

平成12年度厚生労働省受託

ミレニアム・プロジェクト

製造業における高齢者活用モデルの構築
に関する研究
報告書
(中間報告)

財団法人高齢者雇用開発協会
平成13年3月

目 次

1	研究の概要	1
1.1	研究の背景、目的	1
1.2	研究対象	1
1.3	研究方法	1
1.4	研究体制	2
1.5	研究期間	3
2	製造業実態調査	4
2.1	調査概要	4
2.1.1	調査目的	4
2.1.2	調査対象	4
2.1.3	調査方法	5
2.1.4	調査期間	5
2.1.5	調査設計の考え方（アンケート設計、ヒアリング対象選定）	5
2.2	アンケート調査結果	6
2.2.1	高齢者雇用制度の概要	6
2.2.2	高齢現場作業者の雇用状況	14
2.2.3	生産現場における作業内容・方法の改善状況	21
2.2.4	アンケート調査結果のまとめ	48
2.3	ヒアリング調査結果	52
2.3.1	個別事例（A社～J社）	52
2.3.2	ヒアリング調査結果のまとめ	83
3	第1モデル（松下電器産業アイロン事業部）調査概要	86
3.1	調査概要	86
3.1.1	調査目的	86
3.1.2	調査対象	86
3.1.3	調査方法	117
3.1.4	調査期間	117
3.2	結果と考察	118
3.2.1	生産性	118
(1)	工程分析	118
(2)	稼働率分析	127
(3)	動作分析	137

3.2.2	作業負担	178
(1)	疲労自覚症状調査	178
(2)	注視点解析	183
(3)	筋電・心拍数の変化	202
(4)	フリッカー検査	207
(5)	動作解析	208
4	第2モデル(ミユキ精機)調査概要	227
4.1	調査概要	227
4.1.1	調査目的	227
4.1.2	調査対象	227
4.1.3	調査方法	229
4.1.4	調査期間	229
4.2	結果と考察	230
4.2.1	生産性	230
(1)	稼働率分析	230
(2)	工程分析	234
(3)	出来高と不良率	236
4.2.2	作業負担	240
(1)	疲労自覚症状調査	240
(2)	フリッカー検査	245
(3)	心拍数変化	246
5	研究成果	251
5.1	製造業における高齢者活用の実態	251
(1)	高齢者活用の実態	251
(2)	高齢者活用の課題と展望	251
5.2	第1モデルにおけるライン再設計	252
(1)	調査結果の要約	252
(2)	ライン再設計の考え方	252
(3)	再設計の制約条件と評価基準	253
(4)	代替設計案と評価	254
5.3	第2モデルにおけるライン再設計	269
(1)	調査結果の要約	269
(2)	ライン再設計の考え方	269
(3)	再設計案の制約条件と評価基準	269

(4)	提案する設計案の概要(考え方).....	270
5.4	コンピュータ・シミュレーション手法の検討.....	271
6	次年度に向けた課題.....	282
6.1	第1モデル実施の評価.....	282
6.2	第2モデル実施の評価.....	282
6.3	高齢者対応型モデルの提案.....	283
6.4	研究成果の普及啓発手法の提案.....	283
資料	アンケート調査票	
	アンケート調査自由回答	

表一覧

Tab.2.	1	アンケート調査対象企業	4
Tab.2.	2	アンケート調査回収状況	5
Tab.2.	3	基礎データ	52
Tab.2.	4	基礎データ	56
Tab.2.	5	基礎データ	59
Tab.2.	6	基礎データ	63
Tab.2.	7	基礎データ	66
Tab.2.	8	基礎データ	68
Tab.2.	9	基礎データ	71
Tab.2.	10	基礎データ	74
Tab.2.	11	基礎データ	78
Tab.3.	1	作業者の資質（組立工程）	86
Tab.3.	2	作業者の資質（ユニット工程）	87
Tab.3.	3	作業順序とその内容（組立工程）	89
Tab.3.	4	作業手順とその内容（ユニット工程）	91
Tab.3.	5	観測対象職場とサンプル数	127
Tab.3.	6	各ラインのワークサンプリングの結果（対象：作業者）	128
Tab.3.	7	各ラインのワークサンプリングの結果（対象：機械設備）	131
Tab.3.	8	作業内容別の要素比率（対象：作業者）	134
Tab.3.	9	作業内容別の要素比率（対象：機械設備）	134
Tab.3.	10	把手組立工程の作業者工程分析表（把手・断熱板セット）	138
Tab.3.	11	把手組立工程の作業者工程分析表（P板セット）	139
Tab.3.	12	把手組立工程の作業者工程分析表（把手カバーセット）	140
Tab.3.	13	把手組立工程の作業者工程分析表（サーモネームめくり）	141
Tab.3.	14	把手組立工程の作業者工程分析表 （サーモネーム貼り・把手・断熱板反転）	142
Tab.3.	15	最終組立工程の作業者工程分析表 （ディスクバイメタル・サーミスタセット）	143
Tab.3.	16	最終組立工程の作業者工程分析表（ターミナル台セット）	144
Tab.3.	17	最終組立工程の作業者工程分析表（配線A）	145
Tab.3.	18	最終組立工程の作業者工程分析表（配線B）	146
Tab.3.	19	最終組立工程の作業者工程分析表（把手裏板セット）	147
Tab.3.	20	最終組立工程の作業者工程分析表（外観検査）	148
Tab.3.	21	最終組立工程の作業者工程分析表（電気検査）	149
Tab.3.	22	最終組立工程の作業者工程分析表（カセット・中板Bセット）	150

Tab.3. 23	最終組立工程の作業工程分析表(ケースセット).....	151
Tab.3. 24	リール工程の作業工程分析表(コードリールカバーBセット)...	152
Tab.3. 25	リール工程の作業工程分析表 (ブラシA・B/コード押し込みセット).....	153
Tab.3. 26	リール工程の作業工程分析表 (ゼンマイ位置合わせ/リールAセット).....	154
Tab.3. 27	リール工程の作業工程分析表 (コンタクトリングA・B/リールカバーAセット).....	155
Tab.3. 28	リール工程の作業工程分析表(コードリール取出し検査).....	156
Tab.3. 29	カセット工程の作業工程分析表(ノズルセット/溶着).....	157
Tab.3. 30	カセット工程の作業工程分析表(タンクC溶着).....	158
Tab.3. 31	カセット工程の作業工程分析表(連結パッキンセット).....	159
Tab.3. 32	カセット工程の作業工程分析表(タンクA・B溶着).....	160
Tab.3. 33	カセット工程の作業工程分析表(開閉桿・ボタンセット).....	161
Tab.3. 34	カセット工程の作業工程分析表(タンクカバーセット).....	162
Tab.3. 35	カセット工程の作業工程分析表(外観検査).....	163
Tab.3. 36	ケース工程の作業工程分析表(コードリールセット).....	164
Tab.3. 37	ケース工程の作業工程分析表(遮熱板/ローラーセット).....	165
Tab.3. 38	ケース工程の作業工程分析表(タンポ印刷).....	166
Tab.3. 39	ケース工程の作業工程分析表(スライド板セット).....	167
Tab.3. 40	ケース工程の作業工程分析表(リード線端子挿入/線処理).....	168
Tab.3. 41	ケース工程の作業工程分析表(スタンド裏蓋セット).....	169
Tab.3. 42	ケース工程の作業工程分析表(スタンド外観検査).....	170
Tab.3. 43	ケース工程の作業工程分析表(ホットスタンプ).....	171
Tab.3. 44	ケース工程の作業工程分析表(ケース外観検査).....	172
Tab.3. 45	作業内容別作業時間の割合(把手組立工程).....	173
Tab.3. 46	作業内容別作業時間の割合(最終組立工程).....	173
Tab.3. 47	作業内容別作業時間の割合(リール工程).....	173
Tab.3. 48	作業内容別作業時間の割合(カセット工程).....	174
Tab.3. 49	作業内容別作業時間の割合(ケース工程).....	174
Tab.3. 50	各作業者の最大筋力.....	204
Tab.3. 51	S1の要素作業中筋力.....	204
Tab.3. 52	S2の要素作業中筋力.....	204
Tab.3. 53	S3の要素作業中筋力.....	205
Tab.3. 54	S4の要素作業中筋力.....	205
Tab.3. 55	S5の要素作業中筋力.....	206

Tab.3.	56	S6の要素作業中筋力	206
Tab.4.	1	作業者の資質(2Fバックライト組立工程)	227
Tab.4.	2	作業者の資質(1F組立工程)	228
Tab.4.	3	各ラインのワークサンプリングの結果(対象:作業者)	230
Tab.4.	4	第1ラインの各工程の所要時間と補正值(秒)	233
Tab.4.	5	第2ラインの各工程の所要時間と補正值(秒)	233
Tab.5.	1	作業工程分析表 (ディスクバイメタル・ターミナル台・サーミスタセット)	255
Tab.5.	2	作業工程分析表(配線)	255
Tab.5.	3	作業工程分析表(把手裏板セット)	256
Tab.5.	4	作業工程分析表(外観検査)	256
Tab.5.	5	作業工程分析表(電気検査)	257
Tab.5.	6	作業工程分析表(カセット・中板Bセット)	257
Tab.5.	7	作業工程分析表(ケースセット)	258
Tab.5.	8	作業工程分析表(最終組立工程)	258
Tab.5.	9	製品総移動距離・総作業時間・作業人数(最終組立工程)	259
Tab.5.	10	品総移動距離・総作業時間・作業人数(最終組立工程)	260
Tab.5.	11	製品総移動距離・総作業時間・作業人数(最終組立工程)	263
Tab.5.	12	代替設計案の評価	265

図一覧

Fig.2. 1	定年制の有無（従業員規模別）	7
Fig.2. 2	定年制の定め方（従業員規模別）	7
Fig.2. 3	定年年齢（従業員規模別）	8
Fig.2. 4	勤務延長制度の有無（従業員規模別）	8
Fig.2. 5	勤務延長制度の有無（業種別）	9
Fig.2. 6	勤務延長制度の対象（従業員規模別）	10
Fig.2. 7	勤務延長制度における最高雇用年齢設定の有無（従業員規模別）	10
Fig.2. 8	勤務延長制度における最高雇用年齢（従業員規模別）	11
Fig.2. 9	再雇用制度の有無（従業員規模別）	11
Fig.2. 10	再雇用制度の対象（従業員規模別）	12
Fig.2. 11	再雇用制度における最高年齢設定の有無（従業員規模別）	13
Fig.2. 12	再雇用制度における最高雇用年齢（従業員規模別）	13
Fig.2. 13	現場作業者のうち高齢者の占める割合（従業員規模別）	14
Fig.2. 14	現場作業者のうち高齢者の占める割合（業種別）	15
Fig.2. 15	現場作業者のうち高齢者の占める割合（5年後、従業員規模別）	15
Fig.2. 16	現場作業者のうち高齢者の占める割合（5年後、業種別）	16
Fig.2. 17	高齢現場作業者の雇用意向（従業員規模別）	17
Fig.2. 18	高齢現場作業者の雇用意向（業種別）	17
Fig.2. 19	高齢現場作業者を増やす理由（従業員規模別）	18
Fig.2. 20	高齢現場作業者を減らす理由（従業員規模別）	19
Fig.2. 21	高齢現場作業者の今後の配置意向（従業員規模別）	20
Fig.2. 22	高齢現場作業者の今後の配置意向（現場作業者の平均年齢別）	21
Fig.2. 23	作業内容・方法の改善の有無（従業員規模別）	21
Fig.2. 24	作業内容・方法の改善の有無（現場作業者の平均年齢別）	22
Fig.2. 25	改善を妨げる要因（従業員規模別、業種別）	23
Fig.2. 26	改善対象作業（従業員規模別、業種別、現場作業者の平均年齢別）	25
Fig.2. 27	改善内容（従業員規模別、業種別）	27
Fig.2. 28	改善の方法（従業員規模別、業種別、現場作業者の平均年齢別）	29
Fig.2. 29	改善による効果（従業員規模別、業種別、現場作業者の平均年齢別）	31
Fig.2. 30	改善の際に高齢者活用を意識したか（従業員規模別）	33
Fig.2. 31	改善の際に高齢者活用を意識したか（業種別）	34
Fig.2. 32	改善の際に高齢者活用を意識したか（現場作業者の平均年齢別）	34
Fig.2. 33	改善前の問題点（従業員規模、業種、現場作業者の平均年齢別）	35
Fig.2. 34	改善後の問題点（従業員規模、業種、現場作業者の平均年齢別）	37
Fig.2. 35	改善前後の問題点の比較	39

Fig.2. 36	回答企業の業種	40
Fig.2. 37	創業年（業種別）	40
Fig.2. 38	操業年数（業種別）	41
Fig.2. 39	売上高の推移（従業員数の推移別）	41
Fig.2. 40	従業員数の推移（業種別）	42
Fig.2. 41	全従業員数（業種別）	42
Fig.2. 42	正規従業員数（業種別）	43
Fig.2. 43	現場作業者数（業種別）	43
Fig.2. 44	55歳以上の全従業員数（業種別）	44
Fig.2. 45	55歳以上の正規従業員数（業種別）	44
Fig.2. 46	55歳以上の現場作業者（業種別）	45
Fig.2. 47	全従業員の平均年齢（業種別）	45
Fig.2. 48	正規従業員の平均年齢（業種別）	46
Fig.2. 49	現場作業者の平均年齢（業種別）	46
Fig.2. 50	現場作業者の過不足状況（5年前、業種別）	47
Fig.2. 51	現場作業者の過不足状況（現在、業種別）	47
Fig.2. 52	現場作業者の過不足状況（5年後、業種別）	48
Fig.3. 1	工程レイアウト（組立工程）	88
Fig.3. 2	工程レイアウト（ユニット工程）	90
Fig.3. 3	把手組立工程作業風景（把手・断熱板セット）	92
Fig.3. 4	把手組立工程作業配置図（把手・断熱板セット）	92
Fig.3. 5	把手組立工程作業風景（P板セット）	92
Fig.3. 6	把手組立工程作業配置図（P板セット）	92
Fig.3. 7	把手組立工程作業風景（把手カバーセット）	93
Fig.3. 8	把手組立工程作業配置図（把手カバーセット）	93
Fig.3. 9	把手組立工程作業風景（サーモネームめくり）	93
Fig.3. 10	把手組立工程作業配置図（サーモネームめくり）	93
Fig.3. 11	把手組立工程作業風景（サーモネーム貼り・把手・断熱板反転）	94
Fig.3. 12	把手組立工程作業配置図（サーモネーム貼り・把手・断熱板反転）	94
Fig.3. 13	最終組立工程作業風景（ディスクバイメタル・サーミスタセット）	95
Fig.3. 14	最終組立工程作業配置図（ディスクバイメタル・サーミスタセット）	95
Fig.3. 15	最終組立工程作業風景（ターミナル台セット）	95
Fig.3. 16	最終組立工程作業配置図（ターミナル台セット）	95
Fig.3. 17	最終組立工程作業風景（配線A）	96
Fig.3. 18	最終組立工程作業配置図（配線A）	96
Fig.3. 19	最終組立工程作業風景（配線B）	96

Fig.3. 20	最終組立工程作業配置図 (配線 B)	96
Fig.3. 21	最終組立工程作業風景 (把手裏板セット)	97
Fig.3. 22	最終組立工程作業配置図 (把手裏板セット)	97
Fig.3. 23	最終組立工程作業風景 (外観検査)	97
Fig.3. 24	最終組立工程作業配置図 (外観検査)	97
Fig.3. 25	最終組立工程作業風景 (電気検査)	98
Fig.3. 26	最終組立工程作業配置図 (電気検査)	98
Fig.3. 27	最終組立工程作業風景 (カセット・中板 B セット)	98
Fig.3. 28	最終組立工程作業配置図 (カセット・中板 B セット)	98
Fig.3. 29	最終組立工程作業風景 (ケースセット)	99
Fig.3. 30	最終組立工程作業配置図 (ケースセット)	99
Fig.3. 31	リール工程作業風景 (コードリールカバー B セット)	100
Fig.3. 32	リール工程作業配置図 (コードリールカバー B セット)	100
Fig.3. 33	リール工程作業風景 (ブラシ A・B / コード押し込みセット)	100
Fig.3. 34	リール工程作業配置図 (ブラシ A・B / コード押し込みセット)	100
Fig.3. 35	リール工程作業風景 (ゼンマイ位置合わせ / リール A セット)	101
Fig.3. 36	リール工程作業配置図 (ゼンマイ位置合わせ / リール A セット)	101
Fig.3. 37	リール工程作業風景 (コンタクトリング A・B / リールカバー A セット)	101
Fig.3. 38	リール工程作業配置図 (コンタクトリング A・B / リールカバー A セット)	101
Fig.3. 39	リール工程作業風景 (コードリール取出し検査)	102
Fig.3. 40	リール工程作業配置図 (コードリール取出し検査)	102
Fig.3. 41	カセット工程作業風景 (ノズルセット / 溶着)	103
Fig.3. 42	カセット工程作業配置図 (ノズルセット / 溶着)	103
Fig.3. 43	カセット工程作業風景 (タンク C 溶着)	103
Fig.3. 44	カセット工程作業配置図 (タンク C 溶着)	103
Fig.3. 45	カセット工程作業風景 (連結パッキンセット)	104
Fig.3. 46	カセット工程作業配置図 (連結パッキンセット)	104
Fig.3. 47	カセット工程作業風景 (タンク A・B 溶着)	104
Fig.3. 48	カセット工程作業配置図 (タンク A・B 溶着)	104
Fig.3. 49	カセット工程作業風景 (開閉桿・ボタンセット)	105
Fig.3. 50	カセット工程作業配置図 (開閉桿・ボタンセット)	105
Fig.3. 51	カセット工程作業風景 (タンクカバーセット)	105
Fig.3. 52	カセット工程作業配置図 (タンクカバーセット)	105
Fig.3. 53	カセット工程作業風景 (外観検査)	106

Fig.3. 54	カセット工程作業配置図（外観検査）	106
Fig.3. 55	ケース工程作業風景（コードリールセット）	107
Fig.3. 56	ケース工程作業配置図（コードリールセット）	107
Fig.3. 57	ケース工程作業風景（遮熱板/ローラーセット）	107
Fig.3. 58	ケース工程作業配置図（遮熱板/ローラーセット）	107
Fig.3. 59	ケース工程作業風景（タンポ印刷）	108
Fig.3. 60	ケース工程作業配置図（タンポ印刷）	108
Fig.3. 61	ケース工程作業風景（スライド板セット）	108
Fig.3. 62	ケース工程作業配置図（スライド板セット）	108
Fig.3. 63	ケース工程作業風景（リード線端子挿入/線処理）	109
Fig.3. 64	ケース工程作業配置図（リード線端子挿入/線処理）	109
Fig.3. 65	ケース工程作業風景（スタンド裏蓋セット）	109
Fig.3. 66	ケース工程作業配置図（スタンド裏蓋セット）	109
Fig.3. 67	ケース工程作業風景（スタンド外観検査）	110
Fig.3. 68	ケース工程作業配置図（スタンド外観検査）	110
Fig.3. 69	ケース工程作業風景（ホットスタンプ）	110
Fig.3. 70	ケース工程作業配置図（ホットスタンプ）	110
Fig.3. 71	ケース工程作業風景（ケース外観検査）	111
Fig.3. 72	ケース工程作業配置図（ケース外観検査）	111
Fig.3. 73	部品展開図（組立工程）	113
Fig.3. 74	部品展開図（リール工程）	114
Fig.3. 75	部品展開図（カセット工程）	115
Fig.3. 76	部品展開図（ケース工程）	116
Fig.3. 77	製品工程分析表（把手組立工程）	118
Fig.3. 78	製品工程分析表（最終組立工程）	119
Fig.3. 79	製品工程分析表（リール工程）	120
Fig.3. 80	製品工程分析表（カセット工程）	121
Fig.3. 81	製品工程分析表（ケース工程）	122
Fig.3. 82	作業内容別作業頻度（把手組立工程）	123
Fig.3. 83	作業内容別作業頻度（最終組立工程）	123
Fig.3. 84	作業内容別作業頻度（リール工程）	124
Fig.3. 85	作業内容別作業頻度（カセット工程）	124
Fig.3. 86	作業内容別作業頻度（ケース工程）	124
Fig.3. 87	作業内容別の割合（把手組立工程）	125
Fig.3. 88	作業内容別の割合（最終組立工程）	125
Fig.3. 89	作業内容別の割合（リール工程）	125

Fig.3. 90	作業内容別の割合（カセット工程）	126
Fig.3. 91	作業内容別の割合（ケース工程）	126
Fig.3. 92	作業区分	127
Fig.3. 93	作業内容の区分別割合（全工程）	129
Fig.3. 94	作業内容の区分別割合（把手組立工程）	129
Fig.3. 95	作業内容の区分別割合（最終組立工程）	129
Fig.3. 96	作業内容の区分別割合（リール工程）	130
Fig.3. 97	作業内容の区分別割合（カセット工程）	130
Fig.3. 98	作業内容の区分別割合（ケース工程）	130
Fig.3. 99	作業内容の区分別割合（全工程）	132
Fig.3.100	作業内容の区分別割合（把手組立工程）	132
Fig.3.101	作業内容の区分別割合（最終組立工程）	132
Fig.3.102	作業内容の区分別割合（リール工程）	133
Fig.3.103	作業内容の区分別割合（カセット工程）	133
Fig.3.104	作業内容の区分別割合（ケース工程）	133
Fig.3.105	稼働要素率の比較（全工程）	135
Fig.3.106	稼働要素率の比較（把手組立工程）	135
Fig.3.107	稼働要素率の比較（最終組立工程）	135
Fig.3.108	稼働要素率の比較（リール工程）	136
Fig.3.109	稼働要素率の比較（カセット工程）	136
Fig.3.110	稼働要素率の比較（ケース工程）	136
Fig.3.111	把手・断熱板セット（左手）	138
Fig.3.112	把手・断熱板セット（右手）	138
Fig.3.113	P板セット（左手）	139
Fig.3.114	P板セット（右手）	139
Fig.3.115	把手カバーセット（左手）	140
Fig.3.116	把手カバーセット（右手）	140
Fig.3.117	サーモネームめくり（左手）	141
Fig.3.118	サーモネームめくり（右手）	141
Fig.3.119	サーモネーム貼り・把手・断熱板反転（左手）	142
Fig.3.120	サーモネーム貼り・把手・断熱板反転（右手）	142
Fig.3.121	ディスクバイメタル・サーミスタセット（右手）	143
Fig.3.122	ターミナル台セット（右手）	144
Fig.3.123	配線 A（左手）	145
Fig.3.124	配線 A（右手）	145
Fig.3.125	配線 B（左手）	146

Fig.3.126	配線 B (右手)	146
Fig.3.127	把手裏板セット (左手)	147
Fig.3.128	把手裏板セット (右手)	147
Fig.3.129	外観検査 (左手)	148
Fig.3.130	外観検査 (右手)	148
Fig.3.131	電気検査 (左手)	149
Fig.3.132	電気検査 (右手)	149
Fig.3.133	カセット・中板 B セット (左手)	150
Fig.3.134	カセット・中板 B セット (右手)	150
Fig.3.135	ケースセット (左手)	151
Fig.3.136	ケースセット (右手)	151
Fig.3.137	コードリールカバー B セット (左手)	152
Fig.3.138	コードリールカバー B セット (右手)	152
Fig.3.139	ブラシ A・B / コード押し込みセット (左手)	153
Fig.3.140	ブラシ A・B / コード押し込みセット (右手)	153
Fig.3.141	ゼンマイ位置合わせ / リール A セット (左手)	154
Fig.3.142	ゼンマイ位置合わせ / リール A セット (右手)	154
Fig.3.143	コンタクトリング A・B / リールカバー A セット (左手)	155
Fig.3.144	コンタクトリング A・B / リールカバー A セット (右手)	155
Fig.3.145	コードリール取出し検査 (左手)	156
Fig.3.146	コードリール取出し検査 (右手)	156
Fig.3.147	ノズルセット / 溶着 (左手)	157
Fig.3.148	ノズルセット / 溶着 (右手)	157
Fig.3.149	タンク C 溶着 (左手)	158
Fig.3.150	タンク C 溶着 (右手)	158
Fig.3.151	連結パッキンセット (左手)	159
Fig.3.152	連結パッキンセット (右手)	159
Fig.3.153	タンク A・B 溶着 (左手)	160
Fig.3.154	タンク A・B 溶着 (右手)	160
Fig.3.155	開閉桿・ボタンセット (左手)	161
Fig.3.156	開閉桿・ボタンセット (右手)	161
Fig.3.157	タンクカバーセット (左手)	162
Fig.3.158	タンクカバーセット (右手)	162
Fig.3.159	外観検査 (左手)	163
Fig.3.160	外観検査 (右手)	163
Fig.3.161	コードリールセット (左手)	164

Fig.3.162	コードリールセット (右手)	164
Fig.3.163	遮熱板/ローラーセット (左手)	165
Fig.3.164	遮熱板/ローラーセット (右手)	165
Fig.3.165	タンポ印刷 (左手)	166
Fig.3.166	タンポ印刷 (右手)	166
Fig.3.167	スライド板セット (左手)	167
Fig.3.168	スライド板セット (右手)	167
Fig.3.169	リード線端子挿入/線処理 (左手)	168
Fig.3.170	リード線端子挿入/線処理 (右手)	168
Fig.3.171	スタンド裏蓋セット (左手)	169
Fig.3.172	スタンド裏蓋セット (右手)	169
Fig.3.173	スタンド外観検査 (左手)	170
Fig.3.174	スタンド外観検査 (右手)	170
Fig.3.175	ホットスタンプ (左手)	171
Fig.3.176	ホットスタンプ (右手)	171
Fig.3.177	ケース外観検査 (左手)	172
Fig.3.178	ケース外観検査 (右手)	172
Fig.3.179	ピッチダイヤグラム (把手組立工程)	175
Fig.3.180	ピッチダイヤグラム (最終組立工程)	175
Fig.3.181	ピッチダイヤグラム (リール工程)	175
Fig.3.182	ピッチダイヤグラム (カセット工程)	176
Fig.3.183	ピッチダイヤグラム (ケース工程)	176
Fig.3.184	疲労自覚症状調査項目別訴えの変動率	179
Fig.3.185	疲労部位症状調査項目別訴えの変動率	180
Fig.3.186	疲労自覚症状調査項目別訴えの変動率	181
Fig.3.187	疲労部位症状調査項目別訴えの変動率	182
Fig.3.188	把手カバーセット停留データ視線軌跡 (若年者)	184
Fig.3.189	把手カバーセット停留時間別頻度分析 (若年者)	184
Fig.3.190	把手カバーセット停留データ視線軌跡 (高齢者)	185
Fig.3.191	把手カバーセット停留時間別頻度分析 (高齢者)	185
Fig.3.192	把手カバーセット停留データ視線軌跡 (若年者)	186
Fig.3.193	把手カバーセット停留時間別頻度分析 (若年者)	186
Fig.3.194	把手カバーセット停留データ視線軌跡 (高齢者)	187
Fig.3.195	把手カバーセット停留時間別頻度分析 (高齢者)	187
Fig.3.196	把手カバーセット停留データ視線軌跡 (若年者)	188
Fig.3.197	把手カバーセット停留時間別頻度分析 (若年者)	188

Fig.3.198	把手カバーセット停留データ視線軌跡(高齢者).....	189
Fig.3.199	把手カバーセット停留時間別頻度分析(高齢者).....	189
Fig.3.200	配線A 停留データ視線軌跡(若年者).....	190
Fig.3.201	配線A 停留時間別頻度分析(若年者).....	190
Fig.3.202	配線A 停留データ視線軌跡(高齢者).....	191
Fig.3.203	配線A 停留時間別頻度分析(高齢者).....	191
Fig.3.204	配線A 停留データ視線軌跡(若年者).....	192
Fig.3.205	配線A 停留時間別頻度分析(若年者).....	192
Fig.3.206	配線A 停留データ視線軌跡(高齢者).....	193
Fig.3.207	配線A 停留時間別頻度分析(高齢者).....	193
Fig.3.208	配線A 停留データ視線軌跡(若年者).....	194
Fig.3.209	配線A 停留時間別頻度分析(若年者).....	194
Fig.3.210	配線A 停留データ視線軌跡(高齢者).....	195
Fig.3.211	配線A 停留時間別頻度分析(高齢者).....	195
Fig.3.212	配線B 停留データ視線軌跡(若年者).....	196
Fig.3.213	配線B 停留時間別頻度分析(若年者).....	196
Fig.3.214	配線B 停留データ視線軌跡(高齢者).....	197
Fig.3.215	配線B 停留時間別頻度分析(高齢者).....	197
Fig.3.216	配線B 停留データ視線軌跡(若年者).....	198
Fig.3.217	配線B 停留時間別頻度分析(若年者).....	198
Fig.3.218	配線B 停留データ視線軌跡(高齢者).....	199
Fig.3.219	配線B 停留時間別頻度分析(高齢者).....	199
Fig.3.220	配線B 停留データ視線軌跡(若年者).....	200
Fig.3.221	配線B 停留時間別頻度分析(若年者).....	200
Fig.3.222	配線B 停留データ視線軌跡(高齢者).....	201
Fig.3.223	配線B 停留時間別頻度分析(高齢者).....	201
Fig.3.224	配線A 最大筋力からみた割合(S1).....	202
Fig.3.225	配線A 最大筋力からみた割合(S2).....	202
Fig.3.226	配線A 最大筋力からみた割合(S3).....	202
Fig.3.227	配線B 最大筋力からみた割合(S4).....	203
Fig.3.228	配線B 最大筋力からみた割合(S5).....	203
Fig.3.229	配線B 最大筋力からみた割合(S6).....	203
Fig.3.230	作業別変化率.....	207
Fig.3.231	年代別変化率.....	207
Fig.3.232	動作速度 若年者(trial1)(手順4).....	208
Fig.3.233	動作速度 若年者(trial2)(手順4).....	208

Fig.3.234	動作速度	若年者 (trial3)(手順4)	208
Fig.3.235	動作速度	若年者 (trial4)(手順4)	209
Fig.3.236	動作速度	若年者 (trial5)(手順4)	209
Fig.3.237	動作速度	若年者 (trial6)(手順4)	209
Fig.3.238	動作速度	若年者 (trial7)(手順4)	210
Fig.3.239	動作速度	若年者 (trial8)(手順4)	210
Fig.3.240	動作速度	高齢者 (trial1)(手順4)	211
Fig.3.241	動作速度	高齢者 (trial2)(手順4)	211
Fig.3.242	動作速度	高齢者 (trial3)(手順4)	211
Fig.3.243	動作速度	高齢者 (trial4)(手順4)	212
Fig.3.244	動作速度	高齢者 (trial5)(手順4)	212
Fig.3.245	動作速度	高齢者 (trial6)(手順4)	212
Fig.3.246	動作速度	高齢者 (trial7)(手順4)	213
Fig.3.247	動作速度	高齢者 (trial8)(手順4)	213
Fig.3.248	動作速度	若年者 (trial1)(手順5,6)	214
Fig.3.249	動作速度	若年者 (trial2)(手順5,6)	214
Fig.3.250	動作速度	若年者 (trial3)(手順5,6)	214
Fig.3.251	動作速度	若年者 (trial4)(手順5,6)	215
Fig.3.252	動作速度	若年者 (trial5)(手順5,6)	215
Fig.3.253	動作速度	若年者 (trial6)(手順5,6)	215
Fig.3.254	動作速度	高齢者 (trial1)(手順5,6)	216
Fig.3.255	動作速度	高齢者 (trial2)(手順5,6)	216
Fig.3.256	動作速度	若年者 (trial3)(手順5,6)	216
Fig.3.257	動作速度	高齢者 (trial4)(手順5,6)	217
Fig.3.258	動作速度	高齢者 (trial5)(手順5,6)	217
Fig.3.259	動作速度	高齢者 (trial6)(手順5,6)	217
Fig.3.260	動作速度	若年者 (手順4)	218
Fig.3.261	動作速度	高齢者 (手順4)	218
Fig.3.262	動作速度	若年者 (手順5,6)	219
Fig.3.263	動作速度	高齢者 (手順5,6)	219
Fig.3.264	動作速度	(手順4)	220
Fig.3.265	動作速度	(手順5,6)	220
Fig.3.266	動作軌跡	(若年齢者)	222
Fig.3.267	動作軌跡	(高年齢者)	222
Fig.3.268	動作軌跡	(若年齢者)	223
Fig.3.269	動作軌跡	(高年齢者)	223

Fig.3.270	動作軌跡 (若年齢者)	224
Fig.3.271	動作軌跡 (高年齢者)	224
Fig.3.272	動作軌跡 (若年齢者)	225
Fig.3.273	動作軌跡 (高年齢者)	225
Fig.4. 1	作業区分	230
Fig.4. 2	作業内容の区分別割合 (N=1680)	231
Fig.4. 3	第1ラインの作業内容の区分別割合 (N=840)	231
Fig.4. 4	第2ラインの作業内容の区分別割合 (N=840)	231
Fig.4. 5	ラインの工程配置概略図	232
Fig.4. 6	第1ラインのピッチダイアグラム	233
Fig.4. 7	第2ラインのピッチダイアグラム	233
Fig.4. 8	製品工程分析表 (2Fバックライト)	234
Fig.4. 9	作業分類別作業割合 (2Fバックライト)	234
Fig.4. 10	製品工程分析表 (1Fモニター組立)	235
Fig.4. 11	作業分類別作業割合 (1Fモニター組立)	235
Fig.4. 12	単位時間当りの不良率日内変動の推移	237
Fig.4. 13	単位時間当りの出来高の推移 (製品A) /人	238
Fig.4. 14	単位時間当りの出来高の推移 (製品B) /人	239
Fig.4. 15	疲労自覚症状調査項目別訴えの変動率 (年代別)	241
Fig.4. 16	疲労自覚症状調査項目別訴えの変動率 (作業内容別)	242
Fig.4. 17	疲労部位症状調査項目別訴えの変動率 (年代別)	243
Fig.4. 18	疲労部位症状調査項目別訴えの変動率 (作業内容別)	244
Fig.4. 19	フリッカー検査	245
Fig.4. 20	若年齢者の心電図 R-R 間隔の変化 (S1)	246
Fig.4. 21	若年齢者の心電図 R-R 間隔の変化 (S2)	246
Fig.4. 22	若年齢者の心電図 R-R 間隔の変化 (S3)	247
Fig.4. 23	若年齢者の心電図 R-R 間隔の変化 (S4)	247
Fig.4. 24	高年齢者の心電図 R-R 間隔の変化 (S5)	248
Fig.4. 25	高年齢者の心電図 R-R 間隔の変化 (S6)	248
Fig.4. 26	高年齢者の心電図 R-R 間隔の変化 (S7)	249
Fig.4. 27	高年齢者の心電図 R-R 間隔の変化 (S8)	249
Fig.4. 28	心電図 R-R 間隔日内変動率	250
Fig.5. 1	作業内容別作業頻度 (最終組立工程)	254
Fig.5. 2	ピッチダイアグラム (最終組立工程)	259
Fig.5. 3	作業内容別作業頻度 (最終組立工程)	260
Fig.5. 4	ピッチダイアグラム (最終組立工程)	261

Fig.5. 5	作業内容別作業頻度（最終組立工程）	262
Fig.5. 6	ワンマン固定型完全集約化方式	266
Fig.5. 7	グループ分割型部分集約化方式	266
Fig.5. 8	代替設計案2のイメージ図	267
Fig.5. 9	代替設計案3のイメージ図	268

第1章 研究の概要

1.1 研究の背景、目的

わが国の高齢化の進展は、諸外国に類を見ないスピードで進展しており、今後、21世紀を通じてわが国経済社会が活力ある発展を遂げていくためには、高齢者の活用がきわめて重要な社会的要請であるといえる。特に、わが国の産業界は急速に進展する高齢化に対していかにして有効な対策を講じるかが、厳しい国際競争、IT化の波の中で産業として生き残っていけるかのポイントとなっている。

わが国の経済発展の牽引車としての役割を果たしてきた製造業においてもこのことは例外ではなく、産業としての成熟度が高いため、サービス業等に比べて高齢化の問題は一層深刻に受け止められねばならない課題である。

本研究は、製造業の中核をなす、現場作業者に焦点を当て、まず初年度において、彼らに対する企業の処遇、考え方、現場における高齢者活用の現状と課題、高齢者の仕事の問題点等を調査研究し、今後高齢者を一層活用していくためのモデルラインを構築することを目的とした。さらに、第2年度にはモデルラインを実際に構築し、その評価を行うと共に、モデルライン構築の成果を一般化し広く国内に普及させていくことを目的とする。

このことにより、今後わが国、いや世界の製造業が現場における高齢者活用を真剣に検討する際の指針を得、それを国内外に広く普及啓発していくことを目指す。

1.2 研究対象

製造業の中で、製造・組立の一貫したラインを有することが多い、金属製品製造業、一般機械器具製造業、電気機械器具製造業、輸送用機械器具製造業を調査対象とした。(製造業実態調査)

このうち、継続雇用制度に向けた動きが表面化しており、産業規模が大きく高齢者の大規模な雇用が見込め、部品供給、組立、検査、梱包の一貫工程を有し、重筋作業が少なく、高齢者活用の可能性が大きい電気機械器具製造業から2社をモデル企業として選定して生産現場における実地調査を行い、その結果をもとにモデルラインを検討した。

製造業実態調査は、製造業の全体像を把握するために実施し、モデル企業調査は先進的ライン実現を目的に実施した。

1.3 研究方法

(1) 製造業実態調査

アンケート調査及びヒアリング調査

(2) 第1モデル調査

松下電器産業(株)電化・住設社アイロン事業部実地調査、データ解析及びそれに基づくモデルライン設計

(3) 第2モデル調査

ミユキ精機(株)実地調査、データ解析及びそれに基づく改善提案

(4) コンピュータ・シミュレーション手法に関する検討

製造業において、コンピュータ・シミュレーションの手法を用いてライン設計、改善を行っている事例の収集・分析

1.4 研究体制

研究主査	川上 満幸	東京都立科学技術大学	教授
委員			
	鵜飼 隆好	北海道大学大学院	教授
	坪根 斉	東京都立科学技術大学	教授
	梶原 康博	岡山大学	助教授
	泉 博之	産業医科大学	助手
	三林 洋介	神奈川大学	助手
	外山 新一	ミユキ精機(株)	代表取締役
	中田 邦夫	松下電器産業(株)	電化・住設社製造力強化センター所長
	山田 誠二	松下電器健康保険組合	松下産業衛生科学センター 副所長
アドバイザー	伊藤 幹生	松下電器産業(株)	労政部部长
	河野 雅彦	松下電器産業(株)	電化・住設社人事部部長
	目戸 則夫	松下電器産業(株)	電化・住設社製造力強化センター副参事
事務局	佐竹 皓民	(財)高年齢者雇用開発協会	職域開発室 審議役
	渡辺 信久	(財)高年齢者雇用開発協会	職域開発室 課長
	松田 聡浩	(財)高年齢者雇用開発協会	職域開発室 専門調査役
協力研究機関	(株)社会調査研究所		

1.5 研究期間

2000年7月～2001年3月

第2章 製造業実態調査

2.1 調査概要

2.1.1 調査目的

製造業における高齢者雇用の現状と課題、高齢現場作業者の直面する課題、高齢者活用に対する企業の考え方及び生産現場における作業内容・方法の改善の実態を明らかにする。

2.1.2 調査対象

(1) アンケート調査

一貫工程を有しているケースの多い下記の産業を調査対象とした。

金属製品製造業

一般機械器具製造業

電気機械器具製造業

輸送用機械器具製造業

サンプリング

帝国データバンク「企業概要データベース」からの層化抽出。規模別のサンプル数は、以下の表の通りとした。特に今回の調査では、大規模かつ製造ライン全体にかかわる設備改善事例を収集するため、中堅規模以上の企業にウェイトを置き、従業員数30人以上の企業を対象とした。

新聞・雑誌等の横断検索から得られた、上記業種・規模に属する高齢者活用事例企業

Tab. 2.1 アンケート調査対象企業

データベースの層化抽出によるもの		新聞等の横断検索によるもの
30～99人	200件	計6件 (インターネット等による検索にヒットした13件から、層化抽出によるサンプルとの重複を除いたもの)
100～299人	300件	
300人以上	500件	
計1,000件		
計1,006件		

回収状況

Tab. 2.2 アンケート調査回収状況

回収数	456 件
回収率	45.3%

(2) ヒアリング調査

アンケート調査回答企業のうち、過去10年間に作業工程全体の見直しを行い、その際に高齢者対策を意識したと思われる企業10社を対象とした。

2.1.3 調査方法

(1) アンケート調査

往復郵送法

(2) ヒアリング調査

個別面接聴取法

2.1.4 調査期間

(3) アンケート調査

平成12年10月31日～11月24日

(4) ヒアリング調査

平成13年1月～2月

2.1.5 調査設計の考え方(アンケート設計、ヒアリング対象選定)

アンケート調査では、まず、製造業における高齢者雇用制度全般について把握し、その上で、各社の生産現場における高齢現場作業員の雇用状況を尋ね、さらに、対象企業の生産現場における作業内容・方法の改善について質問した。また、合わせて、現場作業における高齢者活用についての考え方、高齢者を現場作業員として雇用する上で妨げとなっている点、行政等に求める支援策を自由記入方式で聞いた。

調査項目は以下のとおりである。

- 1) 定年制の状況
- 2) 勤務延長制度の状況
- 3) 再雇用制度の状況

- 4) 高齢現場作業者の割合（現在、5年後）
- 5) 今後の高齢現場作業者の雇用意向
- 6) 高齢現場作業者を増やす理由
- 7) 高齢現場作業者を減らす理由
- 8) 高齢現場作業者の今後の配置意向
- 9) 過去10年間におけるライン改善の有無
- 10) 改善を妨げる点
- 11) 改善の対象となった作業
- 12) 改善内容
- 13) 改善方法
- 14) 改善による効果
- 15) 改善の際の高齢者活用に対する意識
- 16) 改善前に製造・組立ラインで問題となっていたこと
- 17) 現在、製造・組立ラインで問題となっていること
- 18) 高齢者活用のポリシー
- 19) 高齢者を現場作業者として活用する上で妨げとなっている点
- 20) 行政等に求める支援策

ヒアリング調査対象は、過去10年間に現場作業の全般的見直しを行い、その際に高齢者対策を多少なりとも意識したとする企業を対象に実施した。ヒアリング調査では、対象企業における生産方式の概要、高齢者活用の実態、高齢者雇用に対する考え方を聞いた上で、各社がこれまでに行った現場作業改善の内容と高齢者活用の関連性を尋ねた。また、各社が、どのような点で高齢者を貴重な戦力として評価しているかを尋ねた。

2.2 アンケート調査結果

2.2.1 高齢者雇用制度の概要

- (1) 定年制
定年制の状況

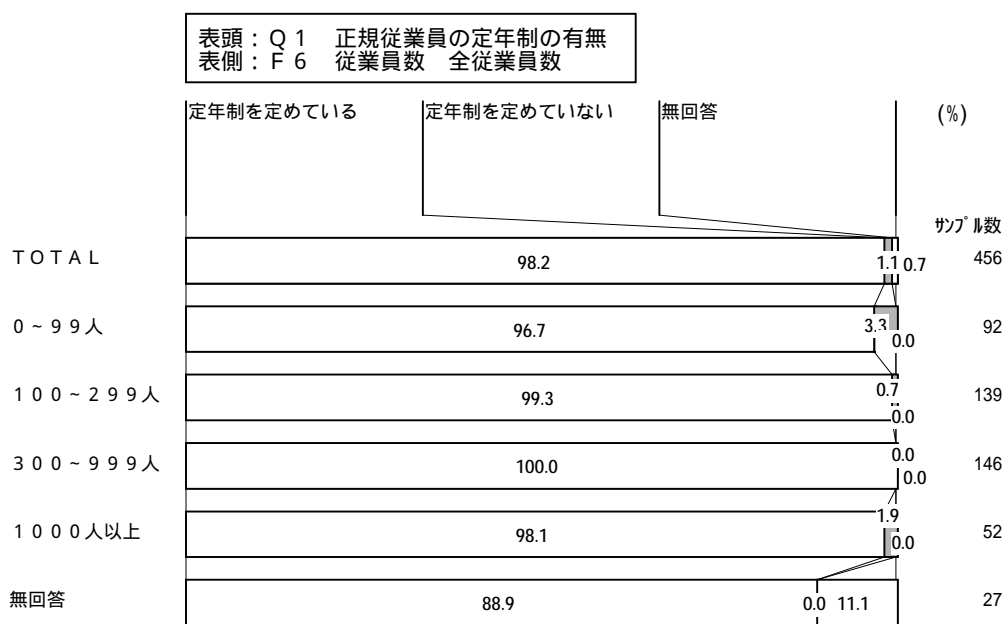


Fig. 2.1 定年制の有無（従業員規模別）

Fig. 2.1 より、定年制は 98.2% の企業が定めており、定めていないのは 1.1% に過ぎない。従業員規模別にも特に目立った差はない。

定年制の定め方

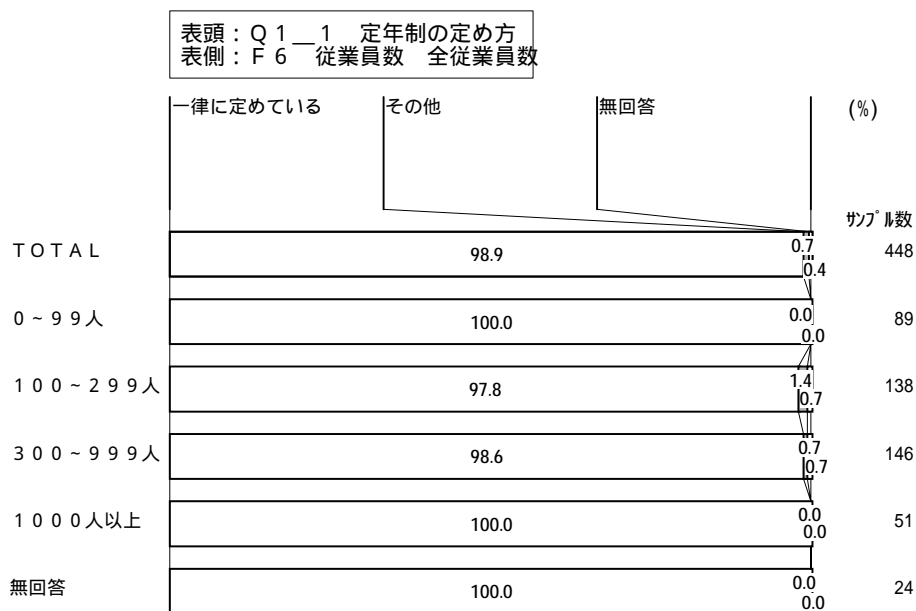


Fig. 2.2 定年制の定め方（従業員規模別）

Fig. 2.3 定年年齢（従業員規模別）

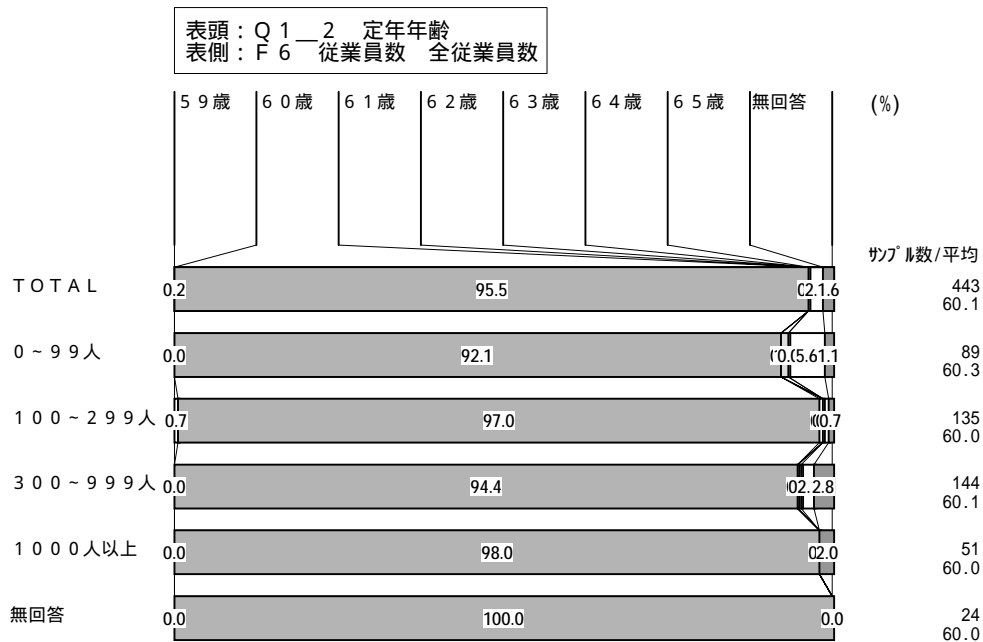


Fig 2 . 3 定年年齢（従業員規模別）

Fig. 2. 2 及び Fig 2. 3 から、定年制を定めている企業のうち、98.9%とほとんどの企業が一律に定めており、定年年齢は「60歳」が95.5%であった。従業員規模別には、小規模企業で61歳以上定年がやや多い。

(2) 勤務延長制度
制度の設定状況

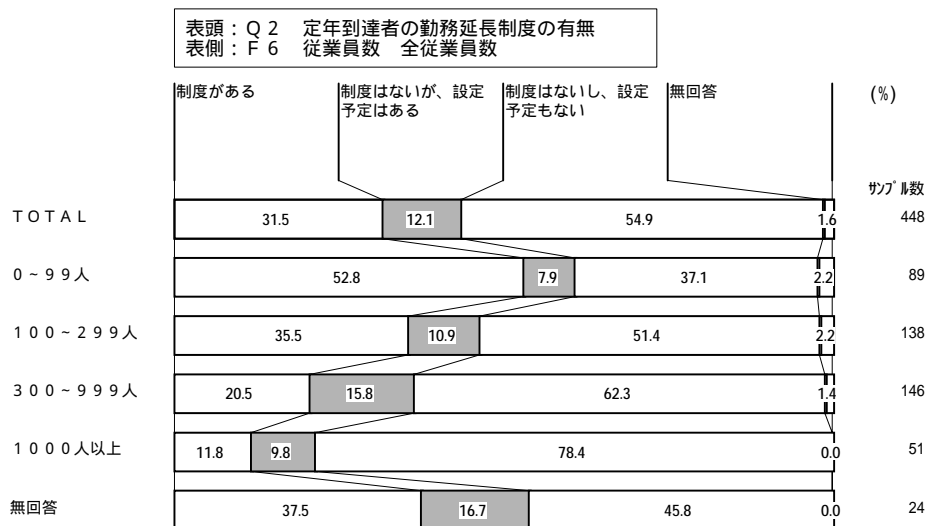


Fig. 2 . 4 勤務延長制度の有無（従業員規模別）

勤務延長制度がある企業は31.5%(当協会の過去の調査による全産業での割合は26.4%)
 設定予定がある企業を含めると43.6%となる。比較的多くの企業で採用されているが、
 これを従業員規模別にみると、制度があると回答しているのは従業員規模の小さい企業に多
 く、規模が大きくなるにしたがって少なくなる傾向にある。特に1000人以上の企業で延長
 制度を持つところは11.8%とわずかである。

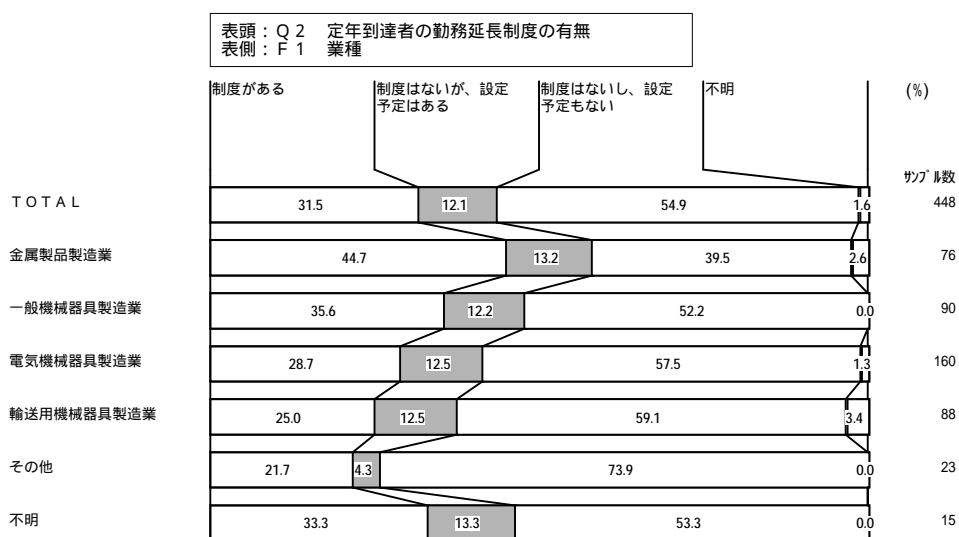


Fig. 2.5 勤務延長制度の有無 (業種別)

業種別にみると、制度のある企業は「金属製品製造業」で最も多く、以下「一般機械器具製造業」「電気機械器具製造業」「輸送用機械器具製造業」の順に少なくなっている。ただし、Fig. 2.4に見たように業種別の従業員規模もこの順で大きくなっており、業種の特徴というより従業員規模による傾向を反映したものと見たほうがよいように思われる (Fig 2.4 1を参照のこと)。

勤務延長制度の対象

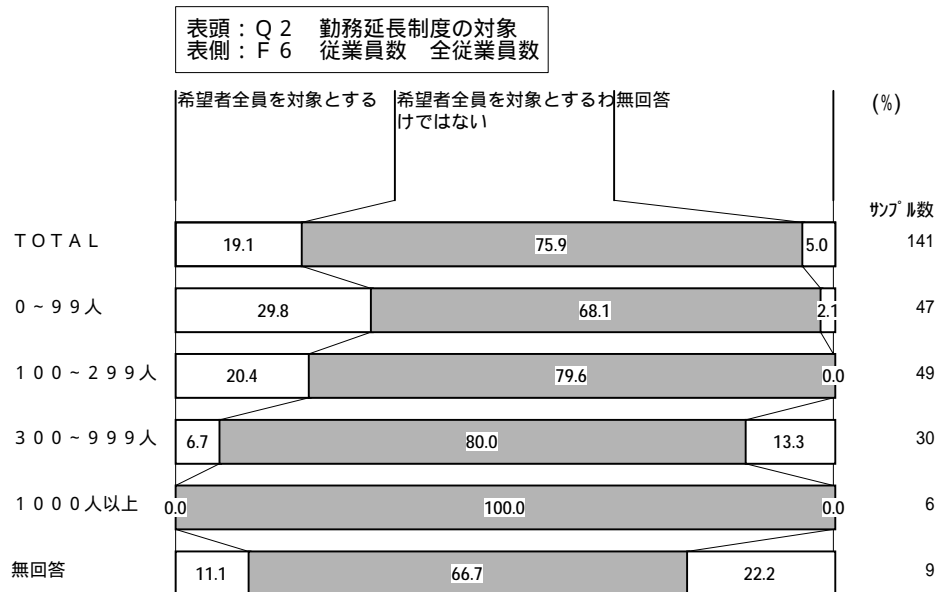


Fig. 2.6 勤務延長制度の対象（従業員規模別）

「希望者全員を対象とする」ところは19.1%であり、75.9%は「全員を対象とするわけではない」としている。従業員規模別には0～99人未満の企業で「希望者全員を対象」とするところが比較的多い傾向にある。

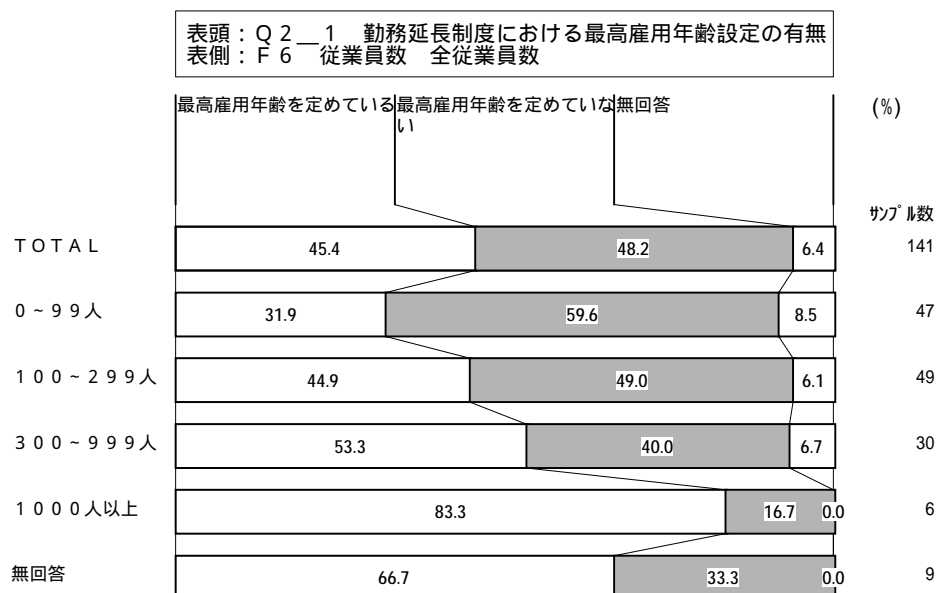


Fig. 2.7 勤務延長制度における最高雇用年齢設定の有無（従業員規模別）

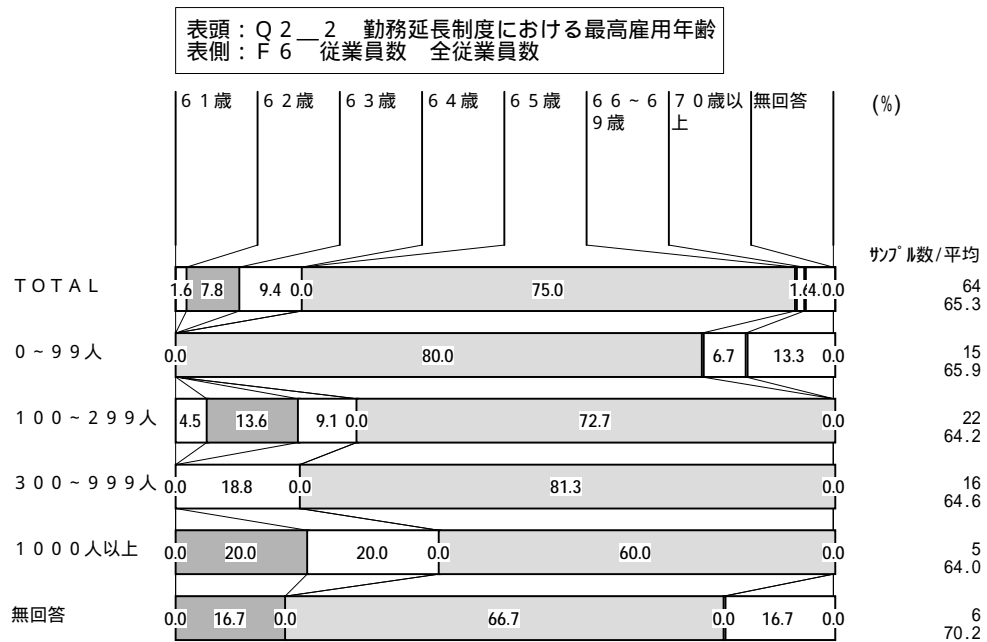


Fig. 2.8 勤務延長制度における最高雇用年齢（従業員規模別）

勤務延長制度における最高雇用年齢を「決めている」企業は45.4%、「決めていない」企業は48.2%で、ほぼ同じ程度の割合である。「最高雇用年齢」は「65歳」までが大半である。

(3) 再雇用制度

再雇用制度の状況

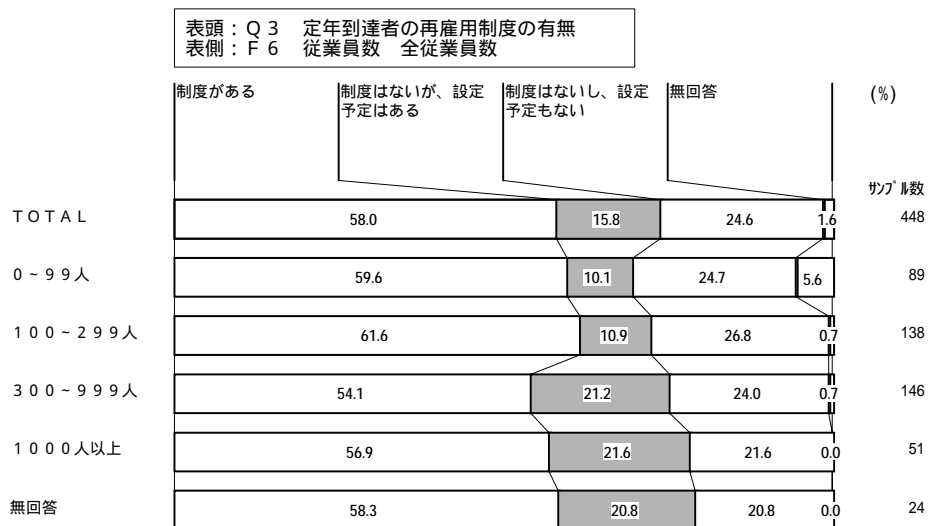


Fig. 2.9 再雇用制度の有無（従業員規模別）

定年退職者の再雇用制度がある企業は 58.0%と半数を超え、これに「設定予定がある」企業を加えると4分の3近くを占める。再雇用制度は多くの企業に浸透している。

従業員規模別には、いずれの規模においても「制度がある」企業が5割を超えている。

勤務延長制度が、比較的規模の小さな企業において普及しているのに比べ、再雇用制度は規模に関わらず幅広く採用されているのが特徴である。

再雇用制度の対象

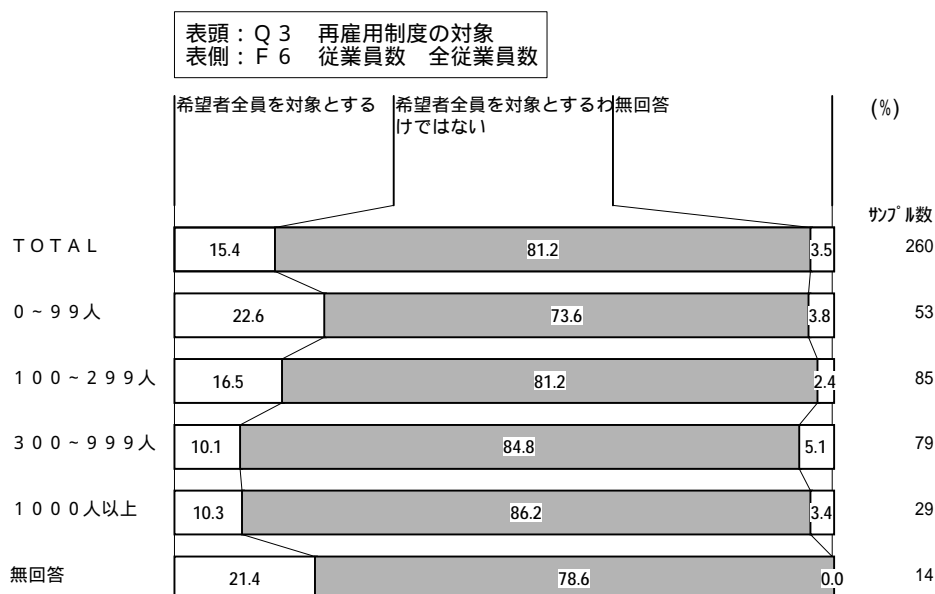


Fig. 2.10 再雇用制度の対象（従業員規模別）

再雇用制度の対象を「希望者全員」としているのは15.4%であり、8割以上は「希望者全員を対象とするわけではない」と回答している。従業員規模別には規模の小さいところに「希望者全員を対象とする」企業がやや多い傾向がみられる。

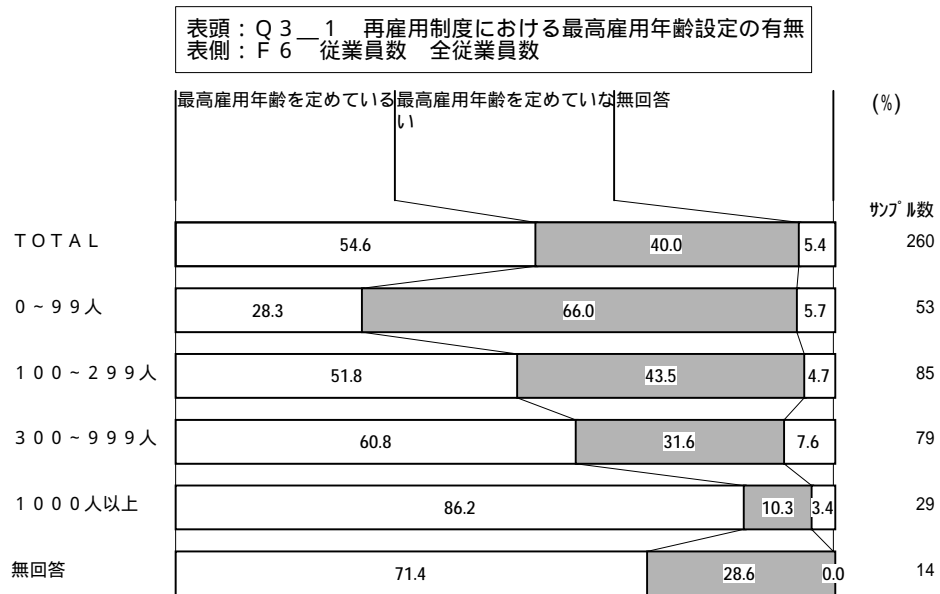


Fig. 2.1 1 再雇用制度における最高年齢設定の有無（従業員規模別）

再雇用制度に年齢制限を設けている企業は 54.6%と全体の半数以上を占めている。従業員規模別には規模の大きな企業ほど制限を設けているところが多く、1000人以上では 86.2%の企業が設けている。

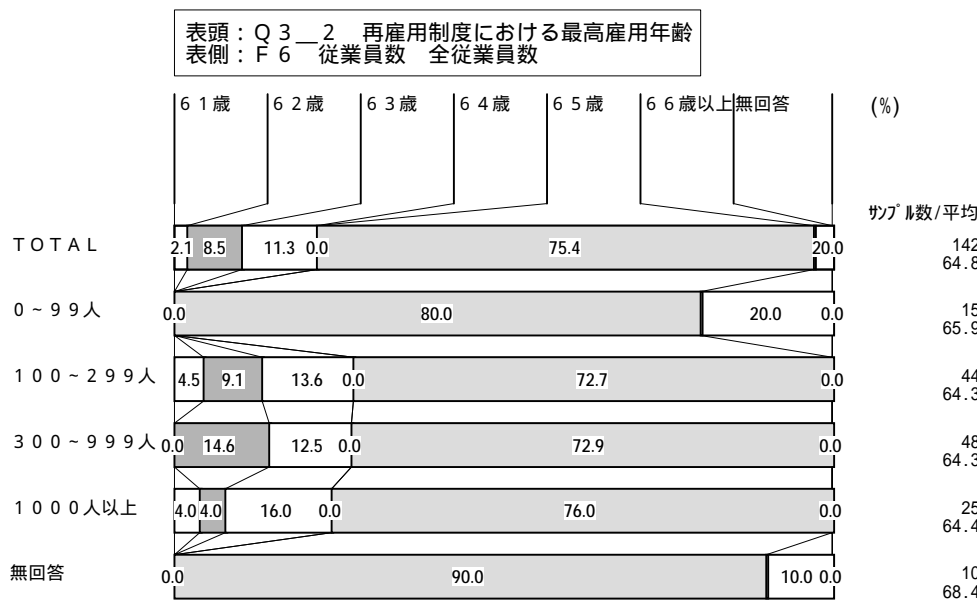


Fig. 2.1 2 再雇用制度における最高雇用年齢（従業員規模別）

制限年齢は65歳までが9割以上を占めており、65歳を超えるのは2.8%と極めてわずかである。

従業員規模別には各規模とも「65歳」が最も多いが、100人以上の企業では64歳以下としている企業も20%以上みられる。

2.2.2 高齢現場作業者の雇用状況

(1) 現場作業者のうち高齢者の占める割合（現在）

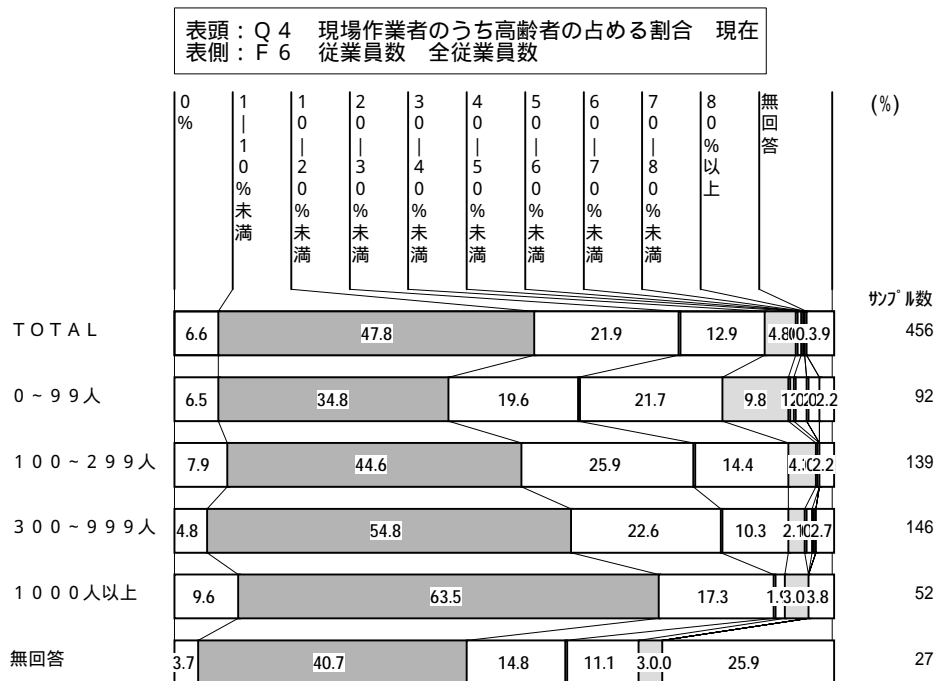


Fig. 2.13 現場作業者のうち高齢者の占める割合（従業員規模別）

55歳以上の高齢者の占める割合が「1~10%未満」の企業が最も多く、ほぼ半数を占めている。また、「10~20%未満」「20~30%未満」の企業もそれぞれ21.9%、12.9%を占めている。従業員規模別には規模の小さいところほど高齢者の占める割合が大きい傾向にある。

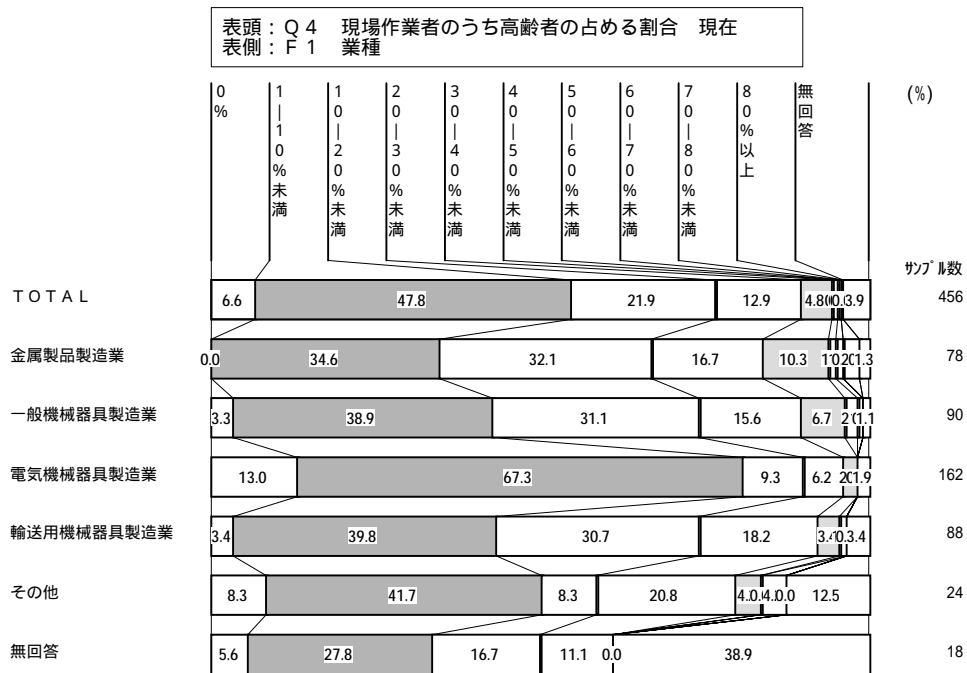


Fig. 2.14 現場作業者のうち高齢者の占める割合（業種別）

業種別には「電気機械器具製造業」では高齢者の割合が低いのが特徴となっている。他の業種間では目立った差はみられない。

(2) 現場作業者のうち高齢者の占める割合（5年後の予測）

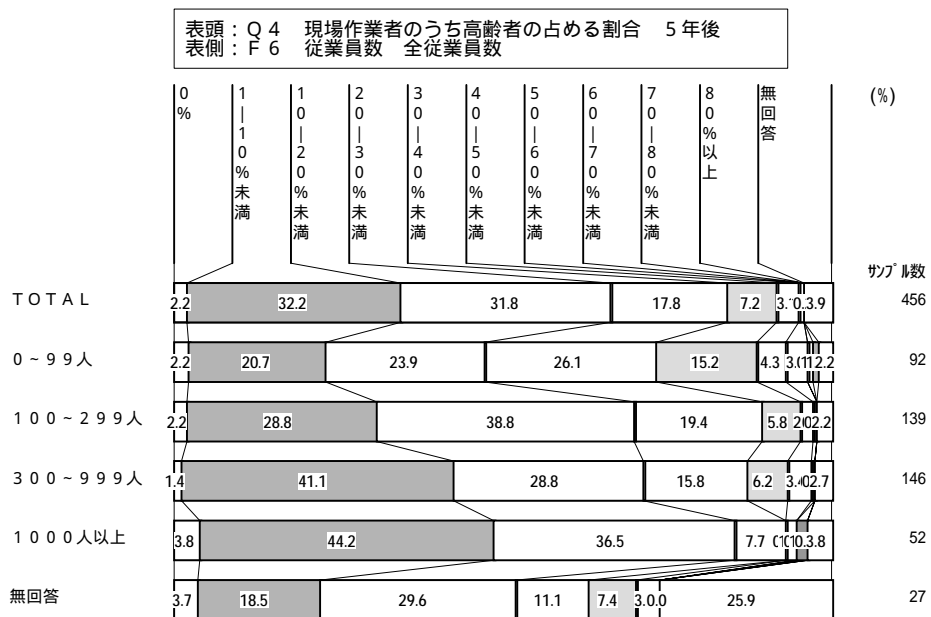


Fig. 2.15 現場作業者のうち高齢者の占める割合（5年後、従業員規模別）

5年後には高齢者の割合は現状よりも多くなっていると想定している企業が多い。「10%未満」としている企業は現在 (Fig.2.13 の TOTAL を参照) の 54.4%から 34.4%に減少しており、「10%～20%未満」が 21.9%から 31.8%に増加している。従業員規模別にはやはり、規模の小さな企業で高齢化の進展を予測する企業が多い傾向にある。

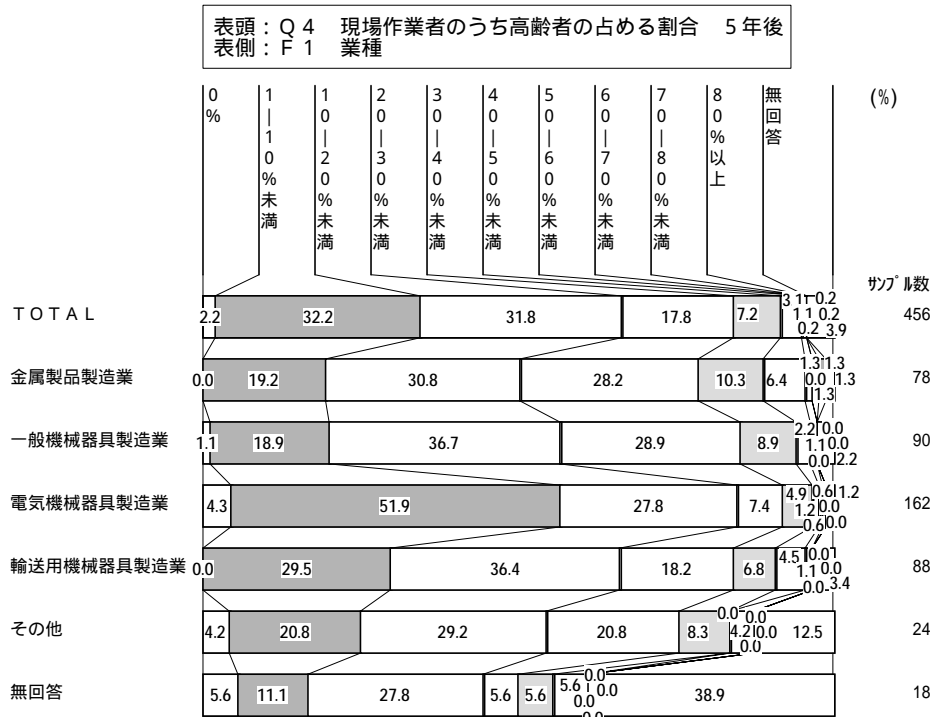


Fig. 2.1 6 現場作業者のうち高齢者の占める割合 (5年後、業種別)

業種別には、Fig.2.14 に示した「現在」と同様に「電気機械器具製造業」では高齢化の進展が最も低く予測されている。

(2) 高齢現場作業者雇用意向
増減の意向

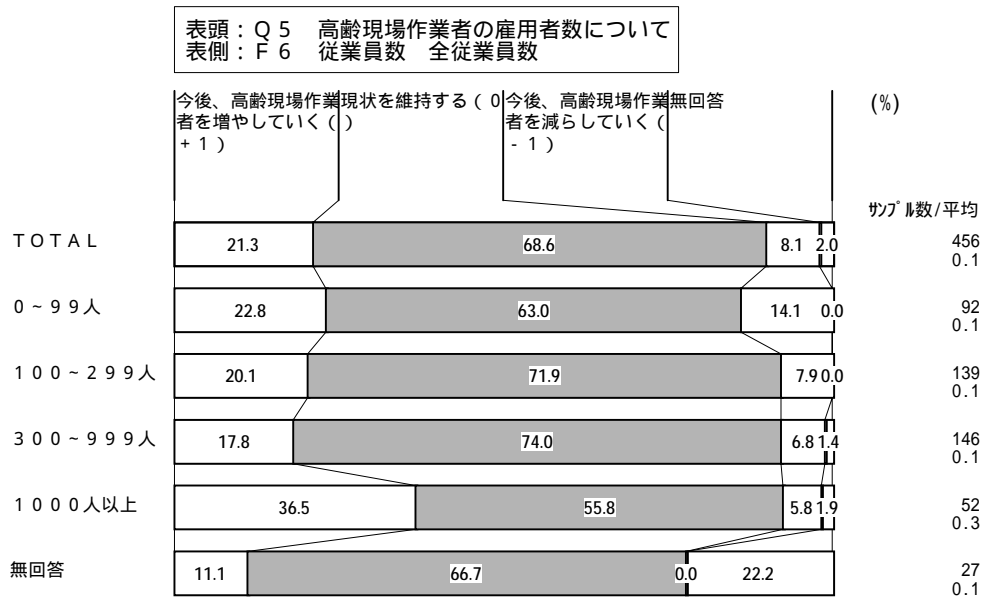


Fig. 2.17 高齢現場作業者の雇用意向（従業員規模別）

高齢の現場作業者を「増やす」意向の企業は 21.3%であり、7 割近くは「現状維持」と回答している。「減らす」企業は 8.1%とわずかである。Fig.2.15 に示した 5 年後の予想では高齢者が現状より増えているとみる企業が多いのに比べ、「増やす」という企業が少ない。従業員規模別には従業員の多い企業で「増やす」とする企業が多い傾向がみられる。

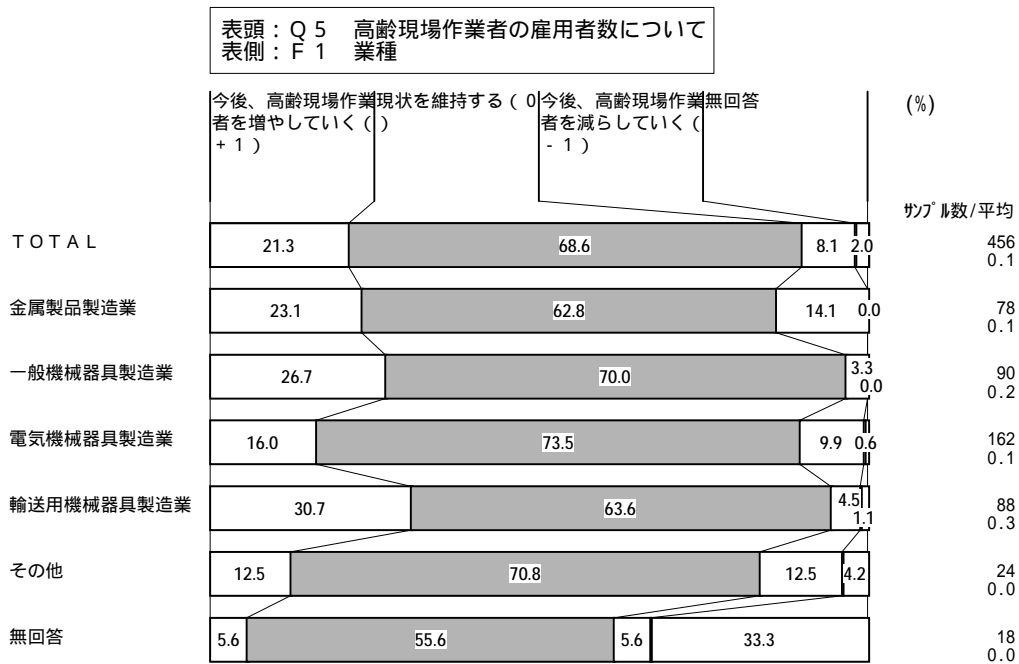


Fig. 2.18 高齢現場作業者の雇用意向（業種別）

業種別には、「増やす」が最も多いのは「輸送用機械器具製造業」であり、逆に「減らす」が最も多いのは「金属製品製造業」となっている。

高齢者を増やす理由

表頭：Q 5—1 高齢現場作業者を増やす理由
表側：F 6 従業員数 全従業員数

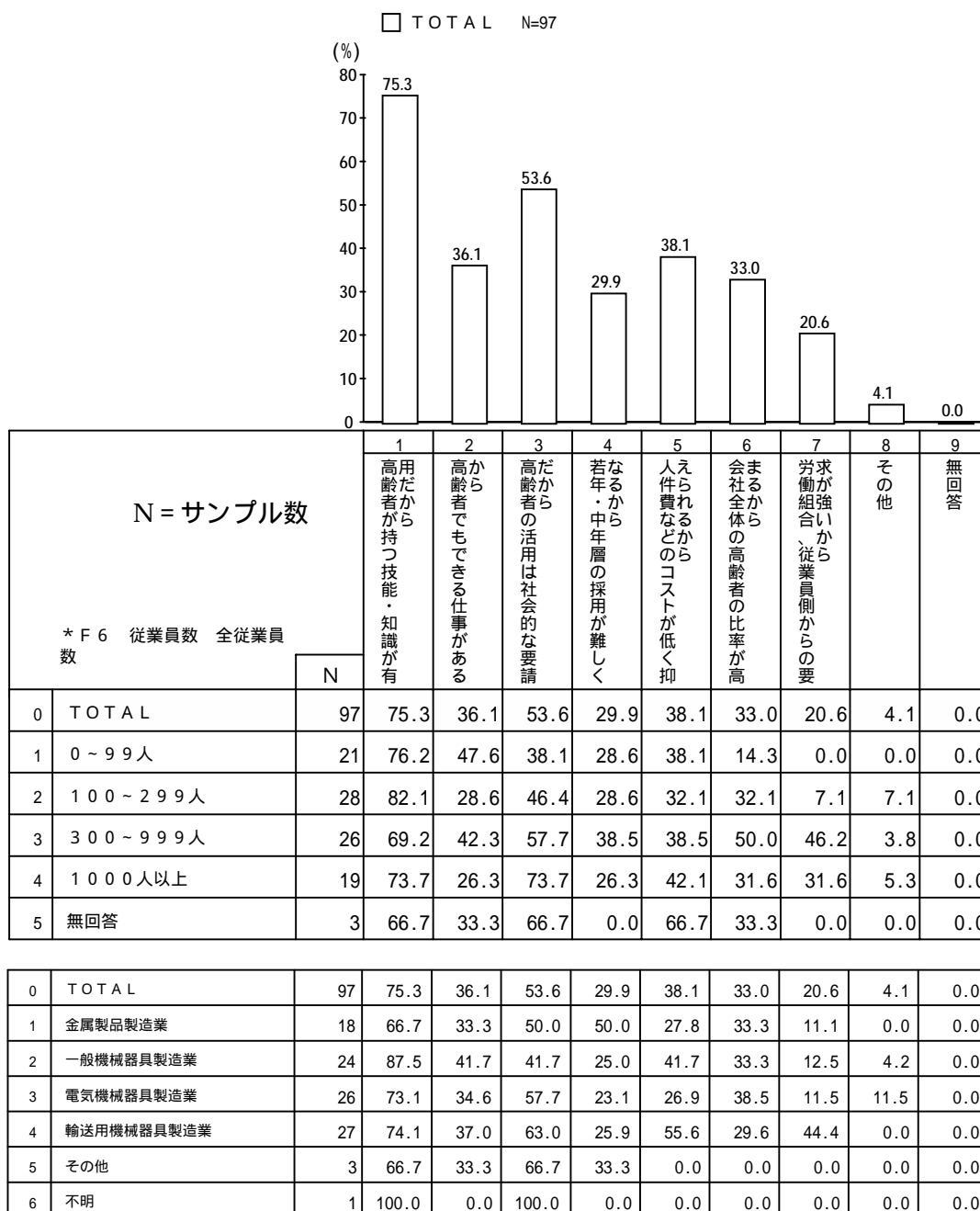


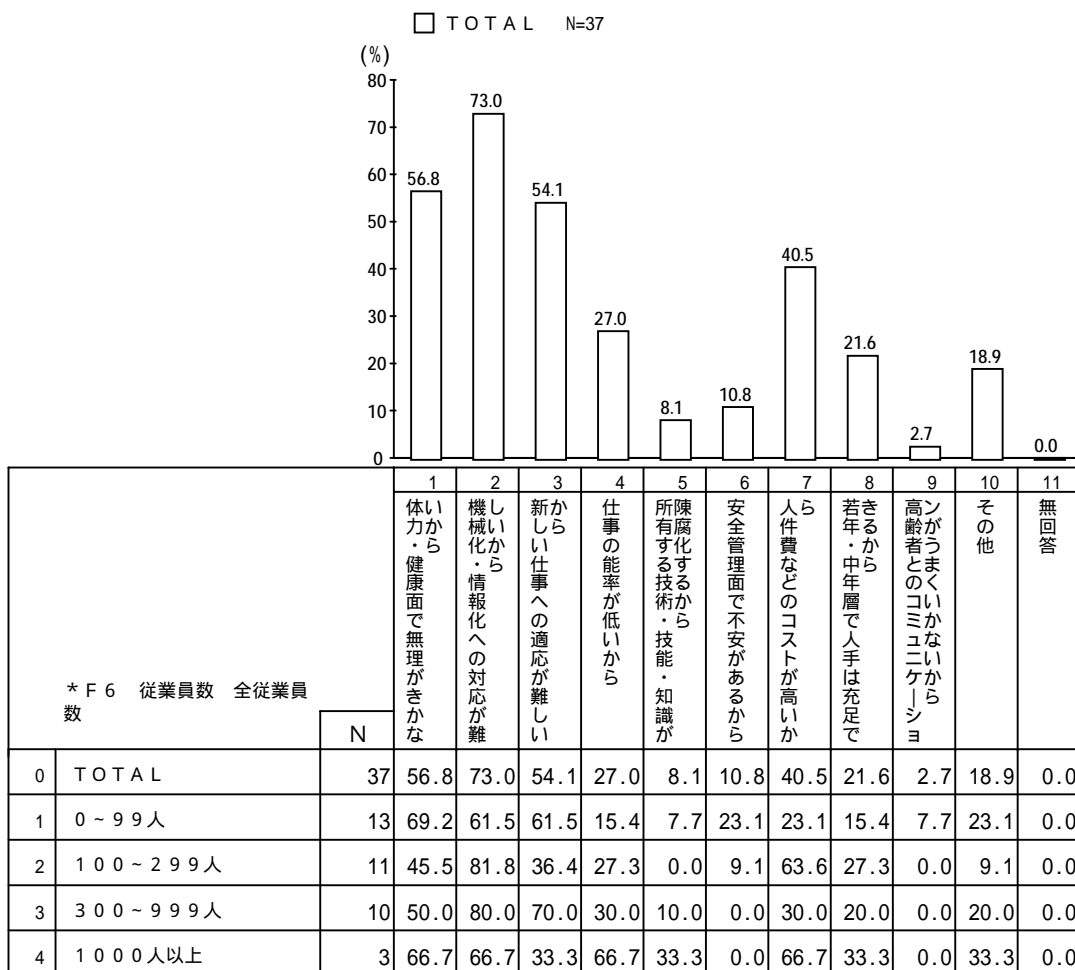
Fig. 2.19 高齢現場作業者を増やす理由（従業員規模別）

高齢者を増やす理由で最も多いのは「高齢者が持つ技術・知識が有用だから」であり、これに次いで多いのは「高齢者の活用は社会的な要請だから」である。「高齢者でもできる仕事があるから」は36.1%にとどまっており、全体に高齢者の採用を積極的な視点から捉える回答が多くなっている。これに対し「人件費などのコストが低く抑えられるから」「労働組合・従業員側からの要求が強いから」「若年・中年層の採用が難しくなるから」などの理由を示す回答は20～30%台程度である。

従業員規模別には明確な傾向はみられないが、「労働組合・従業員側からの要求が強いから」という回答は比較的従業員規模の大きい企業に多い傾向にある。

高齢者を減らす理由

表頭：Q 5_2 高齢現場作業者を減らそうとする理由
表側：F 6 従業員数 全従業員数



0	TOTAL	37	56.8	73.0	54.1	27.0	8.1	10.8	40.5	21.6	2.7	18.9	0.0
1	金属製品製造業	11	72.7	63.6	63.6	27.3	0.0	27.3	36.4	18.2	9.1	9.1	0.0
2	一般機械器具製造業	3	66.7	66.7	33.3	33.3	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	電気機械器具製造業	16	37.5	68.8	56.3	25.0	0.0	6.3	18.8	31.3	0.0	31.3	0.0
4	輸送用機械器具製造業	4	50.0	100.0	50.0	0.0	25.0	0.0	25.0	0.0	0.0	25.0	0.0
5	その他	3	66.7	100.0	33.3	33.3	66.7	0.0	100.0	33.3	0.0	0.0	0.0
6	不明	1	100.0	100.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fig. 2.20 高齢現場作業者を減らす理由（従業員規模別）

高齢者を減らす理由で最も多いのは「機械化・情報化への対応が難しいから」であり、73.0%を占めている。この他、「体力・健康面で無理がきかないから」「新しい仕事への適応が難しいから」などが上位の回答となっている。また、「人件費などコストが高いから」も4割ほどみられる。

(3) 高齢現場作業者の配置について

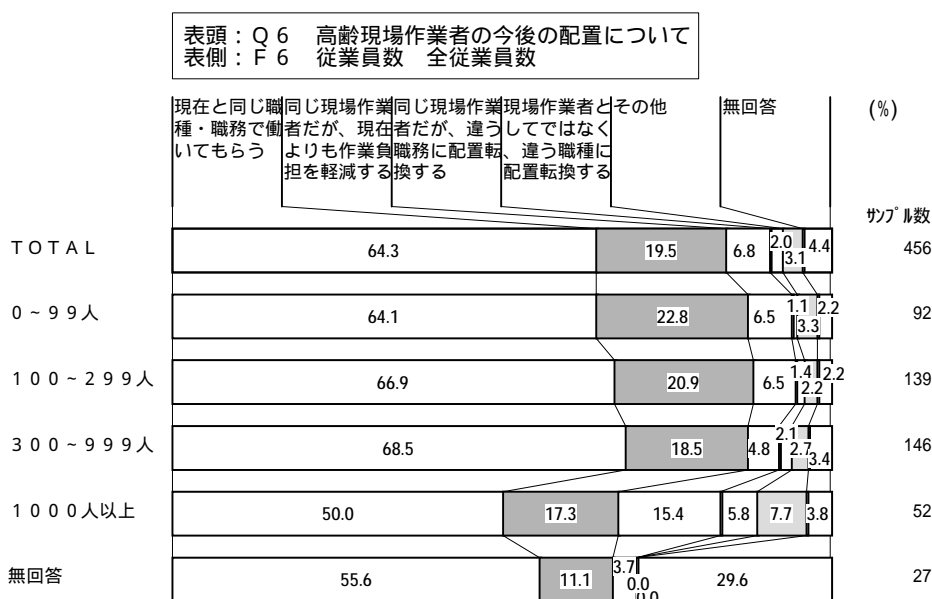


Fig. 2.21 高齢現場作業者の今後の配置意向（従業員規模別）

高齢者の配置先は「現在と同じ職種・職場で」が最も多く、これに次いで多い「同じ現場作業だが、現在よりも作業負担を軽減する」も加えると8割以上が現在と同じ業務をしてもう考えである。これに対し、配置転換を想定している企業は1割にも満たず少数である。従業員規模別には「1000人以上」で配置転換を考えている企業が多い傾向がみられる。

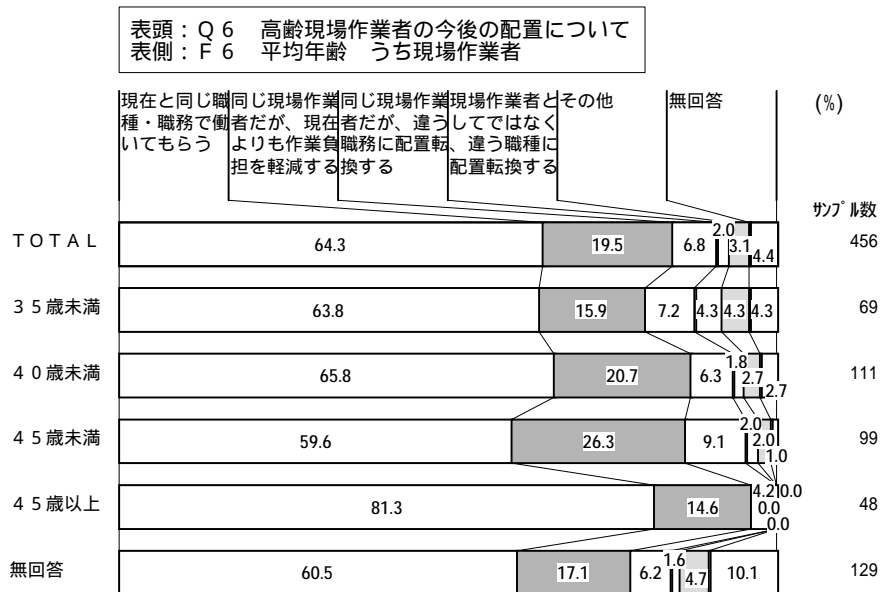


Fig. 2.2 2 高齢現場作業者の今後の配置意向（現場作業者の平均年齢別）

また、現場作業者の平均年齢別には「45歳以上」の高齢化の最も進んでいるところで「現在と同じ職種・職務」が多い傾向となっている。

2.2.3 生産現場における作業内容・方法の改善状況

(1) 最近10年間ににおける作業内容・方法の改善の状況

改善の有無

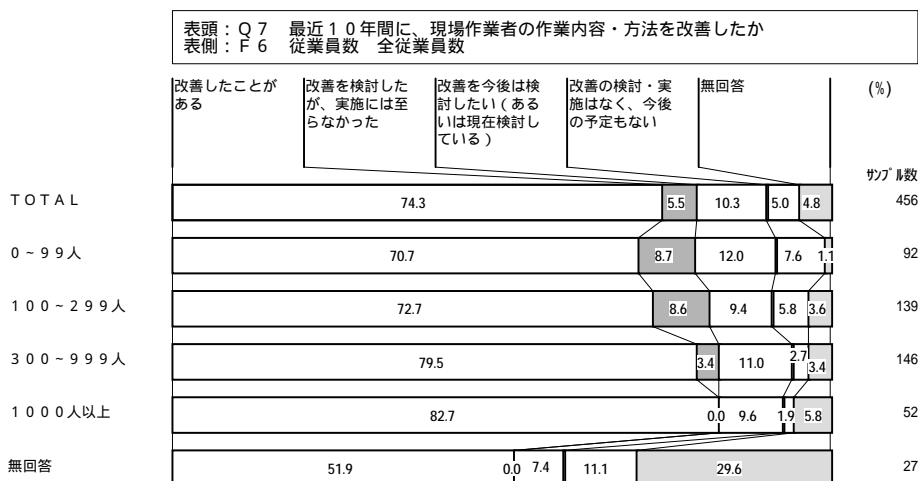


Fig. 2.2 3 作業内容・方法の改善の有無（従業員規模別）

この10年間に現場作業者の作業内容・方法を改善したことがある企業は全体の4分の3を占めている。従業員規模別には100人未満の比較的企業規模の小さなところでやや少ない傾向にあるが、それでも7割以上の企業が改善を実施している。

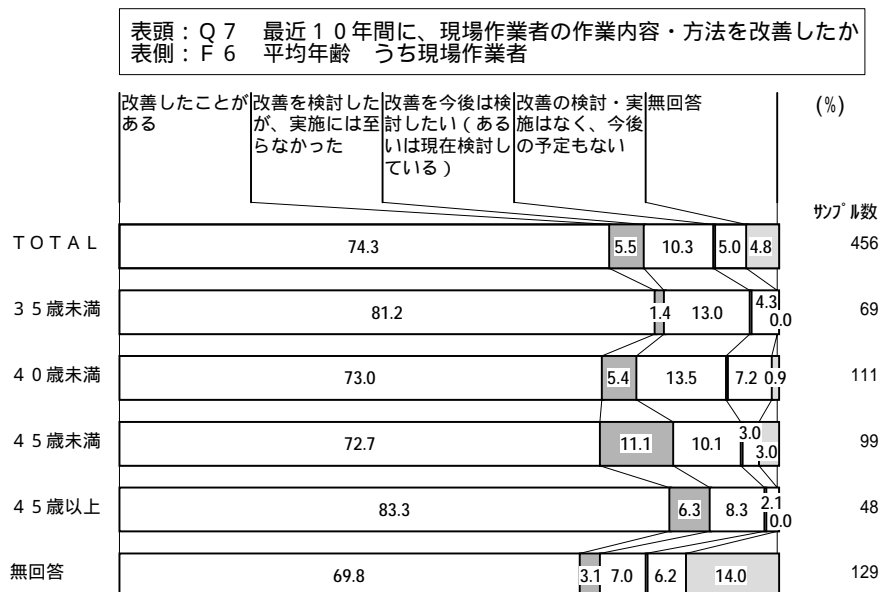


Fig. 2.24 作業内容・方法の改善の有無（現場作業者の平均年齢別）

現場作業者の平均年齢別にみると、「45歳以上」で「改善した」がやや多い傾向にあるが、差は小さく、「改善の有無」と従業員の高齢化の進展との関連は明確ではない。

改善を妨げる要因

表頭：Q 7_1 作業内容・方法の改善検討を妨げる点
表側：F 6 従業員数 全従業員数

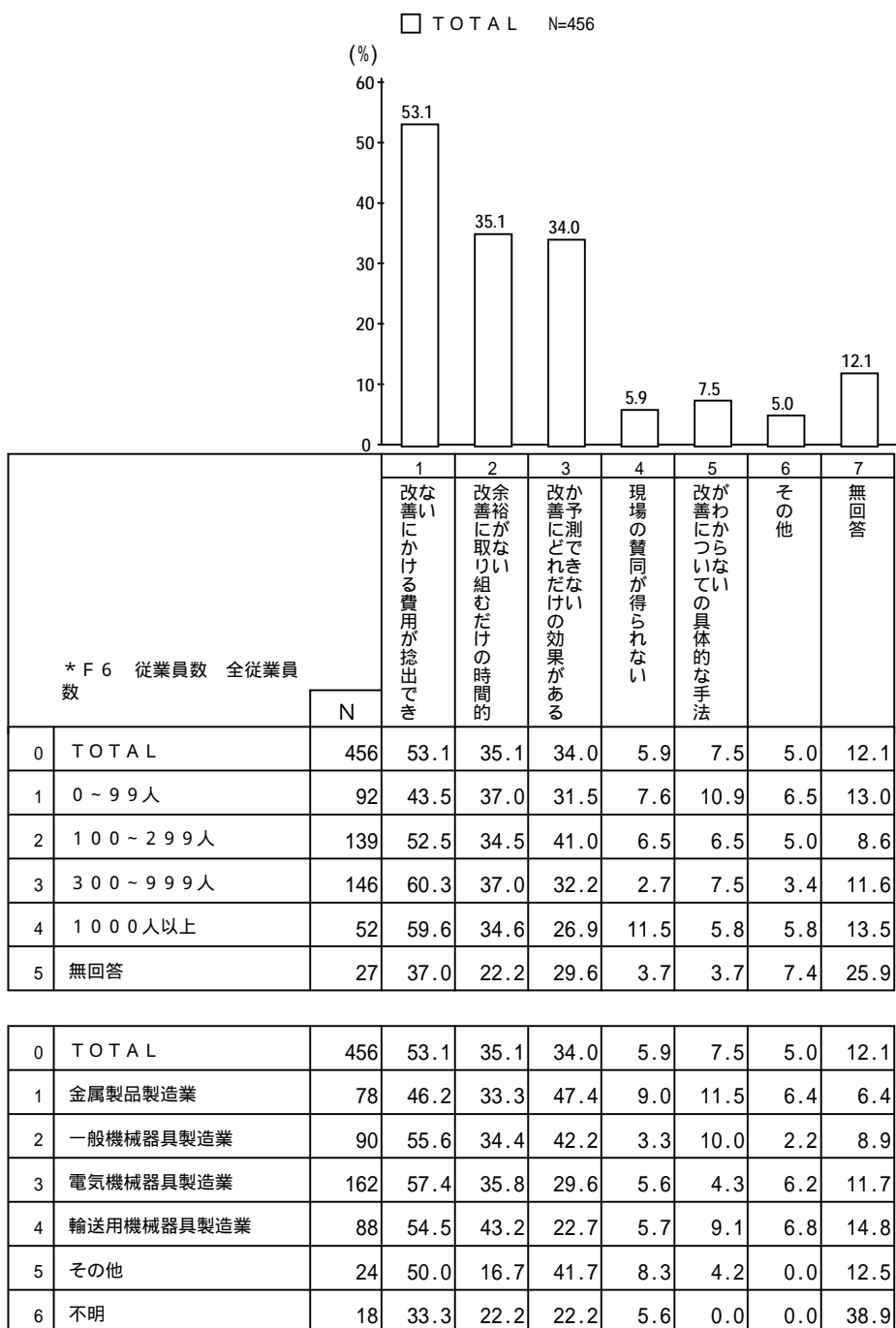


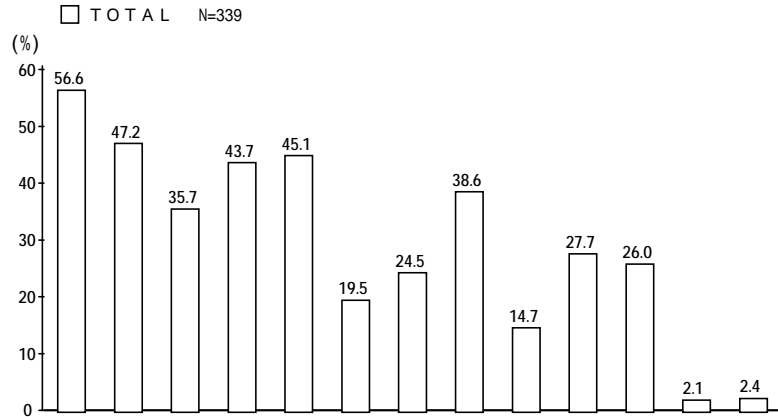
Fig. 2.2 5 改善を妨げる要因（従業員規模別、業種別）

改善を妨げる要因で最も多いのは「改善にかかる費用が捻出できない」であり、その他「時間的余裕がない」「効果が予測できない」などが主な理由としてあげられている。

従業員規模別には「改善にかかる費用が捻出できない」は「300人以上」など、規模の大きなところに多い傾向がみられ、業種別には「効果が予測できない」は「金属製品製造業」と「一般機械器具製造業」に多い傾向がみられる。

