

平成13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

(最終報告)

# 目 次

<b>1 研究の概要</b>	
1-1 研究の背景・目的	1
1-1-1 研究の背景	1
1-1-2 研究の目的	2
1-2 研究の方法	3
1-3 研究体制	6
1-4 研究期間	6
<b>2 平成 12 年度研究の成果</b>	
2-1 平成 12 年度研究の概要	7
2-1-1 研究の方法	7
2-1-2 結果の概要	7
2-2 平成 12 年度研究の成果	9
2-2-1 平成 13 年度研究に向けて 「工程改善と職場再設計」	9
2-2-2 第 1 モデル企業 改善のポイント	9
2-2-3 第 2 モデル企業 改善のポイント	10
2-3 課題	11
<b>3 研究対象企業の調査・解析</b>	
3-1 第 1 モデル企業調査	14
3-1-1 提案したシステムの概要	14
3-1-2 調査内容と評価指標	20
3-1-3 提案したモデルの評価	22
3-1-4 結果と考察	66
3-1-5 考察のまとめ	90
3-2 第 2 モデル企業調査	91
3-2-1 調査方法と内容	91
3-2-2 結果と考察	99
3-2-3 考察のまとめ	112
<b>4 作業集約化方式に関する調査</b>	
4-1 調査の概要	113
4-1-1 作業集約化方式（セル生産方式）導入企業 管理者ヒアリングについて	113
4-1-2 作業集約化方式（セル生産方式）導入企業 従業員調査について	116
4-2 作業集約化方式（セル生産方式）導入企業 管理者ヒアリング	118

4-2-1	ヒアリング結果の概要	118
4-2-2	ヒアリング調査のまとめ	123
4-3	作業集約化方式（セル生産方式）導入企業 従業員調査	133
4-3-1	回答者の基本属性	133
4-3-2	作業集約化方式（セル生産方式）の特徴	135
4-3-3	作業集約化方式（セル生産方式）と高齢者活用	148
4-4	企業ヒアリング及び従業員調査結果の考察	164
4-4-1	作業集約化方式の導入と生産性	164
4-4-2	作業者の意識	166
4-4-3	高齢者の活用	168
<b>5</b>	<b>高齢者活用モデルの構築</b>	
5-1	設計の基本的な考え方	171
5-1-1	高齢者活用型生産方式の基本方針	171
5-1-2	高齢者の特徴	173
5-2	高齢者活用のための生産方式	175
5-2-1	新しい生産システム	175
5-2-2	新しい生産システムの評価	177
5-3	設計のための考え方と手順	181
5-3-1	STEP 1：問題点の明確化と設定	182
5-3-2	STEP 2：「新しい生産システム」の適用可能性の検討	183
5-3-3	STEP 3：現状システムの分析と問題点抽出、代替案の立案	185
5-3-4	STEP 4：「新しい生産システム」代替案の評価・検討	186
5-3-5	STEP 5：設計案（実行案）の導入	192
5-3-6	STEP 6：目標に照らし合わせた評価、及び改善アクション	192
5-4	普及啓発ツールの作成	194
5-4-1	ツール作成の目的と本研究での取り組み	194
<b>6</b>	<b>まとめと今後の展望</b>	
6-1	本研究のまとめ	197
6-2	今後の展望	198
<b>資料</b>		
資料1	第1・第2モデル企業調査 評価指標の概要	
資料2	第1モデル企業調査 詳細データ	
資料3	作業集約化方式（セル生産方式）導入企業 管理者ヒアリング結果（詳細）	