(2) この10年間に実施した作業内容・方法の改善
対象作業

表頭：Q 8 最近10年間で実施した作業内容・方法改善(1)対象作業
表側：F 6 従業員数 全従業員数



従業員数	N	作業内容												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0 TOTAL	339	56.6	47.2	35.7	43.7	45.1	19.5	24.5	38.6	14.7	27.7	26.0	2.1	2.4
1 0～99人	65	44.6	36.9	26.2	41.5	38.5	12.3	15.4	27.7	12.3	26.2	15.4	1.5	3.1
2 100～299人	101	51.5	44.6	32.7	38.6	45.5	21.8	27.7	38.6	11.9	36.6	24.8	4.0	1.0
3 300～999人	116	65.5	49.1	35.3	40.5	43.1	17.2	23.3	41.4	15.5	22.4	25.9	0.9	2.6
4 1000人以上	43	67.4	65.1	55.8	69.8	60.5	32.6	34.9	53.5	27.9	27.9	39.5	2.3	4.7
5 無回答	14	42.9	42.9	42.9	35.7	42.9	14.3	21.4	21.4	0.0	14.3	42.9	0.0	0.0

0 TOTAL	339	56.6	47.2	35.7	43.7	45.1	19.5	24.5	38.6	14.7	27.7	26.0	2.1	2.4
1 金属製品製造業	55	52.7	41.8	25.5	52.7	43.6	21.8	32.7	32.7	20.0	27.3	21.8	0.0	1.8
2 一般機械器具製造業	62	37.1	48.4	25.8	54.8	46.8	21.0	12.9	43.5	9.7	30.6	22.6	1.6	1.6
3 電気機械器具製造業	127	63.0	43.3	34.6	31.5	47.2	19.7	28.3	46.5	15.0	28.3	29.1	3.9	3.1
4 輸送用機械器具製造業	71	66.2	56.3	47.9	53.5	49.3	14.1	22.5	31.0	14.1	26.8	26.8	1.4	2.8
5 その他	19	57.9	52.6	47.4	36.8	26.3	26.3	26.3	36.8	21.1	31.6	21.1	0.0	0.0
6 不明	9	44.4	44.4	55.6	11.1	22.2	11.1	11.1	11.1	11.1	11.1	22.2	0.0	0.0

0	TOTAL	339	56.6	47.2	35.7	43.7	45.1	19.5	24.5	38.6	14.7	27.7	26.0	2.1	2.4
1	35歳未満	56	58.9	50.0	39.3	42.9	42.9	25.0	26.8	42.9	12.5	35.7	32.1	3.6	3.6
2	40歳未満	81	61.7	54.3	38.3	45.7	46.9	25.9	33.3	40.7	22.2	25.9	25.9	3.7	1.2
3	45歳未満	72	51.4	45.8	36.1	45.8	55.6	12.5	15.3	43.1	13.9	36.1	19.4	0.0	2.8
4	45歳以上	40	52.5	32.5	22.5	37.5	30.0	10.0	12.5	22.5	5.0	17.5	17.5	2.5	2.5
5	不明	90	56.7	46.7	36.7	43.3	43.3	20.0	27.8	37.8	14.4	22.2	31.1	1.1	2.2

Fig. 2.26 改善対象作業（従業員規模別、業種別、現場作業者の平均年齢別）

最近 10 年間に実施した作業内容・方法の改善で最も多いのは「作業工程全体」であり、以下「搬入・搬出・工程間の運搬作業」「組立作業」「加工作業」「倉庫の整理、原材料製品の在庫管理・出し入れ作業」などが主な回答となっている。

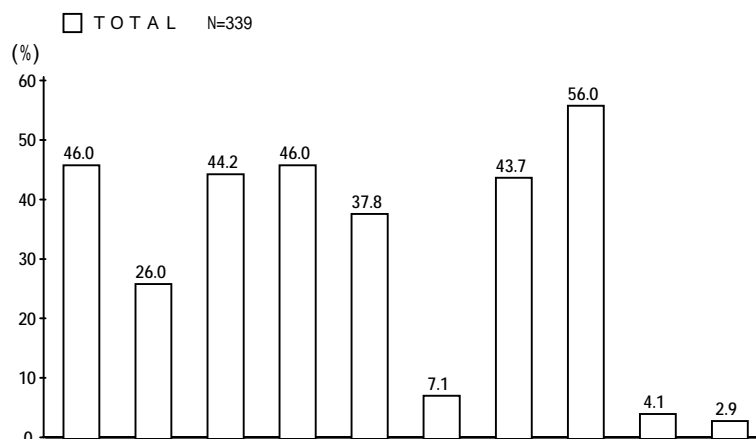
従業員規模別には大きなところほど各種の改善を行った企業が多い傾向にある。特に「1000人以上」では「作業工程全体」については65.1%、「搬入・搬出・工程間の運搬作業」「加工作業」「組立作業」については6割以上が改善を実施している。

これに対し、業種別、現場作業者の平均年齢別にはこれほどの目立った違いはみられない。業種別では「作業工程全体」が「電気機械製造業」「輸送用機械器具製造業」で、「工程間の運搬作業」が「輸送用機械器具製造業」で、「機械への原料投入・製品取り出し作業」が「輸送用機械器具製造業」でそれぞれやや多い傾向がみられる程度である。

また、現場作業者の平均年齢別には、平均年齢の高いところで改善が多く実施されるといった傾向はみられない。むしろ、平均年齢の高いところほど実施率は低い傾向にある。

改善内容

表頭：Q 8 最近10年間で実施した作業内容・方法改善(2)内容
表側：F 6 従業員数 全従業員数



* F 6 従業員数 全従業員数		N	改善内容									
			1 持ち上げ作業の軽減	2 水平位置での運搬負荷の軽減	3 作業姿勢の適正化	4 手処理作業の容易化	5 作業速度の見直し	6 感覚機能保持のための改善	7 判断ミス除去対策	8 作業環境の適正化	9 その他	10 無回答
0	TOTAL	339	46.0	26.0	44.2	46.0	37.8	7.1	43.7	56.0	4.1	2.9
1	0~99人	65	43.1	10.8	35.4	30.8	29.2	1.5	27.7	41.5	7.7	3.1
2	100~299人	101	38.6	21.8	41.6	47.5	33.7	4.0	40.6	49.5	5.0	2.0
3	300~999人	116	48.3	31.9	48.3	48.3	45.7	10.3	47.4	63.8	0.9	2.6
4	1000人以上	43	60.5	39.5	53.5	65.1	44.2	16.3	65.1	74.4	2.3	7.0
5	無回答	14	50.0	35.7	42.9	28.6	21.4	0.0	42.9	50.0	14.3	0.0
0	TOTAL	339	46.0	26.0	44.2	46.0	37.8	7.1	43.7	56.0	4.1	2.9
1	金属製品製造業	55	38.2	18.2	34.5	45.5	41.8	1.8	34.5	50.9	1.8	3.6
2	一般機械器具製造業	62	41.9	29.0	40.3	29.0	30.6	3.2	30.6	59.7	3.2	3.2
3	電気機械器具製造業	127	38.6	19.7	46.5	50.4	41.7	7.1	49.6	56.7	5.5	3.1
4	輸送用機械器具製造業	71	64.8	36.6	54.9	57.7	31.0	12.7	56.3	57.7	1.4	2.8
5	その他	19	57.9	26.3	42.1	36.8	52.6	10.5	15.8	52.6	5.3	0.0
6	不明	9	66.7	55.6	22.2	22.2	22.2	11.1	44.4	55.6	22.2	0.0

0	TOTAL	339	46.0	26.0	44.2	46.0	37.8	7.1	43.7	56.0	4.1	2.9
1	35歳未満	56	44.6	23.2	50.0	53.6	48.2	10.7	46.4	57.1	7.1	3.6
2	40歳未満	81	48.1	40.7	44.4	55.6	43.2	9.9	53.1	55.6	1.2	1.2
3	45歳未満	72	54.2	22.2	44.4	43.1	33.3	5.6	36.1	56.9	4.2	1.4
4	45歳以上	40	30.0	20.0	32.5	32.5	35.0	2.5	40.0	32.5	7.5	2.5
5	不明	90	45.6	20.0	45.6	41.1	31.1	5.6	41.1	65.6	3.3	5.6

Fig. 2.27 改善内容（従業員規模別、業種別）

改善内容では「作業環境の適正化」が最も多く、その他「手処理作業の簡易化」「持ち上げ作業の軽減」「作業姿勢の適正化」「判断ミスの除去対策」など、幅広い改善が実施されている。

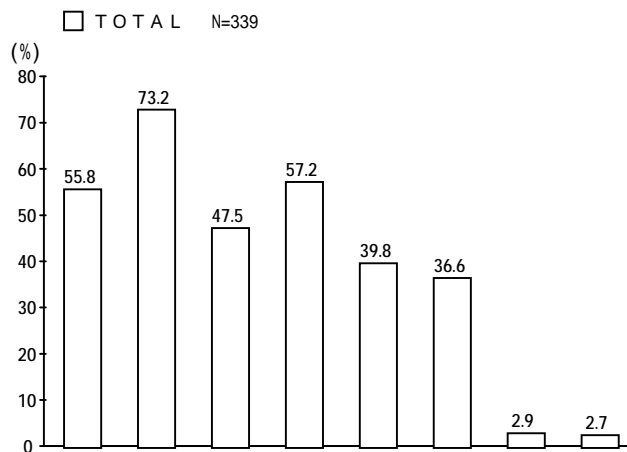
これらの改善は、「改善対象」同様、従業員規模の大きな企業ほど実施しているところが多い傾向にある。特に「1000人以上」の企業の実施率は、他に比べ大変高くなっている。

業種別には「輸送用機械器具製造業」の実施率が比較的高い結果となっている。「持ち上げ作業の軽減」「水平位置での運搬負荷の軽減」「作業姿勢の適正化」「手処理作業の容易化」「判断ミス除去対策」などで、平均よりも10ポイント高い回答結果となっている。

現場作業者の平均年齢別には目立った特徴はみられない。「改善対象」と同じように、むしろ平均年齢の低い企業の方が改善を実施している傾向にある。

改善の方法

表頭：Q 8 最近10年間で実施した作業内容・方法改善（3）方法
表側：F 6 従業員数 全従業員数



* F 6 従業員数 全従業員数		N	改善方法							
			1 作業手順の変更	2 作業の自動化 全体・一部	3 支援機器の開発・導入	4 現有機器・設備の改良	5 腰姿勢等 不良作業姿勢の改善 しやがみ、中	6 回避による安全性の向上 落下、はさまれ、火傷などの	7 その他	8 無回答
0	TOTAL	339	55.8	73.2	47.5	57.2	39.8	36.6	2.9	2.7
1	0～99人	65	41.5	55.4	46.2	38.5	24.6	13.8	1.5	3.1
2	100～299人	101	52.5	71.3	39.6	53.5	36.6	27.7	5.0	1.0
3	300～999人	116	66.4	82.8	51.7	63.8	49.1	47.4	0.9	2.6
4	1000人以上	43	65.1	83.7	58.1	74.4	48.8	67.4	4.7	7.0
5	無回答	14	28.6	57.1	42.9	64.3	28.6	21.4	7.1	0.0

0	TOTAL	339	55.8	73.2	47.5	57.2	39.8	36.6	2.9	2.7
1	金属製品製造業	55	49.1	72.7	41.8	52.7	30.9	27.3	1.8	3.6
2	一般機械器具製造業	62	51.6	69.4	56.5	43.5	38.7	29.0	1.6	1.6
3	電気機械器具製造業	127	59.1	70.9	44.9	64.6	38.6	35.4	3.1	3.1
4	輸送用機械器具製造業	71	63.4	83.1	45.1	62.0	52.1	52.1	2.8	2.8
5	その他	19	47.4	52.6	52.6	47.4	42.1	36.8	5.3	0.0
6	不明	9	22.2	77.8	55.6	44.4	22.2	33.3	11.1	0.0

0	TOTAL	339	55.8	73.2	47.5	57.2	39.8	36.6	2.9	2.7
1	35歳未満	56	55.4	69.6	53.6	58.9	42.9	32.1	5.4	3.6
2	40歳未満	81	61.7	82.7	51.9	59.3	44.4	45.7	1.2	1.2
3	45歳未満	72	52.8	77.8	43.1	58.3	41.7	36.1	4.2	1.4
4	45歳以上	40	57.5	57.5	22.5	50.0	20.0	22.5	2.5	2.5
5	不明	90	52.2	70.0	54.4	56.7	41.1	37.8	2.2	4.4

Fig. 2.2 8 改善の方法（従業員規模別、業種別、現場作業者の平均年齢別）

改善の方法では「作業の自動化」が最も多く、4分の3が実施している。この他では「現有機器・設備の改良」「作業手順の改善」などが半数以上で実施されている。

実施状況は、やはり企業の従業員規模による差が大きい。特に「1000人以上」の企業での実施率は他に比べ、大変高いものとなっている。

これに対し、業種別、現場作業者の平均年齢などによる差はさほど明確ではない。特に、現場作業者の平均年齢別では、先の二つの項目同様、平均年齢の低いところほど実施率は高い傾向にある。

作業内容・方法改善の効果

表頭： Q 9 最近 10 年間で実施した現場作業者のための作業内容・方法改善により得られた効果
 表側： F 6 従業員数 全従業員数

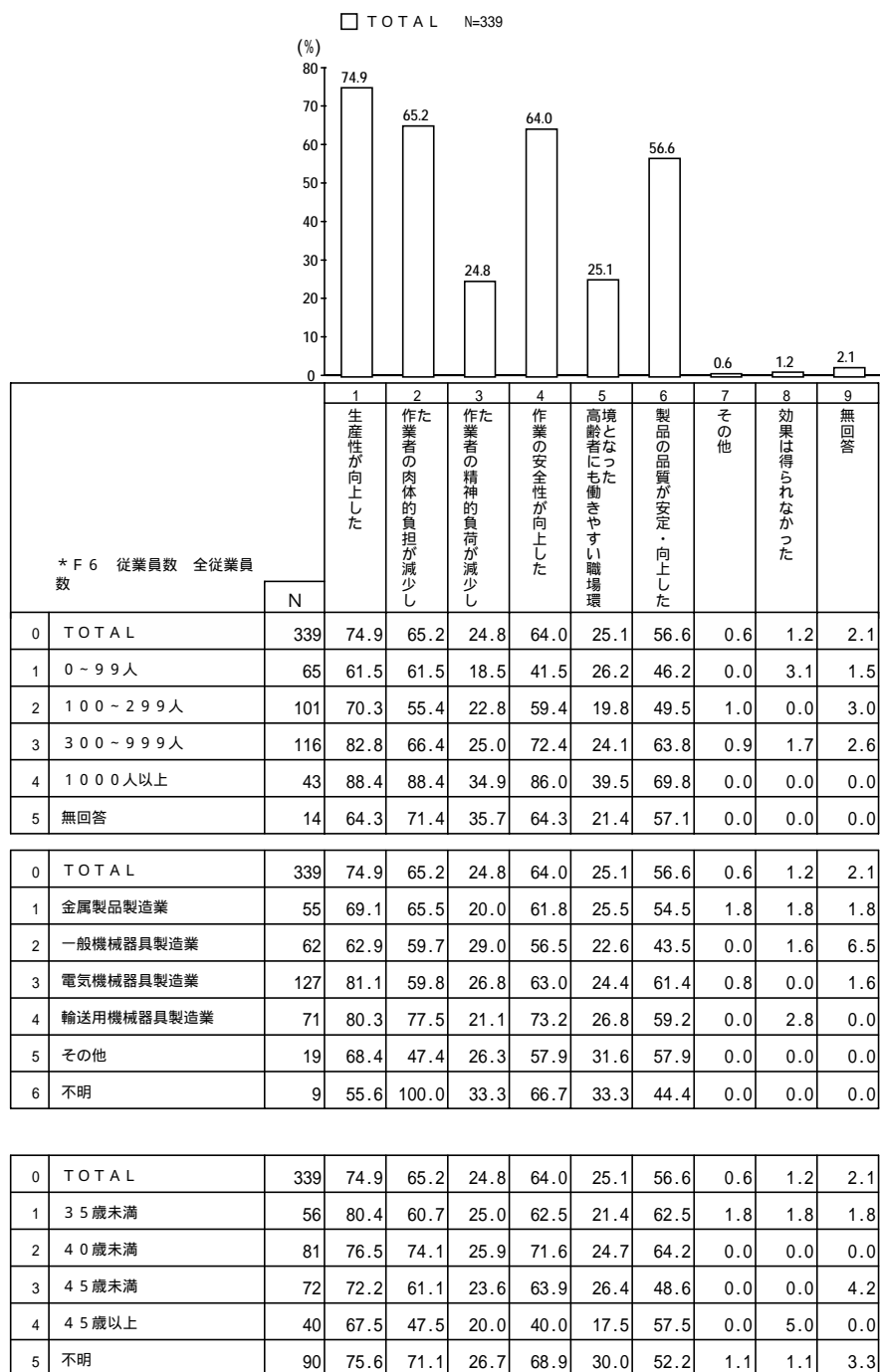


Fig. 2.29 改善による効果（従業員規模別、業種別、現場作業者の平均年齢別）

作業内容・方法の改善によって得られた効果では「生産性が向上した」が最も多く、次いで「作業の肉体的負担が減少した」「作業の安全性が向上した」「製品の品質が安定・向上した」などが上位の回答となっている。これに対し「高齢者にとっても働きやすい職場環境となった」は25.1%にとどまっている。

従業員規模別には、各項目とも規模の大きな企業ほど効果があったとする回答が多い。特に、「高齢者にとっても働きやすい職場環境となった」は「1000人以上」では約4割で効果があったとしている。

業種別、現場作業者の平均年齢別には大きな特徴はみられない。現場作業者の平均年齢別では、やはり平均年齢の若い企業のほうが効果があったという回答が多い。

作業内容・方法改善に当たっての高齢者を意識した(する)程度

表頭：Q10 作業内容・方法の改善において、高齢者の活用（雇用）をどの程度意識したか						
表側：F6 従業員数 全従業員数						
	非常に意識している）+2	やや意識している）+1	あまり意識しなかった（あまり意識していない）-1	全く意識しなかった（全く意識していない）-2	無回答	(%)
TOTAL	6.0	33.2	39.6	9.3	11.8	364 -0.1
0～99人	8.2	31.5	28.8	15.1	16.4	73 -0.1
100～299人	6.2	33.6	39.8	9.7	10.6	113 -0.1
300～999人	5.8	30.6	47.1	6.6	9.9	121 -0.2
1000人以上	2.3	41.9	39.5	7.0	9.3	43 -0.1
無回答	7.1	35.7	28.6	7.1	21.4	14 0.1

Fig. 2.30 改善の際に高齢者活用を意識したか（従業員規模別）

これらの作業内容・方法の改善において高齢者の活用をどの程度意識したかを尋ねたところ、「意識した」（「非常に意識した」と「やや意識した」の合計）が約4割、「意識しなかった」（「全く意識しなかった」と「あまり意識しなかった」の合計）が約5割という結果であった。

従業員規模別には明確な傾向はみられない。「意識した」が最も多いのは「1000人以上」であり、逆に最も少ないのは「300～999人」である。また、「意識しなかった」が最も多いのは「300～999人」であり、最も少ないのは「0～99人」となっている。

表頭： Q 1 0 作業内容・方法の改善において、高齢者の活用（雇用）をどの程度意識したか
 表側： F 1 業種

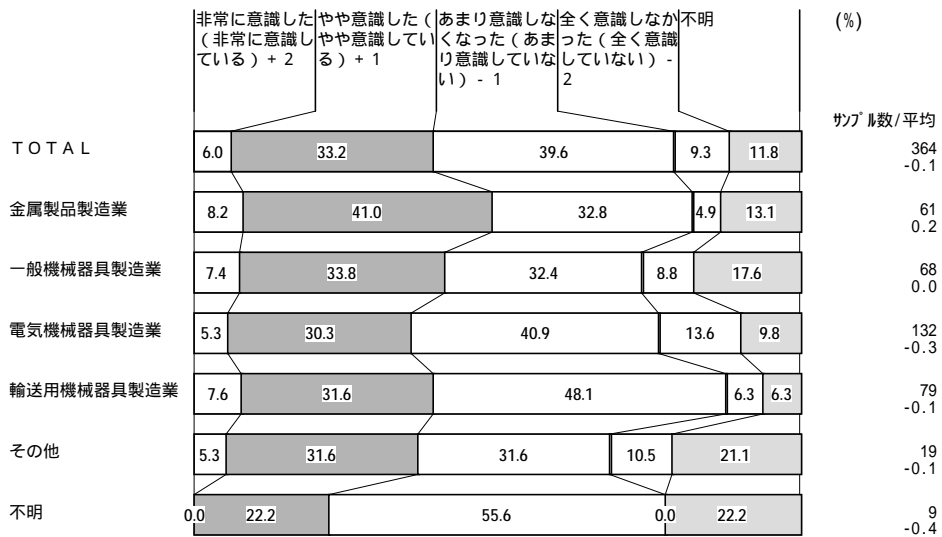


Fig. 2.3 1 改善の際に高齢者活用を意識したか（業種別）

業種別には「金属製品製造業」が最も多く意識しており、少ないのは「電気機械器具製造業」という結果となっている。

表頭： Q 1 0 作業内容・方法の改善において、高齢者の活用（雇用）をどの程度意識したか
 表側： F 6 平均年齢 うち現場作業者

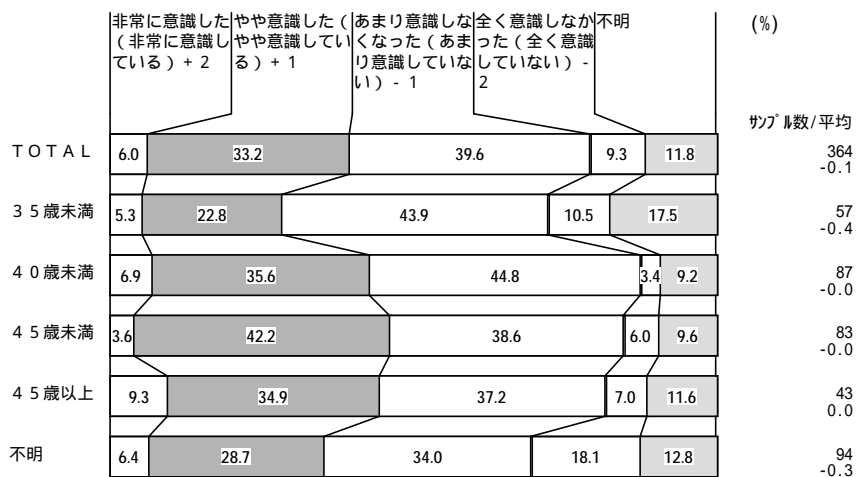


Fig. 2.3 2 改善の際に高齢者活用を意識したか（現場作業者の平均年齢別）

現場作業者の平均年齢別では、「35歳未満」で「意識した」割合が低い傾向にあるが、他には目立った特徴は見られない結果となっている。

(3) 高齢現場作業者にとっての問題

改善前に問題となっていたこと

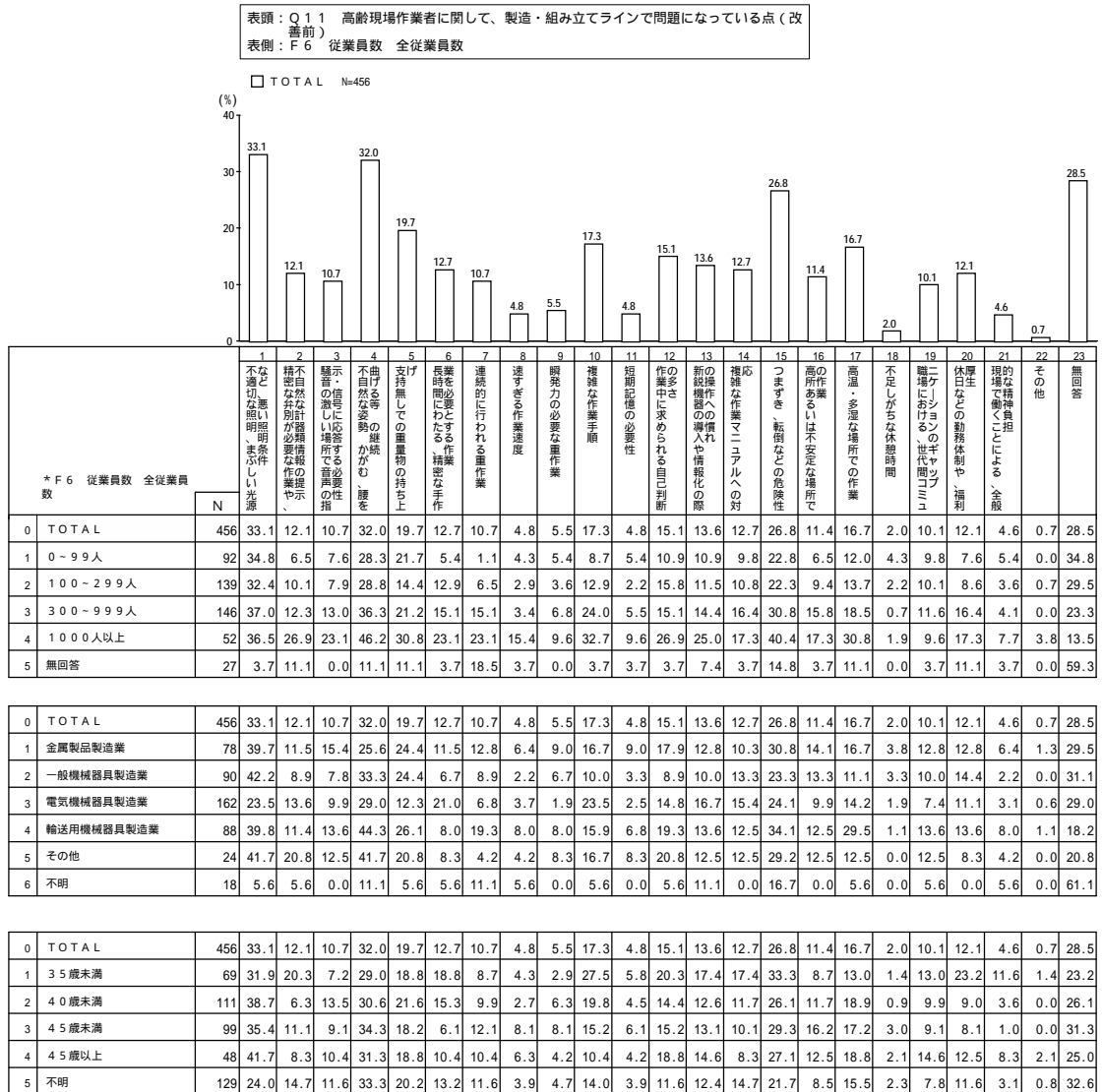


Fig. 2.33 改善前の問題点（従業員規模、業種、現場作業者の平均年齢別）

高齢現場作業者に関して、過去（改善前）に問題となっていたものとして比較的多くあげられているのは「不適切な照明・まぶしい光源など、悪い照明」「不自然な姿勢の継続」「つまずき、転倒などの危険性」などである。

このうち「不適切な照明・まぶしい光源など、悪い照明」は、各企業規模でほぼ同程度の回答割合となっている。これに対し、「不自然な姿勢の継続」「つまずき、転倒などの危険性」は企業規模の大きなところで回答割合が高い傾向となっている。

業種別には「不適切な照明・まぶしい光源など、悪い照明」は「一般機械器具製造業」で、「長時間にわたる精密な手作業を必要とする作業」は「電気機械器具製造業」で、「つ

まずき、転倒などの危険性」「高温多湿な場所での作業」が「輸送用機械器具製造業」で比較的多く回答されている。

また、現場作業者の平均年齢別では「不適切な照明・まぶしい光源など、悪い照明」は「45歳以上」で、「複雑な作業手順」と「休日などの勤務体制や福利厚生」は「35歳未満」で比較的多く回答されている。

現在問題となっていること

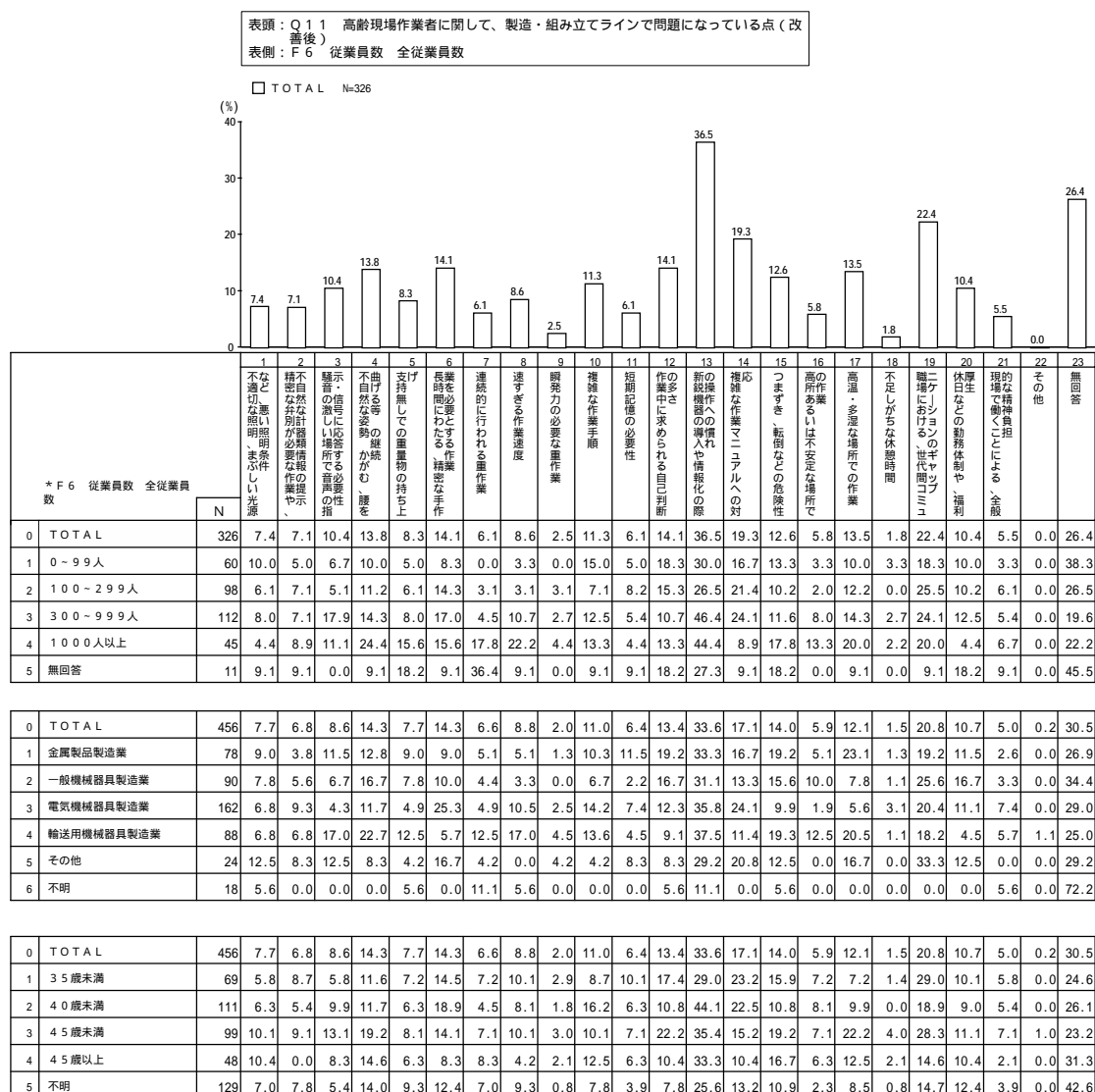


Fig. 2.34 改善後の問題点（従業員規模、業種、現場作業者の平均年齢別）

改善後（現在）の問題として多くあげられているのは「新鋭機器の導入や情報化の際の操作への慣れ」「職場における世代間のコミュニケーションのギャップ」などである。改善前に多くあげられていた「不適切な照明・まぶしい光源など、悪い照明」「不自然な姿勢の継続」「つまずき、転倒などの危険性」などの回答はかなり少なくなっている。

企業規模別には「支持無しでの重量物の持ち上げ」「連続的に行われる重作業」「速すぎる作業速度」「つまずき・転倒などの危険性」「高所あるいは不安定な場所での作業」などが「1000人以上」の企業で多く回答されている。また、「新鋭機器の導入や情報化の際の操作への慣れ」は企業規模の大きなところに回答が多い傾向がみられる。

業種別には「新鋭機器の導入や情報化の際の操作への慣れ」「不自然な姿勢の継続」「速

ぎる作業速度」「つまずき、転倒などの危険性」「高所あるいは不安定な場所での作業」などは「輸送用機械器具製造業」で回答が多く、「長時間にわたる、精密な手作業を必要とする作業」は「電気機械器具製造業」で回答が多い結果となっている。

さらに、現場作業者の平均年齢別には「作業中に求められる自己判断の多さ」「新鋭機器の導入や情報化の際の操作への慣れ」「高温多湿な場所での作業」「職場における世代間コミュニケーションのギャップ」などは「45歳未満」のところで多い傾向にある。

改善前と現在の比較

表頭：Q11 高齢現場作業者に関して、製造・組み立てラインで問題になっている点
表側：Q11 調査票イメージ

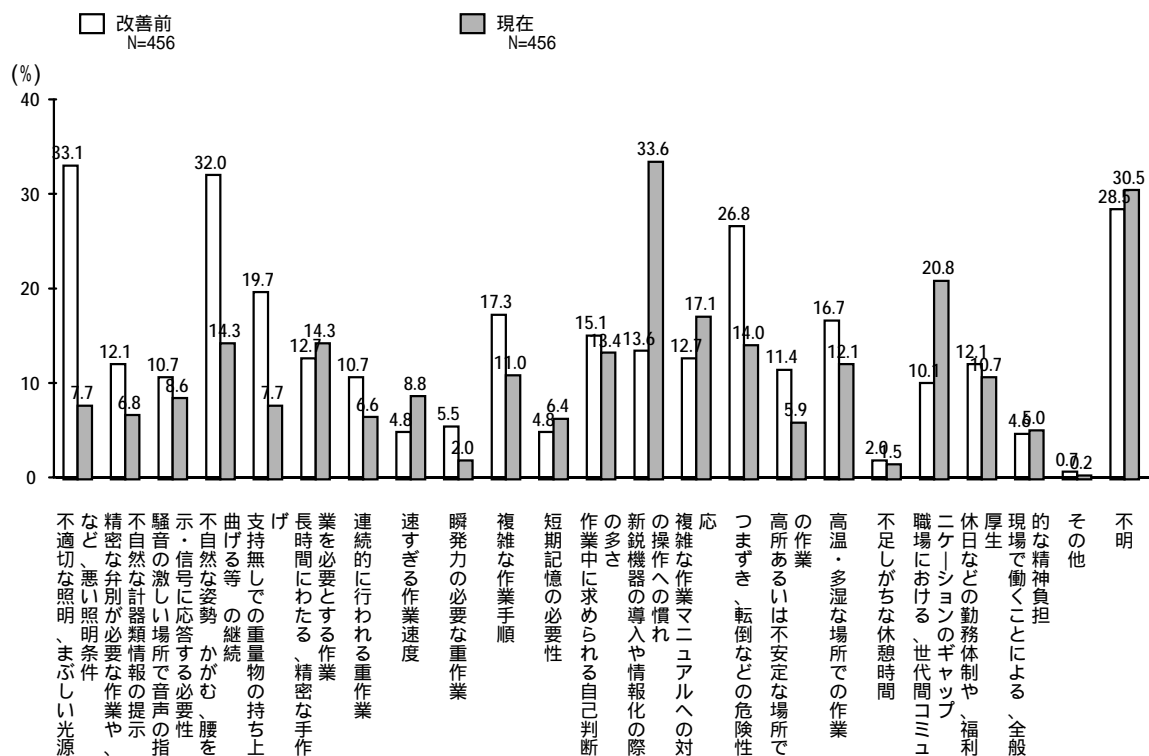


Fig. 2.35 改善前後の問題点の比較

改善前と現在を比較して、改善前に比べ減少が顕著なのは以下の通りである。

項目	改善前 (%)	現在 (%)
不適切な照明、まぶしい光源など、悪い照明条件	33.1	7.7
不自然な姿勢(かがむ、腰を曲げる等)の継続	32.0	14.3
つまずき、転倒などの危険性	26.8	14.0
支持無しでの重量物の持ち上げ	19.7	7.7

逆に、改善前に比べ現在の方が増えている項目は以下の通りである。

項目	改善前 (%)	現在 (%)
新鋭機器の導入や情報化の際の慣れ	13.6	33.6
職場における世代間のコミュニケーションのギャップ	10.1	20.8
複雑な作業マニュアルへの対応	12.7	17.1

調査対象企業の概要

(1) 業種

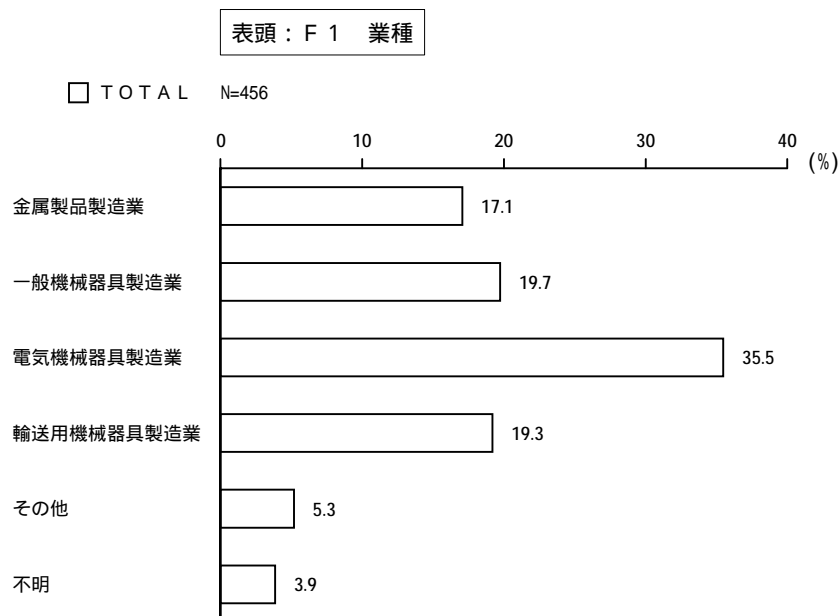


Fig. 2.3 6 回答企業の業種

(2) 創業年

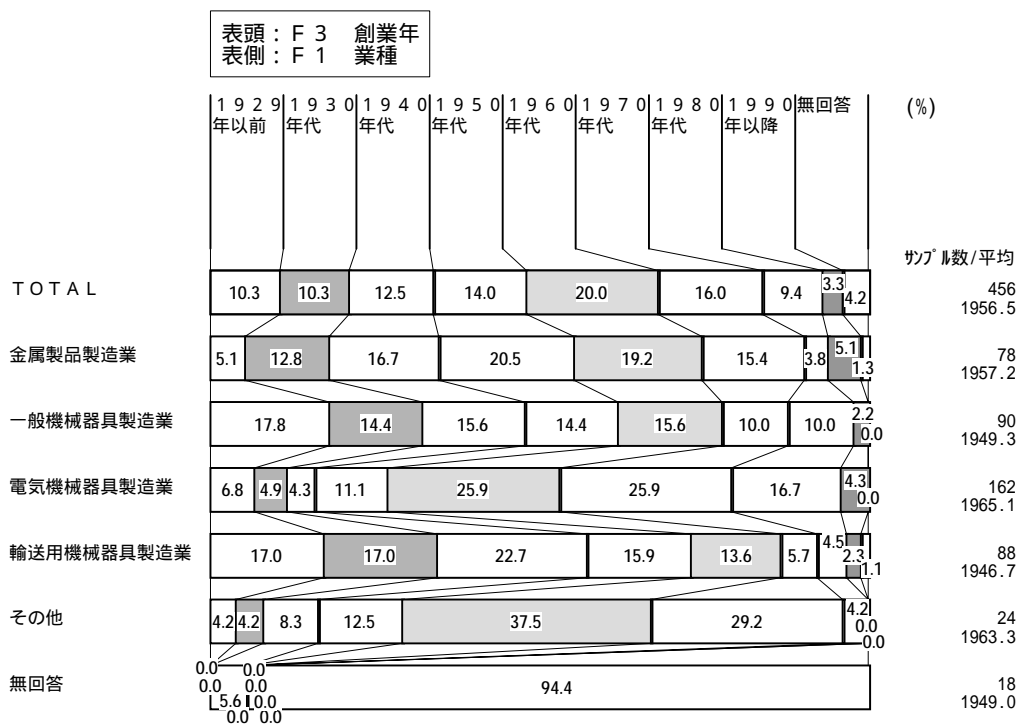


Fig. 2.3 7 創業年 (業種別)

(3) 操業年数

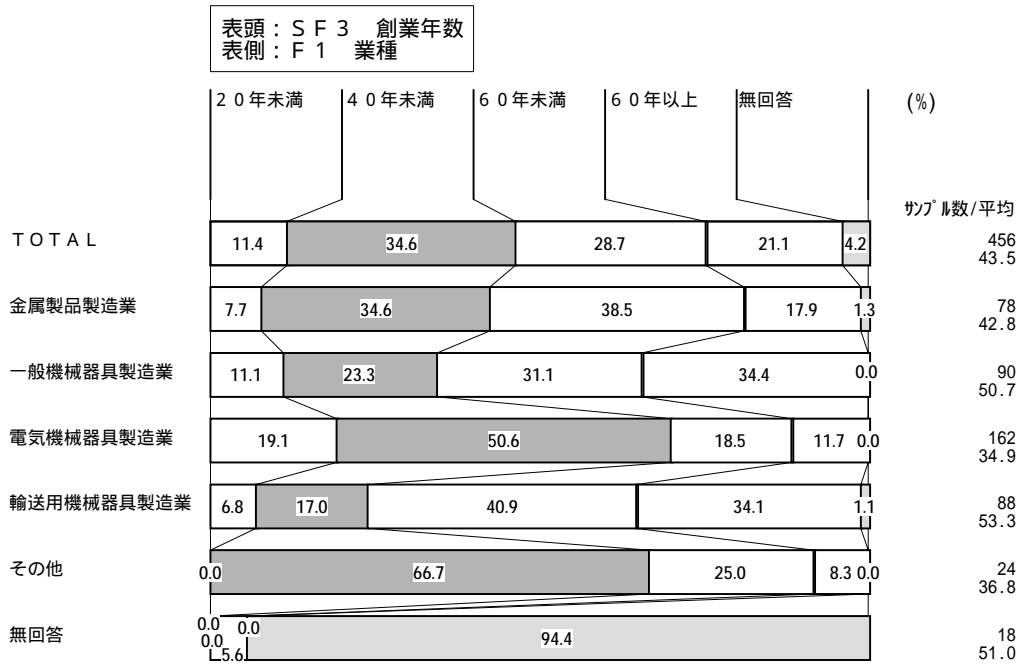


Fig. 2.38 操業年数 (業種別)

(4) 最近5年間の売上高(国内生産高)の推移(F4)

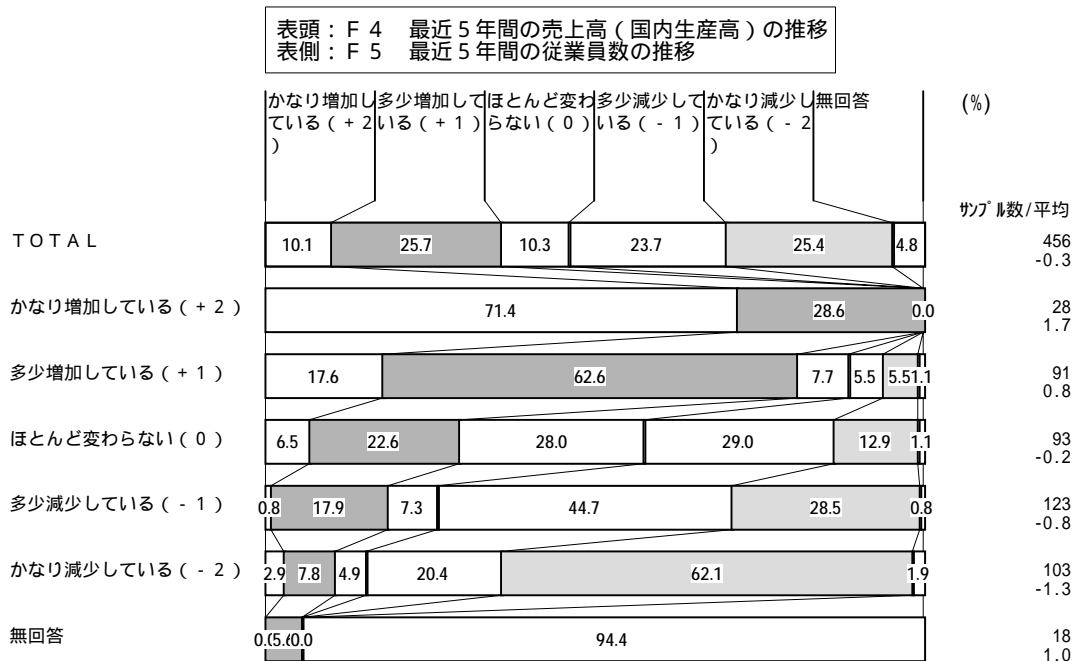


Fig. 2.39 売上高の推移 (従業員数の推移別)

(5) 最近 5 年間の従業員数の推移

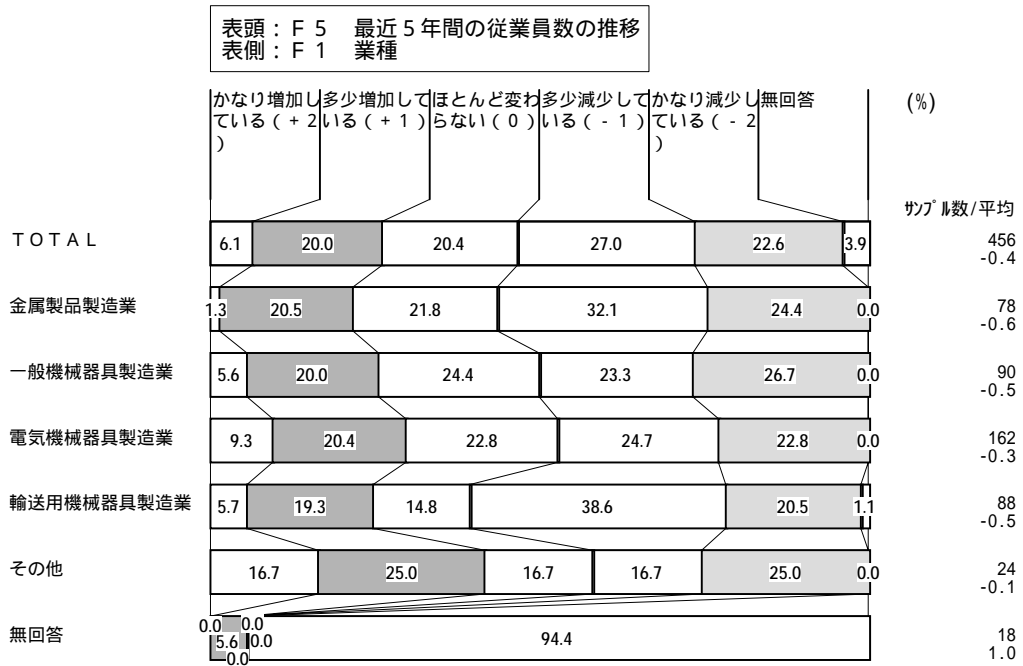


Fig. 2.40 従業員数の推移 (業種別)

(6) 全従業員数

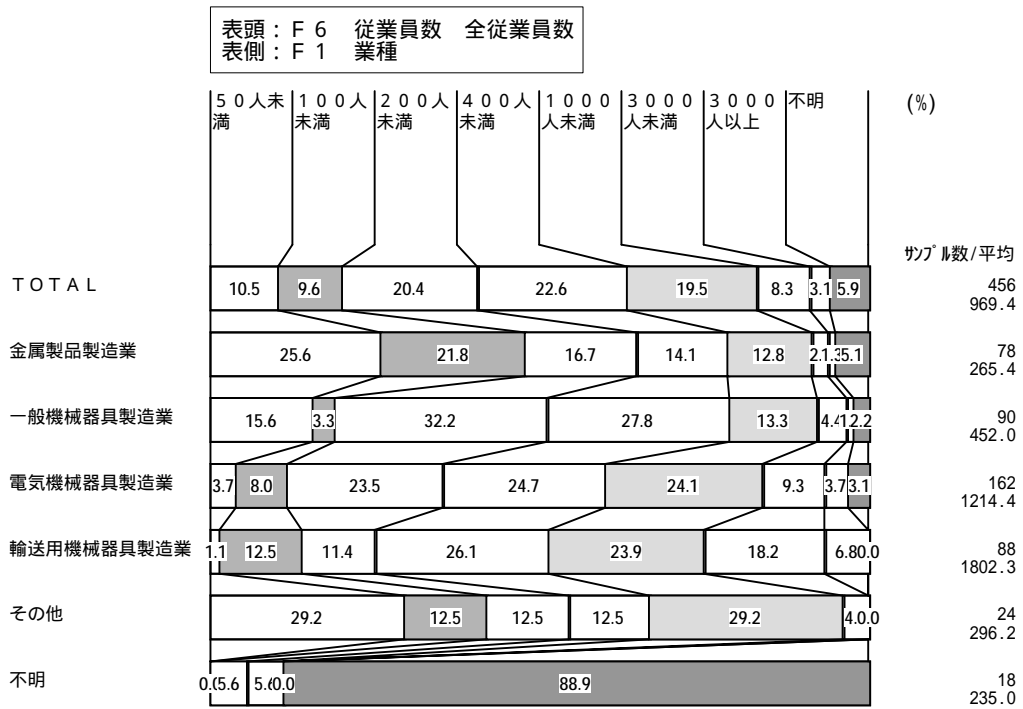


Fig. 2.41 全従業員数 (業種別)

(7) 正規従業員数

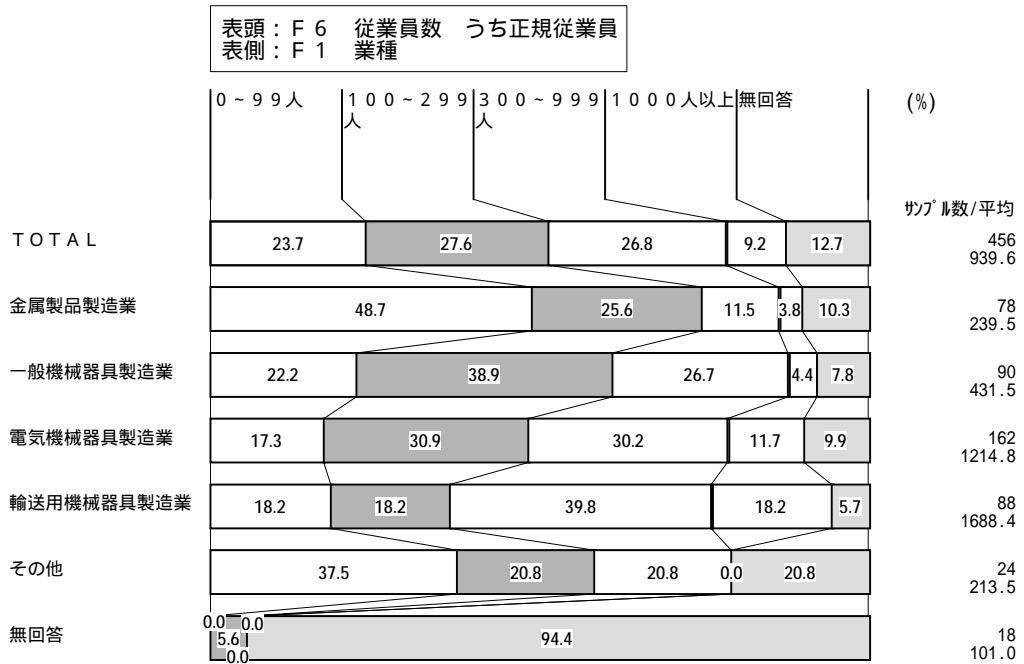


Fig. 2.4 2 正規従業員数 (業種別)

(8) 現場作業員数

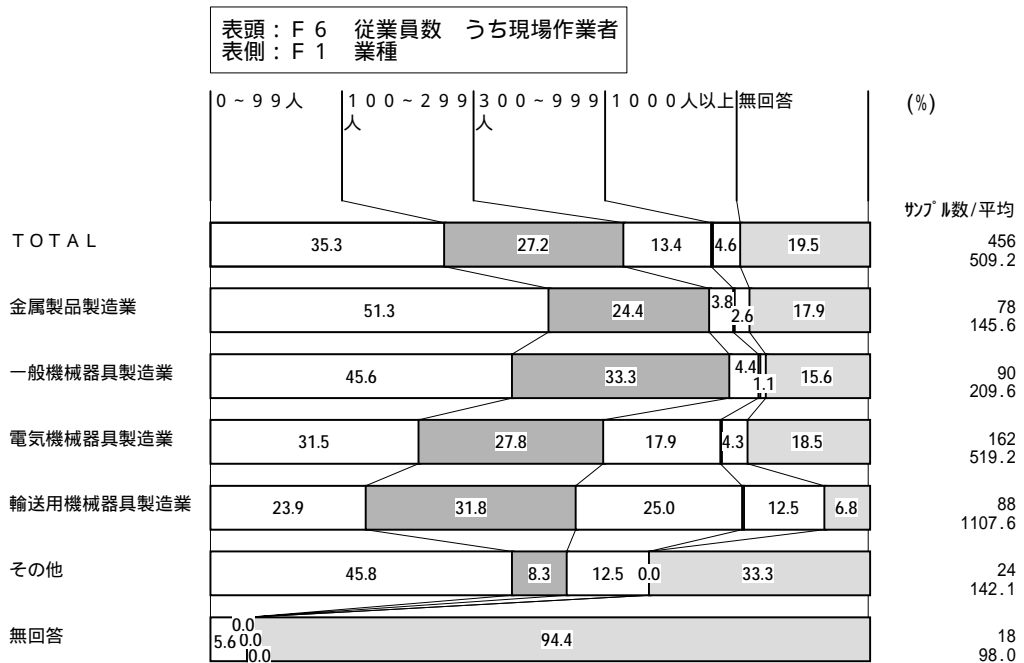


Fig. 2.4 3 現場作業員数 (業種別)

(9) 55 歳以上の従業員数

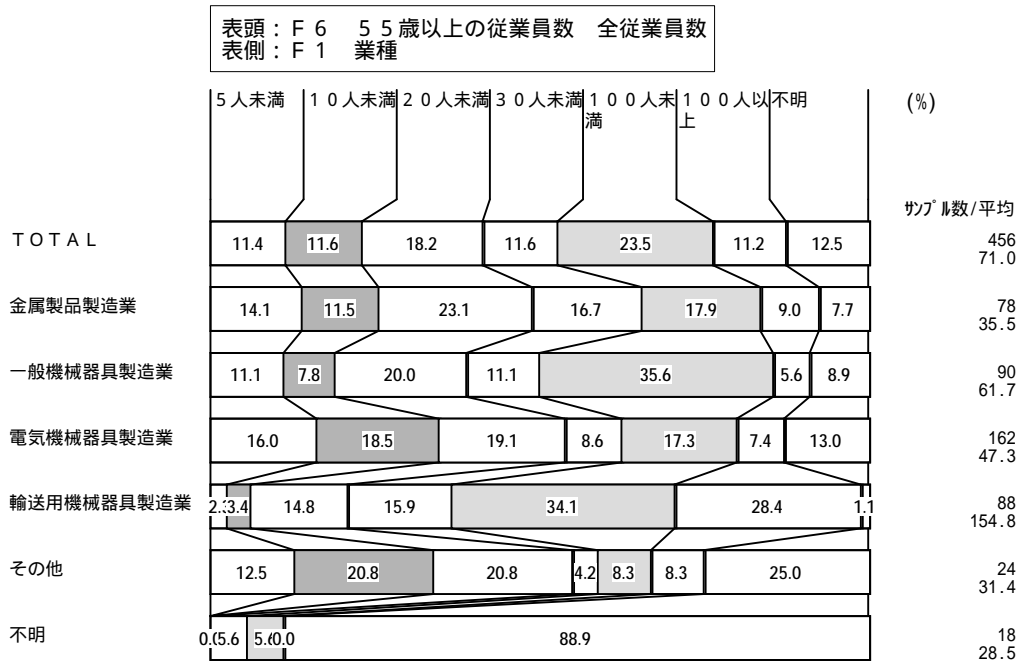


Fig. 2.44 55 歳以上の全従業員数 (業種別)

(10) 55 歳以上の正規従業員数

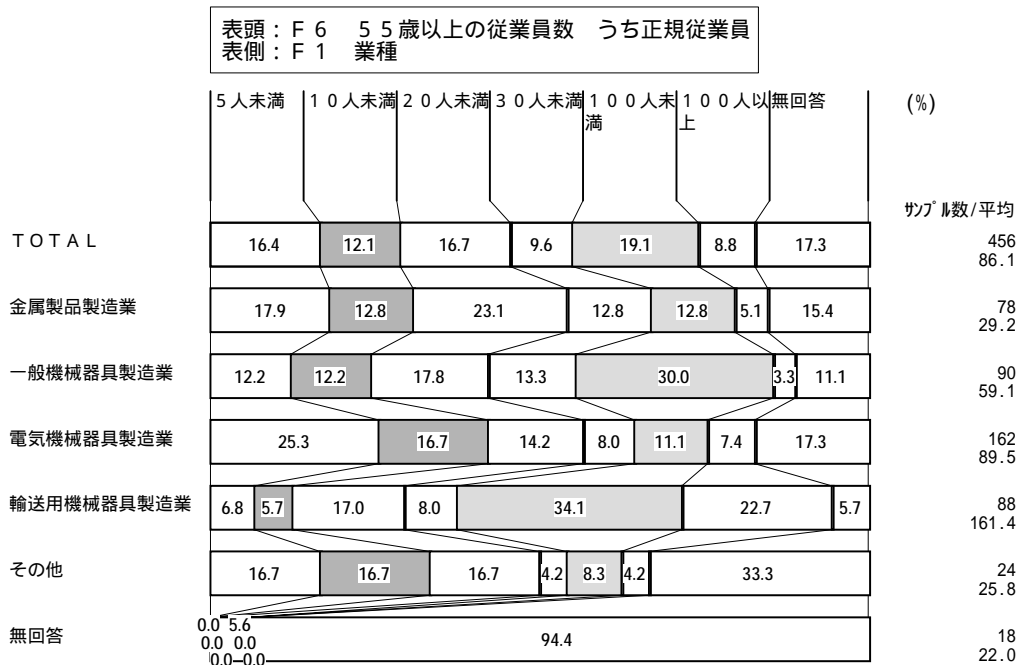


Fig. 2.45 55 歳以上の正規従業員数 (業種別)

(1 1) 55 歳以上の現場作業者数

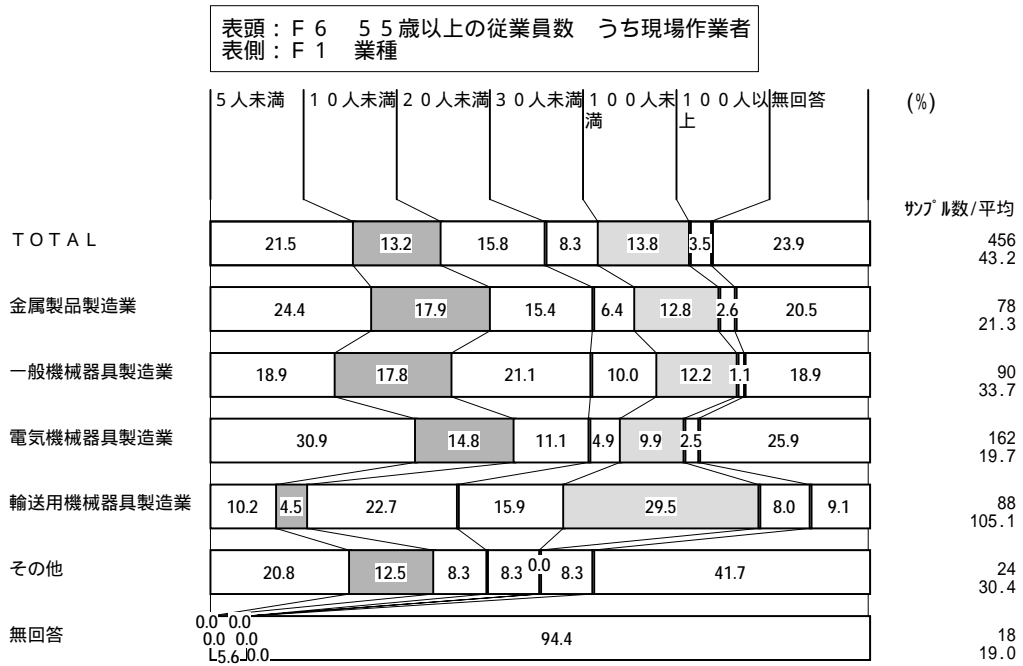


Fig. 2.46 55 歳以上の現場作業者 (業種別)

(1 2) 平均年齢 (全従業員)

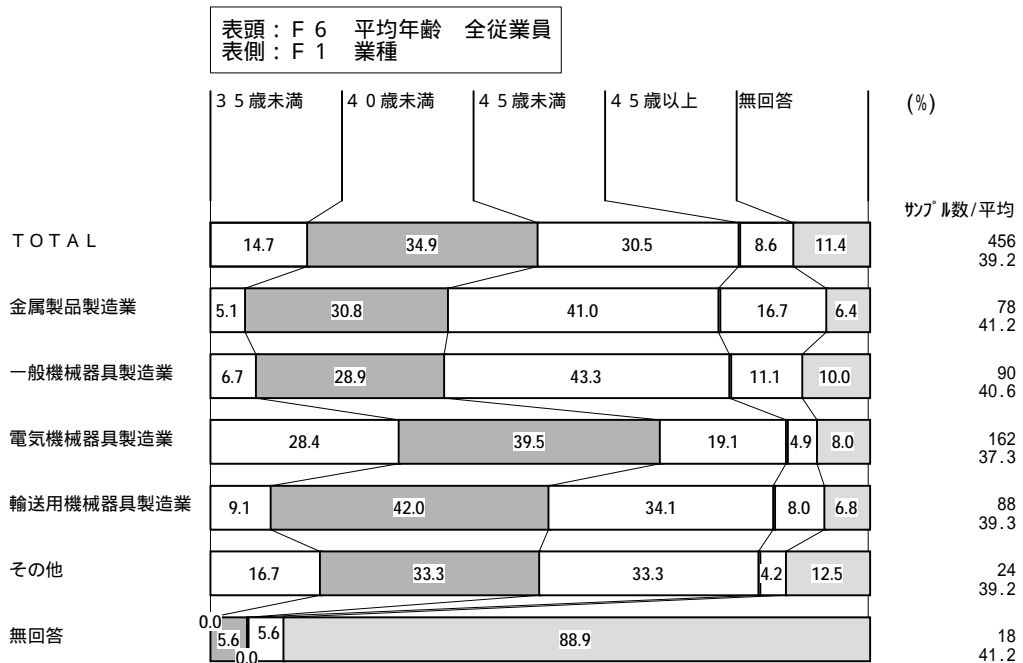


Fig. 2.47 全従業員の平均年齢 (業種別)

(1 3) 平均年齢 (正規従業員)

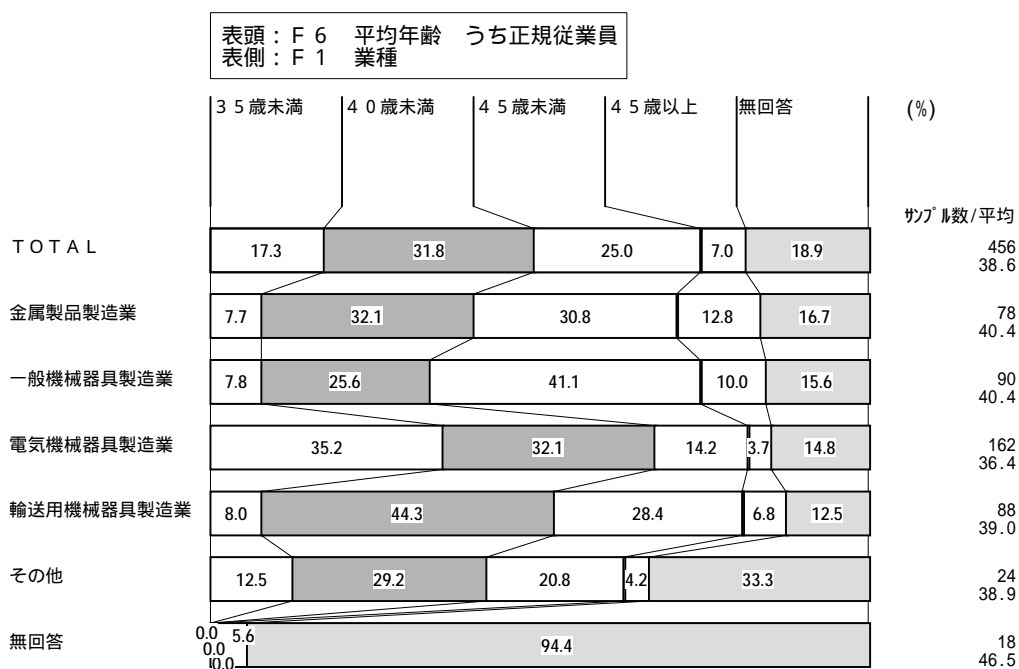


Fig. 2.4 8 正規従業員の平均年齢 (業種別)

(1 4) 平均年齢 (現場作業)

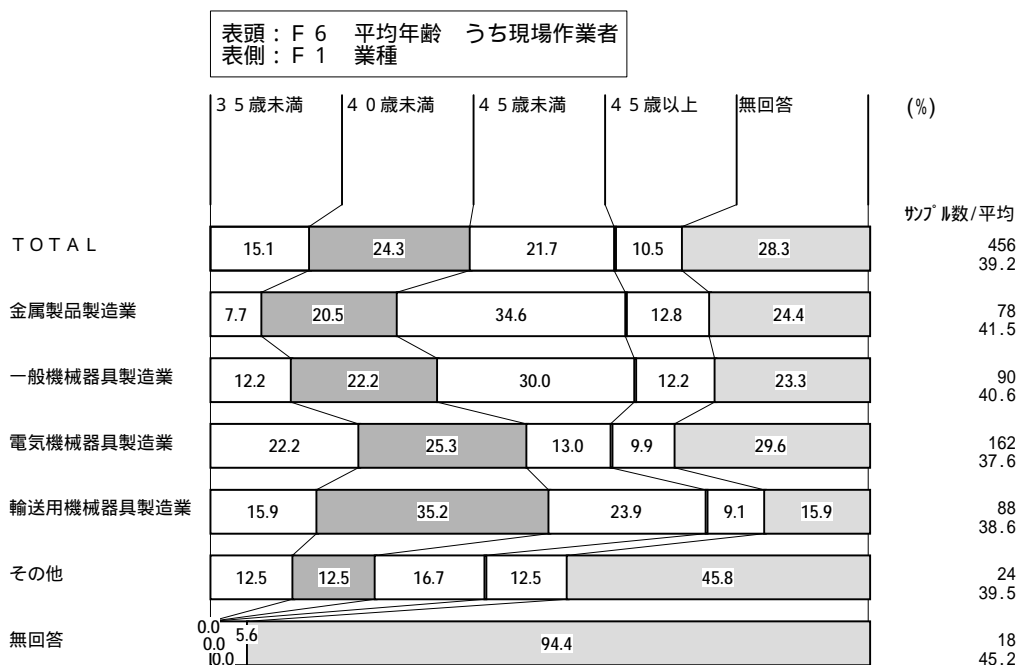


Fig. 2.4 9 現場作業者の平均年齢 (業種別)

(1 5) 現場作業者の過不足状況

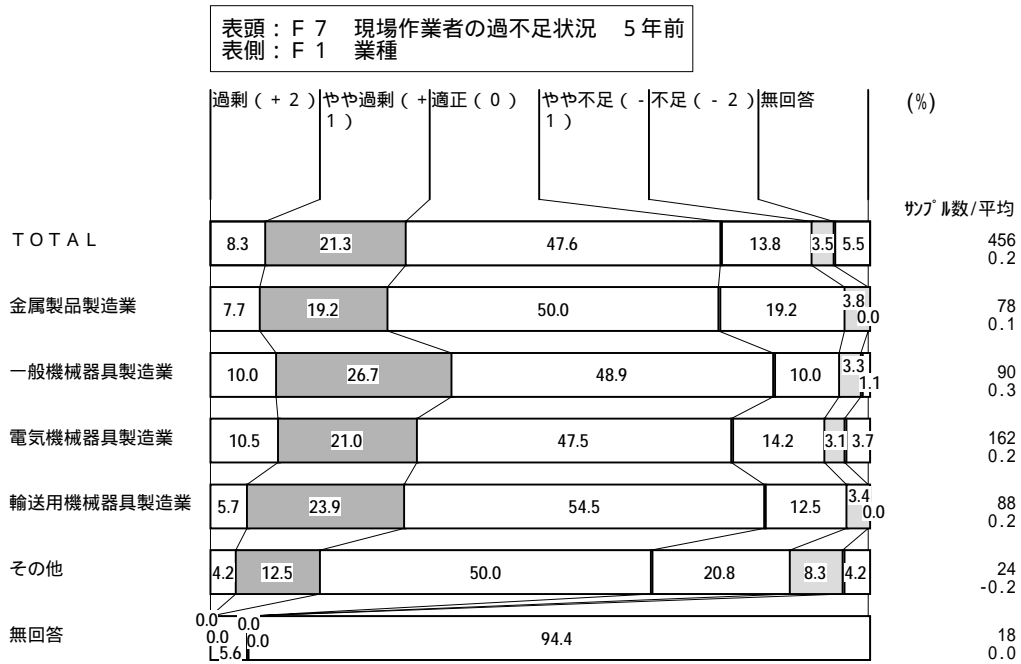


Fig. 2.5 0 現場作業者の過不足状況 (5 年前、業種別)

(1 6) 現場作業者の過不足状況 現在

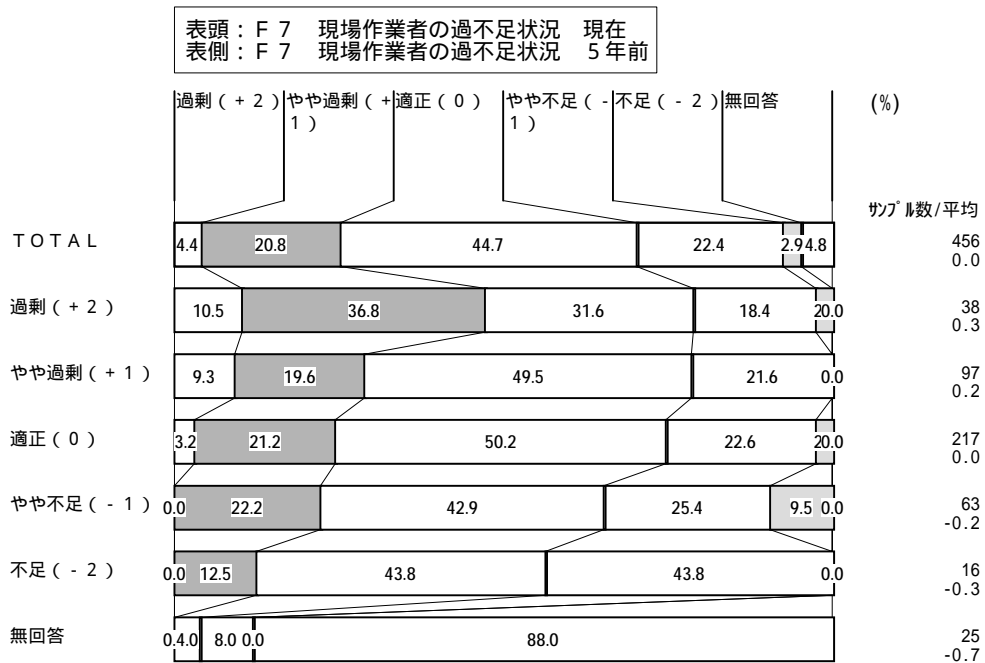


Fig. 2.5 1 現場作業者の過不足状況 (現在、業種別)

(1 7) 現場作業者の過不足状況 5年後

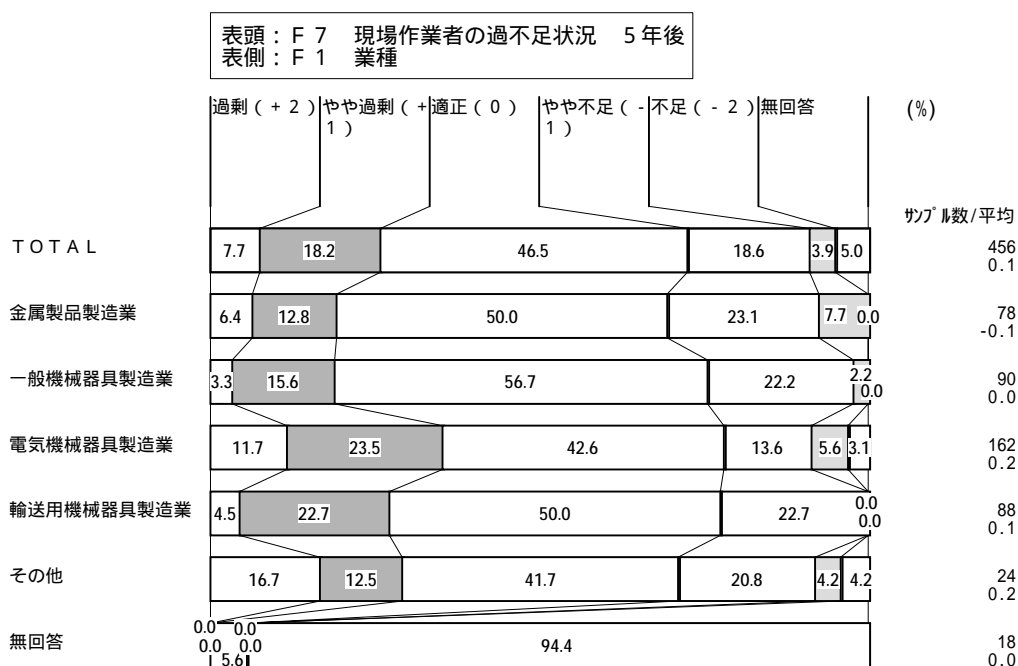


Fig. 2.5 2 現場作業者の過不足状況 (5 年後、業種別)

2 . 2 . 4 アンケート調査結果のまとめ

(1) 調査結果の概要

高齢者雇用に関する制度

- ・調査では高齢者雇用に関する制度として「定年制」「勤務延長制度」「再雇用制度」の 3 種類を取り上げ、その採用状況等をたずねた。
- ・調査結果によると、「定年制」はほとんどの企業で採用されており、定年年齢は大半が「60 歳」である。これらは企業規模や業種による差はほとんどみられず、現状では広く定着した制度とみることができる。
- ・「定年制」に次いで普及しているのは「再雇用制度」である。おおむね 6 割程度の企業で採用されており、「予定がある」を含めれば、4 分の 3 を占めることがわかった。企業規模による差も少ない。
- ・これに対し、「勤務延長制度」の採用企業は 3 割にとどまり、主として規模の小さな企業で採用されている。400 人以上の企業で採用しているのは 10% 台にとどまっており、一般的な制度として普及している状況にはない。
- ・「再雇用制度」「勤務延長制度」とも多くは対象を限定しており、「希望者全員を対象とする」わけではない。上限年齢も 65 歳までが一般的である。ただし、規模の小さな企業では「最高雇用年齢」を設定していないところも多くみられる。

高齢者雇用の状況

- ・現場作業者のうち高齢者（本調査では55歳以上と定義）の占める割合は、「現在」は10%未満が半数以上である。これが「5年後」に10%未満と予測する企業は32.2%に減少しており、今後現場作業者の高齢化が進行すると見る企業が多いことを示している。従業員規模別には規模の小さなところほど高齢者の占める割合が高く、5年後には企業規模による格差はさらに大きくなると予測される。
- ・一方、高齢現場作業者の雇用意向について「現状維持」としている企業は7割を占め、「増やす」としている企業は2割程度と少数にとどまっている。上記の5年後の高齢者割合の増加予測は積極的な増加策によるものではないことが窺える。
- ・企業規模別には、大きな企業で「増やす」企業が比較的多い傾向にある。「現在」「5年後」ともに高齢者の割合が高いのは規模の小さな企業であるが、規模の小さな企業では、意図に反して高齢者の割合を高くせざるをえないと見ているようである。
- ・「高齢者を増やす理由」では「高齢者が持つ技能・知識が有用だから」が最も多く、積極的な姿勢が見て取れる。逆に「高齢者を減らす理由」では「機械化・情報化への対応が難しい」が最も多く、「体力・健康面で無理がきかないから」という体力面での制約を超える結果となっている。
- ・「高齢者を減らす理由」として上位にあげられたのは「機械化・情報化への対応が難しいから」「体力健康面で無理が利かないから」「新しい仕事への適応が難しいから」である。
- ・高齢現場作業者の配置に関しては、「現在と同じ職場・職種」が3分の2を占め、「現在よりも作業負担を軽減する」を含めれば「現在と同じ職場・職種」が全体の8割以上を占めている。これを企業規模別に見ると、「現在と同じ職場・職種」という回答は1,000人未満の中堅企業で多く、1000人以上の大企業では「違う職種への配置転換」の回答割合がやや高い。また、現場作業者の平均年齢別には「45歳以上」の高齢化の最も進んでいる企業で「現在と同じ職種・職務」が多い傾向が見られる。この回答結果から、現在の仕事を継続していくための工夫（職務再設計）が高齢者活用の際の重要なポイントであるといえる。

生産現場における作業内容・方法の改善

- ・この10年間に生産現場の改善を行った企業は4分の3を占め、多くの企業で行われていることがわかる。これらの実施状況は企業規模、現場作業者の平均年齢等による差は少ない。
- ・実施した作業内容・方法の改善の主要なところは次の通りである。
 - 「対象作業」:「作業工程全体」「搬入・搬出・工程間の運搬作業」「組立作業」「加工作業」「倉庫の整理」など。
 - 「改善内容」:「作業環境の適正化」「手処理事業の容易化」「持ち上げ作業の軽減」「手作

業の適正化」「判断ミス除去対策」など。

「改善の方法」：「作業の自動化」「現有機器・設備の改良」「作業手順の変更」など。

「効果」：「生産性が向上した」「作業者の肉体的負担が減少した」「作業の安全性が向上した」「製品の品質が安定・向上した」など。

- ・「改善を妨げる要因」としては「改善にかかる費用が捻出できない」（53.1%）「改善に取り組むだけの時間的余裕がない」（35.1%）「改善の効果が予測できない」（34.0%）などがあげられている。
- ・作業工程全体を改善した企業は、全体の 56.6%にのぼり、中でも大企業でこの割合が高い。（3000人以上では81.8%）
- ・上述の改善内容、改善方法はいずれも大企業での取り組み割合が高い。
- ・作業内容・方法改善の効果として「高齢者にも働きやすい職場となった」をあげる企業は、全体では25.1%であるが、3000人未満の企業では34.4%、3000人以上の企業では54.5%がこの効果を指摘している。
- ・「作業内容・方法の改善」に当って高齢者を意識した程度を尋ねたところ、「意識した」（「非常に意識した」と「やや意識した」の合計）が4割、「意識しなかった」（「全く意識しなかった」と「あまり意識しなかった」の合計）が5割で、「意識しなかった」の方が1割多い結果であった。これらの回答結果について、現場作業者の平均年齢による差は明確ではない。
- ・高齢現場作業者にとっての問題点として、多くあげられているのは次の通りである。

「改善前」：「不適切な照明・まぶしい光源など、悪い照明」「不自然な姿勢の継続」「つまずき、転倒などの危険性」など。

「現在」：「新鋭機器の導入や情報化の際の慣れ」「職場における世代間コミュニケーションのギャップ」など。
- ・「改善前」に問題点として多くあげられていた項目は、ハードな環境に関するものということができるが、これらは「現在」では少なくなっており、生産現場の改善が効果を発揮したと見ることができる。逆に「現在」多くあげられているものは、ソフトな性格の問題であり、物理的な環境改善によっては解決が困難なものである。作業者自身に変化や対応力を求めるものによってきている。

（2）結果と考察

- ・本調査では、一貫生産ラインを有する製造業を対象に、高齢化に対する施策、高齢者雇用の現状と課題、生産現場における作業改善の状況などを尋ね、製造業において今後、高齢現場作業者を一層活用していくための課題を明らかにすることを目的とした。
- ・高齢者雇用制度については、定年制がほぼすべての企業で定着しており、再雇用制度が6割、勤務延長制度が3割の企業で採用されている。再雇用制度、勤務延長制度は65

歳を上限としているケースが多いが、今後、高齢化の進展に伴い、一層拡大していくと予想される。

- ・ 各企業における高齢現場作業員の割合は、現状では 10%未満が多いが、今後、この割合が増加すると予測している企業が多い。一方で、高齢現場作業員の今後の雇用意向について、積極的な増加策を考えている企業は少数であり、ある意味では、企業の意図に反して高齢化が進展していくといえる。但し、大企業では、積極的な増加策をとる企業も多く、意図に反して増加していくと予想する中小企業とは対照的な結果となっている。
- ・ 多くの企業が、高齢者を増やす理由として、高齢者の持つ技能・知識の有用性をあげており、貴重な戦力として活用しようとする意向が読み取れる。逆に減らす理由として最も多かったのが機械化・情報化への対応の難しさであるが、これについては情報リテラシー（情報機器等の操作への慣れ）の積極導入等により解決可能な課題と考えられる。
- ・ 高齢現場作業員の配置転換を考えている企業は少数にとどまった。特に現場作業員の平均年齢が高い企業で、現在と同じ職種で活躍してもらおうとしている企業が多く、これは高齢者の特性を考慮して、無理に新たな仕事につかせるよりも、長年培った技能を発揮できる仕事で企業に貢献してもらおうと考えている企業が多い結果と考えられる。
- ・ この 10 年間に生産現場における改善を行った企業は 4 分の 3、作業工程全体を改善した企業は 56.6%にのぼる。中でも大企業では 8 割以上が工程全体の見直しを行っている。改善の効果として最も多く上げられているのは生産性の向上であり、これはある意味で当然の結果ともいえるが、高齢者にも働きやすい職場となったことをあげる企業が 25.1%あり、この割合は大企業で特に高くなる。少なくとも大企業においては生産性向上のための工程改善が結果的に高齢者のためにもなったといえることができる。
- ・ 作業内容・方法の改善の際に高齢者を意識した「高齢者配慮型企業」は全体の 4 割で非配慮型企業を若干下回った。しかし、この割合は前述のとおり高齢化が進展していくに従い高まっていくことが予想される。
- ・ 高齢現場作業員にとって過去に問題となっていたのは肉体的負荷や作業場の危険性などであったが、現在では新鋭機器や情報化への慣れ、世代間コミュニケーションギャップなどに問題の比重が移りつつある。人間性に配慮した職場づくりのためには、今後このようなソフト施策への対応が求められていくといえる。

2.3 ヒアリング調査結果

2.3.1 個別事例（A社～J社）

（1）A社

Tab. 2.3 基礎データ

業種	電気機械器具製造業	主要製品	産業用タイマ
創業年	1968年		
売上高の推移	かなり減少	従業員数の推移	多少減少
全従業員数	701人	うち55歳以上	18人
正規従業員	530人	うち55歳以上	13人
現場作業員	362人	うち55歳以上	6人
現場作業員の過不足状況	5年前：適正	現在：やや不足	5年後：やや過剰
定年制	一律60歳	勤務延長制度	なし
再雇用制度	予定あり		
高齢現場作業員の割合（現在）	1～10%未満	高齢現場作業員の割合（5年後）	1～10%未満
今後の高齢現場作業員数		現状維持	
今後の高齢現場作業員の配置		同じ現場作業員としてはあるが、違う職務に配置転換する	
この10年間の作業内容・方法の改善の有無		改善した	
改善の際のネック		費用、時間的余裕	
改善対象作業		作業工程全体 搬入・搬出・工程間の運搬作業 機械への原料投入・製品取り出し作業 加工作業 組立作業 計量・測定・調整作業 箱詰め・梱包作業 倉庫整理・在庫管理作業 洗浄作業 清掃・整頓作業 完成品検査	
改善内容		持ち上げ作業の改善 水平位置での運搬負荷の軽減 作業姿勢の適正化	

	手処理作業の容易化 作業速度の見直し 感覚機能保持のための改善 判断ミスの除去対策 作業環境の適正化
改善方法	作業手順の変更 作業の自動化 支援機器の開発・導入 現有機器・設備の改良 不良作業姿勢の改善 安全性の向上
改善による効果	生産性の向上 肉体的負荷の軽減 精神的負荷の軽減 安全性の向上 品質の安定・向上
改善の際に、高齢者の活用をどの程度意識したか	非常に意識した
改善前の問題点	悪い照明条件 長時間の精密手作業 つまづき、転倒などの危険性 高所、不安定な場所での作業 高温・多湿な場所での作業
現在の問題点	長時間の精密手作業 新鋭機器の導入や情報化の際の操作へのなれ

ヒアリング結果

主要製品 産業用制御機器（タイマ、カウンタ、電源、温度調節）及びプラスチック成形金型

全体の作業内容、生産方式

- ・同社の生産方式は多品種少量生産がメイン。3人から4人で1つのワークセルを構成している（U字型ライン）。昔は直線のベルトコンベア方式であったが、人間のスピードにあわせて現場を改良した。

- ・ 1つのチームが1日にどの程度の生産に対応できるか、コンピュータでシミュレートして生産計画を立てている。従業員が担当する製品は1品種ではなく何種類もある。多能工としての技能が要求される仕事である。
- ・ 若年者、高齢者に関わらず、電子制御機器の組み立ての仕事が中心。

50歳以上の現場作業者の職務内容

- ・ 60歳定年近くなっても、基本的には同じ仕事を継続してもらっている。
- ・ 製品のサイズが小さい(4.8mm角)コンポーネントのため非常に目を使う作業が中心。50歳を過ぎてくると視力が衰えてくるため、辛さを訴える人が多くなる。その場合、できるだけ視力の負担のかからない仕事に変えるように配慮したいが、現在ではそうした人向けの仕事が十分に創造できていない。
- ・ 今後、65歳定年に向けて高齢者向けの仕事をどうやって供給していくか、苦慮しているのが実態。
- ・ 同社では正社員以外に主婦の準社員がおり、この人たちの定年を50歳から60歳に引き上げたが、本人達の間から、本当に60歳まで仕事が続けられるか不安の声が出てきている(特に視力の衰えによる辛さ)。
- ・ 組み立ての際の微細動作についてはほとんど自動化されているため、高齢者でも問題はない。

高齢現場作業者のプラス面、マイナス面

- ・ 数は少ないが、金型のヤスリがけ工程で1000分の1mmの精度を要求される工程がある。この工程には5名の高齢者が従事しているが、まさに匠の技であり、十分に能力を発揮してもらっている。
- ・ 視力をカバーするため、拡大鏡を使うケースもあるが、これも高齢者には辛い。
- ・ 熟練により肉体の衰えをカバーできる側面もあるが、高齢従業員の中には現場組み立て作業についていけない人も出てきている(本人から申告がある)。午後になると作業スピードが落ちる傾向がある。
- ・ 組み立て以外の職種が豊富であれば職務転換していきたいが、現実には難しい。今後の定年延長のことを考えると困っている。
- ・ 現場ではなく、技術部、営業支援スタッフ、品質保証部の中には「技術士」「中小企業診断士」「電建」「ISO審査員」などの資格を持った専門人材がいる。これらの人たちには加齢に関わらず第一線で活躍してもらっている。
- ・ 製造現場一筋でやってきた社員にどのようなやりがいのある仕事を与えられるかがこれからの課題。
- ・ この4月から65歳までの再雇用制度をスタートさせる。しかし、部品・製品の小ささ、視力のネックのことを考えると頭が痛い。

これまでに行った主な工程改善、その効果

- ・これまでに行ったラインの改造の目的はリードタイムの短縮、生産管理のしくみの構築。ピークボトムをなくして、コンスタントな生産ができるように設計変更をしてきた。また、受注システムと生産管理システムの連動、CIM（生産システムのコンピュータ化）の導入、カンバン方式導入による在庫圧縮などにも取り組んできたが、目的は生産性向上と利益率の拡大。これらの改善が結果的に従業員個人にかかる負担を少なくした。
- ・ライン改造により生産性は確実に上がり、生産計画が先々まで見えるようになったため、休みも取りやすくなった。
- ・「一個流し生産方式」により最適な組み合わせを実現した。各ワークセルにはいろいろなものが流れてきて、待ち、遊びの時間がなくなった。
- ・以前は座り作業にしていたため、腰痛を訴える従業員が多かったが、立ち作業に変更してから腰痛はなくなった。

今後の改善方向

- ・今後、現場作業の自動化を更に進めていきたいと考えている。その中で、高齢者にも無理なくできる仕事を作り出すことができるのではないかと考えている。
- ・「機械ができることは機械に任せて、人間は創造的な仕事を」というのが同社のモットー。
- ・目に負担のかかる拡大鏡作業を IT 技術により、画像認識に変えていくなどの手を打っている。マシン・オペレーションがある程度できれば、高齢者でも対応できるのではないか。
- ・戦力にならない従業員を飼い殺し状態にするのは、従業員にとっても会社にとっても最悪。今後は高齢者向け職場創造のための具体策を打ち出していきたい。

(2) B 社

Tab. 2.4 基礎データ

業種	輸送用機械器具製造業	主要製品	電子制御燃料噴射システム製品
創業年	1938年		
売上高の推移	多少増加	従業員数の推移	多少減少
全従業員数	2,772人	うち55歳以上	198人
正規従業員	2,772人	うち55歳以上	198人
現場作業員	1,300人	うち55歳以上	89人
現場作業員の過不足状況	5年前：適正	現在：やや不足	5年後：やや不足
定年制	一律60歳	勤務延長制度	なし
再雇用制度	制度あり	再雇用制度の最高雇用年齢	65歳
高齢現場作業員の割合（現在）	1～10%未満	高齢現場作業員の割合（5年後）	1～10%未満
今後の高齢現場作業員数		現状維持	
今後の高齢現場作業員の配置		同じ現場作業員としてではあるが、現在よりも作業負担を軽減する	
この10年間の作業内容・方法の改善の有無		改善した	
改善の際のネック		改善効果が予測できない	
改善対象作業		作業工程全体 搬入・搬出・工程間の運搬作業 機械への原料投入・製品取り出し作業 加工作業 組立作業	
改善内容		作業姿勢の適正化 手処理作業の容易化 判断ミスの除去対策 作業環境の適正化	
改善方法		作業手順の変更 作業の自動化 支援機器の開発・導入 現有機器・設備の改良 安全性の向上	
改善による効果		生産性の向上	

	肉体的負荷の軽減 安全性の向上 高齢者にも働きやすい職場となった 品質の安定・向上
改善の際に、高齢者の活用をどの程度意識したか	非常に意識した
改善前の問題点	悪い照明条件 つまづき、転倒などの危険性 高温・多湿な場所での作業
現在の問題点	なし

ヒアリング結果

主要製品 電子制御燃料噴射システム製品、排出ガス制御系製品、吸気系製品

全体の作業内容、生産方式

- ・電子制御燃料噴射システム製品を中心に国内主要自動車メーカーに供給している。
- ・現場作業者の仕事は機械加工、組み付け、設備保守、工程改善。
- ・生産方式は一部ベルトコンベアもあるが、大部分はコの字型レイアウトの作業スペースを作業員が歩いて組み付けを行っていく方式。
- ・製品はすべて片手でもてる程度の大きさのため、肉体的な負荷、無理な姿勢での作業はない。作業はすべて立ち作業。慣れているので、辛さを訴える声はほとんど聞かない。

50歳以上の現場作業者の職務内容

- ・60歳以上の再雇用制度導入は来年度から。年をとるに従い作業内容が変わるケースと変わらないケースの両方がある。個人差が大きい。

高齢現場作業者のプラス面、マイナス面

- ・高齢作業者のプラス面としては長年の経験と高度の技術、マイナス面は視力の低下、作業スピードの衰え。
- ・金型製作、試作分野で高齢者の技が生かされている。こうした技術は基本的にはOJTで後輩に伝えていくが、勉強会などの場も設けている。

これまでに行った工程改善の内容、効果

- ・これまでTPS(トヨタ生産方式)で工程改善を行ってきた。目的は作業スピードの向上と作業のやりにくさの除去。これが結果的に高齢者の負担を軽減する方向に働いた。
- ・工程改善の主目的はあくまで「生産性向上」。「高齢者のため」の具体的改善策は今後の

課題。

今後の改善方向

- ・現場での高齢者に対する配慮施策は今後の課題。今後、高齢従業員が増えてくれば「高齢者対応の職場作り」も考えるが、今の段階では具体的に考えていない。組合とも検討をしている段階。

(3) C社

Tab. 2.5 基礎データ

業種	一般機械器具製造業	主要製品	空気圧機器
創業年	1940年		
売上高の推移	かなり減少	従業員数の推移	かなり減少
全従業員数	344人	うち55歳以上	59人
正規従業員	287人	うち55歳以上	46人
現場作業員	115人	うち55歳以上	23人
現場作業員の過不足状況	5年前：適正	現在：適正	5年後：適正
定年制	一律60歳	勤務延長制度	予定あり
再雇用制度	予定あり		
高齢現場作業員の割合（現在）	10～20%未満	高齢現場作業員の割合（5年後）	20～30%未満
今後の高齢現場作業員数	増やしていく		
今後の高齢現場作業員の配置	現在と同じ職種・職務		
この10年間の作業内容・方法の改善の有無	改善した		
改善の際のネック	費用		
改善対象作業	作業工程全体 搬入・搬出・工程間の運搬作業 機械への原料投入・製品取り出し作業 加工作業 組立作業 倉庫整理・在庫管理作業		
改善内容	水平位置での運搬負荷の軽減 作業環境の適正化		
改善方法	作業手順の変更 支援機器の開発・導入 不良作業姿勢の改善 安全性の向上		
改善による効果	生産性の向上 肉体的負荷の軽減 安全性の向上 品質の安定・向上		
改善の際に、高齢者の活用をどの程度意識し	やや意識した		

たか	
改善前の問題点	悪い照明条件 不自然な姿勢の継続 支持なしでの重量物の持ち上げ 新鋭機器の導入や情報化への慣れ
現在の問題点	悪い照明条件 不自然な姿勢の継続 支持なしでの重量物の持ち上げ 新鋭機器の導入や情報化への慣れ 世代間コミュニケーションギャップ

ヒアリング結果

全体の作業内容、生産方式

- ・同社の主力製品は空気圧機器、油圧ブレーカー、電磁弁、エアフィルター、減圧弁等であり、電子扉の開閉、建設現場でのパワーショベル等に利用されている。
- ・生産方式は「一品料理」方式の個別受注対応型のセル生産方式である。以前はベルトコンベアを一部導入していたが、多品種少量生産になじまないため廃止した。

高齢現場作業者のプラス面、マイナス面

- ・高齢現場作業者のプラス面は、長年同様の機械製作に携わってきた技術・技能・経験であり、同社では、これを若い従業員に積極的に継承していくよう働きかけている。技術伝承は基本的にOJT方式で行っている。
- ・高齢現場作業者のマイナス面としては、新技術に対する理解力がやや劣る（NC等についていけない人もいる）、視力の低下等があげられるが、同社ではこれらの人たちに若手への教育研修面で貢献してもらうことにより、活躍の場を確保している。

50歳以上の現場作業者の職務内容

- ・50歳以上の高齢従業員は機械加工工程、組み立て工程のいずれにも配置されている。いずれの工程においても同社の製品製作に必要な特殊技能を有している人が多く、欠かせない存在である。
- ・近年、加工用機械が汎用機械からNC、MC(マシニング・センター)へと変わりつつあるが、同社では40代、50代の現場作業者にも外部研修を受けさせ(ポリテクセンター兵庫)短期間で理解させた上で、その新技術を若手へと伝えていくようにしている。
- ・同社の生産方式は多品種少量生産であり、現場作業者には特殊技能が要求される。50歳代で長年の経験に裏打ちされた機械加工技術を持っており、後輩への技能伝承を主に仕

事をしている人が何人かおり、同社としては60歳以降も引き続き仕事をしてもらいたいと考えている（本人にはまだ話をしていない）。

- ・同社には嘱託制度があり、会社が必要とし、かつ本人が希望すれば60歳を過ぎても仕事を続けていくことができる。現在、この制度に該当する人としてはベテラン営業職がいる。

これまでに行った主な工程改善、その効果

- ・この10年間に行った、大規模な工程改善としては、部品供給方式の全面的見直し、加工治具のたび重なる改良、天井へのクレーン設備の設置等がある。
- ・同社は、多品種少量生産方式のため、使用部品点数が極めて多く、生産ラインへの円滑な部品供給をいかにして実現するかが課題であった。以前は、ラインと部品置き場が離れており、部品の識別もしにくい状態であったが、レイアウトを抜本的に改善することにより、部品の容易な識別と円滑な供給を同時に実現した。特に、中高年者にも部品が用意に識別できるように、図面番号、部品番号、部品名称を棚ごとに明示し、部品のサンプルを棚に添付することにより、使用部品の取り違えが大幅に減少した。
- ・加工治具の改善は、50歳代のベテラン現場作業者の発案によるものであり、県内の業界団体の会長賞を受賞した。作業台で加工途上の製品が自動反転することにより、加工のしにくさ、位置ぎめのしにくさを解消し、さらに切削油口を複数にすることにより、切削油供給のネックも解消した。
- ・また、製品の運搬に使用する台車についても腰への負担を避けるためにリフトつきのものを導入した。
- ・更に、鉄製のパイプの移動・運搬の際の肉体負荷を軽減するため、400万円を投資して、天井にクレーン設備を新設した。
- ・同社では以前から提案制度を設けており、上記の諸改善も、この提案制度を発端とするものが多い。現在では、1月に15件程度の改善提案があり、毎月の委員会（部長職で構成）で審議して採用の可否を検討している。
- ・特に中高年社員を意識した改善としては、視力低下を補うためのCAD図面の導入があげられる。中高年社員からの図面の見にくさを訴える声に対応した改善であり、従来の図面に比べて飛躍的に見やすくなった。
- ・また、業務改善を効率よく行うために、作業スペースを拡大し、中高年者でも広いスペースの中で無理のない姿勢で作業を行えるようにした。
- ・以上のように改善の結果、作業者の人間性の面で、プラスの変化が生じてきている。特に高齢現場作業者の仕事に対する姿勢、考え方、技能・技術が若手に確実に伝わっていくことにより、従来捨てていた部品の再利用率が高まったり、外部調達していたものを内作化できるようになったり、世代間コミュニケーションが良好になったりするなどの変化が生じた。