## 図表一覧

### 1 研究の概要

#### 1-1 研究の背景・目的

図 1-1-1	本研究が構築を目的とする「新しい生産システム」の概念	2
---------	----------------------------	---

#### 1-2 研究の方法

表 1-2-1	第1モデル企業（松下電器産業(株)）と第2モデル企業（ミュキ精機(株)）	3
表 1-2-2	本研究の2カ年の取り組み	4

### 3 研究対象企業の調査・解析

#### 3-1 第1モデル企業調査

図 3-1-1	作業場イメージ図	15
図 3-1-2	作業風景 (S1)	16
図 3-1-3	作業風景 (S2)	16
図 3-1-4	作業風景 (S3)	16
図 3-1-5	作業風景 (S4)	16
図 3-1-6	ディスプレイ	17
図 3-1-7	作業台	17
図 3-1-8	生産中断 (非稼動中)	19
図 3-1-9	生産開始	19
表 3-1-1	作業者の資質 (製品組立工程)	22
図 3-1-10	製品工程分析表	24
図 3-1-11	作業分類別作業頻度	26
表 3-1-2	作業分類の内容 (定義)	27
図 3-1-12	組立作業の内容別頻度 (組立・完成バイキング運搬)	28
図 3-1-13	組立作業の内容別頻度 (組立・サーモツマミセット)	28
図 3-1-14	組立作業の内容別頻度 (組立・グリス塗布)	28
図 3-1-15	組立作業の内容別頻度 (組立・把手A取り付け)	29
図 3-1-16	組立作業の内容別頻度 (組立・ツマミバネセット)	29
図 3-1-17	組立作業の内容別頻度 (組立・断熱板セット)	29
図 3-1-18	組立作業の内容別頻度 (組立・断熱板止め)	30
図 3-1-19	組立作業の内容別頻度 (組立・スタンプ印字)	30
図 3-1-20	組立作業の内容別頻度 (組立・断熱板セット)	30
図 3-1-21	組立作業の内容別頻度 (組立・ロックツマミ取り付け)	31
図 3-1-22	組立作業の内容別頻度 (組立・バイメタル)	31
図 3-1-23	組立作業の内容別頻度 (組立・ザガネ締め付け)	31
図 3-1-24	組立作業の内容別頻度 (組立・ターミナル締め付け)	32
図 3-1-25	組立作業の内容別頻度 (組立・温調治具運搬)	32

図 3-1-26	組立作業の内容別頻度 (組立・接点調節)	32
図 3-1-27	組立作業の内容別頻度 (組立・作動棒セット)	33
図 3-1-28	組立作業の内容別頻度 (組立・完成把手セット)	33
図 3-1-29	組立作業の内容別頻度 (組立・ビス締め付け)	33
図 3-1-30	組立作業の内容別頻度 (組立・ランプカバー挿入)	34
図 3-1-31	組立作業の内容別頻度 (組立・ビス締め付け)	34
図 3-1-32	組立作業の内容別頻度 (組立・ビス締め付け)	34
図 3-1-33	組立作業の内容別頻度 (組立・ビス締め付け)	35
図 3-1-34	組立作業の内容別頻度 (組立・リード線締め付け)	35
図 3-1-35	組立作業の内容別頻度 (組立・リード線締め付け)	35
図 3-1-36	組立作業の内容別頻度 (組立・リード線セット)	36
図 3-1-37	組立作業の内容別頻度 (組立・完成板セット)	36
図 3-1-38	組立作業の内容別頻度 (組立・把手裏板締め付け)	36
図 3-1-39	組立作業の内容別頻度 (組立・色別クリップセット)	37
図 3-1-40	組立作業の内容別頻度 (組立・完成品供給)	37
表 3-1-3	ランプメガネ端子部ビス締め付け作業	38
図 3-1-41	ビス締め作業の動作速度 (作業者 4 名の平均)	39
図 3-1-42	動作速度 組立作業者 S1 (手順 4, 5, 6, 7, 8)	40
図 3-1-43	動作速度 組立作業者 S1 (手順 4, 5, 6, 7, 8)	40
図 3-1-44	動作速度 組立作業者 S1 (手順 4, 5, 6, 7, 8)	41
図 3-1-45	動作速度 組立作業者 S1 (手順 4, 5, 6, 7, 8)	41
図 3-1-46	動作速度 組立作業者 S1 (手順 4, 5, 6, 7, 8)	42
図 3-1-47	動作速度 組立作業者 S1 (手順 4, 5, 6, 7, 8)	42
図 3-1-48	動作軌跡 組立作業者 S1 (手順 4, 5, 6, 7, 8)	44
図 3-1-49	動作軌跡 組立作業者 S1 (手順 4, 5, 6, 7, 8)	44
図 3-1-50	動作軌跡 組立作業者 S1 (手順 4, 5, 6, 7, 8)	45
図 3-1-51	動作軌跡 組立作業者 S1 (手順 4, 5, 6, 7, 8)	45
図 3-1-52	動作軌跡 組立作業者 S1 (手順 4, 5, 6, 7, 8)	46
図 3-1-53	動作軌跡 組立作業者 S1 (手順 4, 5, 6, 7, 8)	46
表 3-1-4	正面部品箱からの断熱板止めネジ取置作業	47
図 3-1-54	動作速度 組立作業者 S1 (手順 1, 2, 3, 4)	48
図 3-1-55	動作速度 組立作業者 S1 (手順 1, 2, 3, 4)	48
図 3-1-56	動作速度 組立作業者 S1 (手順 1, 2, 3, 4)	49
図 3-1-57	動作速度 組立作業者 S1 (手順 1, 2, 3, 4)	49
図 3-1-58	動作軌跡 組立作業者 S1 (手順 1, 2, 3, 4)	51
図 3-1-59	動作軌跡 組立作業者 S1 (手順 1, 2, 3, 4)	51
図 3-1-60	動作軌跡 組立作業者 S1 (手順 1, 2, 3, 4)	52
図 3-1-61	動作軌跡 組立作業者 S1 (手順 1, 2, 3, 4)	52
図 3-1-62	組立作業者 S1 単位時間当たり生産台数の推移	53