- ・特に、世代間コミュニケーションという点では、従来の汎用機械での経験を NC、MC に生かしていく時に、高齢者の知識が前向きに生かされた。同社では 50 代後半でも新しい技術・機械に前向きに取り組む人が何人かおり、その人たちが中心となってみずから NC、MC を扱うことで、汎用機械経験のない若手が NC、MC に一から取り組むのに比べて、ずっと短時間で新機種を有効活用できるようになった。

今後の改善方向

- ・高齢者の活用を定着させるには時間がかかる。今後とも積極活用の方向で検討するが、できることとできないことがある。
- ・同社では、これから 60 歳以降の雇用延長に取り組んでいこうとしている。対象は、希望者全員というわけではなく（それだけの職種は用意できない）、会社が必要としている技術を持っており、後輩の教育指導役として活躍できる潜在能力を持った人を想定している。
- ・その際は、年功型賃金ではなく、職務給、成果主義型賃金にしたいと考えているが、組合との調整が残された課題である。

(4) D社

Tab. 2.6 基礎データ

業種	一般機械器具製造業	主要製品	ボルトフォーマー
創業年	1947年		
売上高の推移	かなり減少	従業員数の推移	かなり減少
全従業員数	103人	うち55歳以上	13人
正規従業員	103人	うち55歳以上	13人
現場作業員	45人	うち55歳以上	10人
現場作業員の過不足状況	5年前：やや過剰	現在：やや過剰	5年後：やや過剰
定年制	一律60歳	勤務延長制度	予定あり
再雇用制度	あり(65歳まで)		
高齢現場作業員の割合(現在)	1~10%未満	高齢現場作業員の割合(5年後)	10~20%未満
今後の高齢現場作業員数	増やしていく		
今後の高齢現場作業員の配置	同じ現場作業員としてはあるが、現在よりも作業負担を軽減する		
この10年間の作業内容・方法の改善の有無	改善した		
改善の際のネック	費用、時間的余裕		
改善対象作業	作業工程全体 その他		
改善内容	作業環境の適正化		
改善方法	作業の自動化(一部)		
改善による効果	肉体的負担の軽減		
改善の際に、高齢者の活用をどの程度意識したか	やや意識した		
改善前の問題点	特になし		
現在の問題点	長時間の精密手作業 複雑な作業手順 作業中に求められる自己判断の多さ 複雑な作業マニュアルへの対応		

ヒアリング結果

全体の作業内容、生産方式

・主要製品：パーツフォーマー、熱間フォーマー、ナットフォーマー、圧造金型、部品サ

ービス等

- ・同社は自動車部品（ボルト、ネジ、ナット等）を製造する機械を製作するメーカーであり、一品一品受注型生産である。製造機器一台に必要な部品点数は3万点に上り、製造工程では相当高度な熟練が要求される。一つの完成品ができるまでに要する期間は半年から1年程度、製品価格は5000万円から2億円程度である。
- ・同社の主要工程は組み立て（3万点の部品をアッセンブルしてフォーマーを完成させる）加工（旋盤作業、フライス盤加工）、試運転、アフターメンテナンスである。
- ・受注生産型の多品種少量生産であり、一点一点、図面を見ながら組み立てていく作業である。作業形式としては製品のフォーマーを囲んで、組み立てをしていく作業が中心である。50歳台の従業員も、職務の内容は若手と変わらない。むしろ指導役、サポート役として活躍している。

高齢現場作業者のプラス面、マイナス面

- ・高齢従業員のプラス面としては困難な状況下でも自己判断で、適切な処置ができることがあげられる。同社では、納品後のアフターメンテナンスのための出張も多いが、ベテラン従業員はほとんどの不具合、故障を一人で何とか直してしまう。これは若手従業員にはできないことである。特に、何人かのベテランの中には、顧客から指名されて客先に出向く人もおり、同社にとっては貴重な財産である。
- ・他方、マイナス面としては無理がきかない、癖（職人氣質）があることなどがあげられる。

50歳以上の現場作業者の職務内容

- ・同社では55歳役職定年制を導入しており、55歳以降は、主として若手のサポート役に回ってもらっている。
- ・60歳以降の再雇用制度も導入しており、現在同制度の適用対象者は総務に1名いる。この4月から、現場作業者をもう1名再雇用する予定である。この人は、高度な加工・組み立て技術を有しており、後輩の教育・指導を担当してもらう予定である。今の60歳台の人は、個人差はあるものの、総体的には元気であり、現場作業者として十分にやっていると考えている。
- ・同社の技術はマニュアル化されていない（製品ごとにスペックが異なる、マニュアル作成のための余裕がない）。このため、若手に仕事を覚えさせるために、ベテランと若手を意識的に一緒に仕事をさせるようにしている。特に現場工程、アフターメンテナンスではこれを意識的に行い、円滑な技術伝承ができるように工夫をしている。
- ・また、毎週月曜日に、若手、ベテラン双方が参加する工程会議を行って問題点を話し合っている。ここで、ベテランから若手に対して注意事項、改善のポイント等について指導してもらうようにしている。

- ・同社の製品は受注生産であるため、顧客の指定納期の遵守が絶対要件である。しかし、一方では、ベテラン社員に無理な負担がかからないように、できるだけ定時に仕事が完了するような生産計画を敷いている。

これまでに行った主な工程改善、その効果

- ・企業として、60歳を超えた従業員が働ける場を作るためには、就業環境面での工夫が必要である。同社では、重量物を持たせないようにしたり、納品後のメンテナンス（現場作業、技術者が対応する）のための出張を無理な日程で行かせたりすることがないように配慮している。
- ・高齢者のための職務再設計としては、職場の配置替え（作業負担軽減、ジョブローテーションで楽な仕事へ）、時間外作業の軽減などを行っているが、新しい設備の導入、ライン自体の大幅な変更には取り組めていない（コスト面がネックとなっている）。

今後の改善方向

- ・現在、会社として60歳を過ぎても働いてもらいたいと考えている人は何人かいる。雇用契約は1年ごとの更新で、労働条件は本人との話し合いで決めていきたいと考えている。
- ・同社は1959年の創業であり、創業当初からの従業員がそろそろ60歳を迎える。これらの人たちは独自のノウハウを持っており、就業継続意欲もあるので、会社としては65歳現役ぐらいの気持ちで対応していきたいと考えている。
- ・一方で、人件費を押さえるために、60歳でいったん退職金を支払い、その後は雇用保険、年金を含めて一定の収入が確保できるぐらいの賃金水準にしたいと考えている。

(5) E社

Tab. 2.7 基礎データ

業種	一般機械器具製造業	主要製品	半導体チャンバー (恒温恒湿機)
創業年	1964年		
売上高の推移	多少増加	従業員数の推移	多少増加
全従業員数	160人	うち55歳以上	9人
正規従業員	133人	うち55歳以上	9人
現場作業員	70人	うち55歳以上	2人
現場作業員の過不足状況	5年前：やや不足	現在：やや不足	5年後：適正
定年制	一律60歳	勤務延長制度	あり(最高雇用年齢制限なし)
再雇用制度	予定あり		
高齢現場作業員の割合(現在)	1~10%未満	高齢現場作業員の割合(5年後)	10~20%未満
今後の高齢現場作業員数		現状維持	
今後の高齢現場作業員の配置		同じ現場作業員としてはあるが、違う職務に配置転換する	
この10年間の作業内容・方法の改善の有無		改善した	
改善の際のネック		時間的余裕	
改善対象作業		作業工程全体 搬入・搬出・工程間の運搬作業 計量・測定・調整作業 完成品検査	
改善内容		持ち上げ作業の改善 作業環境の適正化	
改善方法		作業手順の変更 支援機器の開発・導入	
改善による効果		品質の安定・向上	
改善の際に、高齢者の活用をどの程度意識したか		非常に意識した	
改善前の問題点		特になし	
現在の問題点		特になし	

ヒアリング結果

全体の作業内容、生産方式

- ・ 恒温チャンバー、クーラー、冷蔵庫等の組立作業が中心。量産では大手にかなわないが、多品種少量生産で、特殊仕様製品を中心に生産している（オーダーメイド型生産）。納入先は家電メーカー、企業の生産現場、最終ユーザー等。客先での組立作業もある。

高齢現場作業者のプラス面、マイナス面

- ・ 50歳以上のベテラン技能職は、キャリアと知識が豊富なため、仕事全体の流れを理解していて、総体的なものが見方ができ、経験に裏打ちされた適切な判断力に優れている。
- ・ ねじの微妙な締め具合など、言葉、文章で伝えられない技が会社にとって貴重である。
- ・ 自分が出来上がってしまっているため、新しい仕事のしくみを理解するのに時間がかかる、瞬時の判断に時間がかかる、コンピュータ化への慣れに時間がかかるなどのマイナス面がある。今後、現場へのE-mail導入にどの程度ついてくることができかが課題。

50歳以上の現場作業者の職務内容

- ・ 同社のような中小企業ではベテラン技能職のノウハウが大変貴重。定年は60歳だが、これはという人には会社からお願いして、年齢制限を定めずに活躍してもらっている。給料は60歳までの75%としているが、業績が向上すれば、もっと払ってもよいと考えている
- ・ 高齢者でも組立作業にかかわってもらっているが、重量物を持つ運ぶ作業からはずして、監督、指揮にまわってもらうなどの配慮をしている。
- ・ ボール盤等の熟練を要する機械の操作については高齢者が若手の指導役を勤めている。

これまでに行った主な工程改善、その効果

- ・ 現場の作業指示、報告のシステム化を導入中。現場に端末機を設置し、作業指示などもメールで出すようなシステムに移行中。
- ・ その他にも手作業の機械化、フォークリフト導入による重量物運搬負荷の軽減などを行っている。

今後の改善方向

- ・ 近年、急速に社内の高齢化が進んできた。根本的な対策は今後の課題。会社が苦しい時期と一緒に乗り切ってくれた従業員が60代に差し掛かっている。現在は比較的業績が好調なので、この人たちの経験を生かせるような活用方策を見出していきたい。
- ・ 高齢者は若手との議論、コミュニケーションが苦手。うまくコミュニケーションできる雰囲気作り、しくみ作りが重要と考えている。

(6) F社

Tab. 2.8 基礎データ

業種	一般機械器具製造業	主要製品	油圧ショベル
創業年	1999年		
売上高の推移	多少減少	従業員数の推移	多少減少
全従業員数	1396人	うち55歳以上	155人
正規従業員	1089人	うち55歳以上	127人
現場作業員	307人	うち55歳以上	28人
現場作業員の過不足状況	5年前：適正	現在：適正	5年後：適正
定年制	一律60歳	勤務延長制度	なし
再雇用制度	予定あり		
高齢現場作業員の割合（現在）	1～10%未満	高齢現場作業員の割合（5年後）	20～30%未満
今後の高齢現場作業員数	現状維持		
今後の高齢現場作業員の配置	同じ現場作業員としてはあるが、違う職務に配置転換する		
この10年間の作業内容・方法の改善の有無	改善した		
改善の際のネック	費用、時間的余裕		
改善対象作業	作業工程全体 搬入・搬出・工程間の運搬作業 機械への原料投入・製品取り出し作業 加工作業 組立作業 倉庫整理・在庫管理作業 洗浄作業		
改善内容	持ち上げ作業の改善 水平位置での運搬負荷の軽減 作業姿勢の適正化 手処理作業の容易化 作業速度の見直し 判断ミスの除去対策 作業環境の適正化		
改善方法	作業手順の変更 作業の自動化 支援機器の開発・導入		

	現有機器・設備の改良 不良作業姿勢の改善 安全性の向上
改善による効果	生産性の向上 肉体的負荷の軽減 精神的負荷の軽減 安全性の向上 高齢者にも働きやすい職場になった 品質の安定・向上
改善の際に、高齢者の活用をどの程度意識したか	やや意識した
改善前の問題点	悪い照明条件 不自然な姿勢の継続 支持なしでの重量物の持ち上げ 連続的に行われる重作業 速すぎる作業速度 瞬発力の必要な重作業 複雑な作業手順 短期記憶の必要性 自己判断の多さ つまづき、転倒などの危険性 高所、不安定な場所での作業 高温・多湿な場所での作業 世代間のコミュニケーションギャップ
現在の問題点	不自然な姿勢の継続 つまづき、転倒などの危険性 高所、不安定な場所での作業 高温・多湿な場所での作業 世代間のコミュニケーションギャップ

ヒアリング結果

全体の作業内容、生産方式

- ・主力A工場では建設用油圧ショベルのライン生産方式を採用。自動車メーカーよりゆったりとしたスピードでラインが流れている。その他のクレーン工場では製品を取り囲んだ形での単品アッセンブリ、組立生産方式を採用している。

高齢現場作業者のプラス面、マイナス面

- ・長年の経験に裏打ちされた技能を、ジョブローテーションなどにより、若手にうまく伝わるようにしている。同社では職人技のようなものは特に必要とされないが、ねじの締め具合などはベテランの経験と勘に頼るところが大きい。
- ・他方、それほど顕著ではないが、若手に比べて作業スピードが落ちるという問題はある。また、長時間残業等の肉体的負荷に耐えにくくなるというマイナス面はある。

50歳以上の現場作業者の職務内容

- ・若手と同様の組立作業が中心だが、資格が上がる（班長、係長）にしたがって部下のマネジメントに移っていく人もいる。

これまでに行った主な工程改善、その効果

- ・ピッチタイムの向上、段取り換えなどの工程改善を行ってきている。目的は生産性の向上。
- ・工程改善はいろいろと行っているが、高齢者のための改善というのではない。改善が結果的に高齢者のためにもなったという事例はある。

今後の改善方向

- ・65歳までの再雇用制度にどう取り組んでいくかが課題。同社の技能基盤は中高年者中心に成り立っている。これらの人たちに継続して働いてもらうしくみ作りと同時に、若手へのスムーズな技能伝承を同時に行っていきたいと考えている。

(7) G社

Tab. 2.9 基礎データ

業種	一般機械器具製造業	主要製品	バルブアクチュエーター
創業年	1937年		
売上高の推移	かなり減少	従業員数の推移	かなり減少
全従業員数	369人	うち55歳以上	50人
正規従業員	356人	うち55歳以上	23人
現場作業員	128人	うち55歳以上	23人
現場作業員の過不足状況	5年前：適正	現在：やや不足	5年後：やや不足
定年制	一律60歳	勤務延長制度	あり（最高雇用年齢65歳）
再雇用制度	なし		
高齢現場作業員の割合（現在）	1～10%未満	高齢現場作業員の割合（5年後）	1～10%未満
今後の高齢現場作業員数		増やす	
今後の高齢現場作業員の配置		同じ現場作業員としてではあるが、現在よりも作業負担を軽減する	
この10年間の作業内容・方法の改善の有無	改善した		
改善の際のネック	費用、時間的余裕 効果が予測できない		
改善対象作業	作業工程全体 加工作業 組立作業		
改善内容	作業姿勢の適正化 作業環境の適正化		
改善方法	作業手順の変更 作業の自動化 支援機器の開発・導入 不良作業姿勢の改善		
改善による効果	生産性の向上 肉体的負荷の軽減 安全性の向上		
改善の際に、高齢者の活用をどの程度意識し	やや意識した		

たか	
改善前の問題点	悪い照明条件 精密な弁別作業等 不自然な姿勢 連続的重作業 瞬発力の必要な重作業 短期記憶の必要性 自己判断の多さ つまづき、転倒などの危険性 高所、不安定な場所での作業 高温・多湿な場所での作業
現在の問題点	騒音の激しい場所での指示への応答の必要性 指示なしでの重量物の持ち上げ 長時間の精密手作業 複雑な作業手順 新鋭機器の導入や情報化の際の操作へのなれ 複雑な作業マニュアルへの対応 不足しがちな休憩時間 世代間コミュニケーションギャップ 勤務体制、福利厚生 全般的な精神負担

ヒアリング結果

全体の作業内容、生産方式

- ・パイプラインのバルブを自動開閉するシステムの生産。電力会社、自治体等に納入する多品種少量の受注生産方式。生産現場の 80%が組立作業。その他、ギア単体の生産（熱処理、機械加工作業中心）が 15%程度ある。
- ・かつてはライン生産方式を採用していたが、効率がよくないため、4 年前にセル生産方式に切り替えた。セル生産への移行の目的としては一層の多品種化への対応、生産性の向上があげられる。
- ・機械加工、配線作業、調整作業、仕上げ工程を 1 つのセルの中で完結するようにした。セル生産方式の現場は若年者が多い。

高齢現場作業者のプラス面、マイナス面

- ・どうしてもコンピュータ化できない手動の機械加工作業などではベテランの知識・経験が不可欠。「OB社員制度」により安い人件費で高度なキャリアを活用できるので、同社にとっては貴重な財産。
- ・NC化できていないラインでは中高年従業員がいないと段取りができない。また、熱処理作業なども専門性が要求されるため、ベテランが必要である。
- ・マイナス面としては体力の低下、IT関連機器への対応の遅れなどが挙げられる。

50歳以上の現場作業者の職務内容

- ・「OB社員制度」を設け、60才定年時に、本人と会社の意向が合致すれば1年毎に契約更新し、65歳まで働いてもらうようにしている。現在、本制度の適用者は15名いる。全員がいったん子会社へ移籍し、そこから同社に出向して勤務するという形を取っている。今後5年間で、この制度の適用者はさらに10名程度増加する見込である。給与は退職時の6割程度である。
- ・中高年現場作業者の多くは、機械加工作業（歯切り、旋盤、中ぐり盤、熱処理加工）に携わっている。ワークセルの中は電子、電気知識が必要なため、高齢者は少ない。

これまでに行った主な工程改善、その効果

- ・機械のレイアウト変更、作業者の移動回数・距離の短縮、仕事の流れにあわせたレイアウトに変更。
- ・中高年者の目の衰えに対応して照明を明るくした。
- ・部材の運搬をパレットに載せて、フォークリフトで移動するようにした。
- ・重量物の昇降には必ずクレーンを使うようにした。
- ・これらの改善により生産性が向上し、結果として現場にゆとりが出て、安全面でも効果が出てきている。
- ・本来は工程全体を抜本的に見直したいが、赤字が続いており、コスト面がネックとなっている。

今後の改善方向

- ・現在は多品種少量生産方式の生産管理のポイントをつかみきれていない。今後、研究を重ね、改善のポイントをつかんでいきたい。
- ・全体的に高齢化が進んでいるため、高齢者の活躍の場をいかに用意していくかが課題。機械設備、作業台、工具等の改善により、女性、高齢者にやさしい職場作りを目指していきたい。

(8) H社

Tab. 2.10 基礎データ

業種	輸送用機械器具製造業	主要製品	自動車
創業年	1937年		
売上高の推移	多少減少	従業員数の推移	不変
全従業員数	71000人	うち55歳以上	6300人
正規従業員	67000人	うち55歳以上	6200人
現場作業員	47000人	うち55歳以上	5100人
現場作業員の過不足状況	5年前：適正	現在：適正	5年後：適正
定年制	一律60歳	勤務延長制度	なし
再雇用制度	制度あり（最高雇用年齢65歳）		
高齢現場作業員の割合（現在）	10～20%未満	高齢現場作業員の割合（5年後）	10～20%未満
今後の高齢現場作業員数	増やす		
今後の高齢現場作業員の配置	現在と同じ職種・職務で働いてもらう		
この10年間の作業内容・方法の改善の有無	改善した		
改善の際のネック	特になし		
改善対象作業	作業工程全体 搬入・搬出・工程間の運搬作業 機械への原料投入・製品取り出し作業 加工作業 組立作業 計量・測定・調整作業 箱詰め・梱包作業 倉庫整理・在庫管理作業 洗浄作業 清掃・整頓作業 完成品検査		
改善内容	持ち上げ作業の改善 水平位置での運搬負荷の軽減 作業姿勢の適正化 手処理作業の容易化 作業速度の見直し		

	<p>感覚機能保持のための改善</p> <p>判断ミスの除去対策</p> <p>作業環境の適正化</p>
改善方法	<p>作業手順の変更</p> <p>作業の自動化</p> <p>支援機器の開発・導入</p> <p>現有機器・設備の改良</p> <p>不良作業姿勢の改善</p> <p>安全性の向上</p>
改善による効果	<p>生産性の向上</p> <p>肉体的負荷の軽減</p> <p>精神的負荷の軽減</p> <p>安全性の向上</p> <p>高齢者にも働きやすい職場になった</p> <p>品質の安定・向上</p>
改善の際に、高齢者の活用をどの程度意識したか	やや意識した
改善前の問題点	<p>悪い照明条件</p> <p>精密な弁別作業</p> <p>騒音の激しい場所での指示への応答の必要性</p> <p>不自然な姿勢の継続</p> <p>支持なしでの重量物の持ち上げ</p> <p>長時間の精密手作業</p> <p>連続的重作業</p> <p>速すぎる作業速度</p> <p>瞬発力の必要な重作業</p> <p>複雑な作業手順</p> <p>短期記憶の必要性</p> <p>自己判断の多さ</p> <p>新鋭機器や情報化への慣れ</p> <p>複雑な作業マニュアルへの対応</p> <p>つまづき、転倒などの危険性</p> <p>高所、不安定な場所での作業</p> <p>高温・多湿な場所での作業</p>
現在の問題点	悪い照明条件

	精密な弁別作業 騒音の激しい場所での指示への応答の必要性 不自然な姿勢の継続 支持なしでの重量物の持ち上げ 長時間の精密手作業 連続的重作業 速すぎる作業速度 瞬発力の必要な重作業 複雑な作業手順 短期記憶の必要性 自己判断の多さ 新鋭機器や情報化への慣れ 複雑な作業マニュアルへの対応 つまづき、転倒などの危険性 高所、不安定な場所での作業 高温・多湿な場所での作業
--	---

ヒアリング結果（FAXによる回答）

全体の作業内容、生産方式

鍛造：丸い棒材を温めて、プレス機で打ち、形状を変える工程

主にロット生産（ある部品を一定数まとめて生産する）

鑄造：鉄やアルミを溶かして型に流して形状を変える工程

主にロット生産（ある部品を一定数まとめて生産する）

機械加工：鍛造品や鑄造品を機械で削り、設計どおりの寸法にする工程

日々決められた台数を生産

機械組み付け：機械加工した部品をある単位（ユニット）まで組み付ける工程（エンジン等）

ライン作業（コンベアで流しながら順番に部品を組み付ける）

プレス：鉄板をプレス機で打ち、形状を変える工程

ロット生産

ボデー：プレス品を溶接でつなぎ合わせて形状を作る工程

ライン作業

塗装：ボデー品に塗料を塗る工程

成形：プラスチックを溶かして型に注入して形状を作る工程

ロット生産（バンパーなど）

組立：ボデーにさまざまな部品やユニットを組みつけて自動車にする工程
ライン作業

高齢現場作業者のプラス面、マイナス面

- ・ プラス面は、長年培った技能を発揮してもらえ、また、若手に伝承してもらえ、ること
- ・ マイナス面は、体力的な衰えや意欲の低下により、十分培った技能が発揮できない部分があること

50歳以上の現場作業者の職務内容

- ・ 特に限定はしておらず、どの作業でもしてもらう。
- ・ 特に、それぞれの工程には特有のノウハウや技能が必要であり、工程が変わってすぐに対応できるというものではない。
- ・ 逆にそのような技能を発揮してもらったり、若手に伝承していく上でも変わることは好ましくない。
- ・ 技術革新により新たな設備にて生産している職場では、過去のノウハウはあまり必要としないが、大きく生産方式が変わっていない職場で、なおかつ次世代の育成があまり進んでいない職場では高齢者の技能や知識が必要。

これまでに行った主な工程改善、その効果

- ・ 特に高齢者のために行った改善は把握していない。日々、生産性・品質・安全等のあらゆる面から改善を行っている。
- ・ 当然、歩行距離を短くするために部品棚のレイアウトを変えたり、ねじが締め付けにくければねじの形状を変えたりするような作業性の向上、生産性の向上のための改善には日常的に取り組んでいる。

今後の改善方向

- ・ 生産性や品質・安全などのあらゆる観点より、問題があれば日々改善をしていく。

(9) I社

Tab. 2.11 基礎データ

業種	金属製品製造業	主要製品	電子部品
創業年	1958年		
売上高の推移	不変	従業員数の推移	不変
全従業員数	198人	うち55歳以上	25人
正規従業員	192人	うち55歳以上	25人
現場作業員	163人	うち55歳以上	23人
現場作業員の過不足状況	5年前：適正	現在：やや不足	5年後：やや不足
定年制	一律60歳	勤務延長制度	なし
再雇用制度	制度あり（最高雇用年齢上限なし）		
高齢現場作業員の割合（現在）	10～20%未満	高齢現場作業員の割合（5年後）	30～40%未満
今後の高齢現場作業員数		現状維持	
今後の高齢現場作業員の配置		同じ現場作業員としてはあるが、作業負担を軽減する	
この10年間の作業内容・方法の改善の有無		改善した	
改善の際のネック		時間的余裕	
改善対象作業		作業工程全体 箱詰め・梱包作業 洗浄作業 清掃・整頓作業 完成品検査	
改善内容		作業環境の適正化	
改善方法		作業手順の変更 作業の自動化（一部） 安全性の向上	
改善による効果		安全性の向上 品質の安定・向上	
改善の際に、高齢者の活用をどの程度意識したか		非常に意識した	
改善前の問題点		悪い照明条件 つまづき、転倒などの危険性	

	高温・多湿な場所での作業 世代間のコミュニケーションギャップ 全般的な精神負担
現在の問題点	悪い照明条件 つまづき、転倒などの危険性 高温・多湿な場所での作業 世代間のコミュニケーションギャップ

ヒアリング結果

[事業内容]

スチール製品、OA 機器、家庭用品製造
電子部品、IC リードフレーム・メッキ
IC リードフレーム製造

全体の作業内容、生産方式

- ・売上高を事業内容別に見ると、電子部品、IC リードフレーム・メッキが 50～60%、スチール製品、OA 機器等製造が 30～40%、残りがリードフレーム製造である。従業員の割合は、スチール製品が 70 人、メッキ関係が 80 人、プレス関係が 25 人、残りが間接部門となっている。スチール製品関係はここ 2～3 年業績が落ち込んでいるが、電子部品、IC リードフレーム関係は IT ブームの追い風を受けて好調であり、昨年は繁忙な状態が続いた。そのため、1998 年、99 年は 40 億円を下回り低迷していた会社全体の売上高は、2000 年になって急速に回復し、50 億円に達するといわれている。
- ・同社は電子部品のプレスと表面メッキ処理を一貫生産できるが、そうした企業は全国でも数少なく、これが同社の競争力になっている。
- ・スチール製品関係では、ロッカー、書棚、物置、農作物の収納庫などを製造しており、作業工程は設計・試作 材料検査 板金・プレス 塗装 組立・梱包 品質検査である。
- ・電子部品、IC リードフレーム・メッキについては、ニッケル、半田、金、銀、パラジウムメッキまでに対応しており、ニッケルと半田は自動ラインが用意されている。IC リードフレーム用としては、コイル to コイルで高速連続搬送スポットメッキ処理が可能な最新鋭設備も導入されている。
- ・電子部品、IC リードフレーム関係は受注が好調であり、昨年来繁忙な状態が続いており、メッキラインは 24 時間フル稼働で 2 交替制が敷かれている。
- ・メッキラインの工程は、材料検査 多段階洗浄 機能メッキ 品質検査である。
- ・なお、メッキ事業部門は 1999 年 7 月に ISO9002 の認証取得をしている。
- ・IC リードフレーム製造はプレス工程である。ここでの工程は、金型設計・製作 材料検査・プレス 洗浄であり、以降はメッキラインでの工程に移行する。

その中での 50 歳以上の現場作業者の職務内容

- ・ 同社は創業当初から働く者も含めて 50 歳代以上の従業員が多く、継続雇用の 6 人を含めて現在 50 人程度いるが、特に高齢者向けとして用意されている職務はない。
- ・ メッキラインの最終工程である品質検査は、メッキ加工後の仕上りのチェック作業であり、ミクロン単位の傷やシミの有無、製品の形状をチェックし、不良品を除く。20 歳から 60 歳まで幅広い年齢層の従業員が 20 人働いている。これまでは目視検査が主体であったが、昨年来の受注の好調から作業が繁忙を極め、派遣社員の導入と合わせて検査装置が 2 台設置された。検査装置は昨年夏以降本格稼働しており、さらに近々 2 台が増設されることになっている。こうして品質検査工程も機械化が進められているが、そうした中でも検査における人間の職人的感覚は依然重要であり、特に高齢者の熟練した感覚が有効であると同社では考えている。機械にはできない良品と不良品の境界線上の判断・推量の能力が求められる職務である。

高齢現場作業者のプラス面、マイナス面

- ・ 同社は中小企業であるため、社員一人ひとりとのコミュニケーションが取りやすく、意思の疎通ができています。従業員の約半数が同社が所在する小さな町の住民であり、特に高齢者には創業者である先代の経営者とともに会社を盛り立ててきたという自負があり、会社と従業員が家族意識のような一体感でまとまっている。
- ・ さらに同社は年功賃金をとっているため高齢者は優遇されており、さらには経営者のポリシーとしていかに会社の業績が悪い時でも常に一定の賞与を支給してきた。退職金の額も一般レベルを上回っている。また同社には“町の中の企業”という意識があり、町民の雇用の受け皿としての役割を果たすという考え方から、定年に達した従業員でもでき得るかぎり継続して雇用したいとしている。
- ・ これらにより、同社における高齢従業員の士気は自ずと高まり、仕事上のあらゆる場面においてそれが良い影響をもたらす結果となっている。
- ・ 同社は今年で創業 42 年の企業であり、創業当初から働いている高齢従業員も多く残っている。若い頃から同じ職場で一貫して働いているケースも多く、その場合、現状の能力を考慮して新しい職場へ配置転換しようとしても、従業員の側に長年慣れ親しんだ職場を離れることに抵抗感があり、実施が困難になることがある。配置転換が従業員の退職に直結したケースも過去には見られた。こうしたことが組織の硬直化を招く原因としてあげられる。

高齢現場作業者の持つ技術・技能・知識で特に必要とするもの

- ・ スチール製品製造工程の塗装作業における顔料と溶剤の調合や吹き付け、前述のメッキ工程における目視検査によるミクロン単位での傷の発見、さらにはリードフレーム・ブ

レスにおける穴あけの精度などといった、これら長年の経験に培われた“熟練の技”は
いかに機械化が進もうとも必要な作業としてどうしても残るものである。

- ・こうした高度熟練作業者が持つ技能を今後も企業内に留めておくためには、それら技能が確実に次の世代に引き継がれていかなければならず、技能の伝承が同社においても大きな課題になっている。いうまでもなく、技能の伝承にあたっての高齢熟練技能職の役割は極めて重要であり、後継者への技能教育の徹底、マニュアルづくりなどに十分貢献してもらう必要がある。

過去 10 年間に行った工程全体に関する主な改善の目的・内容

- ・同社のスチール製品製造部門においては、ここ 5 年間で安全の確保を第一義に作業改善を行なっている。具体的には、プレス工程でより安全に作業ができる機械を導入している。また、重労働が困難な従業員は組立、梱包、品質検査など、重労働を伴わない作業へ配置している。5S 運動も実施された。
- ・電子部品のメッキ部門においては 2 年前の ISO9002 の認証取得を発端とした広範囲な作業改善が行われている。作業内容文書化のために実施した作業分析を通じて問題点を洗い出し、解消のための方策を検討し、改善策が立案、実施された。ここでも優先された命題は安全の確保であり、改善内容としては、安全作業のための機械の導入、メッキ工程における薬品取扱責任者による薬品管理の徹底、工場内の整理・整頓、さらには特に高齢者を考慮し、階段をなるべく使わない作業場の確保、ハンドリフトの導入などがあげられる。
- ・また、品質管理の面から従業員の技能レベル維持・向上のための導入教育、フォローアップ教育の実施や、資格取得の奨励も行われている。
- ・品質検査工程における検査装置の導入は前述の通りであるが、作業者の目の疲労の軽減に役立っている。
- ・これら一連の作業改善の目的が安全の確保であったことから、その成果として作業の安全性が向上し、以来、労働災害は 1 件も発生していない。また、安全のための機械の導入であったが、結果として生産性の向上につながっている。
- ・過去には劇薬を扱う作業であることから事故が発生し、若年者が辞めていくケースも見られたが、作業改善によってそうした問題は一扫され、今では若年者が定着する職場に生まれ変わっている。
- ・さらには、これらの作業改善が高齢者の活用を意識したものであり、それが高齢従業員にも十分伝わり、実際に定年後の継続雇用者も毎年出ていることから、高齢者の士気が高まっている。

改善の際、どのような点が問題になったか

- ・検査装置やプレス加工機の導入などの設備投資には当然、相当のコストが発生するが、

これらのコストをいかに回収するかが問題となっている。機械を増設する代わりにその職場にいる派遣社員を削減するなど、目に見えたコストの回収を実施するケースも見られるが、同社では、各職場にコスト意識を醸成させ、より少ない資源で利益を最大化する努力を従業員一人ひとりが日ごろから心がけることが肝要であるとしている。

今後、どのような改善を行いたいと考えているか

- ・ 同社では「安全衛生管理委員会」を月 1 回開催し、産業医との議論を交えながら、今後の安全管理対策を検討している。階段の上り下りを極力減らすため工場の 3 階にある社員食堂の下階への移動、足腰の弱い者のためのトイレの洋式化、冬季に階段や廊下が凍結しないための工夫などが検討されている。
- ・ 同社では、定年後、希望者全員の継続雇用を目指している。その背景には前述の高齢者雇用に関する同社の考え方があるが、さらにはかつての好況期がそうであったように、県内大手企業に若年者が流れてしまう傾向や同社の地理的な条件等も加わり、今後、安定的に若年者が採用できないのではないかという危惧がある。
- ・ 継続雇用実現のために、同社の高齢者に配慮した作業改善、職場改善は今後も続けられていくものと思われる。

2.3.2 ヒアリング調査結果のまとめ

(1) 生産方式、作業内容

一部の大企業でベルトコンベアライン生産を採用しているケース(F社、H社)もあるが、多くは多品種少量生産、個別受注生産のため、ワークセル方式や機械を取り囲んだ組立工程方式がメインとなっている。

かつてベルトコンベア方式を採用していたが、多品種少量化の進展に伴い、ワークセルに移行した企業(C社、G社)もある。

現場作業者の作業内容は、組み立て、及び機械加工作業が主なものである。

(2) 50歳以上の現場作業者の職務内容

50歳を過ぎても(60歳近くなっても)それまでの作業内容、職務が大きく変わるわけではない。但し、高齢者の作業能力は個人差が大きいため、人によっては作業負担を軽減するようにしている(B社)。

50歳台の従業員には、会社の製品製作に不可欠の特殊技能を有している人が多く、欠かせない存在と見られている。後輩への技能伝承役、教育・指導役として活躍しているケースも多い。

若手従業員に円滑に技能が伝承されるように、ベテランと若手でペアを組ませるケースも見られる(D社)。

中小企業ではすべての技術・ノウハウがマニュアル化されているわけではないので、文書に表現できない微妙な加減をいかに残していくか、伝授していくかがポイントである。

(3) 高齢現場作業者のプラス面・マイナス面

(プラス面)

匠の技の域に達するような高度な技能を有している人がいる。若手では真似ができない(A社)。

長年同種の工程に携わってきたことにより蓄積された技能、経験(C社)。

困難な状況下でも自己判断で適切な処置ができること。アフターメンテナンス業務で顧客から指名される人もいる(D社)。

キャリアと知識が豊富なため、仕事全体の流れを理解して総体的なものの見方ができる。また、ねじの微妙な締め具合など文書化できない技が企業にとって貴重(E社)。

NC化できていないラインなどでは、中高年のベテラン技能職がいないと仕事の段取りができないとする企業もあった(G社)。

(マイナス面)

視力の衰え、体力の低下、作業スピードの衰え、新技術に対する理解の遅さ、職人の癖、IT化への乗り遅れ、意欲の低下など。

しかし、多くの企業では、プラス面がマイナス面を補って余りあると評価している。

(4) これまでに行った主な工程改善とその効果

生産性向上、作業スピードアップ、作業のやりにくさの除去、肉体的負荷の軽減等を目的にさまざまな改善が行われている。

但し、「高齢者のために」「作業工程全体」を改善した事例はなかった。

C社における改善事例では、部品供給方式の全面的見直し、加工治具の度重なる改良、天井へのクレーン設置、CAD図面の導入等が行われてきた。いずれも生産性向上、作業負荷軽減、作業精度の向上等を目的とした改善であるが、結果として高齢従業員にとって大きなプラスとなった。

(5) 今後の改善方向

現場作業の自動化を一層進めることで高齢者にも無理のない仕事を作り出していこうとする事例(A社)ではIT化をできるだけ進めて、人間にはより創造的な仕事についてもらうよう検討中である。

本人にその気があり、会社が必要とする人には、60歳以降も後輩の指導役として活躍してもらいたい。賃金体系が今後の検討事項。(C社、D社)

会社の成長を支えてきてくれた50代の従業員に、60歳以降も活躍の場を用意することは企業としての責任。今後、活用方策を検討したい。

高齢者と若手が自由にコミュニケーションできる雰囲気作りが重要。

(6) 結論

ヒアリング対象企業の多くはセル生産、機械組立作業が中心であり、その中で、高齢現場作業者の技能・技術は欠かせないものとして位置付けられている。多くの企業が、高齢者の視力等の肉体的衰え、作業スピードの衰えを認めつつも、長年培ってきた技術がそれらのマイナス面を補って企業に貢献してくれていると評価している。

ほとんどの企業が、高齢従業員でも若手と同様の職務についている。但し、どちらかというとなら若手の指導役、マネージャー役、段取り作り役としてのウェイトが高くなっている。

いずれの企業でも、この10年間に作業工程全般の見直しを行ってきているが、やはり主目的は生産性の向上であり、それが結果として高齢者のためにもなったというケースがほとんどであった。

ただ、いずれの企業も65歳までの就労を視野に入れた検討に入っており、今後、高齢者のことを中心に据えた仕事づくり、職場づくりの検討・実施が本格化していくという印象

を受けた。

第3章 第1モデル(松下電器産業アイロン事業部)調査概要

3.1 調査概要

3.1.1 調査目的

21世紀のわが国は世界有数の少子高齢社会を迎えることになる。この社会的背景からすると、わが国の労働力は中高年の労働力に依存せざるをえない環境にある。すなわち、21世紀の世界の命題は“人にやさしい環境と福祉の社会システム”を構築することにある。

かかる観点から、本研究は循環型社会における自立参加型高齢社会を目指した高齢者対応型の生産システムを設計することを目的にしている。

3.1.2 調査対象

(1) 作業者の資質

調査対象は松下電器産業アイロン事業部におけるアイロン組立職場である。当該職場の平均年齢は43.4才である。作業者の資質は以下のTab.3.1とTab.3.2に示す通りである。

Tab.3.1 作業者の資質(組立工程)

名前	所属班	年齢	握力(左)	握力(右)	背筋力	タッピング1	タッピング2
S1	製造課1班	30	32.2	34.9	95.5	142	147
S2	製造課1班	26	18.6	28.3	77.5	139	130
S3	製造課1班	41	32.6	37.4	腰痛	131	121
S4	製造課1班	32	30.3	43.4	80	141	147
S5	製造課1班	50	12.7	11.9	47	137	124
S6	製造課1班	30	32.3	34.8	77	130	116
S7	製造課1班	38	27.5	24.9	52	126	128
S8	製造課1班	41	35.1	47.1	141.5	134	132
S9	製造課1班	28	29.1	31.4	49.5	137	144
S10	製造課1班	30	25.4	28.4	51.5	153	130
S11	製造課1班	53	22.3	29	80	111	115
S12	製造課1班	25	26.3	29.5	52.5	130	125
S13	製造課1班	40	30.5	27.1	60	116	98
S14	製造課1班	26	43.9	48.2	120.5	186	187
S15	製造課1班	47	31.7	33.9	77.5	117	123

S16	製造課 1 班	52	26	24.8	105	133	129
-----	---------	----	----	------	-----	-----	-----

Tab.3.2 作業者の資質（ユニット工程）

名前	所属班	年齢	握力(左)	握力(右)	背筋力	タッピング1	タッピング2
S17	成形ユニット・スタンドライール	33	34.8	36.9	88	139	149
S18	成形ユニット・スタンドライール	42	28	31.8	78	98	94
S19	成形ユニット・スタンドライール	27	54.8	51.2	111	140	129
S20	成形ユニット・スタンドライール	54	19.2	22	腰痛	123	108
S21	成形ユニット・スタンドライール	20	24	30.9	88.5	158	167
S22	成形ユニット・スタンドライール	29	41.5	45.5	127.5	153	149
S23	成形ユニット・スタンドライール	51	29.1	29.9	62	106	104
S24	成形ユニット・スタンドライール	47	24.5	23.3	88	112	114
S25	成形ユニット・スタンドライール	27	30.7	30	96.5	130	123
S26	成形ユニット・スタンドライール	35	25.6	25.7	34	135	126
S27	成形ユニット・スタンドライール	44	43.8	怪我	怪我	151	147
S28	成形ユニット・スタンドライール	56	22.2	23.2	69	114	101
S29	成形ユニット・スタンドライール	26	50.4	53.8	134	169	160
S30	成形ユニット・スタンドライール	56	17.3	19	52	89	122
S31	成形ユニット・スタンドライール	25	19.6	17.1	45.5	168	152
S32	成形ユニット・スタンドライール	57	21.7	27	57	112	101
S33	成形ユニット・スタンドライール	49	20.5	25.5	55.5	130	126
S34	成形ユニット・スタンドライール	58	36.2	35.8	117.5	109	112
S35	成形ユニット・スタンドライール	50	37.2	46.7	110.5		
S36	成形ユニット・スタンドライール	37	33.3	33.6	82.5	120	133
S37	成形ユニット・スタンドライール	57	24.8	26.6	48.5	102	100
S38	成形ユニット・スタンドライール	32	25.9	34.8	91	139	138
S39	成形ユニット・スタンドライール	28	26.3	27.4	55.5	118	104
S40	成形ユニット・スタンドライール	52	46.3	53	173	153	151
S41	成形ユニット・スタンドライール	29	40.3	41.7	89	159	154
S42	成形ユニット・スタンドライール	57	22.6	24.7	95	89	102

(2) 工程レイアウト

調査対象の工程レイアウトを Fig.3.1 と Fig.3.2 に示す。Tab.3.3 と Tab.3.4 はその作業内容を示す。

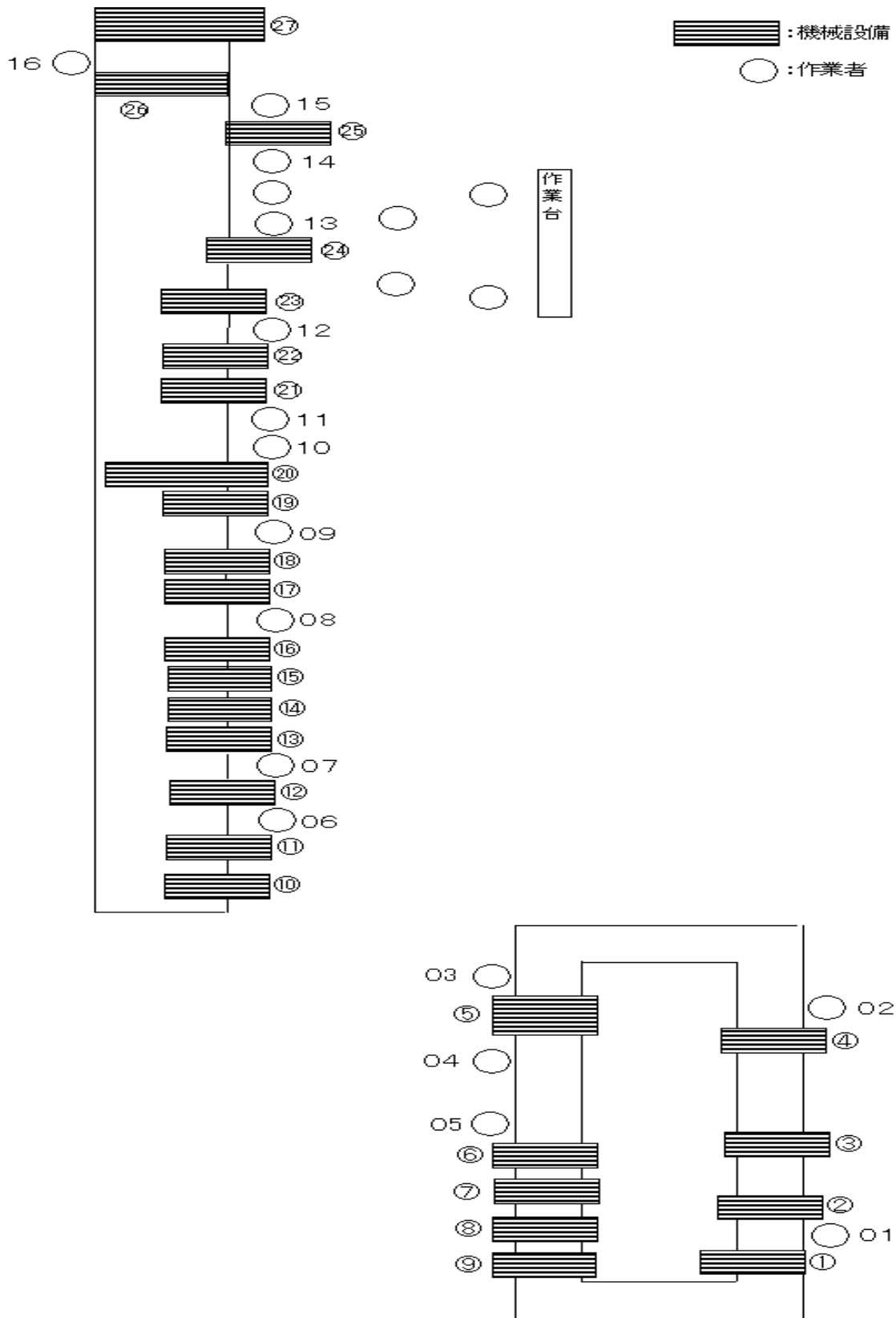


Fig.3.1 工程レイアウト (組立工程)

Tab.3.3 作業順序とその内容（組立工程）

（作業者）		（機械設備）	
01	断熱板・把手・ロックツマミセット	①	スペーサーセット
02	P 板セット	②	スペーサーはめ込み
03	把手カバーセット	③	ロックツマミ支持台挿入
04	サーモネームめくり	④	ロックツマミ支持台締付機
05	サーモネーム付け 把手・断熱版反転セット	⑤	把手カバー締付機
06	ディスクバイメタル,サーミスセタット	⑥	断熱板締付機 No.1
07	ターミナル台セット	⑦	断熱板締付機 No.2
08	オートバルブセット	⑧	断熱板締付機 No.3
09	把手ユニットセット、オートバルブパッキン検知	⑨	自動(完)把手ユニット
10	配線 A	⑩	ベース移載
11	配線 B	⑪	RVT シリコングリス塗布,
12	把手裏板セット	⑫	サーミスタ締め付け
13	外観検査	⑬	ターミナル台締め付け
14	電気検査機セット	⑭	リード板スポット溶接
15	中板B・タンクセット	⑮	溶接検査
16	ケースセット	⑯	ディスクバイメタル固定版セット、ディスクバイメタル検知
		⑰	オートバルブ締め付け No1
		⑱	オートバルブ締め付け No2
		⑲	把手ユニットセット、締め付け No.1
		⑳	把手ユニットセット、締め付け No.2
		㉑	温調節機能検査
		㉒	冷時オートバルブ検査
		㉓	把手裏板締め付け
		㉔	導水路パッキン A 検査
		㉕	電気検査
		㉖	アイロン・スタンドシュリンク
		㉗	梱包

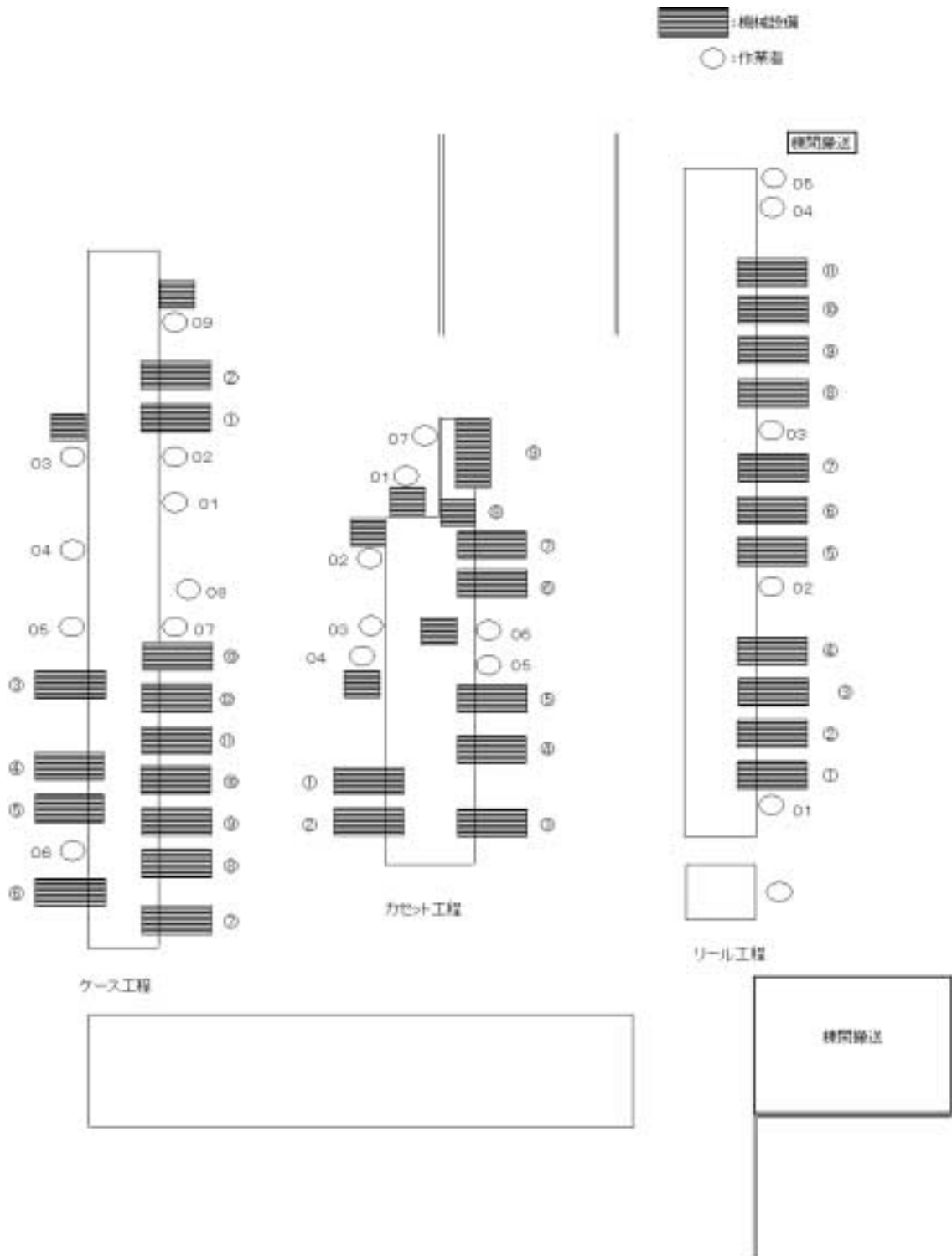


Fig.3.2 工程レイアウト(ユニット工程)

Tab.3.4 作業手順とその内容（ユニット工程）

ケース工程 (作業者)		カセット工程 (作業者)		リール工程 (作業者)	
01	コードリールセット	01	ノズルセット/溶着	01	コード/リールカバーB セット
02	遮熱板/ローラーセット	02	タンク C 溶着	02	ブラシ A・B/コード押込みセット
03	タンポ印刷	03	連結パッキンセット	03	ゼンマイ位置合せ/リール A セット
04	スライド版セット	04	タンク A・B 溶着	04	コンタクトリング A・B/リールカバーA セット
05	リード線端子挿入/線処理	05	開閉桿・ボタンセット	05	(完)コードリール取出し検査
06	スタンド裏蓋セット	06	タンクカバーセット		
07	スタンド外観検査	07	外観検査		
08	ケース外観検査				
09	ホットスタンプ				
(機械設備)		(機械設備)		(機械設備)	
①	コードリール締付	①	タンポ印刷 I	①	ブラシ A・B 自動移載
②	遮熱版締付	②	タンポ印刷 II	②	コードスポット溶液
③	接点台締付	③	圧漏れ検査	③	コンタクトリング爪曲げ
④	コードリールハンダ付 I	④	鋼球セット	④	グリス塗布/ゼンマイ供給
⑤	コードリールハンダ付 II	⑤	ショット検査	⑤	ブラシ A・B 溶着 1・2
⑥	蜜番押し、スタンド裏蓋締付	⑥	タンクカバー締付	⑥	コード巻取り
⑦	スタンド裏蓋締付 I	⑦	開閉桿開閉検査	⑦	リールカバーA 反転/ブラシ A・B 高さ検査
⑧	スタンド裏蓋締付 II	⑧	自動移載	⑧	予巻 1・2
⑨	定格ネーム貼付け	⑨	アニール炉	⑨	リールカバーA 締付
⑩	自動反転			⑩	絶縁・耐電圧・製造蜜印押し
⑪	ネームプレート貼付け			⑪	接触抵抗/引出し荷重検査 1・2
⑫	絶縁・耐電圧検査				
⑬	スタンド検査				

(3) 調査対象職場の作業風景

調査対象職場の作業風景を Fig.3.3 ~ Fig.3.72 に示す。図中の s は作業者を意味する。



Fig.3.3 把手組立工程作業風景
(把手・断熱板セット)

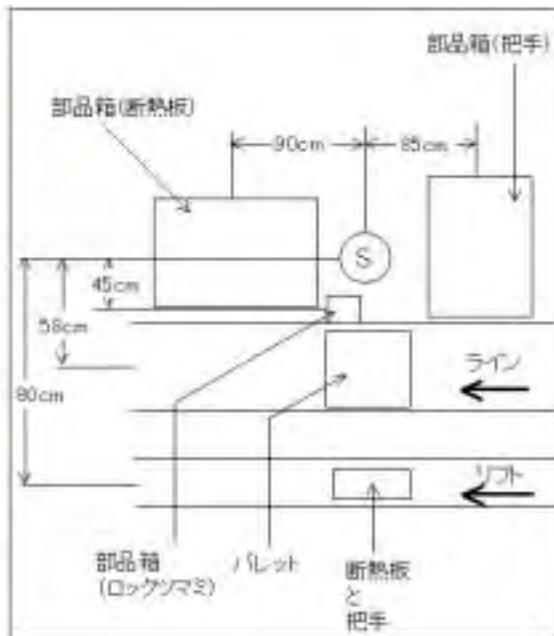


Fig.3.4 把手組立工程作業配置図
(把手・断熱板セット)



Fig.3.5 把手組立工程作業風景
(P 板セット)

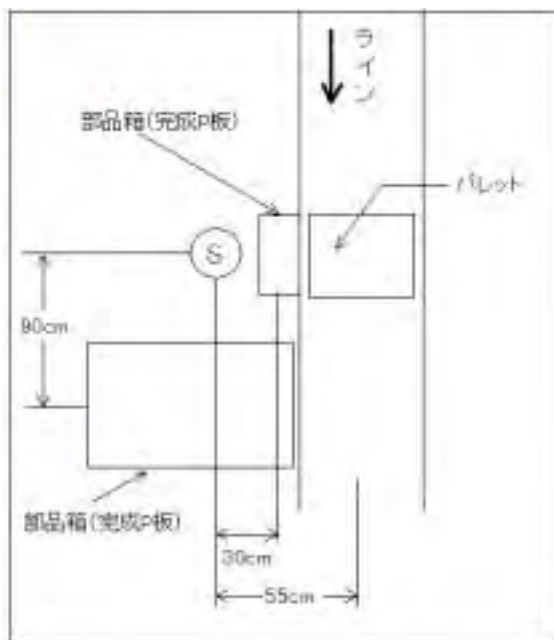


Fig.3.6 把手組立工程作業風景配置図
(P 板セット)



Fig.3.7 把手組立工程作業風景
(把手カバーセット)

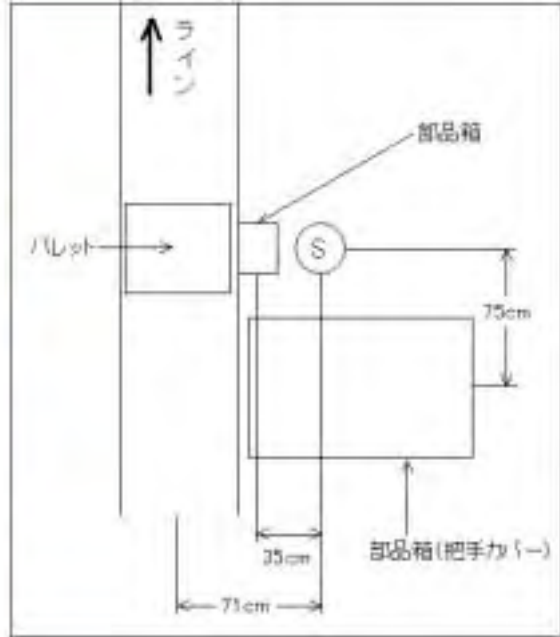


Fig.3.8 把手組立工程作業風景配置図
(把手カバーセット)



Fig.3.9 把手組立工程作業風景
(サーモネームめくり)

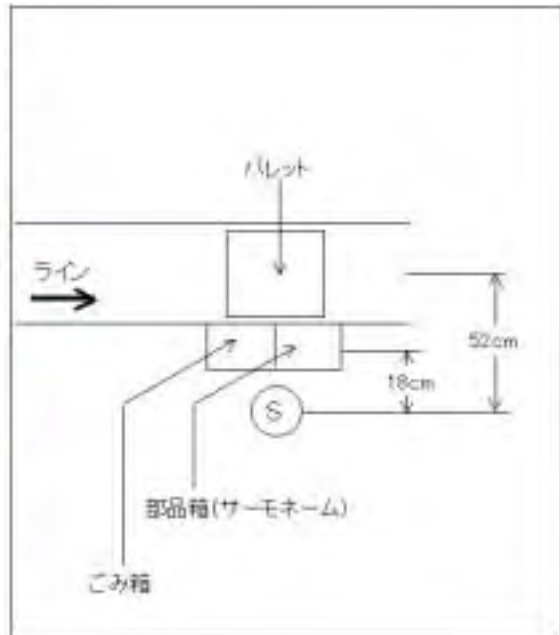


Fig.3.10 把手組立工程作業風景配置図
(サーモネームめくり)



Fig.3.11 把手組立工程作業風景
 (サーモネーム貼り・把手・断熱板反転)

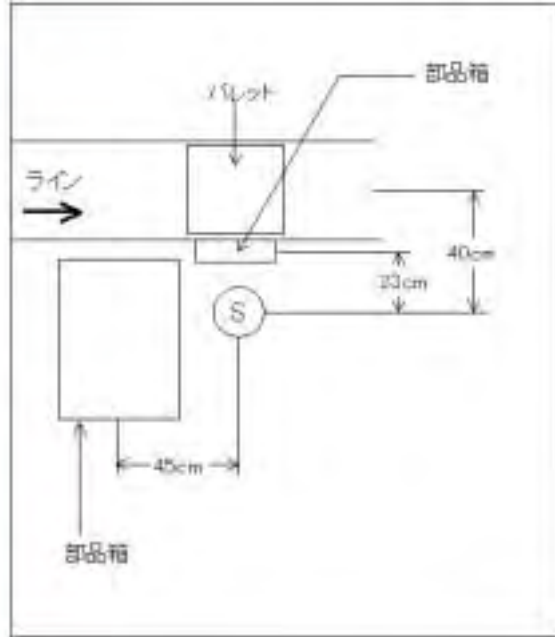


Fig.3.12 把手組立工程作業風景配置図
 (サーモネーム貼り・把手・断熱板反転)



Fig.3.13 最終組立工程作業風景
(ディスクバイメタル・サーミスタセット)

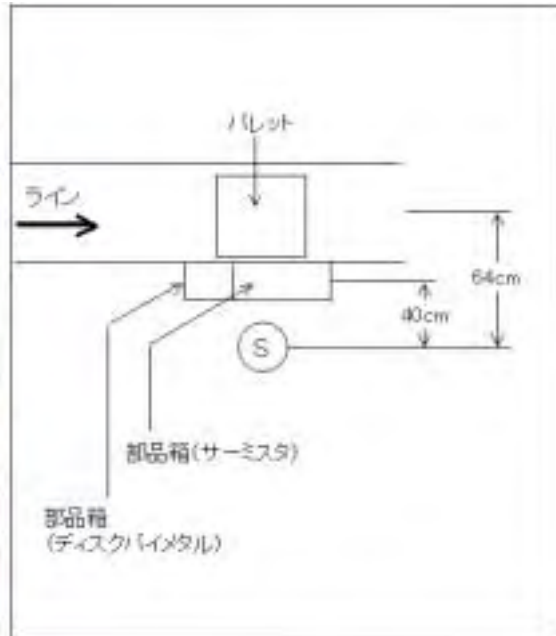


Fig.3.14 最終組立工程作業風景配置図
(ディスクバイメタル・サーミスタセット)



Fig.3.15 最終組立工程作業風景
(ターミナル台セット)

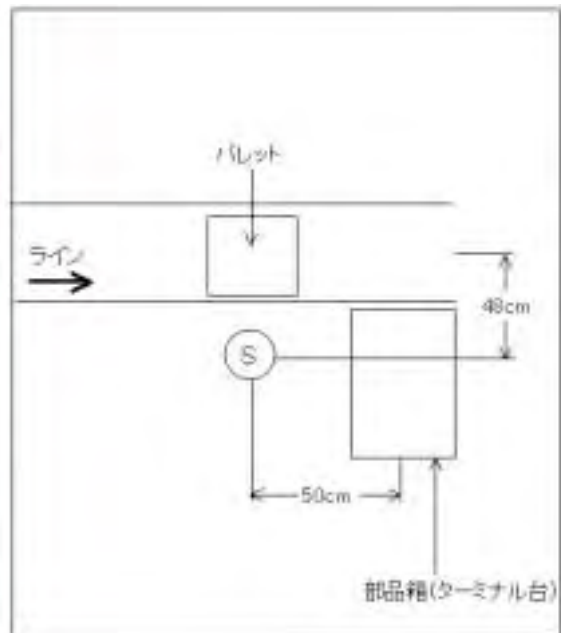


Fig.3.16 最終組立工程作業風景配置図
(ターミナル台セット)



Fig.3.17 最終組立工程作業風景
(配線 A)

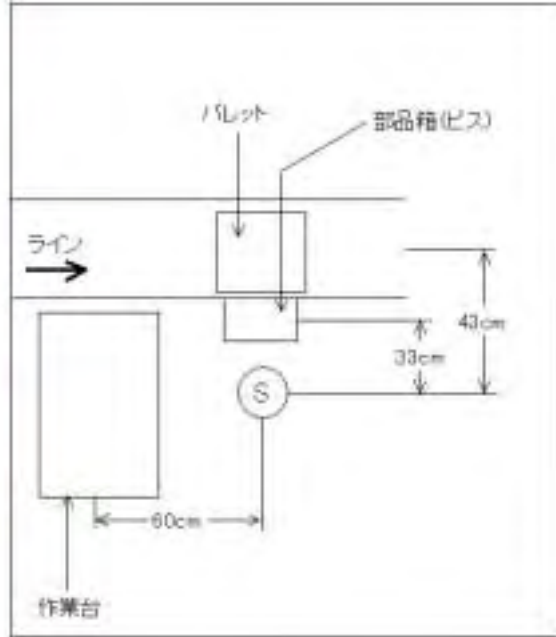


Fig.3.18 最終組立工程作業風景配置図
(配線 A)



Fig.3.19 最終組立工程作業風景
(配線 B)

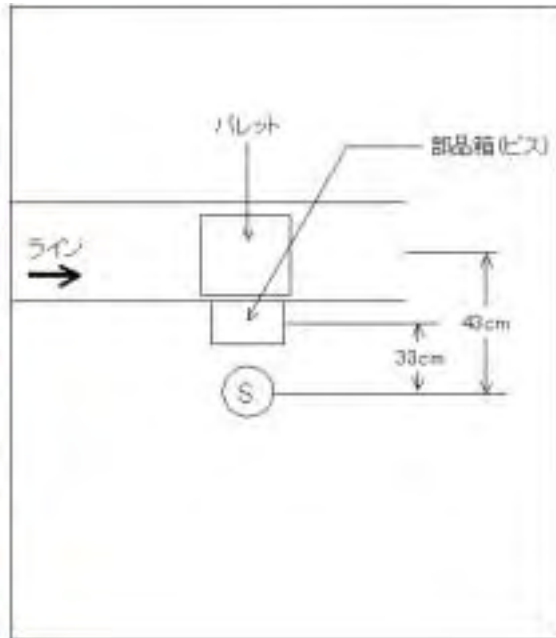


Fig.3.20 最終組立工程作業風景配置図
(配線 B)



Fig.3.21 最終組立工程作業風景
(把手裏板セット)

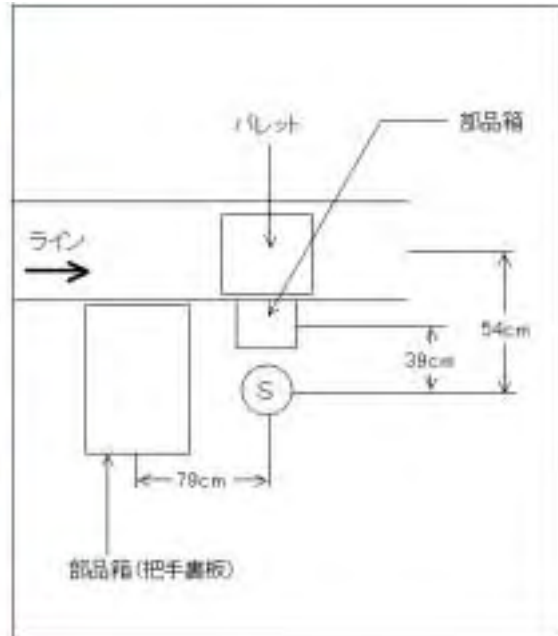


Fig.3.22 最終組立工程作業風景配置図
(把手裏板セット)



Fig.3.23 最終組立工程作業風景
(外觀検査)

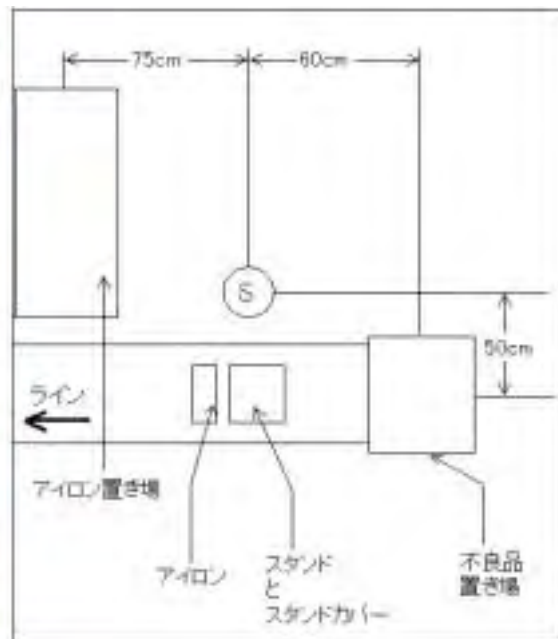


Fig.3.24 最終組立工程作業風景配置図
(外觀検査)



Fig.3.25 最終組立工程作業風景
(電気検査)

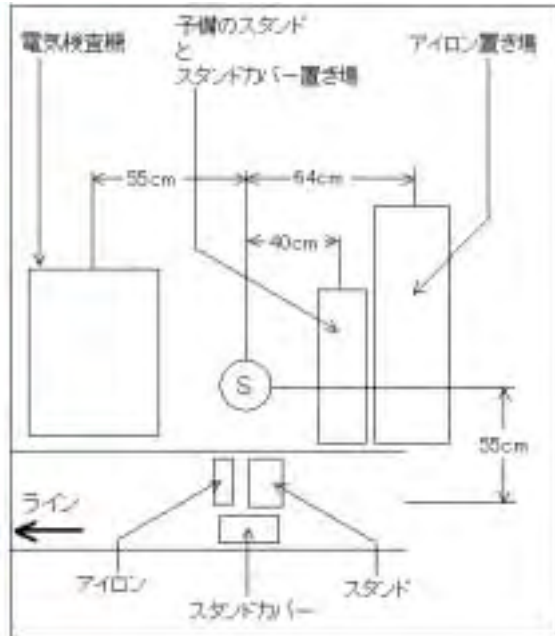


Fig.3.26 最終組立工程作業風景配置図
(電気検査)



Fig.3.27 最終組立工程作業風景
(カセット・中板 B セット)

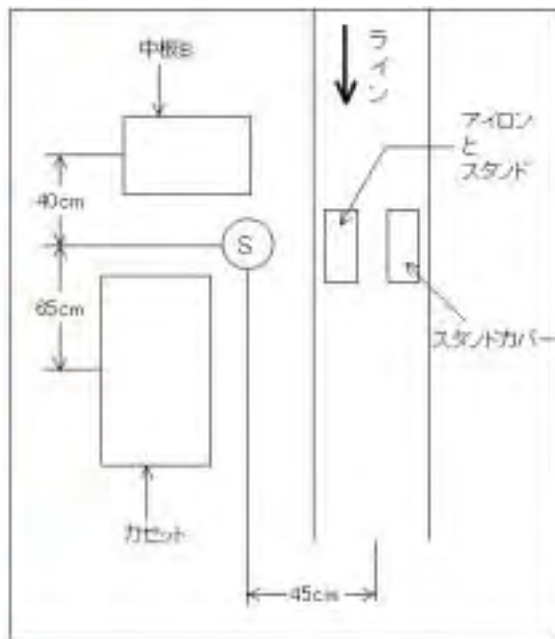


Fig.3.28 最終組立工程作業風景配置図
(カセット・中板 B セット)



Fig.3.29 最終組立工程作業風景
(ケースセット)

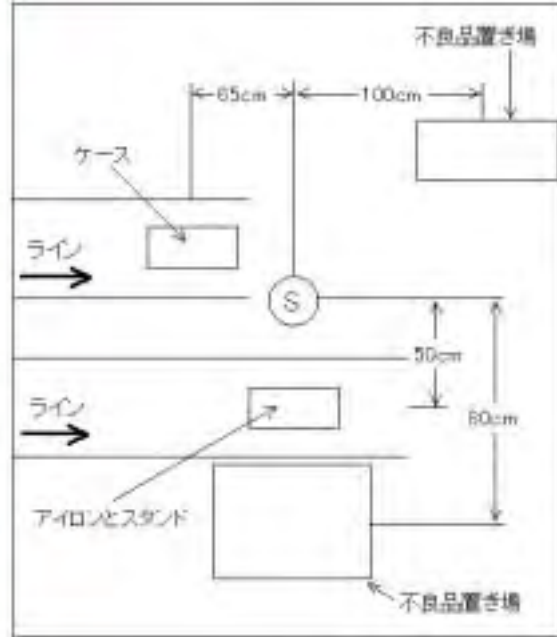


Fig.3.30 最終組立工程作業風景配置図
(ケースセット)



Fig.3.31 リール工程作業風景
(コードリールカバー-Bセット)

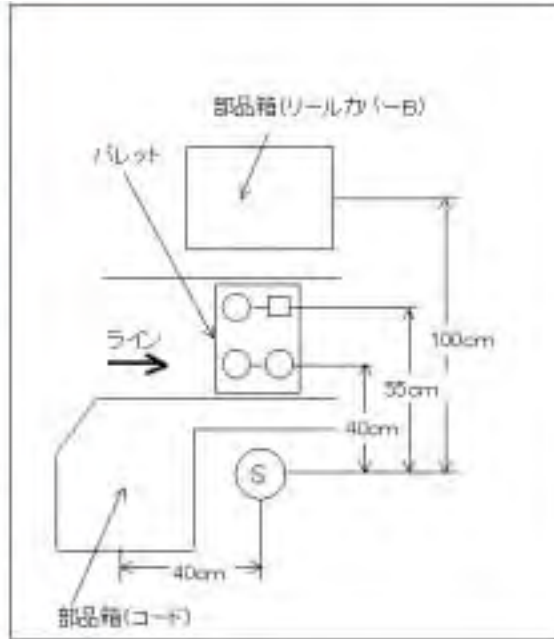


Fig.3.32 リール工程作業風景配置図
(コードリールカバー-Bセット)



Fig.3.33 リール工程作業風景
(ブラシA・B/コード押し込みセット)

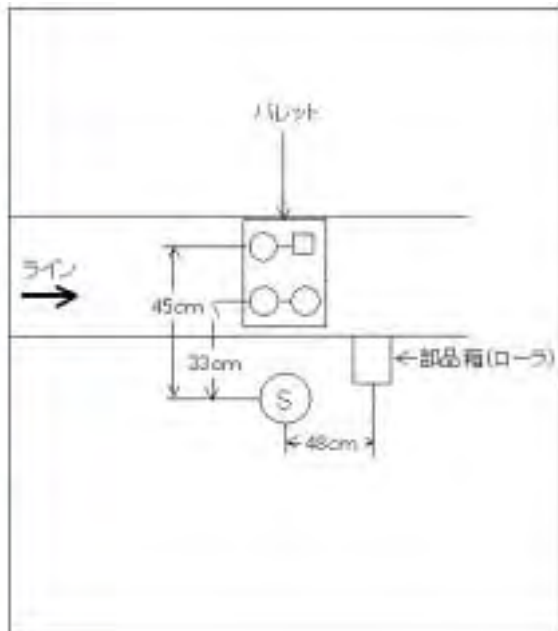


Fig.3.34 リール工程作業風景配置図
(ブラシA・B/コード押し込みセット)



Fig.3.35 リール工程作業風景
(ゼンマイ位置合わせ/リールAセット)

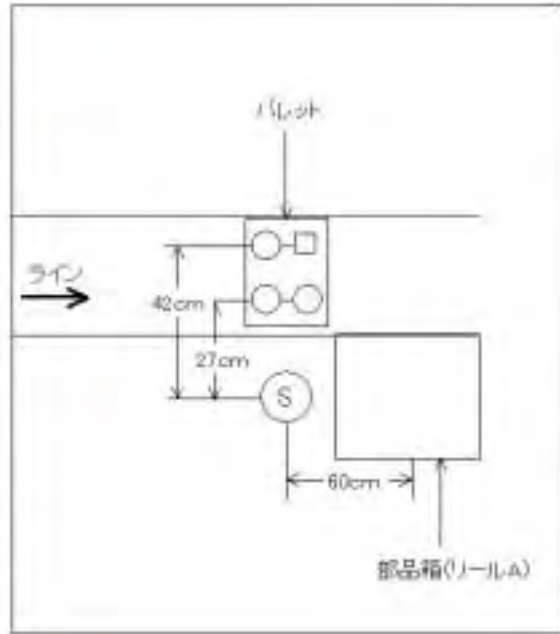


Fig.3.36 リール工程作業風景配置図
(ゼンマイ位置合わせ/リールAセット)



Fig.3.37 リール工程作業風景
(コンタクトリングA・B/リールカバーAセット)

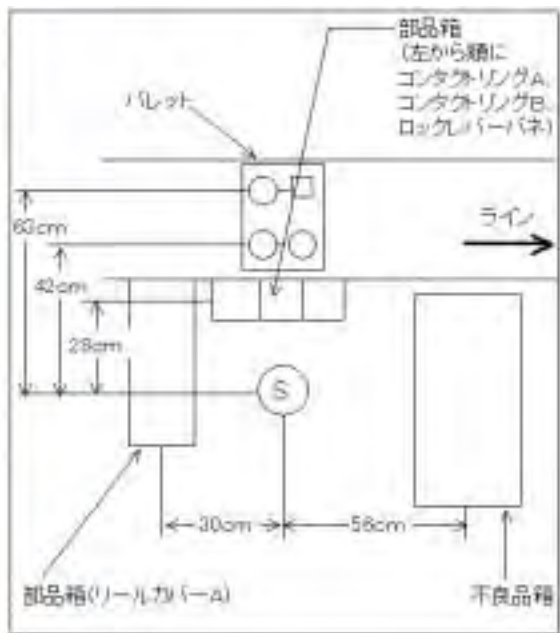


Fig.3.38 リール工程作業風景配置図
(コンタクトリングA・B/リールカバーAセット)



Fig.3.39 リール工程作業風景
 (コードリール取出し検査)

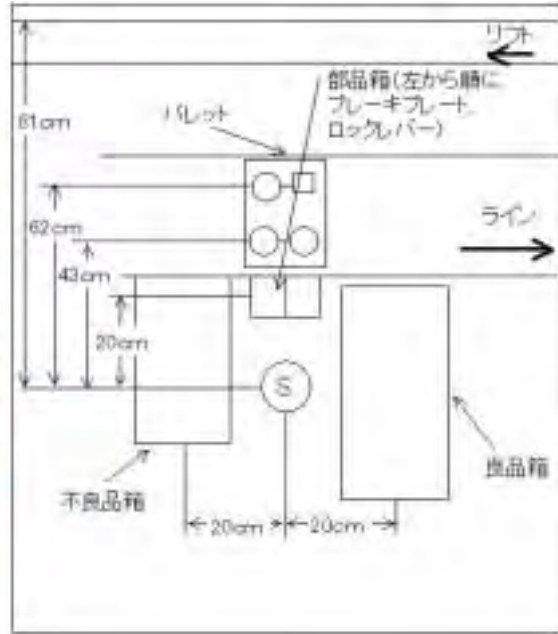


Fig.3.40 リール工程作業風景配置図
 (コードリール取出し検査)



Fig.3.41 カセット工程作業風景
(ノズルセット/溶着)

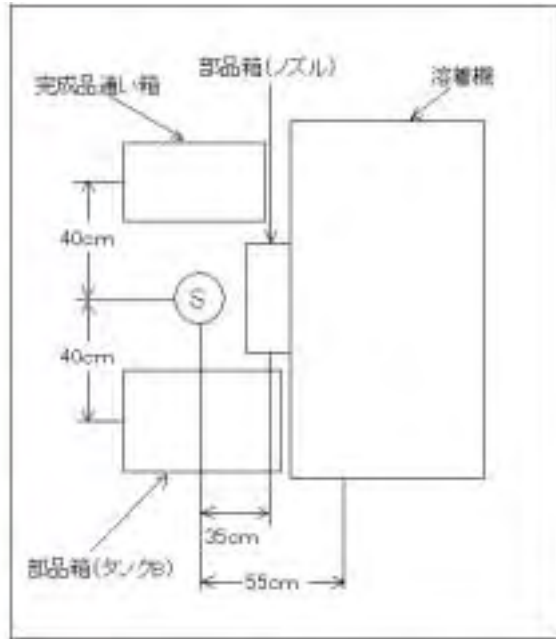


Fig.3.42 カセット工程作業風景配置図
(ノズルセット/溶着)



Fig.3.43 カセット工程作業風景
(タンクC溶着)

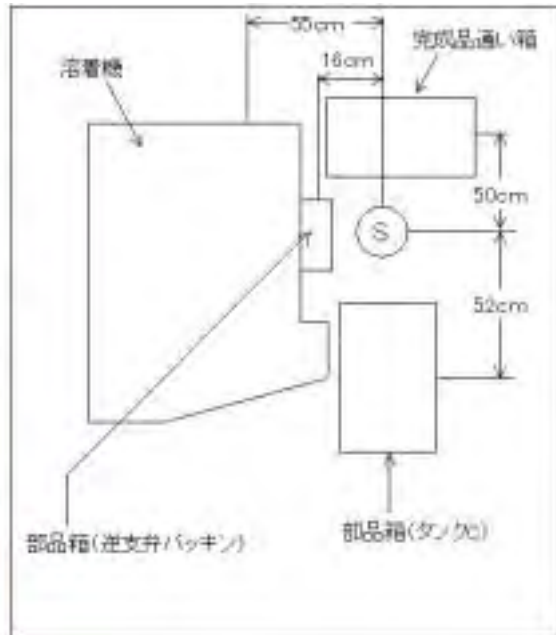


Fig.3.44 カセット工程作業風景配置図
(タンクC溶着)



Fig.3.45 カセット工程作業風景
(連結パッキンセット)

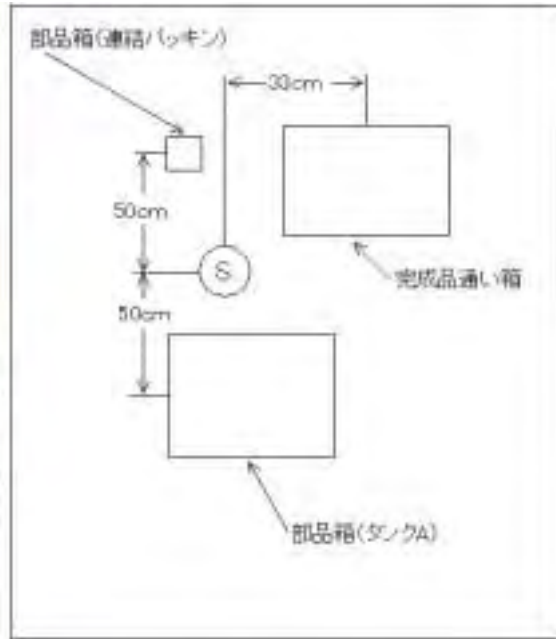


Fig.3.46 カセット工程作業風景配置図
(連結パッキンセット)



Fig.3.47 カセット工程作業風景
(タンクA・B溶着)

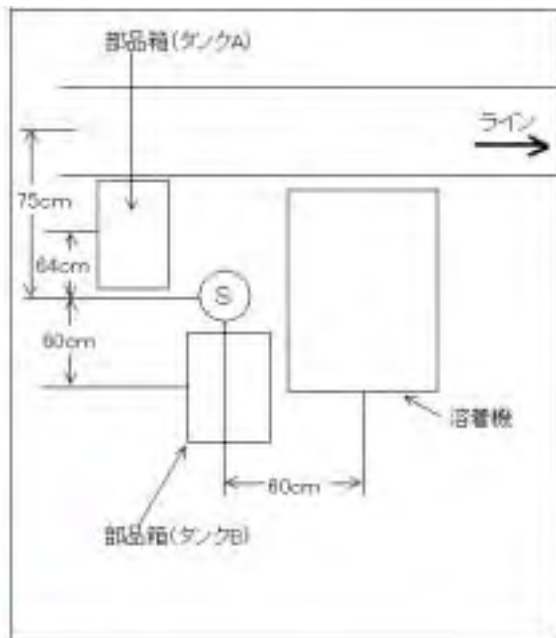


Fig.3.48 カセット工程作業風景配置図
(タンクA・B溶着)



Fig.3.49 カセット工程作業風景
(開閉桿・ボタンセット)

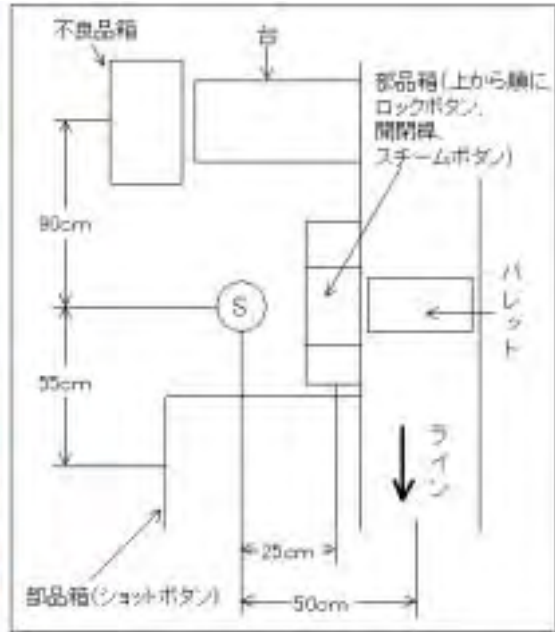


Fig.3.50 カセット工程作業風景配置図
(開閉桿・ボタンセット)



Fig.3.51 カセット工程作業風景
(タンクカバーセット)

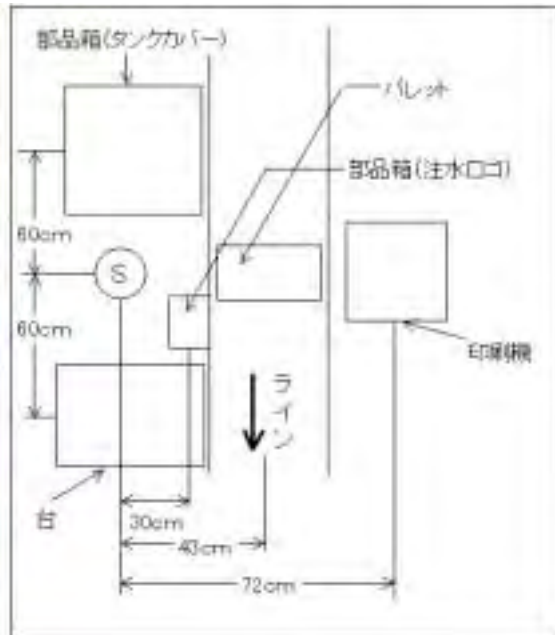


Fig.3.52 カセット工程作業風景配置図
(タンクカバーセット)



Fig.3.53 カセット工程作業風景
(外観検査)

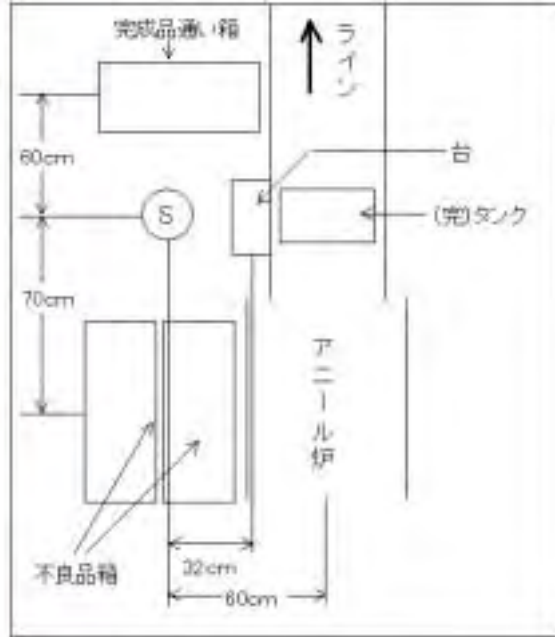


Fig.3.54 カセット工程作業風景配置図
(外観検査)



Fig.3.55 ケース工程作業風景
(コードリールセット)

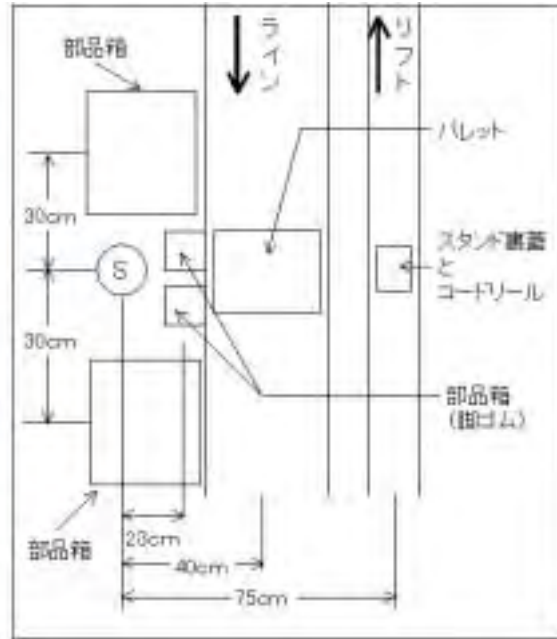


Fig.3.56 ケース工程作業風景配置図
(コードリールセット)



Fig.3.57 ケース工程作業風景
(遮熱板/ローラーセット)

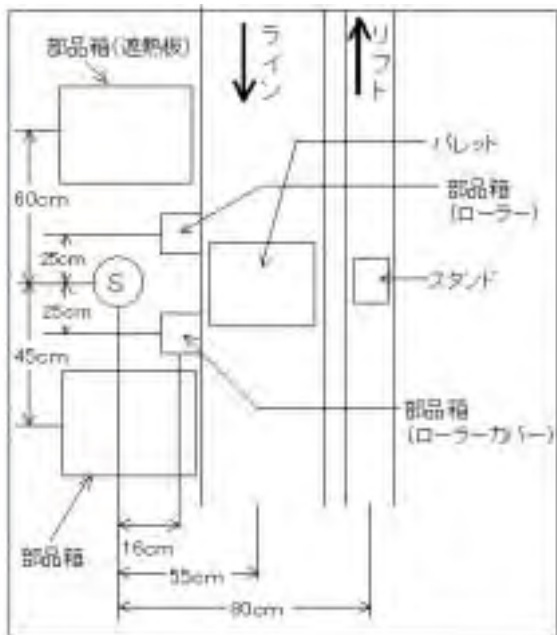


Fig.3.58 ケース工程作業風景配置図
(遮熱板/ローラーセット)



Fig.3.59 ケース工程作業風景
(タンポ印刷)

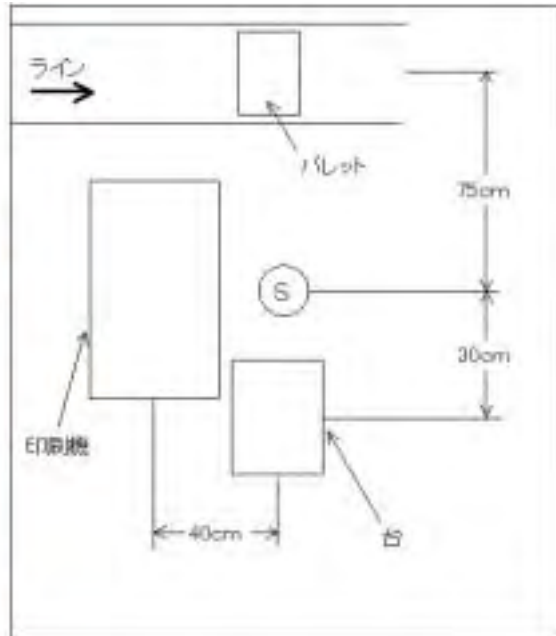


Fig.3.60 ケース工程作業風景配置図
(タンポ印刷)



Fig.3.61 ケース工程作業風景
(スライド板セット)



Fig.3.62 ケース工程作業風景配置図
(スライド板セット)



Fig.3.63 ケース工程作業風景
(リード線端子挿入/線処理)

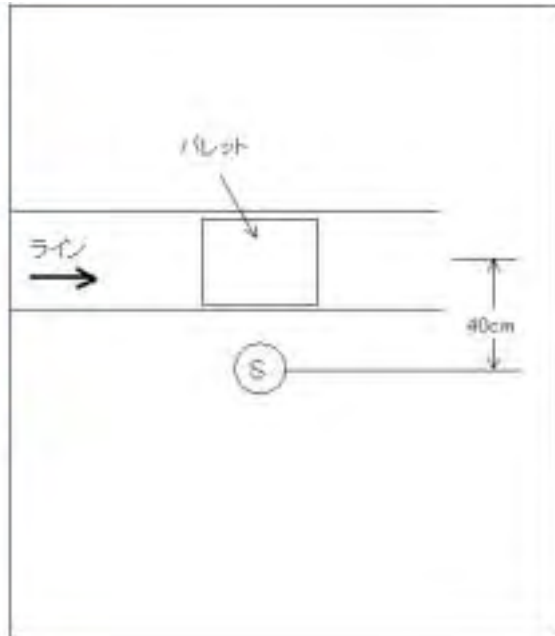


Fig.3.64 ケース工程作業風景配置図
(リード線端子挿入/線処理)



Fig.3.65 ケース工程作業風景
(スタンド裏蓋セット)

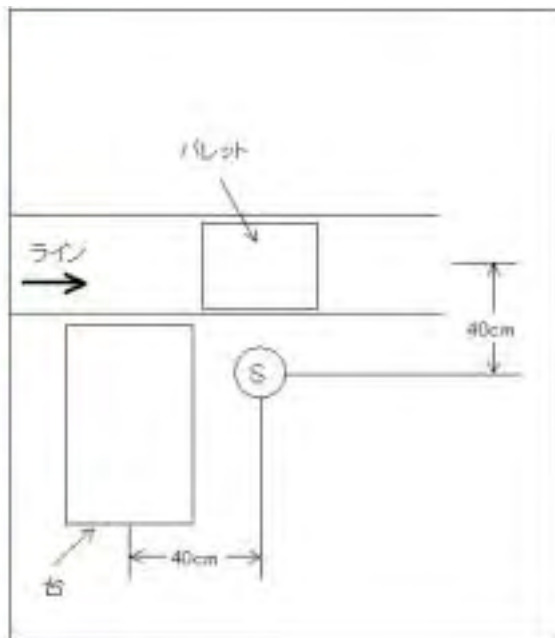


Fig.3.66 ケース工程作業風景配置図
(スタンド裏蓋セット)



Fig.3.67 ケース工程作業風景
(スタンド外観検査)

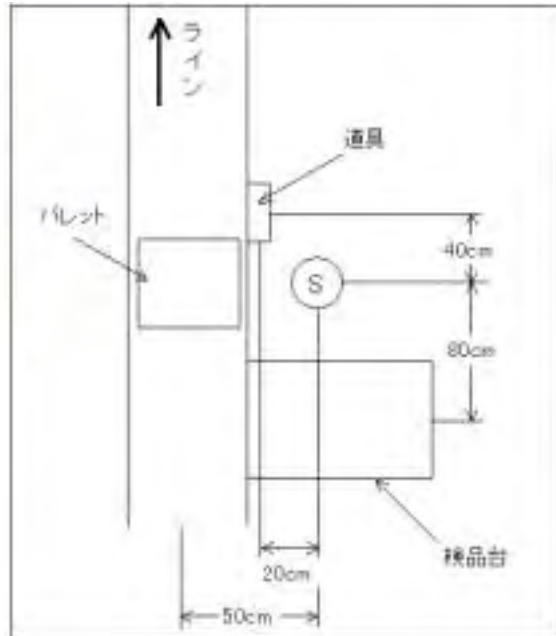


Fig.3.68 ケース工程作業風景配置図
(スタンド外観検査)



Fig.3.69 ケース工程作業風景
(ホットスタンプ)

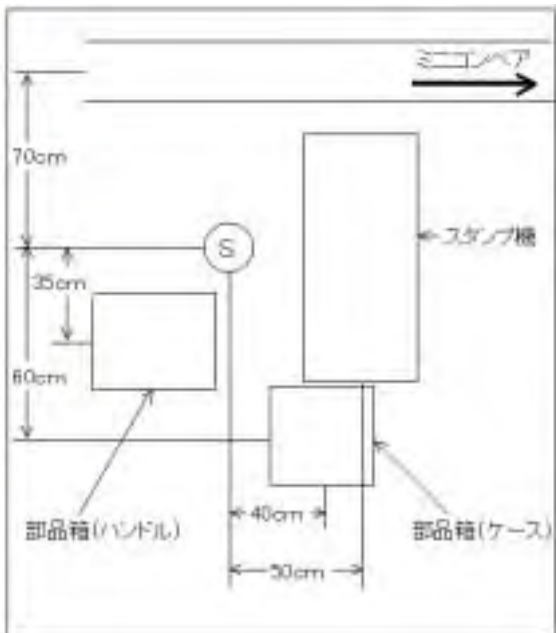


Fig.3.70 ケース工程作業風景配置図
(ホットスタンプ)



Fig.3.71 ケース工程作業風景
(ケース外観検査)

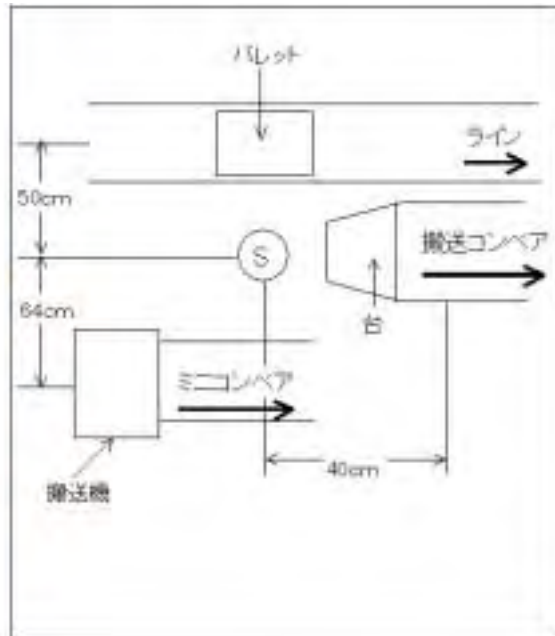


Fig.3.72 ケース工程作業風景配置図
(ケース外観検査)

(4) 部品展開図

調査対象製品の工程別部品展開図を Fig.3.73 ~ Fig.3.76 に示す。

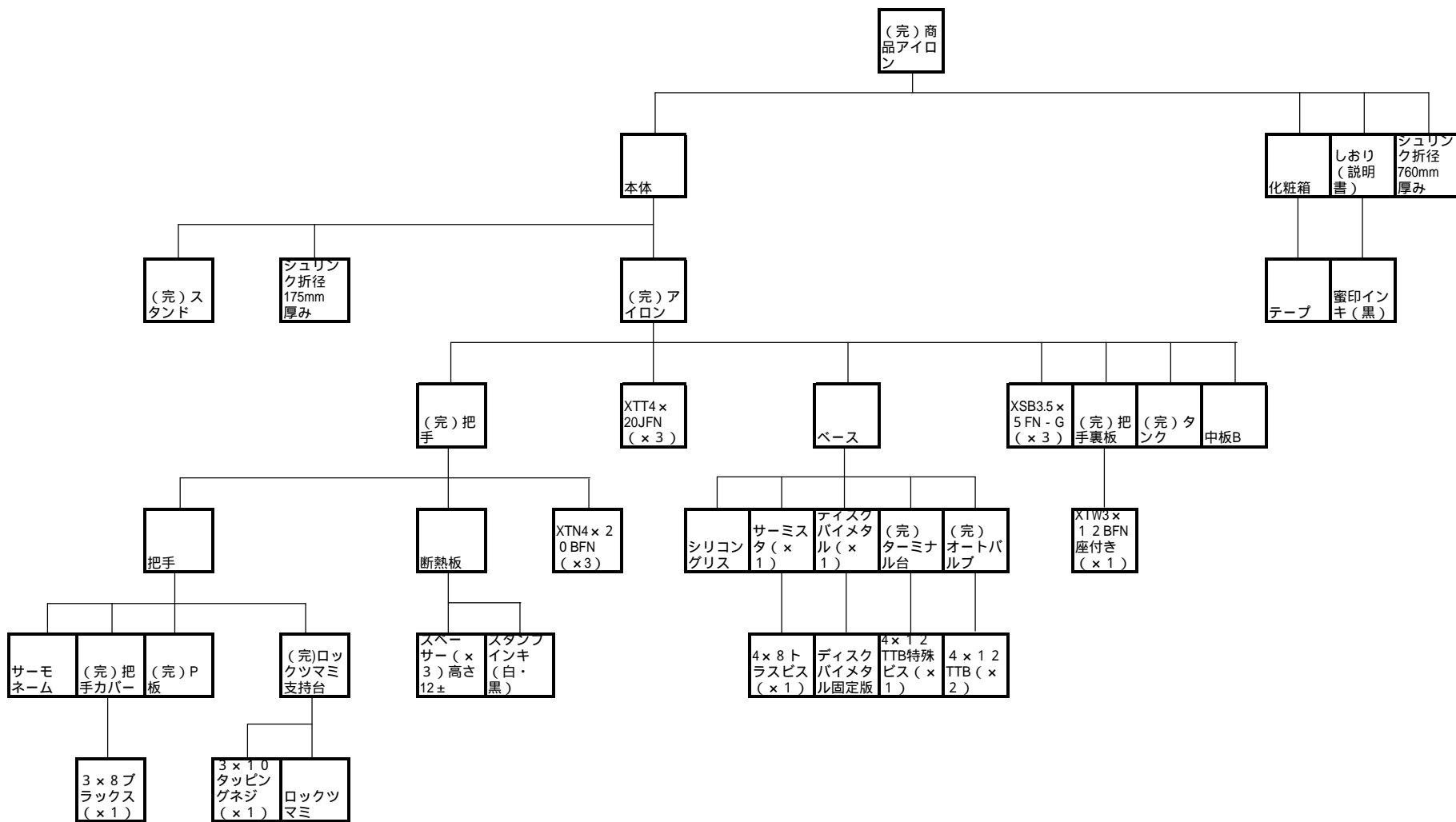


Fig.3.73 部品展開図 (組立工程)

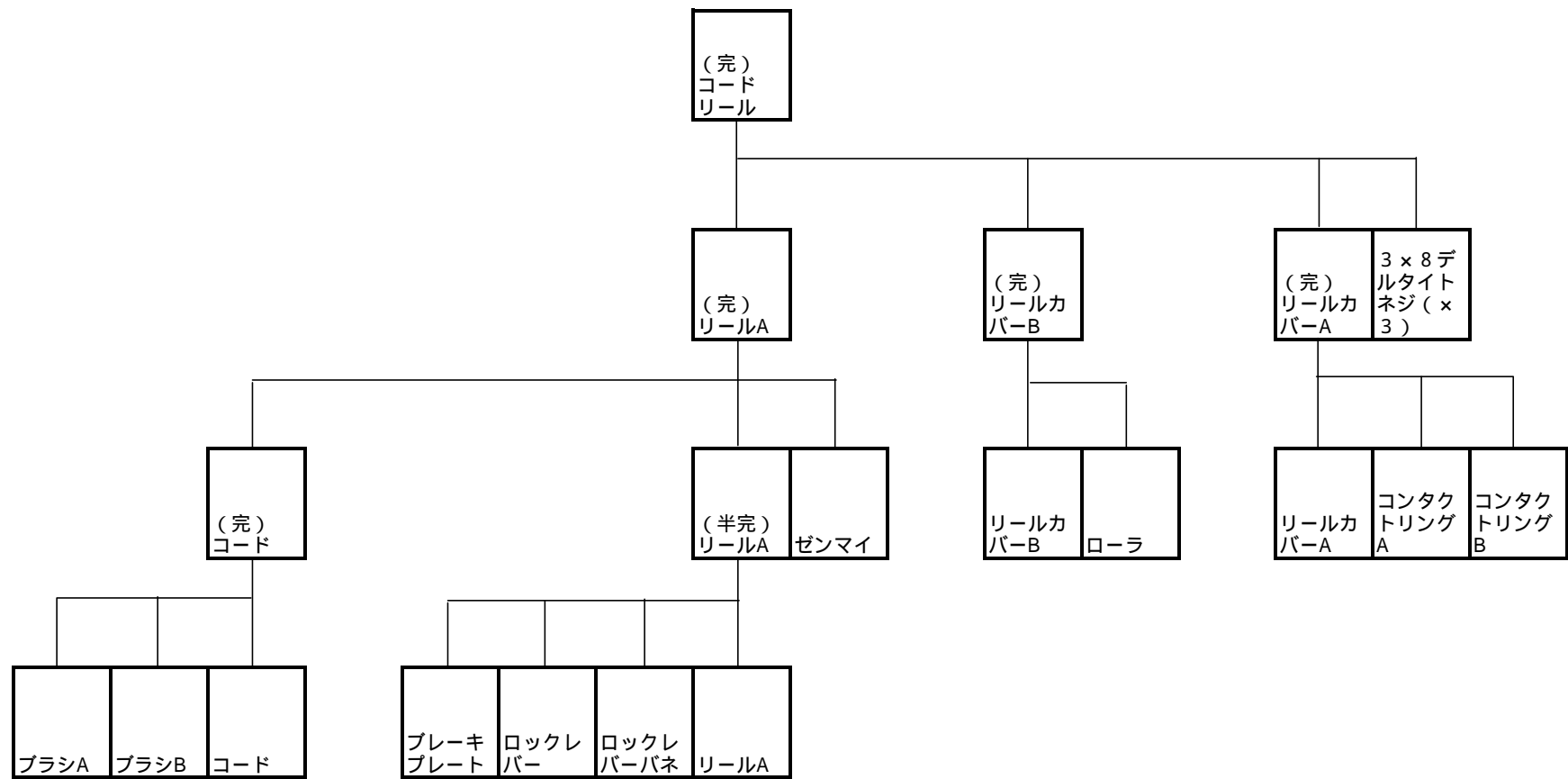


Fig.3.74 部品展開図（リール工程）

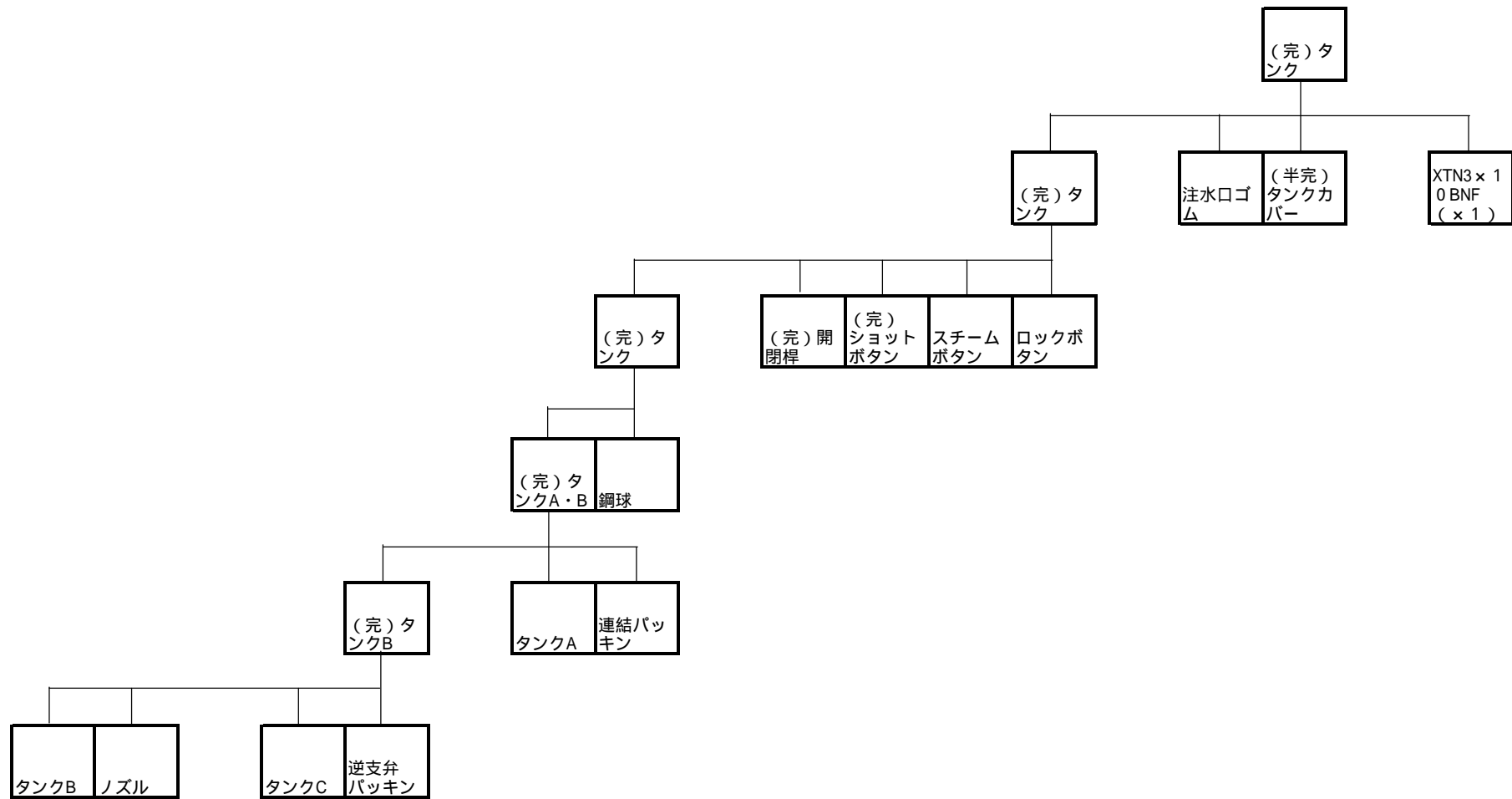


Fig.3.75 部品展開図 (カセット工程)

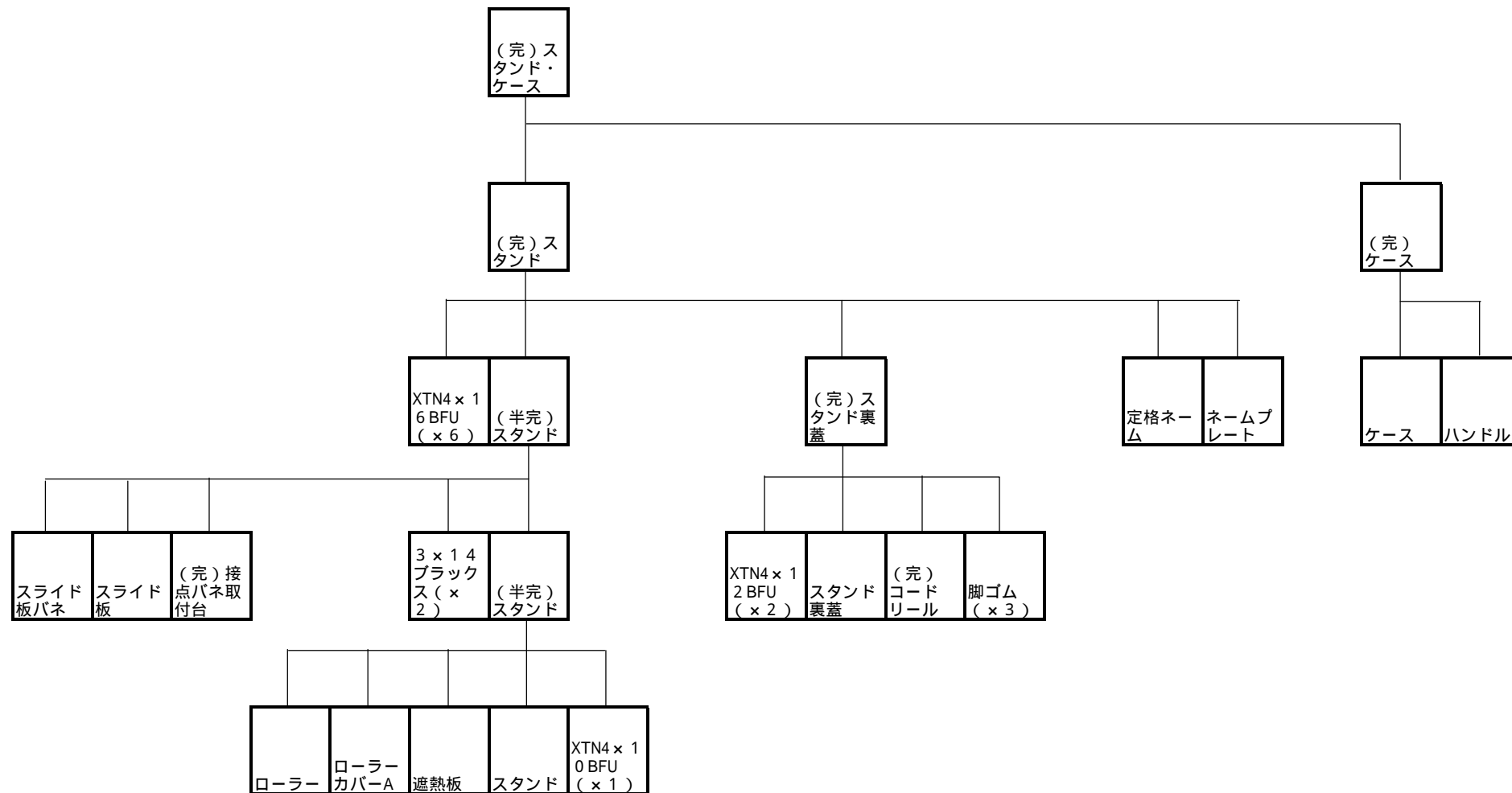


Fig.3.76 部品展開図 (ケース工程)

3.1.3 調査方法

調査の方法は生産性と作業負担調査を中心にした次の調査項目による調査と実験による。

- ・ 工程分析
- ・ 稼働率分析
- ・ 動作分析
- ・ 疲労自覚症
- ・ 注視点解析
- ・ 筋電・心拍数の変化量
- ・ フリック検査
- ・ 動作解析

3.1.4 調査期間

調査期間は、2000年8月1日～5日、17日、18日、21日～25日、9月22日、24日～29日までの19日間である。

3.2 結果と考察

3.2.1 生産性

(1) 工程分析

製品工程分析

調査対象製品の製品工程分析表を Fig.3.77 ~ Fig.3.81 に示す。



Fig.3.77 製品工程分析表（把手組立工程）



Fig.3.78 製品工程分析表 (最終組立工程)

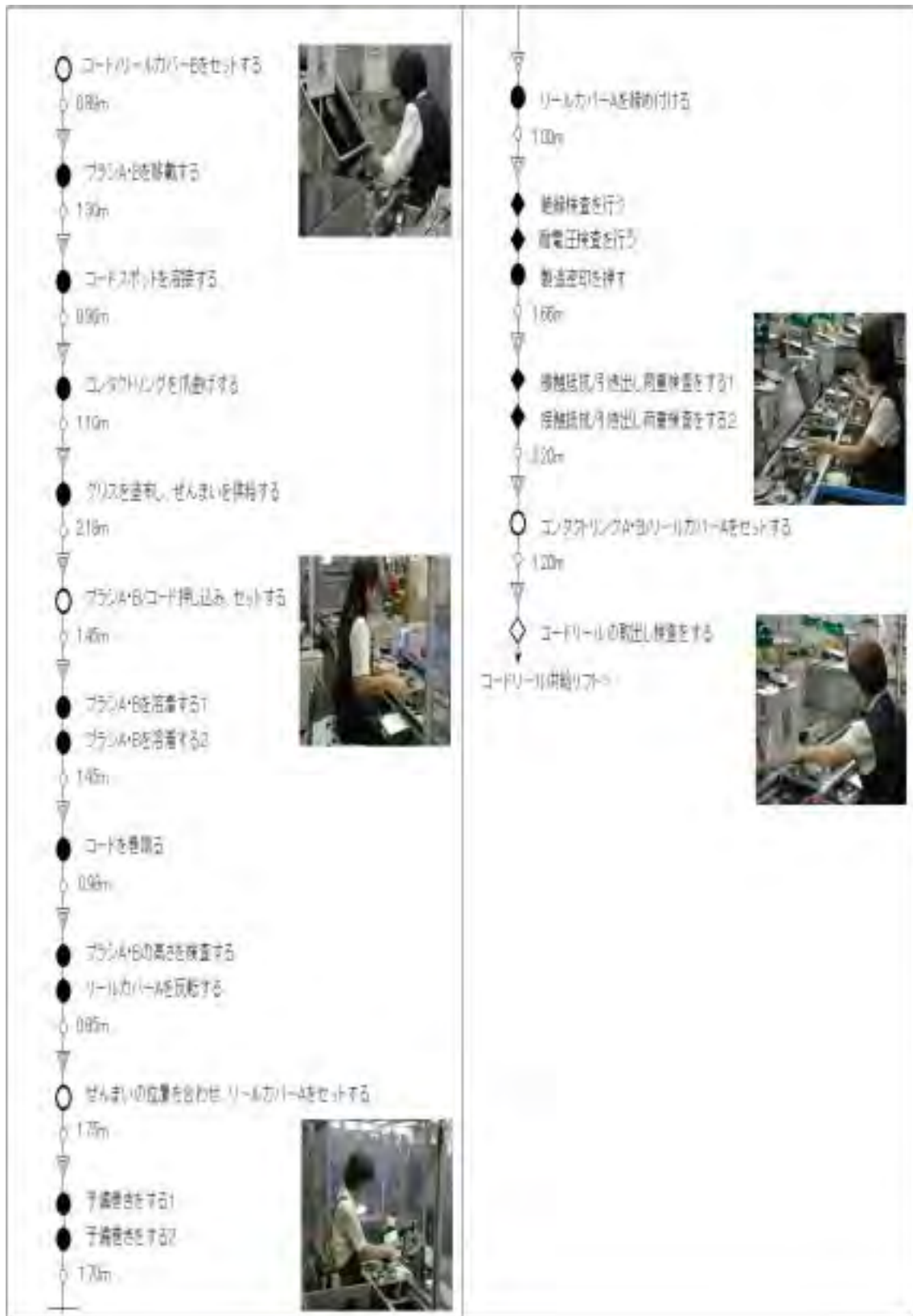


Fig.3.79 製品工程分析表（リール工程）

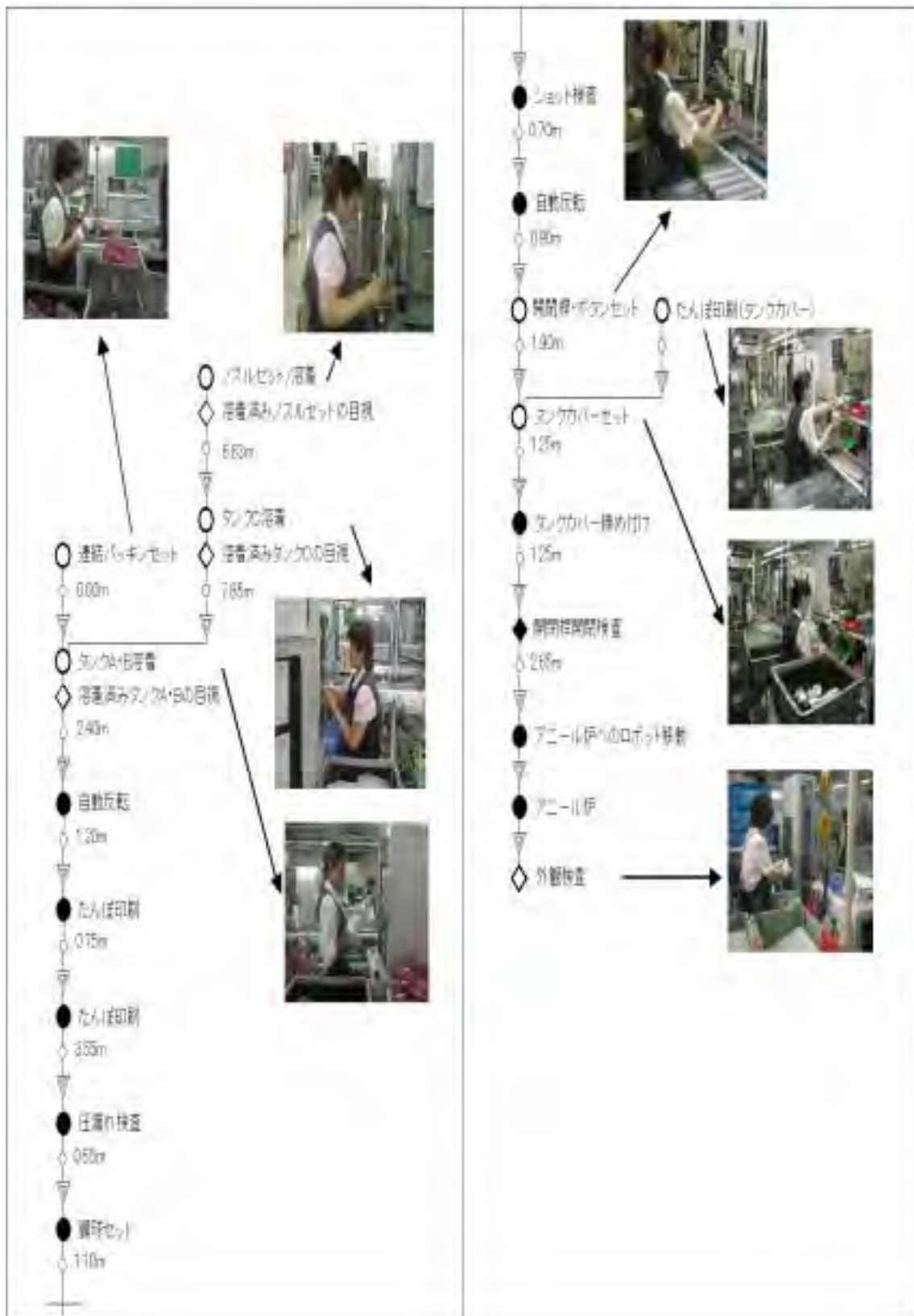


Fig.3.80 製品工程分析表（カセット工程）

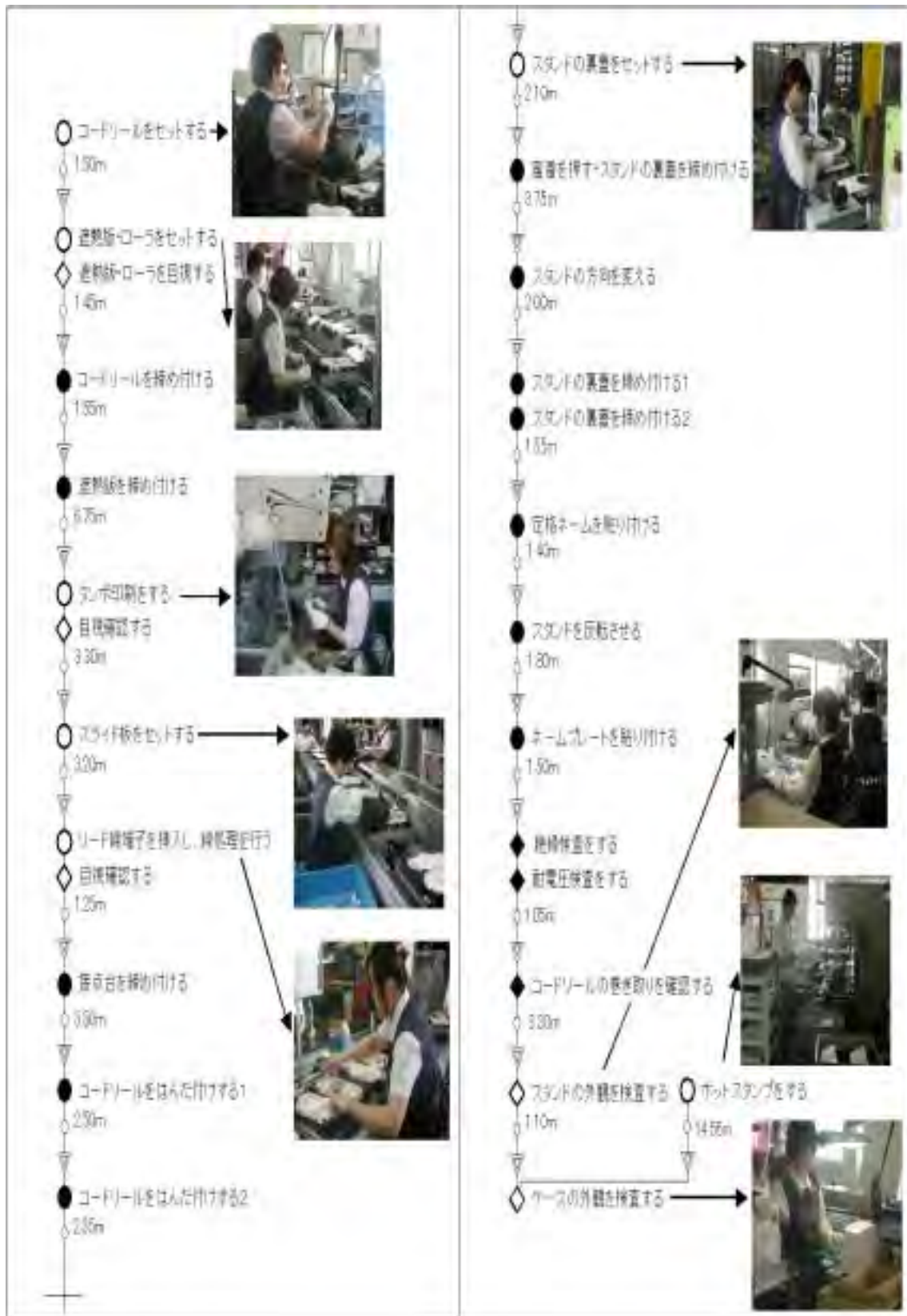


Fig.3.81 製品工程分析表（ケース工程）

作業内容別作業頻度

製品工程分析から作業内容別の作業頻度を分析した結果を Fig.3.82 ~ Fig.3.86 に示す。

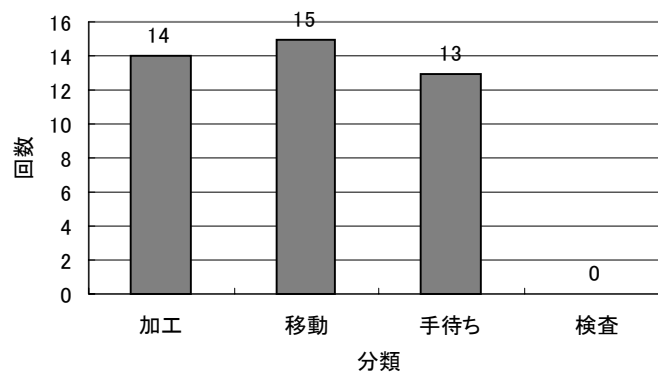


Fig.3.82 作業内容別作業頻度（把手組立工程）

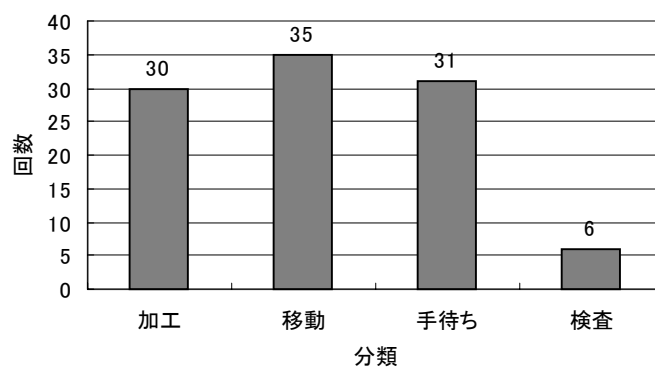


Fig.3.83 作業内容別作業頻度（最終組立工程）

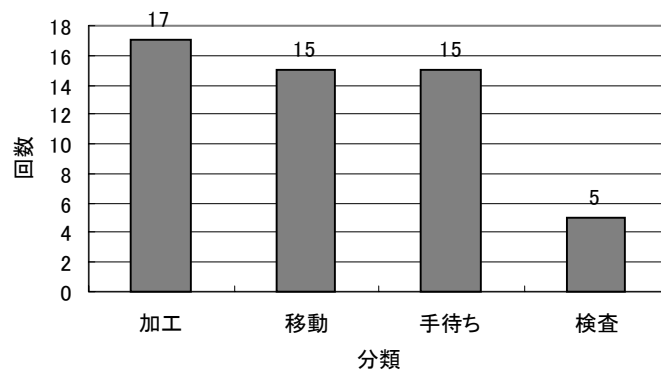


Fig.3.84 作業内容別作業頻度（リール工程）

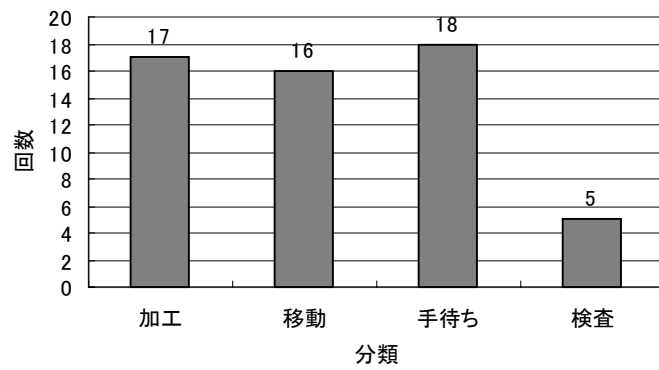


Fig.3.85 作業内容別作業頻度（カセット工程）

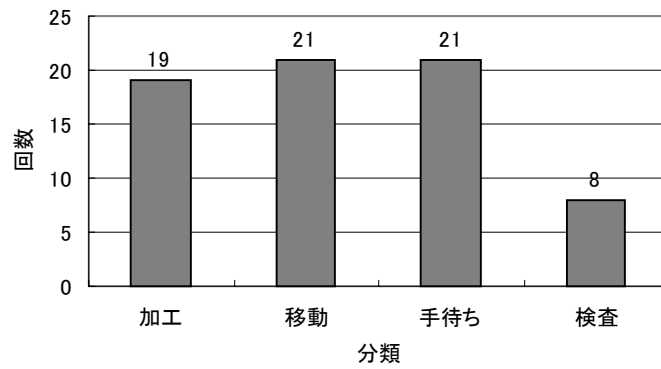


Fig.3.86 作業内容別作業頻度（ケース工程）

作業内容別の割合

製品工程分析表から作業内容別の割合を Fig.3.87 ~ Fig.3.91 に示す。

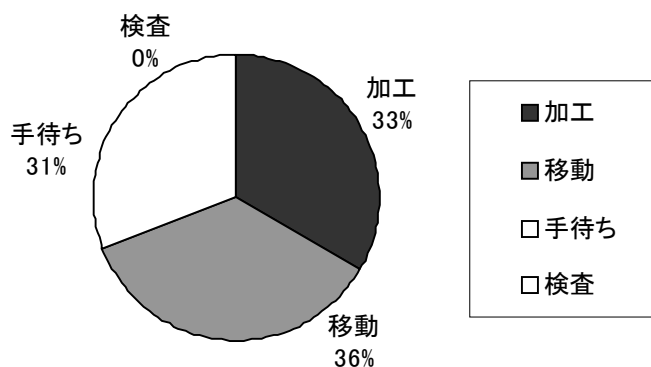


Fig.3.87 作業内容別の割合（把手組立工程）

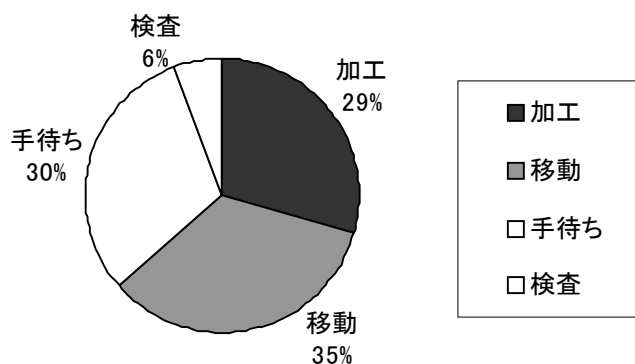


Fig.3.88 作業内容別の割合（最終組立工程）

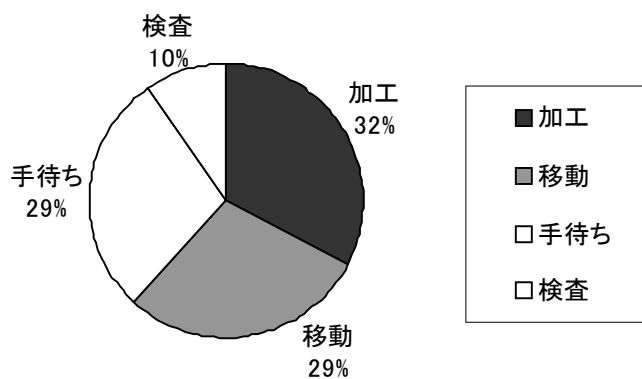


Fig.3.89 作業内容別の割合（リール工程）

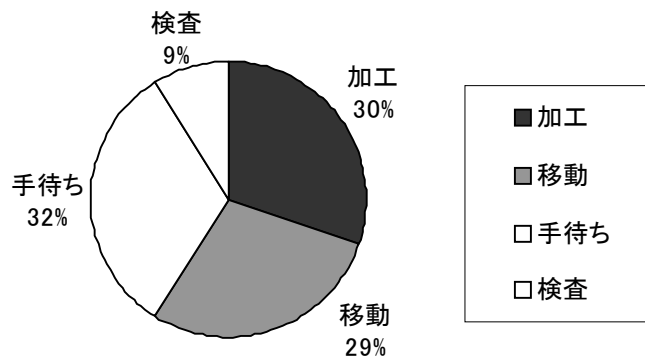


Fig.3.90 作業内容別の割合（カセット工程）

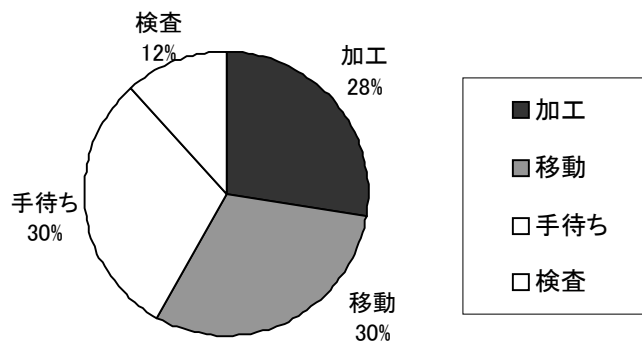


Fig.3.91 作業内容別の割合（ケース工程）

Fig.3.87 ~ Fig.3.91 から作業内容別の割合は

加工 : 平均で 30.4%

移動 : 平均で 31.8%

手待ち : 平均で 30.4%

検査 : 平均で 7.4%

になっている。

この結果から次のことがいえる。労働生産性に寄与しているのは加工と検査であり、平均で約 40%になる。つまり、60%の作業内容は非生産性的内容であり、再設計の必要性が認められる。

(2) 稼働率分析

観測対象職場とサンプル数

観測対象職場とサンプル数を Tab.3.5 に示す。

Tab.3.5 観測対象職場とサンプル数

職場名	サンプル数(N)	
	作業者	機械設備
コードリール組立工程	400	1360
カセット組立工程	572	1108
スタント&ケース組立工程	226	391
把手組立工程	368	864
最終組立工程	1098	2692
合計	2664	6415

観測のための作業区分

観測のための作業区分を稼働要素と非稼働要素の2つに大別し、2つの要素を更に区分したものを Fig.3.92 に示す。

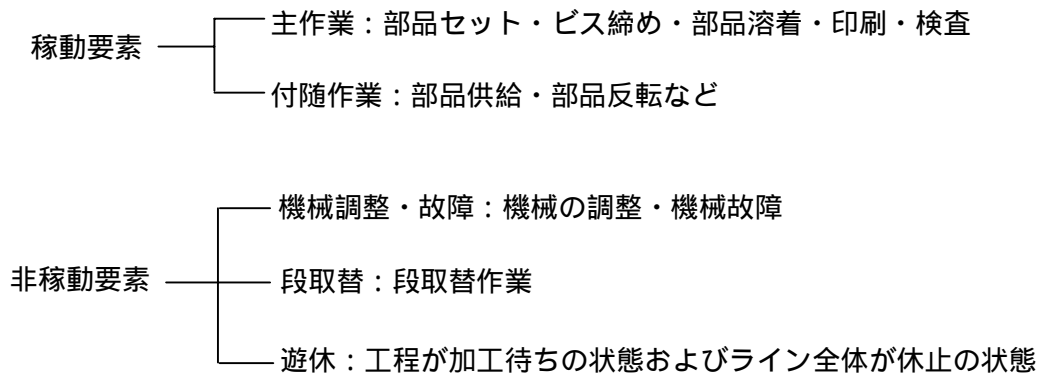


Fig.3.92 作業区分

調査結果

各ラインについて作業者を対象としたワークサンプリングの調査結果を Tab.3.6 に示す。Tab.3.6 の作業者を対象としたワークサンプリングの結果から作業内容の区分別割合を Fig.3.93～Fig.3.98 に示す。また、Fig.3.93 に全工程を合計した作業内容の区分別割合を示す。Fig.3.94～Fig.3.98 は、それぞれ把手組立工程、最終組立工程、リール工程、カセット工程およびケース工程の作業内容の区分別割合を円グラフにより示したものである。

Tab.3.6 各ラインのワークサンプリングの結果（対象：作業者）

職場	稼働内容	主作業	付随作業	機械調整・故障	段取替	遊休	合計
	コートリール組立工程	282	38	21	0	59	400
	カセット組立工程	364	19	13	131	45	572
	ケース&スタンプ組立工程	173	5	3	12	33	226
	把手組立工程	224	24	5	0	115	368
	最終組立工程	881	34	8	0	175	1098
	合計	1924	120	50	143	427	2664

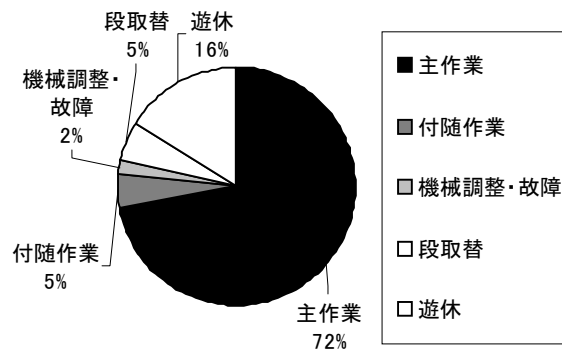


Fig.3.93 作業内容の区分別割合（全工程）

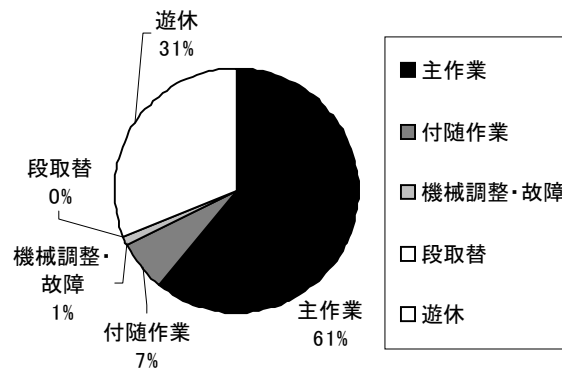


Fig.3.94 作業内容の区分別割合（把手組立工程）

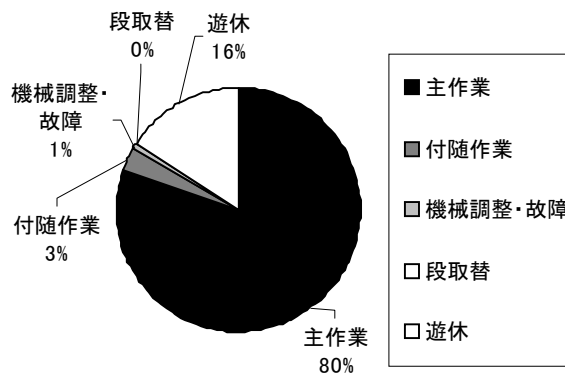


Fig.3.95 作業内容の区分別割合（最終組立工程）

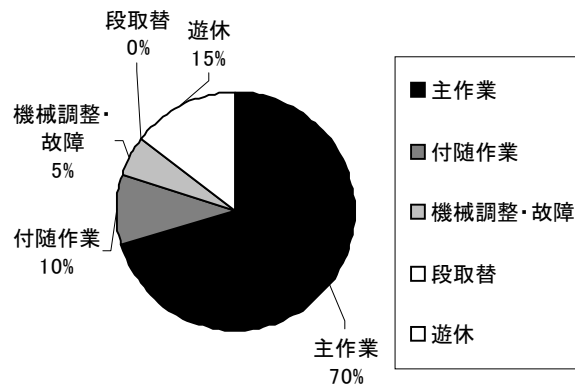


Fig.3.96 作業内容の区分別割合（リール工程）

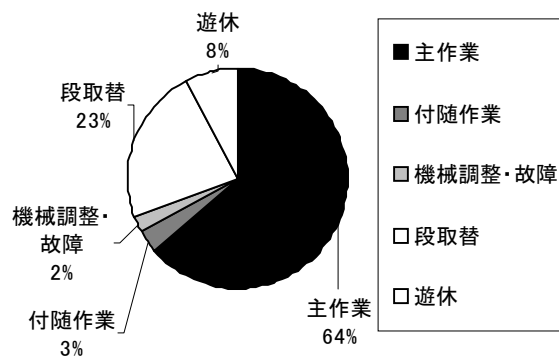


Fig.3.97 作業内容の区分別割合（カセット工程）

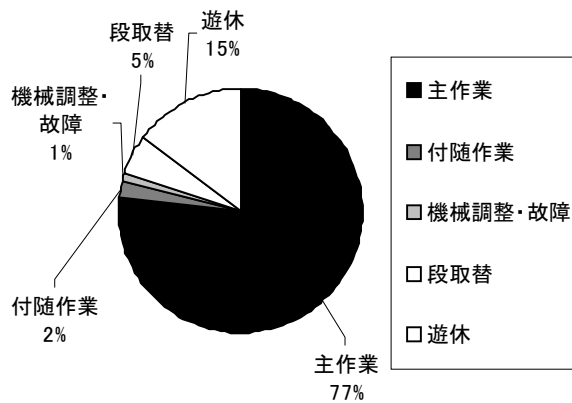


Fig.3.98 作業内容の区分別割合（ケース工程）

各ラインの機械設備を対象としたワークサンプリングの調査結果を Tab.3.7 に示す。
 Tab.3.7 の機械設備を対象としたワークサンプリングの結果から作業内容の区分別割合を
 Fig.3.99～Fig.3.104 に示す。また、Fig.3.99 に全工程を合計した作業内容の区分別割合を
 示す。Fig.3.100～Fig.3.104 は、それぞれ把手組立工程、最終組立工程、リール工程、カセ
 ット工程、およびケース工程の作業内容の区分別割合を円グラフにより示したものである。

Tab.3.7 各ラインのワークサンプリング結果（対象：機械設備）

職場	稼働内容	主作業	付随作業	機械調整・ 故障	段取替	遊休	合計
	コトリール組立工程	766	6	37	0	551	1360
	カセット組立工程	426	76	20	241	345	1108
	ケース&スタント組立工程	264	3	15	22	87	391
	把手組立工程	449	1	7	0	407	864
	最終組立工程	1729	18	145	0	800	2692
	合計	3634	104	224	263	2190	6415

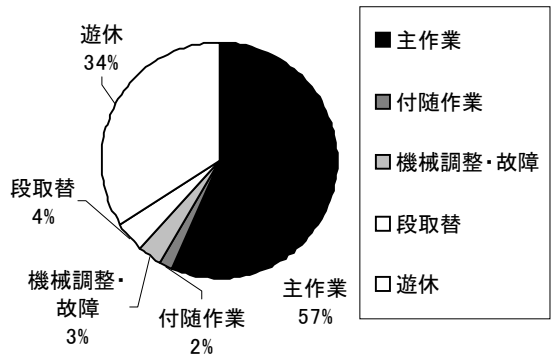


Fig.3.99 作業内容の区分別割合（全工程）

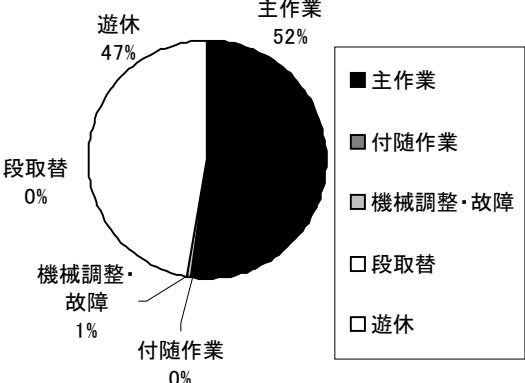


Fig.3.100 作業内容の区分別割合（把手組立工程）

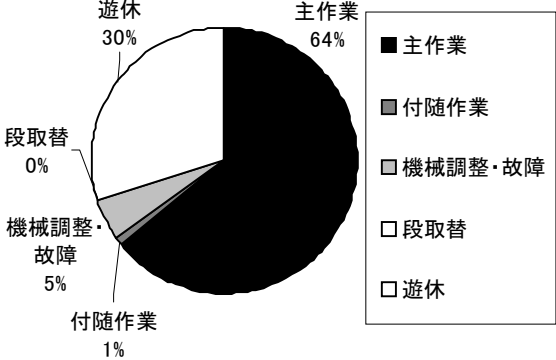


Fig.3.101 作業内容の区分別割合（最終組立工程）

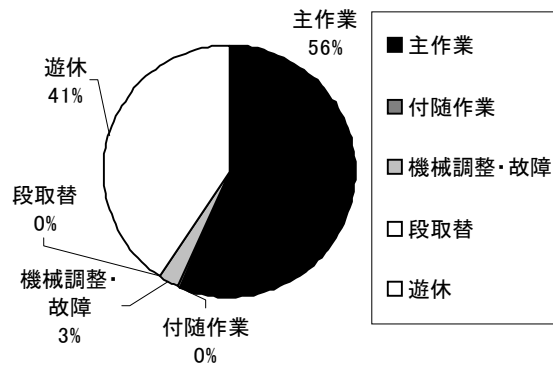


Fig.3.102 作業内容の区分別割合（リール工程）

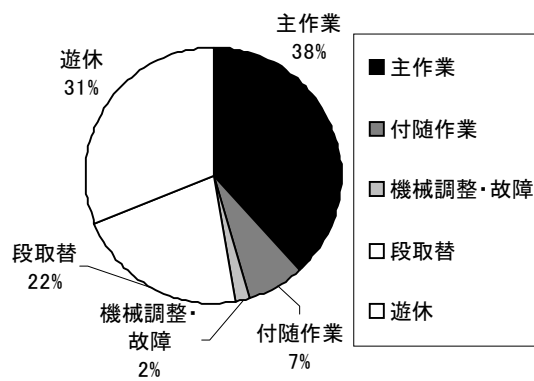


Fig.3.103 作業内容の区分別割合（カセット工程）

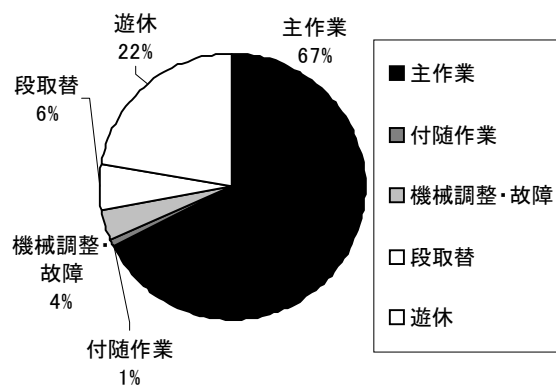


Fig.3.104 作業内容の区分別割合（ケース工程）

作業内容区分別割合

全工程および各ラインについて、作業内容別の要素比率をまとめたものを Tab.3.8 と Tab.3.9 に示す。Tab.3.8 は作業者の作業内容別要素比率を、Tab.3.9 は機械設備の比率を示している。また、全工程および各ラインについての作業者と機械設備の稼働要素比率を比較したものを Fig.3.105 ~ Fig.3.110 に示す。Fig.3.105 は全工程の作業者と機械設備の稼働要素比率の比較を、Fig.3.106 ~ Fig.3.110 はそれぞれ把手組立工程、最終組立工程、リール工程、カセット工程、およびケース工程の作業者と機械設備の稼働要素比率の比較を示している。

Tab.3.8 作業内容別の要素比率（対象：作業者） （単位；％）

工程名	主作業	付随作業	機械調整・故障	段取替	遊休
把手組立工程	61	7	1	0	31
最終組立工程	80	3	1	0	16
リール工程	70	10	5	0	15
カセット工程	64	3	2	23	8
ケース工程	77	2	1	5	15
全工程	72	5	2	5	16

Tab.3.9 作業内容別の要素比率（対象：機械設備） （単位；％）

工程名	主作業	付随作業	機械調整・故障	段取替	遊休
把手組立工程	52	0	1	0	47
最終組立工程	64	1	5	0	30
リール工程	56	0	3	0	41
カセット工程	38	7	2	22	31
ケース工程	67	1	4	6	22
全工程	57	2	3	4	34

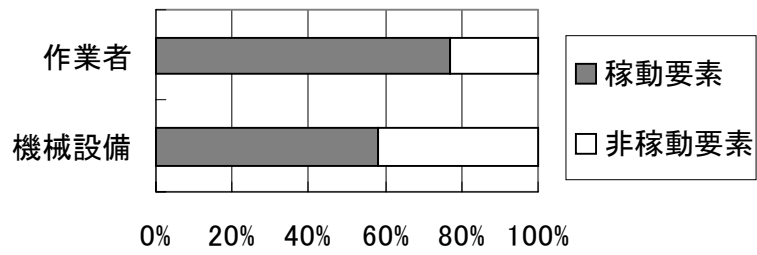


Fig.3.105 稼動要素率の比較（全工程）

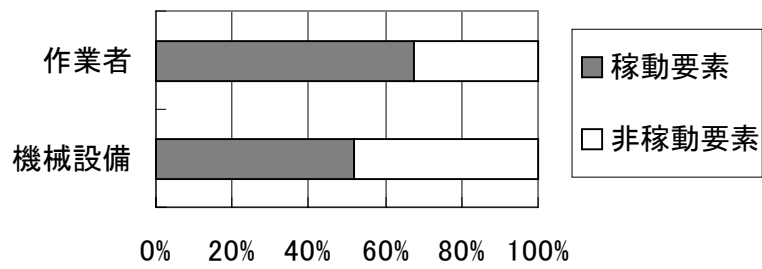


Fig.3.106 稼動要素率の比較（把手組立工程）

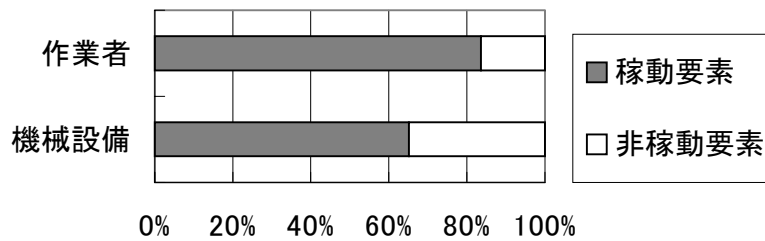


Fig.3.107 稼動要素率の比較（最終組立工程）

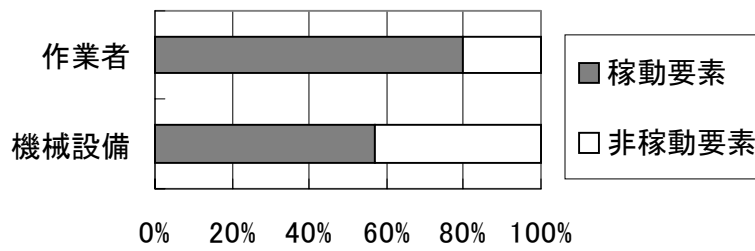


Fig.3.108 稼働要素率の比較 (リール工程)

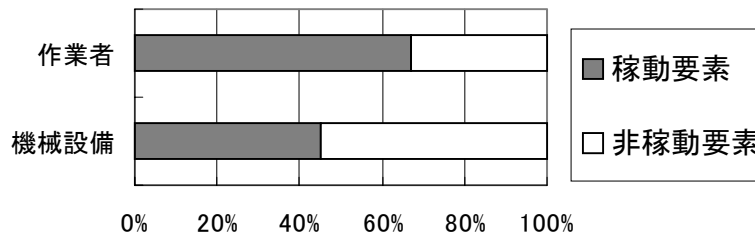


Fig.3.109 稼働要素率の比較 (カセット工程)

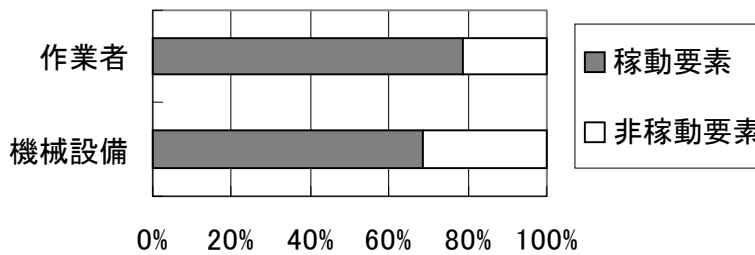


Fig.3.110 稼働要素率の比較 (ケース工程)

これらの結果から機械設備の稼働率は作業員に比べて低いことがわかる。この原因は機械設備の故障が発生しているためであるが、この点に起因して、作業員は機械設備のトラブルを回復させるために、本来の担当作業を中断して、ラインを離れるため、結果的に作業員の稼働率も低くなっている。

(3) 動作分析

作業工程分析

調査対象職場の作業工程分析の結果を Tab.3.10 ~ Tab.3.44 に示す。また、作業内容（主作業、付随作業、置き置き作業、検査、手待ち（保持））別の時間割合を Fig.3.111 ~ Fig.3.178 に示す。ただし、仕掛品の移動はフリーフローラインによる生産方式であるので、これらの表には時間値を載せていない。なお、作業工程分析表と作業内容別の時間割合は見やすくするために組み合わせて示している。

Tab.3.10 把手組立工程の作業工程分析表（把手・断熱板セット）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	把手に手を伸ばす	0.52	0.19	1	断熱板に手を伸ばす	0.3	0.14
2	把手を取る	0.24	0.07	2	断熱板を取る	0.21	0.07
3	把手を運ぶ	0.84	0.41	3	断熱板を運ぶ	1.65	0.73
4	手待ち	1.27	0.7	4	断熱板をパレットにセットする	0.59	0.18
5	把手を持ち替える	0.57	0.56	5	把手を持ち替える	1.17	0.92
6	手待ち	2.19	0.48	6	把手を断熱板にセットする	1.6	0.31
7	移動			7	移動		
	計	5.63			計	5.53	

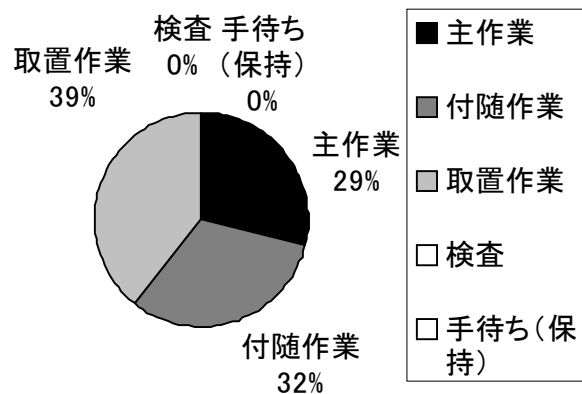
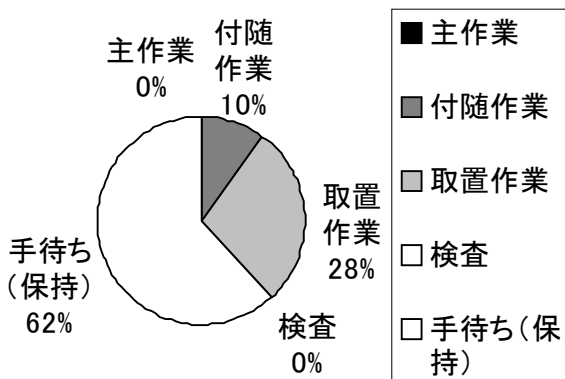


Fig.3.111 把手・断熱板セット（左手）

Fig.3.112 把手・断熱板セット（右手）

Tab.3.11 把手組立工程の作業者工程分析表 (P板セット)

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	完成P板に手を伸ばす	0.21	0.13	1	完成P板に手を伸ばす	0.21	0.13
2	完成P板を取る	0.32	0.23	2	完成P板を取る	0.26	0.12
3	完成P板を運ぶ	1.32	0.99	3	完成P板を運ぶ	1.32	0.99
4	完成P板をセットする	0.79	0.15	4	完成P板をセットする	0.91	0.44
5	完成P板を押さえる	3.32	0.6	5	配線(青)をセットする	1.23	0.59
6				6	配線(黒)をセットする	1.14	0.21
7				7	配線(茶)をセットする	0.82	0.32
8	移動			8	移動		
	計	5.96			計	5.9	

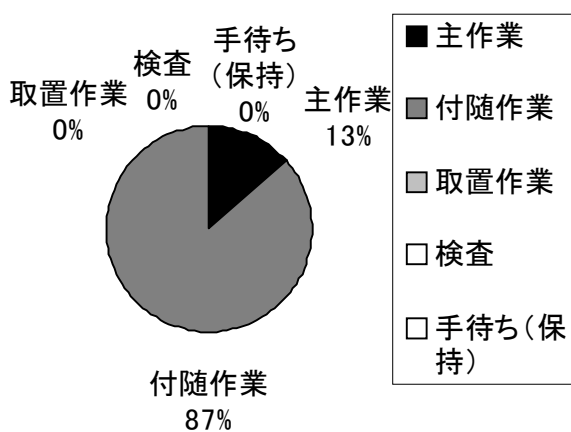


Fig.3.113 P板セット(左手)

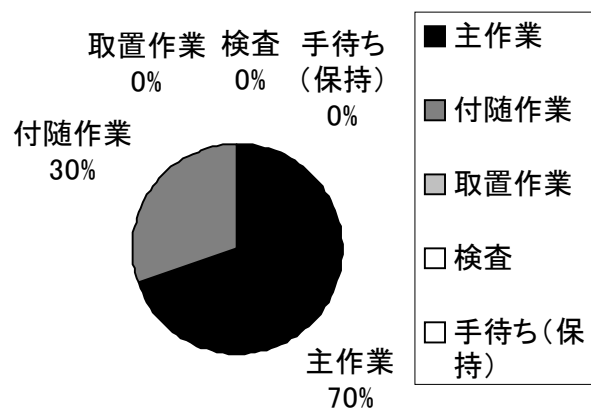


Fig.3.114 P板セット(右手)

Tab.3.12 把手組立工程の作業者工程分析表（把手カバーセット）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	把手カバーに手を伸ばす	0.27	0.05	1			
2	把手カバーを取る	0.33	0.18	2			
3	把手カバーを運ぶ	0.35	0.13	3	把手カバーに手を伸ばす	0.18	0.06
4	把手カバーを両手で持つ	0.24	0.15	4	把手カバーを両手で持つ	0.24	0.15
5	把手カバーを運ぶ	0.36	0.09	5	把手カバーを運ぶ	0.36	0.09
6	把手カバーをセットする	2.19	1.02	6	把手カバーをセットする	2.19	1.02
7	移動			7	移動		
	計	3.75			計	2.96	

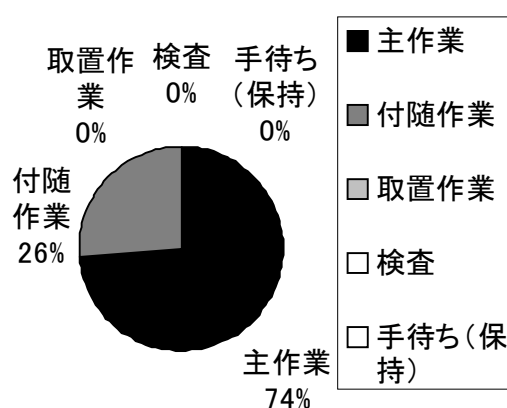
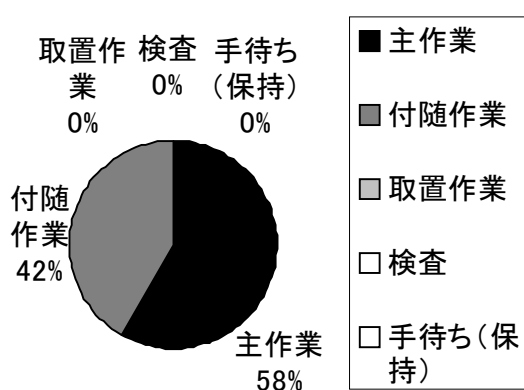


Fig.3.115 把手カバーセット（左手）

Fig.3.116 把手カバーセット（右手）

Tab.3.13 把手組立工程の作業工程分析表（サーモネームめくり）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	サーモネームに手を伸ばす	0.23	0.05	1			
2	サーモネームを取る	0.6	0.46	2			
3	手待ち	1	0.83	3			
4	サーモネームを運ぶ	0.49	0.5	4	サーモネームに手を伸ばす	0.32	0.19
5	サーモネームをめくる	1.37	0.34	5	サーモネームをめくる	1.37	0.34
6	手待ち	0.6	0.38	6	サーモネームを断熱板に運ぶ	0.35	0.29
7				7	サーモネームを断熱板に貼る	0.25	0.1
8	移動			8	移動		
	計	4.28			計	2.29	

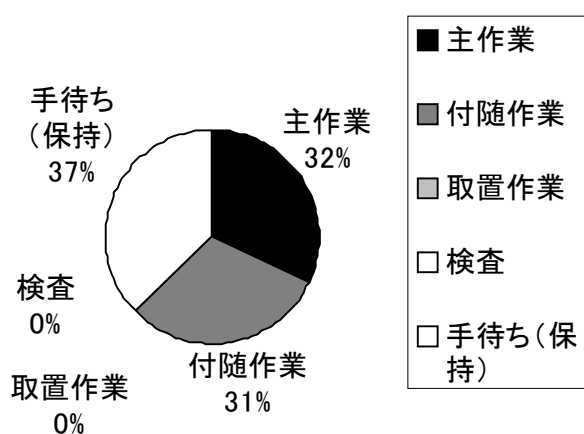


Fig.3.117 サーモネームめくり（左手）

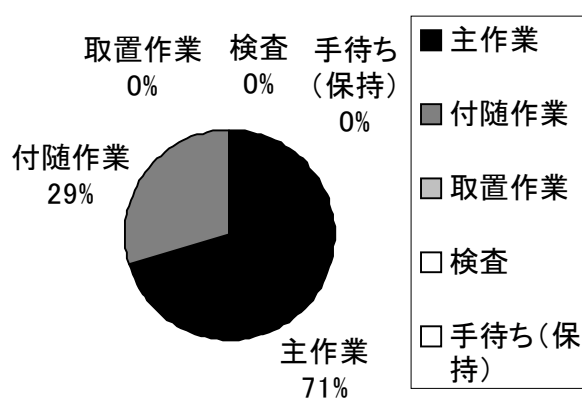


Fig.3.118 サーモネームめくり（右手）

Tab.3.14 把手組立工程の作業工程分析表（サーモネーム貼り・把手・断熱板反転）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	把手・断熱板に手を伸ばす	0.3	0.22	1			
2	把手・断熱板を取る	0.26	0.24	2			
3	把手・断熱板を運ぶ	0.51	0.29	3			
4				4	サーモネームに手を伸ばす	0.22	0.07
5				5	サーモネームを取る	0.24	0.09
6				6	サーモネームを運ぶ	0.31	0.09
7				7	サーモネームを把手に貼る	1.38	0.42
8	把手・断熱板を反転させる	1.04	0.19	8	把手・断熱板を反転させる	0.68	0.19
9				9	把手・断熱板をパレットにセットする	0.37	0.09
10	移動			10	移動		
	計	2.11			計	3.2	

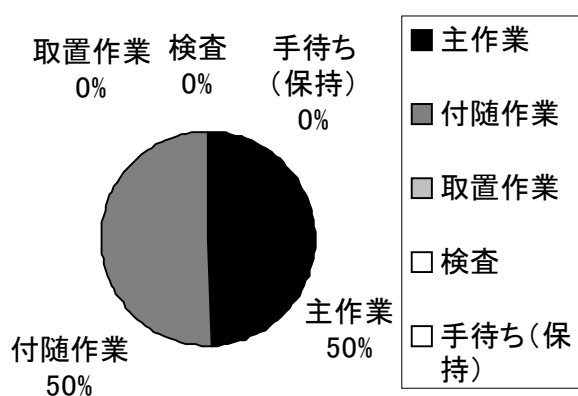


Fig.3.119 サーモネーム貼り・把手・断熱板反転（左手）

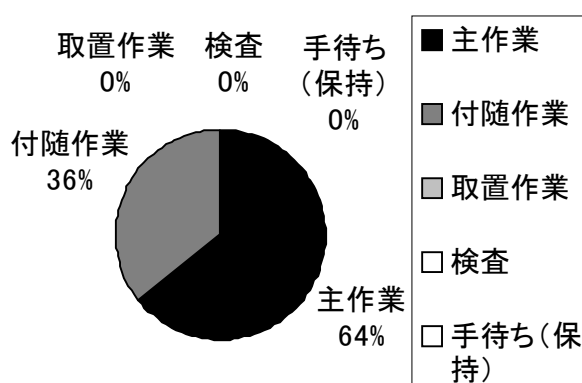


Fig.3.120 サーモネーム貼り・把手・断熱板反転（右手）

Tab.3.15 最終組立工程の作業者工程分析表 (ディスクバイメタル・サーミスタセット)

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1				1	ディスクバイメタルに手を伸ばす	0.34	0.16
2				2	ディスクバイメタルを取る	0.79	0.95
3				3	ディスクバイメタルを運ぶ	0.98	0.46
4				4	ディスクバイメタルをセットする	0.51	0.11
5				5	サーミスタに手を伸ばす	0.42	0.14
6				6	サーミスタを取る	1.05	0.57
7				7	サーミスタを運ぶ	0.57	0.27
8				8	サーミスタをセットする	1.36	0.41
9	移動			9	移動		
	計	0			計	6.01	

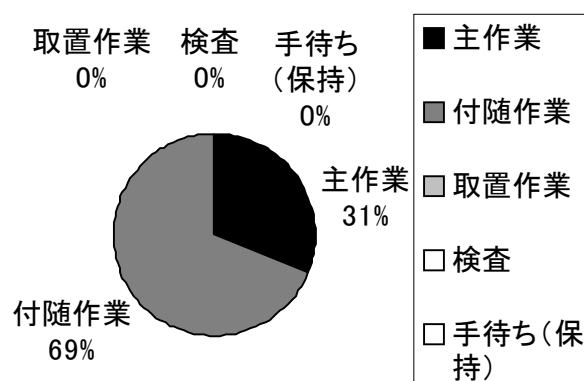


Fig.3.121 ディスクバイメタル・サーミスタセット (右手)

Tab.3.16 最終組立工程の作業工程分析表（ターミナル台セット）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1				1	ターミナル台に手を伸ばす	0.91	0.81
2				2	ターミナル台を取る	1.03	0.84
3				3	ターミナル台を運ぶ	1.92	0.78
4				4	ターミナル台をセットする	1.82	0.55
5	移動			5	移動		
	計	0			計	5.69	

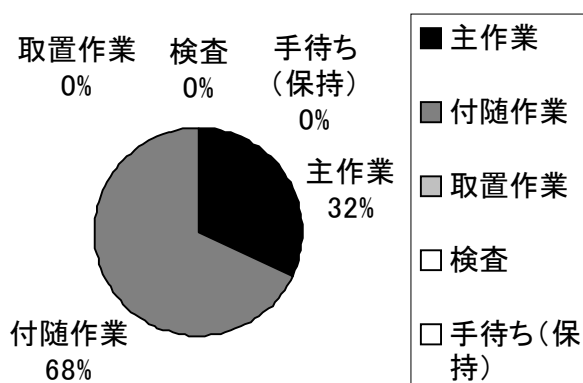


Fig.3.122 ターミナル台セット（右手）

Tab.3.17 最終組立工程の作業工程分析表（配線 A）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1				1	ドライバーをビスに運ぶ	0.28	0.07
2				2	ドライバーにビスをセットする	0.79	0.2
3	配線(黒)に手を伸ばす	0.53	0.25	3	手待ち	2.04	2.6
4	配線(黒)を取る	0.32	0.19	4	ビスを配線(黒)に伸ばす	0.48	0.31
5	手待ち	2.05	0.72	5	ビスを配線(黒)にセットする	1.11	0.64
6				6	ビス締めをする	0.8	0.43
7	移動			7	移動		
	計	2.9			計	5.5	

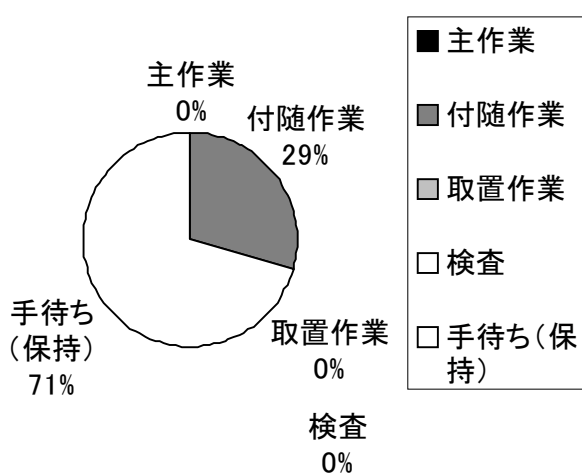


Fig.3.123 配線 A (左手)

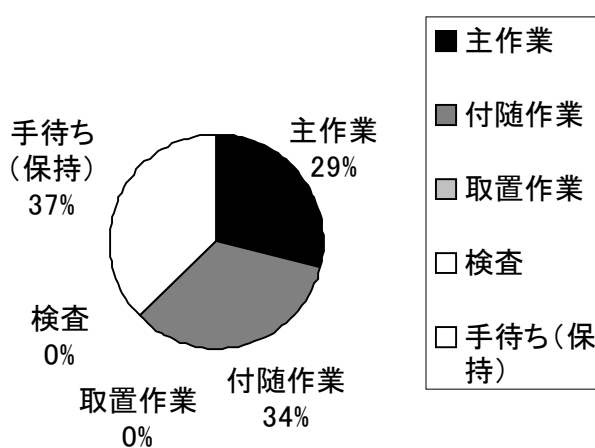


Fig.3.124 配線 A (右手)

Tab.3.18 最終組立工程の作業工程分析表（配線 B）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1				1	ドライバーをビスに運ぶ	0.29	0.09
2				2	ドライバーにビスをセットする	0.61	0.36
3	配線(茶)に手を伸ばす	0.3	0.16	3	手待ち	2.35	1.97
4	配線(茶)を取る	0.56	0.43	4	ビスを配線(茶)に伸ばす	0.49	0.3
5	手待ち	2.14	1.09	5	ビスを配線(茶)にセットする	0.66	0.21
6				6	ビス締めをする	0.56	0.15
7				7	ドライバーをビスに運ぶ	0.26	0.06
8				8	ドライバーにビスをセットする	0.94	0.39
9	配線(青)に手を伸ばす	0.35	0.37	9	手待ち	0.1	0.38
10	配線(青)を取る	0.4	0.23	10	ビスを配線(青)に伸ばす	0.39	0.16
11	手待ち	1.47	0.53	11	ビスを配線(青)にセットする	0.53	0.31
12				12	ビス締めをする	0.55	0.24
13	移動			13	移動		
	計	5.22			計	7.72	

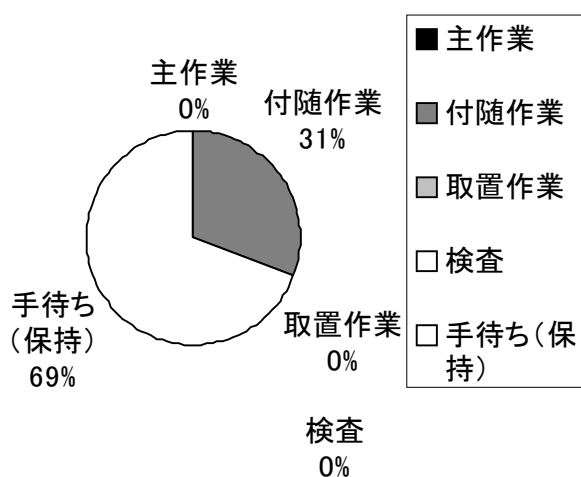


Fig.3.125 配線 B (左手)

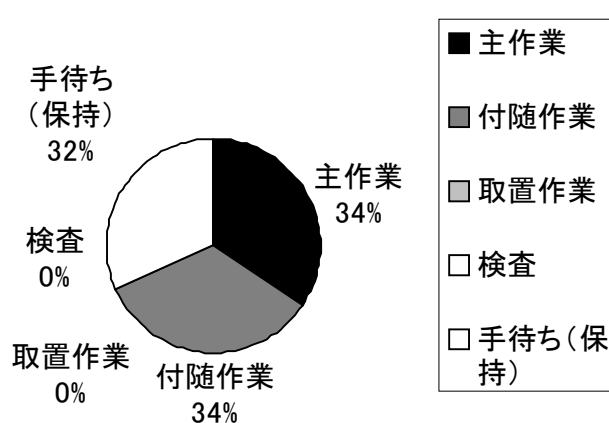


Fig.3.126 配線 B (右手)

Tab.3.19 最終組立工程の作業工程分析（把手裏板セット）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	把手裏板に手を伸ばす	0.56	0.24	1			
2	把手裏板を取る	0.76	0.47	2	サーミスタに手を伸ばす	0.26	0.08
3	把手裏板を運ぶ	0.76	0.25	3	サーミスタを取る	0.33	0.15
4	手待ち	2.12	1.14	4	サーミスタを運ぶ	0.59	0.39
5				5	サーミスタをセットする	1.33	0.41
6	把手裏板を持ち替える	0.39	0.29	6	把手裏板を持ち替える	0.39	0.29
7	配線を押さえる	0.62	0.37	7	手待ち	0.62	0.37
8	把手裏板をセットする	0.91	0.16	8	把手裏板をセットする	0.91	0.16
9	移動			9	移動		
	計	6.11			計	4.42	

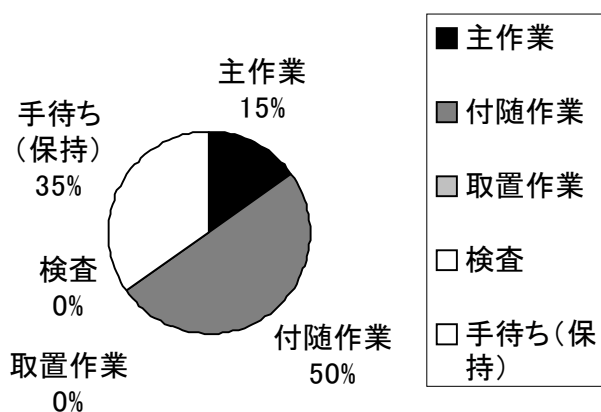


Fig.3.127 把手裏板セット（左手）

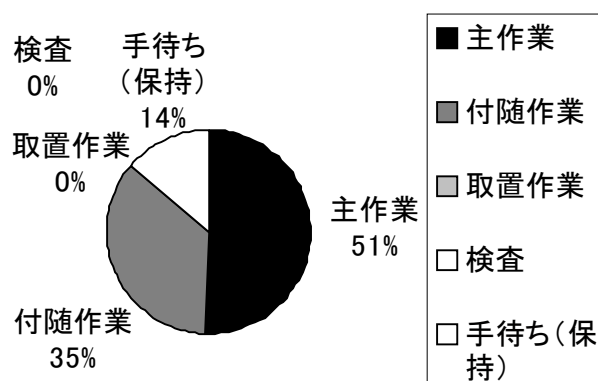


Fig.3.128 把手裏板セット（右手）

Tab.3.20 最終組立工程の作業工程分析（外観検査）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	アイロンに手を伸ばす	0.14	0.04	1			
2	アイロンを取る	0.19	0.08	2			
3	アイロンを運ぶ	0.42	0.13	3	アイロンに手を伸ばす	0.34	0.1
4	検査する	4.51	0.83	4	検査する	4.51	0.83
5	手待ち	0.4	0.11	5	アイロンを運ぶ	0.23	0.09
6				6	アイロンを置く	0.18	0.05
7	スタンドカバーに手を伸ばす	0.46	0.13	7	スタンドカバーに手を伸ばす	0.46	0.13
8	スタンドカバーを取り外す	0.6	0.16	8	スタンドカバーを取り外す	0.6	0.16
9	スタンドカバーを置く	0.21	0.26	9	スタンドカバーを置く	0.21	0.26
10	移動			10	移動		
	計	6.93			計	6.51	

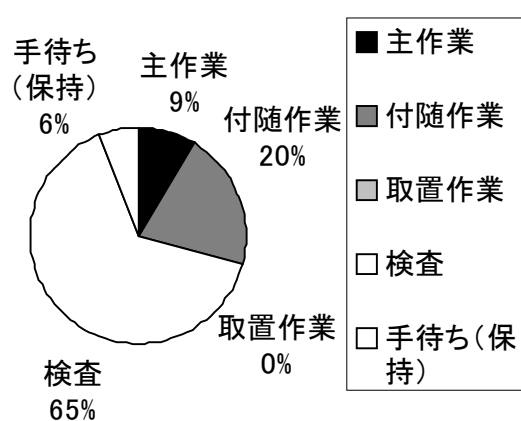


Fig.3.129 外観検査（左手）

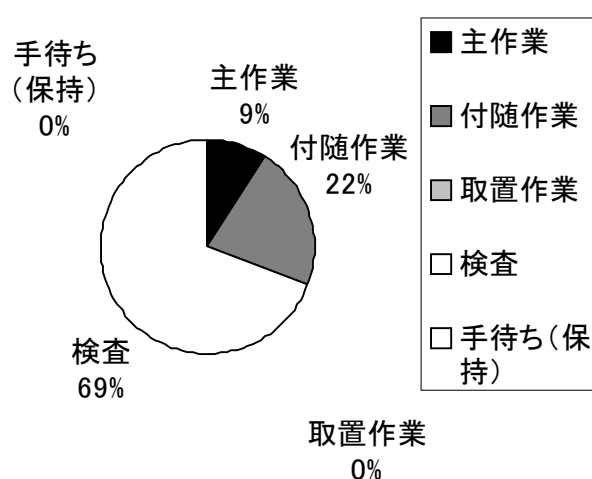


Fig.3.130 外観検査（右手）

Tab.3.21 最終組立工程の作業工程分析（電気検査）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	スタンドに手を伸ばす	0.53	0.13	1	アイロンに手を伸ばす	0.53	0.13
2	スタンドを取る	0.31	0.05	2	アイロンを取る	0.31	0.05
3	手待ち	1.69	0.24	3	アイロンを運ぶ	0.38	0.12
4				4	アイロンをスタンドにセットする	1.31	0.3
5	電気検査機に運ぶ	1.16	0.18	5	電気検査機に運ぶ	1.16	0.18
6	手待ち	1.92	0.28	6	手待ち	1.92	0.28
7	電気検査機にセットする	0.83	0.34	7	電気検査機にセットする	0.83	0.34
8	移動			8	移動		
	計	6.44			計	6.44	

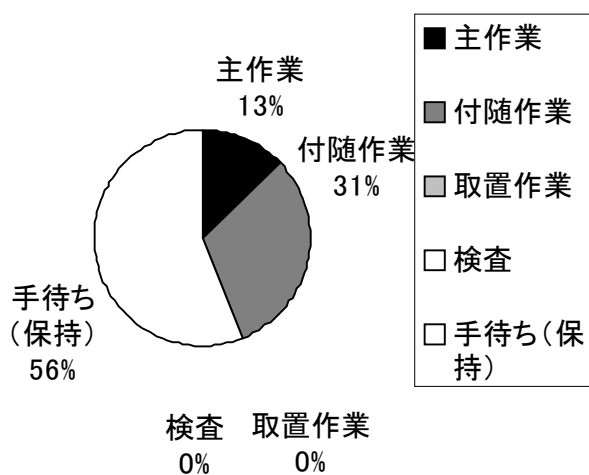


Fig.3.131 電気検査（左手）

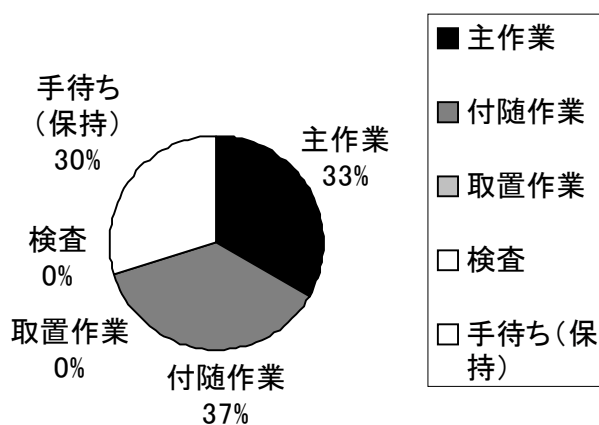


Fig.3.132 電気検査（右手）

Tab.3.22 最終組立工程の作業工程分析表（カセット・中板Bセット）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1				1	カセットに手を伸ばす	0.8	0.22
2	中板Bに手を伸ばす	0.43	0.16	2	カセットを取る	0.33	0.17
3	中板Bを取る	0.35	0.13	3	カセットを運ぶ	1.14	0.62
4	手待ち	1.48	0.86	4	カセットを置く	0.21	0.41
5	中板Bを運ぶ	0.79	0.6	5	手待ち	0.83	0.76
6	中板Bをセットする	0.59	0.21	6	カセットを運ぶ	0.32	0.29
7	手待ち	1.27	0.18	7	カセットをセットする	0.99	0.17
8	アイロンを置き換える	0.65	0.12	8	アイロンを置き換える	0.65	0.12
9	移動			9	移動		
	計	5.56			計	5.26	

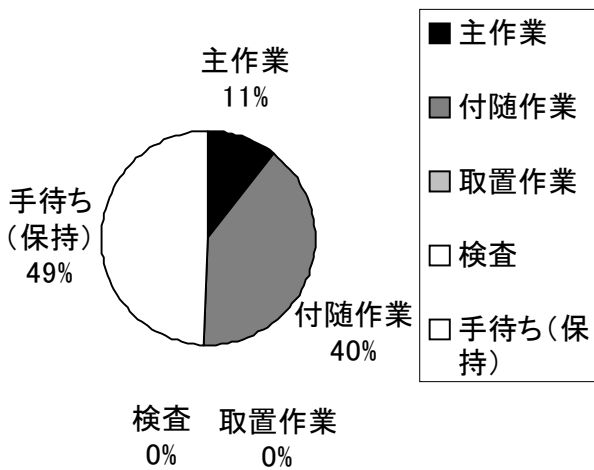


Fig.3.133 カセット・中板Bセット（左手）

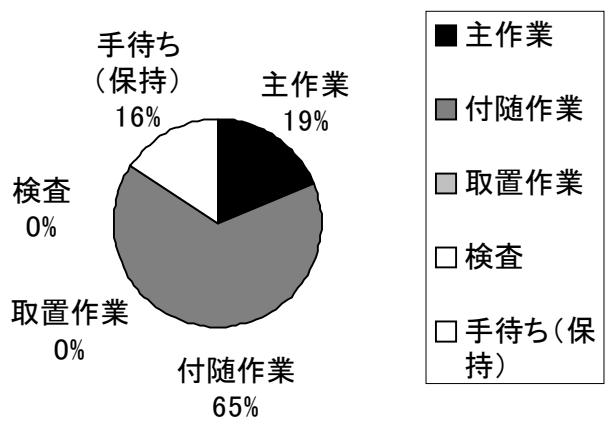


Fig.3.134 カセット・中板Bセット（右手）

Tab.3.23 最終組立工程の作業工程分析表（ケースセット）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1				1	ケースに手を伸ばす	0.3	0.08
2				2	ケースを取る	0.25	0.11
3				3	ケースを運ぶ	0.54	0.18
4	ケースを検査する	2.88	1.06	4	ケースを検査する	2.88	1.06
5	ケースをセットする	2	0.53	5	ケースをセットする	2	0.53
6	移動			6	移動		
	計	4.88			計	5.97	
	平均合計	59.76	0		平均合計	73.41	0

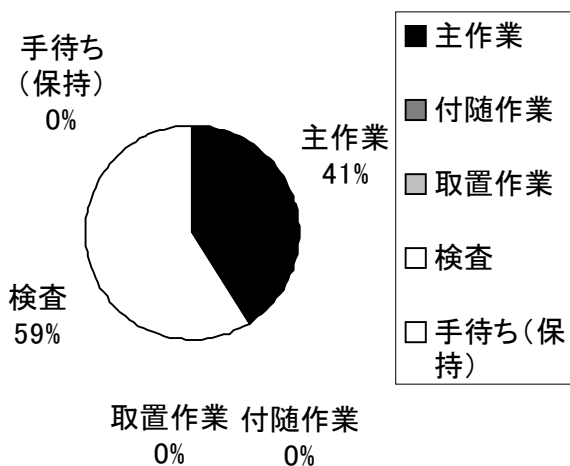


Fig.3.135 ケースセット（左手）

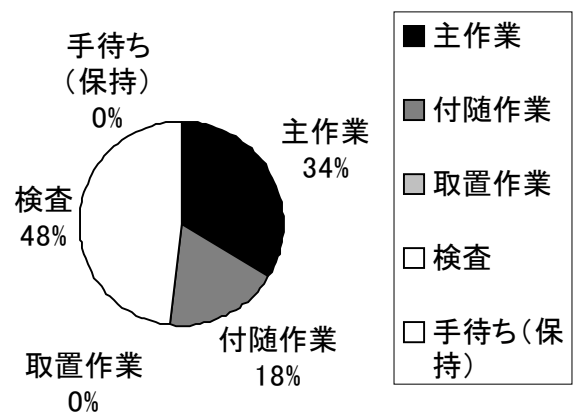


Fig.3.136 ケースセット（右手）

Tab.3.24 リール工程の作業工程分析表（コードリールカバーBセット）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	リールカバーBへ手を伸ばす	0.32	0.06	1			
2	リールカバーBをつかむ	0.14	0.06	2			
3	リールカバーBを運ぶ	0.4	0.15	3			
4	左手にあるリールカバーBを右手に持ち変える	0.13	0.07	4	左手にあるリールカバーBを右手に持ち変える	0.13	0.07
5	コードへ手を伸ばす	0.42	0.08	5	手待ち	0.51	0.43
6	コードをつかむ	0.14	0.05	6	リールカバーBを治具へ運ぶ	0.41	0.13
7	コードを運ぶ	1.1	0.51	7	リールカバーBを治具へセットする	0.8	0.34
8	コードをY字に広げる	0.56	0.13	8	コードをY字に広げる	0.56	0.13
9	コードを治具へ運ぶ	0.19	0.04	9	コードを治具へ運ぶ	0.19	0.04
10	コードを治具へ上側からセットする	2.71	0.69	10	コードを治具へ上側からセットする	2.71	0.69
11	上側セット後、コードを下側へセットする	1	2.2	11	上側セット後、コードを下側へセットする	1	2.2
12	治具を運ぶ	0.23	0.07	12	治具を運ぶ	0.23	0.07
13	治具をセットする	0.89	0.67	13	治具をセットする	0.89	0.67
14	移動			14	移動		
	計	8.23			計	7.43	

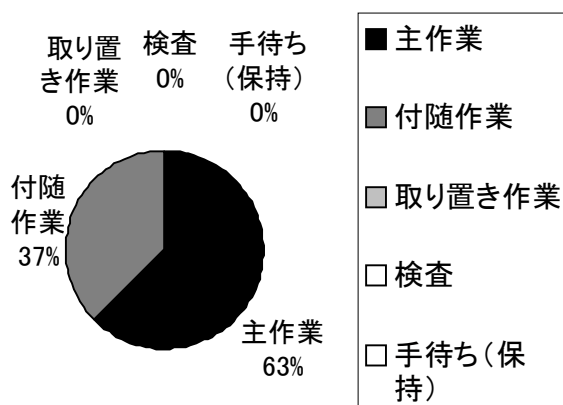


Fig.3.137 コードリールカバーBセット（左手）

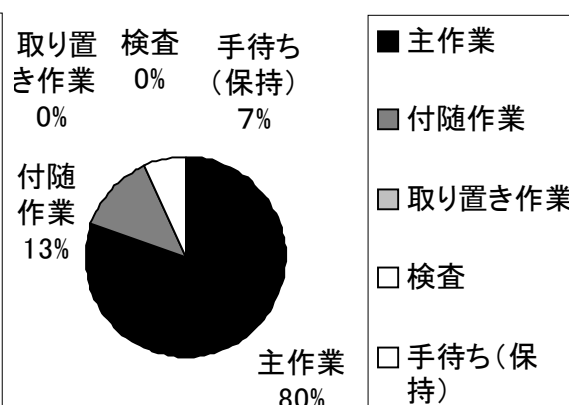


Fig.3.138 コードリールカバーBセット（右手）

Tab.3.25 リール工程の作業工程分析表（ブラシ A・B / コード押し込みセット）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1				1	ローラへ手を伸ばす	0.35	0.07
2				2	ローラをつかむ	0.27	0.09
3				3	ローラを運ぶ	0.59	0.07
4				4	ローラをセットする	0.46	0.51
5	リール A へ手を伸ばす	0.27	0.05	5			
6	リール A を治具から取る	0.18	0.03	6			
7	リール A を反転させる	0.2	0.04	7	リール A を反転させる	0.2	0.04
8	リール A を治具へセットする	0.45	0.18	8	リール A を治具へセットする	0.45	0.18
9	溶着済コードへ手を伸ばす	0.19	0.04	9	溶着済コードへ手を伸ばす	0.19	0.04
10	コード溶着済のコードをつかむ	0.14	0.1	10	コード溶着済のコードをつかむ	0.14	0.1
11	コード溶着済のコードを運ぶ	0.66	0.07	11	コード溶着済のコードを運ぶ	0.66	0.07
12	ブラシ A をセットする	0.33	0.04	12	ブラシ A をセットする	0.33	0.04
13	ブラシ B をセットする	0.46	0.21	13	ブラシ B をセットする	0.46	0.21
14	コードをリール A 溝へ運ぶ	0.83	0.18	14	コードをリール A 溝へ運ぶ	0.83	0.18
15	コードをリール A 溝へセットする	0.52	0.16	15	コードをリール A 溝へセットする	0.52	0.16
16	コードを羽根部へセットする	0.4	0.06	16	コードを羽根部へセットする	0.4	0.06
17	コードの先をセットする	0.25	0.09	17			
18	移動			18	移動		
	計	4.88			計	5.85	

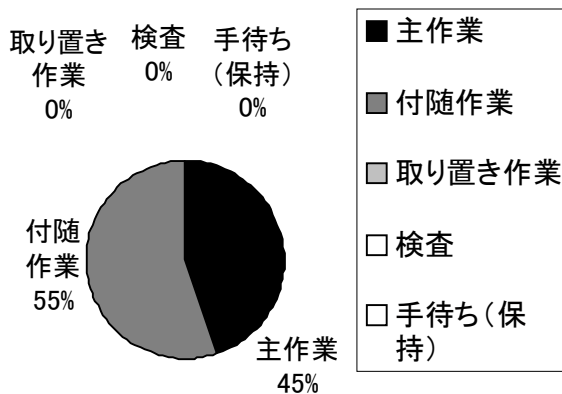


Fig.3.139 ブラシ A・B / コード押し込みセット（左手）

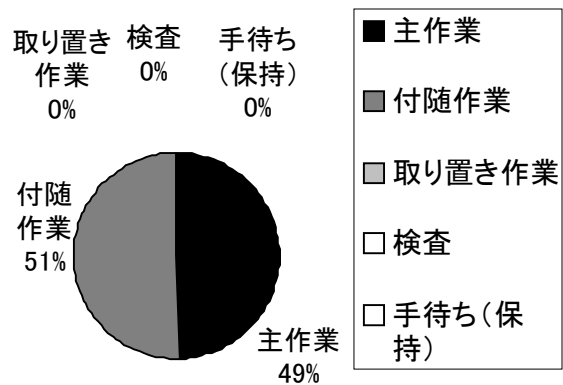


Fig.3.140 ブラシ A・B / コード押し込みセット（右手）

Tab.3.26 リール工程の作業工程分析表（ゼンマイ位置合わせ/リール A セット）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	リール A へ手を伸ばす	0.44	0.1	1	リール A へ手を伸ばす	0.44	0.1
2	リール A をつかむ	0.31	0.09	2	リール A をつかむ	0.31	0.09
3	リール A を運ぶ	0.62	0.1	3	リール A を運ぶ	0.62	0.1
4	裏返して検査する	0.91	0.17	4	裏返して検査する	0.91	0.17
5	リール A を運ぶ	0.33	0.05	5	リール A を運ぶ	0.33	0.05
6	ゼンマイ中心部(マイナス部)とリールカバーB センター軸(マイナス部)を合わせセットする	0.87	0.36	6	ゼンマイ中心部(マイナス部)とリールカバーB センター軸(マイナス部)を合わせセットする	0.87	0.36
7	コード巻取り済のリール A を押さえる(手待ち)	2.18	0.39	7	プラグへ手を伸ばす	0.26	0.05
8				8	プラグをつかむ	0.08	0.02
9				9	プラグを治具へ運ぶ	0.28	0.04
10				10	プラグを治具へセットする	0.4	0.18
11				11	リール A へ手を伸ばす	0.44	0.07
12				12	リール A をつかむ	0.1	0.03
13				13	リール A を運ぶ	0.79	0.24
14				14	リール A を治具へセットする	0.63	0.23
15	移動			15	移動		
	計	5.66			計	6.46	

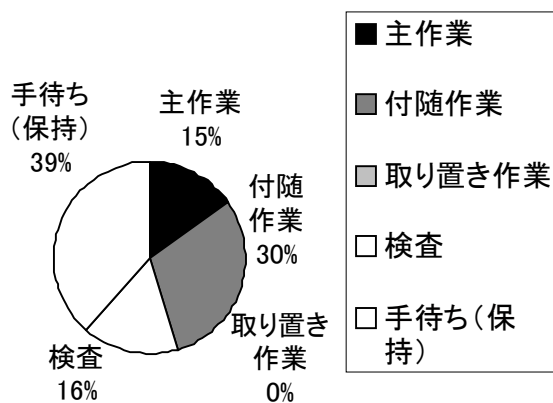


Fig.3.141 ゼンマイ位置合わせ/リール A セット (左手)

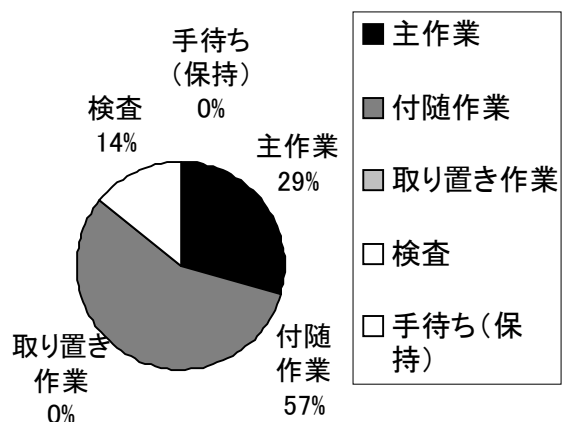


Fig.3.142 ゼンマイ位置合わせ/リール A セット (右手)

Tab.3.27 リール工程の作業工程分析表（コンタクトリング A・B / リールカバーA セット）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	リールカバーA へ手を伸ばす	0.89	0.28	1	コンタクトリング A へ手を伸ばす	0.39	0.05
2	リールカバーA をつかむ	0.13	0.03	2	コンタクトリング A をつかむ	0.15	0.05
3	手待ち	0.84	0.39	3	コンタクトリング A を運ぶ	0.38	0.14
4	リールカバーA を運ぶ	0.73	0.33	4	手待ち	0.54	0.28
5	コンタクトリング A をリールカバーA へ取り付ける	0.75	0.3	5	コンタクトリング A をリールカバーA へ取り付ける	0.75	0.3
6				6	コンタクトリング B へ手を伸ばす	0.31	0.04
7				7	コンタクトリング B をつかむ	0.11	0.03
8				8	コンタクトリング B を運ぶ	0.76	0.54
9	コンタクトリング B をリールカバーA へ取り付ける	0.64	0.18	9	コンタクトリング B をリールカバーA へ取り付ける	0.64	0.18
10	リールカバーA を治具へ運ぶ	0.43	0.2	10	ロックレバーバネへ手を伸ばす	0.39	0.05
11	リールカバーA を治具へセットする	0.57	0.13	11	ロックレバーバネをつかむ	0.14	0.04
12	ロックレバーバネに手を伸ばす	0.24	0.03	12	ロックレバーバネを運ぶ	0.71	0.31
13	ロックレバーバネを持ち変える	0.93	0.37	13	ロックレバーバネを持ち変える	0.93	0.37
14				14	ロックレバーバネを運ぶ	0.22	0.07
15				15	ロックレバーバネをリールAへセット する	0.91	0.18
16	移動			16	移動		
	計	6.15			計	7.33	

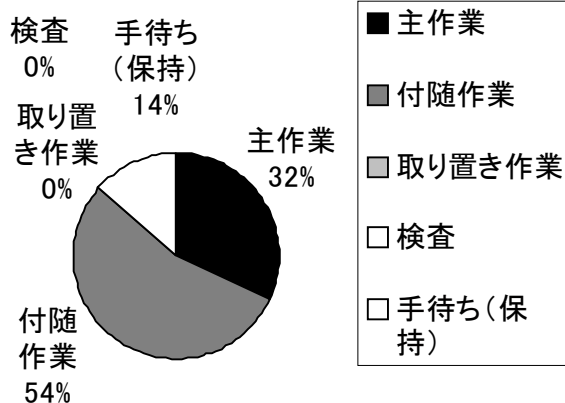


Fig.3.143 コンタクトリング A・B / リールカバーA セット
(左手)

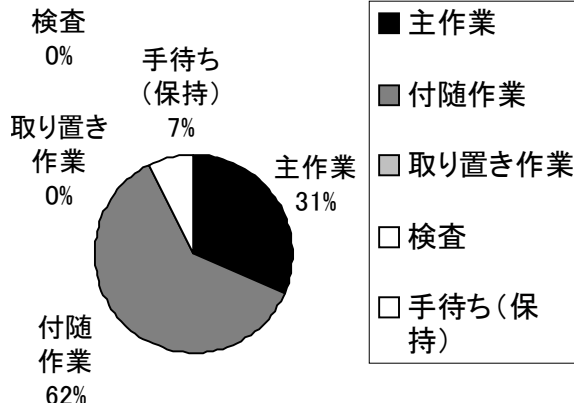


Fig.3.144 コンタクトリング A・B / リールカバーA セット
(右手)

Tab.3.28 リール工程の作業工程分析表（コードリール取出し検査）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	ブレーキプレートへ手を伸ばす	0.6	0.27	1	ロックレバーへ手を伸ばす	0.63	0.29
2	ブレーキプレートをつかむ	0.19	0.07	2	ロックレバーをつかむ	0.13	0.03
3	ブレーキプレートを運ぶ	0.92	0.36	3	手待ち	1.9	1.11
4	ブレーキプレートをリール A へセットする	0.78	0.21	4	ロックレバーを運ぶ	0.54	0.14
5	(完)コードリールへ手を伸ばす	0.45	0.07	5	ロックレバーをリール A へセットする	0.78	0.27
6	(完)コードリールをつかむ	0.16	0.04	6			
7	(完)コードリールをパレットから取り、運ぶ	0.37	0.08	7			
8	(完)コードリールの外観を検査する	0.7	0.32	8	(完)コードリールの外観を検査する	0.7	0.32
9	(完)コードリールの引出し操作を確認する	1.31	0.05	9	(完)コードリールの引出し操作を確認する	1.31	0.05
10	(完)コードリールに製造蜜印を確認する	0.52	0.18	10	(完)コードリールに製造蜜印を確認する	0.52	0.18
11	(完)コードリールを前方トローリーへ運ぶ	1.13	0.32	11	(完)コードリールを前方トローリーへ運ぶ	1.13	0.32
12	移動			12	移動		
	計	7.13			計	7.64	

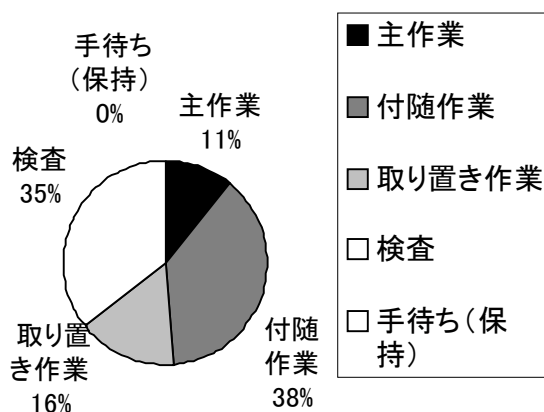


Fig.3.145 コードリール取出し検査（左手）

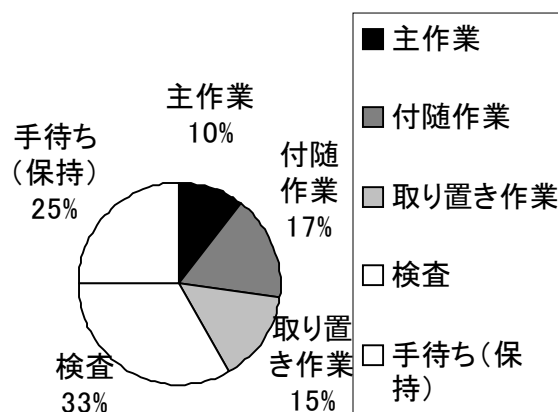


Fig.3.146 コードリール取出し検査（右手）

Tab.3.29 カセット工程の作業者工程分析表（ノズルセット/溶着）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	タンク B へ手を伸ばす		0.11	1	ノズルへ手を伸ばす	0.84	0.13
2	タンク B をつかむ	0.18	0.05	2	ノズルをつかむ	0.16	0.05
3	タンク B を運ぶ	0.85	0.23	3	ノズルを運ぶ	0.53	0.21
4	手待ち	1.48	0.41	4			
5	ノズルをタンク B へセットする	1.14	0.45	5	ノズルをタンク B へセットする	1.14	0.45
6	セット済みタンク B を溶着機のインデックス治具へ運ぶ	0.81	0.08	6	溶着機の中のノズル溶着済みタンク B へ手を伸ばす	0.3	0.07
7	セット済みタンク B を溶着機のインデックス治具へセットする	1.51	0.77	7	溶着機の中のノズル溶着済みタンク B をつかむ	0.09	0.02
8				8	溶着機の中のノズル溶着済みタンク B を運ぶ	0.69	0.05
9				9	手待ち	1.34	0.79
10	溶着機のスイッチへ手を伸ばす	0.6	0.12	10	溶着機のスイッチへ手を伸ばす	0.57	0.15
11	溶着機のスイッチを押す	0.35	0.09	11	溶着機のスイッチを押す	0.35	0.09
12				12	ノズル溶着済みタンク B を完成品通い箱に運ぶ	1.01	0.17
13	移動			13	移動		
	計	7.56			計	7.02	