図 3-1-63	組立作業 S2 単位時間当たり生産台数の推移	54
図 3-1-64	組立作業 S3 単位時間当たり生産台数の推移	55
図 3-1-65	組立作業 S4 単位時間当たり生産台数の推移	55
図 3-1-66	組立作業 単位時間当たり生産台数の推移	56
図 3-1-67	単位時間当たり生産台数の標準偏差の推移	56
図 3-1-68	組立作業におけるフリッカー値日内変化率	57
図 3-1-69	疲労自覚症状調査項目別訴え率	59
図 3-1-70	身体疲労部位症状調査項目別訴え率	60
図 3-1-71	注視点視線軌跡 (S1)	62
図 3-1-72	注視点停留時間別頻度分析	62
図 3-1-73	注視点視線軌跡 (S2)	62
図 3-1-74	注視点停留時間別頻度分析	62
図 3-1-75	注視点視線軌跡 (S3)	63
図 3-1-76	注視点停留時間別頻度分析	63
図 3-1-77	注視点視線軌跡 (S4)	63
図 3-1-78	注視点停留時間別頻度分析	63
表 3-1-5	測定時間の内容	64
図 3-1-79	平均 R-R 間隔 (S2)	64
図 3-1-80	平均 R-R 間隔 (S3)	65
図 3-1-81	平均 R-R 間隔 (S4)	65
表 3-1-6	作業分類別作業時間割合 (作業集約化方式)	66
表 3-1-7	作業分類別作業時間割合 (流れ作業方式)	67
図 3-1-82	作業分類別作業時間割合比較	68
図 3-1-83	作業方式別 若年者・高齢者の動作速度比較	70
図 3-1-84	流れ作業方式 動作軌跡 (高齢者)	72
図 3-1-85	作業集約化方式 動作軌跡 (高齢者)	72
図 3-1-86	流れ作業方式 動作軌跡 (高齢者)	73
図 3-1-87	作業集約化方式 動作軌跡 (高齢者)	73
表 3-1-8	作業方式別 製品総移動距離の比較と改善の効果	76
図 3-1-88	組立作業におけるフリッカー値日内変化率	77
図 3-1-89	疲労自覚症状調査項目別訴え率 (作業集約化方式)	79
図 3-1-90	身体疲労部位症状調査項目別訴え率 (作業集約化方式)	80
図 3-1-91	注視点視線軌跡 (流れ作業方式)	83
図 3-1-92	注視点停留時間別頻度分析 (流れ作業方式)	83
図 3-1-93	注視点視線軌跡 (作業集約化方式)	83
図 3-1-94	注視点停留時間別頻度分析 (作業集約化方式)	83
図 3-1-95	注視点視線軌跡 (流れ作業方式)	84
図 3-1-96	注視点停留時間別頻度分析 (流れ作業方式)	84
図 3-1-97	注視点視線軌跡 (作業集約化方式)	84

図 3-1-98	注視点停留時間別頻度分析（作業集約化方式）	84
図 3-1-99	注視点視線軌跡（流れ作業方式）	85
図 3-1-100	注視点停留時間別頻度分析（流れ作業方式）	85
図 3-1-101	注視点視線軌跡（作業集約化方式）	85
図 3-1-102	注視点停留時間別頻度分析（作業集約化方式）	85
図 3-1-103	注視点視線軌跡（流れ作業方式）	86
図 3-1-104	注視点停留時間別頻度分析（流れ作業方式）	86
図 3-1-105	注視点視線軌跡（作業集約化方式）	86
図 3-1-106	注視点停留時間別頻度分析（作業集約化方式）	86
表 3-1-9	測定時間の内容	88
図 3-1-107	組立全作業者 平均R-R間隔	88