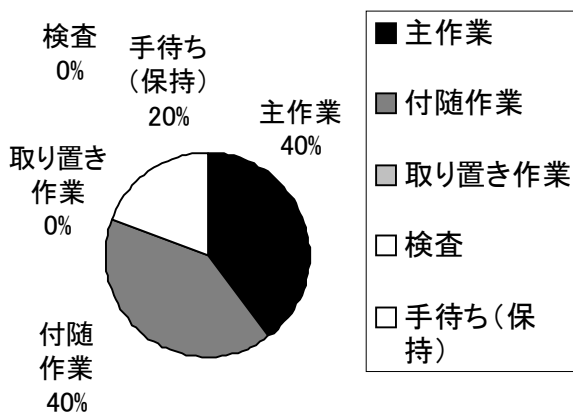


Fig.3.147 ノズルセット/溶着（左手）

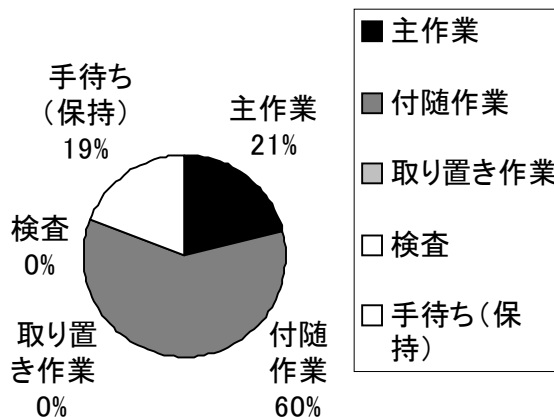


Fig.3.148 ノズルセット/溶着（右手）

Tab.3.30 カセット工程の作業者工程分析表（タンク C 溶着）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	タンク C へ手を伸ばす	0.24	0.04	1	逆支弁パッキンへ手を伸ばす	0.59	0.14
2	タンク C をつかむ	0.11	0.03	2	逆支弁パッキンをつかむ	0.19	0.07
3	手待ち	1.32	0.51	3	逆支弁パッキンを運ぶ	0.37	0.21
4	タンク C を運ぶ	0.46	0.25	4			
5	逆支弁パッキンをタンク C へセットする	0.42	0.1	5	逆支弁パッキンをタンク C へセットする	0.42	0.1
6	タンク C を右手に持ち変える	0.16	0.06	6	タンク C を右手に持ち変える	0.16	0.06
7	溶着済みタンク B へ手を伸ばす	0.39	0.06	7			
8	溶着済みタンク B をつかむ	0.17	0.23	8			
9	溶着済みタンク B を運ぶ	0.62	0.15	9			
10	タンク C をタンク B へセットする	0.62	0.11	10	タンク C をタンク B へセットする	0.62	0.11
11	溶着済みタンク B へ手を伸ばす	0.27	0.29	11	セット済みタンク B を溶着機のインデックス治具へ運ぶ	0.8	0.4
12	溶着済みタンク B をつかむ	0.09	0.02	12	セット済みタンク B を溶着機のインデックス治具へセットする	0.79	0.3
13	溶着済みのタンク B を運ぶ	0.5	0.11	13			
14	溶着済みタンク B の外観検査	1.12	0.33	14	溶着済みタンク B の外観検査	1.12	0.33
15	タンク B を右手に持ち変える	0.11	0.05	15	タンク B を右手に持ち変える	0.11	0.05
16				16	タンク B を完成品通い箱に運ぶ	0.94	0.18
17	移動			17	移動		
	計	6.60			計	6.11	

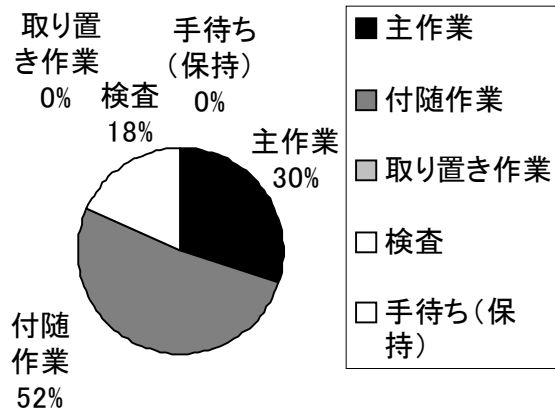
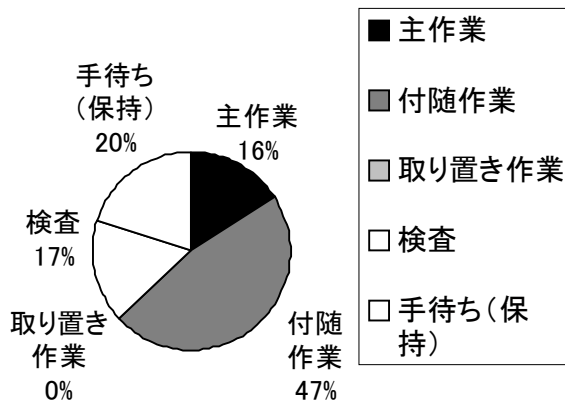


Fig.3.149 タンク C 溶着（左手）

Fig.3.150 タンク C 溶着（右手）

Tab.3.31 カセット工程の作業工程分析表（連結パッキンセット）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1				1	タンク A へ手を伸ばす	0.53	0.11
2				2	手待ち	0.35	0.66
3				3	タンク A をつかむ	0.15	0.04
4				4	タンク A を運ぶ	0.74	0.28
5	タンク A の外観を検査する	2.24	0.74	5	タンク A の外観を検査する	2.24	0.74
6	連結パッキンへ手を伸ばす	0.68	0.15	6			
7	手待ち	1.54	0.68	7			
8	連結パッキンをつかむ	0.11	0.03	8			
9	連結パッキンを運ぶ	0.62	0.23	9			
10	連結パッキンをタンク A へセットする	0.58	0.12	10	連結パッキンをタンク A へセットする	0.58	0.12
11	右手に持っているセット済みのタンク A を左手に持ち変える	0.28	0.03	11	右手に持っているセット済みのタンク A を左手に持ち変える	0.28	0.03
12	連結パッキンセット済みのタンク A を完成品通い箱に運ぶ	1.18	0.52	12			
13	移動			13	移動		
	計	7.23			計	4.87	

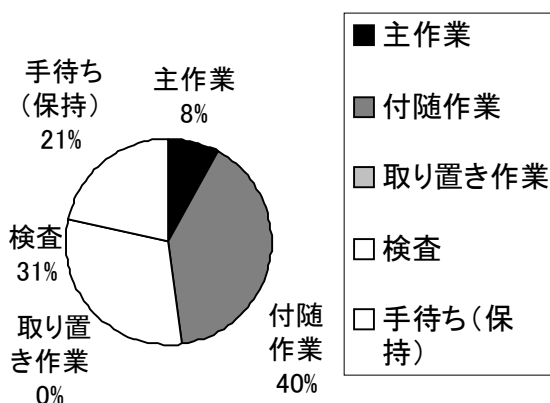


Fig.3.151 連結パッキンセット（左手）

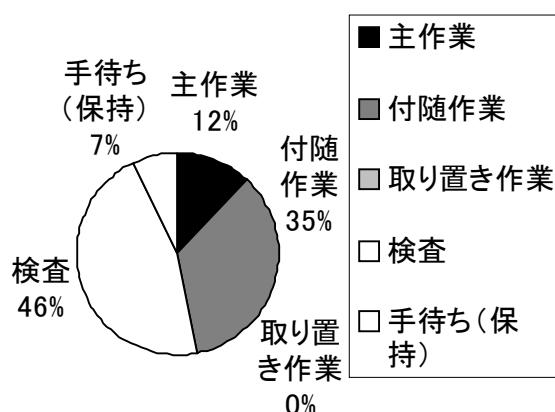


Fig.3.152 連結パッキンセット（右手）

Tab.3.32 カセット工程の作業工程分析表 (タンク A・B 溶着)

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	セット済みタンク A へ手を伸ばす	0.57	0.15	1	(完)タンク B へ手を伸ばす	0.48	0.13
2	セット済みタンク A をつかむ	0.13	0.05	2	(完)タンク B をつかむ	0.11	0.05
3	セット済みタンク A を運ぶ	1.03	0.21	3	(完)タンク B を運ぶ	0.58	0.08
4	手待ち	0.97	0.15	4			
5	(完)タンク B をセット済みのタンク A へセットする	0.7	0.11	5	(完)タンク B をセット済みのタンク A へセットする	0.7	0.11
6	溶着済みのタンク A・B へ手を伸ばす	0.87	0.19	6	セット済みのタンク A・B を溶着機の受け治具へ運ぶ	1.24	0.32
7	溶着済みのタンク A・B をつかむ	0.11	0.06	7	セット済みのタンク A・B を溶着機の受け治具へセットする	0.64	0.19
8	溶着済みのタンク A・B を運ぶ	0.66	0.08	8			
9				9	溶着機のスイッチへ手を伸ばす	0.39	0.04
10	溶着機のスイッチを押す	0.15	0.03	10	溶着機のスイッチを押す	0.15	0.03
11	溶着済みのタンク A・B を運ぶ	0.42	0.08	11			
12	左手に持っている溶着済みのタンク A・B を右手に持ち変える	0.14	0.03	12	左手に持っている溶着済みのタンク A・B を右手に持ち変える	0.14	0.03
13				13	溶着済みのタンク A・B をコンペアーに運ぶ	0.35	0.08
14				14	溶着済みのタンク A・B をセットする	0.73	0.45
15	移動			15	移動		
	計	5.75			計	5.51	

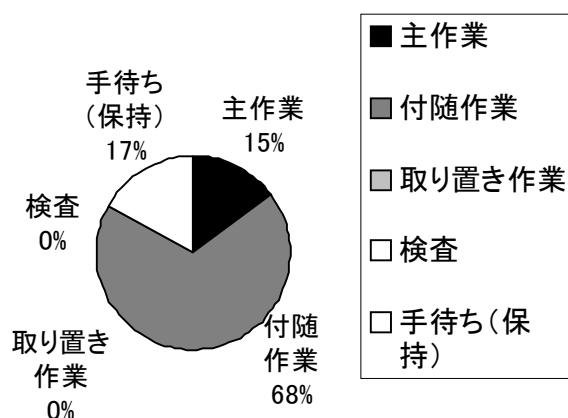


Fig.3.153 タンク A・B 溶着 (左手)

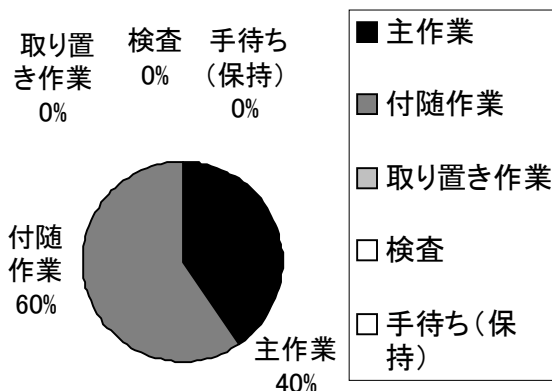


Fig.3.154 タンク A・B 溶着 (右手)

Tab.3.33 カセット工程の作業工程分析表（開閉桿・ボタンセット）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	(完)開閉桿へ手を伸ばす	0.58	0.14	1	(完)ショットボタンへ手を伸ばす	1.09	0.16
2	(完)開閉桿をつかむ	0.14	0.04	2	(完)ショットボタンをつかむ	0.14	0.04
3	手待ち	1.87	0.59	3	(完)ショットボタンを運ぶ	0.69	0.13
4				4	手待ち	0.42	0.4
5	(完)開閉桿を運ぶ	0.53	0.08	5	(完)ショットボタンを運ぶ	0.4	0.35
6	(完)開閉桿を(完)タンクへセットする	0.8	0.51	6	(完)ショットボタンを(完)タンクへセットする	0.83	0.19
7	ロックボタンへ手を伸ばす	0.49	0.08	7	スチームボタンへ手を伸ばす	0.61	0.09
8	手待ち	0.56	0.15	8			
9	ロックボタンをつかむ	0.11	0.05	9	スチームボタンをつかむ	0.12	0.05
10	ロックボタンを運ぶ	0.55	0.1	10	スチームボタンを運ぶ	0.7	0.1
11	ロックボタンを(完)タンクへセットする	0.66	0.21	11	スチームボタンを(完)タンクへセットする	0.83	0.59
12	移動			12	移動		
	計	6.29			計	5.83	

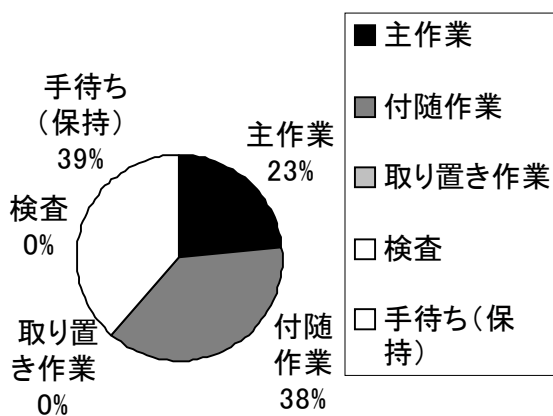


Fig.3.155 開閉桿・ボタンセット（左手）

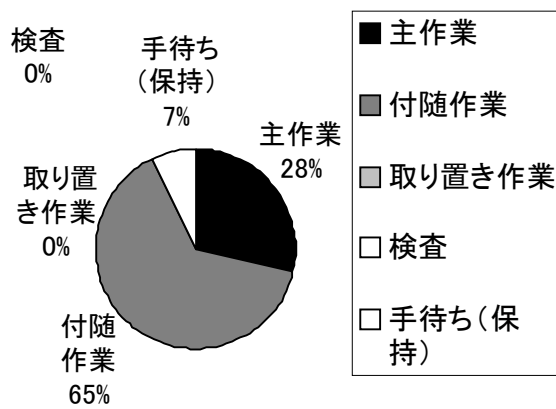


Fig.3.156 開閉桿・ボタンセット（右手）

Tab.3.34 カセット工程の作業工程分析表 (タンクカバーセット)

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	タンクカバーへ手を伸ばす	1.11	0.11	1	注水口ゴムへ手を伸ばす	0.47	0.14
2	タンクカバーをつかむ	0.12	0.04	2	注水口ゴムをつかむ	0.16	0.12
3				3	注水口ゴムを運ぶ	0.75	0.14
4				4	注水口ゴムをタンクへセットする	0.54	0.14
5	タンクカバーを印刷機へ運ぶ	1.26	0.3	5	印刷機にある印刷済みタンクカバーへ手を伸ばす	0.43	0.08
6	タンクカバーを印刷機へセットする	0.74	0.16	6	印刷機にある印刷済みタンクカバーをつかむ	0.18	0.03
7				7	タンクカバーを運びながら印刷機のスイッチへ手を伸ばす	0.18	0.04
8				8	印刷機のスイッチを押す	0.11	0.03
9				9	印刷済みタンクカバーを運ぶ	1.05	0.17
10	タンクカバーの持ち方を直す	0.22	0.04	10	タンクカバーの持ち方を直す	0.22	0.04
11	タンクカバーをタンクへ運ぶ	0.43	0.08	11	タンクカバーをタンクへ運ぶ	0.43	0.08
12	タンクカバーをタンクへセットする	1.88	0.78	12	タンクカバーをタンクへセットする	1.88	0.78
13	移動			13	移動		
	計	5.76			計	6.4	

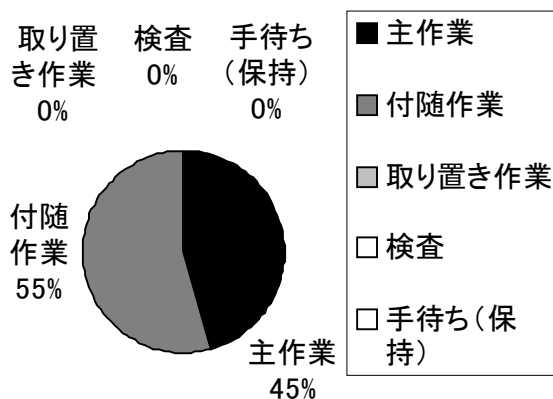


Fig.3.157 タンクカバーセット (左手)

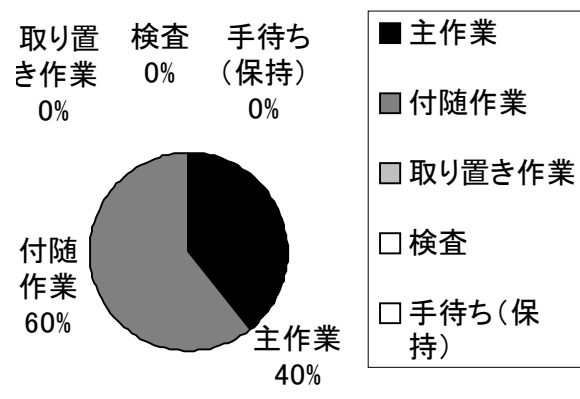


Fig.3.158 タンクカバーセット (右手)

Tab.3.35 カセット工程の作業工程分析表（外観検査）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	手前に置いている(完)タンクへ手を伸ばす	0.53	0.24	1	アニール炉から流れてきた(完)タンクへ手を伸ばす	0.71	0.16
2	手前に置いている(完)タンクをつかむ	0.11	0.02	2	アニール炉から流れてきた(完)タンクをつかむ	0.14	0.04
3	手前に置いている(完)タンクを運ぶ	0.38	0.06	3	(完)タンクを手前に運ぶ	0.62	0.13
4	(完)タンクに著しい欠点がないか外観検査する	4.67	3.08	4	(完)タンクに著しい欠点がないか外観検査する	4.67	3.08
5	(完)タンクを完成品通い箱に運ぶ	0.8	0.19	5			
6	移動			6	移動		
	計	6.49			計	6.14	

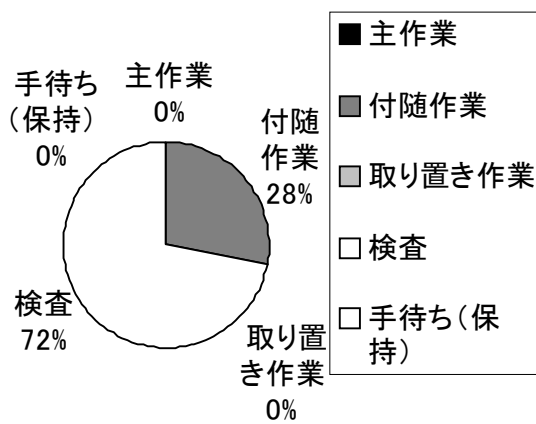


Fig.3.159 外観検査（左手）

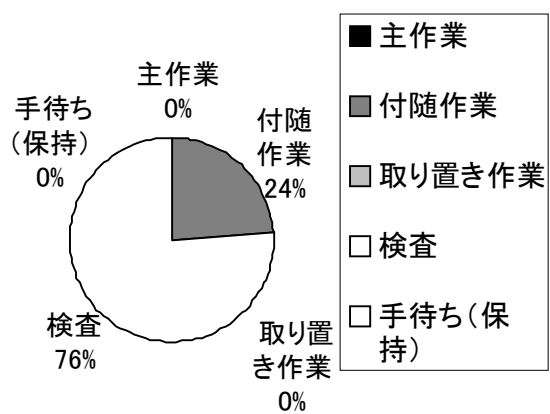


Fig.3.160 外観検査（右手）

Tab.3.36 ケース工程の作業工程分析表（コードリールセット）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	脚ゴムへ手を伸ばす	0.46	0.1	1	脚ゴムへ手を伸ばす	0.48	0.08
2	脚ゴムをつかむ	0.18	0.06	2	脚ゴムをつかむ	0.17	0.05
3	手待ち	0.49	0.27	3	手待ち	0.5	0.27
4	脚ゴムを治具上へ運ぶ	0.52	0.12	4	脚ゴムを治具上へ運ぶ	0.63	0.14
5	脚ゴムを治具上へセットする	0.94	0.53	5	脚ゴムを治具上へセットする	0.83	0.48
6	リフトにあるスタンド裏蓋へ手を伸ばす	0.65	0.19	6	リフトにあるコードリールへ手を伸ばす	0.59	0.21
7	スタンド裏蓋をつかむ	0.21	0.07	7	コードリールをつかむ	0.25	0.1
8	スタンド裏蓋を運ぶ	0.42	0.07	8	コードリールを運ぶ	0.39	0.07
9	スタンド裏蓋とコードリールをセットする	1.39	0.08	9	スタンド裏蓋とコードリールをセットする	1.39	0.08
10	コードリールがセットされたスタンド裏蓋をパレットへ運ぶ	0.35	0.06	10	コードリールがセットされたスタンド裏蓋をパレットへ運ぶ	0.35	0.06
11	コードリールがセットされたスタンド裏蓋をパレットへ押さえながらセットする	1.17	0.55	11	コードリールがセットされたスタンド裏蓋をパレットへ押さえながらセットする	1.17	0.55
12	移動			12	移動		
	計	6.78			計	6.75	

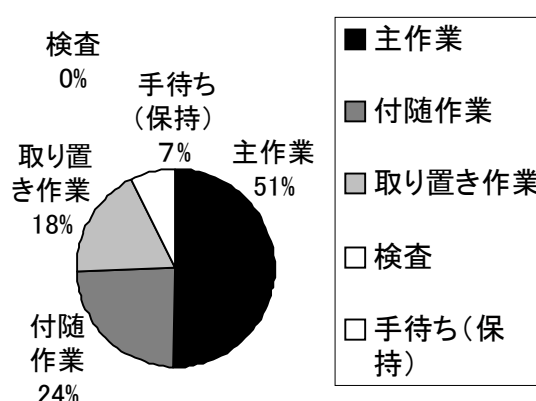
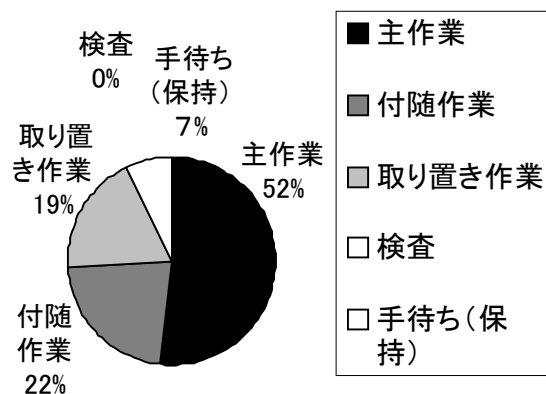
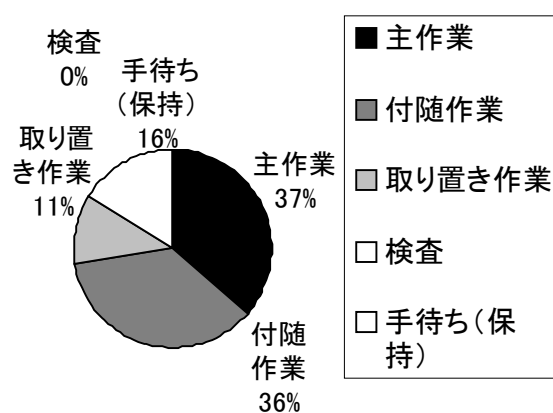
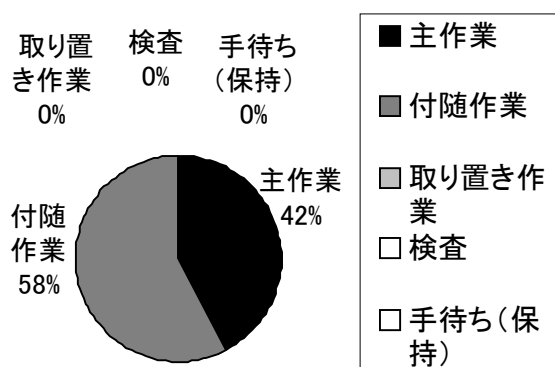


Fig.3.161 コードリールセット（左手）

Fig.3.162 コードリールセット（右手）

Tab.3.37 ケース工程の作業工程分析表（遮熱板／ローラーセット）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	遮熱板へ手を伸ばす	0.55	0.09	1	ローラーカバーへ手を伸ばす	0.72	0.2
2	遮熱板をつかむ	0.13	0.05	2	ローラーカバーをつかむ	0.14	0.03
3	遮熱板を運ぶ	0.81	0.16	3	手待ち	1.18	0.44
4	ローラーへ手を伸ばす	0.26	0.06	4	ローラーカバーを運ぶ	0.77	0.25
5	ローラーをつかむ	0.2	0.05	5			
6	ローラーを運ぶ	0.89	0.25	6			
7	遮熱板にローラーとローラーカバーをセットする	1.43	0.39	7	遮熱板にローラーとローラーカバーをセットする	1.43	0.39
8				8	リフトにあるスタンドへ手を伸ばす	0.44	0.24
9				9	スタンドをつかむ	0.1	0.03
10				10	スタンドを運ぶ	0.3	0.05
11	スタンドを左手に持ち変える	0.15	0.12	11	スタンドを左手に持ち変える	0.15	0.12
12				12	遮熱板へ手を伸ばす	0.13	0.05
13				13	遮熱板をつかむ	0.11	0.04
14				14	遮熱板を運ぶ	0.33	0.02
15	スタンドと遮熱板をセットする	0.81	0.19	15	スタンドと遮熱板をセットする	0.81	0.19
16	スタンドを裏向けにする	0.33	0.18	16	スタンドを裏向けにする	0.33	0.18
17	スタンドを運ぶ	0.35	0.12	17			
18	スタンドをパレットへセットする	0.44	0.09	18	スタンドをパレットへセットする	0.44	0.09
19	移動			19	移動		
	計	6.35			計	7.38	



Tab.3.38 ケース工程の作業工程分析表（タンポ印刷）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	タンポ印刷のスタートスイッチへ手を伸ばす	0.43	0.17	1	パレットにあるスタンド本体へ手を伸ばす	0.94	0.15
2	タンポ印刷のスタートスイッチを押す	0.14	0.04	2	スタンド本体をつかむ	0.13	0.03
3				3	スタンド本体を治具へ運ぶ	1.02	0.07
4	スタンド本体を治具へセットする	0.47	0.12	4	スタンド本体を治具へセットする	0.47	0.12
5	外観にキズ、汚れ等の欠点がないか検査する	0.64	0.07	5	外観にキズ、汚れ等の欠点がないか検査する	0.64	0.07
6	治具からスタンド本体を取る	0.84	0.24	6	治具からスタンド本体を取る	0.84	0.24
7				7	スタンド本体を裏向けにする	0.29	0.1
8				8	スタンド本体をパレットへ運ぶ	0.48	0.1
9				9	スタンド本体をパレットへセットする	0.42	0.08
10	移動			10	移動		
	計	2.52			計	5.23	

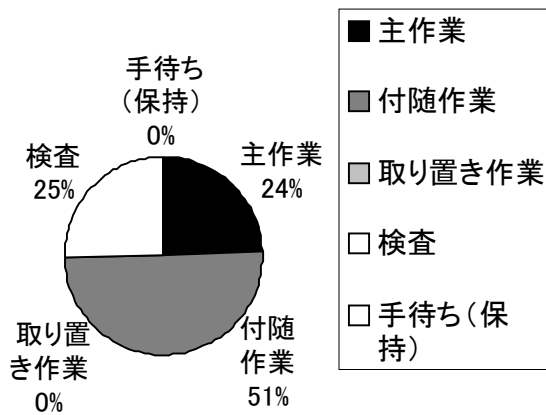


Fig.3.165 タンポ印刷（左手）

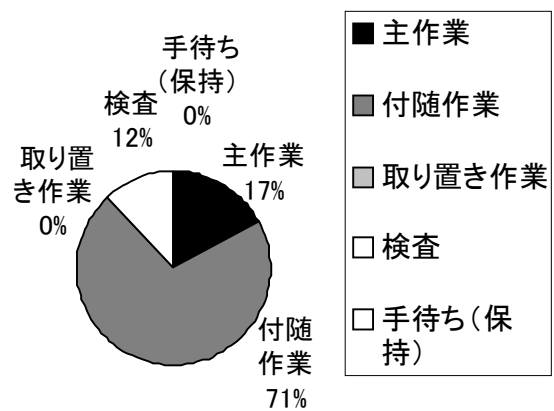


Fig.3.166 タンポ印刷（右手）

Tab.3.39 ケース工程の作業工程分析表 (スライド板セット)

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1				1	スライド板バネへ手を伸ばす	0.83	0.28
2				2	スライド板バネをつかむ	0.22	0.1
3				3	スライド板バネを運ぶ	0.29	0.1
4	スライド板へ手を伸ばす	0.43	0.22	4	手待ち	0.43	0.39
5	手待ち	0.2	0.27	5			
6	スライド板をつかむ	0.19	0.09	6			
7	スライド板を運ぶ	0.82	0.41	7			
8	スライド板へスライド板バネをセットする	2.47	0.87	8	スライド板へスライド板バネをセットする	2.47	0.87
9	スライド板をスタンドへ運ぶ	0.6	0.37	9	(完)接点バネ取付台へ手を伸ばす	0.5	0.09
10	スライド板をスタンドへセットする	1.61	0.43	10	(完)接点バネ取付台をつかむ	0.22	0.06
11				11	(完)接点バネ取付台を運ぶ	1.02	0.31
12				12	手待ち	0.68	0.53
13	(完)接点バネ取付台の本体部分を左手に持ち変える	0.23	0.2	13	(完)接点バネ取付台のリード線部分をつかむ	0.23	0.2
14	(完)接点バネ取付台の本体部分をスタンドへ運ぶ	0.41	0.23	14	(完)接点バネ取付台のリード線部分を運ぶ	0.41	0.23
15	(完)接点バネ取付台の本体部分をスタンドへセットする	0.48	0.14	15	次作業が行い易い様に配置する	0.36	0.11
16	移動			16	移動		
	計	7.44			計	7.66	

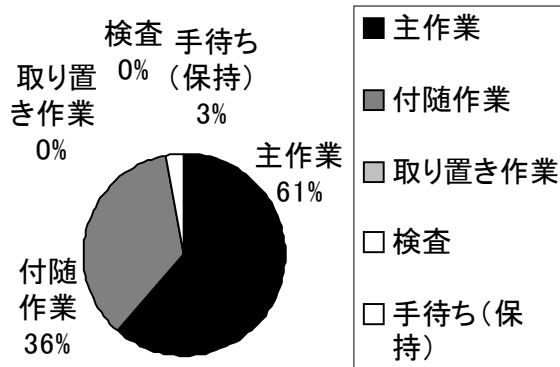


Fig.3.167 スライド板セット (左手)

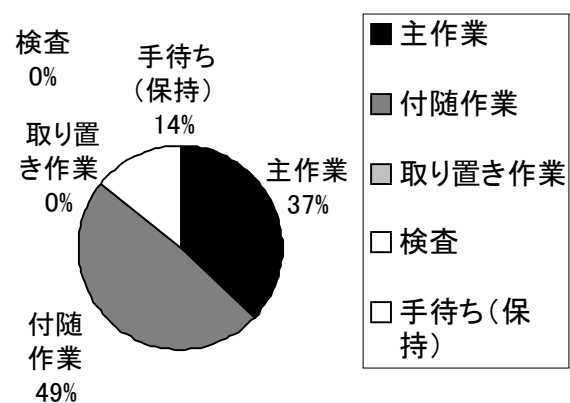


Fig.3.168 スライド板セット (右手)

Tab.3.40 ケース工程の作業工程分析表（リード線端子挿入／線処理）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	リード線へ手を伸ばす	0.38	0.05	1	リード線へ手を伸ばす	0.38	0.05
2	リード線をつかむ	0.11	0.03	2	リード線をつかむ	0.11	0.03
3				3	リード線ボードイン端子へ手を伸ばす	0.27	0.1
4				4	リード線ボードイン端子をつかむ	0.14	0.04
5				5	リード線ボードイン端子をコードリールへ運ぶ	0.66	0.08
6				6	リード線ボードイン端子をコードリールへセットする	1.72	0.24
7	リード線を線処理する	1.98	0.17	7	リード線を線処理する	1.98	0.17
8	移動			8	移動		
	計	2.47			計	5.26	

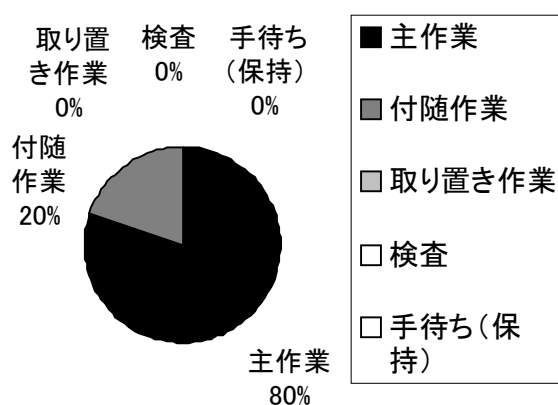


Fig.3.169 リード線端子挿入／線処理（左手）

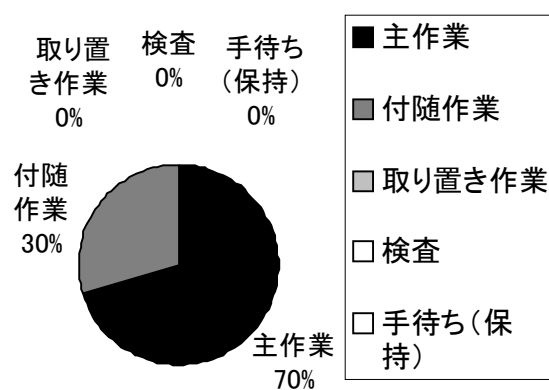


Fig.3.170 リード線端子挿入／線処理（右手）

Tab.3.41 ケース工程の作業工程分析表（スタンド裏蓋セット）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	スタンドへ手を伸ばす	0.57	0.29	1	スタンドへ手を伸ばす	0.57	0.29
2	スタンドをつかむ	0.15	0.07	2	スタンドをつかむ	0.15	0.07
3	リード線をかみ込ませないように、 スタンドをスタンド裏蓋へ運ぶ	0.99	0.16	3	リード線をかみ込ませないように、 スタンドをスタンド裏蓋へ運ぶ	0.99	0.16
4	リード線をかみ込ませないように、 スタンドをスタンド裏蓋へセットする	0.72	0.21	4	リード線をかみ込ませないように、 スタンドをスタンド裏蓋へセットする	0.72	0.21
5	セットされた(完)スタンドを取る	0.26	0.05	5	セットされた(完)スタンドを取る	0.26	0.05
6	(完)スタンドを裏向けにする	0.35	0.06	6	(完)スタンドを裏向けにする	0.35	0.06
7	(完)スタンドをパレットへ運ぶ	0.2	0.04	7	(完)スタンドをパレットへ運ぶ	0.2	0.04
8	(完)スタンドをパレットへセットする	0.39	0.12	8	(完)スタンドをパレットへセットする	0.39	0.12
9	移動			9	移動		
	計	3.63			計	3.63	

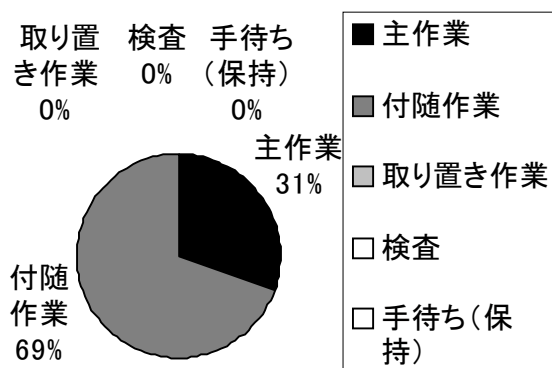


Fig.3.171 スタンド裏蓋セット（左手）

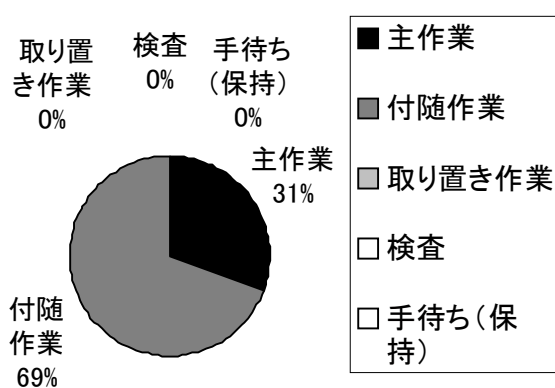


Fig.3.172 スタンド裏蓋セット（右手）

Tab.3.42 ケース工程の作業工程分析表（スタンド外観検査）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1				1	検査に使用する道具へ手を伸ばす	0.32	0.09
2				2	検査に使用する道具をつかむ	0.21	0.06
3				3	検査に使用する道具を運ぶ	0.88	0.13
4	ローラーの作動を検査する	1.09	0.13	4	道具を使用しつつ、検査する	1.09	0.13
5	(完)スタンドを取る	0.26	0.04	5	(完)スタンドを取る	0.26	0.04
6	(完)スタンドの隙間、表示、外観、色仕様、リード線のかみ込み、定格ネーム・ネームプレートの貼り付けずれ、ビス・脚ゴムの欠品、コードリールの刃先部の検査	3.01	0.15	6	(完)スタンドの隙間、表示、外観、色仕様、リード線のかみ込み、定格ネーム・ネームプレートの貼り付けずれ、ビス・脚ゴムの欠品、コードリールの刃先部の検査	3.01	0.15
7	(完)スタンドをパレットへ運ぶ	0.32	0.07	7			
8	(完)スタンドをパレットへセットする	0.95	0.21	8			
9	移動			9	移動		
	計	5.63			計	5.77	

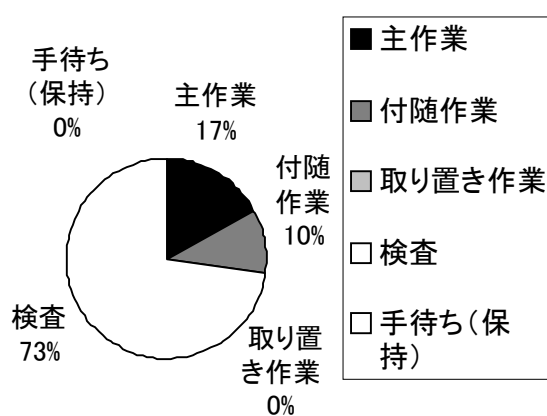


Fig.3.173 スタンド外観検査（左手）

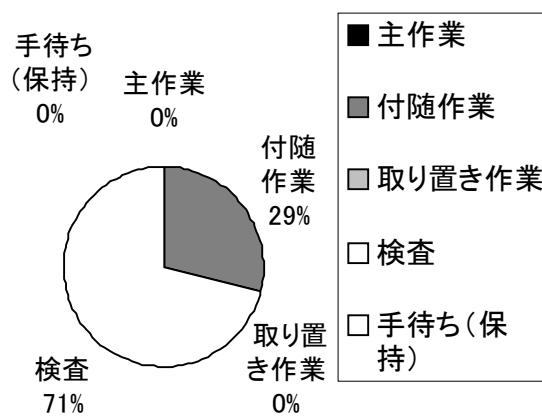


Fig.3.174 スタンド外観検査（右手）

Tab.3.43 ケース工程の作業工程分析表 (ホットスタンプ)

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	ケースへ手を伸ばす	0.25	0.05	1			
2	ケースをつかむ	0.09	0.02	2			
3	ケースを運ぶ	0.49	0.06	3			
4	ケースを右手に持ち変える	0.15	0.07	4	ケースを右手に持ち変える	0.15	0.07
5	ハンドルへ手を伸ばす	0.3	0.08	5			
6	ハンドルをつかむ	0.13	0.03	6			
7	ハンドルを運ぶ	0.49	0.2	7			
8	ハンドルをケースへセットする	1.37	0.17	8	ハンドルをケースへセットする	1.37	0.17
9	スタンプ済みケースへ手を伸ばす	0.45	0.19	9			
10	スタンプ済みのケースをつかむ	0.17	0.1	10			
11	スタンプ済みのケースをミニコンベアへ運ぶ	1.44	0.38	11			
12	ハンドルをセットしたケースをホットスタンプ機の受治具へ運ぶ	0.96	0.23	12	ハンドルをセットしたケースをホットスタンプ機の受治具へ運ぶ	0.96	0.23
13	ハンドルをセットしたケースをホットスタンプ機の受治具へセットする	1.26	2.53	13	ハンドルをセットしたケースをホットスタンプ機の受治具へセットする	1.26	2.53
14	ホットスタンプ機のスイッチへ手を伸ばす	0.41	0.16	14	ホットスタンプ機のスイッチへ手を伸ばす	0.41	0.16
15	ホットスタンプ機のスイッチを押す	0.2	0.07	15	ホットスタンプ機のスイッチを押す	0.2	0.07
16	移動			16	移動		
	計	8.16			計	4.35	

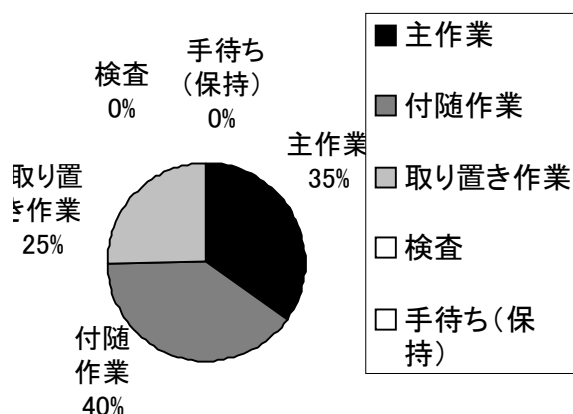


Fig.3.175 ホットスタンプ (左手)

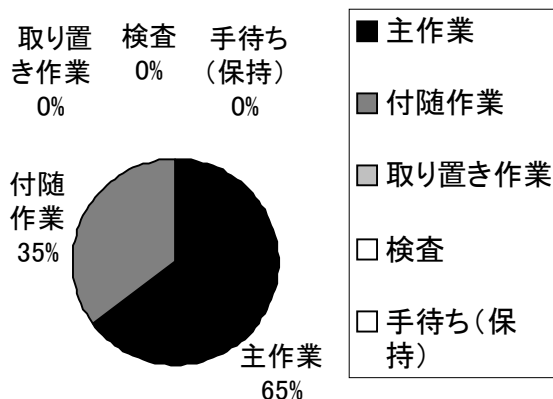


Fig.3.176 ホットスタンプ (右手)

Tab.3.44 ケース工程の作業工程分析表（ケース外観検査）

No	左手作業内容	平均(秒)	標準偏差	No	右手作業内容	平均(秒)	標準偏差
1	(完)スタンドへ手を伸ばす	0.8	0.07	1			
2	(完)スタンドをつかむ	0.24	0.12	2			
3	(完)スタンドを運ぶ	0.59	0.09	3			
4	手待ち	1.15	0.24	4	(完)ケースへ手を伸ばす	0.69	0.38
5				5	(完)ケースをつかむ	0.2	0.06
6				6	(完)ケースを運ぶ	0.73	0.19
7	(完)ケースの印刷状態、外観、色仕様、ケースつめ部にショートはないか検査	3.66	1.9	7	(完)ケースの印刷状態、外観、色仕様、ケースつめ部にショートはないか検査	3.66	1.9
8				8	(完)ケースを(完)スタンドへ運ぶ	0.29	0.09
9				9	(完)ケースを(完)スタンドへセットする	0.83	0.07
10				10	(完)ケースを搬送コンベアへ運ぶ	0.72	0.07
11	移動			11	移動		
	計	6.44			計	7.12	

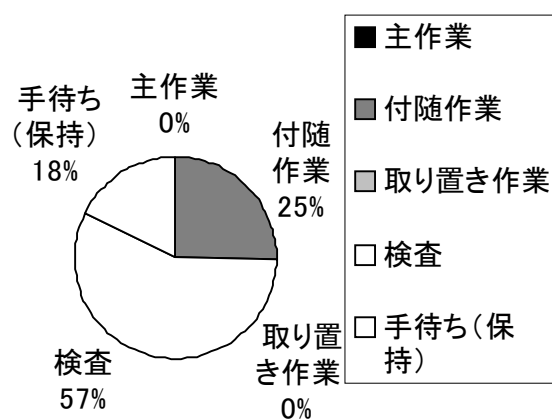


Fig.3.177 ケース外観検査（左手）

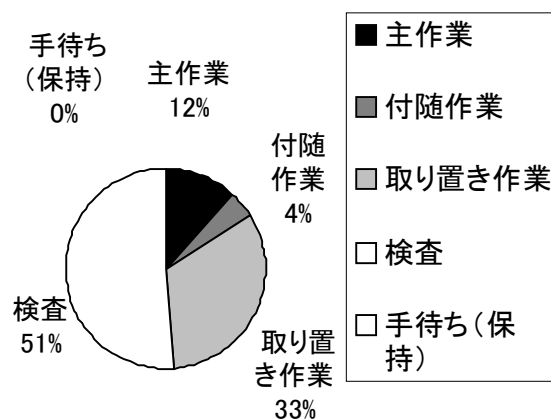


Fig.3.178 ケース外観検査（右手）

作業内容別作業時間の割合

作業工程分析表から、作業内容別の割合を Tab.3.45 ~ Tab.3.49 に示す。

Tab.3.45 作業内容別作業時間の割合（把手組立工程）（単位；％）

工程番号	作業内容	主作業	付随作業	取り置き作業	その他
1	把手・断熱板セット	0	10	28	62
2	P板セット	13	87	0	0
3	把手カバーセット	58	42	0	0
4	サーモネームめくり	32	31	0	37
5	サーモネーム貼り・把手・断熱板反転	64	36	0	0

Tab.3.46 作業内容別作業時間の割合（最終組立工程）（単位；％）

工程番号	作業内容	主作業	付随作業	取り置き作業	その他
1	ディスクパイメタル・サーミスタセット	31	69	0	0
2	ターミナル台セット	32	68	0	0
3	配線 A	29	34	0	37
4	配線 B	34	34	0	32
5	把手裏板セット	15	50	0	35
6	外観検査	9	20	0	71
7	電気検査	33	37	0	30
8	カセット・中板 B セット	11	40	0	49
9	ケースセット	34	18	0	48

Tab.3.47 作業内容別作業時間の割合（リール工程）（単位；％）

工程番号	作業内容	主作業	付随作業	取り置き作業	その他
1	コードリールカバーBセット	63	37	0	0
2	ブラシ A/B セット・コード押し込みセット	45	55	0	0
3	ゼンマイ位置合わせ/リール A セット	29	57	0	14
4	コンタクトリング A・B/リールカバーAセット	31	62	0	7
5	コードリール取り出し検査	10	17	15	58

Tab.3.48 作業内容別作業時間の割合（カセット工程）（単位；％）

工程番号	作業内容	主作業	付随作業	取り置き作業	その他
1	ノズルセット/溶着	40	40	0	20
2	タンクC 溶着	16	47	0	37
3	連結パッキンセット	8	40	0	52
4	タンクA・B 溶着	15	68	0	17
5	開閉桿・ボタンセット	23	38	0	39
6	タンクカバーセット	40	60	0	0
7	外観検査	0	28	0	72

Tab.3.49 作業内容別作業時間の割合（ケース工程）（単位；％）

工程番号	作業内容	主作業	付随作業	取り置き作業	その他
1	コードリールセット	52	22	19	7
2	遮熱板/ローラセット	37	36	11	16
3	タンポ印刷	17	71	0	12
4	スライド板セット	37	49	0	14
5	リード線端子挿入/線処理	70	30	0	0
6	スタンド裏蓋セット	31	69	0	0
7	スタンド外観検査	0	29	0	71
8	ホットスタンプ	35	40	25	0
9	ケース外観検査	12	4	33	51

Tab.3.45～Tab.3.49 から次のことがいえる。生産に最も重要な主作業の割合（29％：Tab 3.45～Tab 3.49 の平均、以下同様）が低く、付随作業の割合（43％）が高いという点である。この点は、左右の手の動作がアンバランスになっており、リズムカルな動きになっていない。ならびに両手同時動作が行われていないことを意味する。これは両手の手待ち状態の割合（14％）が高くなっていることに起因していると考えられる。

ピッチダイヤグラム

作業工程分析表から、ピッチダイヤグラムを Fig.3.179 ~ Fig.3.183 に示す。

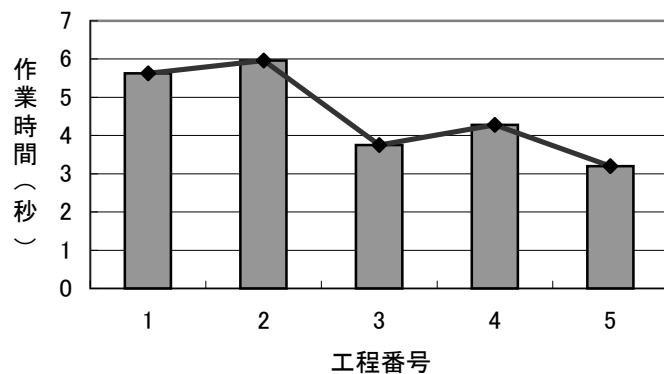


Fig.2.179 ピッチダイヤグラム (把手組立工程)

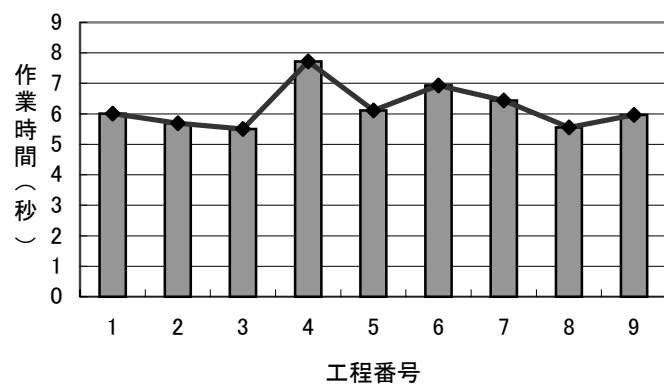


Fig.3.180 ピッチダイヤグラム (最終組立工程)

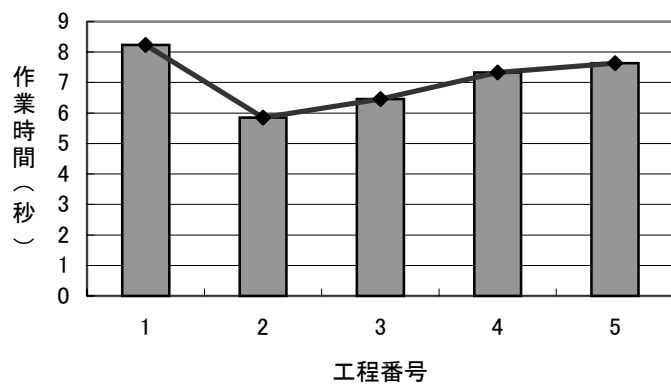


Fig.3.181 ピッチダイヤグラム (リール工程)

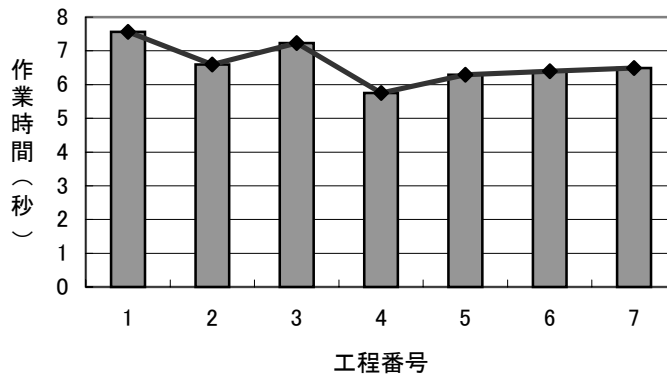


Fig.3.182 ピッチダイヤグラム (カセット工程)

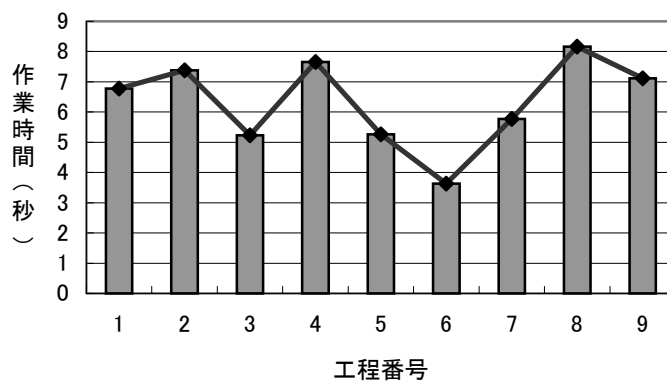


Fig.3.183 ピッチダイヤグラム (ケース工程)

ライン編成効率とは、休憩時間や異常によるライン・ストップ時間等を除き、流れ作業が順調に行われているときの当該ラインの作業編成の効率 (%) を表すもので、一般に次式で表される。

$$E(\%) = \left(\sum_{i=1}^n t_i / t_p \cdot n \right) \times 100 \quad (\text{式 1})$$

t_p : ピッチタイム

n : 作業人数

t_i : i 番目の作業者の作業所要時間

ライン編成効率が大きいときは、工程間の時間的バランスが均等であり、そのため安定して流れ作業が行われているときは編成効率が高くなる。

Fig.3.179~Fig.3.183 の内容を (式 1) に適用するとそれぞれの工程のライン編成効率は次のようになる。

把手組立工程	： 76.6%
最終組立工程	： 80.5%
リール工程	： 86.3%
カセット工程	： 87.5%
ケース工程	： 77.6%
平均	： 81.7%

これらの結果から、全体的にラインバランス調整が不十分で作業時間が短い作業と長い作業の差異が顕著であることが分かる。したがって動作を両手同時に行えるようにする等の作業手変更、他の作業を分担するなどの考え方で作業時間を平準化する必要があると考える。

3.2.2 作業負担

(1) 疲労自覚症状調査

疲労自覚症状調査による作業前と作業後の変動率の差異（作業前に比べて作業後ではどのくらい疲労度の訴えが強くなったかを示す）を年代別と作業内容別に Fig.3.184 と Fig.3.185 に示す。また、身体疲労部位調査の作業前と作業後の変動率の差異を年代別と作業内容別に Fig.3.186 と Fig.3.187 に示す。

Fig.3.184 から 群における「足がだるい」「目が疲れる」、 群における「肩がこる」項目の変動率が高いことがわかる。特に高齢者は顕著であり、作業条件が適性でないと考えられる。また、Fig.3.185 からは高年齢者の「左右肩」の負担が大きいのがわかる。この点は高年齢者にとって困難な作業姿勢であるといえる。

Fig.3.186 から 群、 群はユニット工程より組立工程の作業者の変動率が高いことがわかる。 群の「肩がこる」という項目に関してはともに変動率が高い。Fig.3.187 からはユニット工程の「左右肩」の疲労の変動率が高いことがわかる。ユニット工程は困難な作業姿勢であるといえる。

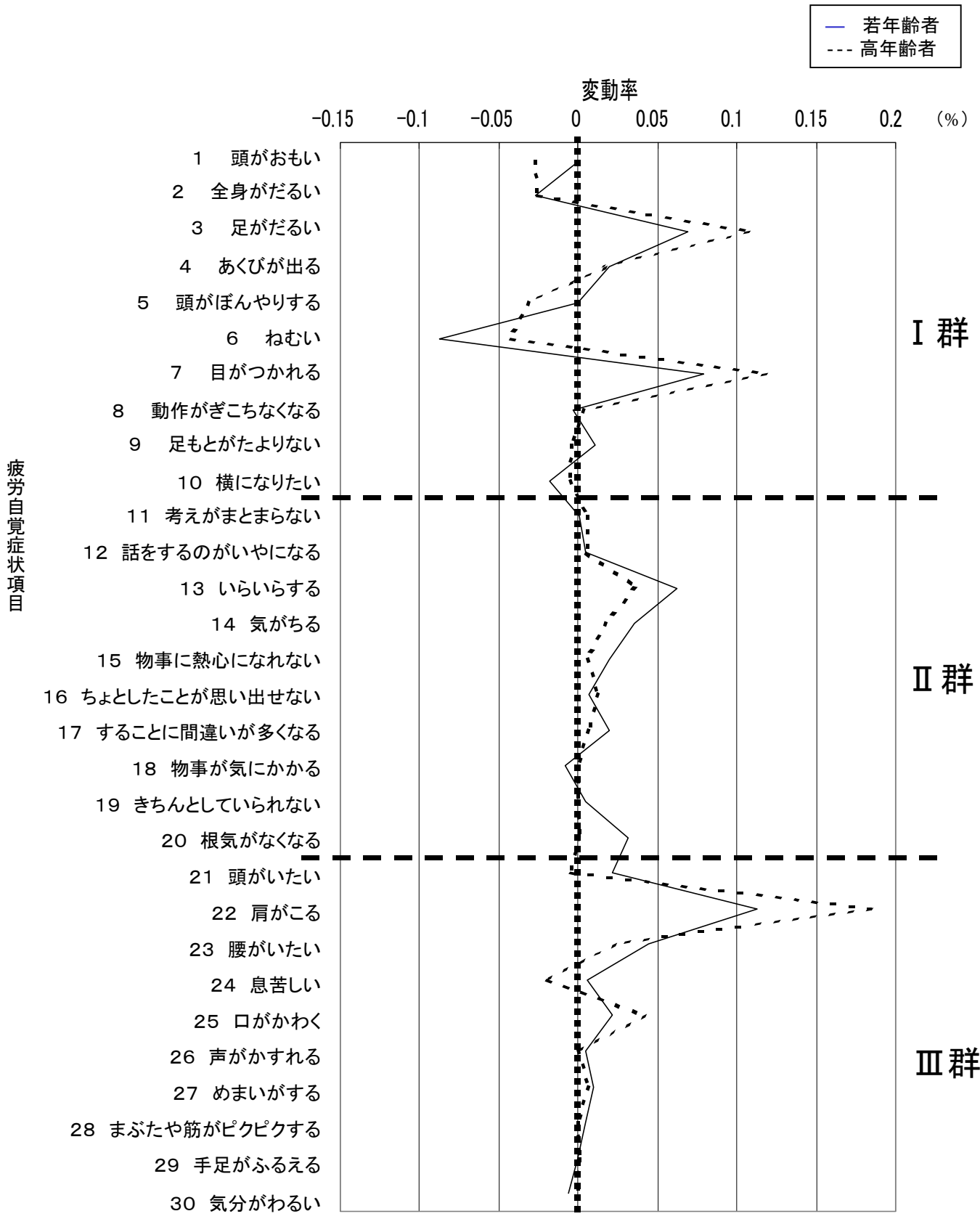


Fig.3.184 疲労自覚症状調査項目別訴えの変動率

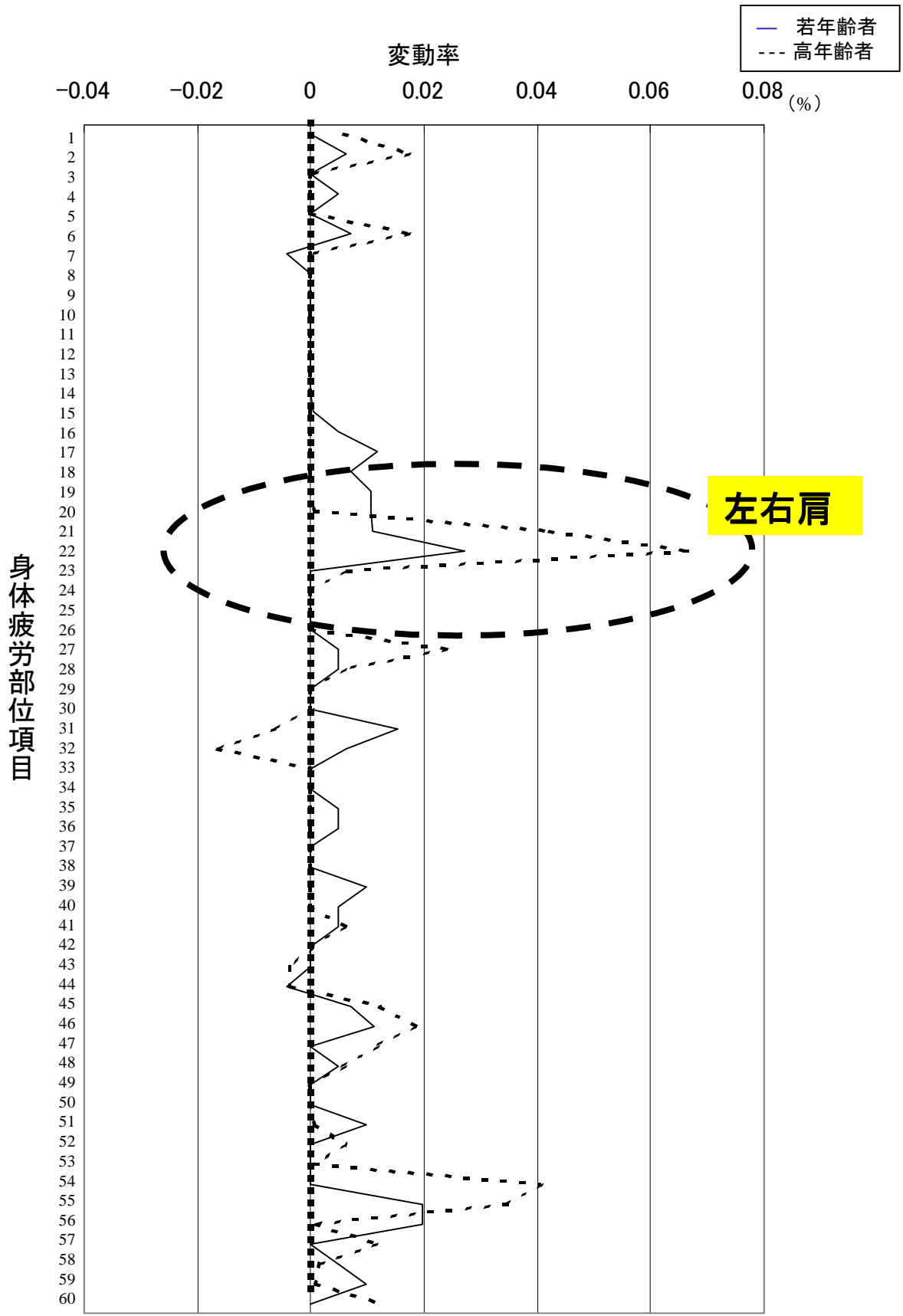


Fig.3.185 疲労部位症状調査項目別訴えの変動率

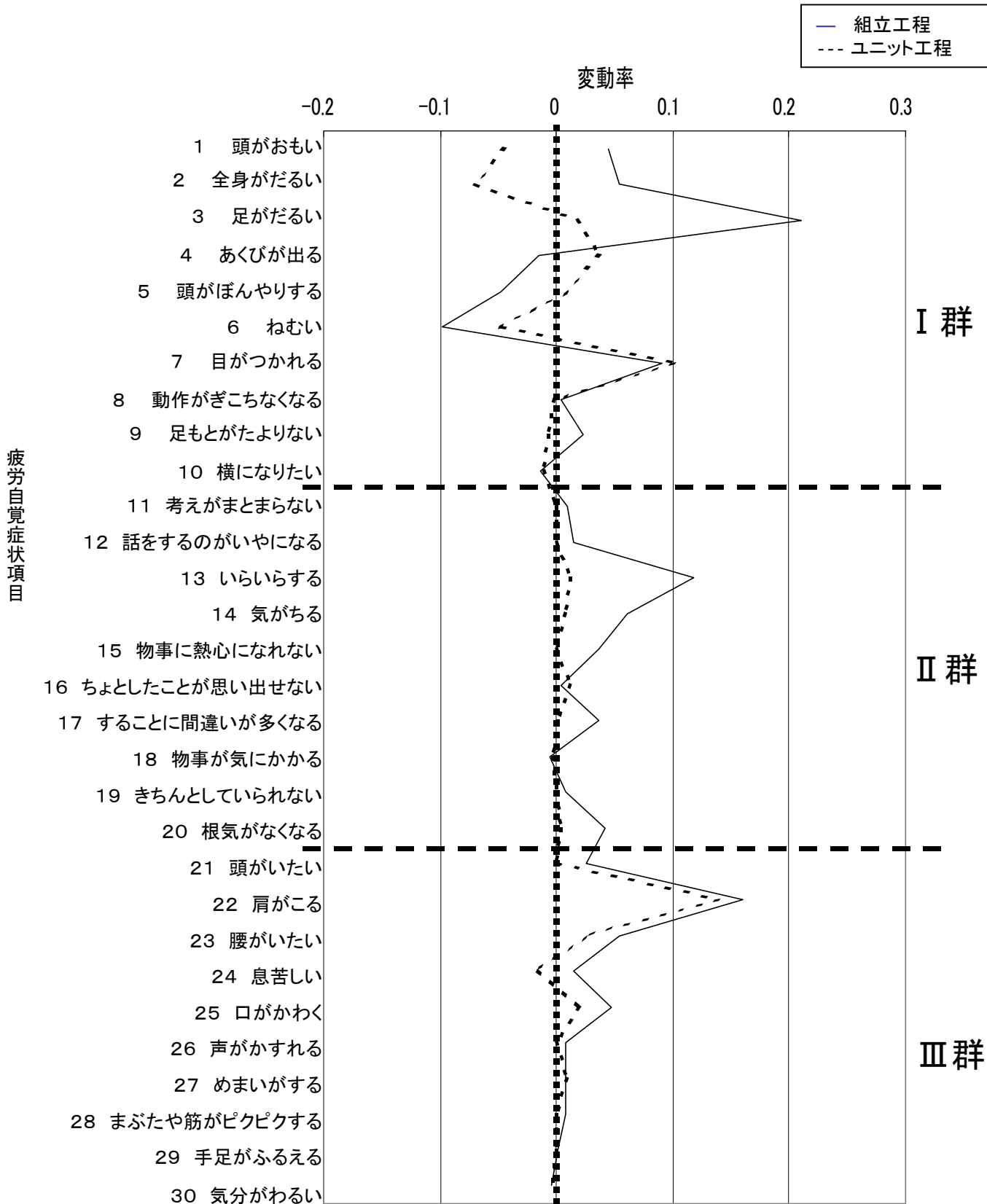


Fig.3.186 疲労自覚症状調査項目別訴えの変動率

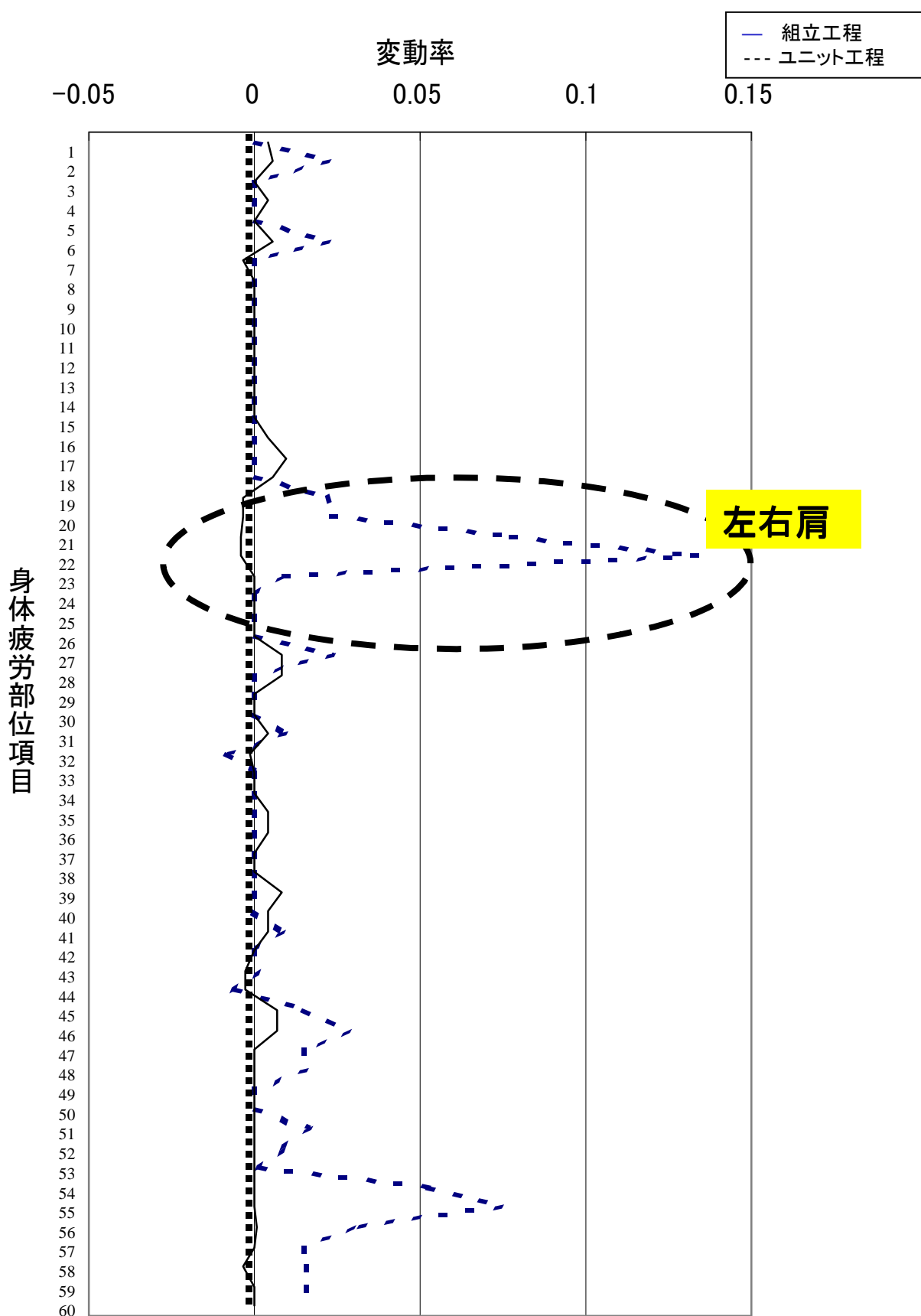


Fig.3.187 疲労部位症状調査項目別訴えの変動率

(2) 注視点解析

Fig.3.188~Fig.3.199 は把手カバーセットにおける停留データ視線軌跡、停留時間別頻度分析の結果を示す。Fig.3.200~Fig.3.223 は配線 A・B における停留データ視線軌跡、停留時間別頻度分析の結果を示す。作業者の年齢の違いが作業に与える影響を比較し、考察する。15 サイクルのデータから、停留データ視線軌跡を計測し、注視点の停留時間点の頻度を算出する。また停留時間別にグラフを作成し、若年者と高齢者の停留時間の比較をする。

Fig.3.188~Fig.3.223 の結果から次のことがいえる。

注視点軌跡から若年者は軌跡が短いに対して、高齢者は長い。

注視点の停留時間は、若年者に比べて高年齢者は約 0.2 秒長い。

注視点の軌跡は若年者に比べて、高齢者はより広い範囲で複雑な動きをしており、眼精疲労増大の原因になっている。また、この傾向は作業能率の低下に帰結すると考える。

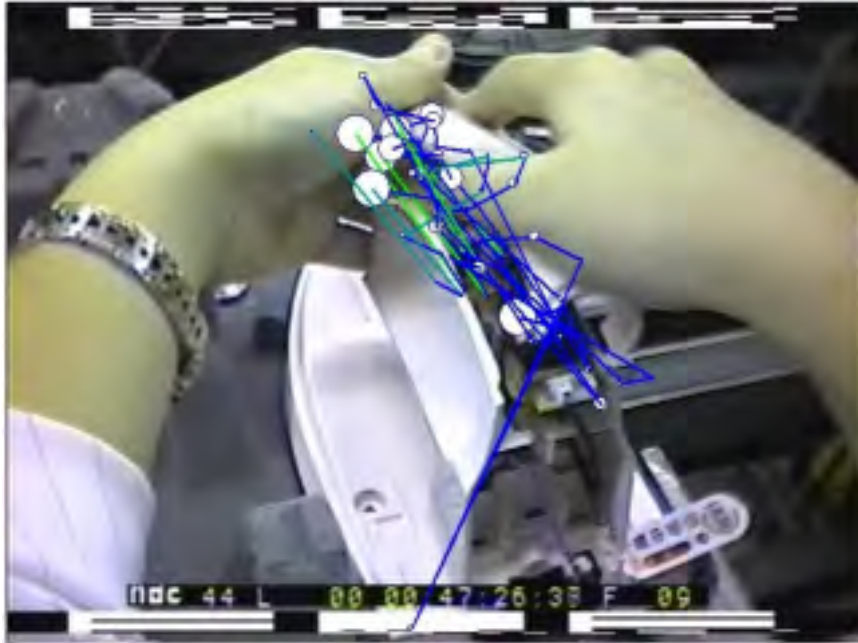


Fig.3.188 把手カバーセット停留データ視線軌跡（若年者）

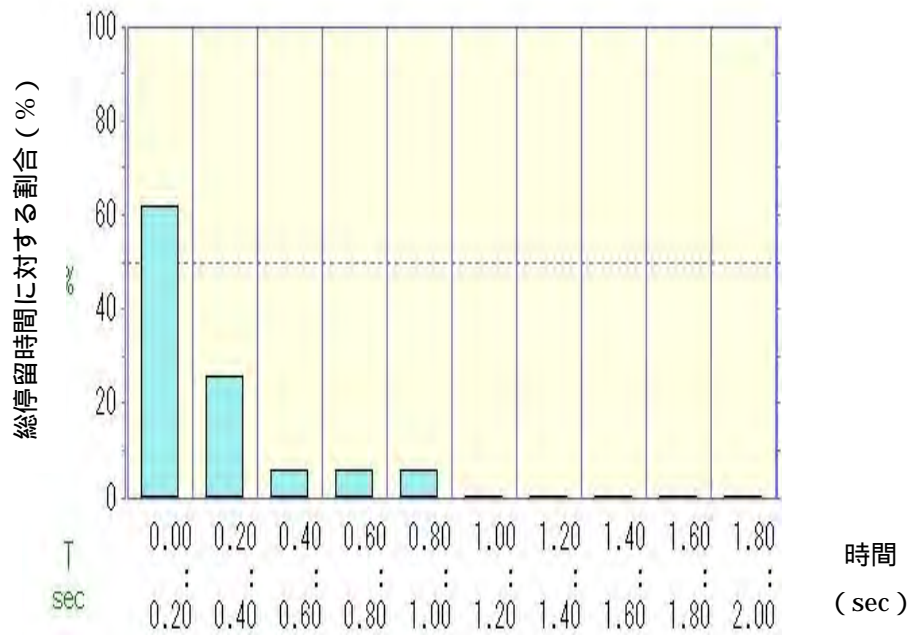


Fig.3.189 把手カバーセット停留時間別頻度分析（若年者）



Fig.3.190 把手カバーセット停留データ視線軌跡（高齢者）

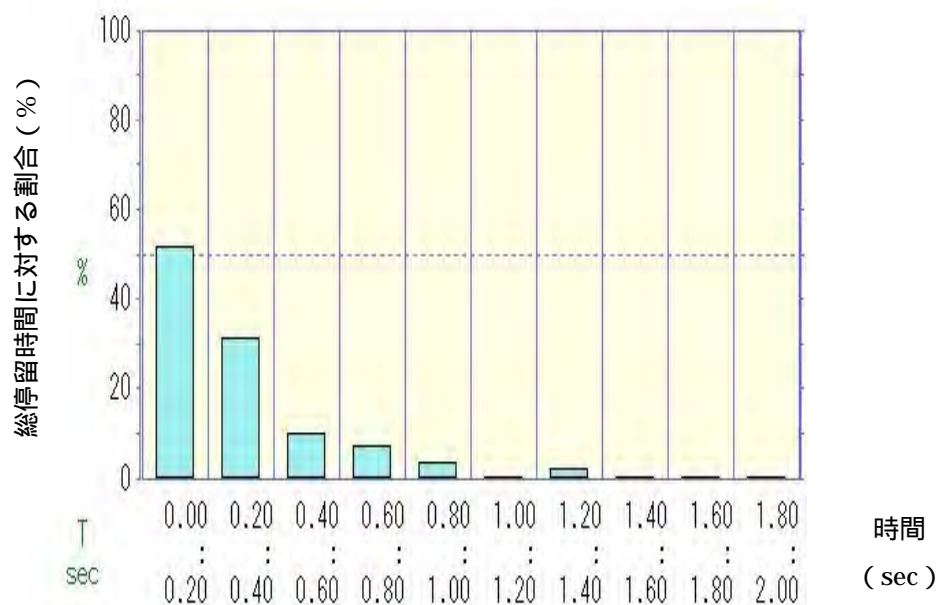


Fig.3.191 把手カバーセット停留時間別頻度分析（高齢者）



Fig.3.192 把手カバーセット停留データ視線軌跡（若年者）

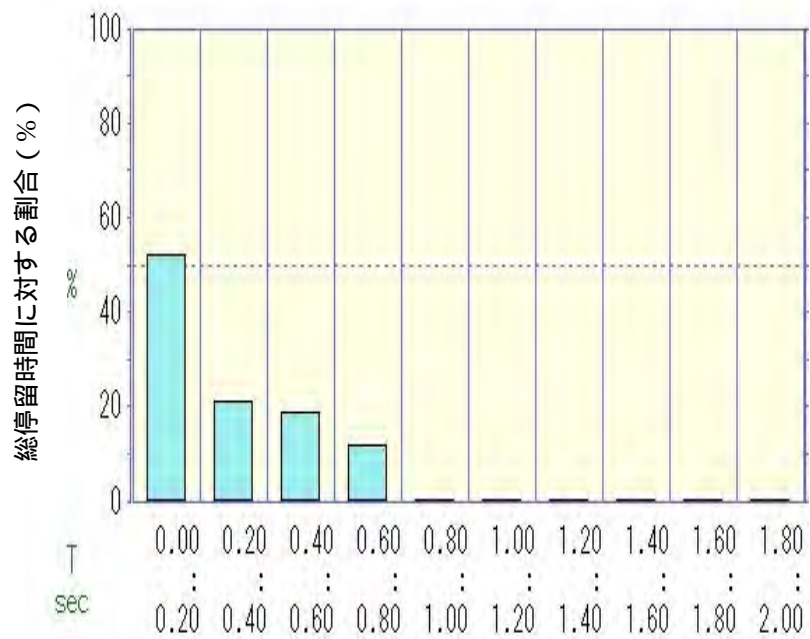


Fig.3.193 把手カバーセット停留時間別頻度分析（若年者）



Fig.3.194 把手カバーセット停留データ視線軌跡（高齢者）

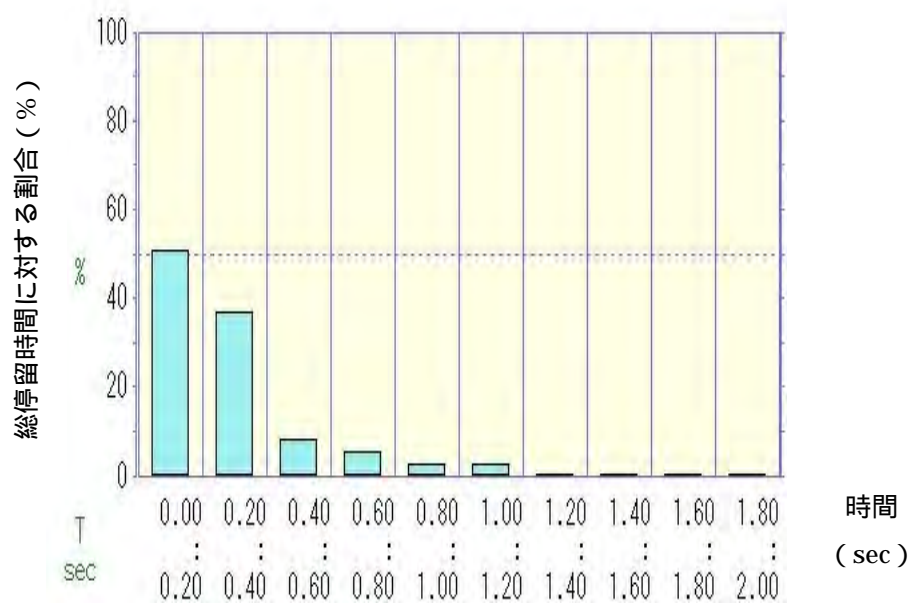


Fig.3.195 把手カバーセット停留時間別頻度分析（高齢者）

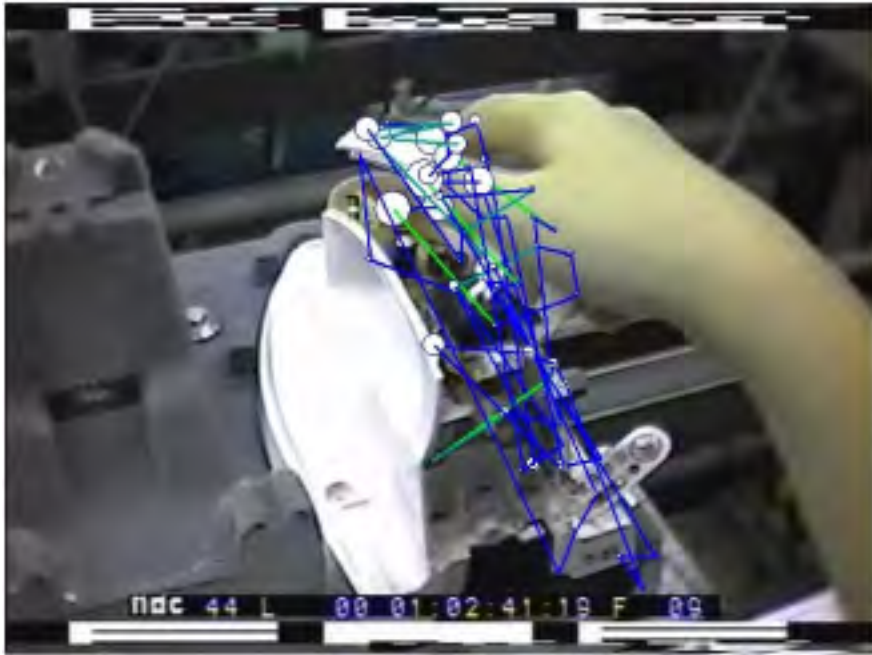


Fig.3.196 把手カバーセット停留データ視線軌跡（若年者）

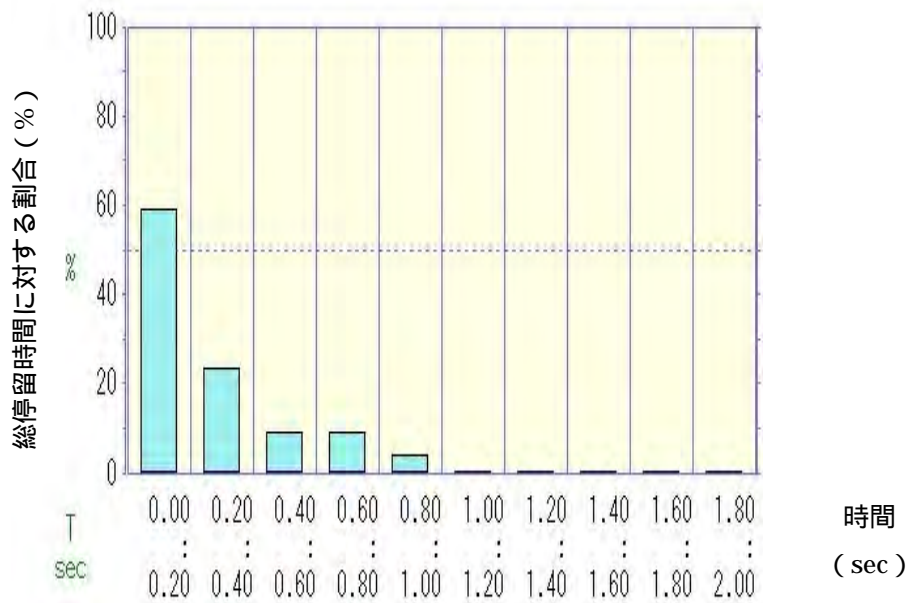


Fig.3.197 把手カバーセット停留時間別頻度分析（若年者）

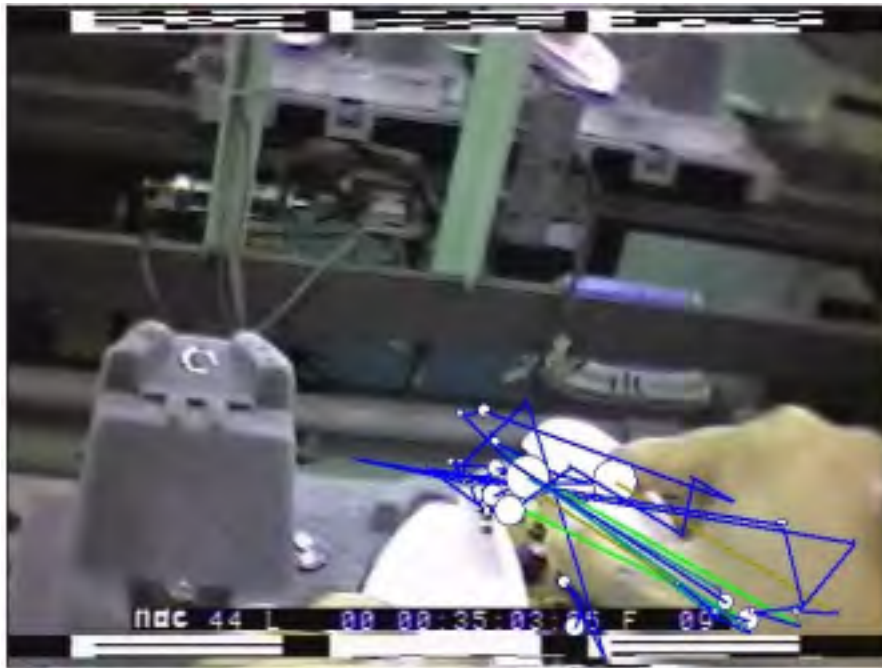


Fig.3.198 把手カバーセット停留データ視線軌跡（高齢者）

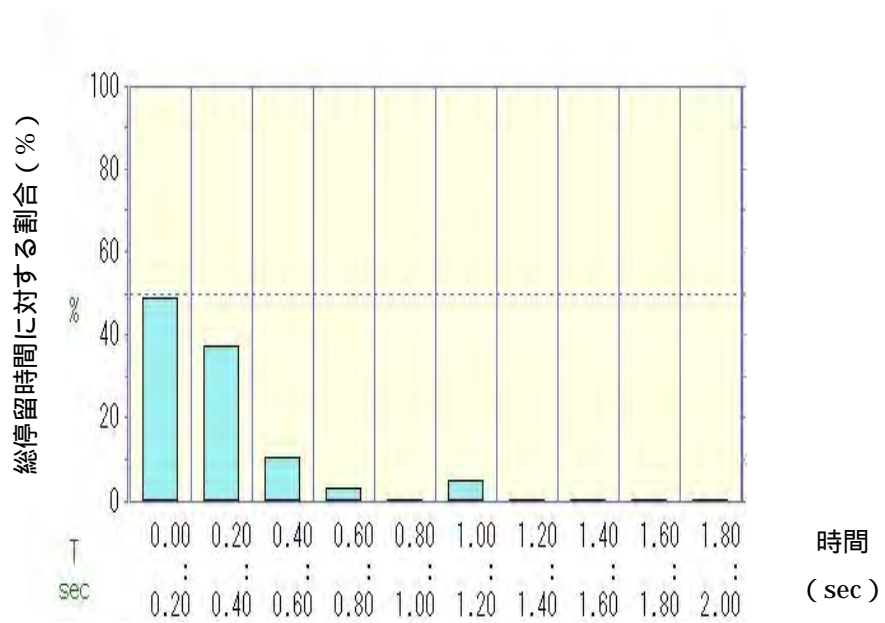


Fig.3.199 把手カバーセット停留時間別頻度分析（高齢者）



Fig.3.200 配線 A 停留データ視線軌跡 (若年者)

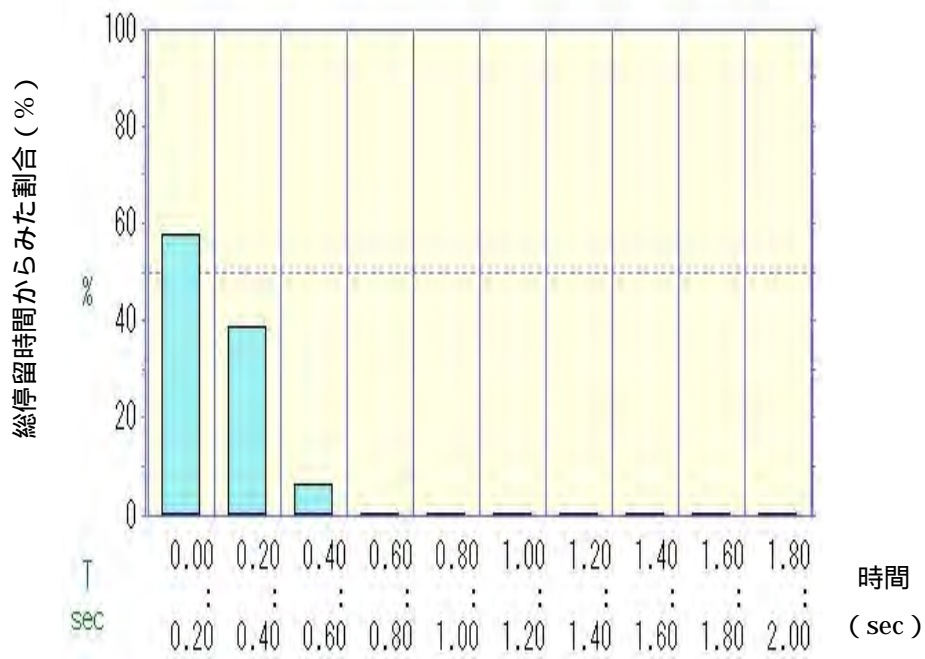


Fig.3.201 配線 A 停留時間別頻度分析 (若年者)

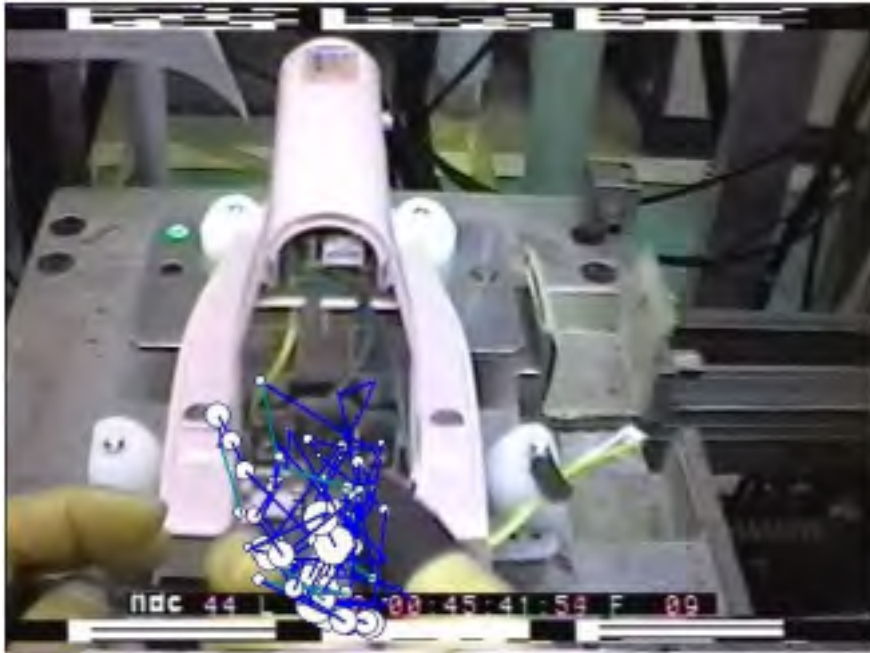


Fig.3.202 配線 A 停留データ視線軌跡（高齢者）

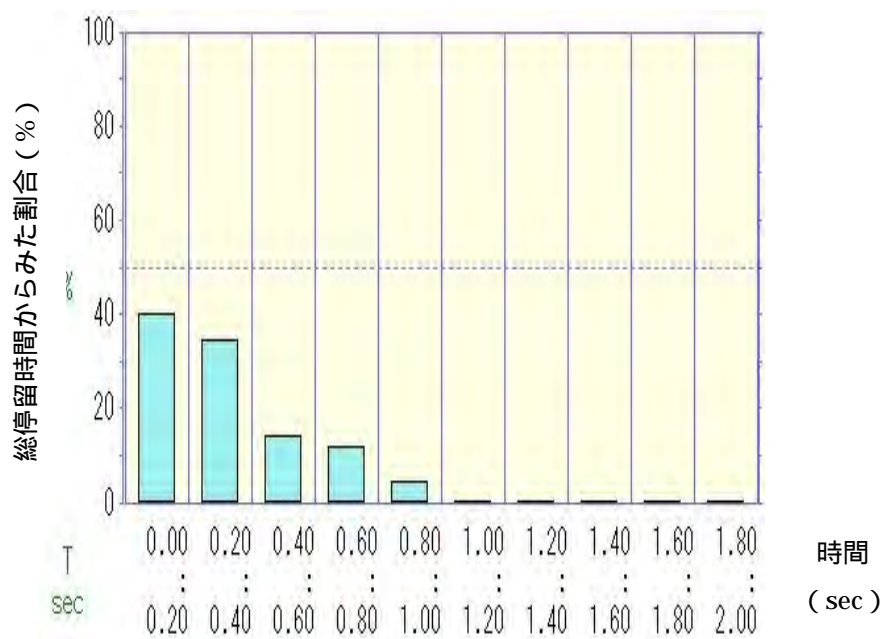


Fig.3.203 配線 A 停留時間別頻度分析（高齢者）



Fig.3.204 配線 A 停留データ視線軌跡（若年者）

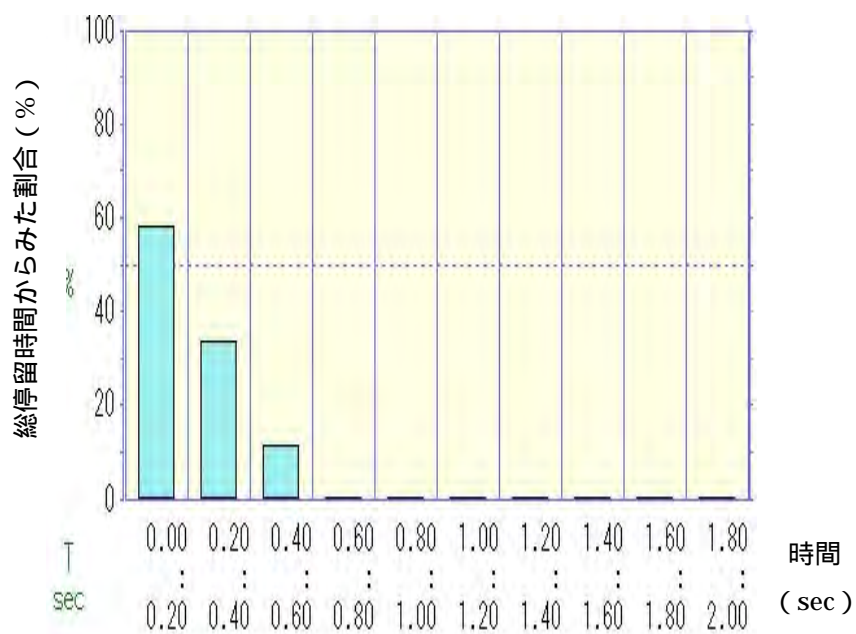


Fig.3.205 配線 A 停留時間別頻度分析（若年者）

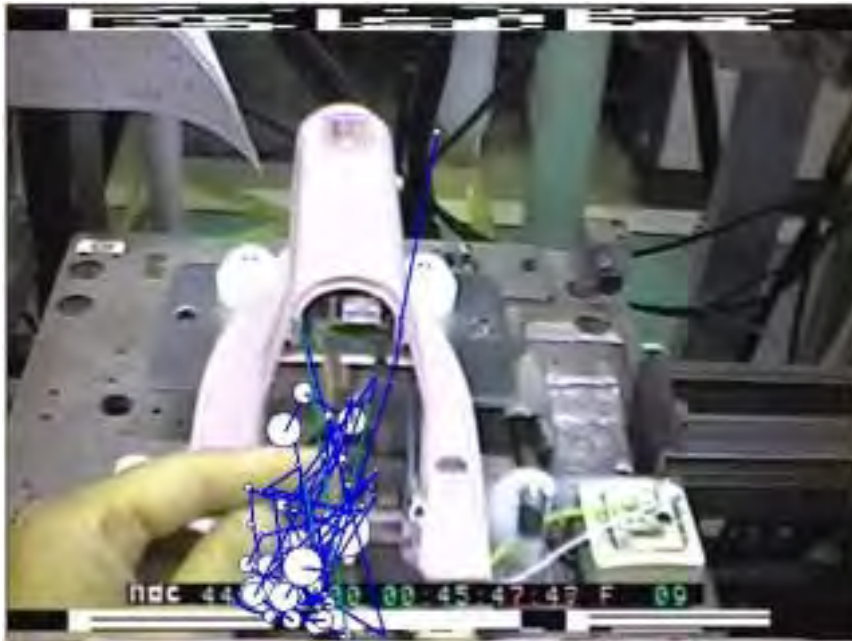


Fig.3.206 配線 A 停留データ視線軌跡 (高齢者)

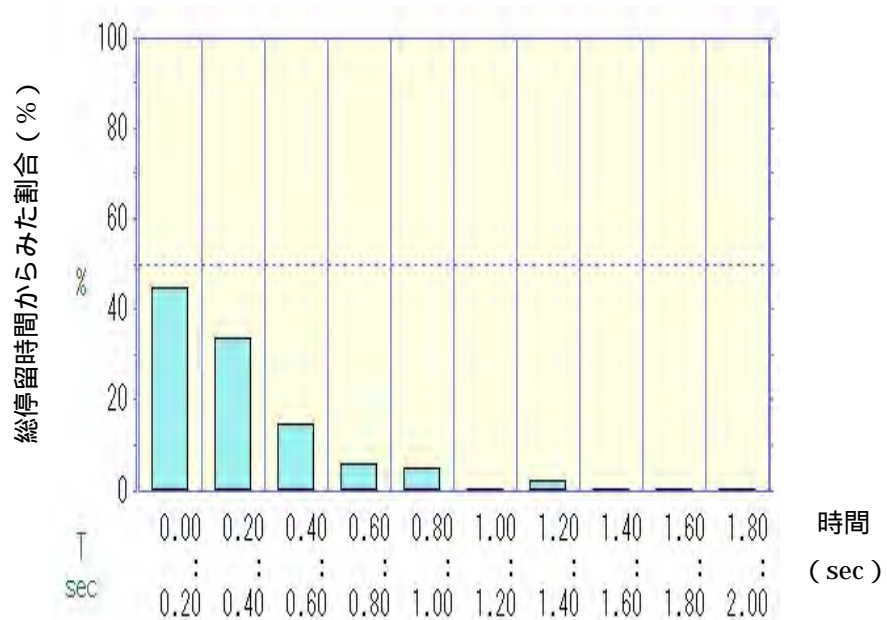


Fig.3.207 配線 A 停留時間別頻度分析 (高齢者)

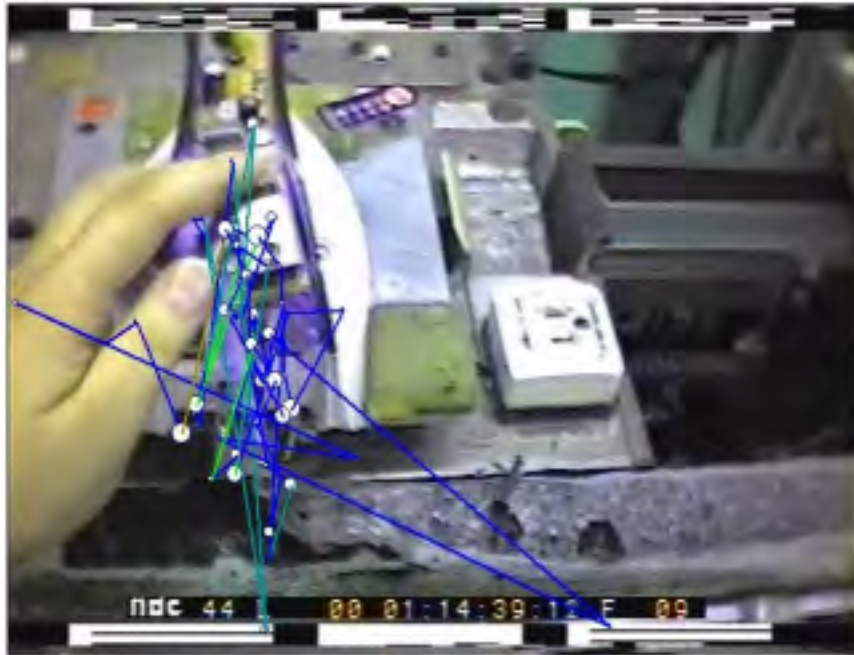


Fig.3.208 配線 A 停留データ視線軌跡 (若年者)

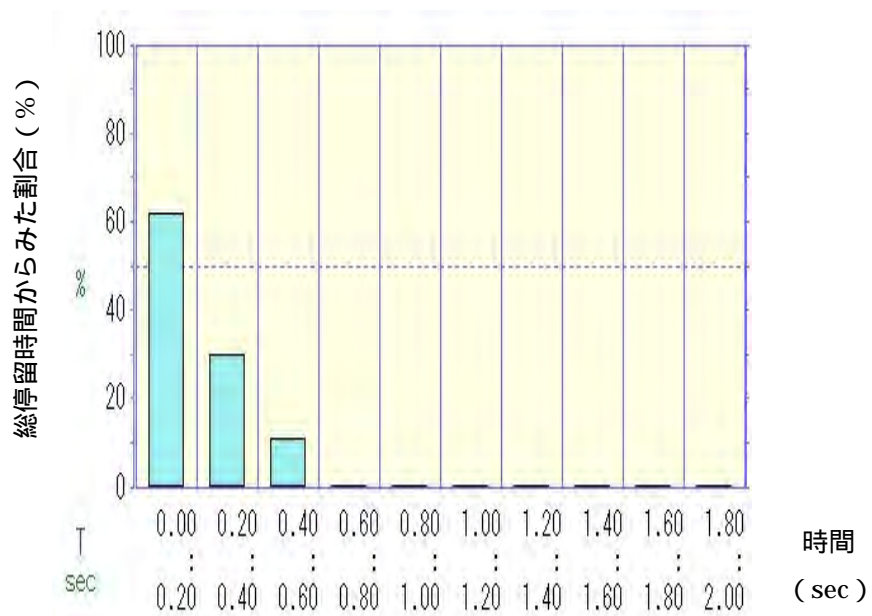


Fig.3.209 配線 A 停留時間別頻度分析 (若年者)



Fig.3.210 配線 A 停留データ視線軌跡（高齢者）

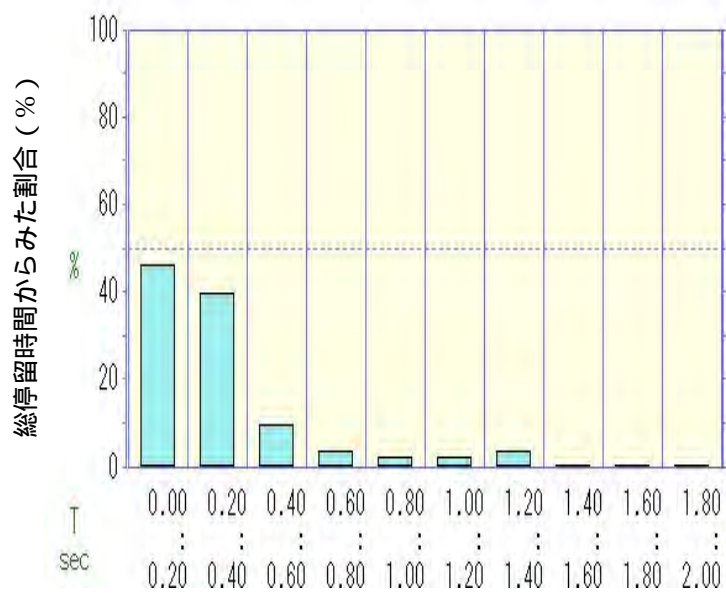


Fig.3.211 配線 A 停留時間別頻度分析（高齢者）

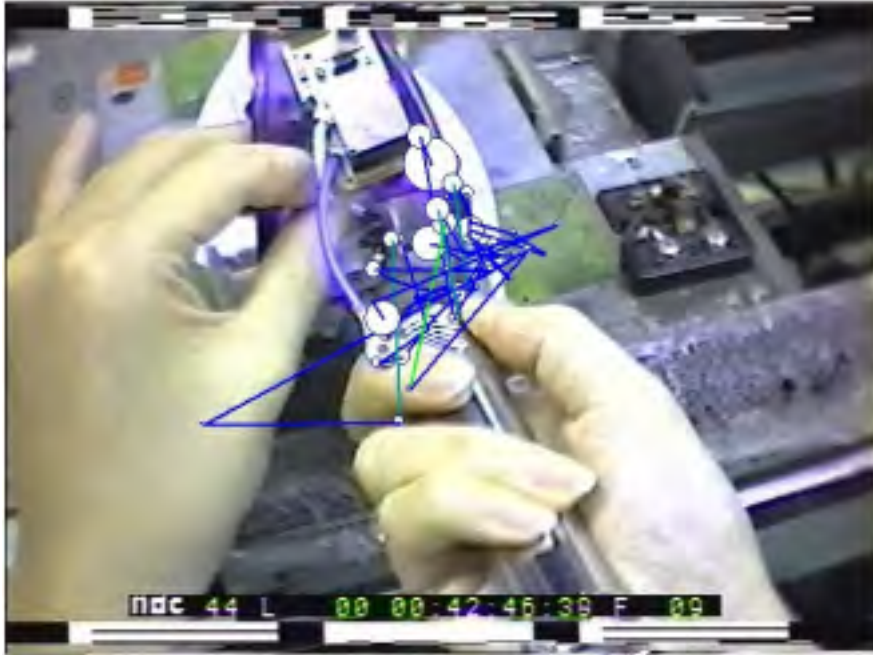


Fig.3.212 配線 B 停留データ視線軌跡 (若年者)

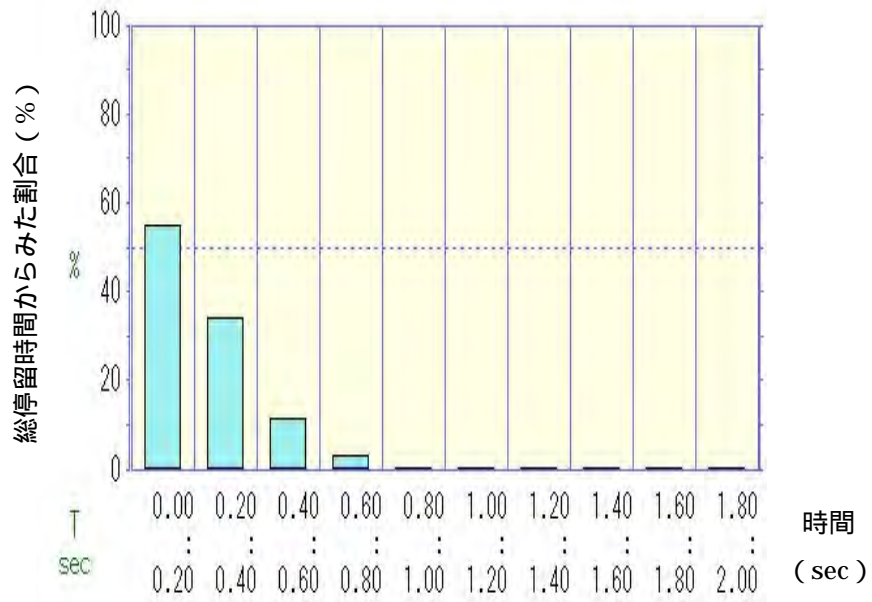


Fig.3.213 配線 B 停留時間別頻度分析 (若年者)

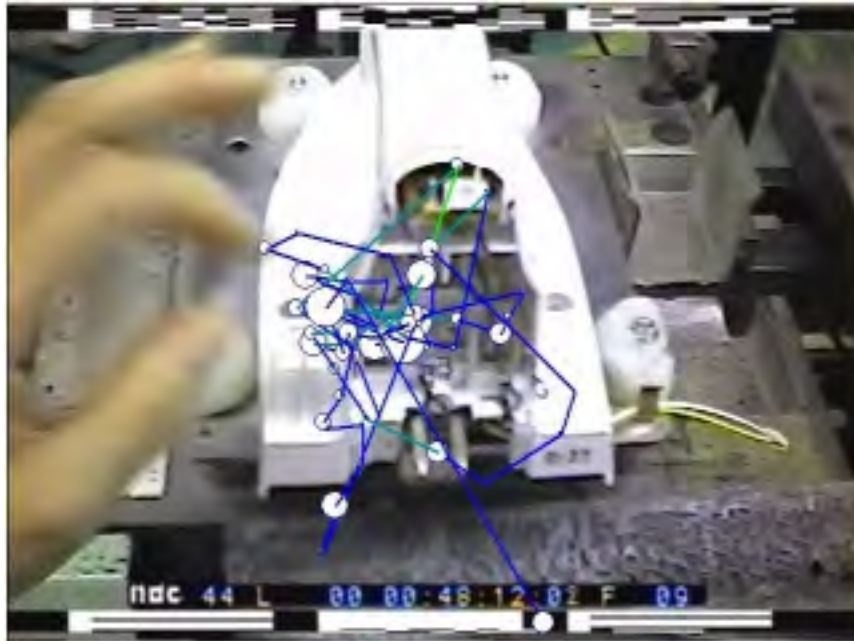


Fig.3.214 配線 B 停留データ視線軌跡 (高齢者)

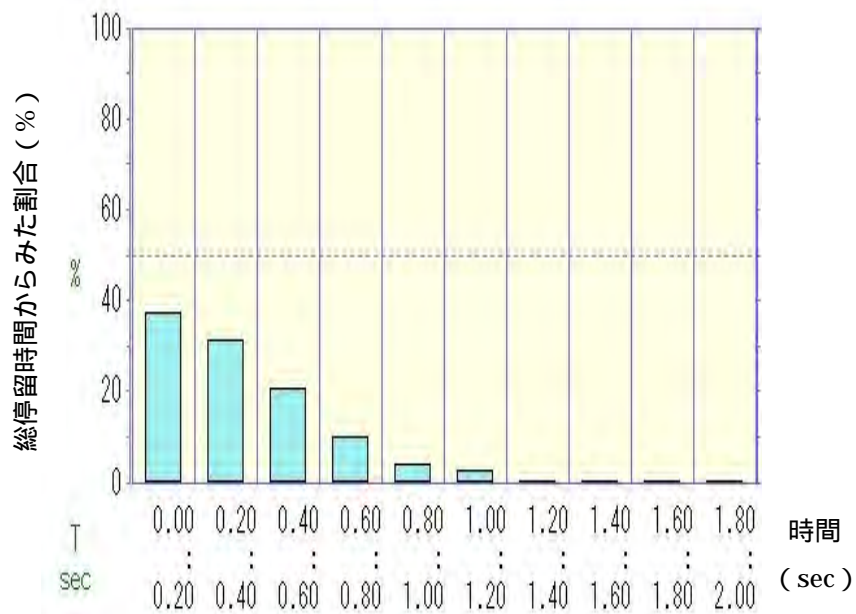


Fig.3.215 配線 B 停留時間別頻度分析 (高齢者)



Fig.3.216 配線 B 停留データ視線軌跡 (若年者)

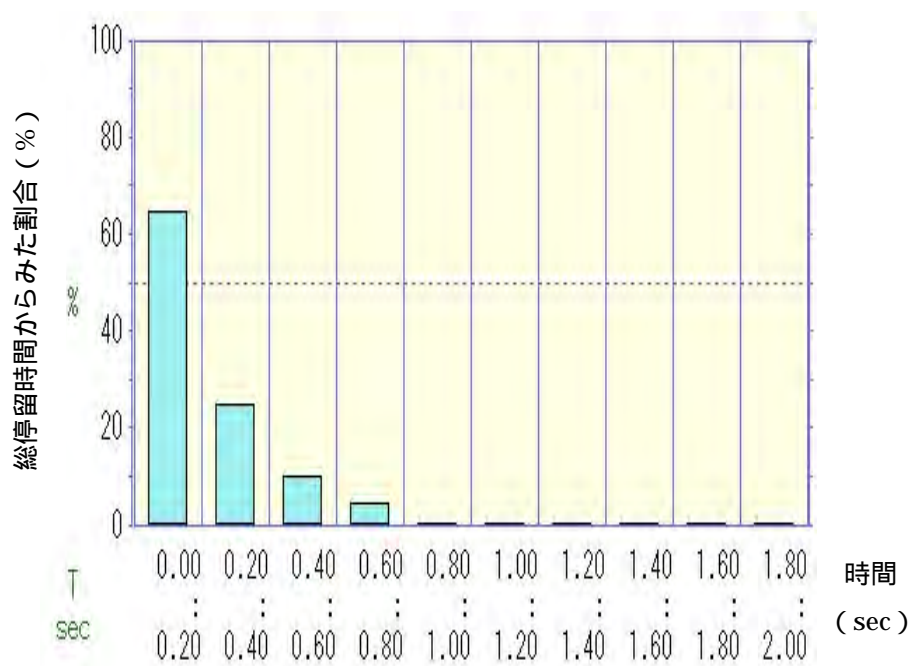


Fig.3.217 配線 B 停留時間別頻度分析 (若年者)



Fig.3.218 配線 B 停留データ視線軌跡 (高齢者)

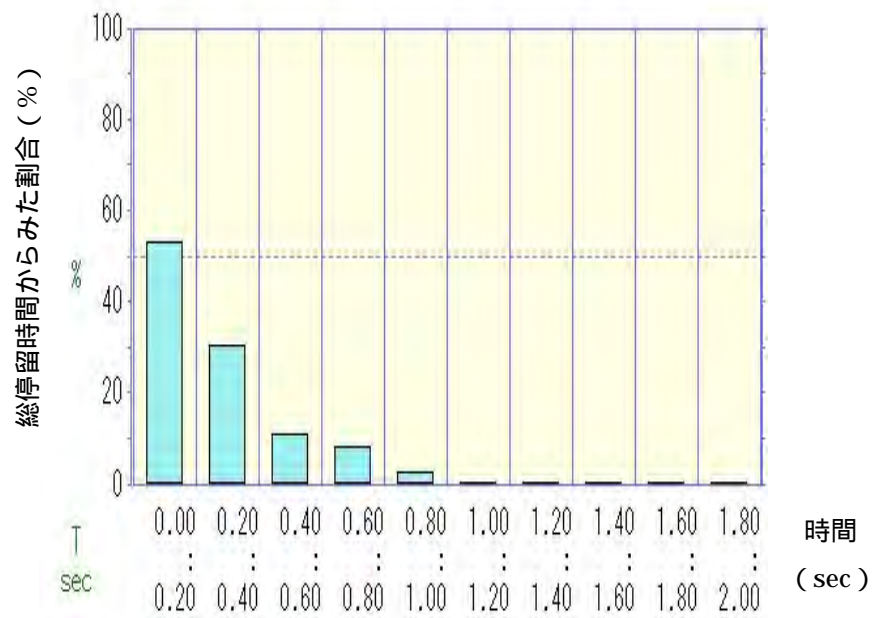


Fig.3.219 配線 B 停留時間別頻度分析 (高齢者)

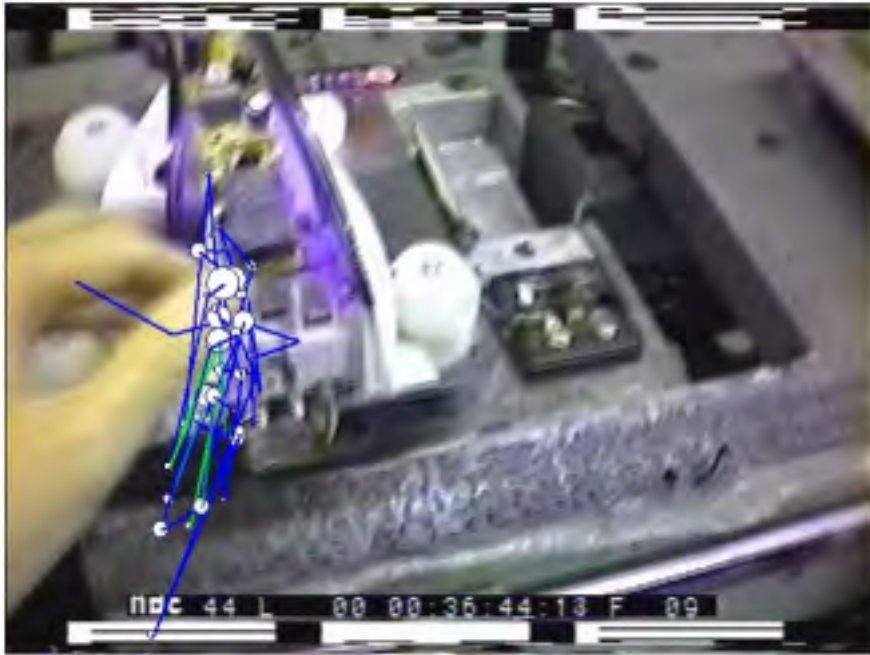


Fig.3.220 配線 B 停留データ視線軌跡 (若年者)

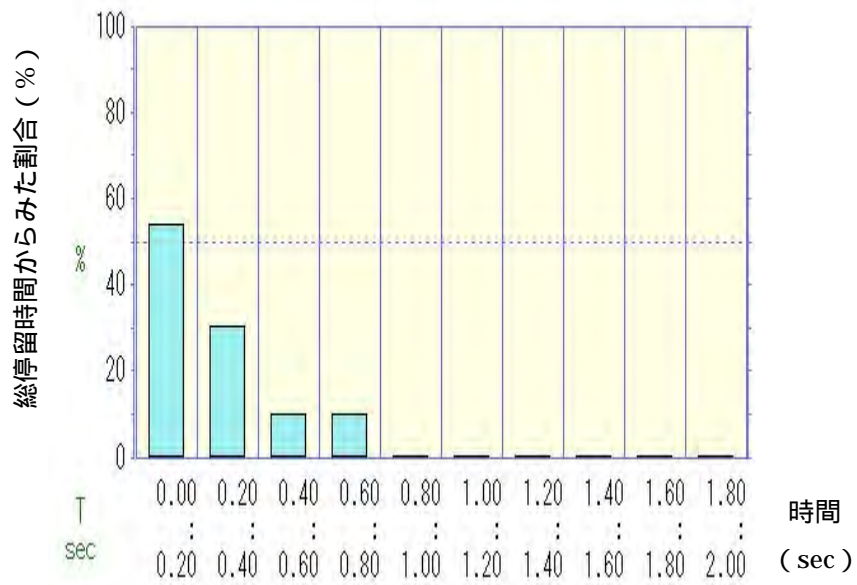


Fig.3.221 配線 B 停留時間別頻度分析 (若年者)



Fig.3.222 配線 B 停留データ視線軌跡（高齢者）

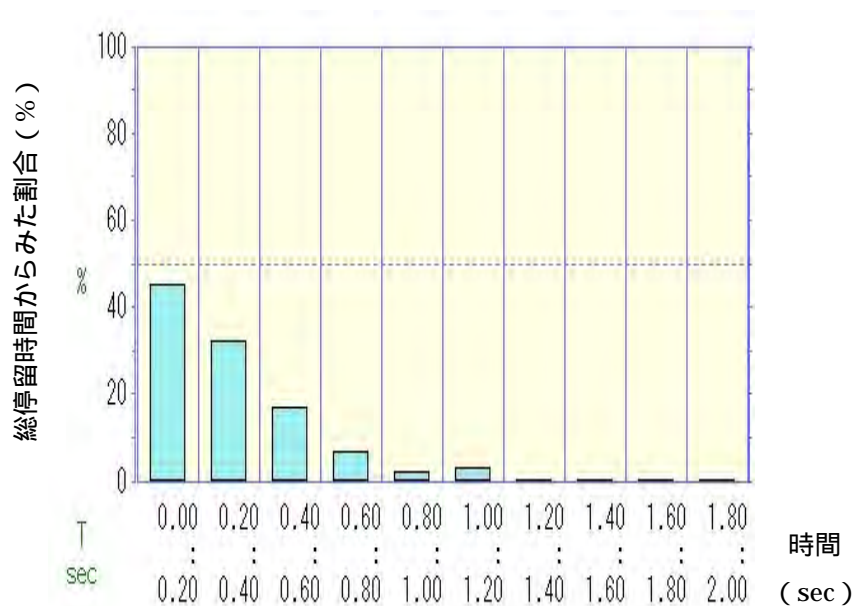


Fig.3.223 配線 B 停留時間別頻度分析（高齢者）

(3) 筋電・心拍数の変化

最大筋力からみた動作内容別の筋放電量の割合を Fig.3.224 ~ Fig.3.229 に示す。また、Tab.3.50 に作業者の最大筋力、Tab.3.51 ~ Tab.3.56 に作業者の要素作業中の筋力を示す。

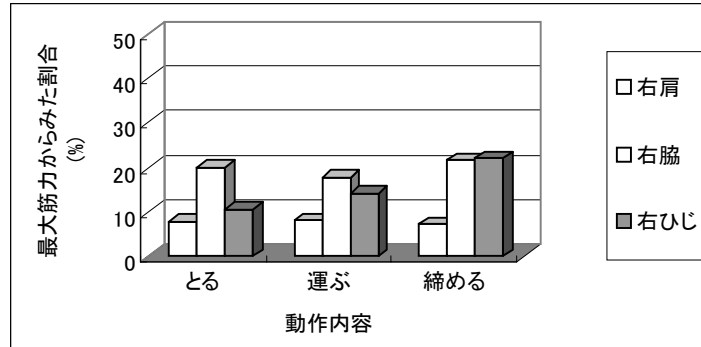


Fig.3.224 配線 A 最大筋力からみた割合 (S1)

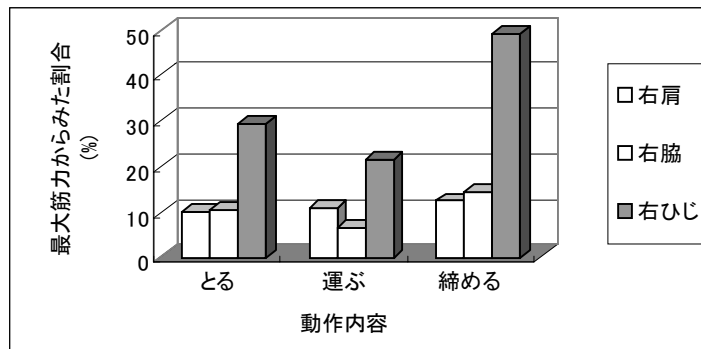


Fig.3.225 配線 A 最大筋力からみた割合 (S2)

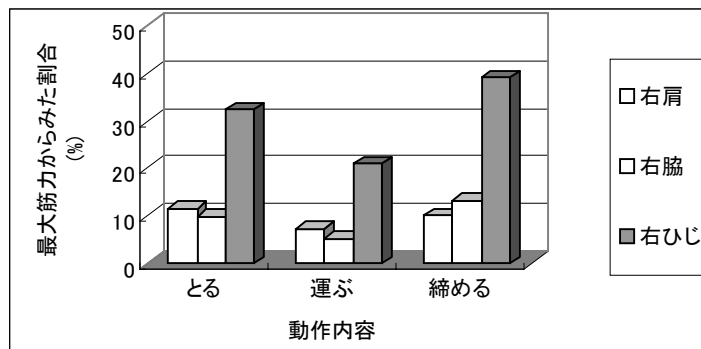


Fig.3.226 配線 A 最大筋力からみた割合 (S3)

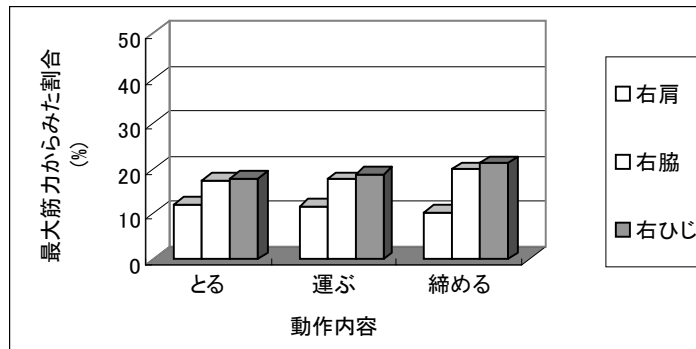


Fig.3.227 配線 B 最大筋力からみた割合 (S4)

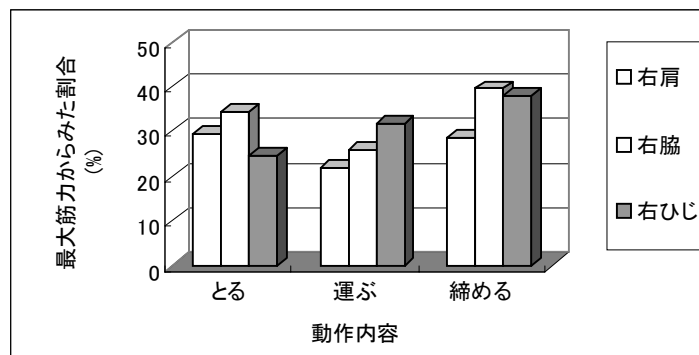


Fig.3.228 配線 B 最大筋力からみた割合 (S5)

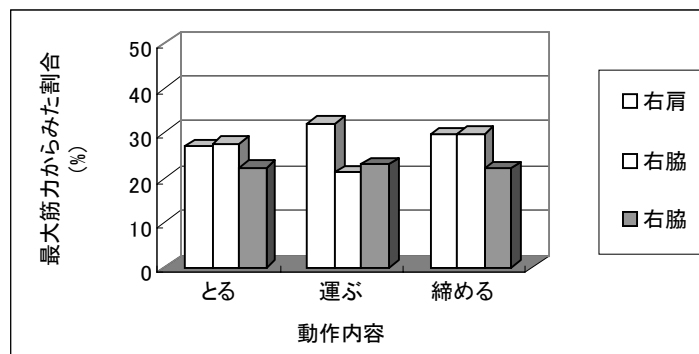


Fig.3.229 配線 B 最大筋力からみた割合 (S6)

Fig.3.224 ~ Fig.3.229 から次のことがいえる。

作業内容が要求する筋使用量に対し、

- ・若年者はどの筋力も最大でも20%程度の放電量である。
- ・高齢者は肘を中心に平均で最大30%程の筋放電量になっている。

これらの結果から高齢者の作業負担は大きいことがわかる。

Tab.3.50 各作業者の最大筋力

配線 A	右肩	右脇	右ひじ	配線 B	右肩	右脇	右ひじ
S1	0.5366	0.1625	0.3753	S4	0.2283	0.2335	0.3939
S2	0.9781	0.9921	0.4215	S5	0.294	0.3098	0.3585
S3	0.5041	0.4965	0.7231	S6	0.4938	0.32	0.3948

Tab.3.51 S1の要素作業中の筋力

	とる	運ぶ	締める		とる	運ぶ	締める		とる	運ぶ	締める
右肩	0.054	0.033	0.03	右脇	0.167	0.037	0.073	右ひじ	0.068	0.044	0.08
	0.012	0.016	0.041		0.062	0.02	0.065		0.019	0.012	0.083
	0.02	0.056	0.019		0.031	0.055	0.07		0.022	0.098	0.127
	0.019	0.05	0.022		0.019	0.094	0.044		0.023	0.109	0.022
	0.057	0.028	0.029		0.072	0.045	0.07		0.062	0.065	0.103
	0.05	0.034	0.057		0.078	0.018	0.055		0.067	0.033	0.097
	0.045	0.029	0.076		0.021	0.021	0.074		0.038	0.029	0.113
	0.043	0.043	0.047		0.03	0.051	0.074		0.013	0.012	0.083
	0.08	0.063	0.033		0.023	0.069	0.062		0.038	0.072	0.077
	0.066	0.046	0.066		0.076	0.008	0.057		0.074	0.035	0.115
	0.02	0.088	0.011		0.044	0.134	0.024		0.01	0.084	0.016
平均	0.042	0.044	0.039	平均	0.057	0.05	0.061	平均	0.039	0.054	0.083

Tab.3.52 S2の要素作業中の筋力

	とる	運ぶ	締める		とる	運ぶ	締める		とる	運ぶ	締める
右肩	0.129	0.083	0.092	右脇	0.127	0.05	0.117	右ひじ	0.52	0.202	0.31
	0.112	0.052	0.153		0.191	0.035	0.115		0.46	0.072	0.616
	0.114	0.162	0.162		0.094	0.053	0.152		0.278	0.189	0.594
	0.187	0.127	0.099		0.174	0.098	0.135		0.345	0.238	0.417
	0.057	0.109	0.136		0.049	0.077	0.134		0.05	0.162	0.274
	0.066	0.095	0.076		0.089	0.084	0.106		0.127	0.256	0.331
	0.046	0.079	0.107		0.069	0.073	0.122		0.144	0.208	0.368
	0.103	0.115	0.085		0.092	0.065	0.136		0.241	0.1	0.35
	0.083	0.12	0.091		0.117	0.046	0.185		0.453	0.153	0.367
	0.107	0.087	0.154		0.06	0.047	0.156		0.086	0.25	0.607
	0.085	0.155	0.183		0.09	0.08	0.219		0.132	0.238	0.507
平均	0.099	0.107	0.122	平均	0.104	0.064	0.143	平均	0.258	0.188	0.431

Tab.3.53 S3の要素作業中の筋力

	とる	運ぶ	締める		とる	運ぶ	締める		とる	運ぶ	締める
右肩	0.131	0.1	0.103	右脇	0.131	0.083	0.124	右ひじ	0.039	0.183	0.372
	0.118	0.045	0.095		0.079	0.044	0.145		0.203	0.635	0.449
	0.12	0.062	0.104		0.121	0.05	0.152		0.274	0.039	0.313
	0.093	0.04	0.096		0.061	0.027	0.107		0.149	0.041	0.347
	0.119	0.061	0.098		0.097	0.015	0.169		0.43	0.017	0.404
	0.113	0.093	0.105		0.1	0.059	0.166		0.456	0.169	0.296
	0.095	0.102	0.095		0.066	0.124	0.126		0.176	0.322	0.493
	0.101	0.05	0.095		0.111	0.01	0.104		0.483	0.119	0.224
	0.1	0.067	0.121		0.067	0.043	0.106		0.163	0.137	0.221
	0.134	0.107	0.077		0.153	0.078	0.116		0.468	0.18	0.315
平均	0.112	0.073	0.099	平均	0.098	0.053	0.131	平均	0.284	0.184	0.343

Tab.3.54 S4の要素作業中の筋力

	とる	運ぶ	締める		とる	運ぶ	締める		とる	運ぶ	締める
右肩	0.024	0.048	0.022	右脇	0.037	0.071	0.027	右ひじ	0.059	0.146	0.062
	0.022	0.016	0.021		0.049	0.024	0.053		0.089	0.041	0.087
	0.016	0.042	0.02		0.023	0.069	0.045		0.034	0.137	0.058
	0.017	0.019	0.026		0.034	0.029	0.068		0.062	0.065	0.13
	0.016	0.011	0.033		0.052	0.025	0.06		0.105	0.06	0.086
	0.058	0.022	0.018		0.044	0.03	0.032		0.079	0.071	0.129
	0.027	0.017	0.036		0.028	0.02	0.079		0.061	0.034	0.075
	0.039	0.016	0.028		0.061	0.022	0.038		0.097	0.02	0.114
	0.043	0.042	0.02		0.056	0.074	0.045		0.085	0.081	0.056
	0.016	0.037	0.018		0.021	0.051	0.018		0.03	0.082	0.039
平均	0.028	0.027	0.024	平均	0.041	0.042	0.047	平均	0.07	0.074	0.084

Tab.3.55 S5 の要素作業中の筋力

	とる	運ぶ	締める		とる	運ぶ	締める		とる	運ぶ	締める
右肩	0.089	0.083	0.071	右脇	0.14	0.08	0.097	右ひじ	0.083	0.108	0.122
	0.089	0.055	0.096		0.15	0.06	0.199		0.089	0.07	0.162
	0.092	0.072	0.085		0.083	0.091	0.148		0.076	0.149	0.107
	0.067	0.031	0.114		0.072	0.037	0.106		0.08	0.035	0.117
	0.061	0.074	0.086		0.07	0.142	0.126		0.099	0.121	0.171
	0.099	0.11	0.067		0.121	0.123	0.062		0.151	0.22	0.098
	0.101	0.06	0.069		0.134	0.069	0.143		0.079	0.128	0.094
	0.142	0.033	0.093		0.148	0.05	0.106		0.137	0.118	0.136
	0.057	0.069	0.072		0.054	0.063	0.134		0.037	0.072	0.246
	0.069	0.057	0.092		0.096	0.086	0.105		0.051	0.119	0.108
平均	0.086	0.064	0.084	平均	0.107	0.08	0.123	平均	0.088	0.114	0.136

Tab.3.56 S6 の要素作業中の筋力

	とる	運ぶ	締める		とる	運ぶ	締める		とる	運ぶ	締める
右肩	0.087	0.115	0.038	右脇	0.062	0.075	0.043	右ひじ	0.087	0.102	0.048
	0.102	0.034	0.092		0.077	0.045	0.116		0.109	0.052	0.084
	0.095	0.098	0.08		0.095	0.059	0.078		0.093	0.072	0.065
	0.056	0.1	0.109		0.131	0.089	0.102		0.061	0.074	0.064
	0.072	0.068	0.087		0.105	0.095	0.077		0.045	0.094	0.073
	0.038	0.158	0.079		0.029	0.084	0.131		0.03	0.102	0.128
	0.085	0.112	0.135		0.101	0.043	0.123		0.086	0.077	0.086
	0.078	0.099	0.084		0.079	0.09	0.118		0.081	0.103	0.063
	0.081	0.088	0.084		0.1	0.06	0.082		0.079	0.061	0.108
	0.099	0.073	0.083		0.082	0.019	0.056		0.133	0.085	0.073
平均	0.079	0.095	0.087	平均	0.086	0.066	0.093	平均	0.08	0.082	0.079

(4) フリッカー検査

作業別、年代別の二通りで変化率をグラフ化した。8時30分の測定値を基準として、その後の数値の変動を示した。(Fig.3.230、Fig.3.231)

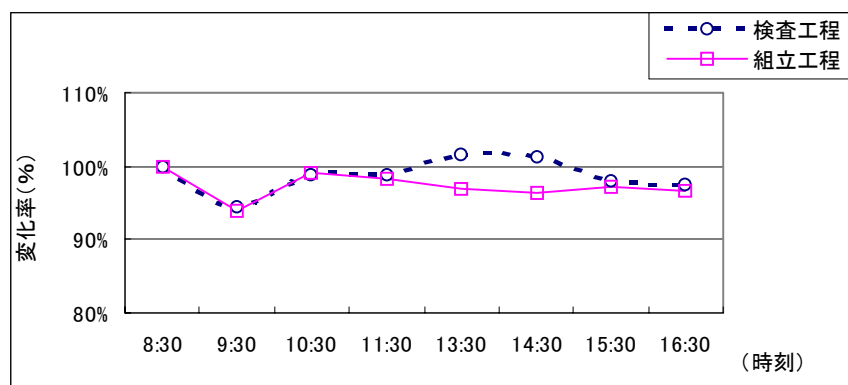


Fig.3.230 作業別変化率

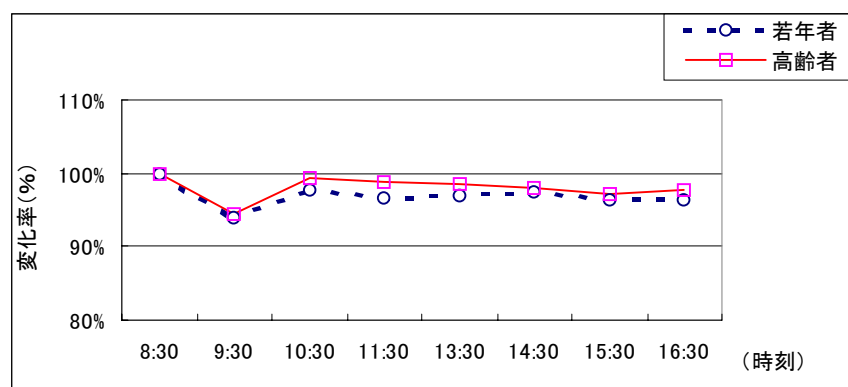


Fig.3.231 年代別変化率

Fig.3.230、Fig.3.231 から、8時30分から16時30分までほとんど変化がなく、一般的な流れ作業による単調傾向は認められない。この点は当該職場では、機械故障・不良品の排除などにより作業者が本来の作業内容以外のことを行うためであると考えられる。

(5) 動作解析

動作速度

Fig.3.232 ~ Fig.3.265 に年齢別の動作速度の解析結果を示す。図中の手順4 はビスを配線に伸ばす、手順5、6 はビスを配線にセットする、ビス締めをする動作内容である。

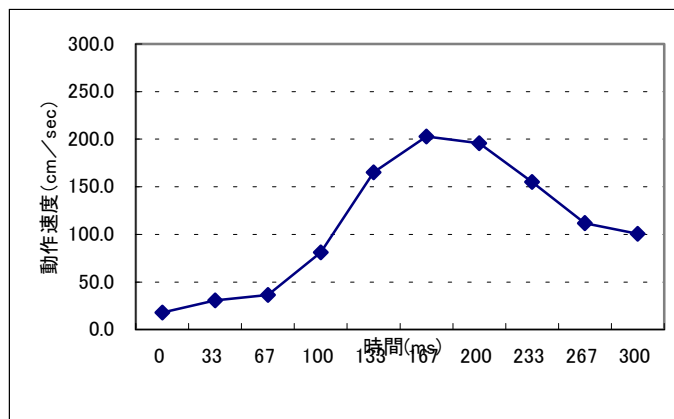


Fig.3.232 動作速度 若年者 (trial1) (手順4)

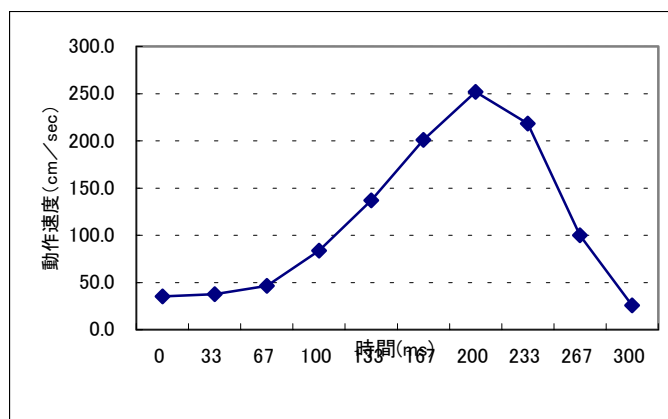


Fig.3.233 動作速度 若年者 (trial2) (手順4)

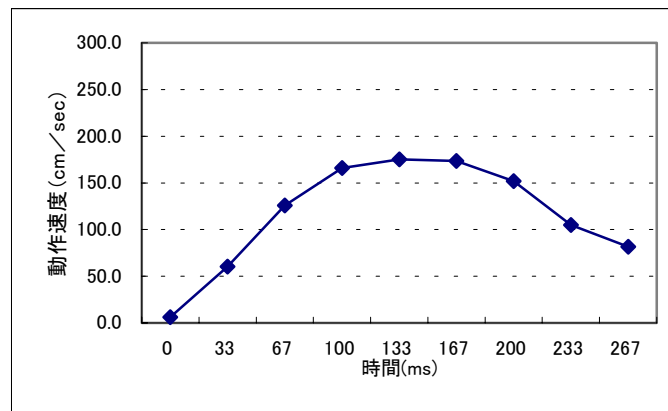


Fig.3.234 動作速度 若年者 (trial3) (手順4)

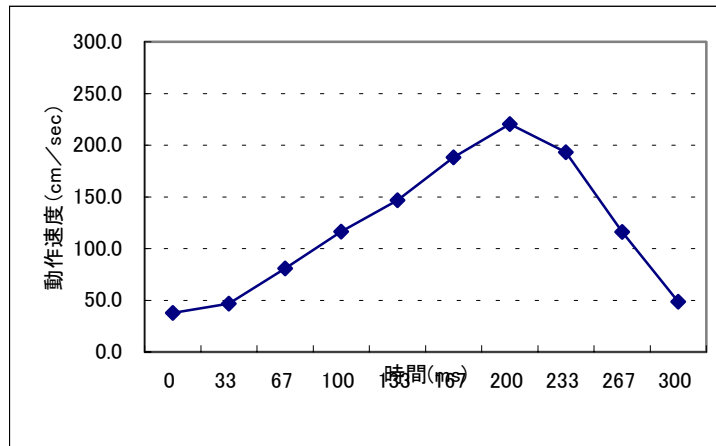


Fig.3.235 動作速度 若年者 (trial4)(手順4)

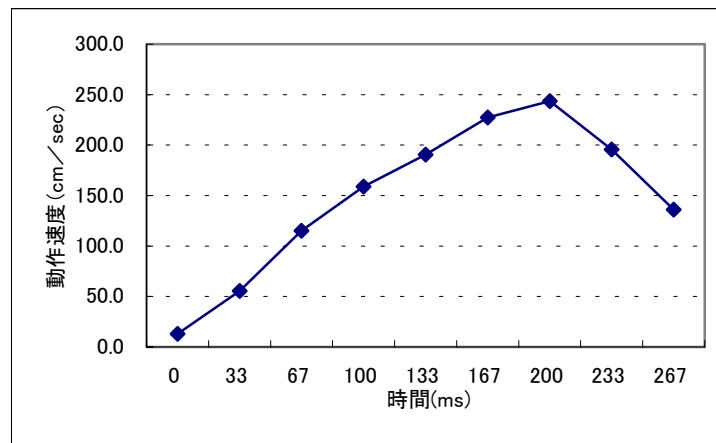


Fig.3.236 動作速度 若年者 (trial5)(手順4)

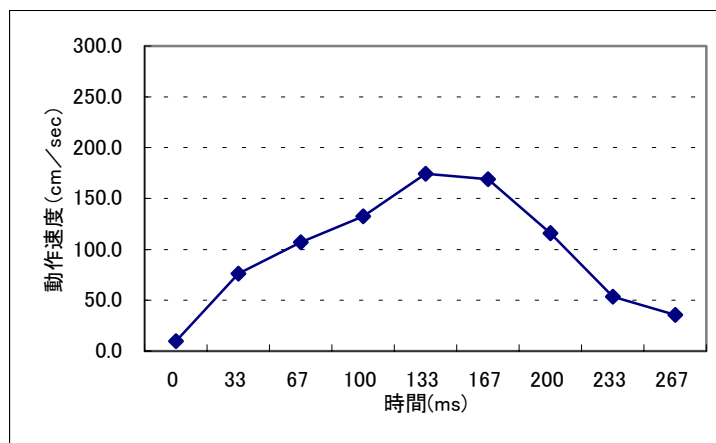


Fig.3.237 動作速度 若年者 (trial6)(手順4)

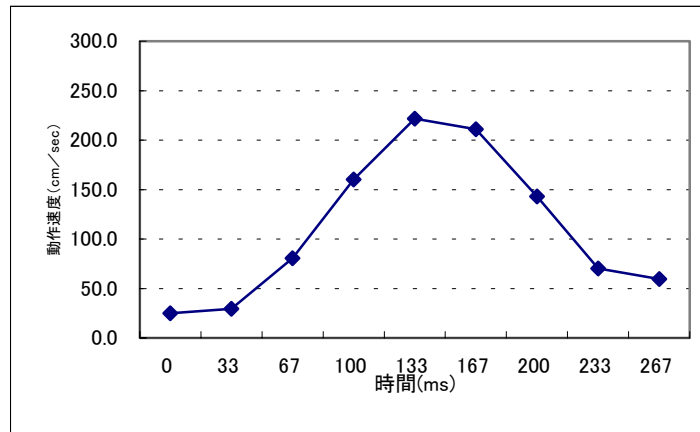


Fig.3.238 動作速度 若年者 (trial7)(手順4)

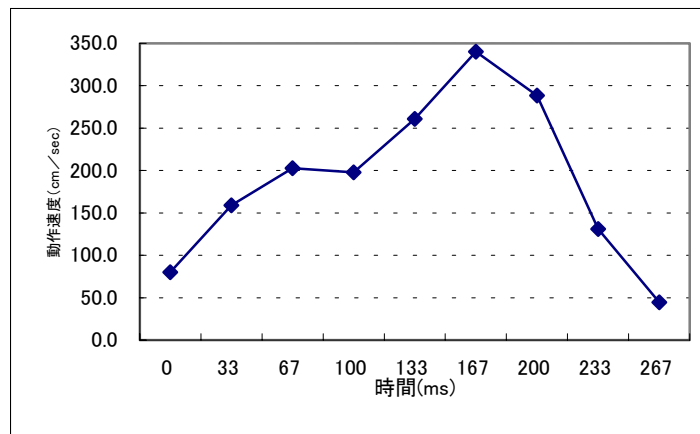


Fig.3.239 動作速度 若年者 (trial8)(手順4)

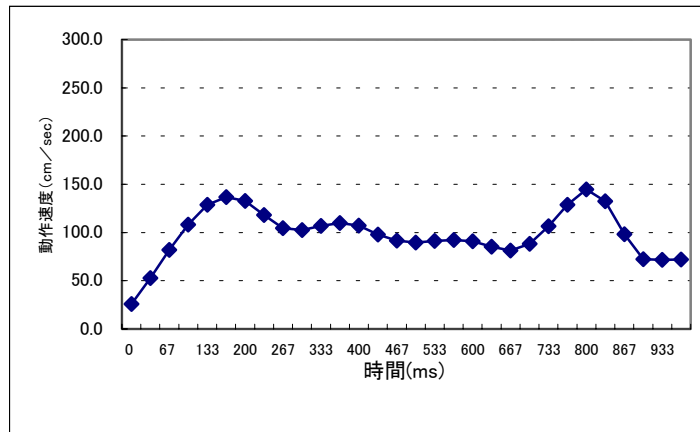


Fig.3.240 動作速度 高齢者 (trial1)(手順4)

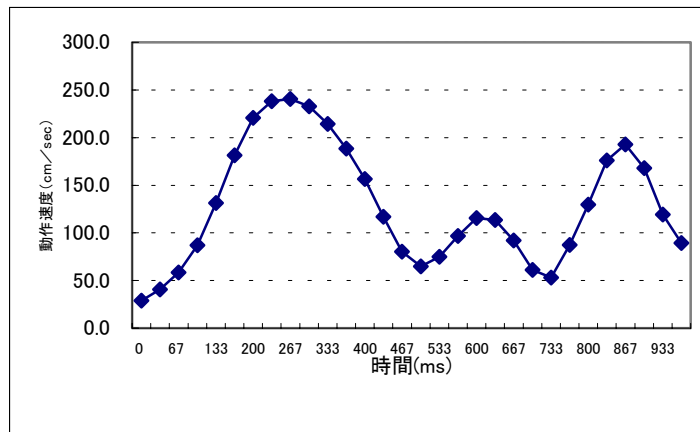


Fig.3.241 動作速度 高齢者 (trial2)(手順4)

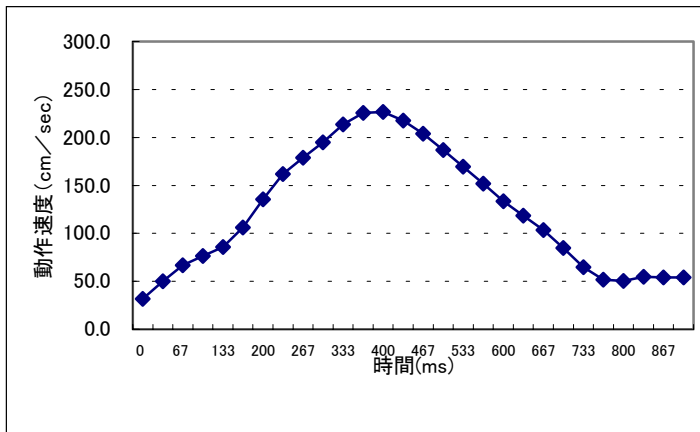


Fig.3.242 動作速度 高齢者 (trial3)(手順4)

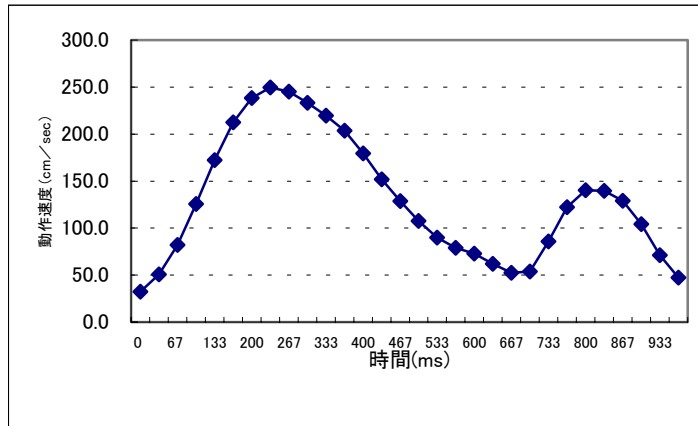


Fig.3.243 動作速度 高齢者 (trial4)(手順4)

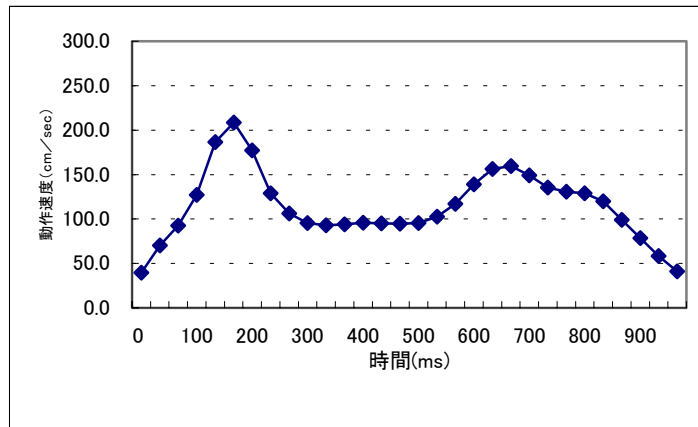


Fig.3.244 動作速度 高齢者 (trial5)(手順4)

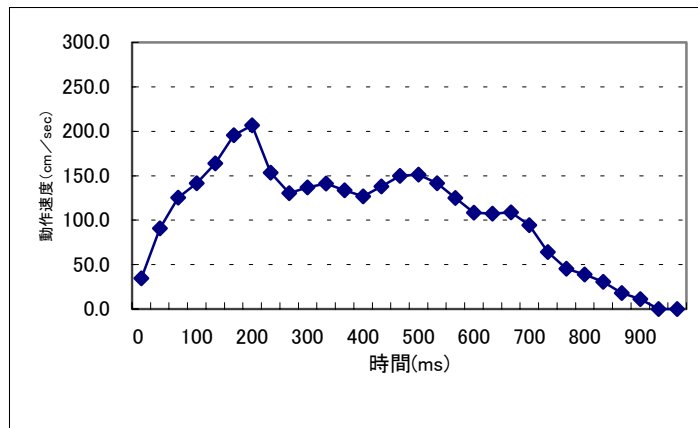


Fig.3.245 動作速度 高齢者 (trial6)(手順4)

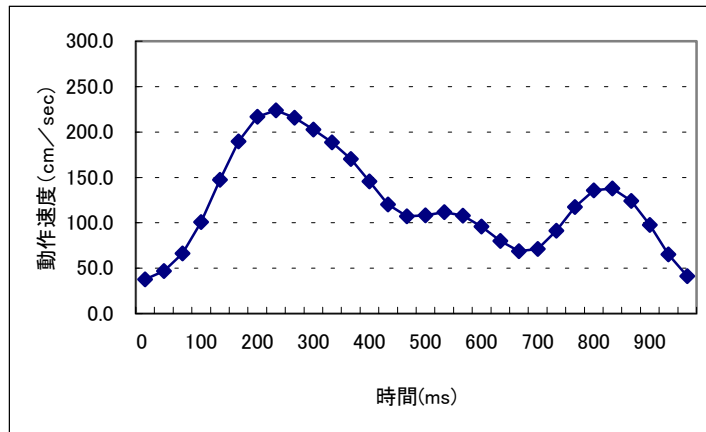


Fig.3.246 動作速度 高齢者 (trial7)(手順4)

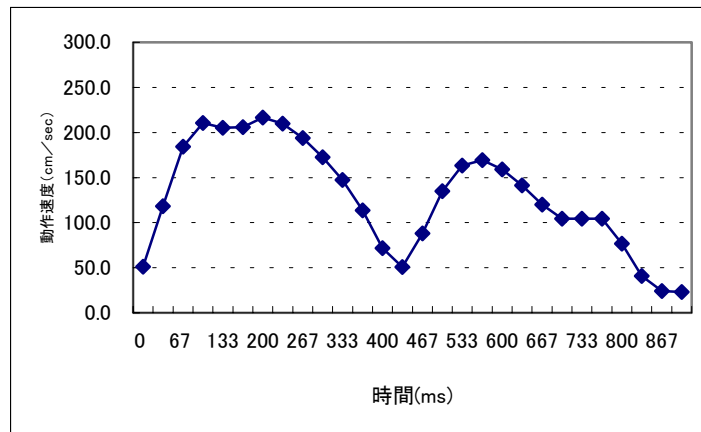


Fig.3.247 動作速度 高齢者 (trial8)(手順4)

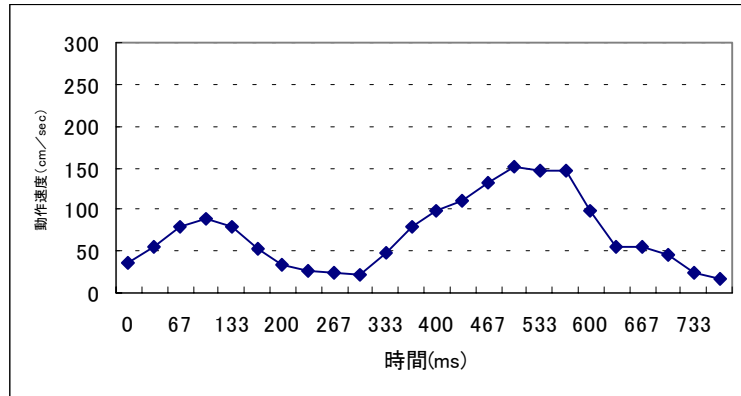


Fig.3.248 動作速度 若年者 (trial1)(手順 5,6)

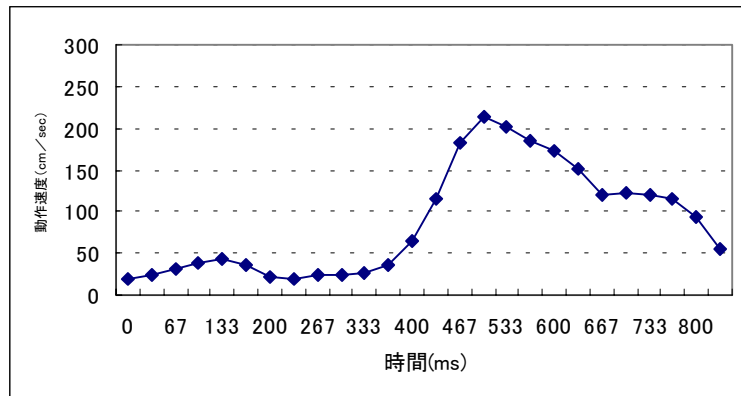


Fig.3.249 動作速度 若年者 (trial2)(手順 5,6)

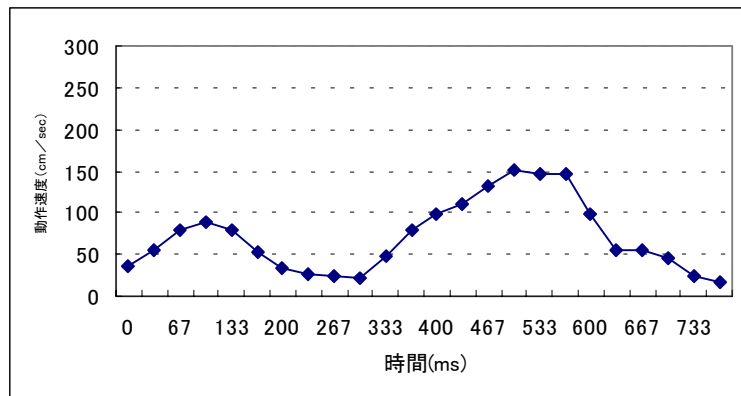


Fig.3.250 動作速度 若年者 (trial3)(手順 5,6)

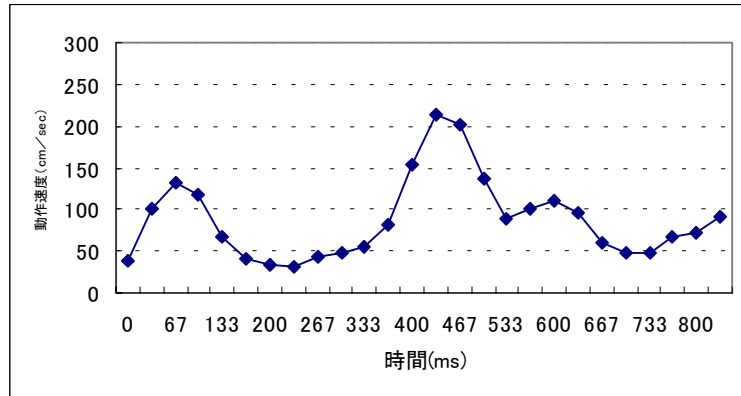


Fig.3.251 動作速度 若年者 (trial4)(手順 5,6)

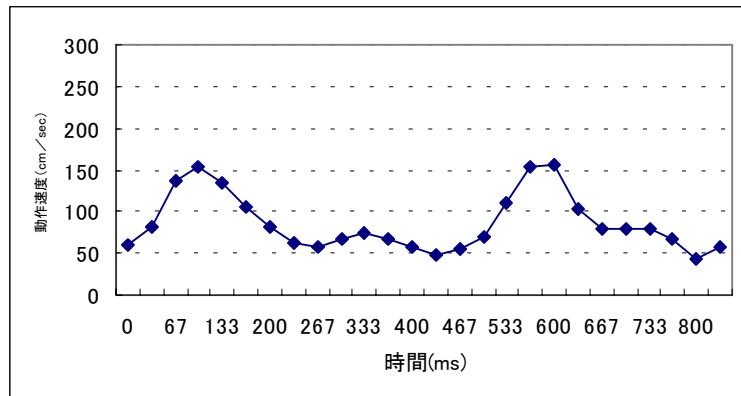


Fig.3.252 動作速度 若年者 (trial5)(手順 5,6)

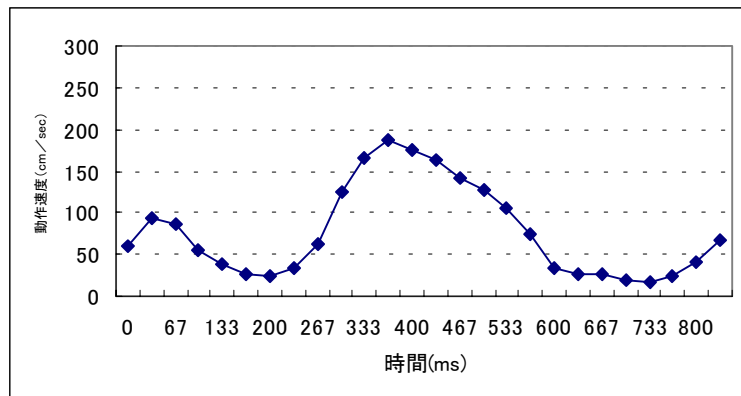


Fig.3.253 動作速度 若年者 (trial6)(手順 5,6)

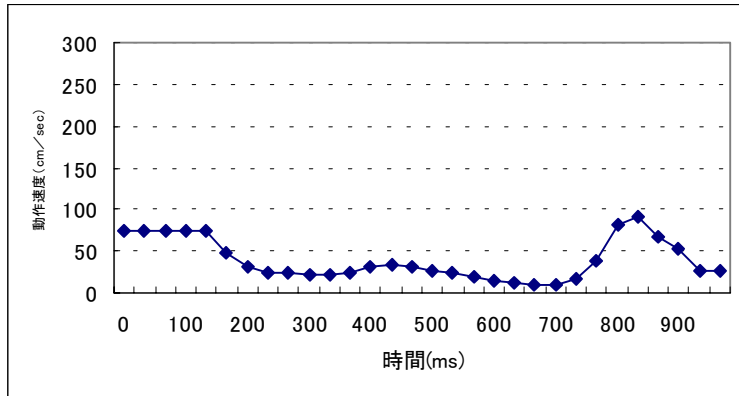


Fig.3.254 動作速度 高齡者 (trial1)(手順 5,6)

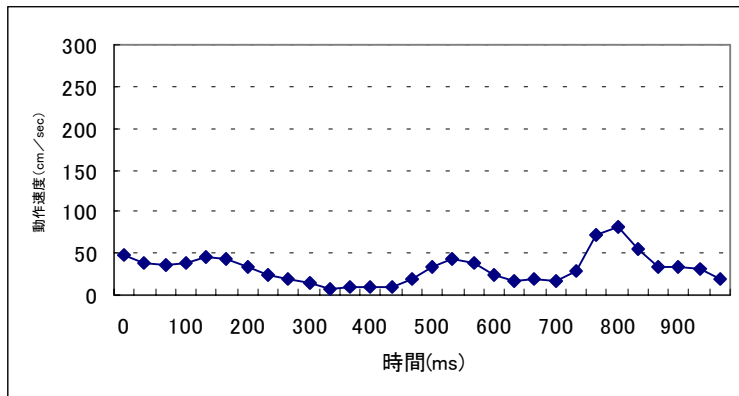


Fig.3.255 動作速度 高齡者 (trial2)(手順 5,6)

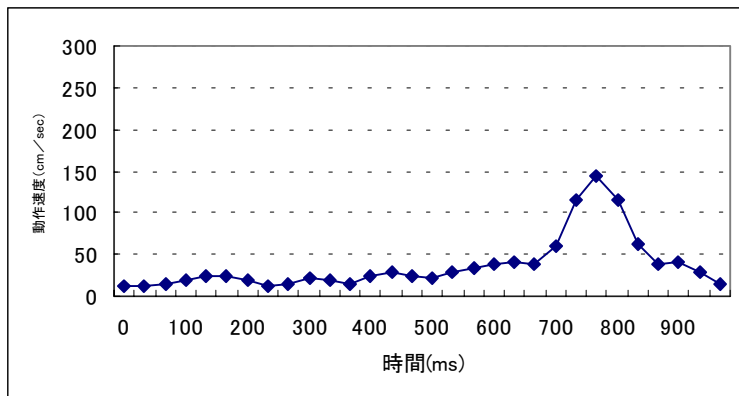


Fig.3.256 動作速度 高齡者 (trial3)(手順 5,6)

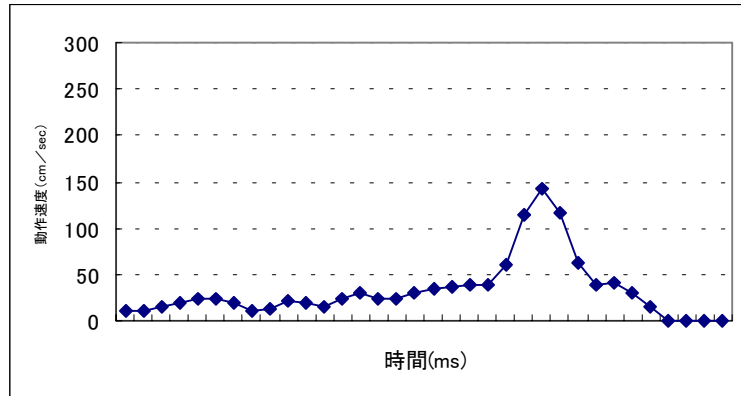


Fig.3.257 動作速度 高齡者 (trial4)(手順 5,6)

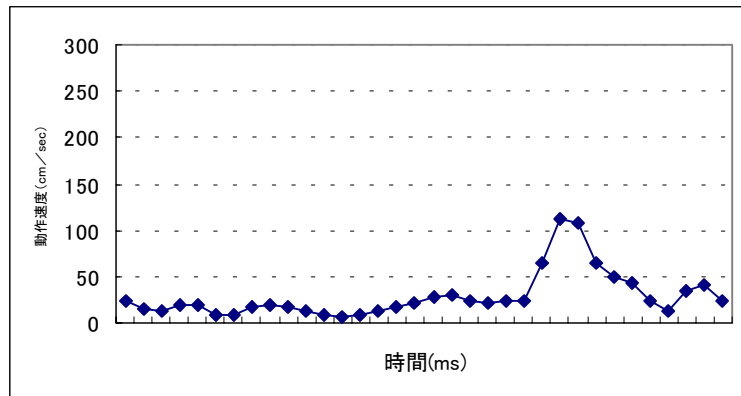


Fig.3.258 動作速度 高齡者 (trial5)(手順 5,6)

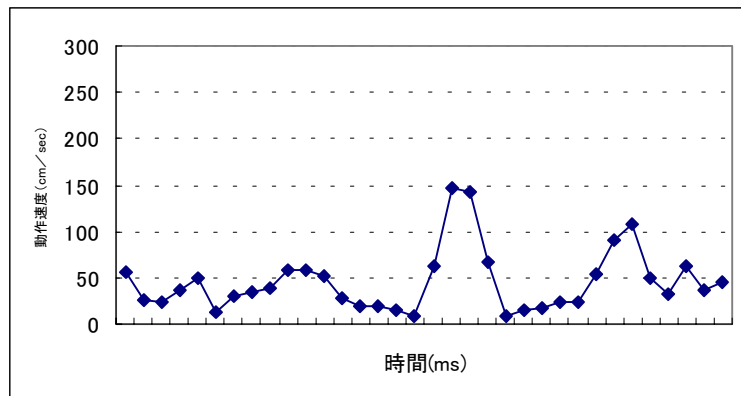


Fig.3.259 動作速度 高齡者 (trial6)(手順 5,6)

Fig.3.232 ~ Fig.3.239 に示すデータから、(手順4)の若年者の平均動作速度をグラフ化する。

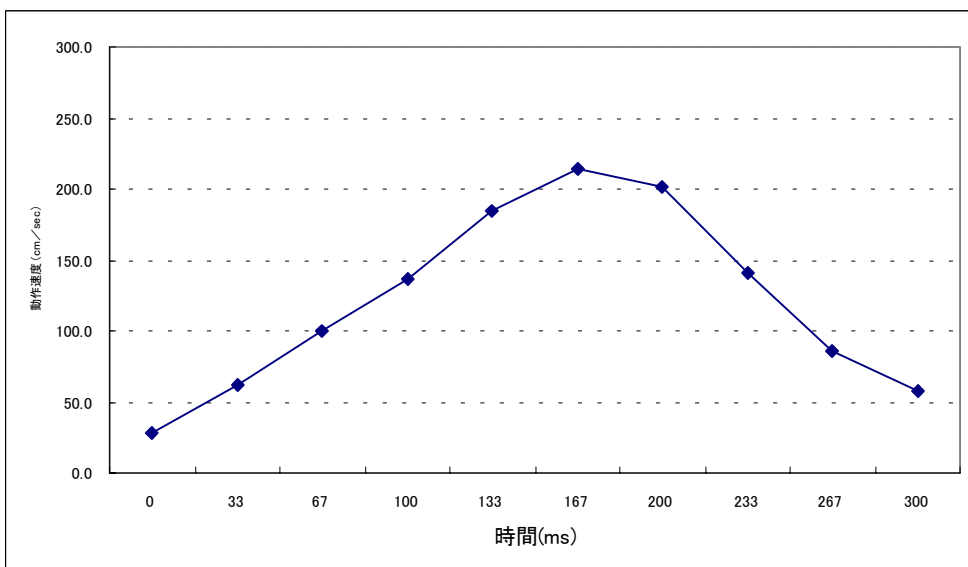


Fig.3.260 動作速度 若年者 (手順4)

Fig.3.240 ~ Fig.3.247 に示すデータから、(手順4)の高齢者の平均動作速度をグラフ化する。

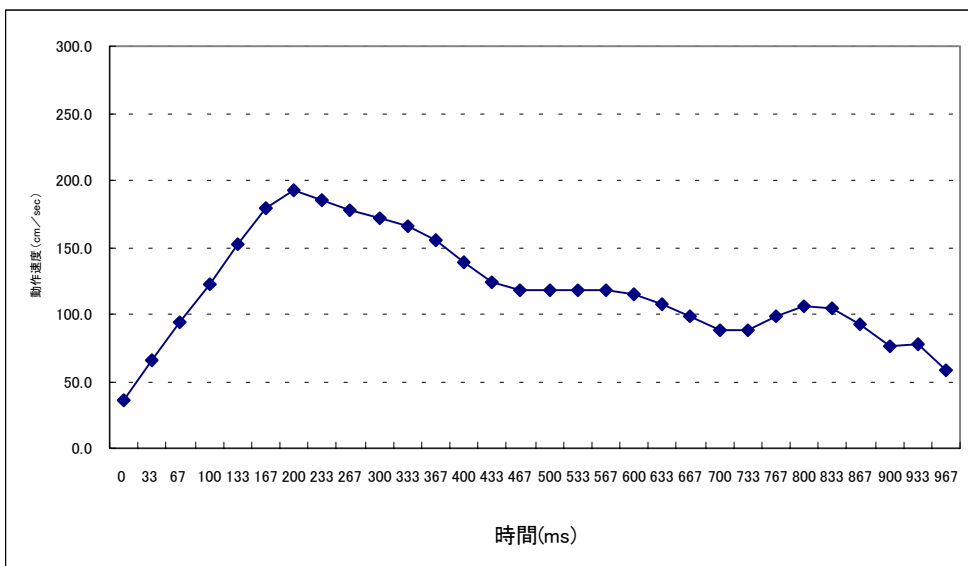


Fig.3.261 動作速度 高齢者 (手順4)

Fig.3.248 ~ Fig.3.253 に示すデータから、(手順 5,6) の若年者の平均動作速度をグラフ化する。

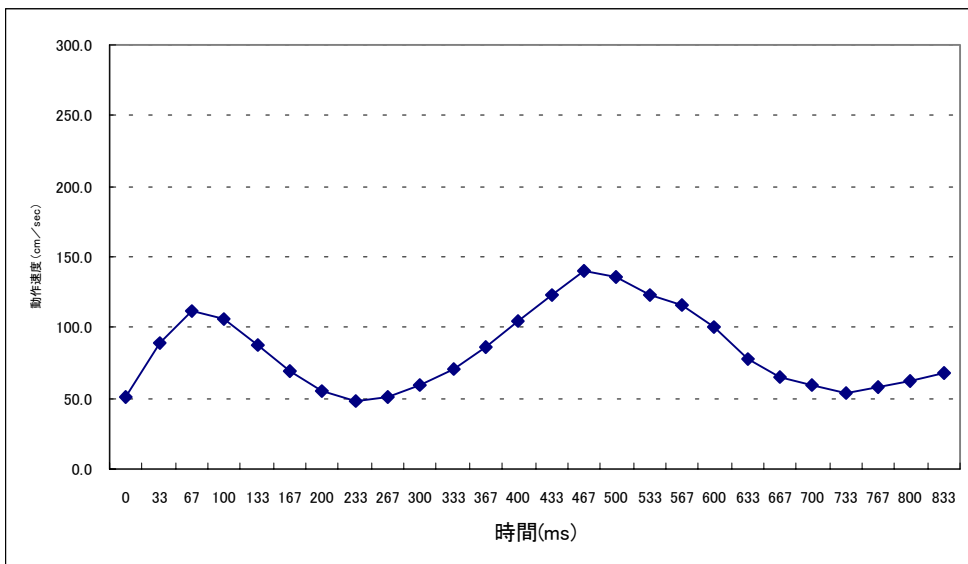


Fig.3.262 動作速度 若年者 (手順 5,6)

Fig.3.254 ~ Fig.3.259 に示すデータから、(手順 5,6) の高齢者の平均動作速度をグラフ化する。

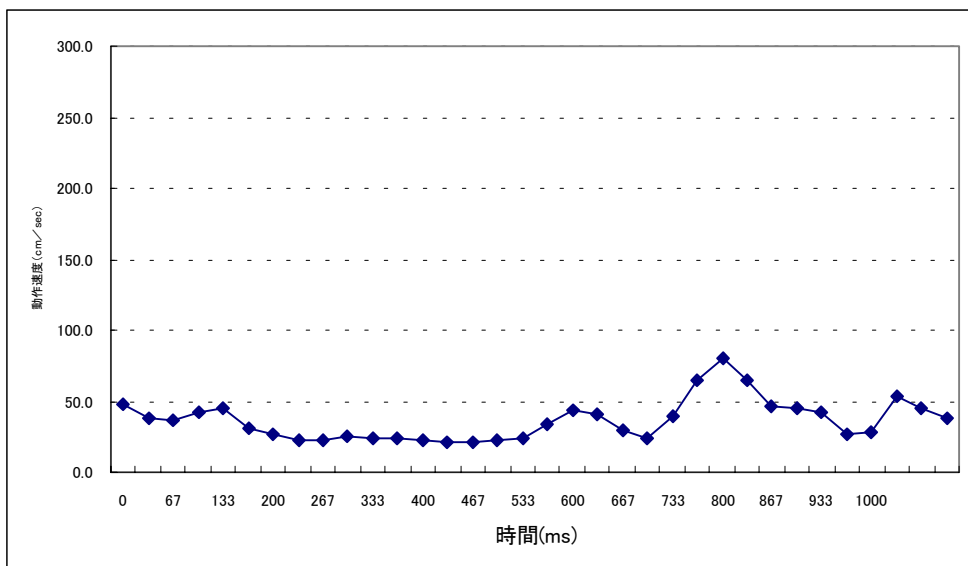


Fig.3.263 動作速度 高齢者 (手順 5,6)

・ **手順4** における動作速度の推移

Fig.3.260、Fig.3.261 に示した内容より高齢作業員、若年作業員別に平均動作速度の推移を Fig.3.264 に示す。

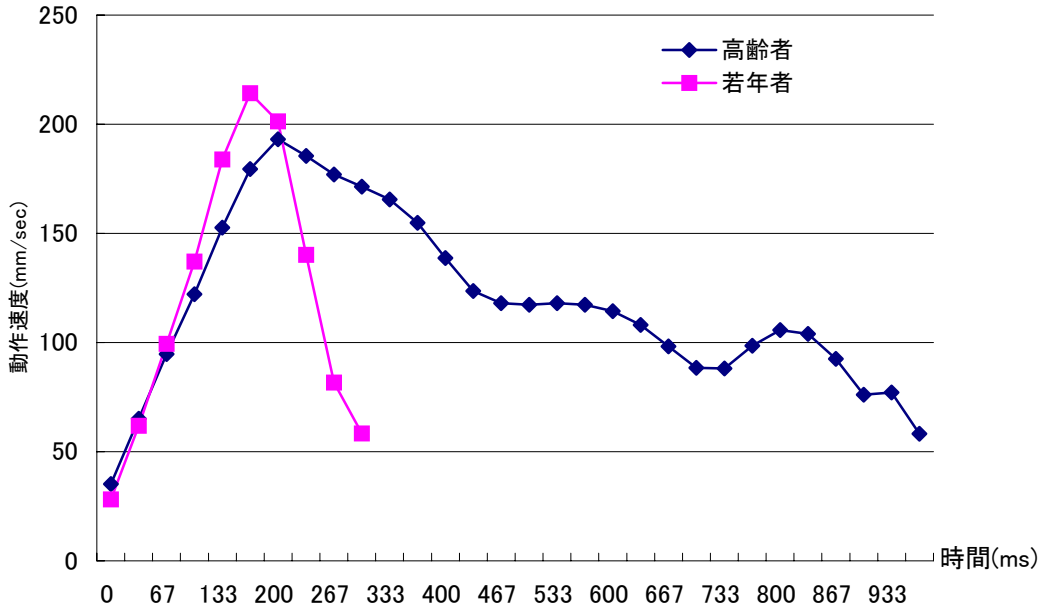


Fig.3.264 動作速度 (手順4)

・ **手順5, 6** 動作速度の推移

Fig.3.262、Fig.3.263 に示した内容を高齢作業員、若年作業員別に平均動作速度の推移を Fig.3.265 に示す。

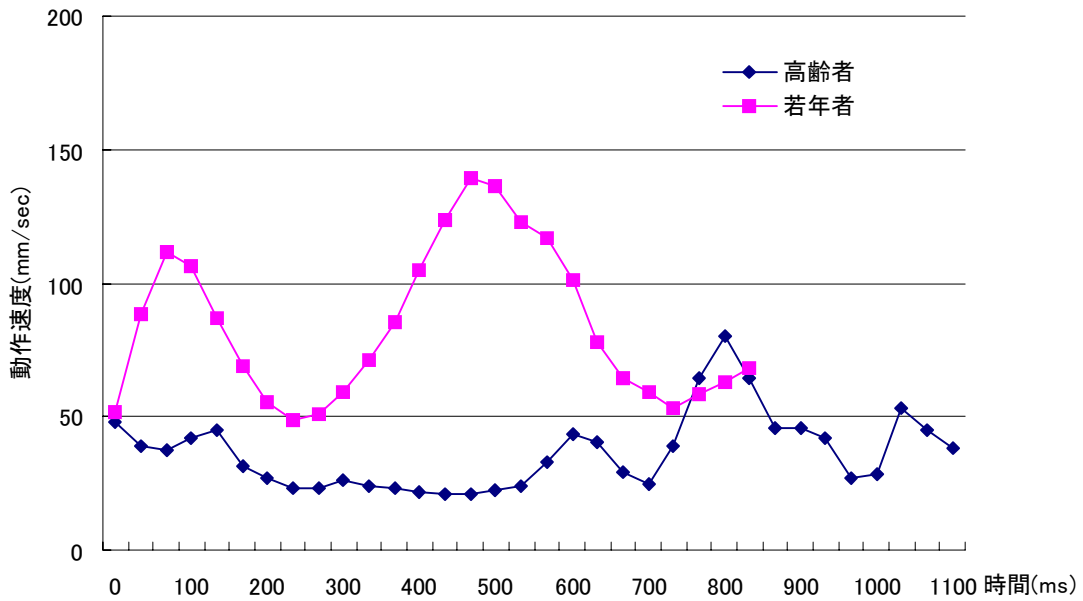


Fig.3.265 動作速度 (手順5, 6)

Fig.3.264、Fig.3.265 から若年齢者は急加速、低速、減速で動作速度が推移している。一方、高年齢者はゆるやかな加速、低速、減速で動作が推移しており多くの時間を要していることがわかる。

動作軌跡

Fig.3.266 ~ Fig.3.273 に 3次元動作解析装置により測定した動作軌跡の分析結果を示す。



Fig.3.266 動作軌跡（若年齢者）

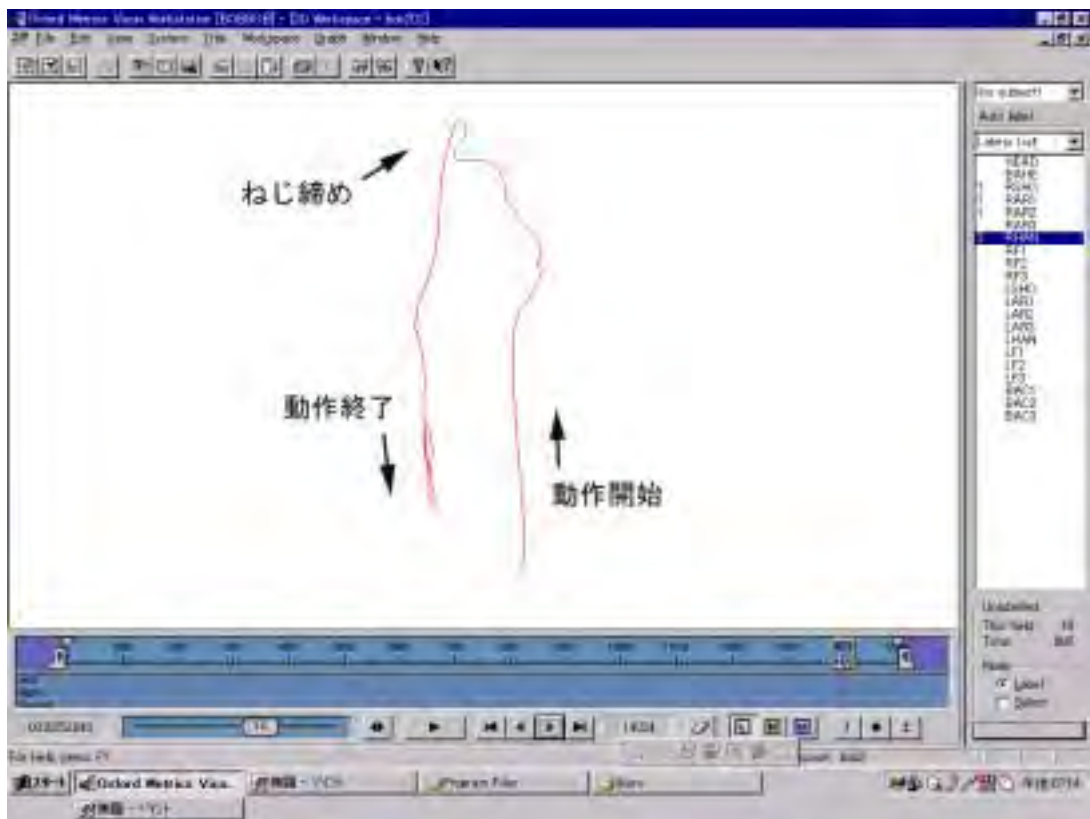


Fig.3.267 動作軌跡（高年齢者）



Fig.3.268 動作軌跡（若年齢者）

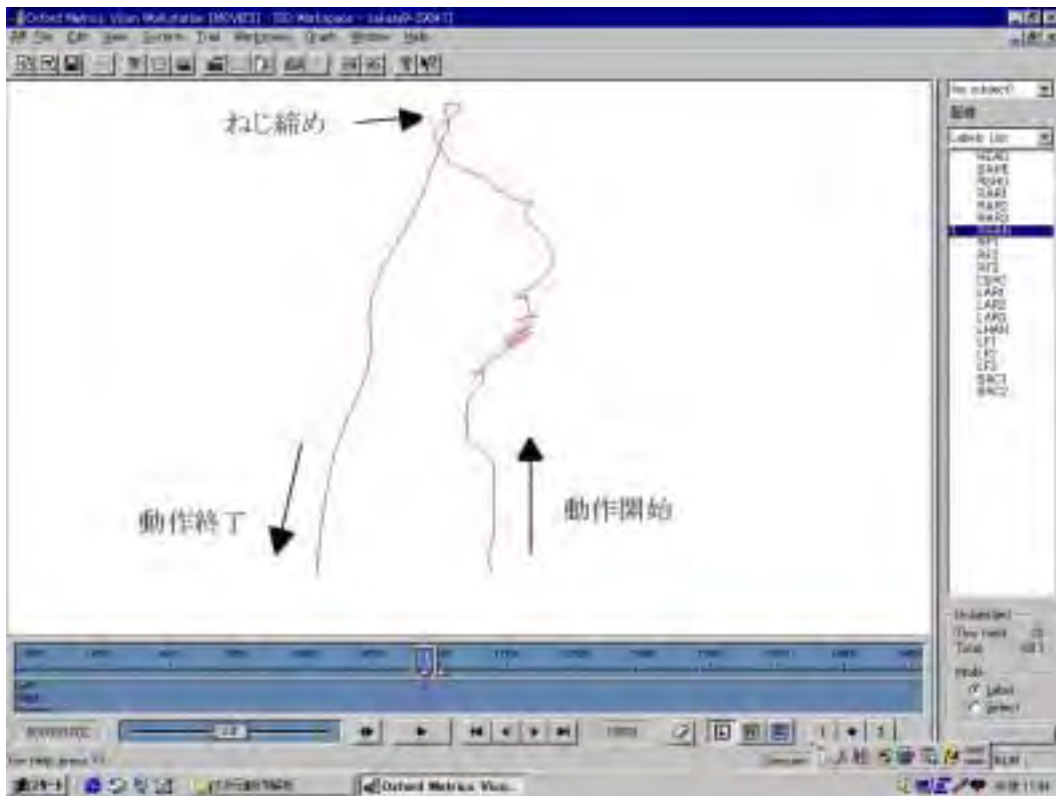


Fig.3.269 動作軌跡（高年齢者）

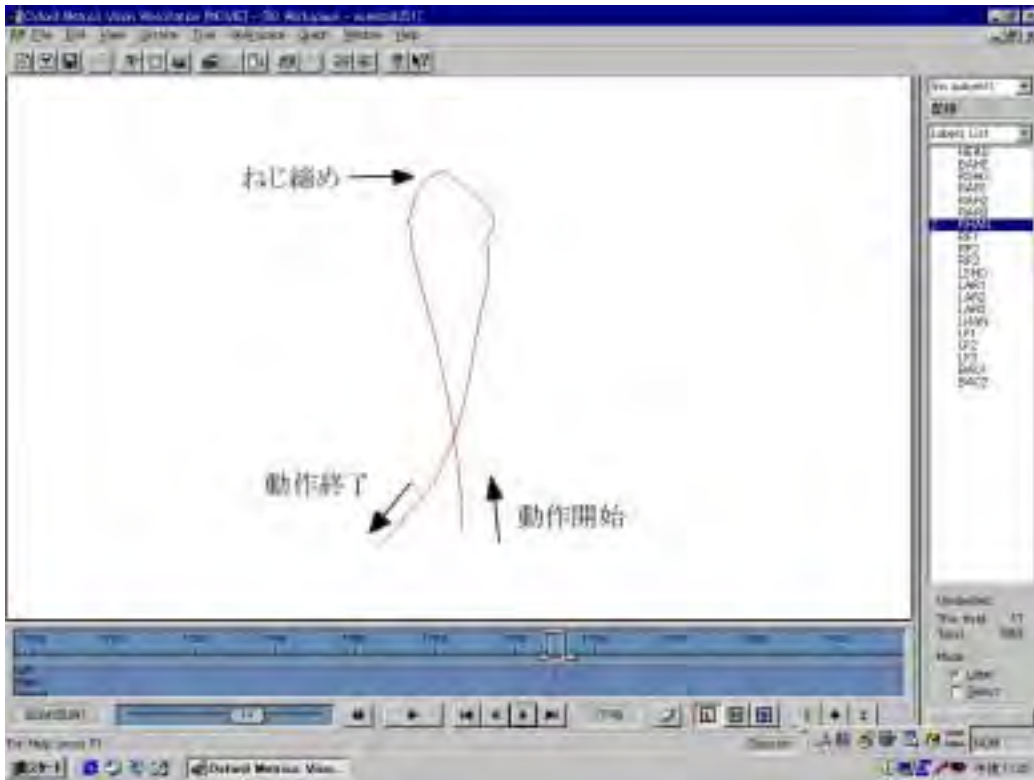


Fig.3.270 動作軌跡（若年齢者）



Fig.2.271 動作軌跡（高年齢者）



Fig.3.272 動作軌跡（若年齢者）



Fig.3.273 動作軌跡（高年齢者）

Fig.3.266 ~ Fig.3.273 から若年齢者はスムーズな動きで位置決め動作を行っているが、高年齢者は位置決め動作において、とまどい現象がみられる。この点は、年齢別の動作速度の推移とも整合しており、位置決め動作に困難を要していると考えられる。

第4章 第2モデル(ミユキ精機)調査概要

4.1 調査概要

4.1.1 研究目的

第1モデルの研究に準ずる。

4.1.2 調査対象

調査対象はミユキ精機(株)におけるバックライト組立職場である。当該職場の平均年齢は33.6歳である。Tab.4.1、Tab.4.2に当該職場の作業者の資質を示す。

Tab.4.1 作業者の資質(2Fバックライト組立工程)

名前	所属班	握力(左)	握力(右)	背筋力
S1	2F バックライト	30	27.7	63
S2	2F バックライト	30.2	36.4	73.5
S3	2F バックライト	25.1	37.3	72.5
S4	2F バックライト	25.3	26	90.5
S5	2F バックライト	22	25	48.5
S6	2F バックライト	19	21.5	55.5
S7	2F バックライト	26.8	24.8	76.5
S8	2F バックライト	21.4	21.8	61
S9	2F バックライト	29.2	29.9	94
S10	2F バックライト	26	27.1	76.5
S11	2F バックライト	27.2	26.6	36
S12	2F バックライト	29	24	92
S13	2F バックライト	27.6	22.9	83.5
S14	2F バックライト	17.6	21.6	55.5
S15	2F バックライト	23	22.5	63.5
S16	2F バックライト	20.6	30.5	59.5
S17	2F バックライト	20.7	23.3	65
S18	2F バックライト	19.3	26.7	53.5
S19	2F バックライト	26	28.4	61
S20	2F バックライト	24.9	28.5	59.5
S21	2F バックライト	21.5	23.6	52
S22	2F バックライト	11.2	13.4	26.5
S23	2F バックライト	32.7	35.7	57.5
S24	2F バックライト	22.3	25.7	63
S25	2F バックライト	26.2	30.5	40
S26	2F バックライト	20.8	23.2	62
S27	2F バックライト	28.4	26.5	58
S28	2F バックライト	26.6	28.6	88.5
S29	2F バックライト	22.2	22.3	64.5
S30	2F バックライト	20.6	25.2	44

Tab.4.2 作業者の資質 (1F 組立工程)

氏名	所属班	握力(左)	握力(右)	背筋力
S31	1F 組立	22.6	23.8	44
S32	1F 組立	24.3	28.7	66.5
S33	1F 組立	20.5	21	56
S34	1F 組立	24.2	31.7	58.5
S35	1F 組立	24.3	23.7	64
S36	1F 組立	25.8	27.6	79.5
S37	1F 組立	24.8	15.4	51
S38	1F 組立	18.9	20.8	55.5
S39	1F 組立	24.5	28	63.5
S40	1F 組立	25.7	24.8	54.5
S41	1F 組立	30.1	31.9	85
S42	1F 組立	26.8	31.5	79
S43	1F 組立	26.8	24.8	86.5
S44	1F 組立	25.3	30	94.5
S45	1F 組立	23.4	27	69.5
S46	1F 組立	27.4	26.1	78.5
S47	1F 組立	21.6	24.5	46
S48	1F 組立	25.7	26.3	62
S49	1F 組立	27.5	28	89
S50	1F 組立	20.8	22.6	72.5
S51	1F 組立	19.8	20.7	40.5
S52	1F 組立	22.6	28.8	62
S53	1F 組立	29	30.5	65
S54	1F 組立	29.8	30.6	91.5
S55	1F 組立	20.5	25.9	48
S56	1F 組立	25.3	25.5	61
S57	1F 組立	18.1	20.6	腰痛
S58	1F 組立	24.6	28.3	53.5
S59	1F 組立	23	25.5	58.5
S60	1F 組立	24.1	25.1	54.5

4.1.3 研究方法

研究の方法は生産性と作業負担調査を中心に、次の調査項目による調査と実験による。

- ・ 稼働率分析
- ・ 工程分析
- ・ 動作解析
- ・ 疲労自覚症
- ・ フリックカー検査
- ・ 心拍数の変化

4.1.4 調査期間

調査期間は、2000年11月24日、25日、27日～2月1日までの7日間である。

4.2 結果と考察

4.2.1 生産性

(1) 稼働率分析

バックライト組立工程の第1ラインと第2ラインを対象にワークサンプリングを行った。観測のための作業区分を稼働要素と非稼働要素の2つに大別し、その要素を Fig.4.1 に示す。また、この考え方により調査した結果を Tab.4.3 に示す。

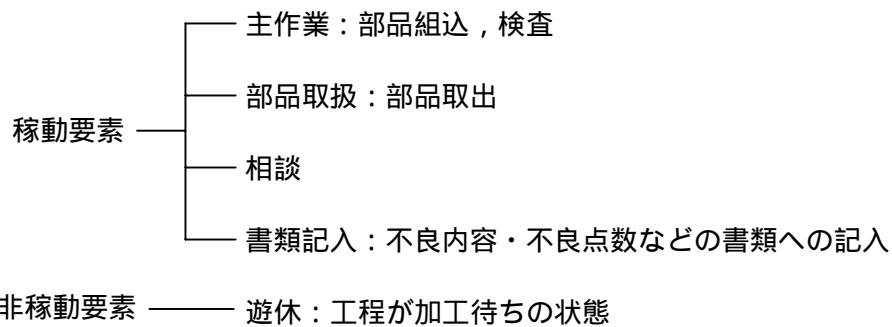


Fig.4.1 作業区分

Tab.4.3 各ラインのワークサンプリングの結果（対象：作業員）

職場	稼働内容	主作業	部品取扱	相談	書類記入	遊休	合計
第1ライン		787	6	2	2	43	840
第2ライン		776	3	7	5	49	840
合計		1563	9	9	7	92	1680

Tab.4.3 の結果を Fig.4.2 ~ Fig.4.4 に示す。Fig.4.2 から全体として主作業が多く、95% の高い稼働率であることが分かる。この点は作業現場に機械設備がないので、機械故障による手待ち状態が少ない、また検査工程が多く組立工程が少ないので、資材供給による遊休も少なくなっていることが考えられるが、基本的には作業員の作業に対する意欲が高いことを意味している。

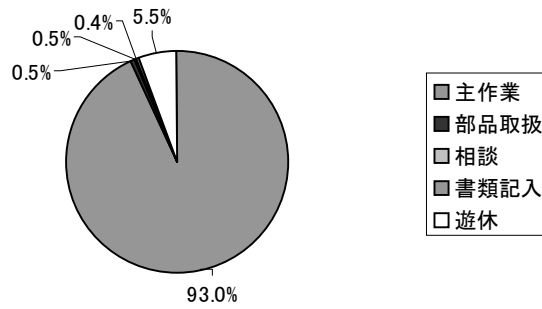


Fig.4.2 作業内容の区分別割合(N=1680)

稼働率 : 95%

非稼働率 : 5%

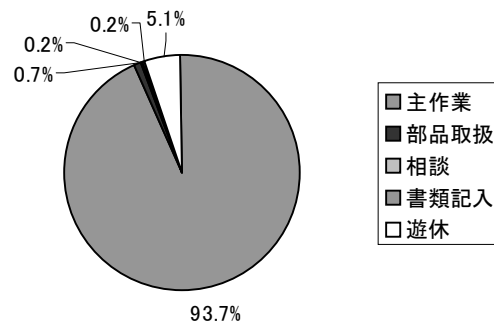


Fig.4.3 第1ラインの作業内容の区分別割合(N=840)

稼働率 : 95%

非稼働率 : 5%

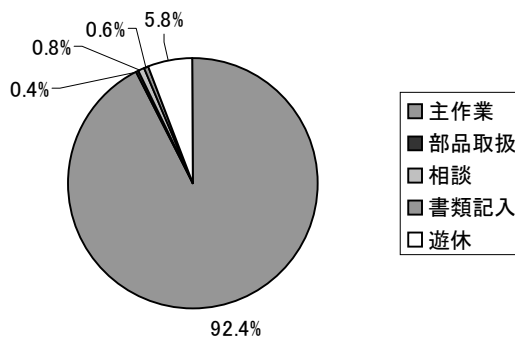


Fig.4.4 第2ラインの作業内容の区分別割合(N=840)

稼働率 : 94%

非稼働率：6%

つぎに、組立ラインにおける調査結果からライン編成効率を求める。ライン編成効率とは、休憩時間や異状によるライン・ストップ時間等を除き、流れ作業が順調に行われているときの当該ラインの作業編成の効率(%)を表すもので、一般に次式で表される。

$$E(\%) = \left(\sum_{i=1}^n t_i / t_p \cdot n \right) \times 100 \quad (\text{式1})$$

t_p : ピッチタイム

n : 作業員数

t_i : i 番目の作業員の作業所要時間

ライン編成効率が大きいたまは、工程間の時間的バランスが均等であり、そのため安定して流れ作業が行われているときは編成効率が高くなる。

第1、2ラインは5工程あり、第2工程と第3工程はそれぞれ並列に2つずつ配置されている。ラインの工程配置の概略図を Fig.4.5 に示す。

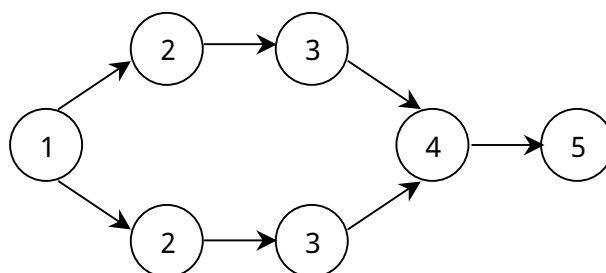


Fig.4.5 ラインの工程配置概略図

第1ラインと第2ラインの各工程(第1工程から第5工程)の作業時間をストップウォッチによって30回計測し、その平均値を各工程の平均作業時間とする。この平均作業時間に基づいて、ピッチタイムを求める。編成効率は平均作業時間とピッチタイムを(式1)に代入することによって求められる。

各ラインの第2工程と第3工程については、同一の工程が並列に2つ配置されているので、その2つの工程の平均作業時間の平均を2で除した値を第2工程と第3工程の平均作業時間補正值とする。また各ラインの第5工程については、同一作業員が異なるラインで同一作業を兼務しているため、平均作業時間を2倍した値を、第5工程の平均作業時間補正值とする。第1ラインと第2ラインの各工程の平均作業時間とその補正值をそれぞれ Tab.4.4、Tab.4.5 に示す。

Tab.4.4 第1ラインの各工程の所要時間と補正值(秒)

	第1工程	第2工程(左)	第2工程(右)	第3工程(左)	第3工程(右)	第4工程	第5工程
平均作業時間	40.69	91.75	88.11	95.30	90.24	40.91	32.68
平均作業時間補正值	40.69	44.96		46.38		40.91	16.34
ラインのピッチタイム				46.38			

Tab.4.5 第2ラインの各工程の所要時間と補正值(秒)

	第1工程	第2工程(左)	第2工程(右)	第3工程(左)	第3工程(右)	第4工程	第5工程
平均作業時間	44.30	112.42	83.86	103.35	115.79	48.84	52.12
平均作業時間補正值	44.30	49.07		54.79		48.84	26.06
ラインのピッチタイム				54.79			

Tab.4.4 および Tab.4.5 ことから、第1ラインのピッチタイムは46.38秒で、第2ラインのピッチタイムは54.79秒であることがわかる。Tab.4.4、Tab.4.5の結果から、第1ラインおよび第2ラインのピッチダイアグラムをそれぞれ Fig.4.6 および Fig.4.7 に示す。

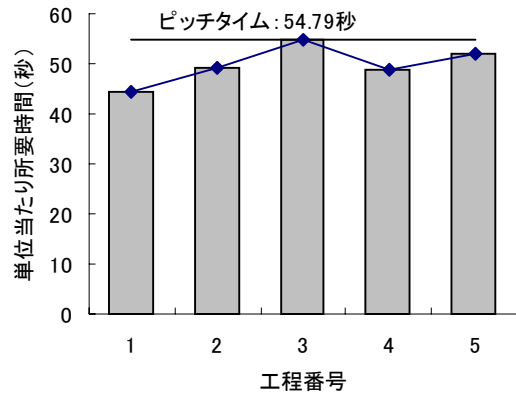
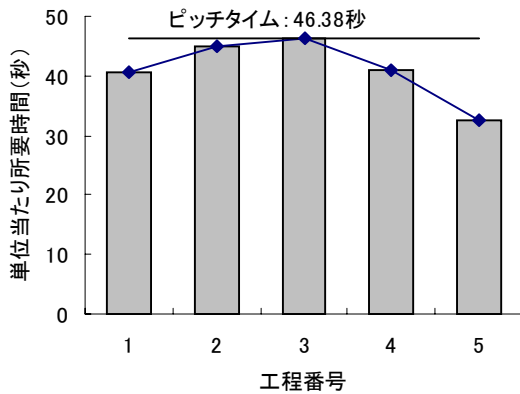


Fig.4.6 第1ラインのピッチダイアグラム

Fig.4.7 第2ラインのピッチダイアグラム

(式1)より、第1ラインと第2ラインのライン編成効率をそれぞれ E_1 , E_2 とすると、

$$E_1 = (40.69 + 44.96 + 46.38 + 40.91 + 32.68) / (46.38 \times 5) \times 100 \approx 88.66(\%)$$

$$E_2 = (44.30 + 49.07 + 54.79 + 48.84 + 52.12) / (54.79 \times 5) \times 100 \approx 90.94(\%)$$

すなわち、第1ラインのライン編成効率は88.66%であり、第2ラインのライン編成効率は90.94%になる。これより、両ラインとも高い編成効率で稼動していることがわかる。

(2) 工程分析

1) バックライト組立ラインにおける調査対象製品の製品工程分析表を Fig.4.8 に示す。



Fig.4.8 製品工程分析表 (2F バックライト)

Fig.4.8 の結果から、組立(加工)作業は24%、検査、移動、仕掛は76%であることがわかる。各作業内容の割合を Fig.4.9 に示す。

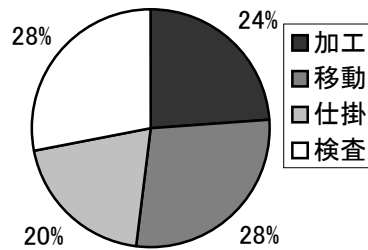


Fig.4.9 作業分類別作業割合 (2F バックライト)

2) モーター組立ラインにおける調査対象製品の製品工程分析表を Fig.4.10 に示す。

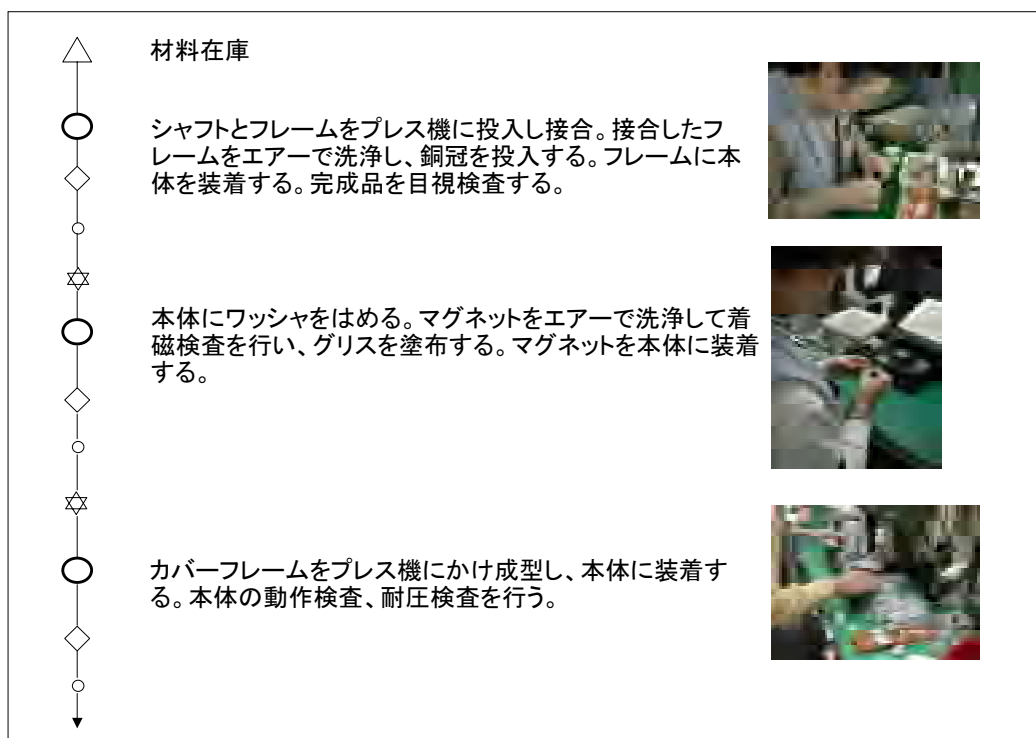


Fig.4.10 製品工程分析表 (1F モーター組立)

Fig.4.10 の結果から、組立 (加工) 作業は 28%、検査、移動、仕掛は 72% であることがわかる。各作業内容の割合を Fig.4.11 に示す。

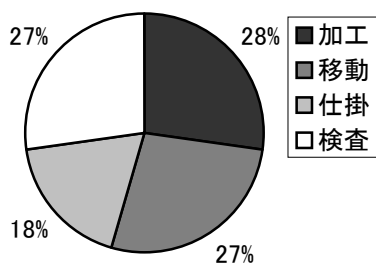


Fig.4.11 作業分類別作業割合 (1F モーター組立)

Fig.4.9、Fig.4.11 から両ラインとも組立 (加工) 作業の頻度が全体の約 3 割 (24%、28%) であり、労働生産性への寄与度は高くないことがわかる。したがってこの点を考慮した考え方で再設計を行う必要がある。