### 3-2 第2モデル企業調査

表 3-2-1	白色照明における作業者ごとの作業環境条件	91
表 3-2-2	黄色照明における作業者ごとの作業環境条件	92
図 3-2-1	測定ポイント	92
図 3-2-2	作業場周辺照度	93
図 3-2-3	香り発生装置のレイアウト	94
表 3-2-3	作業者の資質	95
図 3-2-4	小型バックライト組立ラインの工程分析の結果	96
図 3-2-5	小型バックライト組立ラインの部品展開図	97
図 3-2-6	白色照明における作業風景	97
図 3-2-7	黄色照明における作業風景	98
図 3-2-8	組立作業者におけるフリッカー値日内変化率	99
図 3-2-9	高齢者の心拍数の変化 (S1)	100
図 3-2-10	高齢者の心拍数の変化 (S2)	100
図 3-2-11	心拍数日内変動率	101
図 3-2-12	作業前の疲労自覚症状訴え率	102
図 3-2-13	作業前との疲労自覚症状訴え率の差異 (条件1)	103
図 3-2-14	作業前との疲労自覚症状訴え率の差異 (条件2)	104
図 3-2-15	作業前との疲労自覚症状訴え率の差異 (条件3)	105
図 3-2-16	作業前の疲労部位訴え率	107
図 3-2-17	作業前との身体疲労部位訴え率の差異 (条件1)	108
図 3-2-18	作業前との身体疲労部位訴え率の差異 (条件2)	109
図 3-2-19	作業前との身体疲労部位訴え率の差異 (条件3)	110

## 4 作業集約化方式に関する調査

### 4-1 調査の概要

表 4-1-1	ヒアリング対象企業	114
表 4-1-2	回収状況	116

#### 4-2 作業集約化方式（セル生産方式）導入企業 管理者ヒアリング

表 4-2-1	管理者ヒアリング結果一覧	118
表 4-2-2	作業集約化方式導入の視点	123
図 4-2-1	作業集約化方式の導入時期	123
表 4-2-3	事例 -① 生産性向上、収益向上-	124
表 4-2-4	事例 -② 設備投資額の顕著な低下-	124
表 4-2-5	事例 -③ リードタイム短縮、小回りのきく仕事への対応-	125
表 4-2-6	事例 -④ 従業員の意識とスキルの向上-	125
表 4-2-7	製品属性と導入決定後生産開始までの過程での課題	127
表 4-2-8	製造開始後の主な課題と工夫-課題要素 1 生産性（ものづくり）-	129
表 4-2-9	製造開始後の主な課題と工夫-課題要素 2 作業（作業者の意識や行動）-	130
表 4-2-10	高齢者にやさしいラインであるための工夫事例	131
表 4-2-11	高齢者活用のための各社の考え方・意向	132

#### 4-3 作業集約化方式（セル生産方式）導入企業 従業員調査

図 4-3-1	性別	133
図 4-3-2	年齢／性別	133
図 4-3-3	勤続年数	133
図 4-3-4	雇用形態／性別	134
図 4-3-5	「流れ作業」経験の有無／年齢	135
図 4-3-6	「流れ作業」経験の有無／性別	136
図 4-3-7	現在、セル生産で従事している作業内容／流れ作業経験の有無	136
図 4-3-8	流れ作業で従事していた作業内容／年齢	137
図 4-3-9	セル生産に従事している年数	138
図 4-3-10	セル生産方式での作業の習熟にかかった期間／流れ作業の経験の有無	138
図 4-3-11	セル生産方式での作業の習熟にかかった期間／年齢	139
図 4-3-12	流れ作業及びセル生産の印象・疲労度など	141
図 4-3-13	肉体的疲労が少ないと思うか／年齢	142
図 4-3-14	精神的疲労が少ないと思うか／年齢	142
図 4-3-15	セル生産に慣れるために苦労したこと／年齢	143
図 4-3-16	セル生産に慣れるために苦労したこと／習熟にかかった期間	144
図 4-3-17	セル生産での仕事のやりがい向上と充実のための工夫／年齢	145
表 4-3-1	セル生産での仕事のやりがい向上と充実のための工夫／ 流れ作業経験・セル生産の印象	146
表 4-3-2	「ある」「ない」で 10 ポイント以上の差が開いているもの	147
図 4-3-18	セル生産における仕事の限界年齢／年齢	148
図 4-3-19	セル生産における仕事の限界年齢／流れ作業経験の有無	149
図 4-3-20	高齢労働者（55 歳以上）がセル生産に従事できる可能性／年齢	150
図 4-3-21	高齢労働者（55 歳以上）がセル生産に従事できる可能性／ 肉体的・精神的疲労状況	150



図 4-3-22	高齢労働者（55 歳以上）がセル生産に従事するために必要な工夫／年齢	151
図 4-3-23	高齢労働者（55 歳以上）がセル生産に従事するのが困難な理由	152
表 4-3-3	高齢労働者がセル生産に従事するのが困難な理由／ 作業の習熟にかかった期間	153
表 4-3-4	習熟にかかった期間で 10 ポイント以上の差が開いているもの	153
表 4-3-5	高齢労働者がセル生産に従事するのが困難な理由／「流れ作業」経験の有無	153
表 4-3-6	流れ作業経験の有無で 10 ポイント以上の差が開いているもの	153
図 4-3-24	現在の賃金体系への満足感／年齢	154
図 4-3-25	現在の賃金体系への満足感／セル生産の印象	154
図 4-3-26	賃金体系に望むこと	155
表 4-3-7	個人特性／賃金体系に望むこと	156
図 4-3-27	定年退職後の意向／年齢	157
図 4-3-28	定年退職後の意向／流れ作業の経験	157
図 4-3-29	定年退職後の意向／肉体的・精神的疲労感	158
表 4-3-8	定年退職後の意向の理由	159
図 4-3-30	定年退職以降に働きつづけたいと思う年齢／流れ作業経験の有無	160
図 4-3-31	定年退職以降に働きつづける場合に望む給与水準／年齢	161
図 4-3-32	定年退職以降に働きつづける場合に望む給与水準／セル生産の印象	162
図 4-3-33	定年退職以降に働きつづける場合に望む給与水準／ 高齢者がセル生産に従事できる可能性	162
図 4-3-34	定年退職以降に働きつづける場合に望む給与水準／定年退職後の意向	163
<b>4-4 企業ヒアリング及び従業員調査結果の考察</b>		
表 4-4-1	製品サイズや重量の事例	164
図 4-4-1	作業集約化と従来型流れ作業の比較－平均スコア－	165
図 4-4-2	作業集約化と従来型流れ作業の比較－平均スコア－	166
表 4-4-2	「肉体的疲労が少ない（年齢階層別）」－平均スコア－	167
表 4-4-3	「精神的疲労が少ない（年齢階層別）」－平均スコア－	167
表 4-4-4	高齢者が作業集約化方式に従事する上での課題と対応 （従業員アンケート 45～54 歳の結果と企業対応事例）	169
表 4-4-5	経験豊かな高齢者における「活用の視点」	169

## 5 高齢者活用モデルの構築

### 5-1 設計の基本的な考え方

図 5-1-1	「高齢者活用型生産方式」の基本方針	171
表 5-1-1	従来の生産方式と「新しい生産システム」	172
表 5-1-2	中高年齢者の特徴	173
表 5-1-3	企業の高齢者活用の事例	174

### 5-2 高齢者活用のための生産方式

図 5-2-1	新しい生産システムの概念	175
---------	--------------	-----

表 5-2-1	作業集約化方式と流れ作業方式の比較	176
図 5-2-2	モデル企業 1 の作業場イメージ図	178
表 5-2-2	「新しい生産システム」のベースとなる作業集約化方式の導入効果例	179
表 5-2-3	「新しい生産システム」のベースとなる作業集約化方式による作業員の意識	180
表 5-2-4	従来型流れ作業から作業集約化方式への作業員意識の変化—平均スコア—	180

### 5-3 設計のための考え方と手順

図 5-3-1	「新しい生産システム」設計のための考え方と手順	181
表 5-3-1	製品サイズや重量の事例	183
表 5-3-2	勤務形態に関する決定項目	184
表 5-3-3	検討する生産方式の種類	186
表 5-3-4	高齢者の身体機能からみた各生産方式の評価項目例	187
表 5-3-5	製品・ものづくりからみた各生産方式の評価項目例	187
表 5-3-6	作業シミュレーションの内容	188
図 5-3-2	本研究で行った、3Dシミュレータを用いた作業シミュレーションの例	188
表 5-3-7	プロセスシミュレーションの内容	189
図 5-3-3	本研究で行ったプロセスシミュレーションの例	189
表 5-3-8	詳細作業シミュレーションの内容	190
図 5-3-4	本研究で行ったバーチャルリアリティによる組立工程シミュレーションの例	190
図 5-3-5	本研究で行った作業時間及び作業姿勢のシミュレーション例	190
図 5-3-6	本研究で行ったITサポートによる進捗管理の例	191
表 5-3-9	作業負担を評価する指標	192
表 5-3-10	実施改善のための企業の取り組み例	193