(4) 出来高と不良率

バックライト組立ラインにおける単位時間当たりの不良率の日内変動率を Fig.4.12 に示す。Fig.4.12 から次のことがいえる。作業開始直後から約 1 時間の間に高い不良率(約 12%)になっている。この点は作業開始後の身心のリズムが整っていないことに起因していると考えられる。また、日内変動全体からみると、作業開始後 1 時間を除けば平均で午前中に比較して午後の方が約 0.5%高くなっている。この点はフリッカー値の日内変動、心電図 R-R 間隔の結果とも整合しており、作業活動に起因する疲労現象、すなわち作業の単調性からの神経の集中力の低下現象がその原因として考えられる。

Fig.4.13 Fig.4.14 に作業員 1 人当たり単位時間当たりの出来高の推移を示す。Fig.4.13 , Fig.4.14 から、作業開始直後から 9:00 までの 40 分間の出来高は低い数であるが、その後は作業終了直前の 30 分間の出来高を除いて、一日を通して 10 個前後の差異で推移していることがわかる。作業直後の 40 分間の出来高数の低い点は作業員が作業のリズムに精神的にも動作的にもフィットしていないことに起因していると考えられる。また、対象製品 A、B は平均すると、作業終了直前の 30 分間は一日の中で最も高い数を示しているが、この点は一般的傾向であり、一日の仕事が終了するという精神的な高進状態に起因していると思われる。

(注) 一日の労働時間の中で、それぞれの休憩後の出来高が少なくなっているが、この点は作業員が時差休憩を取ることに伴い、作業時間が少ないことに起因している。

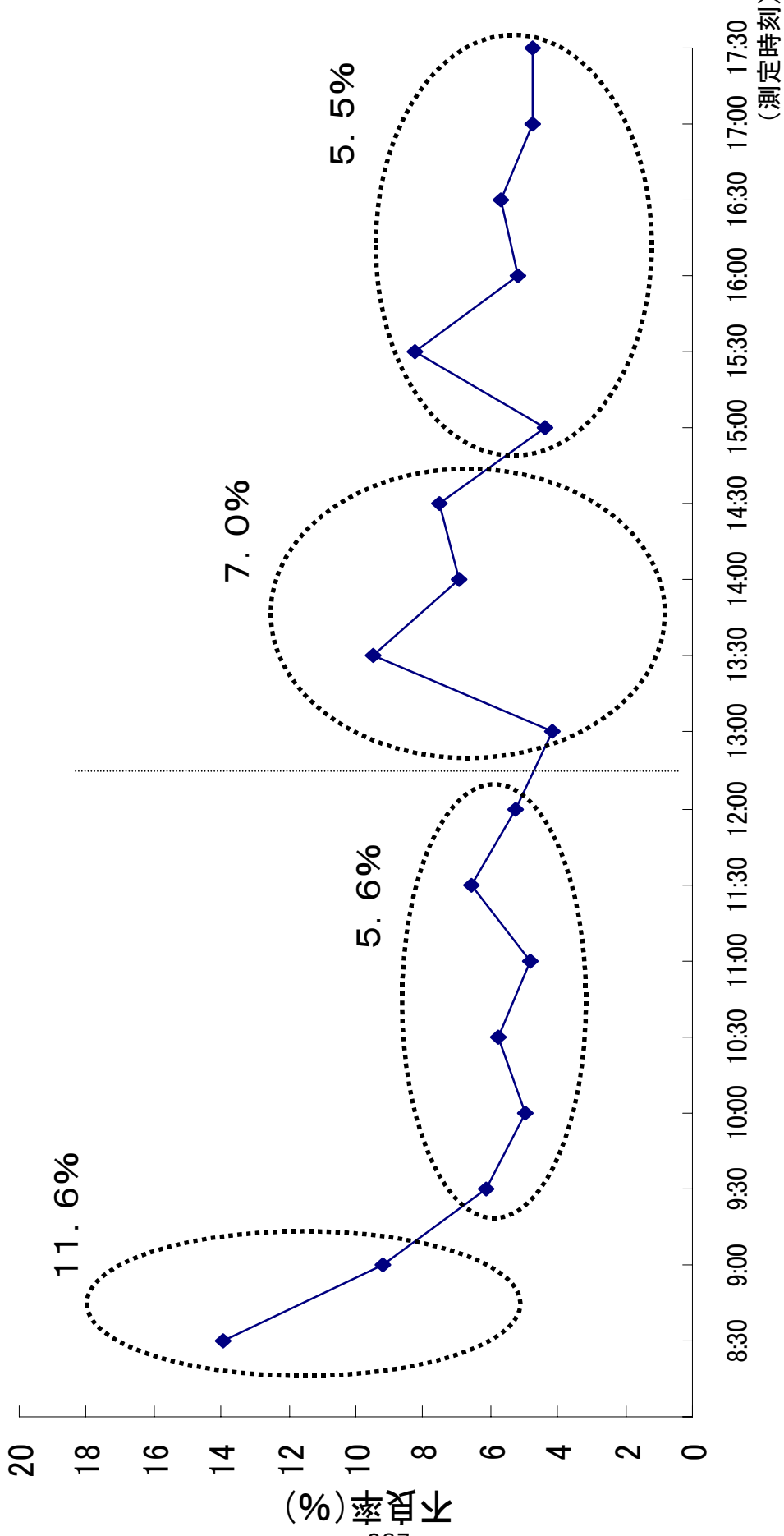


Fig.4.12 単位時間当りの不良率日内変動の推移

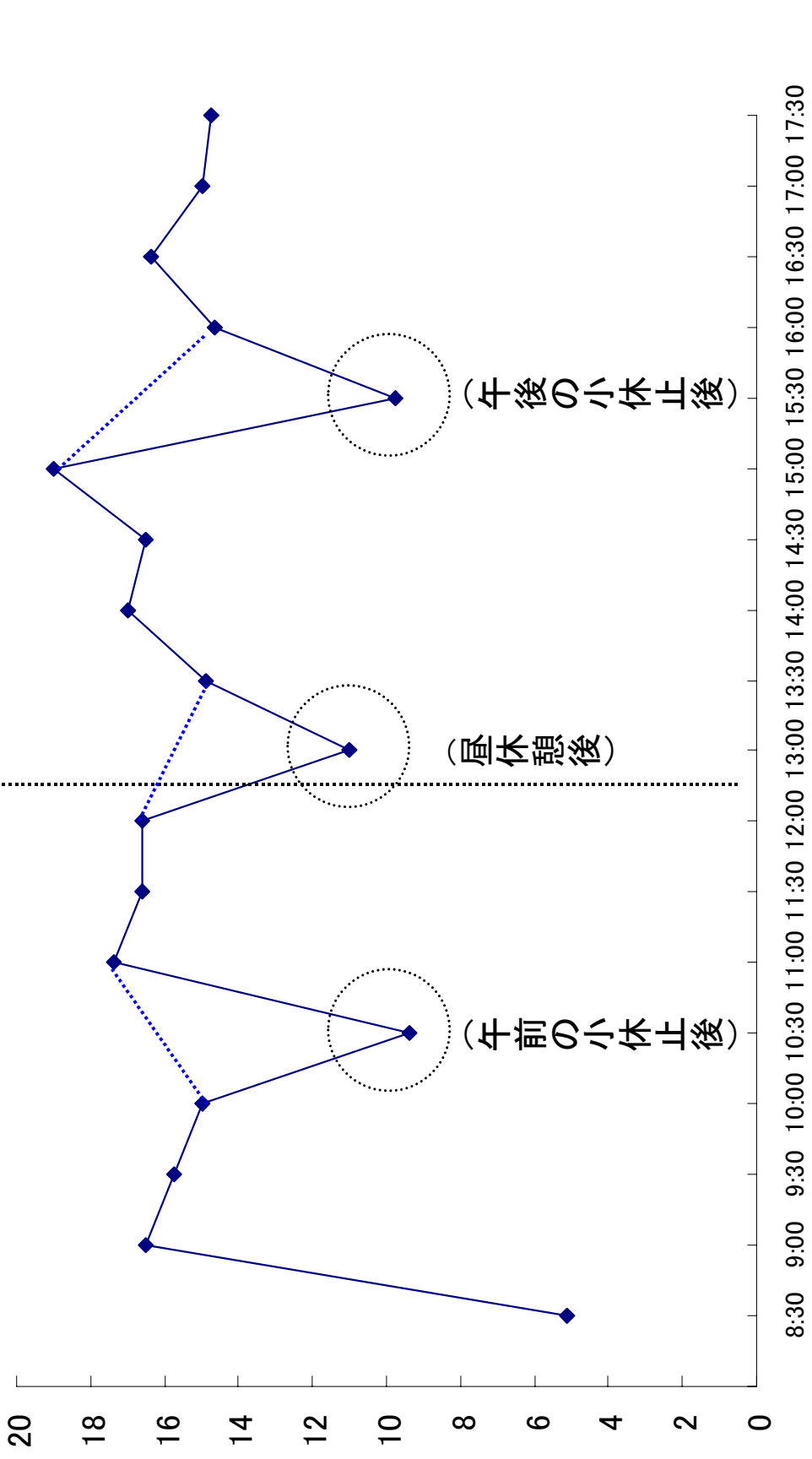


Fig.4.13 単位時間当りの出来高の推移(製品A)/人

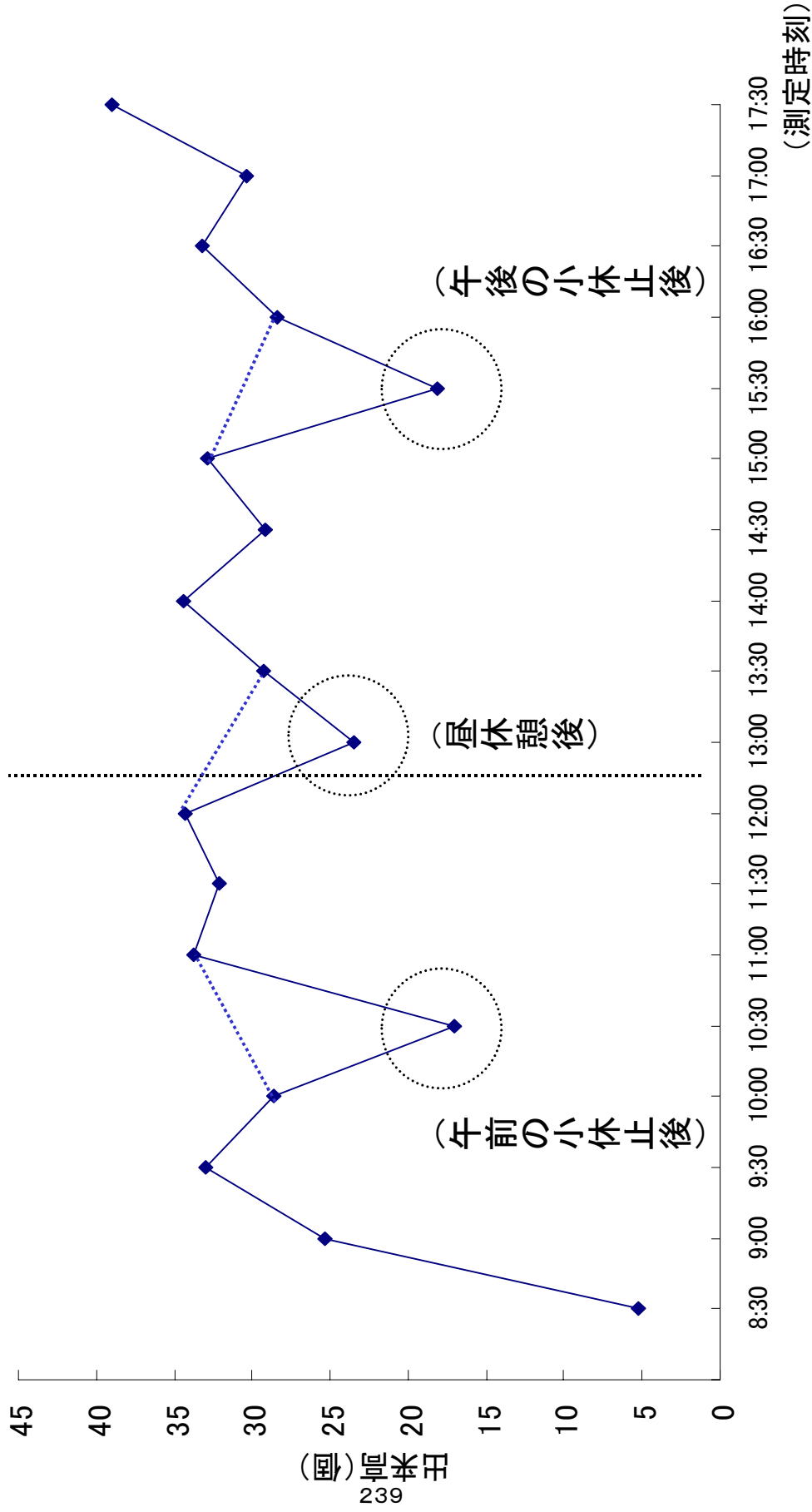


Fig.4.14 単位時間当りの出来高の推移(製品B) / 人

4.2.2 作業負担調査

(1) 疲労自覚症状調査

疲労自覚症状調査による作業前と作業後の訴え率の差異を年代別に分類したものを Fig.4.15 に、作業内容別に分類したものを Fig.4.16 に示す。また身体疲労部位調査による作業前と作業後の訴え率の差異を年代別に分類したものを Fig.4.17 に、作業内容別に分類したものを Fig.4.18 に示す。

Fig.4.15、Fig.4.17 の結果から、平均的に若年齢者に比べて高年齢者の訴え率が低いことがわかる。この点は、加齢現象による人間の諸機能の低下傾向に相反する結果ともいえるが、地域社会（地方）での生活様式、精神的な強さ（忍耐強）等が反映していると考えられる。

Fig.4.16 の結果、バックライト組立ラインと比較してモーター組立ラインの方が訴え率が高いことがわかる。この点は前者のラインは手送り方式による 3 人編成の流れ作業形態であり、疲労自覚症の第 1 群（神経集中困難の症候群）に顕著な差異が認められる。即ち作業活動に起因する単調性が強いといえる。また、Fig.4.18 の結果から、後者は前者に比較して、「左右肩」「腰」「両足」の訴え率が高いことがわかる。この点は作業内容に起因する身体の特定期を繰り返し使用することが、その要因として考えられる。したがって、今後これらの点を配慮した考え方で再設計を行う必要があると考える。

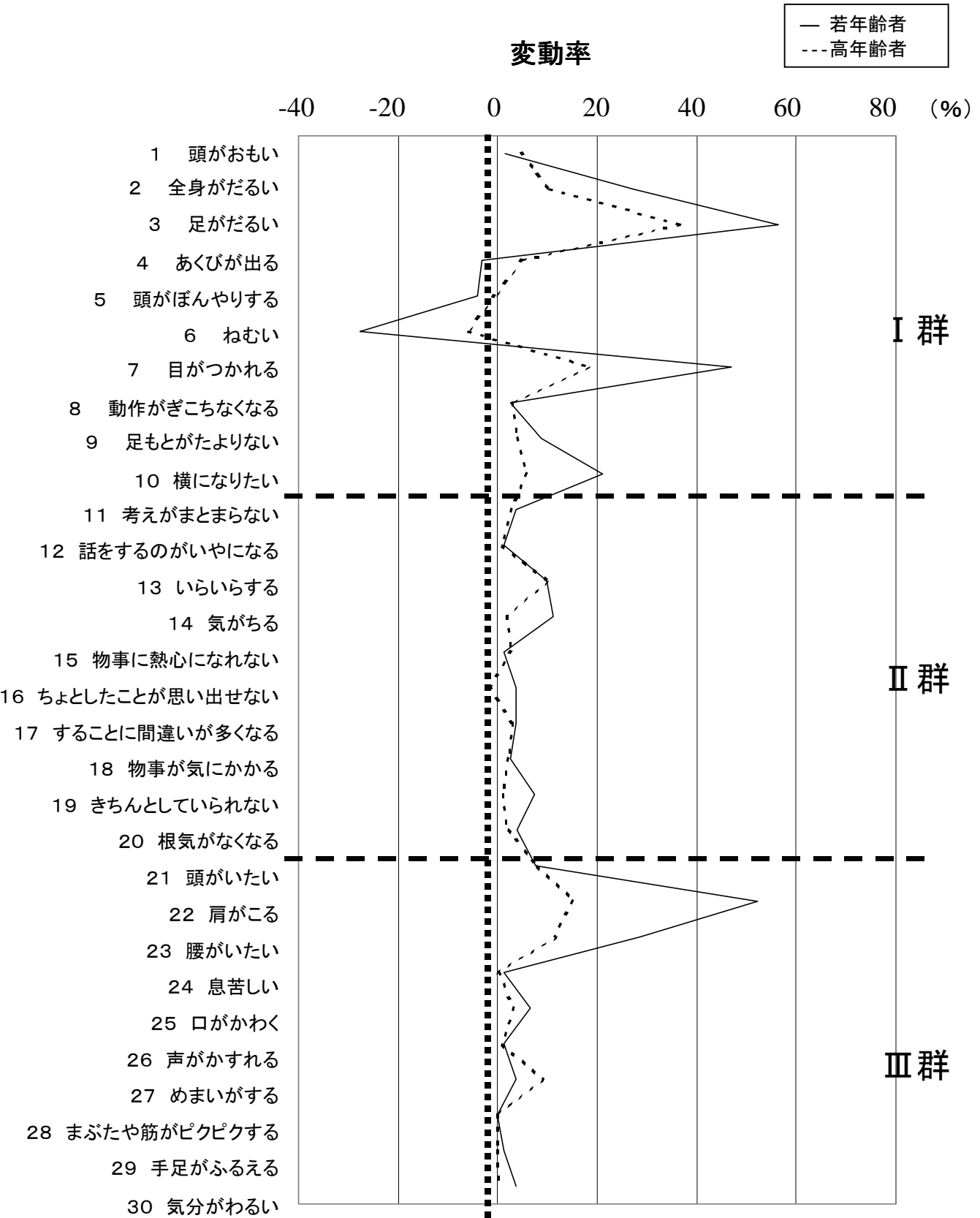


Fig.4.15 疲労自覚症状調査項目別訴えの変動率(年代別)

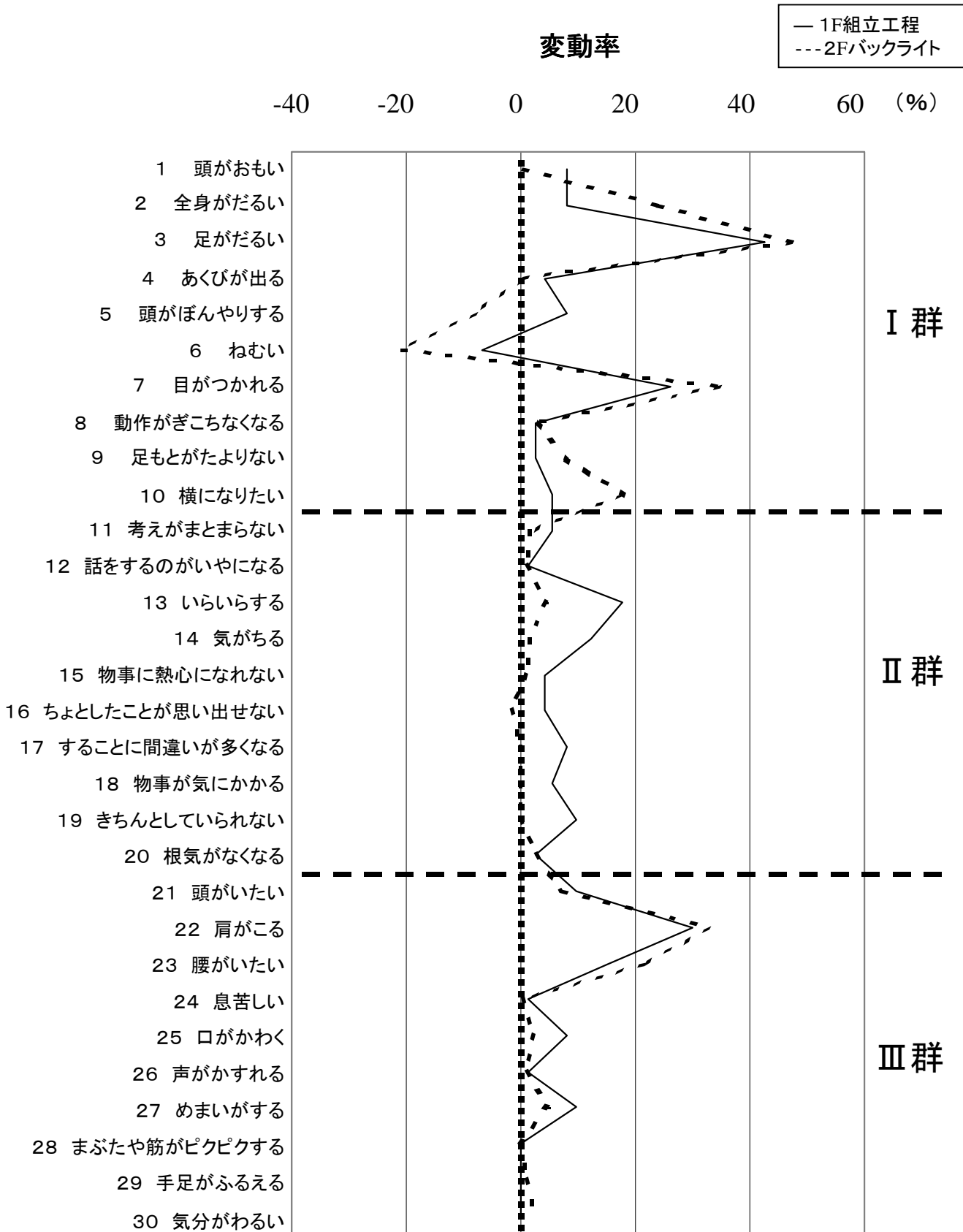


Fig.4.16 疲労自覚症状調査項目別訴えの変動率(作業内容別)

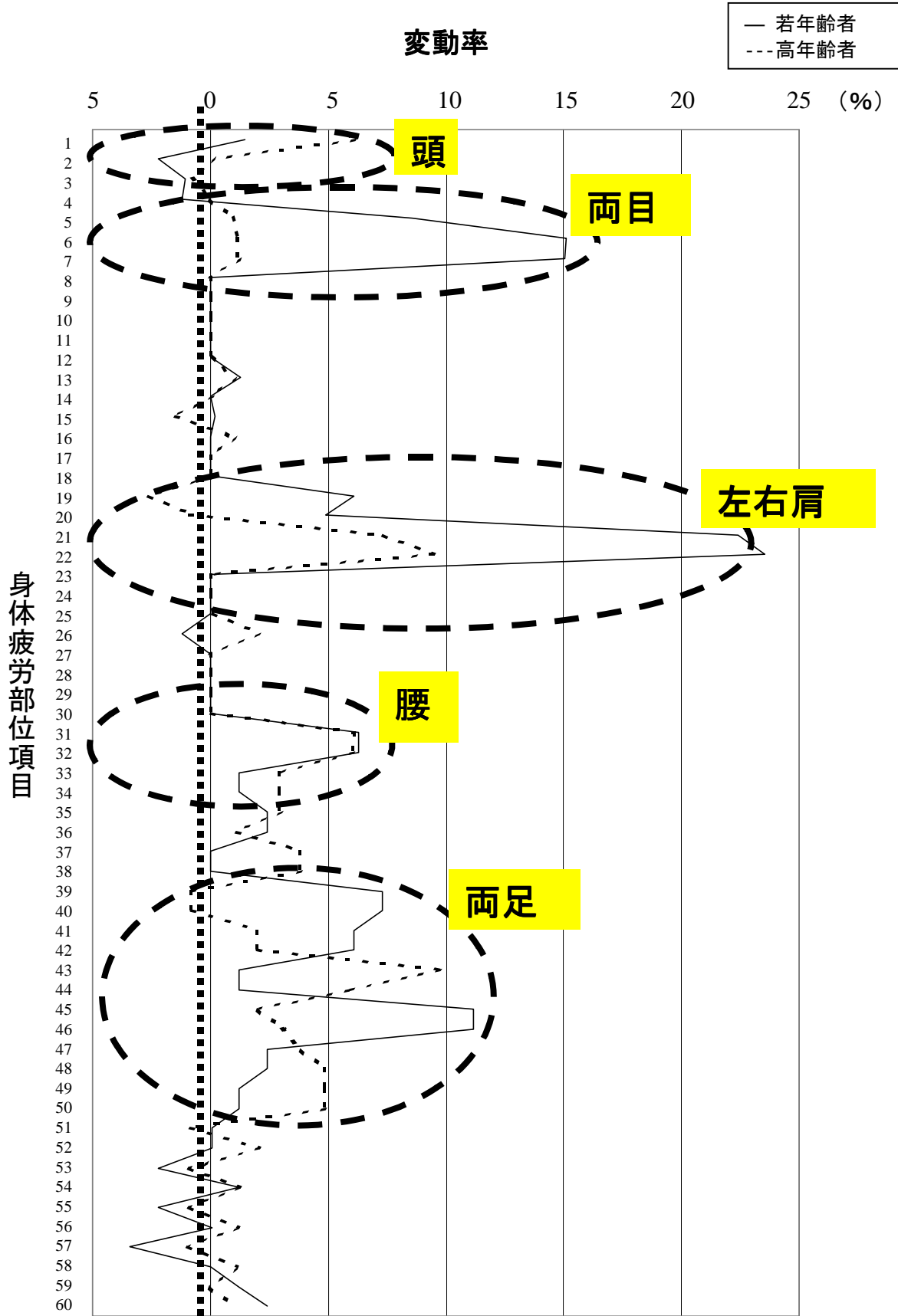


Fig.4.17 疲労部位症状調査項目別訴えの変動率(年代別)

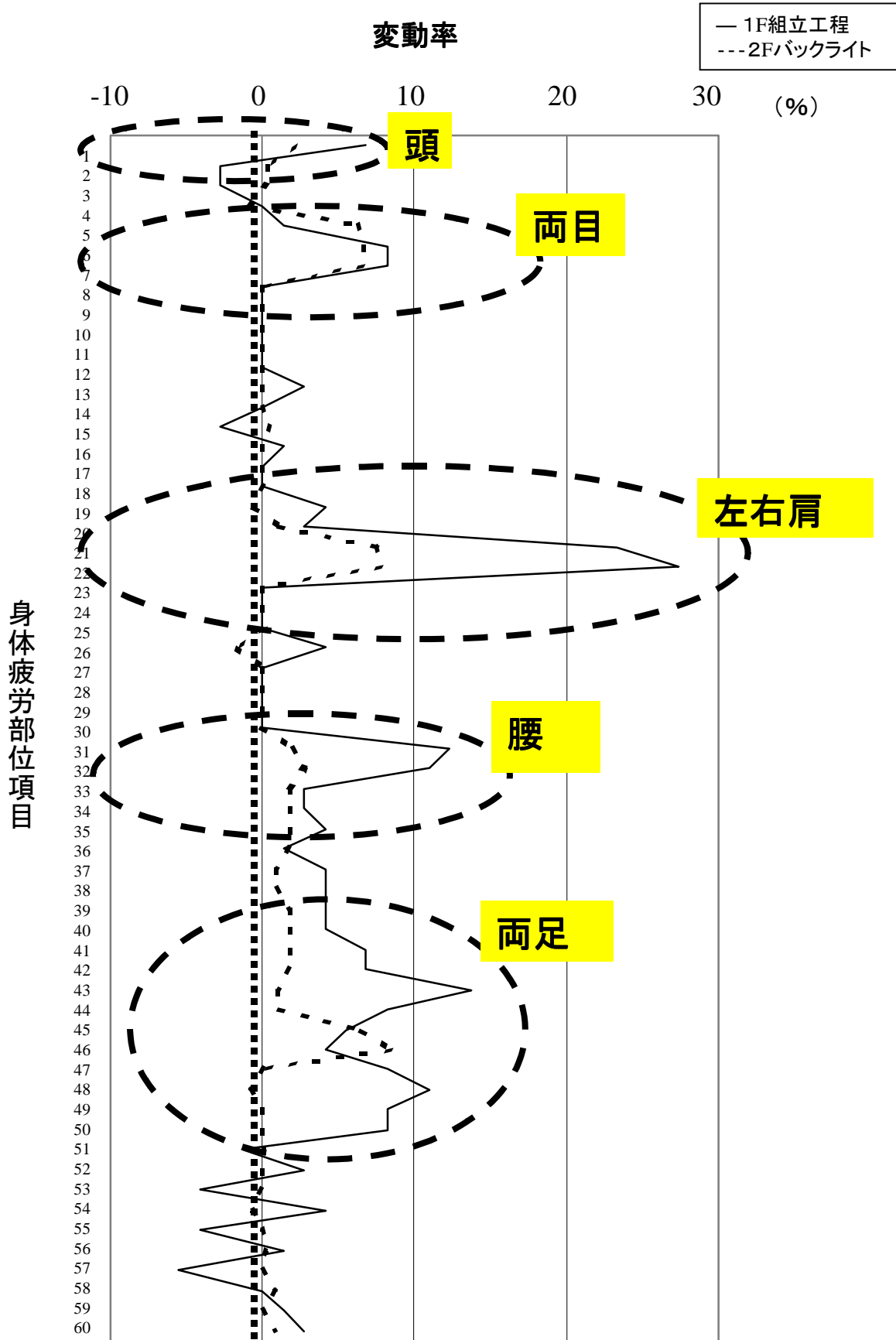


Fig.4.18 疲労部位症状調査項目別訴えの変動率(作業内容別)

(2) フリッカー検査

フリッカー検査による作業前値を100とした場合のフリッカー値の日内変動の結果をFig.4.19に示す。

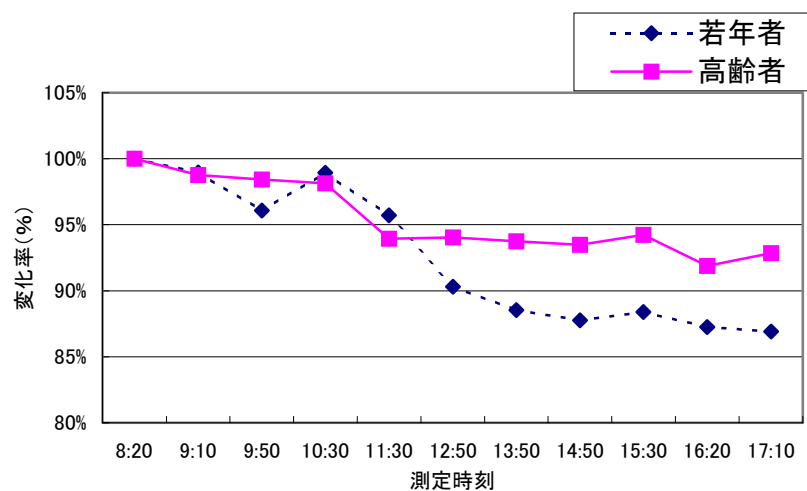


Fig.4.19 フリッカー検査

Fig.4.19 から若年齢者、高年齢者ともに作業の経過とともに、フリッカー値が減少している。特に若年齢者のフリッカー値は昼食の休憩後、低下傾向が強くなっており、作業活動に起因する単調感が強いことがわかる。ただ、注目すべき点は午後の作業時間帯（12:50-17:00）において、高年齢者の変化率は少ないことがわかる。この点は高年齢作業者の大脳中枢機能の活性水準は低下しているものの、作業に集中している結果といえ、前述の疲労自覚症の結果とも整合している。

(3) 心拍数変化

1) **若年齢者** S1, S2, S3, S4 の平均 R-R 間隔の変化を Fig.4.20 から Fig.4.23 に示す。図の横軸は、作業始業時から終業時までの間における測定時点を示している。横軸の 1~4 までは午前、5~8 までは午後である。また、R-R 間隔は 5 分間の積分値を平均 R-R 間隔として表している。平均 R-R 間隔は、作業開始直後の値を 100 とした場合の変化率で表している。

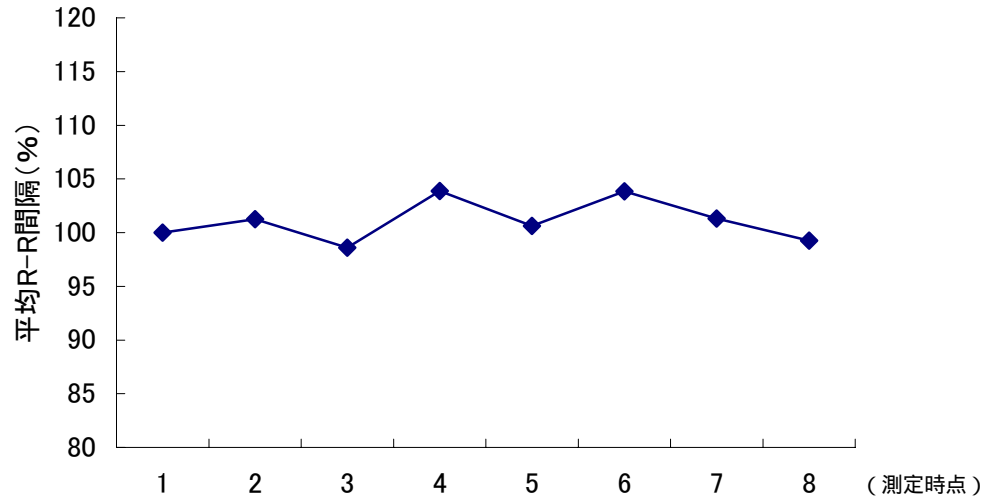


Fig.4.20 若年齢者の心電図 R-R 間隔の変化 (S1)

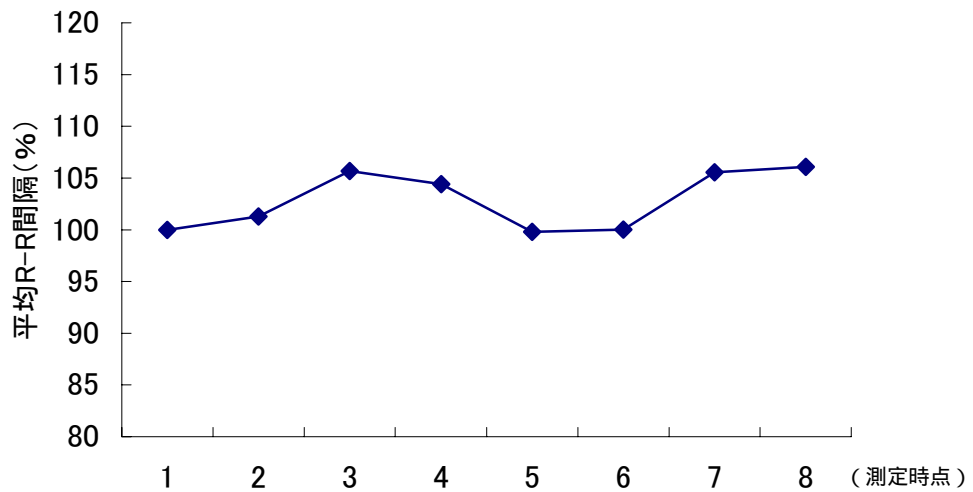


Fig.4.21 若年齢者の心電図 R-R 間隔の変化 (S2)

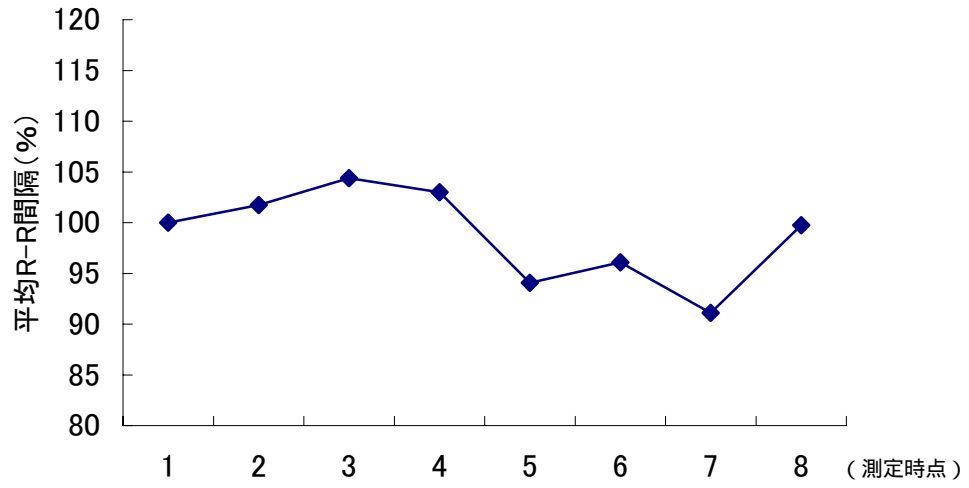


Fig.4.22 若年齢者の心電図 R-R 間隔の変化 (S3)

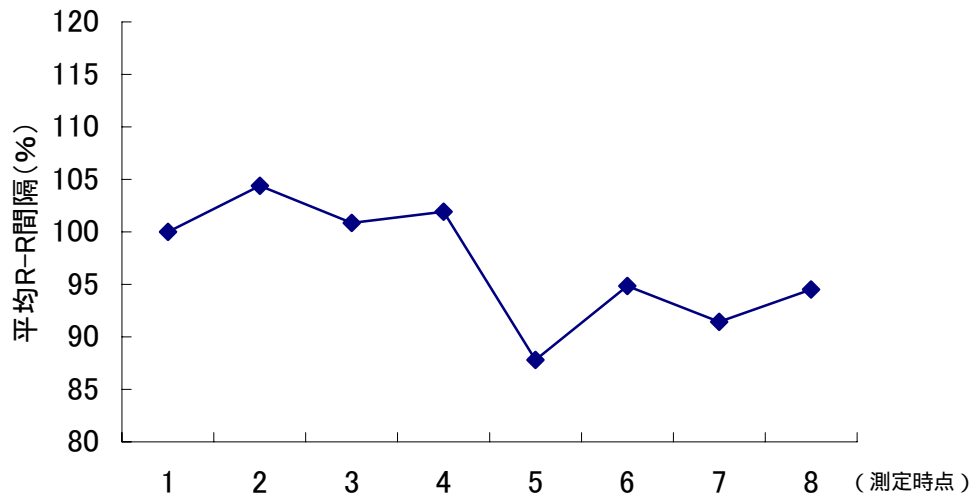


Fig.4.23 若年齢者の心電図 R-R 間隔の変化 (S4)

2) **高年齢者** S5, S6, S7, S8の平均 R-R 間隔の変化を Fig.4.24 から Fig.4.27 に示す。解析の考え方は前述の若年齢者心拍数の変化に準じている。

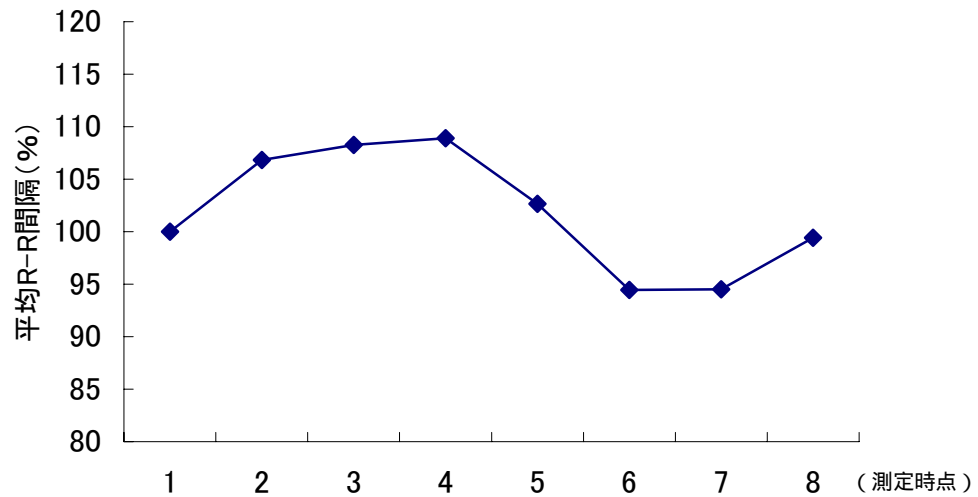


Fig.4.24 高年齢者の心電図 R-R 間隔の変化 (S5)

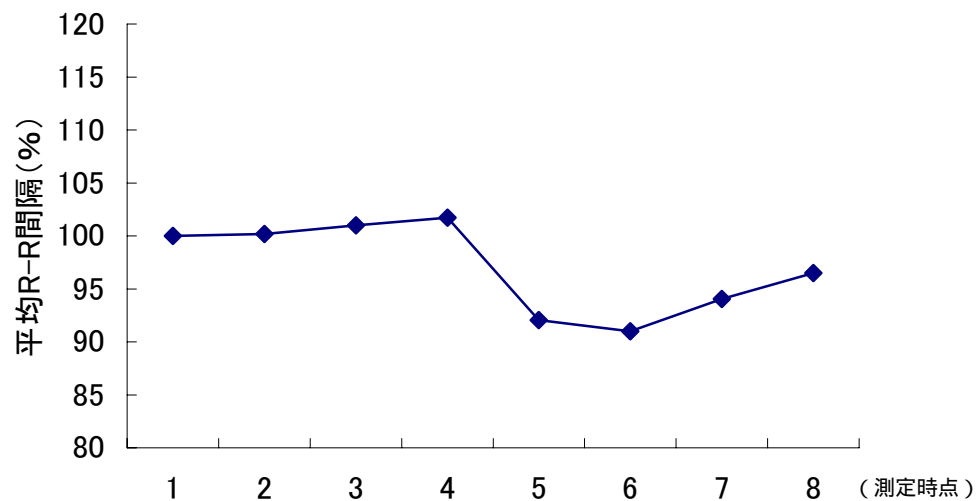


Fig.4.25 高年齢者の心電図 R-R 間隔の変化 (S6)

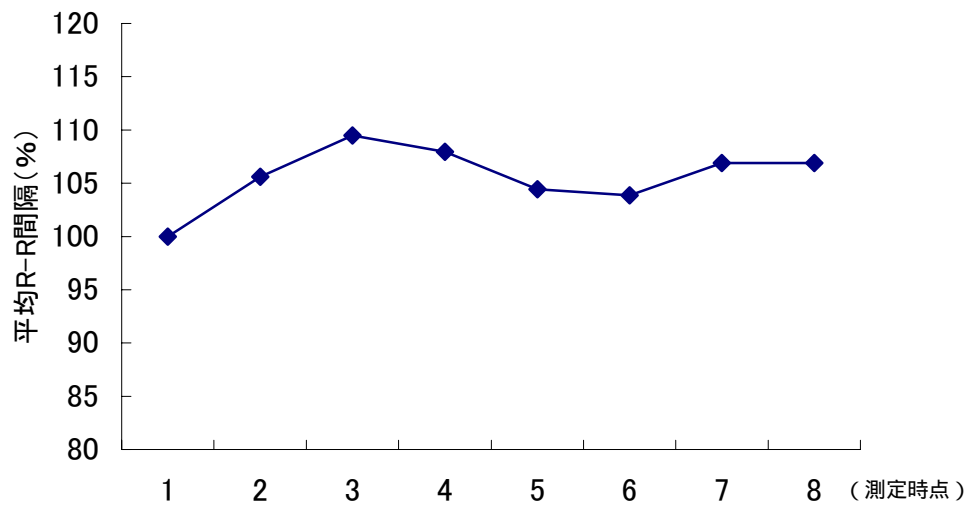


Fig.4.26 高年齢者の心電図 R-R 間隔の変化 (S7)

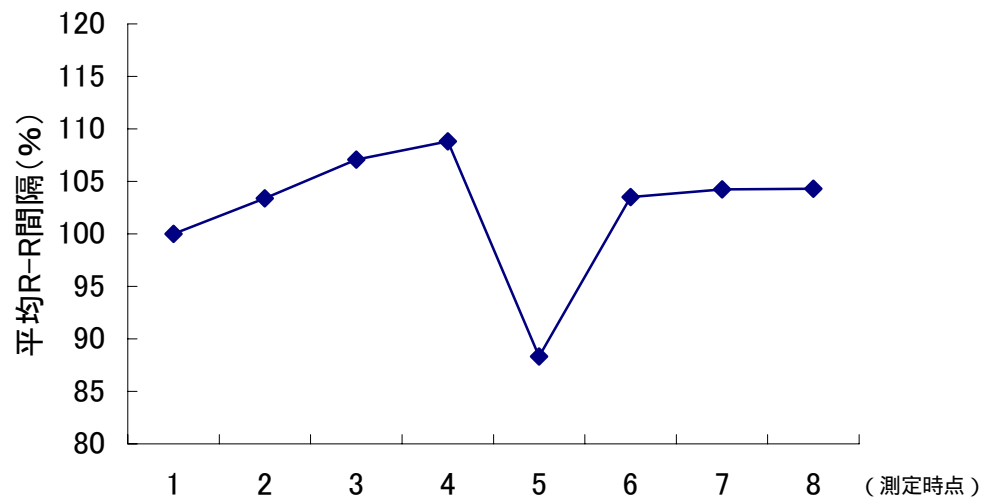


Fig.4.27 高年齢者の心電図 R-R 間隔の変化 (S8)

3) 年代別 R-R 間隔の日内変化

Fig.4.28 に年代別の平均 R-R 間隔の日内変化の推移を示す。

Fig.4.28 から、両年代いずれも作業開始直後から心拍数は低くなる傾向にある。この点は精神的作業活動に集中している状態といえる。また平均的に午前と午後の R-R 間隔の変化をみると、午後の方が心拍数は増大する傾向にある。この点はフリッカー値の日内変動とも整合しており、作業活動に対する集中力が低下していると考えられる。

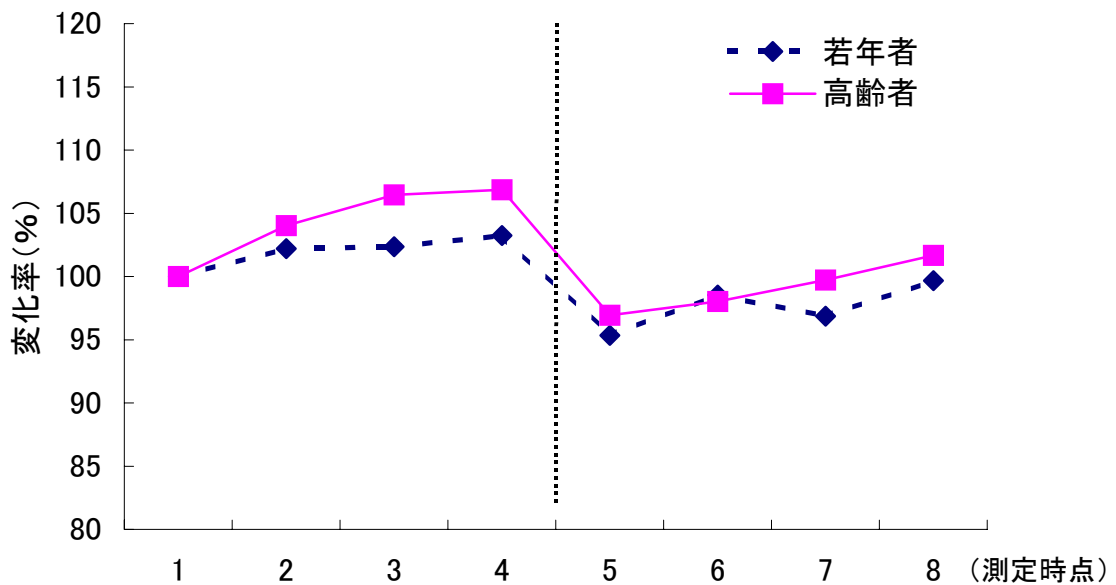


Fig.4.28 心電図 R-R 間隔日内変動率

第5章 研究成果

本研究の目的は、製造業の中核をなす、現場作業者に焦点を当て、彼らに対する企業の処遇、考え方、現場における高齢者活用の現状と課題、高齢者の仕事の問題点等を調査研究し、今後高齢者を一層活用していくためのモデルラインを構築することにあつた。本年度の研究成果は以下のとおりである。

5.1 製造業における高齢者活用の実態

(1) 高齢者活用の実態

アンケート調査からは、多くの企業が、今後高齢現場作業者が増加していくと予想している。高齢者を増やす理由として、高齢者の持つ技能・知識の有用性をあげる企業が多く、高齢者を貴重な戦力として活用したいとする意向が見られる。

高齢現場作業者について、配置転換を考えている企業は少数であり、高齢者が長年培った技能を発揮できる分野で活躍してもらおうとしていることが明らかになった。

半数以上の企業が過去10年間に作業工程全般の見直しを行っている。改善の効果としては生産性向上がトップであるが、高齢者にも働きやすい職場となったとする企業が25%あり、この割合は特に大企業で高い。しかし、工程改善の際に高齢者のことを非常に意識したとする「高齢者配慮型企业」は全体の6%にとどまった。

ヒアリング対象企業の多くはセル生産・機械組立作業が中心の職場であり、その中で、高齢現場作業者の技能・知識は欠かせないものとして位置付けられている。ヒアリング調査から得られた情報は生産性向上のための部分改善事例が多数であった。多くの企業が身体機能の低下を長年培った技術が補って余りあると評価している。いずれの企業でも高齢者は若手と同じ職務につきながら、指導役、段取り役として機能している。なお、高齢者のために、ラインを全面的に見直したという事例は見られなかった。

(2) 高齢労働者活用の課題と展望

アンケート、ヒアリング結果によれば、高齢現場作業者を積極的に増やそうとしている企業、高齢者のために製造現場の大規模な見直しを行っている企業は少数であった。このことは、高齢現場作業者が長年の経験を生かして、高齢者だからこそできる仕事の創造が全面的に行われるのは今後の課題であることを示している。

また、現場における高齢者積極活用のためには、作業負荷の軽減、職務再設計、若手への指導性の発揮に加えて、新鋭機器や情報技術の積極活用、若手とのコミュニケーション機会の拡大が重要なポイントとして浮かび上がった。

今後、製造業において、高齢現場作業者がその特性を活かして十分な力を発揮できる「環

境と福祉の職場づくり」のためには、これらのポイントが十分に留意される必要がある。

5.2 第1モデルにおけるライン再設計

(1) 調査結果の要約

調査項目別に分析・考察をおこなった結果を要約してまとめると、次のようになる。

- (a) 工程分析の結果から、労働生産性に寄与する作業要素率は約38%である。
- (b) 稼働率分析の結果から、人間(作業員)の稼働率は77.1%、機械設備の稼働率は59%であり、機械設備の稼働率が低い。またこれらの結果から、人間と機械設備の能力にアンバランスが生じている。
- (c) 動作分析の結果から、主作業の占める割合は29%、付随作業の占める割合は43%であり労働生産性に寄与していない。
- (d) ライン編成効率の分析結果から、対象ラインの編成効率は平均で81.7%となっており、作業員能力の差異が顕著である。
- (e) 疲労自覚症状調査の結果から、「足がだるい」、「目が疲れる」、「肩がこる」項目の変動率が平均で22%であり、作業負担が大きい。
- (f) 注視点解析の結果から、高齢作業員は若年作業員と比較して広範囲に複雑な動きをしている。また、それにとまなう停留時間も多くの時間を要している。
- (g) 筋放電量の解析結果から、作業内容に要求される負荷に対して、高齢作業員は上肢を中心に若年作業員の約1.5倍の放電量になっており、作業負担が大きい。
- (h) 心拍数変化量の解析結果から、若年・高齢作業員の両者間に顕著な差異は認められなかった。
- (i) 動作速度の解析結果から、高齢作業員は若年作業員と比較して、緩やかな加速 - 低速 - 減速の動作速度の推移であり、多くの動作時間を要している。
- (j) 動作軌跡の解析結果から、若年作業員はスムーズな動きで作業を行っているが、高齢作業員は「とまどい現象」にみられるような複雑な動きであり、位置決め動作等の微細動作が困難になっている。
- (k) フリッカー検査の結果から、若年・高齢作業員いずれも高進の状態で作業に従事しているが、この点は前述の考察で述べたように、マシントラブルの復旧作業等本来の流れ作業の状態でないことに起因している。

(2) ライン再設計の考え方

調査結果の要約は考察の内容から、問題点に相当するものになっている。したがってこれらの問題点を解消し、人にやさしい生産性と人間性の調和を目指した高齢者対応型のライン設計をする必要がある。そこで、次のような考え方により、ライン設計を行う。

- (a) 作業遂行能力等の個人差に影響を受けにくい作業方式を考察する。
- (b) 生産性向上と作業負担の軽減を目指したマン - マシンシステムのインターフェイス

を考慮する。

(c) 人間主体の論理をベースに、ローコストオートメーションによるシステム設計を基本とする。

(d) 作業者の自主性、判断力ならびに創造性を尊重した考え方に、IT 技術を適用したシステム設計を基本とする。

(3) 再設計の制約条件と評価基準

高齢者対応型のライン設計を行うに際し、次の制約条件と評価基準を設定する。

(a) 制約条件

対象作業者は中高年齢者とする。

設備投資は可能な限りローコストとする。

作業者の個人差による影響を受けにくい作業方式にする。

(b) 評価基準

作業能率、作業品質の向上を目指した生産性

仕掛品の移動距離

作業負担の軽減と安全性の確保

作業者の自主性、判断力、創造性の確保

(4) 代替設計案と評価

(a) 代替設計案 1

本設計案は最終組立工程を対象とし、現状の設備をそのまま使用する設計案である。

主な変更点

- ・ 部品ディスクバイメタルと部品ターミナル台を組み合わせて1つの部品にする。
- ・ 配線 A・B の作業者を1人減らして1人で作業を行う。
- ・ 外観検査の作業一部と電気検査を組み合わせる。

作業内容別作業頻度

作業内容別作業頻度を Fig.5.1 に示す。

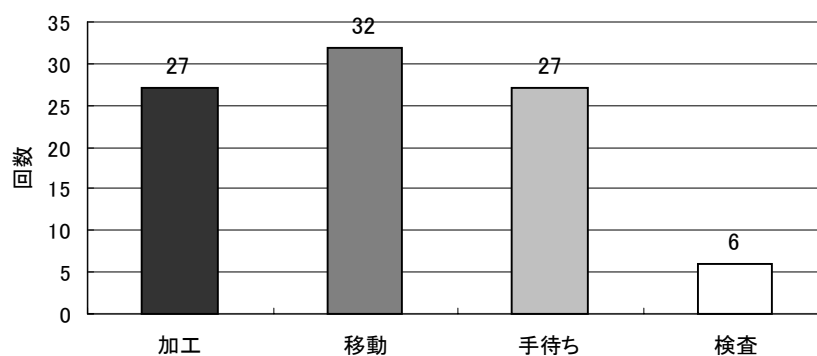


Fig.5.1 作業内容別作業頻度（最終組立工程）

現状の作業方式と比較すると、労働生産性に寄与する加工が1%増加することになる。

作業工程分析

本設計案の作業工程分析表を Tab.5.1 ~ Tab.5.7 に示す。

Tab.5.1 作業工程分析表（ディスクバイメタル・ターミナル台・サーミスタセット）

No	左手作業内容	作業時間(秒)	No	右手作業内容	作業時間(秒)
1	(ディスクバイメタルとターミナル台)に手を伸ばす	0.91	1	サーミスタに手を伸ばす	0.42
2	(ディスクバイメタルとターミナル台)を取る	1.03	2	サーミスタを取る	1.05
3	(ディスクバイメタルとターミナル台)を運ぶ	1.92	3	サーミスタを運ぶ	0.57
4	(ディスクバイメタルとターミナル台)をセットする	1.82	4	サーミスタをセットする	1.36
5	移動		5	移動	
	計	5.68		計	3.4

Tab.5.2 作業工程分析表（配線）

No	左手作業内容	作業時間(秒)	No	右手作業内容	作業時間(秒)
1	配線(黒)に手を伸ばす	0.53	1	ドライバーをビスに運ぶ	0.26
2	配線(黒)を取る	0.32	2	ドライバーにビスをセットする	0.61
3			3	ビスを配線(黒)に伸ばす	0.26
4			4	ビスを配線(黒)にセットする	0.5
5			5	ビス締めをする	0.5
6	配線(茶)に手を伸ばす	0.53	6	ドライバーをビスに運ぶ	0.26
7	配線(茶)を取る	0.32	7	ドライバーにビスをセットする	0.61
8			8	ビスを配線(茶)に伸ばす	0.26
9			9	ビスを配線(茶)にセットする	0.5
10			10	ビス締めをする	0.5
11	配線(青)に手を伸ばす	0.53	11	ドライバーをビスに運ぶ	0.26
12	配線(青)を取る	0.32	12	ドライバーにビスをセットする	0.61
13			13	ビスを配線(青)に伸ばす	0.26
14			14	ビスを配線(青)にセットする	0.5

15			15	ビス締めをする	0.5
16	移動		16	移動	
	計	2.55		計	6.39

Tab.5.3 作業工程分析表（把手裏板セット）

No	左手作業内容	作業時間(秒)	No	右手作業内容	作業時間(秒)
1	把手裏板に手を伸ばす	0.56	1	サーミスタに手を伸ばす	0.26
2	把手裏板を取る	0.76	2	サーミスタを取る	0.33
3	把手裏板を運ぶ	0.76	3	サーミスタを運ぶ	0.59
4	手待ち	0.43	4	サーミスタをセットする	1.33
5	把手裏板を持ち替える	0.39	5	把手裏板を持ち替える	0.39
6	配線を押さえる	0.62	6	手待ち	0.62
7	把手裏板をセットする	0.91	7	把手裏板をセットする	0.91
8	移動		8	移動	
	計	4.43		計	4.43

Tab.5.4 作業工程分析表（外観検査）

No	左手作業内容	作業時間(秒)	No	右手作業内容	作業時間(秒)
1	アイロンに手を伸ばす	0.14	1	アイロンに手を伸ばす	0.14
2	アイロンを取る	0.19	2	アイロンを取る	0.19
3	アイロンを運ぶ	0.42	3	アイロンを運ぶ	0.42
4	検査する	3.51	4	検査する	3.51
5	手待ち	0.41	5	アイロンを運ぶ	0.23
6			6	アイロンを置く	0.18
7	スタンドカバーに手を伸ばす	0.46	7	スタンドカバーに手を伸ばす	0.46
8	スタンドカバーを取り外す	0.6	8	スタンドカバーを取り外す	0.6
9	スタンドカバーを置く	0.21	9	スタンドカバーを置く	0.21
10	移動		10	移動	
	計	5.94		計	5.94

Tab.5.5 作業者工程分析表（電気検査）

No	左手作業内容	作業時間(秒)	No	右手作業内容	作業時間(秒)
1	スタンドに手を伸ばす	0.53	1	アイロンに手を伸ばす	0.53
2	スタンドを取る	0.31	2	アイロンを取る	0.31
	手待ち	0.38		アイロンを運ぶ	0.38
3	検査する	1	3	検査する	1
4	手待ち	1.31	4	アイロンをスタンドにセットする	1.31
5	電気検査機に運ぶ	1.16	5	電気検査機に運ぶ	1.16
7	電気検査機にセットする	0.83	7	電気検査機にセットする	0.83
8	移動		8	移動	
	計	5.52		計	5.52

Tab.5.6 作業者工程分析表（カセット・中板 B セット）

No	左手作業内容	作業時間(秒)	No	右手作業内容	作業時間(秒)
1	中板Bに手を伸ばす	0.43	1	カセットに手を伸ばす	0.8
2	中板Bを取る	0.35	2	カセットを取る	0.33
3	中板Bを運ぶ	0.79	3	カセットを運ぶ	1.14
4	中板Bをセットする	0.59	4	カセットを置く	0.21
5	手待ち	1.63	5	カセットを運ぶ	0.32
6			6	カセットをセットする	0.99
7	アイロンを置き換える	0.65	7	アイロンを置き換える	0.65
8	移動		8	移動	
	計	4.44		計	4.44

Tab.5.7 作業工程分析表（ケースセット）

No	左手作業内容	作業時間(秒)	No	右手作業内容	作業時間(秒)
1			1	ケースに手を伸ばす	0.3
2			2	ケースを取る	0.25
3			3	ケースを運ぶ	0.54
4	ケースを検査する	2.88	4	ケースを検査する	2.88
5	ケースをセットする	2	5	ケースをセットする	2
6	移動		6	移動	
	計	4.88		計	5.97

作業内容別時間割合

Tab.5.1 ~ Tab.5.7 の作業工程分析表から、作業内容別時間割合を Tab.5.8 に示す。

Tab.5.8 作業内容別時間割合（最終組立工程）（単位；％）

作業内容	主作業	付随作業	取り置き作業	検査	手待ち(保持)
ディスクバイメタル・ターミナル台・サーミスタセット	32	68	0	0	0
配線	76	24	0	0	0
把手裏板セット	51	35	0	0	14
外観検査	10	31	0	59	0
電気検査	39	43	0	18	0
カセット・中板 B セット	22	78	0	0	0
ケースセット	34	18	0	48	0

現状と比較すると、生産に最も寄与する主作業が 13%増加することになる。

製品総移動距離・総作業時間・作業人数

本案における製品の総移動距離、総作業時間、ならびに作業人数を現状と比較したものを Tab.5.9 に示す。

Tab.5.9 製品総移動距離・総作業時間・作業人数（最終組立工程）

	総移動距離	総作業時間	作業人数
改善前(最終組立工程)	53.2m	153.4sec/個	9人
改善後(最終組立工程)	50.6m	131.1sec/個	7人

Tab.5.9 の結果から製品の総移動距離では 5%、作業人数一人当たりの労働生産性では 26% の改善効果が認められる。また、これらの結果から、作業人数をベースにした作業人数一人当たりの作業量を簡易的に比較すると、本案における作業人数一人当たりの作業量は約 33% 増えたことになる。

ライン編成効率

最終組立工程におけるピッチダイヤグラムを Fig.5.2 に示す。この結果からライン編成効率を求めると、ライン編成効率は 85.8% になる。この結果と現状の編成効率を比較すると、5% の改善率になる。

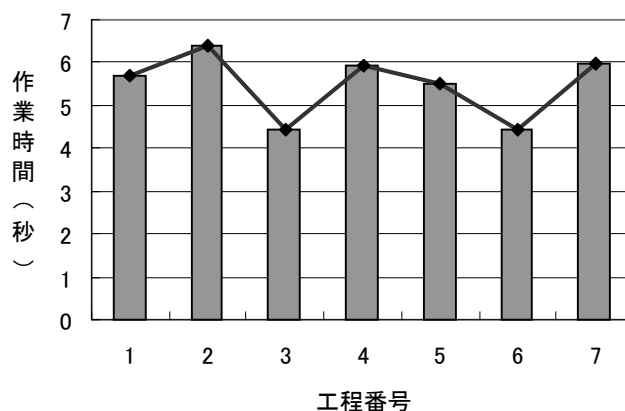


Fig.5.2 ピッチダイヤグラム（最終組立工程）

(b) 代替設計案 2

本設計案は最終組立工程を対象とし、現状の流れ作業システムを廃止し、ローコストオートメーションによる作業部分集約化方式を導入する考え方である。

主な変更点

主たる機械設備と人間の組み合わせによるマン - マシンシステムの考え方を基本に、現状のライン全体の作業を5つのブロックに分け、それぞれの作業を集約して5人の作業者に担当させる。

作業内容別作業頻度

作業内容別作業頻度を Fig.5.3 に示す。

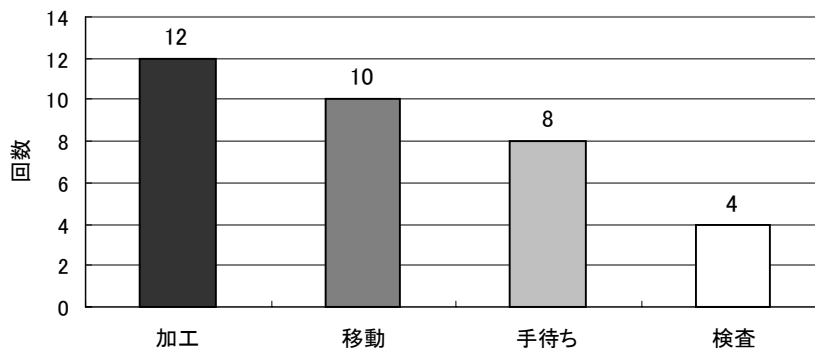


Fig.5.3 作業内容別作業頻度（最終組立工程）

現状の作業方式と比較すると、労働生産性に寄与する加工が6%増加することになる。

製品総移動距離・総作業時間・作業員人数

本案における製品の総移動距離、総作業時間、ならびに作業員人数を現状と比較したものを Tab.5.10 に示す。

Tab.5.10 製品総移動距離・総作業時間・作業員人数（最終組立工程）

	総移動距離	総作業時間	作業員人数
改善前(最終組立工程)	53.2m	153.4sec/個	9人
改善後(最終組立工程)	8.0m	157.7sec/個	5人

Tab.5.10 の結果から製品の総移動距離では 85%、作業者一人当たりの労働生産性では 43%の改善効果が認められる。また、これらの結果から、作業者人数をベースにした作業者一人当たりの作業量を簡易的に比較すると、本案における作業者一人当たりの作業量は約 78%増えたことになる。つまり、作業者の特定身体使用部位の使用頻度は相対的に減少することになり、肩こりを中心とした上肢の疲労軽減に寄与すると考える。

ライン編成効率

最終組立工程におけるピッチダイヤグラムを Fig.5.4 に示す。この結果からライン編成効率を求めると、ライン編成効率は 86.4%になる。この結果と現状の編成効率を比較すると、約 6%の改善率になる。

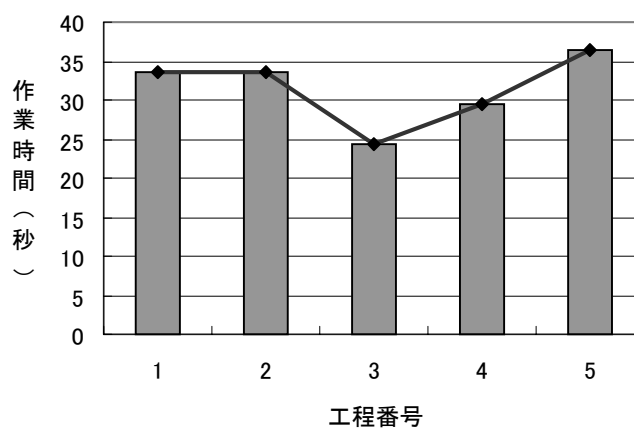


Fig.5.4 ピッチダイヤグラム (最終組立工程)

(c) 代替設計案 3

本設計案は最終組立工程を対象とし、現状の流れ作業システムを廃止し、ローコストオートメーションによる作業完全集約化方式を導入する考え方である。

主な変更点

機械設備でなければ不可能な作業としてリード板スポット溶接がある。この作業以外の全ての作業を集約して一人の作業者に担当させる。このシステムには IT 技術を適用し、目標生産量に対する実績生産量の差異、不良内容等を作業者に瞬時にフィードバックする。また、作業者に作業指示内容等を視覚情報により伝達可能にする。つまり、人間指向型の作業方式であり、Plan - Do - Check - Action の機能を作業者に与えるシステム内容になる。

作業内容別作業頻度

Fig.5.5 に示す。

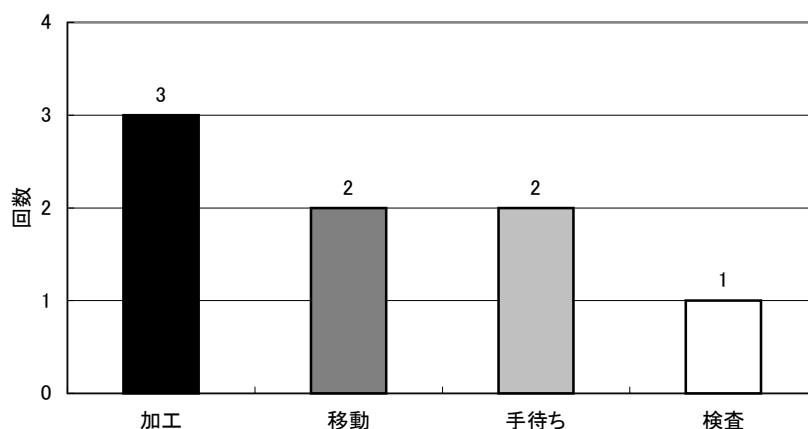


Fig.5.5 作業内容別作業頻度（最終組立工程）

Fig.5.5 から、現状の作業方式と比較すると、労働生産性に寄与する加工が 34% 増加することになる。

製品総移動距離・総作業時間・作業人数

本案における製品の総移動距離、総作業時間、ならびに作業人数を現状と比較したものを Tab.5.11 に示す。

Tab.5.11 製品総移動距離・総作業時間・作業者人数（最終組立工程）

	総移動距離	総作業時間	作業者人数
改善前(最終組立工程)	53.2m	153.4sec/個	9人
改善後(最終組立工程)	4.0m	166.8 sec/個	1人

Tab.5.11 の結果から製品の総移動距離では 92%、作業者一人当たりの労働生産性では 82%の改善効果が認められる。また、これらの結果から、作業者人数をベースにした作業者一人当たりの作業量を簡易的に比較すると、本案における作業者一人当たりの作業量は約 73.6%増えたことになる。つまり、作業者の特定身体使用部位の使用頻度は相対的に顕著な減少が期待でき、肩こりを中心とした上肢の疲労軽減に寄与する。また、Plan - Do - Check - Action の機能を作業者に付与したことにより、仕事への達成感、満足感、自主性、判断力の増大など人間性を尊重するシステムであり、生産性と人間性の調和に期待できると考える。

(4) 代替設計案の評価

前述の代替設計案の内容を次の制約条件と評価基準から評価すると Tab.5.12 に示したようになる。Tab.5.12 の結果から、設計案 2 と 3 のイメージ図を Fig.5.6 と Fig.5.7 に示す。

また、Fig.5.6 と Fig.5.7 の内容をさらに具体的なイメージとして展開したものを Fig.5.8 と Fig.5.9 に示す。

なお、この設計案の評価は暫定的なものであり、次年度の詳細設計において再考することがありうる。

Tab.5.12 代替設計案の評価

代替案	制約条件			評価基準				総合評価
	対象作業者は中高年齢者とする	設備投資は可能な限りローストとする	作業者の個人差による影響を受けにくい作業方式にする	作業能率、作業品質の向上を目指した生産性	仕掛品の移動距離	作業負担の軽減と安全性の確保	作業者の自主性、判断力、創造性の確保	
設計案1	○	×	×	×	×	△	×	C
設計案2	○	○	△	△	○	○	△	B
設計案3	○	△	○	○	○	○	○	A

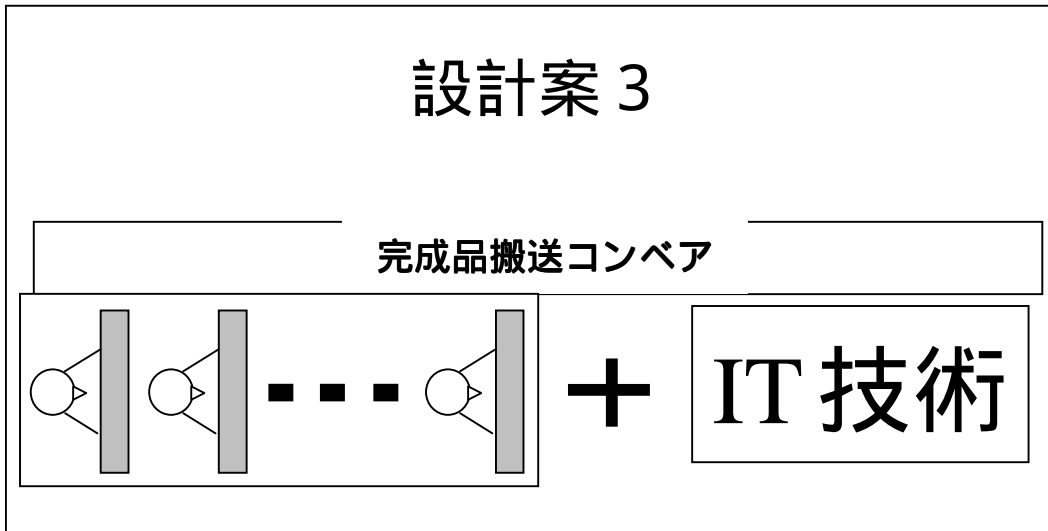


Fig.5.6 ワンマン固定型完全集約化方式

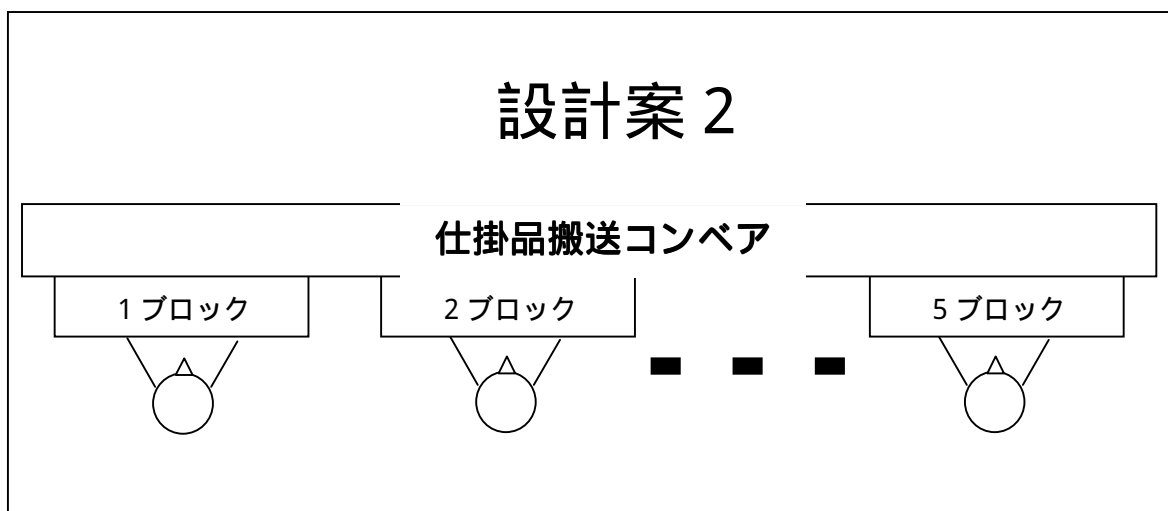


Fig.5.7 グループ分割型部分集約化方式

Fig. 5.8 代替設計案2のイメージ

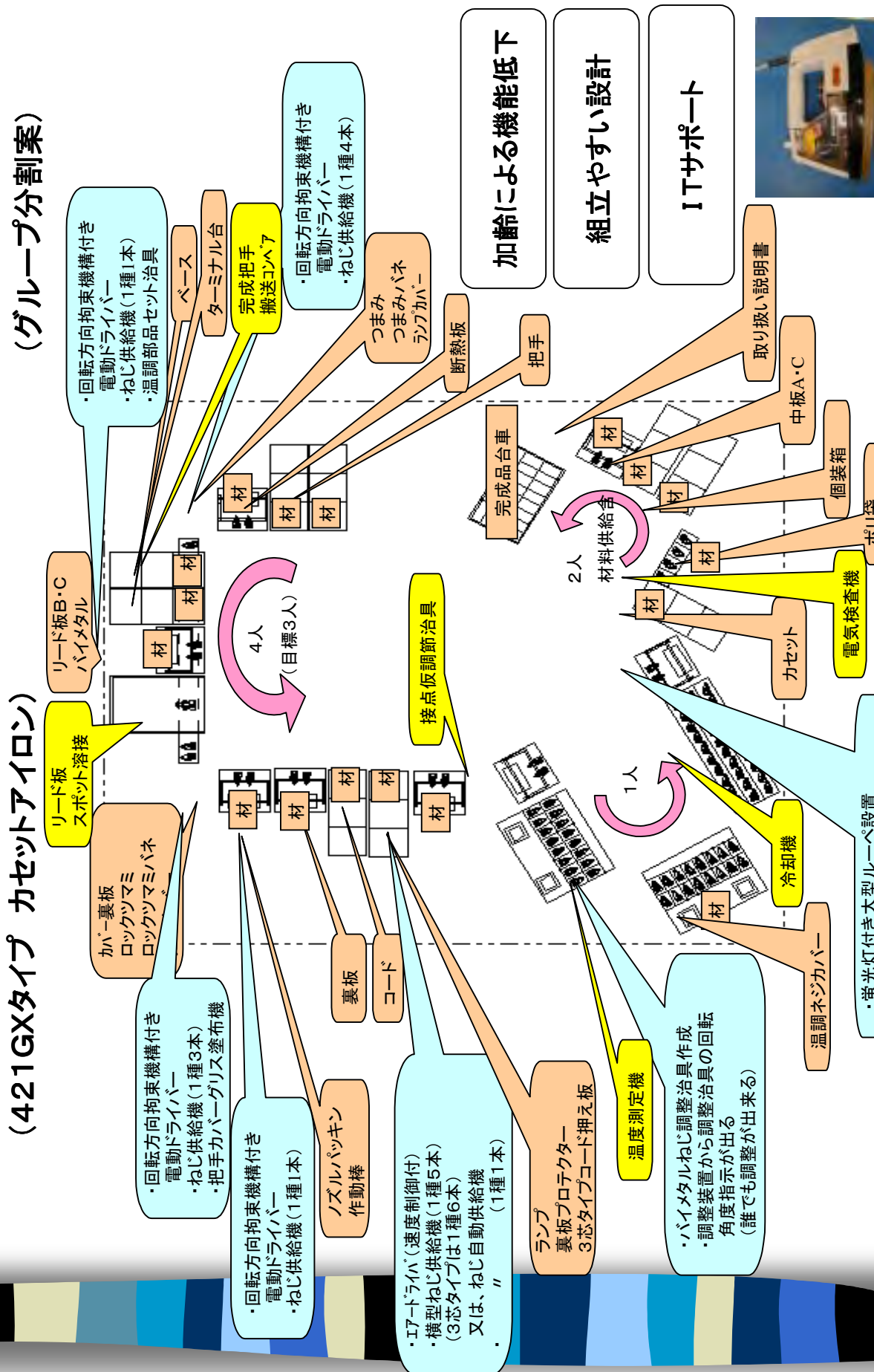
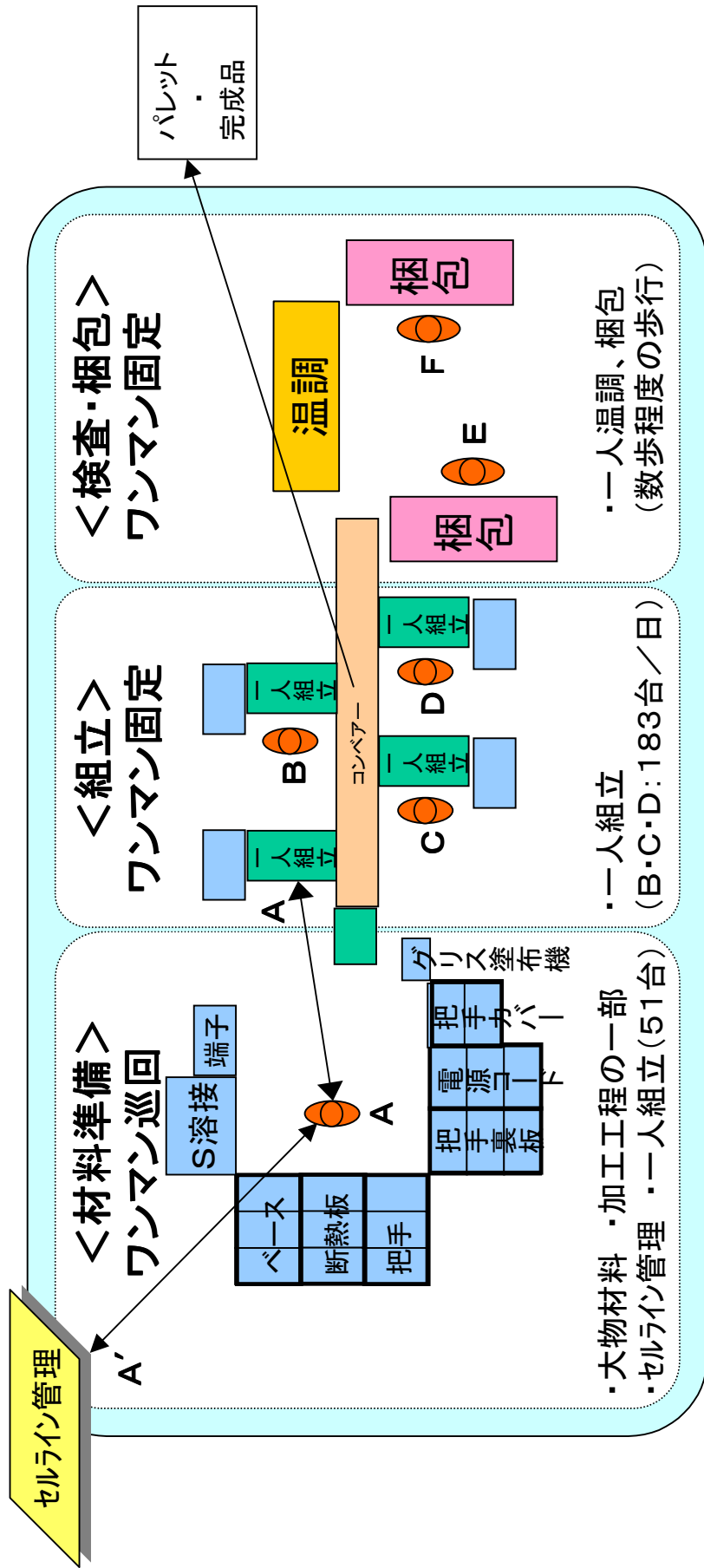


Fig.5.9 代替設計案3のイメージ図



日産600台	作業者(6人構成ワンマン固定型)						合計	比率
	A(+A')	B	C	D	E	F		
作業時間/日	420(分)	420	420	420	420	420	2520	100%
ワンマン固定型	120	420	420	420	420	420	2220	88%
グループ巡回	270						270	11%
セルライン管理	30						30	1%

5.3 第2モデルにおけるライン再設計

(1) 調査結果の要約

調査項目別に分析・考察をおこなった結果を要約してまとめると、次のようになる。

- (a) 稼働率分析の結果から、調査対象ラインの稼働率は平均で89.4%であり、一般的にこの種の作業内容から判断すると良好な結果といえる。
- (b) 工程分析の結果から、労働生産性に寄与しない、作業（検査、移動、仕掛品の停滞）の発生頻度が平均で74%を占めている。
- (c) 疲労自覚症状調査の結果から、若年作業員、高齢作業員の平均変動率で「足がだるい」46.5%、「目が疲れる」32.6%、「肩がこる」35.7%、「腰が痛い」19.9%、また、身体疲労部位調査の結果から、「両目」8.1%、「左右肩」15.7%、「腰」6.2%、「両足」6.9%になっており、作業活動に起因する負担が大きい。
- (d) フリック検査の結果から、午後の作業時間帯（12:50 - 17:10）においては、作業活動に起因する単調感が強く現出している。
- (e) 心拍数の変化からは、作業前値に対して、午後の作業時間帯において平均R-R間隔が短い、つまり心拍数が増大し、作業負担が大きくなっている。

(2) ライン再設計の考え方

調査結果の要約は考察の内容から、問題点に相当するものになっている。したがってこれらの問題点を解消し、人にやさしい生産性と人間性の調和を目指した高齢者対応型のライン設計をする必要がある。そこで、次のような考え方により、ライン設計を行う。

- (a) 生産性向上と作業負担の軽減を目指したマン - マシンシステムのインターフェイスを考慮する。
- (b) 作業負担の軽減を目指した適正な作業環境要因をシステム設計の基本とする。

(3) 再設計の制約条件と評価基準

高齢者対応型のライン設計を行うに際し、次の制約条件と評価基準を設定する。

(a) 制約条件

対象作業員は中高年齢者とする。

設備投資は可能な限りローコストとする。

作業員の個人差による影響を受けにくい作業方式にする。

(b) 評価基準

作業能率、作業品質の向上を目指した生産性

仕掛品の移動距離

作業負担の軽減と安全性の確保

適正な作業環境要因

(4) 提案する設計案の概要(考え方)

当該企業は製造現場における雇用形態を「定年の無い企業」を合言葉に高年齢作業者の活性化の方策を設計しようとしている。このポリシーとライン再設計の考え方を基本にすると、提案する設計案の考え方は、次のようになる。

(a) 作業者の有する能力を100%活用するための作業方式、すなわち流れ作業方式によるラインスピードに規制されないセル(作業集約化方式)方式を採用する。

(b) 生産性の向上と作業負担軽減のための方策として

マン - マシンのインターフェイスをベースにした作業システムの設計

作業場の照明色、BGM、香りの適用等総合的観点からの適正な作業環境の設計

作業活動に起因する単調性を少なくするために適正な一連続作業時間と休憩時間に関する勤務様態の設計

を行う。

5.4 コンピュータ・シミュレーション手法の検討結果

本研究では第1モデル、第2モデルにより得られた成果を一般化し、広く普及啓発していくことを次年度の課題としている。このための予備的作業として製造業等におけるコンピュータ・シミュレーション手法の活用状況について既存文献の調査を行った。

(1) 文献調査結果

「[石川島播磨重工業]シミュレーションを設備補修に生かす」

(日経デジタルエンジニアリング、1998年5月号、pp.70-75)

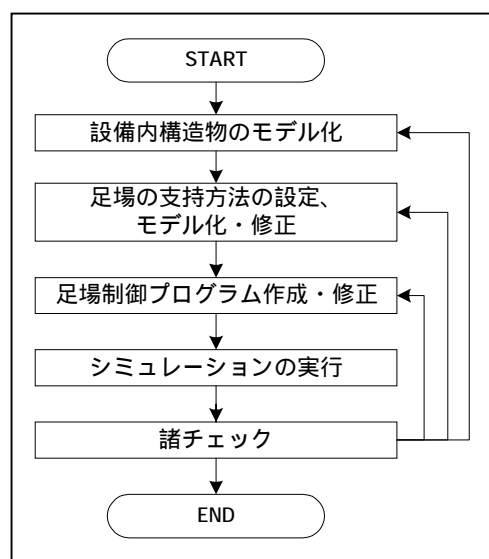
1. 導入の目的

人が長時間作業をすることができない原子力施設の補修作業においては、作業時間を極力短いものとするのが求められる。作業の足場の形状や搬入方法について、足場の設計段階から厳密に検討することを目的として、シミュレーション技術を活用した。

2. シミュレーションの特徴

厳密なシミュレーション結果を得るため、まず、作業に係るすべての構造物を1つ1つ詳細にモデリングした。次に、足場の支持方法を構想、モデル化し、制御プログラムを作成した。シミュレーション実行後、解決すべき課題のチェックを行い、不具合があればモデルやプログラムを修正し、再度シミュレーションを実行するというのが、シミュレーションを含む一連の流れである。

更に、作業そのもののみならず、作業の監視カメラの位置も、シミュレーションによって決定している。



3. 導入による効果

作業者にシミュレーションの様子をコンピュータで確認させることで、作業者の訓練に役立ち、無事に効率よく作業が実行できる。また、従来工法では、作業時間と人員が大掛かりなものとなっていたはずの作業費が、1/5以下に激減した。

4. 導入コスト

シミュレーションにかかる費用や足場設置費用に加え、従来工法との相違点を細かく記した要領書の作成など、書類の作成費が発生した。しかし、これらに必要なコストを含んでも、シミュレーションを用いた工法によるコストの削減が著しかったため、工事に係るトータルコストは従来の 1/3 以内に抑えることができた。

5. 今後の可能性・課題

人体に危険性が伴う箇所において、トラブルを起こさないために、シミュレーションが効果を発揮した。設計期間は 2 カ月と、従来以上の負荷がかかったが、現場で対処していた問題を設計時に解決できた利点がある。新規の設備構築には欠かせないツールとなる可能性が大きい。

「モーション・ライブラリで複雑な姿勢を自動作成」

(日経 C G、2000 年 2 月号、pp.156-161)

1. 導入の目的

シミュレーションを手軽に仮想体験するためのツールとして導入された 3 次元 C G の人間モデル。生産シミュレーション環境を構築することを目的として製品化された。

2. シミュレーションの特徴

ものをつかむ、歩くといった基本動作以外に、はしごの昇降のような珍しいライブラリまでも備えており、姿勢や動作の設定が容易にでき、きめ細かいシミュレーションができる。自動車、電気メーカーなどの生産ラインで使用されている。

3. 導入による効果

作業者にかかる負荷や作業時間を見積る機能がついており、人間の疲労度をシミュレートできる。具体的には、エネルギー消費量計算、無理な姿勢への警告サイン、推奨運搬重量等の算出、作業時間の計算など。

4. 導入コスト

操作方法の学習に、数日間といったそれなりの期間が必要である。

また、より精密なバーチャルヒューマンとの技術的融合を目指して、企業間提携・合併や買収を盛んに行っているため、そのためのコストや、バージョンアップに伴う互換性の維持管理にかかるコストが発生している。

5. 今後の可能性・課題

買収や提携によって、他社の製品と融合し、機能強化を図ることで、生産ラインだけでなく設計や保守用途にも利用しやすいソフトとなっている。複雑な動作を時間や人間工学的な観点からシミュレーションして解析することや、製品の開発/製造/販売/保守といったライフサイクルのあらゆる場面でヒューマンモデルを活用することが可能となっている。

「富士重工業、シミュレータで新ラインを検証」

(日経デジタルエンジニアリング、2000年2月号、pp.39)

1. 導入の目的

加工に利用するパレット数や人手の作業分担を最適化する目的で、水平対向エンジンのシリンダブロック加工ラインにラインシミュレーターを導入した。

2. シミュレーションの特徴

加工、組立て、リーク検査、不具合修正といった連続した複雑な加工ラインの新設により、ワークを載せるパレット(1枚20万円と高価)の枚数や、人手作業の分担の割り振りなど、従来のライン構築のノウハウが利用できない部分にシミュレーションを応用した。

作業者の負担を買って4パターンのシミュレーションを実施した。

3. 導入による効果

それぞれのパターンにおいて、日当たりの出来高、使用パレット枚数、作業者の稼働率、作業者の歩行距離、加工待ちワーク数などが算出でき、作業者の配置、バッファ量を最適に設定することができた。また、パレット数についても、大幅に少ない枚数に抑えることができた。

「生産プロセスモデルを有効に活用」

(日経デジタルエンジニアリング、2000年4月号、pp.46)

1. 導入の目的

これまで、生産技術に関する情報はほとんどデータ化されていない生産ラインでは、海外に生産を依頼する場合など、一から工程検討を始めることも少なくなかった。そこで、生産プロセスのモデルを定義し、そのデータを使い回すことを目的としたシミュレータが開発された。

2. シミュレーションの特徴

それぞれの工程に、製品構成情報、作業情報、資源情報の3つの情報を関連付けることで、生産プロセスをモデルデータとして定義する。インターネットを経

由することで、海外拠点でも最適化された生産技術の情報を得ることができる。

3. 導入による効果

製品設計と並行して生産工程を最適化することが可能となった。

4. 今後の可能性・課題

他社のツール群と協調することで、プロセスのモデラが使いやすくなり、周りの最適化製品群も幅広いものになる可能性がある。

「進む手作業ライン向けツールの強化」

(日経デジタルエンジニアリング、2000年8月号、pp.34)

1. 導入の目的

生産ラインの柔軟性が求められる多品種少量生産において、人間の介在する工程を含んだラインのバランスや生産コストを検討することを目的として、「人間の介在する生産ライン」のシミュレーションが開発された。

2. シミュレーションの特徴

生産ライン全体をモデル化し、生産コストやラインバランスなどを解析するシミュレータに、MTM(Methods Time Measurement)法に基づく人間の動作(姿勢)モデルを組み合わせ、各動作にかかる時間を算出する。更に、人間動作シミュレーション機能を複合した。

3. 導入による効果

シミュレーションにより、より現実的な解を得ることができ、人間の介在する工程を含んだラインのバランスや生産コストを最適化することができる。

4. 今後の可能性・課題

関節の数が多数ある人間モデルを構築できるツールと技術提携することで、今後、より精密な人間モデルが統合できるようになった。

「仮想工場で格闘し始めたバーチャルヒューマン」

(日経デジタルエンジニアリング、2000年10月号、pp.126-131)

a) 操作性と作業性の評価への活用例

b) 人間動作シミュレータの3次元モデルの活用例

c) 設計・製造の両工程での活用例

1. 導入の目的

- a) 作業者の姿勢や必要な器具等へのアプローチ（視野、手が届くかどうか等）への負担を事前に把握するために人間動作シミュレータを導入した。
- b) 組み付け作業において、周囲との干渉の発生(狭いところに手が届くかどうかなど)をビジュアル的に検証するために人間動作シミュレータを導入した。
- c) 試作の困難な航空機や大型製品・機器において、コスト削減を目的として、設計・製造の両面へ人間動作シミュレータを導入した。

2. シミュレーションの特徴

- a) 姿勢を固定した静的シミュレーションでは、高度なキネマティクス（身体の各部位が連携して動く計算式）が特徴であり、より自然で正確な姿勢を作ることができる（快適性を追求する自動車の設計等に利用）。工程設計に利用する場合は、時系列に沿った動きを伴う動的シミュレーションを適用し、基本動作（座る、歩く、等）の設定、作業負荷解析、作業時間の推定などを行うことができる。
- b) 従来は、断面図での確認などで検証を進めていたが、人間動作シミュレータを導入し、周囲との干渉が発生しているところの色を変えるなど、ビジュアル的な検証に切り替えた。
- c) 組立て性、メンテナンス性、視野検証、作業性検証といった設計・製造の両側面に幅広く人間シミュレータを活用している。具体的には、大型製品・機器への機器の搬入・搬出、配管取り付け作業スペースの確保の検証、製品性能、交換、組み付け性など。現在のところは、このうち、限られた分野でのチェックが中心だが、いずれは作業負荷検討も必要となると考えられる。

3. 導入による効果

全体に、製品モデルだけではわからない使い勝手や組立て易さを仮想空間上で検討することで、製品設計・設備設計の手戻りを削減することが可能となっている。

- a) 将来は、作業の平準化や生産性の改善に利用できる。シミュレータで定量的な標準時間を策定して管理目標を定めることで、作業者のやる気を引き出すことができるのではないかと。
- b) スピーディーな検証が可能となり、また、不具合が判明し、セットメーカーに対して設計変更を提言する際に、シミュレーション結果を見せることにより、説明がしやすくなった。

- c) 試作の低減などの効果はあがっているものの、適用に着手したばかりで、具体的効果の見極めや、本格的な展開はこれからという企業が多い。運用の枠組みも今後の検討課題となっている。

全体的に、操作性の検証に時間がかかっていたことや、試作回数が多かったなどといった、従来の問題点がクリアでき、アニメーション化による「分かりやすさ」による説得力も、メリットの1つとして挙げられている。

4. 導入コスト

未だ開発途中であり、検討課題も大きいことから、今後もそれなりのコストが予想される。しかし、航空機など、試作の困難な大型製品や機器において、試作回数を減らすなどといった効果が出ていることから、トータルコストの低減が期待される。

5. 今後の可能性・課題

全体的に、本格的な導入・展開には、ユーザーの運用体制、ツールともに、まだ問題が存在しており、特に動的シミュレーションを中心とした工程設計への適用が遅れている。具体的には、姿勢定義の煩雑さ、感性の評価が難しいこと、レスポンスの問題が挙げられる。このようなバーチャルとリアルのすきまを埋める解決策の1つとして、モーションキャプチャ等の特殊な入力デバイスを利用する方法が注目されている。

今後は、問題の有無を単に「チェックする」ツールから、「判断できる(どうすれば解決できるか)」インテリジェントなツールが求められており、ユーザー側のノウハウの蓄積・整理が重要とされている。

「シミュレーションソフト(QUEST)を活用した生産設備・ラインの最適設計」

(工場管理、Vol.42, No.2(1996年))

1. 導入の目的

離散系システムでは、生産設備・ラインを計画・設計する場合、系内の動的挙動は表現の一般化が難しい。また、近年、製造業が直面している顧客ニーズの多様化、不透明な市場環境を反映し、変種変量体制が求められており、生産設備・ラインはますます複雑化している。そこで、従来の静的な統計的解析方法や経験値に基づいた設計では追従できなくなり、生産設備、ライン計画、設計時や、ライン運用時へシミュレーションソフト QUEST を適用した。

2. シミュレーションの特徴

QUEST とは、シミュレーション機能、解析機能、データ管理機能、表示制御機能、ユーザーインタフェース機能、モデリング機能、レイアウト機能を備えた 3 次元離散系シミュレーションソフトであり、アニメーションに主眼を置く視覚対話型シミュレーションソフトである。主な特徴としては、操作性がよいため、誰でも簡単に使いこなすことができる。また、アニメーション機能が特に充実しており、より迅速な意思決定を促すことが可能となっている。

3. 導入による効果

具体的には、工場移設に伴う中間倉庫容量の検討、ライン新設に伴う制御システムの設計、工場新設に当たってのパイプ工場の提案、病院待合室スペースの検証に適用された。アニメーション機能やユーザーインタフェースに優れたソフトの導入は、非常に使いやすく、このような検証を容易にした。モデルを作成していく中で、現実システムの定型化されていた部分や不定型な部分が明らかになり、これまで気づけなかった生産設備・ラインの特徴を改めて確認することができる。

4. 導入コスト

既存のパッケージソフトであるため、現場における個別の開発コストが低い。また、ユーザーインタフェースに優れていることから、研修等にかかる経費も低く抑えられると考えられる。

5. 今後の可能性・課題

現在は、従来の演繹的方法の適用よりも、シミュレーションに頼らざるを得ない場面が圧倒的に多く、その活用が不可欠となっている。

主にユーザー側の課題（留意点）として、以下の 3 点が挙げられる。

- a) いかに最適解に早く近づき、それが最適解であることを確実に証明できるケースの組み合わせをうまく計画すること
- b) シミュレーションに当たって、目的と評価尺度を事前に明確にしておくこと
- c) 目的に見合った徹底的に簡素なモデルを作成し、徐々に必要な機能を付加していくこと

日本デルミアユーザーカンファレンス 2000 資料集 （2000 年 12 月 1 日）

- a) ワイヤハーネスの設計・生技・製造における V A S 活用事例
- b) ルームエアコンの製造システムにおける QUEST 活用事例
- c) G M 社の仮想工場戦略
- d) G M 社におけるセル生産事例

1. 導入の目的

- a) 開発初期段階での早期問題点摘出と早期解決及び開発段階での作り易さ織り込み（量産時のスムーズな立ち上げ）、製品制度工場、現物による試作レス化を目的として導入した。
- b) エアコン業界では、顧客ニーズの多様化に伴う機種数の増加と単位機種あたりの生産量の減少、販売価格の大幅な低下、気候条件による需要変動の拡大、販売戦略の変更に伴う商品特性の細分化といった市場環境の変化に柔軟に対応し、継続的な改善が可能な製造システムの構築が求められている。具体的には、増産に強いラインづくり、工程リードタイムの短縮、変化しつづけるライン作り、設備投資の削減などの課題に対応するために、ライン設計段階において、QUESTによる製造システムを導入した。
- c) 開発期間の短縮とコスト削減、品質向上をねらいとして、製造のしくみを根底から綿密に設定するためのトータルな戦略を構築した。
- d) 工場内における生産性を検証することを目的として、自動車生産工場内の作業エリア（セル）を3次元画像化した。

2. シミュレーションの特徴

- a) システム構成としては、ユーザーから出されたワイヤーハーネスの2次元図面を、3次元モデルに自動変換する機能を有しており、生産技術・製造部門において様々な検討を行い、その検討結果から変更指示を出してユーザーにフィードバックするという流れになっている。適用事例としては、ハーネス組立てにおける作業スペース、部品取り付け作業姿勢、サブアッセンブリ、コネクタ挿入順、部品取り付け作業性等の検証が可能であり、それぞれの検証結果として、設計指示変更が導き出される。
- b) この事例においては、主に以下の2点においてQUESTを導入した（QUESTの特徴については、事例 を参照）
 - ア) 自動化工程における作業者と設備の最適化：変化した商品特性に対応するために、高効率自動組立てラインを改善し、生産能力の工場と組立て工数の削減に挑戦
 - イ) 既存設備を有効活用した設備投資の極小化と複雑化する部品物流システムの総合評価：製品在庫量を削減するために、生産管理のしくみを見直し、それを最大限に生かす製造システムを新構築
- c) 工程の各所にシミュレーションを導入し、不具合等が発生した場合に、それを適正化する。その結果として、不具合発生から改良、再チェックに至るまでの循環も、工程の各所で発生することになる。仕上げチェックを通った製

品においてもこれは同様であり、品質の向上等に資することになる。

- d) 作業員、工作機械類を自在に変更・移動することができ、また、作業員が部品を機器類にマウントする動作や、作業時間・移動時間の確認を行った。その際に、作業員の歩幅や部品棚の位置・高さが考慮されている。

3. 導入による効果

- a) 試作回数削減、製品設計への作り易さ織り込み、問題点の早期解決といった開発リードタイムが短縮された。また、シミュレーションを用いることで、検討のショートサイクル化が促進され、製品制度が向上した。
- b) 7)：投資額が従来の 1/2 に削減され、ライン改造から目標達成までの期間を 1/3 に短縮した。この結果、既存ラインを柔軟に活用し、生産性が 30% 向上した。

1) 製造システムの設計段階でシミュレーション技術を活用し、システムを仮想試作することで、迅速・確実・低コストでの構築を実現した。具体的には、工程能力が 20s/台から 12s/台に、最小人員が 2 人から 1 人に、また、投資金額を 1,000 万円削減することが可能となった。

- c) 自動車整備工場においては、作業員の作業効率が向上し人員の削減が可能となったことのほか、コンベアシステムにおけるパネル破損が減少した。パートレインの交換においては、安全性の確保、作業工程を効率化するための見直しなどが可能となった。
- d) 作業エリアの様々な工程設計案を検証することができた。具体的には、整備レイアウトの改善、組立て手順の変更、作業員の移動距離と機械の待機時間の短縮、部品棚の設計の変更、フロア面積の最小化などが挙げられる。また、市場投入期間の短縮化にも成功した。

4. 今後の可能性・課題

- a) 人依存度が高いワイヤーハーネスの生産現場に対して、高品質・低コストを目指したシミュレーションソフトを導入することにより、さらなるシェア拡大の可能性が示唆されている。
- b) 面積生産性の向上、高速化、人の効率化、設備資産の効率化といった多岐に渡る効果が認められ、変化への対応力が強い。今後、想定される新たな環境変化（労働環境、リサイクル、省エネルギー等）にも対応していくことが可能と考えられる。
- c) よりいっそうの競争力を身に付けるためには、企業間連携・協働によって、相互に共通した規格やプロセス等を設けることができ、相互に存在する無駄を省いていくことができる。

(2) まとめと評価

- 動作定義の容易さ：当然のことながら、動作が複雑な工程であるほど、その定義も難しくなる。特に、仮想工場といった大掛かりなものについては、姿勢定義が煩雑であることから、モーションキャプチャ等の特殊な入力デバイスを利用する方法などが注目されている(事例)。また、ベンダー間の提携・合併による技術融合の結果、ライブラリが充実し、複雑な姿勢を自動作成するなどのシステムも開発されつつある(事例)。
- 疲労・負担解析：複雑な姿勢を自動作成するソフトや時系列に沿った動きを伴う動的シミュレーションの導入により、エネルギー消費量、推奨運搬重量、推定作業時間などが算出され、それについての評価結果(「長期間だと問題」「いまず改善すべし」等)が表示されるといった、作業者の疲労・負担解析が実施されている(事例 、事例)。シミュレータを活用して管理目標を設定することにより、時間の推定により、作業員のモラルの向上も期待できる(事例)。
- 開発の容易さ： 失敗が許されない現場等でのシミュレーション活用においては、設計に従来以上の時間的負荷がかかるものものある(事例)。特に、人間が介在するラインにおいては、姿勢定義の煩雑さ、感性の評価が難しいこと、レスポンスの問題によって、開発に困難をきたしている場合もある(事例)。すでに構築されたパッケージソフトも多数あるので、傾向としては、「どのようなソフトを開発するか」ではなく、「どこに」「どのように」適用するかが焦点となっていると考えられる(事例)。
- アニメーションの容易さと利点： 当然のことながら、単純な作業に係る部分ほどアニメーションが容易であり(動作の単純性、手を丸や円柱で表現するなど) 逆に、細かい指の動きといった子細な人間動作については、バーチャルとリアルのすきまを埋める工夫が求められている(事例)。利点としては、作業者にもシミュレーションの様子を見せることで訓練に繋がることや(事例) わかりやすいプレゼンテーションにおける訴求力の違いから高い評価を得る傾向にある(事例 -b)。また、アニメーションに絡めて、ユーザーインタフェースの優れたソフトは、見た目にもわかりやすく、誰にでも簡単に使えることから(事例) 今後、活用の場が広がると考えられる。
- 生産性解析： 1つ1つの作業については、作業エリアを3次元画像化することで、

エリア単位の生産性解析が可能となった（事例 -d）が、より幅広い生産性解析については、他社のソフト等との組み合わせや技術融合が有効と考えられる。近年は、企業間での合併や技術提携が盛んに進んでおり、生産性解析の向上が期待されている（事例 -c、 -d）。

- コストの側面： 多くの開発には、それ相応の時間的・人的コストがかかり、それは決して安価ではない傾向にある。また、企業間提携・合併や買収を盛んに行っている場合、それにかかるコストなども発生している（事例 ）。しかし、人間動作シミュレーションを用いることで、従来どおりの工法やメンテナンスにかかっていたコスト（試作回数も含む）を大幅に削減できるため、結果的に大幅なコストダウンに繋がっている（事例 ）。
- 統合シミュレーションの容易さ： 製品設計と並行した生産工程の最適化が試みられており（事例 ）より精密な人間モデルの統合のために、関節の数が多数あるツールとの技術提携も試みられている（事例 ）。設計・製造の両側面に幅広く人間動作シミュレーションを活用した事例も出てきているが、多くの企業では、適用・運用に着手したばかりであり、本格的運用の展開が待たれる（事例 -c）。

第6章 次年度の課題

6.1 第1モデル実態の評価

本年度の研究成果から提案するシステムの詳細設計を導入ならびにその検証（評価測定）を行う。方法は、調査・実験によるがその内容は、次のとおりである。

調査内容と評価指標

（1）生産性

- ・単位時間当たりの生産量
- ・単位時間当たりの不良率
- ・マン - マシンの稼働率
- ・動作解析（動作速度・軌跡）
- ・製品工程分析

（2）作業負担

- ・筋電・心拍数の変化（量）
- ・疲労自覚症状調査
- ・身体疲労部位調査
- ・フリッカー検査

6.2 第2モデル実施の評価

第2モデルの改善案の設計を実施するとともに、その検証を以下により行う。

調査内容と評価指標

（1）生産性

- ・単位時間当たりの生産量と不良率
- ・動作解析（動作速度・軌跡）
- ・製品工程分析

（2）作業負担

- ・心拍数の変化
- ・疲労自覚症状調査
- ・身体疲労部位

- ・眼精疲労検査
- ・フリッカー検査

6.4 高齢者対応型モデルの提案

第1、第2モデルの評価内容を要約し、循環型社会における一般的な高齢者対応型のモデル、大きく大企業（都市型）モデルと中小企業（地方型）モデルに分類して提案する。前者については65歳定年の雇用形態におけるシステムの運用面についても考察する。また、後者については、中小企業（地方型）の労働力不足を考慮した雇用形態を総合的にシステム設計の考え方として提案する。

6.4 研究成果の普及啓発手法の提案

少子高齢社会における、高齢者対応型の職場設計のモデルを設計するための考え方、方法を標準化し、コンピュータ・シミュレーション手法及びビジュアル化等の方策により、普及啓発のための日本版体系を提案する。



製造業における高齢者活用モデルの構築に関する研究

製造業における高齢者の活用に関する調査

平成 12 年 10 月

財団法人 高齢者雇用開発協会

調査票ご記入にあたってのお願い

この調査は、急速に進む高齢化に向けて、高齢者の雇用・就業を可能とする社会経済を実現するために実施するもので、“ミレニアムプロジェクト”として、財団法人高齢者雇用開発協会が、労働省の委託を受けて取り組んでおります。

調査の結果はすべて統計的に処理し、個々の企業名や回答内容、回答者のお名前を公表するようなことは一切ございません。

下記の点にご留意のうえ、調査にご協力くださいますようお願い申し上げます。

- ◇回答者 この調査票のご回答は、企業の人事・労務担当部門の責任者の方にお願ひ致します。設問によっては、現場担当者にご確認の上、ご記入ください。
- ◇回答基準日 ご回答にあたっては、特に指定があるもの以外は平成 12 年 10 月 1 日現在でお答えください。
- ◇締め切り ご記入頂きました調査票は、同封の返信用封筒により、平成 12 年 11 月 14 日(火)までにご返送くださいますようお願い致します。
- ◇調査実施機関 この調査は、株式会社 社会調査研究所に委託して実施します。
- ◇お問合せ先 ご不明の点につきましては、下記にお問合わせください。

〒188-8701 東京都田無市谷戸町 2-14-11

株式会社 社会調査研究所

社会開発事業部 おばざわ 尾羽沢 かきうち 垣内

Tel.0424-23-1186、Fax.0424-23-2135

貴社名	
所在地	〒 -
電話/FAX 番号	TEL. / FAX.
回答者お名前	
回答者お役職	
Eメール(あれば)	

◇まず、貴社における高齢者雇用に関する制度についてうかがいます

Q1 貴社では現在、正規従業員の定年制を定めていますか（慣行として定年制がある場合は定年制を「定めている」に含めてください）。

- 1 定年制を定めている
- 2 定年制を定めていない（ Q4 へ進んでください）

▶ SQ1-1 （Q1 で「1」に 印をつけた方にうかがいます）正規従業員の定年制の定め方は次のうちどれですか。

- 1 一律に定めている
- 2 その他

▶ SQ1-2 定年年齢は何歳ですか。

 歳

Q2 貴社では現在、正規従業員の定年到達者を勤務延長する制度*1がありますか。

- 1 制度がある
- 2 制度はないが、設定予定はある
- 3 制度はないし、設定予定もない

- 1 希望者全員を対象とする
- 2 希望者全員を対象とするわけではない
(どちらかに 印)

注*1:「勤務延長制度」とは、定年年齢に到達した者を退職させることなく引き続き雇用する制度をいいます。

▶ SQ2-1 （Q2 で「1」に 印をつけた方にうかがいます）勤務延長制度により雇用する場合、最高雇用年齢を定めていますか。

- 1 最高雇用年齢を定めている
- 2 最高雇用年齢を定めていない

▶ SQ2-2 最高雇用年齢は何歳ですか。

 歳

Q3 貴社では現在、定年到達者を再雇用する制度*2がありますか。

- 1 制度がある
- 2 制度はないが、設定予定はある
- 3 制度はないし、設定予定もない

- 1 希望者全員を対象とする
- 2 希望者全員を対象とするわけではない
(どちらかに 印)

注*2:「再雇用制度」とは、定年年齢に到達した者をいったん退職させた後、再び雇用する制度をいいます。

▶ SQ3-1 （Q3 で「1」に 印をつけた方にうかがいます）再雇用制度により雇用する場合、最高雇用年齢を定めていますか。

- 1 最高雇用年齢を定めている
- 2 最高雇用年齢を定めていない

▶ SQ3-2 最高雇用年齢は何歳ですか。

 歳

◇ ここからは、貴社の生産現場における高齢現場作業者の雇用状況についてうかがいます。

Q4 貴社における現場作業者のうち、高齢者（この調査では、55歳以上と定義します）の占める割合はどのくらいですか。また、その割合は5年後、どうなっていると予測しますか。

(1) 現在と(2)5年後の割合についてお答えください。

(1) 現在

1	0%	6	40～50%未満
2	1～10%未満	7	50～60%未満
3	10～20%未満	8	60～70%未満
4	20～30%未満	9	70～80%未満
5	30～40%未満	10	80%以上

(2) 5年後

1	0%	6	40～50%未満
2	1～10%未満	7	50～60%未満
3	10～20%未満	8	60～70%未満
4	20～30%未満	9	70～80%未満
5	30～40%未満	10	80%以上

Q5 貴社では今後、高齢現場作業者の雇用者数をどのようにしていこうと考えますか。

- | | |
|---|-------------------|
| 1 | 今後、高齢現場作業者を増やしていく |
| 2 | 現状を維持する |
| 3 | 今後、高齢現場作業者を減らしていく |

▶ SQ5-1 (Q5で「1」に印をつけた方にうかがいます) 貴社が高齢現場作業者を増やそうとする理由は何ですか。次のうち、あてはまるものすべてに印をつけてください。(印はいくつでも)

- | | |
|---|---------------------|
| 1 | 高齢者が持つ技能・知識が有用だから |
| 2 | 高齢者でもできる仕事があるから |
| 3 | 高齢者の活用は社会的な要請だから |
| 4 | 若年・中年層の採用が難しくなるから |
| 5 | 人件費などのコストが低く抑えられるから |
| 6 | 会社全体の高齢者の比率が高まるから |
| 7 | 労働組合、従業員側からの要求が強いから |
| 8 | その他(具体的に) |

▶ SQ5-2 (次のページ)へお進みください

SQ5-2 (Q5で「3」に印をつけた方にうかがいます)貴社が高齢現場作業者を減らそうとする理由は何ですか。次のうち、あてはまるものすべてに印をつけてください。
(印はいくつでも)

- 1 体力・健康面で無理がきかないから
- 2 機械化・情報化への対応が難しいから
- 3 新しい仕事への適応が難しいから
- 4 仕事の能率が低いから
- 5 保有する技術・技能・知識が陳腐化するから
- 6 安全管理面で不安があるから
- 7 人件費などのコストが高いから
- 8 若年・中年層で人手は充足できるから
- 9 若年・中年層と高齢者とのコミュニケーションがうまくいかないから
- 10 その他(具体的に)

Q6 (全員の方にうかがいます)貴社では現在在籍している高齢現場作業者について、今後どのように配置して活用しようと考えますか。次のうち、最もあてはまるもの1つに印をつけてください。
(印は1つ)

- 1 現在と同じ職種・職務で働いてもらう
- 2 同じ現場作業者としてではあるが、現在よりも作業負担を軽減する
- 3 同じ現場作業者としてではあるが、違う職務に配置転換する
- 4 現場作業者としてではなく、違う職種に配置転換する
- 5 その他(具体的に)

◇ ここからは、貴社の生産現場における作業内容・方法の改善^{*3}についてうかがいます。

注^{*3}:「作業内容・方法の改善」とは、作業負担の軽減や安全性の向上を目指して、ハード・ソフト両側面から、作業の流れ全体を見直したり、機器を導入したり、作業姿勢を改善することなどにより、作業者が十分その能力を発揮できるように職務の流れを見直すことをいいます。たとえば高齢者の場合は、加齢に伴う機能低下が職務遂行に支障を与えることがあるため、機能低下を別の道具で補助することで機能拡大をもたらすなどの方法があります。

Q7 貴社ではこの10年間に、現場作業者の作業内容・方法を改善したことがありますか。

- 1 改善したことがある
- 2 改善を検討したが、実施には至らなかった
- 3 改善を検討したことも実施したこともなかったが、今後は検討したい(あるいは、現在検討している)
- 4 改善を検討したことも実施したこともなく、今後の予定もない

▶ 「1」に印をつけた方は、SQ7-1に答えた後、Q8に進んでください。

▶ 「2」に印をつけた方は、SQ7-1に答えた後、Q10(5ページ)に進んでください。

▶ 「3」、「4」に印をつけた方は、SQ7-1に答えた後、Q11(5ページ)に進んでください。

SQ7-1 (全員の方向にうかがいます) 作業内容・方法の改善を検討する際に、それを妨げると考えられる点は何でしょうか。あてはまるものすべてに 印をつけてください。
(印はいくつでも)

1 改善にかかる費用が捻出できない
2 改善に取り組むだけの時間的な余裕がない
3 改善にどれだけの効果があがるか予測できない
4 現場の賛同が得られない
5 改善についての具体的な手法がわからない
6 その他(具体的に)

Q8 (Q8~9は、Q7で「1」に 印をつけた方向にうかがいます) この10年間に貴社が実施した作業内容・方法の改善の、(1)対象作業、(2)内容、(3)方法は次のうちどれですか。(1)~(3)について、あてはまるものすべてに 印をつけてください。(印はいくつでも)

(1)対象作業

1 作業工程全体
2 搬入・搬出・工程間の運搬作業
3 機械への原料投入・製品取り出し作業
4 加工作業(切断・切削・溶解・プレス等)
5 組立作業(ネジ止め・溶接・接着・かしめ・組み付け等)
6 計量・重量調整・寸法測定・寸法調整・温度調整作業
7 箱詰め・梱包作業
8 倉庫の整理、原材料・製品の在庫管理・出し入れ作業
9 原材料・製品の洗浄作業
10 作業後の清掃、作業場の整頓作業
11 完成品の検査
12 その他(具体的に)

(2)内容 (印はいくつでも)

1 持ち上げ作業の軽減	6 感覚機能保持のための改善
2 水平位置での運搬負荷の軽減	7 判断ミス除去対策
3 作業姿勢の適正化	8 作業環境の適正化
4 手処理作業の容易化	9 その他
5 作業速度の見直し	(具体的に)

(3)方法 (印はいくつでも)

1 作業手順の変更
2 作業の自動化(全体・一部)
3 支援機器の開発・導入
4 現有機器・設備の改良
5 不良作業姿勢(しゃがみ、中腰姿勢等)の改善
6 落下、はさまれ、火傷などの回避による安全性の向上
7 その他(具体的に)

Q9 この 10 年間に貴社で実施した現場作業者のための作業内容・方法の改善により、どのような効果が得られましたか。次のうち、あてはまるものすべてに 印をつけてください。

(印はいくつでも)

1 生産性が向上した	5 高齢者にも働きやすい職場環境となった
2 作業者の肉体的負荷が減少した	6 製品の品質が安定・向上した
3 作業者の精神的負荷が減少した	7 その他(具体的に)
4 作業の安全性が向上した	8 効果は得られなかった

Q10 (この 10 年間に、現場作業者のための作業内容・方法の改善を実施あるいは検討したことのある企業にうかがいます) 作業内容・方法の改善においては、特に、高齢者の活用(雇用)をどの程度意識されましたか。あるいは今後、どの程度これを意識して作業内容・方法の改善を行う予定ですか。

1 高齢者の活用(雇用)を、非常に意識した(非常に意識している)
2 高齢者の活用(雇用)を、やや意識した(やや意識している)
3 高齢者の活用(雇用)を、あまり意識しなかった(あまり意識していない)
4 高齢者の活用(雇用)を、まったく意識しなかった(まったく意識していない)

◇ ここからは、全員の方にうかがいます。

Q11 一般的に、特に高齢の現場作業者にとっては、次にあげるような作業上の負荷や職場環境が問題になるといわれています。これらのうち、(1)過去(改善前)に、貴社の製造・組立ラインで問題となっていたもの、また、(2)現在の貴社の製造・組立ラインに当てはまるものは、次のうちどれですか。過去と現在のそれぞれについて、あてはまるものすべてに 印をつけてください。

(印はいくつでも)

(「(1)改善前」については、これまでに作業内容・方法の改善を行ったことのある場合のみお答えください)	(1)改善前	(2)現在
1 不適切な照明、まぶしい光源など、悪い照明条件	1	1
2 精密な弁別を必要とする作業や、複雑で読み取りにくい、不自然な計器類の情報の提示	2	2
3 非常に騒音の激しい場所で、音声による指示や信号に応答する必要性	3	3
4 不自然な姿勢(かがむ、腰を曲げる等)の継続	4	4
5 支持なしでの重量物の持ち上げ	5	5
6 長時間にわたる、精密な手作業を必要とする作業	6	6
7 連続的に行われる重作業	7	7
8 速すぎる作業速度	8	8
9 瞬発力の必要な重作業	9	9
10 複雑な作業手順	10	10
11 短期記憶(一時的にいくつかのことをしばらくの間、頭にとどめておくこと)の必要性	11	11
12 作業中に求められる自己判断の多さ	12	12
13 新鋭機器の導入や情報化の際の操作への慣れ	13	13
14 複雑な作業マニュアルへの対応	14	14

(Q11 つづき)

「(1)改善前」については、これまでに作業内容・方法の改善を行ったことのある場合のみお答えください)	(1)改善前	(2)現在
15 つまづき、転倒などの危険性	15	15
16 高所あるいは不安定な場所での作業	16	16
17 高温・多湿な場所での作業	17	17
18 不足しがちな休憩時間	18	18
19 職場における、世代間のコミュニケーションのギャップ	19	19
20 休日などの勤務体制や、福利厚生	20	20
21 現場で働くことによる、全般的な精神負担	21	21
22 その他(具体的に)	22	22

Q12 作業現場における高齢者の活用についての貴社の考え方、現在、高齢者を現場作業員として雇用する上で妨げとなっている点、それに対して行政に求める支援策について、具体的に記述してください(スペースが足りなければ、別紙を添付してください)。

現場作業における高齢者の活用についての考え方：

.....

.....

.....

.....

.....

現在、高齢者を現場作業員として雇用する上で妨げとなっている点：

.....

.....

.....

.....

.....

資金、技術的支援、ノウハウの提供等、行政等に求める支援策：

.....

.....

.....

◇最後に、貴社の概要についてうかがいます。

F1 貴社の業種は次のうちどれですか。

1 金属製品製造業	4 輸送用機械器具製造業
2 一般機械器具製造業	5 その他（具体的に_____）
3 電気機械器具製造業	_____

F2 貴社のもっとも主要な製品を1つ記入してください。

--

F3 貴社の創業年はいつですか。

西暦

--	--	--	--

年

F4 貴社の売上高（国内生産高）はこの5年間でどのように推移していますか。

1 かなり増加している	4 多少減少している
2 多少増加している	5 かなり減少している
3 ほとんど変わらない	

F5 貴社の従業員数はこの5年間でどのように推移していますか。

1 かなり増加している	4 多少減少している
2 多少増加している	5 かなり減少している
3 ほとんど変わらない	

F6 貴社の従業員数と平均年齢についてお答えください。

	人数(カッコ内は、うち55歳以上)	平均年齢			
全従業員	人 ()人		.		歳
うち正規従業員	人 ()人		.		歳
うち現場作業員	人 ()人		.		歳

F7 貴社における現場作業員（高齢者の他、中・若年層も含む）の過不足状況を、(1)5年前、(2)現在の状況、(3)5年後の予測に分けてお答えください。

(1)5年前	(2)現在	(3)5年後
1 過剰であった	1 過剰である	1 過剰になると思われる
2 やや過剰であった	2 やや過剰である	2 やや過剰になると思われる
3 適正であった	3 適正である	3 適正と思われる
4 やや不足していた	4 やや不足している	4 やや不足すると思われる
5 不足していた	5 不足している	5 不足すると思われる

** 質問は以上で終わりです。ご協力ありがとうございました。 **

アンケート調査自由回答
現場作業における高齢者の活用についての考え方

現場作業における高齢者の活用についての考え方	業種	主要製品	全従業員数 (カッコ内は うち 55 歳以 上)
過去の経験を生かした活用	一般機械器具製造業	型抜機	35 (3)
費用があれば照明及び顕微鏡等を増やしたい	金属製品盛業業	産業用自動機 設計製造業	29 (5)
技術を持っている方については再雇用している（制度は無）。今後、国の方針（高齢者等職業安定対策基本方針）等によっても雇用形態が変わってくると思う。	輸送用機械器具製造業	高規格救急車	51 (6)
高齢になっても出来るだけ長く勤めてもらいたいと考えています。なぜかと申すと、職場の雰囲気等良いからです。若い人達だけだと一定方向しか向かないこともある。	電気機械器具製造業	アルカリイオン 生水器	60 (18)
軽作業において現在雇用している部分において継続するとともに、作業内容の改善により、雇用領域を拡大していきたい。	金属製品製造業	パイラック	915 (38)
会社が必要とした者を採用する。	一般機械器具製造業	バルブ	302 (98)
高齢者の豊かな経験からの技術・技量の有効活用及び若年層への指導	輸送用機械器具製造業	船用内燃機関	406 (59)
軽作業を中心とした簡易な業務に配置	電気機械器具製造業	IC 製造	514 (24)
作業を高齢者でも可能なものに改善する。	金属製品製造業	消火器	349 (48)
働ける健康体、気力のある人は働いて頂きたい。	一般機械器具製造業	農業機械製造業	313 (27)
基本的には機械化をはかり、高齢者の負担を軽くして、仕事を確保出来るようにしていきたい。	金属製品製造業	ガス風呂給湯器	702 (118)
今までの経験を若い人達に教えてほしい。	一般機械器具製造業	暖房器具	642 (102)
能力、健康、コミュニケーションに問題なければ活用できる。	輸送用機械器具製造業	ワイパーリンク クモーション	350 (10)
健康な身体で働く意欲がある人は定年後も再雇用したい。賃金面は見直す必要があります。	金属製品製造業	業務用ベッド フレーム	45 (16)
現状通り 65 歳定年を継続し、技術・技能面に加え、積極的な労働意欲がある人については雇用の延長をしたい。	金属製品製造業	自販機部品	90 (35)
資格及び熟練を必要とする特殊な業務においては、高齢者雇用により、次世代への引継ぎ等を求めるが、そうでない生産技能職においては困難と考える。			
若年層への教育・指導。	輸送用機械器具製造業	自動車用装備 品	625 (120)
高齢者であっても技術・技能のノウハウの蓄積が重要であり、今後共活用してゆきたいと考えている。	電気機械器具製造業	カーオーディオ	198 (21)
長年のノウハウを活かした若年層への技術伝達。	金属製品製造業	工作機械	256 (22)

現場作業での高齢者延長は難しい。	金属製品製造業	自動車バンパ ー金型	160 (15)
長年の経験と技術を生かし、引き続き同一の仕事に従事。	一般機械器具製造業	農業機械・スピ ードスプレヤ	143 (20)
高度な技術力の継続。指導者の不足による補足などの養成の為。	一般機械器具製造業	粉碎機、破砕機	203 (31)
少子化や年金支給年齢の引上げ等から、高齢者の活用については拡大していこうと考えている。	輸送用機械器具製造 業	自動車部品	12,437 (934)
これからは高齢化・少子化が増大すると言われている中、作業改善も図り、出来るだけ活用していくつもりである。	電気機械器具製造業	各種基枝	37 (7)
現場においても精密な作業を必要とし、企業全体としても国内の製造部門を減らす方向なので、必然的に高齢者の現場作業者も減らすことになる。可能な限り事務・技術への配転を考える。	電気機械器具製造業	コネクタ	543 (17)
可能な作業は出来るだけ高齢者に作業してもらおうべく配慮している。	電気機械器具製造業	電子機器 TA、 CD-A、DVD ド ライブ	335 (105)
若い人々への技術支援・提供。	金属製品製造業	亜鉛メッキ鋼 管	352 (82)
熟練工としての必要性は今後もっと高まってくるものと思う。但し、生産量が落ちない事が前提。	金属製品製造業	ワイヤローブ	443 (106)
単調な軽作業で高齢者の雇用促進を図る。	金属製品製造業	自動車部品等 の表面熱処理 加工	333 (55)
キャリアにもよるが、作業がスムーズなので指導又は専門業務に活用。	輸送用機械器具製造 業	自転車	183 (6)
以前あった製造ラインは全て海外へシフト済みで、現在は軽作業のみで特別のことは考えなくても良い現状だと考えています。	電気機械器具製造業	ジャック・コネ クタ	112 (4)
経験を生かして、後輩の指導にあたって欲しい。	輸送用機械器具製造 業	ピストンピン	185 (19)
現状該当する作業者が在籍していない為、特段ない。	電気機械器具製造業	記憶情報装置	489 (15)
若年労働力の定着の低下、少子化の影響もあり、有効な利用方法を検討し、一部採用している。	金属表面処理加工(賃 加工)	リン酸塩処理	400 (40)
弊社は平均年齢 28 歳であり、高齢者もいないため当面現状維持する考えです。	電気機械器具製造業	LSI	1697
若年者の作業スピードや世代間ギャップを軽減する必要があり、高齢者ラインの設置、軽作業は高齢者に限定する。	輸送用機械器具製造 業	自動車照明器 機	4,925 (370)
熟練工の活用継続への努力。	一般機械器具製造業	セラミック加 工	30
技術・体力が充実している時からどちらか及び両方、衰えが感じられるようになってきた時、職場、作業内容の変更等で改善していきたい。	金属製品製造業	建築部材	52 (12)
経験豊かな高齢者については活用を図っていく。	輸送用機械器具製造 業	船舶用ディー ゼルエンジン	109 (21)

賃金面の格差が現れている上、仕事内容が丁寧。	電気機械器具製造業	ソニー(株)ヘッドホン	114(8)
年齢は2の次であり、弊社においては視力と作業速度がタクト内であれば問題はない。			
高齢化する社会情勢の中で、仕事の単純化を検討し、高齢者の雇用の拡大を図る。	電気機械器具製造業	巻線固定抵抗器	175(26)
技術、経験を生かした後輩の指導育成や技術レベルのアップに従事してほしい。	電気機械器具製造業	モーター部品の整流子	164(10)
豊かな経験に基づく技術力・技能等を若年層に伝授していく。	電気機械器具製造業	搬送電話装置	275(15)
単純作業については今後も高齢者を活用したい。	輸送用機械器具製造業	航空機用装備品の整備	101(13)
手作業による仕上げ作業。	一般機械器具製造業	消音装置	251(63)
技術の継承の為に、これまで通り続けていく事が必要であり、他の生産以外の部門への移動は現状では考えにくい。特に年齢層が離れており(中間の年代の人がいない)若年層へ教えていく事が重要な仕事となっている。	輸送用機械器具製造業	各種1-L-3型自動車	278(57)
単純作業への配置			
熟練された技能や、高い知識。	電気機械器具製造業	チップ固定抵抗器	169
社内において特別な軽作業等がなく、今後も現在の職務において保有する技能を發揮してもらおう。	電気機械器具製造業	マイクロモーター	118(10)
高齢者々と世間は騒ぎ過ぎ。要はその人が若い時から何に実力を体得したかだ。実力(売れる技能)のないのに年齢、大会社の地位で50歳づらした人物が月給50万円貰いたいとは何事か己を知れと言いたい。	電気機械器具製造業	精密切削加工品	100(15)
出来高制の作業形態の中で働くという方向性を模索しています。	電気機械器具製造業	マイクロホン	156(3)
60歳~61歳。急に仕事が出来なくなるわけでもなく、同じ仕事についてもらっている(今後2~3年は無理かもしれないが)賃金面においては差がある為、有給、年次休暇及び時間外作業はしない様に配慮はしている。	自動車部品のプラスチック製造業	スピードメーターギヤ	55(9)
高齢者の割合を20~25%位にしたい。	輸送用機械器具製造業	タペット	74(16)
技術を持ちながらまだ働く意欲のある人「現代の匠」の知識や技術を生かしたい。	電気機械器具製造業	ダイボング	57(8)
高齢者のもつ技術・知識は有用であり、人件費等コストが低く抑えられるので、今後も活用したい。	電気機械器具製造業	配電盤	84(8)
現在のところ特別問題はないが、業績の関係もあり積極的には難しい。	プラスチック製品製造	電子部品	32(3)
部品メーカーとして大手セットメーカーの海外進出に対応すべく生産場所を海外に求めざるを得ず、国内生産工場を縮小せざるを得ない状況であり、高齢者のみならず新規採用自体を慎重に行わなければならない。	電気機械器具製造業	リレー	211(5)

複雑な装置を組み立てる場合には、経験と知識が必要です。	建設業	自動電気メッキ装置	33(8)
従来型業務が生かせる職場で経験の豊かさによる習熟した技術・技能は生産活動の中で役立つ。自社の定年到達者の再雇用は積極的に取組みたい。	輸送用機械器具の設計・製造	ダイキャスト金型の設計・製造	50(0)
会社設立4年目であり、又仕事の性質上、高齢者は考えられない。	電気機械器具製造業	半導体製造装置	65(0)
特別に区分、配慮はしない。若年労働者と全く同一の期待をしている。	電気機械器具製造業	高周波電源	40(2)
長年培った技術の継続による企業への貢献	精密機械器具	半導体製造装置部品	38(8)
職場経験者の作業における能力は評価すべき。若手育成の立場でKYTをすることを望む。	一般機械器具製造業	プラウ	80(13)
体力的には年々低下してきますが、積み重ねられた経験は現状維持されますので、その経験を生かされる職場及び環境を整えたい。	一般機械器具製造業	治工具	36(13)
作業者に仕事の内容で判断を要しない様に単純化している。	一般機械器具製造業	超硬ダイス	36(8)
長年の経験による多くの知識、また仕事に対するの取り組み姿勢等、若い人達の手本となることが多い。	建設用機械部品製造業		40(10)
体力と気力のない人は雇用出来ない。	一般機械器具製造業	圧力容器	48(14)
職務経験(技術等)・知識・・・即戦力としてメリットがある。	一般機械器具製造業	エクセルフローコンベヤシステム(輸送システム)	28(3)
出来るだけ体力的な負荷の軽い、又経験が活かされるような業務に従事してもらいたい。	電気機械器具製造業	マスフローコントローラー(精密ガス流量制御装置)	348(11)
視力を必要とする作業の為、高齢者には不向き。活用については物流関係と管理部門にとどめる。	電気機械器具製造業	液晶用導光板・面光源・バックライトの製造	134(5)
現在も手探りで活用を行っており、よって今後だんだんよくなると考えている。	一般機械器具製造業	業務用空調機	
弊社において長期間勤務されている従業員であれば作業に慣れていることから仕事はある程度高齢になっても継続可能であろうかと考えられますが、経験がなくスタートする事は困難であろうと考えます。	電気機械器具製造業	ロータリーソレノイド	105(21)
豊富な経験を十分活かしてもらおう。出来れば65歳迄再雇用と図りたい。	一般機械器具製造業	産業用ポンプ	242(84)
流れ作業的な工程であり、作業スピードの低下等で効率ダウンにならないよう補助的作業への配置替えへ。	電気機械器具製造業	液晶及びモジュール	120(1)
職場ニーズとマッチした人の雇用を検討中。	輸送用機械器具製造業	エステイマ	7,617(326)

高齢者には長年の経験と熟練した技がある。次世代への技能継承者としての価値を見出し活用する。	電気機械器具製造業	変圧器	562 (15)
現行在籍している高齢者については体力低下を考慮した作業環境を構築し、長年培ってきた技能を充分発揮してもらい、有効に活用したいと考えている。	輸送用機械器具製造業	自動車用ブレーキ	863 (64)
これまでの経験・技能を活かし、着々と続けてもらう。	一般機械器具製造業	精密機械治具加工	38 (1)
高齢者の活用の必要性は充分理解出来るが、作業の性質上(細かい作業が多い)難しい。	電気機械器具製造業	ミニコンボ	569 (17)
定年退職者を短時間勤務で再雇用し労務費の抑制をし、今までの知識・経験は充分に活かす制度をこの4月に制定した。	自動車部品梱包業・住宅事業	分譲住宅	989 (221)
少子・高齢化に伴って、今後は活用は必須条件となる。職場改善を進めながら、活用を実施方向で進めたい。	輸送用機械器具製造業	自動車用ばね	420 (39)
基本的に配置していかざるを得ない。なら、配置出来るよう環境を一定整備していこう。	金属製品製造業	ねじ	1,031 (166)
社内における独自の技術・技能の継承をするために高齢者の雇用(一部)は必要と思われる。	一般機械器具製造業	アスファルトプラント	600 (60)
今後の問題として、高齢化社会を迎えるにあたっては仕事量との関係で、高齢者を雇用しなければならぬ状態が来る事は充分考えられるので、高齢者に適した職場、職務について頂き、会社と高齢者の双方のメリットを活かす方法を考えていきたい。	一般機械器具製造業	小型エンジン	390 (150)
現在働いている職場で就業してもらい、後継者教育等、今までの経験を活用して頂く。	輸送用機械器具製造業	オートバイ部製造業	340 (30)
知識・経験を活かすことが重要であり、技術・技能継承が必要である。	一般機械器具製造業	蒸気タービン	345 (2)
労使の課題として再雇用の制度の充実を図る。(希望者全員へのキメ細やかな対応を検討中)	輸送用機械器具製造業	滑り軸受(メタル、ブリュ他)	1,523 (189)
若手への技術指導。関連会社での再雇用。	一般機械器具製造業	油圧シリンダ	797 (79)
今までの経験を活かせるので大いに活用していきたいと思います。	一般機械器具製造業	ミニパックホー	340 (45)
定年後再雇用制度の拡充により、増やす予定。若年者への技能の伝承。	輸送用機械器具製造業	エンジン用すべり軸受	1,578 (398)
高齢者の持つ技術・知識を生かしていき、活用し、製品検査を主体としていく。	金属製品製造業	エンジン部品	50 (3)
本人の能力により検討する。	輸送用機械器具製造業	クラッチシリンダー	55 (10)
作業内容により雇用したいと思っている。	電気機械器具製造業	医用向、安全トランス	77 (7)
特有の技、ねばり強さを有効に活用していきたい。	金属製品製造業	重電機器部門のコンデンサー用容器	54 (12)
年齢には関係なく、作業者の能力に応じて配員、処遇を決定する。作業内容・方法の改善については継続して取り組む。	電気機械器具製造業	ハイブリッドIC	400 (9)

配置転換に依る作業の軽減が出来るよう考えている。又、経験を活かして作業にあたせたいと考える。	電気機械器具製造業	携帯電話機	445 (14)
社内での高齢者活用に対する制度・ルールを早期に設定したい。	輸送用機械器具製造業	自動車外装部品	1,629 (136)
若手への教育、技術の継承。	輸送用機械器具製造業	小物ばね	827 (57)
高齢者の経験と知識は非常に有用である。技能継承の面でも活用を考えていく。	輸送用機械器具製造業	トラック用フレーム	2,216 (306)
高いスキル 意欲のある者は引き続き現場で活用し、スキル意欲が衰えてきた者については、他の仕事への転換で対応する。	電気機械器具製造業	テレビ送信機	326 (41)
蓄積したスキルを認める。故に健康であれば活用していく方向。	電気機械器具製造業	インダクションモータ	129 (44)
作業効率等に問題が無い事の確認が出来る。	電気機械器具製造業	半導体 IC	438 (9)
従来通りの業務を継続していく能力は充分にある。したがって活用の成果は大。	電気機械器具製造業	保安器	531 (30)
従前からの作業を継続することを前提としている。新たな作業を覚える事が精神的・肉体的不安につながる。	電気機械器具製造業	水晶振動子片	558 (28)
高齢者がやりがいをもって働ける職場環境を今後も整備していきたいと考えます。	電気機械器具製造業	情報通信関連部品	14,149 (622)
弊社の場合、平均年齢が低い為、高齢者の再雇用はない。しかしシルバー人材を活用している。	電気機械器具製造業	ワイヤーハーネス	191
課題が解消されれば高齢者活用を進める。	電気機械器具製造業	LSI	3,211 (235)
処遇面等一般社員同様である為、特別扱いはしていない。	輸送用機械器具製造業	摩擦材	837 (75)
雇用延長化を検討する中で、高齢者で対応できる生産ライン(シルバーライン)づくりを検討する必要がある。	輸送用機械器具製造業	ミッション部品	1,316 (111)
基本的には重労働と思われる作業が少ない現場の為、他の労働者と基本的には同様の仕事を行って頂いている。但し、個別に相談を受けた場合に異動や作業の見直しを行う事としている。	電気機械器具製造業	放送局用 AV 機器	1,097 (25)
視力、手先の動き(細かいものへの対応)等衰えによる生産性の低下が顕著となる。製品のサイズが小さいものとなり、なおかつ細微なテクニックを必要とするものとなり高齢者に向かない仕事のみとなっている。	電気機械器具製造業	携帯電話	782 (47)
年齢が重なるに伴い眼の老化が進みます。仕事上で視力がないと作業が大変難しくなる為、従来の仕事に従事する事が無理。別の仕事を与える事に努めている。	電気機械器具製造業	プリント配線板	381 (12)
現状では当社としては若い力を求めている。ここ 10 年程は新入社員を雇用していない為、高齢者活用という面は考えていない。	電気機械器具製造業	移動帯通信電気部品	567 (9)
流れ作業から一人(あるいは少人数)で製品完成(一人完結)への充実体制変更 技能・経験を活かす。	電気機械器具製造業	プリント回路基板の組立配線(実装)	424 (17)
熟練した技能を保有する者については活用したい。	電気機械器具製造業	掃除機	704

若年・中年層の採用が少子化により年々難しくなる為、高齢者の活用が求められている。	電気機械器具製造業	IC・MOS チップ(半導体)	512
現状、作業現場が海外に移管され、国内には容易な作業が減っており、高齢者の仕事の捻出に苦慮している。	電気機械器具製造業	磁気ヘッド	790(22)
製造現場において、女性・高齢者が働きやすい職場づくりを進めている。	電気機械器具製造業	家庭電化製品	81,969
自動機類の設備保全・メンテ技術・技能は十分に活用していき、又、後継者育成にも努力している。	電気機械器具製造業	照明器具(ビル用、住宅、街路灯他)	17,000 (1,530)
本人の能力を考慮し、配置を行う。	電気機械器具製造業	自動車用ワイヤーハーネス	1,025(183)
現状では人員の余剰があり、対策を実施中で継続雇用出来る状況でない。労働力の需要変動が激しく常用雇用が難しい。有期の労働力を採用している中で、60歳を超えての継続雇用は出来にくい。今後、人員の適正化等が図れた後、労働力の不足状況が発生すれば、臨時の労働として、経験者優遇での再雇用を考えている。	電気機械器具製造業	日立の開閉器	243(25)
元気な方を採用する。	一般機械器具製造業	半導体製造装置	397(5)
熟練技術の効果的な活用と、技能伝承の上からも高齢技術者を雇用する事を積極的に進めなければならないと考えている。	一般機械器具製造業	ローラーコンベヤ	703(62)
少子化により、若年労働力が不足する事は明白であり、高齢者雇用による対応は引き続き(むしろますます)必要となるであろう。しかし、コスト競争の厳しい業界にあっては省人化・無人化を模索する動きが強いと思われる。	電気機械器具製造業	半導体集積回路	1,200(65)
経験を活かせる為、出来るだけ活用していきたい(指導が不要)			
技術・技能の分野では2極化する。生産技術系は高齢者でも継続可能(再雇用の方向)組立・検査・物流系は継続が難しい(精密作業、機械化が進み、対応できないのが現状)	電気機械器具製造業	モダンプレート	784(84)
今は採用していない。	電気機械器具製造業	ブラウン管電子銃	328
機械化を進め、オペレーター業務を主体としていく。	電気機械器具製造業	半導体パッケージ用基板	534(37)
現在高齢者の割合が低く(0.8%)活用について特別に考えてはいない。将来(15~20年後)については現在の生産方法が変化(自動化)する可能性が大。	電気機械器具製造業	LSI	364(3)
厚生年金の支給開始年齢が段階的に引き上げられてくるので、それに合わせて会社として必要な人は再雇用を考えていかなければならない。	電気機械器具製造業	フェライトコア	281(8)
技能熟練者をパートタイマーとして雇用する。	一般機械器具製造業	切削専用機	49(7)
特殊技能保有者を適所にて活用。肉体的・精神的負担の比較的軽い部門にて活用。	金属製品製造業	飲料缶	2,338(290)
職場のまとめ役。	鋼材研削	中間工程のため製品なし	330(48)

重量物と作業の速度対策。	輸送用機械器具製造業	自動車部品	180 (36)
直接作業者ではなく、指導者監督者として考えている。	電気機械器具製造業	(国内)軸流ファンモータ	122 (4)
現在、在籍している高齢者については若年層への技術・技能の伝承を確実に行って欲しい。	輸送用機械器具製造業	船舶用ディーゼルエンジン	506 (103)
作業密度の非常に濃い職場である為、絶対的な体力不足により高齢者の活用は非常に困難である。	輸送用機械器具製造業	軽自動車(ムーヴ他)	12, 204
現作業については高齢者活用は非常に難しいが、作業の中でも単純作業・簡易治具による可能な作業を作り活用する。	電気機械器具製造業	防災機器	306 (31)
ラインスピード等、作業に従事していた者は問題ないが、作業経験のない者が従事した場合、不安がある。	輸送用機械器具製造業	トラック用シャシーフレーム	367 (69)
高齢者とひとくくりには出来ず、個人差があるので、逆に年齢で線をひかない様個別に対応し、職種幅を広げ活用していきたい。	電気機械器具製造業	コネクタ	266 (8)
経験を必要とする作業については、出来るだけ活用していく。又、技能の指導者としても活用する。	電気機械器具製造業	人工衛星機器	148 (30)
一般社員と別の処遇体系で運用し、人件費コストを引き下げる。基本的に現在担当している職務を引き続き遂行させるスタンス。	電気機械器具製造業	液晶表示素子	1, 324 (178)
高い技能を持っている定年退職者が遊んでいるのは大変もったいないと思われます。	一般機械器具製造業	鍛圧機械(高速精密プレス)	47
当社は製造ラインを製品として作っているが、自社に製造ラインは無い。その為、高齢者であろうが軽作業的な仕事は少ない。どうしても一般作業者と同等の仕事となる(重労働という程の作業でもないが…)	一般機械器具製造業	専用機	380 (24)
作業の内容・方法の改善により、製品の出来ばえ確認及び設備のメンテナンス等の作業負担を軽減し、高齢者の雇用を促進する。	一般機械器具製造業	メカニカルシール	116 (4)
高齢者を対象にという改善はしていない。誰でもという改善している。その人の適性に合った活用をしている。	輸送用機械器具製造業	ユニバーサルジャイアント	220 (30)
健康上、問題ない人については定年後も検討致したいが、昨年人員合理化を実施した為、再雇用についてはここ数年難しいと判断している。	電気機械器具製造業	プリント配線板	330 (25)
親企業との関係があり、定年は60歳。部長に限り会社が必要とする時、1年間の延長が可能。現場作業においては高齢者は現状作業に従事。	一般機械器具製造業	ミニチェアベアリングの旋削品	130 (3)
熟練した技術が必要なので、能力に合った職場で活用したい。	一般機械器具製造業	天井走行クレーン	150 (40)
今後、日本の全人口における高齢者の占める割合が上昇するのは明白であり、有効活用をしなくてはならない。	一般機械器具製造業	押出器	114 (18)
当社は少量多品種の受注生産体制であり、極端にいえば一品一品を受注を受けて生産するシステムで、熟練労働者の技能に頼る必要性があり、高齢熟練労働者の必要性は増している。高齢者を配置する場所が無い事。	一般機械器具製造業	錠剤成型機製造	206 (43)

世代交代を円滑に行う。技術の伝承を進めていく。保有する技術を直接的に業績に貢献させる。	一般機械器具製造業	CNC 旋盤MF4	125 (16)
従来の作業が可能者には引き続き同一作業に従事させる。従来の作業が無理な者には軽作業に従事させる。	一般機械器具製造業	ミキサー	114 (26)
本人の技術・経験を活かせる職種につける。肉体的に負荷がかからない様配慮する。世代間ギャップが生じない職場風土を醸成する。			126 (24)
基本的には60歳定年としておりますが、定年を迎える際は個人の意思、会社の考えをすり合わせ柔軟に対応しようと考えております。	金属製品製造業	各種電機・電子部品(リートフレーム等)	357 (20)
作業改善をハード・ソフト両面で整備を進め、高齢者でも働きやすい職場を確立することが求められている(現在、当社では該当者が少ない為、あまり重要視されていない)	電気機械器具製造業	携帯電話用部品(SAW フィルター)	212 (2)
高度な技能のスムーズな伝承を図る。	輸送用機械器具製造業	スチールラミネートガスケット	329 (36)
高齢者も戦力であり、その豊富な経験を十二分に活かしていく。	輸送用機械器具製造業	鋼構造物	323 (94)
将来予想される若年層の就労人口減少と就労者の高齢化への対応策として、長年培ってきた知識・技能を有する定年者の良質な労働力を確保する。	輸送用機械器具製造業	自動車部品	894 (117)
高齢者として特に区別はしない。	輸送用機械器具製造業	ラジエーター	349 (49)
将来的には高齢者及び女子の活用について職場環境の改善や、作業内容の見直しを行う事で高めていく事が必要と思っている。	輸送用機械器具製造業	フロントデッキ	335 (40)
希望者には出来るだけ定年後も雇用したいと考えている。	電気機械器具製造業	二輪車用スターターモーター	386 (54)
健康であれば活用出来ると考えており、最高69歳の方も雇用している。	輸送用機械器具製造業	M/T(マニアルトランスミッション)	368 (78)
働いてもらえるなら、年齢不問。但し、高齢とって特別扱いはしない。	輸送用機械器具製造業	パワーステアリングギア	360 (10)
技能の伝承を確実にする。	輸送用機械器具製造業	自動車用座席	1,723 (139)
高度な知識を持っているので、それを継承する様な“先生”的な役割をしてもらいたい。	輸送用機械器具製造業	船外機	366 (76)
重筋力作業は少なくして、長年の経験が活かせる作業に従事させる。組立作業のような単純かつマニュアル通りできる作業は若年層に任せ、品質の維持向上、出来ばえに関する作業で経験と勘を活かしたい。	建設業(機械器具設置)	(メンテナンスの為)なし	388 (109)
基本的には高齢者も若者も同じ作業をして頂きたい(55歳というのはまだ現役社員)	輸送用機械器具製造業	パーキングブレーキバー	1,604 (114)
今後、定年延長又は再雇用を制度として導入したい。	輸送用機械器具製造業	トラック車体	628 (61)

	業		
従来の経験作業から機械化（NC化）に対応すべき教育訓練。	輸送用機械器具製造業	トラックバス部品	335（21）
蓄積されたノウハウを次の世代へ継承してもらう。			
積極的に高齢者を活用していきたい。 当社の作業には高齢者にも対応出来る作業が多くある。	金属製品製造業	スパナ	
若年層の採用困難。	金属製品製造業	精密ねじ	43（4）
重量物の運搬～作業を軽減、設備等で自動で行える様にしたい。 多品種少量品の包装～箱づめを連続作業の軽減策。	金属製品製造業	鋼製覆設資材	38（4）
働く意欲と当社業務に該当する技能保有者については、今後とも積極的に活用していく（特に、基礎年金受給年齢の段階的引き上げに該当する人）。	金属製品製造業	製缶品	65（48）
条件（賃金）次第で活用。	金属製品製造業	ねじ製品	31（3）
後継者の育成につきます。	金属製品製造業	材料試験片	44（21）
年齢はあまり気にしていないし、	金属製品製造業	補強金物	45（6）
技能・経験・仕事に対する取組み姿勢が評価され、体力・精神面の弱体化をカバーして成果が認められる限り、高齢化時代に適応して高齢者の活用を図りたい。	金属製品製造業	水戸用スクリーン	63（12）
無理がきかない。	金属製品製造業	鋼製建具	30（5）
特に分けて考えていないし、分けて考える必要もない（作業遂行においての意味）。	金属製品製造業	鉄骨系プレハブ住宅部材	56（1）
高齢者でも出来る限り仕事があり、能力に応じ作業負担を軽減、又は他の職務に転換する。	金属製品製造業	鍋	33（3）
高齢者であっても充分意欲的に従事している人が多く、以後も本人次第で活用していく方針である。	金属製品製造業	アルミ製オーディオパネル	114（23）
後輩の指導。	輸送用機械器具製造業	ガソリタンク	250（29）
若い世代の労働力が不足する中で、高齢者の力を借りる事は日本全体の未来を考える中で重大な事項です。当社としては、自動化・作業の分散化等の対応策、又、それによるコストダウン等のメリットも模索したい。	金属製品製造業	水栓金具の表面研磨	53（5）
高齢者一人一人の身体状況に合わせて勤労意志がある方には、柔軟に対応（本人の意向考慮）している。	金属製品製造業	住宅エクステリア製品	180（12）
希望があれば60歳以降も現場での仕事を続けてもらえるよう改善に取り組みたい。	金属製品製造業	制御装置の筐体	150（9）
特に若年層が嫌がる仕事をきっちりと行ってくれるので頼りになる。	金属製品製造業	精密切削部品	98（10）
平等の扱い。	金属製品製造業	ビデオカメラ	255（12）
高所作業等、危険を伴う作業場所には配属しない。	金属製品製造業	プラントパッケージ	110（20）
能力・体力に合った作業を行う。職場で経験での指導・助言・体力的には若年層との共同作業で補完する。軽作業への転換等を考える。	輸送用機械器具製造業	プレス金型、部品試作	79（2）

作業者としての立場より後継者の育成の為、技術の指導・伝承をしてもらおう。	一般機械器具製造業	油圧制御バルブ	236 (38)
特に積極的に活用するという考えはない。繁忙期と閑散期の較差が大きいので現場作業員を外部派遣等でまかない、固定費の削減を進めている。	一般機械器具製造業	パチンコ遊技機	188 (8)
当社従業員は農家出身者が多く、60歳以降は雇用を希望する者が少ない。定年後は農業を営んでいる。	一般機械器具製造業	ボルトクリップ	222
60歳以上の人でも若い人に負けない体力・知力を持っている人が沢山いるので、もっともっと活用していくべきだと思う。	一般機械器具製造業	ポンプ	92 (9)
貴重はノウハウを若手に伝えてもらう。	金属製品製造業	エアゾール製品用バルブ	236 (27)
職務に対して適性があれば、基本的には高齢者の活用も可能と考えています。	電気機械器具製造業	電動工具	166
生産品目が精密機器である為、視力が求められる。現場作業では基本的には年齢の上限を決めざるを得ない。	電気機械器具製造業	TA	127 (1)
知識及び経験の豊富さを次世代へ継承して頂きたい (ex. 作業管理者、修理責任者として)	一般機械器具製造業	航空機部品	170 (19)
個人差があり、作業能力的に問題ない人材については活用したい。	一般機械器具製造業	農業用機械部品の製造・組立	103 (31)
長年培った技術を後輩に教えてもらい、レベルアップを図っていく。	食品加工機械製造業	カニ蒲鉾製造装置	159 (18)
現在のところ未定。	一般機械器具製造業	製紙バルブ機会	225 (28)
当社は昭和61年に創業を始めた会社で、現在の平均年齢が31歳となっている。あまり高齢者の活用について意識していない。工場敷地内の植木の管理等には地元の高齢者事業団にお願いしている。	電気機械器具製造業	通信機器製品	268
シルバー人材センターの活用。	電気機械器具製造業	永久磁石	311 (13)
60歳代以上でも体力は衰えていないと思われるので、本人の状況(健康等)を考慮して充分本人の考えを聞いていきたい。	電気機械器具製造業	OA機器(プリンター・FAX)	187 (12)
高齢者の技能によって活用を考えたい。	電気機械器具製造業	照明器具	225 (19)
現在、現場作業(組立・配線)は外注化しており、社内では調整等技術的な知識を要する作業者がほとんど。又、現在高齢者はいない為問題点は特に発生していない。これらの人は現在、管理者・専門職として活用している。	電気機械器具製造業	電子応用計測器	112 (7)
55歳以上の作業員には責任の軽い業務に配転している。	電気機械器具製造業	フィルムコンデンサの製造	136 (8)
単純な作業。	輸送用機械器具製造業	アクセルケーブル	108 (28)
作業負担を軽減出来る現場への配置転換を考えたい。しかし、高齢者が増えると当社としては細かい作業が主になっている為、対応しきれない事にもつながっていく。	電気機械器具製造業	プリント基板	111 (2)
また現場作業の高齢者はいませんが、今後体力的な負担がかからない様に作業改善を考えていく。	電気機械器具製造業	患者モニタ	391 (3)

高齢者向けの仕事を用意する方向で仕事をしてもらっている。	電気機械器具製造業	マッサージ機	200
高齢者の技能・知識の他部署への有効活用を実施。	金属製品製造業	半導体製造装置	961 (49)
能力低下を補う機器の導入による効率低下を防ぐ。	一般機械器具製造業	エレベーター・エスカレーター部品製造	349 (40)
熟練工として今まで通り働いてもらう。	一般機械器具製造業	ダイボンダ (半導体製造装置)	617 (38)
作業内容の軽減を基本的に意識している。	金属製品製造業	電子部品	198 (25)
長年トヨタで培った「豊かな経験」と「高い技能」をさらに活かして頂ける道を積極的に開いていく。	輸送用機械器具製造業	自動車	71,000 (6,300)
第一線を退いた時点で後継者育成に専念して頂く。今までの経験を活かしたクレーム・不適合再発防止を指導する。客先(現地)へのスーパーバイザーを考えています。	一般機械器具製造業	バルブアクチュエーター	369 (50)
一般的に高齢化とともに基礎体力・視力等が劣ってくる事があるが、経験・技能を有しており、それらを活用出来る職場に配置する事で会社に貢献して頂けるものと考えている。	一般機械器具製造業	油圧シヨベル	1,396 (155)
製造業の為、ベテランの人は技術と経験を持っている人が多く、若手とのカイ離が生じている。よって、後継育成を主眼とする配置・活用。	一般機械器具製造業	ボルトフォーマー	103 (13)
経験・実績が豊富な為、会社に対し功績大の為、一概に年齢のみで決めたくないです。	一般機械器具製造業	半導体チャンパー(恒温恒湿機)	160 (9)
原則、現役時代の職を継続。長年培ってきた技能を活かし、補助あるいは後進への指導・ノウハウの継承を行う。	電気機械器具製造業	リチウム2次電池	4,721 (402)
業務上必要な技術力を有し、心身健全にして業務に堪えたと認め、且つ勤労意欲がある社員は高齢者であってもこれを積極的に活用する。	金属製品製造業	自動車用プレス金型	101 (16)
作業改善や配置転換により高齢者の活用は十分に可能である。	輸送用機械器具製造業	自動車用点火コイル	1,147 (36)
省力化等作業環境を改善していけば、かなりの見通しがたつのではないかと考えます。	輸送用機械器具製造業	自動車ブレーキ用ピストン	413 (38)
高齢者が持つ技能・知識は、小企業にとって有用であり、可能であるならば現在と同じ職務で働いてもらう事を考えている。	電気機械器具製造業	NTTドコモ向けアンテナ	174 (20)
体力的な問題を配慮し、高齢者固有の技術を活かす事の出来る「高齢者活用」を考えている。	輸送用機械器具製造業	前輪駆動式自動変速機	1,014 (5)
本人が健康で技能・体力・やる気の充分な方に会社の必要とする職場で、次世代の方々に長年培った技術・技能を伝承して頂きたい。	金属製品製造業	送電線鉄塔	742 (116)
意欲・体力のある者には、直接製造部署での就労も選択肢の一つと考えるが、体力面で困難が見込まれる。他の選択肢も含め、広く検討していきたい。	輸送用機械器具製造業	オートマチックトランスミッション	1,480 (29)

ものづくりに対する長年の知識や経験を活かし、後輩の指導・育成を行うようにしている。	一般機械器具製造業	新聞輪転印刷機	645 (113)
長年に渡って培ってきた作業に対する熟練能力と知識等は、会社にとって重要な財産です。これら全てについて可能な限り後輩に引き継ぎして頂く為、若手へのコーチ的な存在としての活用を重んじています。	電気機械器具製造業	小型モータ	150 (43)
高齢者が行う事の出来る現場作業が、社内にないのが現状であり、今後活用出来る場所作りが課題となります。	電気機械器具製造業	光ディスク関連機器・装置	372 (7)
高齢者の方が有す技能や知識を生かし、若年層の良き見本として活躍して頂ける事を希望している。又、健康面を配慮し、残業等は無くし、働いてもらえる様にしている。	輸送用機械器具製造業	オーバーフェンダー(外装部品)	328 (22)
定年後の行き場所の確保を前向きに継続して検討してまいります。	電気機械器具製造業	セラミックレゾネータ	254 (13)
生産装置のオペレータ以外での補助的作業、クリーンルームの清掃等、活用可能な範囲に活用したい。		半導体プロセス用ハードマスクブランクス	235 (10)
体力的・能力的に差はあるものの、今迄の経験を活かした作業標準等で、品質の安定した製品が出来るので貴重な存在であり、戦力です(但し、高齢中途採用者は別です)	金属製品製造業	スチールメッシュフェンス	110 (11)

アンケート調査自由回答

現在、高齢者を現場作業員として雇用する上で妨げとなっている点

現在、高齢者を現場作業員として雇用する上で妨げとなっている点	業種	主要製品	全従業員数 (カッコ内は うち 55 歳以 上)
安全面に対する不安、及びパソコン等に対応する柔軟性に欠ける点。	金属製品製造業	自販機部品	90 (35)
個人差が大変有ります。個々の能力を生かせる部署への配置転換がスムーズにいかない。	金属製品製造業	業務用ベッド フレーム	45 (16)
新しい考えを入れる中で古い考え方での妨げ。	一般機械器具製造業	暖房機器	642 (102)
機械化を図るに当り、設備を充実させるための費用の捻出。	金属製品製造業	ガス風呂給湯 器	702 (118)
労働組合の要求と合意点見出せない点あり。 希望者全員 身分は常用労働者 (=労働組合員) 勤務日数、勤務時間を短縮	一般機械器具製造業	農業機械製造 業	313 (27)
費用を年齢に合わせるのが難しい。	金属製品製造業	消火器	349 (48)
肉体的負担の問題、視力の衰え、能力の問題。	電気機械器具製造業	IC 製造	514 (24)
人件費のアップ。体力、判断力の衰え。	輸送用機械器具製造 業	船用内燃機関	406 (59)
不景気。	一般機械器具製造業	バルブ	302 (98)
体力的な問題で特に重い物、目が悪い。	電気機械器具製造業	アルカリイオン 生水器	60 (18)
賃金、健康の問題。	輸送用機械器具製造 業	高規格救急車	51 (6)
視力の低下。	金属製品製造業	産業用自動機 設計製造業	29 (5)
仕事への意欲、能力的なもの。	一般機械器具製造業	型抜機	35 (3)
体力の低下。新鋭機器への対応。			
肉体的な面。	電気機械器具製造業	カーオーディ オ	198 (21)
新規設備導入での機械操作が難しく、多くの時間を要する。	金属製品製造業	工作機械	256 (22)
当社は金型製造です。高齢者は視力低下等で品質確保が難しくなる。又、作業内容を変える事で技術確保出来るまで数年の期間を要する。	金属製品製造業	自動車バンパ ー金方	160 (15)
人件費の負担が増える事。新しい事への取組み姿勢が消極的である事。人により能力や体力の差が大きく、同じルール (処遇) をあてはめると不公平な場合がある。	一般機械器具製造業	プレス金型	255 (20)
現在、該当者なし (59 歳の男子社員 1 名については元課長で、現在は若手の指導・教育に当たっている)。	電気機械器具製造業	スチールカメラ	154 (2)
若い人、新卒者等を優先していく為、新しいものに弱い点がある。	一般機械器具製造業	粉碎機、破砕機	203 (31)
高齢者用のラインを作る等は難しく、職場の配置に困っている。「原則として定年時の職場」としているが、体力的な問題がある。現在、再雇用者の労務費が比較的世界相場と比べて高く、雇用拡大の妨げとな	輸送用機械器具製造 業	自動車部品	12 , 437 (934)

っていると考えられる。			
体力的な問題、特に視力の低下、手の速さの低下、判断力の低下。賃金等の問題。	電気機械器具製造業	各種基枝	37 (7)
視力をはじめとする肉体的な衰え。	電気機械器具製造業	コネクタ	543 (17)
精密化、作業速度に対応しきれないこと。	電気機械器具製造業	電子機器 TA、 CD - A、DVD ドライブ	335 (105)
肉体的な労働力の負担。賃金問題。	金属製品製造業	亜鉛メッキ鋼 管	352 (82)
人によって体力・能力にかなりの差があり、一定の尺度では測りづらい。	金属製品製造業	ワイヤロープ	443 (106)
全体として緩やかな流れ作業で前後工程が関連していて、高齢者を特別扱いしづらい。労働時間の短縮や休憩時間の配分等、高齢者向けの配慮に弱点がある。	金属製品製造業	自動車部品等 の表面熱処理 加工	333 (55)
作業環境。夏暑く、冬寒い現場環境。	輸送用機械器具製造業	自転車	183 (6)
職場におけるコミュニケーションギャップ。新鋭機器の取扱い技術習得。低生産性。高賃金。	精密機器製造業	複写機周辺機 器 (ADF)	1,492
使用側の考え方。	電気機械器具製造業	半導体	242 (4)
体力が問題。	輸送用機械器具製造業	ピストンピン	185
扱っている製品 (製造品) が高密度で細かいものが多い為、高齢者を雇用し、活用させるには難しい。	電気機械器具製造業	記憶情報装置	489 (15)
重量物を扱う職場での安全性。	金属表面処理加工 (賃加工)	リン酸塩処理	400 (40)
個人により健康状態が異なることから、その人に合った職種、作業を与えられるかが問題となる。	輸送用機械器具製造業	自動車照明器 機	4,925 (370)
国家助制度の拡大がさらにあれば、現在地方税の償却資産税についてですが、現在の設備も高価で、さらにその変化も早く、古い設備は勿論 1000 万円以下の機械は資産税から除外する位の税制改革が必要と思います。	一般機械器具製造業	セラミック加 工	30
若い人の育成、コストの問題、多品種、少量の対応等。	金属部品製造業	建築部材	52 (12)
特別に支障を感じていない。	電気機械器具製造業	ソニー (株) ヘ ッドホン	114 (8)
視力、スピード。			
仕事の内容が精密を要すること 高齢者を雇用した場合、勤続期間が不安定な事。	電気機械器具製造業	巻線固定抵抗 器	175 (26)
なかなか定年時の給料をそのまま維持する事は難しい。	電気機械器具製造業	モーター部品 の整流子	164 (10)
賃金面。	電気機械器具製造業	搬送電話装置	275 (15)
高齢者については作業手順や様々なノウハウを持っており、従来からの業務を続けるには特に問題なくこなしていけるが従来方法が変わ	輸送用機械器具製造業	各種 1 - L 3 型自動車	278 (57)

る。新設機器導入時についていけないケースが出てきている。			
視力の低下。			
体力、健康面で問題あり。新しい仕事への適応が難しい。仕事の能率が悪い。	輸送用機械器具製造業	自動車サスペンション部品	295 (35)
当社製品は平均すると米粒並の大きさなので、製造上、品質等に問題になって現れるのではないかという不安。	電気機械器具製造業	チップ固定抵抗器	169
精神的な老化(老けこみ)、年齢ではない、気力。基本をしっかりと身につけていないのはだめ。若い時からの心掛けない人(人柄、人徳)、学歴を前に出す人 職歴と実力を問う。	電気機械器具製造業	精密切削加工品	100 (15)
仕事、職種が多能さを要求する点。作業そのものが精細な点。	電気機械器具製造業	マイクロホン	156 (3)
現場の作業から視力が問題になる事が多い。	輸送用機械器具製造業	タベット	74 (16)
特にないが、労災等が心配である。	電気機械器具製造業	電子部品	32 (3)
機械化、自動化に伴う新鋭機器等、操作上の問題。	電気機械器具製造業	リレー	211 (5)
安全対策。	建設業	自動電機メッキ装置	33 (8)
特異な能力を持っていけば良いが、年齢による将来性を考えると雇用には消極的になる。	輸送用機械器具製造業	ダイキャスト金型の設計・製造	50 (0)
情報が無い。スキルを一覧的に見たい。	電気機械器具製造業	高周波電源	40 (2)
安全性、一定の労働力。	一般機械器具製造業	治工具	36 (13)
鉄工所は高齢者が出来る仕事が少ない。	一般機械器具製造業	圧力容器	48 (14)
単純労働としては考えていない。	一般機械器具製造業	エクセルフローコンベヤーシステム(搬送システム)	28 (3)
景気が悪い。	金属製品製造業	シートメタル製品	33 (4)
クリーンルーム内の作業は気密性が高く、又、細かい作業の為疲れやすい。体力的に高齢者はしんどい場合が多いと思われる。	電気機械器具製造業	マスフローコントローラー(精密ガス流量制御装置)	348 (11)
立ち作業及び視力必要な為、遠視(老眼)では作業が出来ない(不良率が高まる)。現在でも40代後半の方については検査等に不具合が生じている為、職務内容を変える検討をしている。	電気機械器具製造業	液晶用導光板・面光源・バックライトの製造	134 (5)
弊社は女性パート従業員の占める割合が多い製造工場であります。60歳で年金が受給出来るという事で個人差はありますが、それを区切りに退職するという意識が強いように感じます。男性従業員は数が少なく現在最高年齢51歳です。年金受給年齢が引き上げられた段階では、現在のような状況とは違って来るのではないかと思います。	電気機械器具製造業	ロータリーソレノイド	105 (21)
精密な作業と高度な品質を要求される仕事であり、高齢者の視力、技	電気機械器具製造業	液晶及びモジ	120 (1)

巧等の低下に作業が追いついていない。		ユーロ	
職場ニーズとアンマッチな人の存在。	輸送用機械器具製造業	エステイマ	7,617(326)
仕事が電子機器の組立の為、年々部品が小さくなってきて、目視作業に負担となる。	電気機械器具製造業	FAX	212(8)
若年者と比べての体力低下による業務能率の低下と健康面での不安。	輸送用機械器具製造業	自動車用ブレーキ	863(64)
視力(老眼等)の減退により精密加工作業の求めに応えられない事。	一般機械器具製造業	精密機械治具加工	38(1)
今のところ支障なし。	自動車部品梱包業・住宅事業	分譲住宅	989(221)
体力面での不足、新鋭機器の導入の対応等。	輸送用機械器具製造業	自動車用ばね	420(39)
肉体的作業能力。多台持ちの為、機械の間を相当な距離を動く。55歳以上の方の作業能力では難しい。	輸送用機械器具製造業	ホースクランブ	457(27)
視力の低下。若年労働者の採用要求。長い間勤務いただけない。	金属製品製造業	ねじ	1,031(166)
体力的な点 公的年金の支給制限による勤労意欲の減。	一般機械器具製造業	アスファルトプラント	600(60)
若年者が高齢者に頼ってしまい、若年者が育たない場合がある。若年者の雇用が優先し、高齢者雇用までの余裕が無い。	一般機械器具製造業	小型エンジン	390(150)
今後、再雇用を希望される方の職場開発(現在、現場は原則交替勤務であり、常勤勤務は少なく、本人の希望にそうことが困難になる。)	輸送用機械器具製造業	滑り軸受(メタル、ブリュ他)	1,523(189)
年功賃金。60~64歳の厚生年金との兼ね合い。	一般機械器具製造業	油圧シリンダ	797(79)
モラル。	一般機械器具製造業	ミニバックホー	340(45)
新卒者受入れとの兼ね合い。	輸送用機械器具製造業	エンジン用すべり軸受	1,578(398)
機械化・情報化への対応、視力を必要とする高齢者には不向きである。	電気機械器具製造業・輸送用機械器具製造業	電機回路基板	98(10)
若年層と高齢者とのギャップ。高齢者の肉体的負担。	金属製品製造業	エンジン部品	50(3)
業務上25歳~35歳中心の現場作業員の中で高齢者の方が受ける世代間コミュニケーションのギャップ。下請け企業の宿命である、単価に上限がある以上、個人の生産効率の採算の問題。	電気機械器具製造業	パソコン用周辺部品	70
かなり細かい作業がある為、メイン的な作業は無理。但し、機械化が進めば可能性はある。一方、違った技術(例・パソコン)が必要となる。	電気機械器具製造業	医用向、安全トランス	77(7)
肉体的(体力)ハンディキャップ。	金属製品製造業	重電機部門のコンデンサー用容器	54(12)
取り扱う製品が非常に小さい事から高齢者の作業としては不適切なものが多い事。	電気機械器具製造業	ハイブリッドIC	400(9)
体力、視力の低下等。	電気機械器具製造業	携帯電話機	445(14)

賃金が高い。若い人間に比べ体力的に差がある。	輸送用機械器具製造業	自動車外装部品	1,629(136)
体力による長時間労働をさせる事が出来ない。	輸送用機械器具製造業	小物ばね	827(57)
ライン作業に多くの者が従事しており、個々の能力のバランスが重要となる。ライン編成等工夫して最適な生産性を確保する様にする。	輸送用機械器具製造業	トラック用フレーム	2,216(306)
処遇をどうするか?	電気機械器具製造業	半導体製造装置	1,290(45)
スキル・意欲の衰え、個人毎の格差が大きい事から、現場で活用出来る者に比べ、他の仕事に転換させざるを得ない者が多い事。	電気機械器具製造業	テレビ送信機	326(41)
平均年齢が上がる(世代間のギャップが拡大)、人件費・経費がかさむ。	電気機械器具製造業	インダクションモータ	129(44)
作業効率(特に微細作業)上の問題。	電気機械器具製造業	半導体IC	438(9)
特にないが、問題を上げるとすれば視力の低下。	電気機械器具製造業	保安器	531(30)
過去に作業改善は行なったが、高齢者の活用についてはほとんど意識してこなかった。今後、改善が早急に進められるかどうか課題。	電気機械器具製造業	水晶振動子片	558(28)
視力の低下による作業場所の制限。	電気機械器具製造業	情報通信関連部品	14,149(622)
企業自体のキャパシティ。高齢者自体には勤労意欲と健康上の問題。双方が合意できる賃金等の労働条件。	電気機械器具製造業	LSI	3,211(235)
処遇面と体力のパラツキのバランスがとりにくい。職場活性化が図りづらい。	輸送用機械器具製造業	摩擦材	837(75)
生産スピード、昼夜交替勤務他、様々な職場環境を変えていく必要がある。	輸送用機械器具製造業	ミッション部品	1,316(111)
賃金等へのコストへの影響及び市場での競争の激化。部品等の小型化・精密化。	電気機械器具製造業	放送局用AV機器	1,067(25)
超精密部品製造における作業者の追従が困難。	電気機械器具製造業	電子部品	1,928(43)
若い人と高齢者とが工程内に混在しており、工程全体を高齢者に合わせる事が困難である。			
給料が高いため、負担となっている。	電気機械器具製造業	プリント配線板	381(12)
製品の極小化・高度設備化、深夜を含む交替連操化等、体力・精神的にも高齢者には負荷の大きい作業が主体となり、高齢者の為のという時代の流れに逆行した作業を工場に残すという事が出来ない状況にある。	電気機械器具製造業	移動帯通信電気部品	567(9)
軽薄短小による製品・部品の極小化の流れと、視力的な衰えとのギャップ。	電気機械器具製造業	プリント回路基板の組立配線(実装)	424(17)
交代制による勤務体系。	電気機械器具製造業	液晶ディスプレイ	430(2)
ニーズに必ずしも一致しない。	電気機械器具製造業	照明器具	495(62)

当社の製造ラインは手作業（立ち作業）が多く、体力的に問題あり。	電気機械器具製造業	掃除機	704
加齢に伴う機能低下により、作業負担増となっている。	電気機械器具製造業	IC・MOS チップ（半導体）	512
体力面の衰えに対し、人件費が高い。変化に対して、対応が遅い（ついていけない場合もある）。	電気機械器具製造業	磁気ヘッド	790（22）
高密度化製品が次第に増加により、視力が追隨していかない。	電気機械器具製造業	プリント基板	358（22）
視力の低下等、肉体的能力の衰えや商品構成の変化による製造現場の質的变化への不適応等。	電気機械器具製造業	家庭電化製品	81,969
グローバル化が進む中、企業競争を勝ち抜く為には物造りを国内だけで捉えるのではなく、海外も含めて考えていかなければならないのが現状である。	電気機械器具製造業	電子部品	594（90）
細かい図面等を見る視力。	電気機械器具製造業	自動車用ワイヤーハーネス	1,025（183）
仕事量の不足 従業員の年齢構成等を見ても、高齢者の継続雇用は難しい。技術力からは従来の職場で継続して欲しいが、従来の職責等をひきずった場合、後輩の成長に支障が出る。	電気機械器具製造業	日立の開閉器	243（25）
総人件費が上昇する一方で、高齢者の給与対策を制圧出来ていない事（再雇用制度といっても全員を対象とする制度への踏み込みが出来ない）。	一般機械器具製造業	ローラーコンベヤ	703（62）
通常、処遇（金銭）はダウンする為、やる気の問題が作業へ影響してくる場合、本人が再雇用を希望しても受け入れられないケースが出る。	一般機械器具製造業	冷凍機器	686（45）
電子部門がますます軽薄短小化の方向であり、視力・集中力の問題。また自動化（コンピュータ化）ラインへの変更により若干なりとも、操作への慣れの問題があると思われる。	電気機械器具製造業	半導体集積回路	1,200（65）
仕事の内容が変わった事。機械操作の簡易化が進んでいない事。地元社員が多く、農業等退職後の仕事がある。準社員化を推進中であり、その方向がパート社員、業務委託となっている事（パートでの再雇用は可）*当社は平成6年まで正社員だけの会社であった為遅れている。	電気機械器具製造業	モダンプレート	784（84）
安全衛生面と経費面。	電気機械器具製造業	ブラウン管電子銃	328
交替勤務、土日連続運転。	電気機械器具製造業	半導体パッケージ用基板	534（37）
体力的に出来るかどうか。賃金面と能力との問題。	電気機械器具製造業	フェライトコア	281（8）
作業時間の不一致。短い作業時間（3～4時間/日）を希望される場合が多い。当社は量産工場ではない為、6～8時間/日程度の工数に達しないと効率が悪い。	一般機械器具製造業	切削専用機	49（7）
コストの問題。	金属製品製造業	飲料缶	2,338（290）
職場環境。	鋼材研削	中間工程のため製品なし	330（48）
高齢者でプライドの高い人。	輸送用機械器具製造業	自動車部品	180（36）
技能・知識を長期にわたり伝えていける者を優先雇用している点。	電気機械器具製造業	（国内）軸流フ	122（4）

		アンモータ	
賃金面と体力面。	輸送用機械器具製造業	船舶用ディーゼルエンジン	506 (103)
高齢者自身の体力。高齢者用の作業負荷の低い職務の準備のしづらさ。管理者の活用のしづらさ。高齢者自身の意欲。	輸送用機械器具製造業	軽自動車(ムーヴ他)	12, 204
検査設備取扱いの難易度が高い(動体視力を要する)。	電気機械器具製造業	防災機器	306 (31)
生産台数がやや減産となり現状の従業員数で充足している(高齢者を含め、新規採用の環境にない)。	輸送用機械器具製造業	トラック用シャシーフレーム	367 (69)
高度で精密な作業であり、技能を有する者以外の雇用は出来ない。又、年齢的にいっても出来ない場合が多い。	電気機械器具製造業	人工衛星機器	148 (30)
作業が細かい上、スピードを伴う。品質の高さを求められる。	電気機械器具製造業	IC	276 (7)
会社全体としての人材の余剰感。若手採用機会の減少。管理職層の職務呈示(ポストを降りた人材の活用策)。	電気機械器具製造業	液晶表示素子	1, 324 (178)
塗装やハンダ等、多少軽作業はあるが、女性のパート労働者で対応出来る為、賃金面で高齢者はネックとなるケースが多い(本人がそんな賃金ならやりたくないと思える場合が多い)。	一般機械器具製造業	専用機	380 (24)
製品の品質保持の為、目視にて検査をする作業がある為高齢者の場合、加齢に伴い機能低下(特に視力低下)が懸念される。	一般機械器具製造業	メカニカルシール	116 (4)
今後の賃金体系をどうするか?精神的、肉体的な衰え(2交替勤務等)。	電気機械器具製造業	プリント配線板	330 (25)
現在、高齢者は少なく特に妨げはなし。	一般機械器具製造業	ミニチェアベアリングの旋削品	130 (3)
健康状態が心配になる。特に血圧等。	一般機械器具製造業	天井走行フレーム	150 (40)
体力の低下と高水準な賃金。	一般機械器具製造業	押出機	114 (18)
重量運搬(用具材具を使用するが)等もあり、体力面での衰えと単純な作業が少ない。	一般機械器具製造業	錠剤成型機製造	206 (43)
特には無い。世代間ギャップがあるぐらい。人件費負担が増える。	一般機械器具製造業	CNC 旋盤 MT-4	125 (16)
組立作業における不自然な作業姿勢、重量物の持ち上げ作業、合わせ作業(製品・部品のオス・メスのはめ合わせ)細かい視力と注意力が必要。	一般機械器具製造業	ミキサー	114 (26)
専門技術の保有者が少ない。賃金面での折り合いがつかない。			126 (24)
個人の技能・技術・体力及び向上心。日々、設備・機械等が技術開発され、向上していく中、それらに対応出来ない。現在、若い年齢者の雇用要望が多い為、残ってもらうだけの技能・体力がないと将来性(能力・賃金)を考えた際、残ってもらえない。	金属製品製造業	各種電機・電子部品(リフトフレーム等)	357 (20)
給与面、作業環境面不十分。	電気機械器具製造業	携帯電話用部品(SAW フィルター)	212 (2)

高度な技能のスムーズな伝承を図る。	輸送用機械器具製造業	スチールラミネートヘッド ガスケット	329 (36)
世の中の流れが早く、新鋭機器・情報化に対応しきれない。	輸送用機械器具製造業	鋼構造物	323 (94)
現状人員が過剰である。	輸送用機械器具製造業	自動車部品	894 (117)
特に大きな障害はない。	輸送用機械器具製造業	フロントデッキ	335 (40)
親会社からの生産指示の増減により、全員を雇用出来ず、又、休出・残業への対応も高齢者には依頼しづらい。	電気機械器具製造業	二輪車スターターモーター	386 (54)
仕事量減。	輸送用機械器具製造業	M/T (マニアルトランスミッション)	368 (78)
作業スピード。	輸送用機械器具製造業	自動車用座席	1,273 (139)
コンピュータ化に伴い、それに対応できない面も多大になってきている。	輸送用機械器具製造業	船外機	366 (76)
高賃金。作業能率。上司との人間関係。健康面。	輸送用機械器具製造業	パーキングブレーキレバー	1,604 (114)
体力の低下と賃金をどうバランスをとるかで労使で意見の相違がある。	輸送用機械器具製造業	トラック車体	628 (61)
固定観念が強い。	輸送用機械器具製造業	トラックバス部品	335 (21)
体力的な事。			
取り扱う品物が全体的に重い。表面のキズ等、目を酷使する。	金属製品製造業	電気配線器具 (アルミ、ステンレスプレート)	35 (4)
視力・判断力の低下。	金属製品製造業	精密ねじ	43 (4)
求職者情報が不足している(求人票 応募で初めてわかる)、求人側・求職側両方からみて、タイムリーな雇用ができ難い。	金属製品製造業	製缶品	65 (48)
視力の低下。	金属製品製造業	ねじ製品	31 (3)
当社の作業現場は構造体の組立作業が中心で、高齢者に対する安全、及び作業負担の軽減を図る余地に乏しい。	金属製品製造業	水戸用スクリーン	63 (12)
固有技術を用いる作業の為、高齢者では技術適合に時間がかかる。又、視力等肉体的衰えがあった場合、品質保証上の問題を生じる。	金属製品製造業	水栓金具の表面研磨	53 (5)
視力の低下。	金属製品製造業	住宅エクステリア製品	180 (12)
高齢者の割合が少ない為、特に問題にはなっていないが、今後は状況に応じて考えていくつもりである。	金属製品製造業	制御装置の筐体	150 (9)
身体的能力。技術保持者への給与面(若年層より高給)	金属製品製造業	精密切削部品	98 (10)

特にないが休みがちになる。	金属製品製造業	ビデオカメラ 基板	255 (12)
時間外労働が多く、負担がかかりすぎる。	金属製品製造業	プラントパッ ケージ	110 (20)
現在雇用人数が少ないので一般論として 体力の減少(視力・機敏性に欠ける。覚え) 健康診断有所見率の上昇(個人差がありますが) 技術保有は認めるところですが、新しい事への挑戦(思考・機器)と総体的に後退したものの捉え方をする人が多い。	輸送用機械器具製造業	プレス金型、部 品試作	79 (2)
不況の為、人員削減をしなければならない。	金属製品製造業	紙折機	153 (53)
負担の少ない軽作業についてはパートタイマーが行っている為、作業分担が難しい(賃金面)。	一般機械器具製造業	油圧制御パル プ	236 (38)
体力不足。仕事量が落ちる。	一般機械器具製造業	ボルトクリッ パー	222
特にありませんが、高齢者は時に若い人を“ばかにする”ような人がいて(人生経験が豊富なのでしかたないが)若い人と衝突する事がある。やはり、気持ちを、考え方を切り替える事が出来る人でないと、皆と仲良くやっていくのは難しいと思う。	一般機械器具製造業	ポンプ	92 (9)
IT技術に代表される様に、過去の経験が生かされない。自動化・コストダウンを計画している為、特に高齢者は必要ない。	金属製品製造業	エアゾール製 品用バルブ	236 (27)
昨年、希望退職者の募集を実施して、50歳以上の人がほとんど退職された経緯があり、当面雇用が難しい状況にあります。	電気機械器具製造業	電動工具	166
高賃金。	電気機械器具製造業	歯科用 X 線撮 影装置	125 (8)
生産効率 UP(コスト削減)はいつでも使命であり、関連作業も割り当てにくい。	電気機械器具製造業	TA	127 (1)
ポスト不足。	一般機械器具製造業	航空機部品	170 (19)
体力的な問題及び物事を考える時に、発想の転換が出来にくい。	食品加工機械製造業	カニ蒲鉾製造 装置	159 (18)
これから検討する。	一般機械器具製造業	製紙パルプ機 会	225 (28)
複雑な年金、雇用保険の受給手続き。 給与。	電気機械器具製造業	永久磁石	311 (13)
視力問題。	電気機械器具製造業	OA 機器(プリ ンター-FAX)	187 (12)
生産設備のシステム化・情報化(NC化)	電気機械器具製造業	照明器具	225 (19)
作業スピード、集中力、視力の低下。	電気機械器具製造業	フィルムコン デンサの製造	139 (8)
作業が固定される。	輸送用機械器具製造業	アクセルケー ブル	108 (28)
プリント基板を製造しているが、部品が年々小さくなってきているので、高齢者による作業が今後もっと難しくなっていく。	電気機械器具製造業	プリント基板	111 (2)
該当者なし。	電気機械器具製造業	患者モニタ	391 (3)

人件費の高騰。	電気機械器具製造業	電子工業用ファインセラミック	220 (20)
新鋭機器等の対応スピードと理解度不足による。	金属製品製造業	半導体製造装置	961 (49)
本人の意欲が大切。	一般機械器具製造業	エレベーター・エスカレーター部品製造	349 (40)
人件費がかかる。	一般機械器具製造業	ダイボンダ (半導体製造装置)	617 (38)
長い年月、同一現場において作業経験のある者を、現状の現場において引き続き続けて頂く事の難しさ (高齢による作業の負荷が発生し易いし、別の職場への職歴換の不可能さ)	金属製品製造業	電子部品	198 (25)
作業環境が悪い所がある (手作業による重量物の扱い)、夜勤等の作業時間の問題。現場作業者との年齢の格差が大きい。	一般機械器具製造業	バルブアクチュエーター	369 (50)
職場全体が高齢化してきており、適切な職場に配置替えする事が難しい。作業をする上で資格が必要となり、資格の無い人を配置替えする事が難しい。	一般機械器具製造業	油圧シヨベル	1,396 (155)
安全上の問題。コンピュータ化の推進。人員の過剰感。	一般機械器具製造業	ボルトフォーマー	103 (13)
体力・健康面等の理由により、現場の作業についていけないことが多い事。	輸送用機械器具製造業	自動車	4,568 (434)
人事制度、賃金制度上での処遇において、中若年労働者とのバランスが問題である。双方に不公平感を持たれ、労務管理上の障害となっている。	輸送用機械器具製造業	自動車用点火コイル	1,147 (36)
体力や作業機能について個々の能力に、著しい個人差が現れる。ケースバイケースの判断が要求される。	輸送用機械器具製造業	自動車ブレーキ用ピストン	413 (38)
本人の意思と当社のニーズは必ずしも合致するわけではない為、是非と思う人材についても流出する場合がある。	電気機械器具製造業	NTT ドコモ向けアンテナ	174 (20)
新規卒者の採用を抑制する中で、定年後も希望者全員に対して雇用をするというのは難しい。高齢者の長年培った技能は必要だが、健康面を配慮し、製造ラインを改善するのは費用がかかり、それに見合う効果がどれ程得られるのかが問題である。	輸送用機械器具製造業	前輪駆動式自動変速機	1,014 (5)
賃金支払額が増えると、年金額が減るシステムは働くなというのと同じ。	輸送用機械器具製造業	気化器	575 (120)
視力の低下。	電気機械器具製造業	半導体製造用器具	127 (30)
健康面・体力低下による安全管理面の問題、労働意欲面の問題、全体人員増とならない為に、高齢者を雇用する分の新規採用を抑制しなければならず、人員構成に歪みが生じる。	金属製品製造業	送電線鉄塔	742 (116)
高齢者の体力に見合った職場は数が限定される。	輸送用機械器具製造業	オートマチックトランスミッション	1,480 (29)

組立作業においては、ライン生産でない為、高所又は不安定な場所での作業が多い。よって、ある程度、若いうちからの経験が必要となってくる。又、賃金面においても若年者よりも高い設定にならざるを得ない。	一般機械器具製造業	新聞輪転印刷機	645 (113)
現場作業がない事。	電気機械器具製造業	光ディスク関連機器装置	372 (7)
健康管理。年金受給と高齢者雇用継続給付等、個々に説明・対応する場合が多く、分かりやすく説明する事が難しい場合がある。	輸送用機械器具製造業	オーバーフェンダー(外装部品)	328 (22)
視力の低下です。	電気機械器具製造業	セラミックレゾネタ	254 (13)
24 時間稼働ラインにおける勤務時間対応がどの程度可能か？ワークサイズの大型化により新規ラインでは体力的制約が生じている。		半導体プロセス用ハードマスクブランクス	235 (10)
特にないが、体力的に劣る事位か？	金属製品製造業	スチールメッシュフェンス	110 (11)

アンケート調査自由回答

賃金、技術的支援、ノウハウの提供等、行政等に求める支援策

賃金、技術的支援、ノウハウの提供等、行政等に求める支援策	業種	主要製品	全従業員数 (カッコ内は うち 55 歳以 上)
IT 革命と言われているが、中小企業にとって人材を育成する時間と能力がない。人材育成に必要な支援（無償で）を実施してもらいたい。	金属製品製造業	自販機部品	90 (35)
年金支給が遅れる中、ますます雇用延長を希望する人が増えていきます。職場改善の為の情報を知りたい。	金属製品製造業	業務用ベッド フレーム	45 (16)
高齢者の雇用拡大の為の補助金。	金属製品製造業	ガス風呂給湯 器	702 (118)
在職労令年金のカット率の向上	輸送用機械器具製造 業	船用内燃機関	406 (59)
景気の回復。	一般機械器具製造業	バルブ	302 (98)
改善等の資金的な支援を求めます。	電気機械器具製造業	アルカリイオン 生水器	60 (18)
高齢者の雇用を行うには、作業現場の環境設備が第一と考えられるので設備資金を求めたい。	金属製品製造業	産業用自動機 設計製造業	29 (5)
もっと活用（雇用）出来る様な支援を求めます。	一般機械器具製造業	型抜機	35 (3)
高齢者雇用全般の他社導入ノウハウ。	金属製品製造業	工作機械	256 (22)
雇用継続給付金の拡充など資金的支援。	輸送用機械器具製造 業	自動車部品	12,437 (934)
作業環境改善、賃金等の支援。	電気機械器具製造業	各種基枝	37 (7)
助成制度の拡充。	電気機械器具製造業	電子機器 TA、 CD-R、DVD ド ライブ	335 (105)
妨げを克服するための一般作業者との差別化のため、給与待遇の 2 ~30%を行政で補助して頂ければ高齢者雇用は倍増されていく。	金属製品製造業	自動車部品等 の表面熱処理 加工	333 (55)
他社での例等の情報。	金属表面処理加工(賃 加工)	リン酸塩処理	400 (40)
賃金の補助制度。中年からの技術支援制度。職業の年齢限定策。企 業間を駆け持ち出来る行政指導。	輸送用機械器具製造 業	自動車用照明 器機	4,925 (370)
30 年間中小企業（下請的存在）でやっていますが、沢山の経験者が おり、これ等を活用する支援が中小に向けられるならば中小のオー ナーは勇気が出てくるのでは。	一般機械器具製造業	セラミック加 工	30
現時点では行っていない。	金属製品製造業	建築部材	52 (12)
高齢者雇用助成金の見直しをしてもらいたい。	電気機械器具製造業	ソニー（株）へ ッドホン	114 (8)
高齢者自身の意識改革と高齢者の労働意欲を高める施策が必要。	電気機械器具製造業	巻線固定抵抗 器	175 (26)

現在も行われているが、職業訓練や技術習得の機関等の更なる充実。	電気機械器具製造業	モーター部品の整流子	164 (10)
各種助成制度の拡充。			
2級~1級の資格を持っている人で、55歳以上の方で、所得税を納入している方々に毎月10,000円~30,000円の支援を。	電気機械器具製造業	精密切削加工品	100 (15)
障害者雇用における助成金制度のような制度の導入。	電気機械器具製造業	マイクロホン	156 (3)
現在2名60歳を越えて勤務しているが、助成金等はお役所の面倒な書類手続をやめて簡素化し出せるようにならないものか。面倒な書類が必要な事なら助成金なんてやめるべきだ。	プラスチック製品製造	電子部品	32 (3)
賃金面の支援も必要ですが、具体的な改善策なり支援設備、支援器具等の情報もほしいと思います。	建設業	自動電気メッキ装置	33 (8)
経験者を一元的に登録されたファイルがインターネットで見られると良い。	電気機械器具製造業	高周波電源	40 (2)
正社員に対する助成金だけでなく、パートの人を雇用した際も給付制度があると良いのだが。	建設用機械部品製造業		40 (10)
高齢者が出来る仕事について(体力と気力のない人は雇用出来ない、鉄工所は高齢者が出来る仕事が少ない)全てを求む。	一般機械器具製造業	圧力容器	48 (14)
国民のための行政という誠実義務を忘れた公務員全て解雇し、経済の自由度を高めて頂きたい。	金属製品製造業	シートメタル製品	33 (4)
各種補助金の充実。スキルごとの求職者の紹介等。	電気機械器具製造業	マスフローコントローラー(精密ガス流量制御装置)	348 (11)
高齢者雇用に対する助成の強化。	輸送用機械器具製造業	エステイマ	7,617 (326)
これからの課題として受け止めている為、現時点では具体的な要望なし。	輸送用機械器具製造業	自動車用ブレーキ	863 (64)
雇用補助金制度の充実。	輸送用機械器具製造業	自動車用ばね	420 (39)
賃金面での補助の継続拡大。	金属製品製造業	ねじ	1,031 (166)
助成金等のバックアップを使い易くして頂きたい。	一般機械器具製造業	ミニバックホー	340 (45)
在職老齢年金法の見直し(現行では支給停止の割合が大き過ぎる)。	輸送用機械器具製造業	エンジン用すべり軸受	1,578 (398)
高齢者雇用時における賃金助成利率の引き上げ等。	電気機械器具製造業	携帯電話機	445 (14)
資金的支援は求めたいところである。技術・ノウハウ面では独自技術が多いので支援は難しいかも…。	輸送用機械器具製造業	自動車外装部品	1,629 (136)
助成金の支給。	輸送用機械器具製造業	小物ばね	827 (57)
厳しい事業環境の下、行政の財政支援は必要と考えます。	電気機械器具製造業	半導体製造装置	1,290 (45)
希望者全員を「再雇用」又は「勤務延長」すれば、補助金が支給されるが、現実面「全員」を雇用継続するのは難しい。60歳以上の雇	電気機械器具製造業	インダクションモータ	129 (44)

用する場合「1人につき×××円支給」という制度がないものか。			
補助金制度に於ける条件の緩和。	電気機械器具製造業	保安器	531 (30)
高齢者を受け入れ可能とする職域の拡大。高齢者受け入れ企業に対する優遇措置。	電気機械器具製造業	LSI	3,211 (235)
再雇用助成金の推進、及びレベルアップ。	輸送用機械器具製造業	摩擦材	837 (75)
社会的な義務感の醸成。	電気機械器具製造業	放送局用AV機器	1,097 (25)
雇用確保としては考えていかなければならないが、高齢者を継続雇用しつつ、若年層を求めていかなければならないとすれば、企業への負担が大き過ぎる。年齢に応じた作業(企業)を考慮し雇用のサイクル化を考えて頂きたい。	電気機械器具製造業	移動帯通信電気部品	567 (9)
公的年金支給開始年齢引き上げ等、国民に負担をかける施策でなく高齢者が働かなくても済むような施策を期待します。民間のノウハウ・人材を活用し、行政の効率化を徹底的に実施すべきだと思います。	電気機械器具製造業	照明器具	495 (62)
高齢者雇用の為の制度融資の枠を拡大して、利用し易い環境を支援して頂きたい。	電気機械器具製造業	IC・MOSチップ(半導体)	512
資金援助等はあるがたいが、現状の支援は制約も多く、積極的に活用するところまでいかない。	電気機械器具製造業	日立の開閉器	243 (25)
今後、重要となってくる。	一般機械器具製造業	半導体製造装置	397 (5)
有能な高齢技術者をワークシェアリングでもよいので経済的に雇用する為の行政が行なう支援策を期待したい。	一般機械器具製造業	ローラーコンベヤ	703 (62)
単純作業は海外シフトが進んでいる。製造業の空洞化を防止する為の施策が必要(中小企業には厳しい)、再雇用(延長を含む)に対する援助の拡大。	電気機械器具製造業	モダンプレート	784 (84)
奨励金・助成金支給要件の緩和。	金属製品製造業	飲料缶	2,338 (290)
企業が求める作業者を教育して送り出す。	輸送用機械器具製造業	自動車部品	180 (36)
高齢者雇用に対する経済的な支援。	輸送用機械器具製造業	船舶用ディーゼルエンジン	506 (103)
高齢者を雇用した場合、作業能率・生産性の低下がある為、助成金の支援を望む。又、臨時採用となるため短期雇用契約期間となるが雇用奨励金の支援を望む。	一般機械器具製造業	メカニカルシール	116 (4)
高齢者雇用に対する企業への補助金制度(現行制度の制約をゆるやかに、補助金の増額を)。	電気機械器具製造業	プリント配線板	330 (25)
企業業績の見通しがたかない為。人件費支払余力が無い為。欲しくとも余剰人員抱えられない。	一般機械器具製造業	CNC旋盤MF4	125 (16)
高齢者を対象とした技能教育に対する支援強化。			126 (24)
高齢者雇用を行う企業等に対する助成措置の拡大。	輸送用機械器具製造業	鋼構造物	323 (94)

企業の賃金カーブを上向きから下向きへの修正しなければ、高齢者雇用は難しい。修正は不可欠だというキャンペーンを行って欲しい。	輸送用機械器具製造業	トラック車体	628 (61)
55歳以上の方に対する環境整備・教育等の助成金。	輸送用機械器具製造業	トラックバス部品	335 (21)
求職者一覧表(職種別の)の定期的な情報開示。	金属製品製造業	製缶品	65 (48)
求めたいのは、現状認識を行政側がする事! 持続可能な社会を作っていくには経済優先ではあり得ず、消費の減に合わせ労働時間・給与等縮小してゆくべきで、高齢者が働くのではなく、働かずとも生活出来る様行政のスリム化等の...まず無駄金を使わない事が先である。	金属製品製造業	鉄骨系プレハブ住宅部材	56 (1)
高齢者雇用の作業環境作りの為の資金調達手続き、又、審査が簡素ですぐに受けられる体制作り。民間にまかせず行政が考える。	金属製品製造業	水栓金具の表面研磨	53 (5)
雇用助成金。	一般機械器具製造業	パチンコ遊技機	188 (8)
高齢者を採用すると企業にとってこれだけのメリットがある等もっと宣伝して欲しい。	一般機械器具製造業	ポンプ	92 (9)
雇用支援。	電気機械器具製造業	歯科用 X 線撮影装置	125 (8)
高齢者を雇用する企業への税制面での援助・優遇。	一般機械器具製造業	航空機部品	170 (19)
支援を受ける為の条件をもう少し緩和して欲しい。	一般機械器具製造業	農業用機械部品の製造・組立	103 (31)
在職老齢年金と給料の関係が不公平・不可解。	一般機械器具製造業	金型部品	183 (44)
これから検討する。	一般機械器具製造業	製紙パルプ機会	225 (28)
手続きの窓口を一本にして欲しい。社会保険・雇用保険・監督署。	電気機械器具製造業	永久磁石	311 (13)
助成金の枠を広げてもらいたい。	電気機械器具製造業	OA 機器(プリンター-FAX)	187 (12)
大規模な設備投資に対する資金援助。生産技術に対するコンサルティング。	電気機械器具製造業	照明器具	225 (19)
金型の仕上げ等の特殊技能を継承するシステムの強化。	金属製品製造業	半導体製造装置	961 (49)
色々な補助援助はあるものの期間が定められているものが比較的多い。	金属製品製造業	電子部品	198 (25)
雇用助成金の拡大。	一般機械器具製造業	パルプアクチュエーター	369 (50)
高齢になる前に、高齢になった時に使える資格・免許等を取得する費用を国が援助する制度の新設等。	一般機械器具製造業	油圧シヨベル	1,396 (155)
高年齢雇用時の更なる助成金の充実。	一般機械器具製造業	ボルトフォーマー	103 (13)
高齢者から若手への技能伝承が大きな課題となっている。現場もギリギリの人員で稼働している為、伝承する側、される側共に OFF	輸送用機械器具製造業	自動車	4,568 (434)

IT の時間を取りにくい。その辺りをサポートしてもらえる施策を検討頂きたい。			
設備、環境整備等の改善を検討するにあたり、中小企業にとって大きな負担となる資金的な支援を希みたい。	金属製品製造業	自動車プレス金型	101 (16)
特に高齢者である現場作業者の処遇に関するノウハウなり、実践例等の情報提供を望む(一般論的情報は不要)。	輸送用機械器具製造業	自動車用点火コイル	1,147 (36)
環境改善等に要する資金援助もしくは優遇税制等の支援。	輸送用機械器具製造業	自動車ブレーキ用ピストン	413 (38)
障害者雇用時の助成金を高齢者雇用においても制度化して欲しい。	輸送用機械器具製造業	前輪駆動式自動変速機	1,014 (5)
在職老齢年金、高齢者継続雇用給付金等の社会保障を厚くして、企業の負担が軽減されるように願いたい。	金属製品製造業	送電線鉄塔	742 (116)
一律の定年延長は、本人の意欲・体力面を考えても望ましくないとされる。	輸送用機械器具製造業	オートマチックトランスミッション	1,480 (29)
高齢者多数雇用奨励金(48~9 当時)の復活と継続、もしくはそれに見合うもの。多数継続雇用助成金第2種では受給不可能。	電気機械器具製造業	小型モータ	150 (43)
分かりやすい年金制度や給付の制度にして頂きたい。	輸送用機械器具製造業	オーバーフェンダー(外装部品)	328 (22)
具体的に検討及び実施内容を報告 PR して下さる様お願いします。	電気機械器具製造業	セラミックレゾネータ	254 (13)

平成12年度厚生労働省受託
ミレニアム・プロジェクト
製造業における高齢者活用モデルの構築に関する研究報告書（中間報告）

編集・発行 財団法人高齢者雇用開発協会
東京都千代田区大手町1-2-3(〒100-0004)
三井生命ビル2階
電話 03(5223)3480
印刷・製本 コロニー印刷