### 5-4 普及啓発ツールの作成

表 5-4-1	本研究における普及啓発ツールの構成	195
図 5-4-1	本研究を紹介するホームページ（トップページ）	195

## 6 まとめと今後の展望

表 6-1	平成 13 年度の 2 つのモデル企業での取り組み	197
図 6-1	循環自立参加型高齢社会の構築（川上満幸より）	199
図 6-2	高齢者対応型の仕事の設計（川上満幸より）	199

# 1 研究の概要

## 1-1 研究の背景・目的

本研究は、「人にやさしい環境と福祉のものづくりシステム」を基本コンセプトとし、製造業において高齢者を生産の有力な担い手と位置づけ、高齢者の能力を最大限に有効活用していくための方策を検討し、製造業における高齢者活用モデルを構築することを目的として行われた。また、研究成果の情報発信に努め、広く一般に普及啓発し、産業界の取り組みに寄与していくことを目指すものである。

以下に、研究の背景及び目的について整理する。

### 1-1-1 研究の背景

#### (1) 高齢者活用のニーズと課題

わが国では、高齢化が世界に類を見ない速度で進展している。わが国の65歳以上高齢者の比率は他の先進国と比較して著しく高く、2014年には25%を超えると予想されている。一方で、製造業の就業者数(約1,300万人)は、ここ15年ほぼ横ばいで推移している。この急速な人口の高齢化と労働力需給の動向の双方を視野に入れると、今後、日本の製造業においては、高齢従業員の比率が高まることが予想されている。

こうした点から、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有効な対策を講じるかが、厳しい国際競争の中で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は、産業としての成熟度が高いため、他の業種に比べ、高齢化の問題は一層深刻に受け止められねばならない、特に重要な課題となっている。

こうした背景から、わが国では、60歳定年制の法制化に加え、65歳までの継続雇用の努力義務が明文化されるなど、企業における高齢者の積極的活用に向けた努力がなされてきた。高齢者の立場からも、厚生年金の支給開始年齢の引き上げ等に伴う収入面の不安と、「生きがいづくり」の側面から、「働けるうちは働きたい」とする就労意欲が高まっているのが現状である。

しかし、生産現場で高齢者を積極的に活用することには、メリット、デメリットが伴うこともまた事実である。高齢者においては、経験による技能・判断力の熟練のほか、豊富な知識、責任感やがまん強さといった長所がある。その一方で、個人差はあるものの、身体機能の低下や健康状態、作業負担といった課題のほか、新しい設備・新しい仕事に対する順応性や協調性などの点で問題が指摘されており、各企業が高齢者活用に対する必要性を感じながらもなかなかそれを実現することができず、継続雇用が浸透してこなかったことの一因と考えられる。

したがって、製造業における高齢者活用においては、高齢者の長所を活かし、欠点や問題点を補っていくことが必要と考えられる。すなわち、高齢者を単に「身体機能の低下した弱者」として捉えるのではなく、その特性を生かした職場環境を創出していけるような工夫が望ましいと考えられる。

#### (2) 製造業企業の課題と作業集約化方式

一方、製造業企業の側では、近年の人材不足、景気の後退によるコスト(人件費)削減の必要性の高まりに加えて、旧来の大量生産から多品種少量生産への方向転換が急を要する課題となっている企業も少なくない。

国内の多くの製造業企業では、これまで、省力化のために自動化が積極的に行われ、コンベア等による「流れ作業方式」を主流とする生産方式を採用してきた。しかし、製品受注量が年々減少する昨今の経営環境の下では、過剰な設備投資により利益を確保することが難しくなっている。

また、自動化に伴い、製造現場の作業員数は削減され、近年では製造原価を低減させるため生

産拠点を発展途上国に移す企業が増加しており、技術立国を支えてきたわが国の製造技術が大幅に衰退する危険性があるといえる。また、消費者ニーズの多様化に伴い、多くの生産現場で、多品種少量生産に柔軟に対応できる生産方式が必須の課題となっている。

そこで注目されているのが、「作業集約化方式」である。作業集約化方式とは、1人あるいは数人のチームで、部品の装着から組立、検査まで製造の全工程を受け持つ生産方法のことであり、その最大の特徴は、作業工程設計の柔軟性にある。ベルトコンベア等を用いて同じ製品を一度に大量生産する現行のライン生産方式に比べて、作業集約化方式は、段取り替えのために生産ラインを停止する必要がなく、作業工程の組替えも容易であるため、さまざまな生産計画に柔軟に対応できる。このために、需要の動向が読みにくく、消費者ニーズの多様化した現在の市場状況に適しているとされている。また、ラインを固定しないため、作業員個人にとっても、手順変更・改善などが容易かつ低コストに実行できるメリットがある（詳しくは、5章－2節を参照のこと）。

### 1-1-2 研究の目的

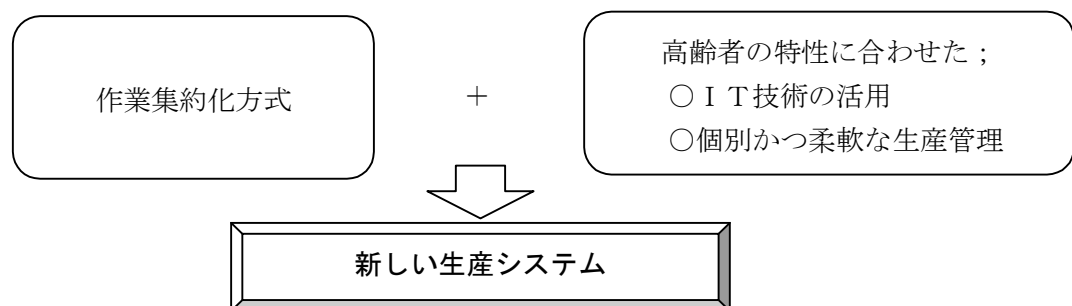
前項では、企業における高齢者活用という課題と、製造業をめぐる社会的背景の変遷に起因する課題について整理した。本研究では、製造業における高齢者活用のコンセプトと作業集約化方式を結び付けた「高齢者活用型生産方式」によって、この双方の課題を解決し、生産性と人間性の調和が可能な生産方式の構築を目指すものである。

本研究においては、まず、作業集約化方式に基づいて、高齢者を活用する「新しい生産システム」の提案を行う。また、IT技術の活用等により、その生産方式をより円滑に運用していく工夫などについても、その効果を検証する。

更に、高齢者がその「新しい生産システム」に基づく作業環境に作業員として従事した際に、持てる力をより発揮し、生産性や作業意欲を更に高めることのできる職場改善等のしくみについても、評価・検討する。

すなわち、本研究では、「新しい生産システム」の導入と、その生産方式を取り巻くさまざまな工夫などを総合的に行っていく生産システムを、本研究における「高齢者活用型生産方式」としてそのモデルを提案し、その効果を評価・提案・普及啓発することを目的とする。

図 1-1-1 本研究が構築を目的とする「新しい生産システム」の概念



1 用語の解説「作業集約化方式」：いわゆる「セル生産方式」とほぼ同義であるが、その概念を正確に表現するために、本研究では「作業集約化方式」と呼ぶこととした。一般には、「セル生産方式」や「1個づくり方式」、職務の内容を水平的に拡大させるという点で「職務拡大システム（Job Enlargement System）」、1人の作業員が全工程を担当する場合は、「1人完結ライン」と呼ばれることもある。

## 1-2 研究の方法

2カ年にわたる本研究のアプローチ方法は、表 1-2-2 のとおりである。

平成 12 年度には、製造業の実情を把握するための「①製造業実態調査」を実施し、並行して「②第 1 モデル企業調査」「③第 2 モデル企業調査」を行った。第 1 モデル企業の松下電器産業(株)電化・住設社アイロン事業部(大阪市)、及び第 2 モデル企業のミュキ精機(株)(米沢市)は、高齢者活用の取り組みという視点では、表 1-2-1 のような特徴を有する企業である。平成 12 年度に実施した研究内容は、第 1 モデル企業に対しては、生産現場における計測調査・研究から、高齢者活用型のライン設計案を提示した。第 2 モデル企業に対しては、高齢者活用型の職場再設計を行うための予備調査を実施した。また、最終的には研究成果を広く一般に普及啓発することを目指すことから、予備的作業として、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文献調査を実施した。

平成 13 年度は、平成 12 年度に提案した高齢者活用型生産方式の設計案を元に「①第 1 モデル企業調査」を実施し、高齢者活用型生産方式の分析・評価を行った。また、「②第 2 モデル企業調査」として職場環境の改善効果の評価検証を行い、一部実施・評価を行った。さらに、「③作業集約化方式導入企業調査」として、高齢者活用の有力な生産方式と考えられる作業集約化方式を導入済みの企業に対し、ヒアリングと従業員調査を実施した。

こうした取り組みを通じ最終的には、研究の結論と提案として製造業における高齢者活用モデルを提示した。

また、それらに加えて、研究成果の効果的な普及啓発ツールについて、ワーキンググループを組織して検討した。

表 1-2-1 第 1 モデル企業(松下電器産業(株))と第 2 モデル企業(ミュキ精機(株))

	高齢者活用の取り組み段階
第 1 モデル (松下電器産業)	高齢者の活用を検討中であり、高齢者活用型生産方式の導入を目指した移行期にある。
第 2 モデル (ミュキ精機)	既に高齢者活用型生産方式を導入しており、本格的な高齢者活用への移行期にある。

表 1-2-2 本研究の2カ年の取り組み

—平成12年度—

<b>①製造業実態調査</b>	
目的	製造業における高齢者雇用の現状と課題、高齢現場作業員の直面する課題、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確化する。
対象	・アンケート調査：従業員規模別に層化抽出した1,006社（計456社より回答） ・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ていた企業 計10社
方法	・アンケート調査：郵送調査 ・ヒアリング調査：個別ヒアリング
<b>②第1モデル企業調査</b>	
目的	高齢者活用型の職場再設計を目的とする。
対象	松下電器産業（株）アイロン事業部におけるアイロン組立職場
方法	実地調査に基づく生産性と作業負担の分析、作業集約化方式に基づくライン設計案の提案
<b>③第2モデル企業調査</b>	
目的	高齢者活用型の生産システムを設計することを目的とする。
対象	ミュキ精機（株）における液晶パネルバックライト組立職場
方法	実地調査に基づく生産性と作業負担の分析、職場改善案の検討
<b>④コンピュータ・シミュレーションの手法に関する検討</b>	
目的	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及び改善を行っている事例を収集・分析する。
対象	企業等の事例
方法	文献調査

—平成13年度—

<b>①第1モデル企業調査</b>	
目的	高齢者活用型生産システムを導入し、その効果の検証を行う。
対象	松下電器産業（株）アイロン事業部におけるアイロン組立職場
方法	実地調査に基づく高齢者活用型生産システムの導入・実施、生産性と作業負担の分析・評価
<b>②第2モデル企業調査</b>	
目的	高齢者活用型生産方式として、職場改善を実施し、その効果の検証を行う。
対象	ミュキ精機（株）におけるバックライト組立職場
方法	実地調査に基づく職場改善案（照明色・香りと生産性の関係）の導入・実施・分析・評価

<b>③作業集約化方式導入企業調査</b>	
目的	作業集約化方式を導入した背景、目的、メソッド、導入効果などを、企業側・従業員側の双方から明確化する。
対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒアリング調査：作業集約化方式を導入している企業・工場 計 14 カ所</li> <li>・従業員アンケート：ヒアリング企業で作業集約化方式に従事している作業員（計 348 名より回答）</li> </ul>
方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒアリング調査：個別ヒアリング</li> <li>・従業員アンケート：従業員個人の自記式調査</li> </ul>
<b>④製造業における高齢者活用モデル（研究の結論・提案）の提示</b>	
内容	モデル企業調査や作業集約化方式導入企業調査、研究会での議論などにより、本研究の結論及び提案である「製造業における高齢者活用モデル」を示す。
<b>⑤シミュレーション及び研究成果の普及啓発</b>	
目的	各種のシミュレーション（ビジュアル化）の実施、及び本研究の成果を効果的に情報発信するための内容や手法を検討し、普及啓発ツールを作成する。
方法	ワーキンググループによる検討を行い、インターネット上での発信コンテンツを作成。



### 1-3 研究体制

本研究にあたっては、平成12年度に引き続き、以下のメンバー構成による体制を組織した。

○研究主査 川上 満幸 東京都立科学技術大学大学院 教授

○委 員

鵜飼 隆好	愛知工業大学 教授 (北海道大学 名誉教授)
坪根 斉	東京都立科学技術大学大学院 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

○オブザーバー

原田 善吉	ミユキ精機(株)取締役第一事業部長
伊藤 幹生	松下電器産業(株)東京支社 支社次長
河野 雅彦	松下電器産業(株)電化・住設社人事部グループマネージャー
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
鎌田 光明	厚生労働省職業安定局高齢・障害者雇用対策部 企画官
藤森 泰宏	厚生労働省職業安定局高齢・障害者雇用対策部 課長補佐
小泉 南男	(財)高年齢者雇用開発協会 常務理事

○連携調査研究機関 (株)インテージ<sup>2</sup>

### 1-4 研究期間

2000年7月～2001年12月

---

<sup>2</sup> 旧 (株)社会調査研究所 (平成13年4月1日に社名変更)