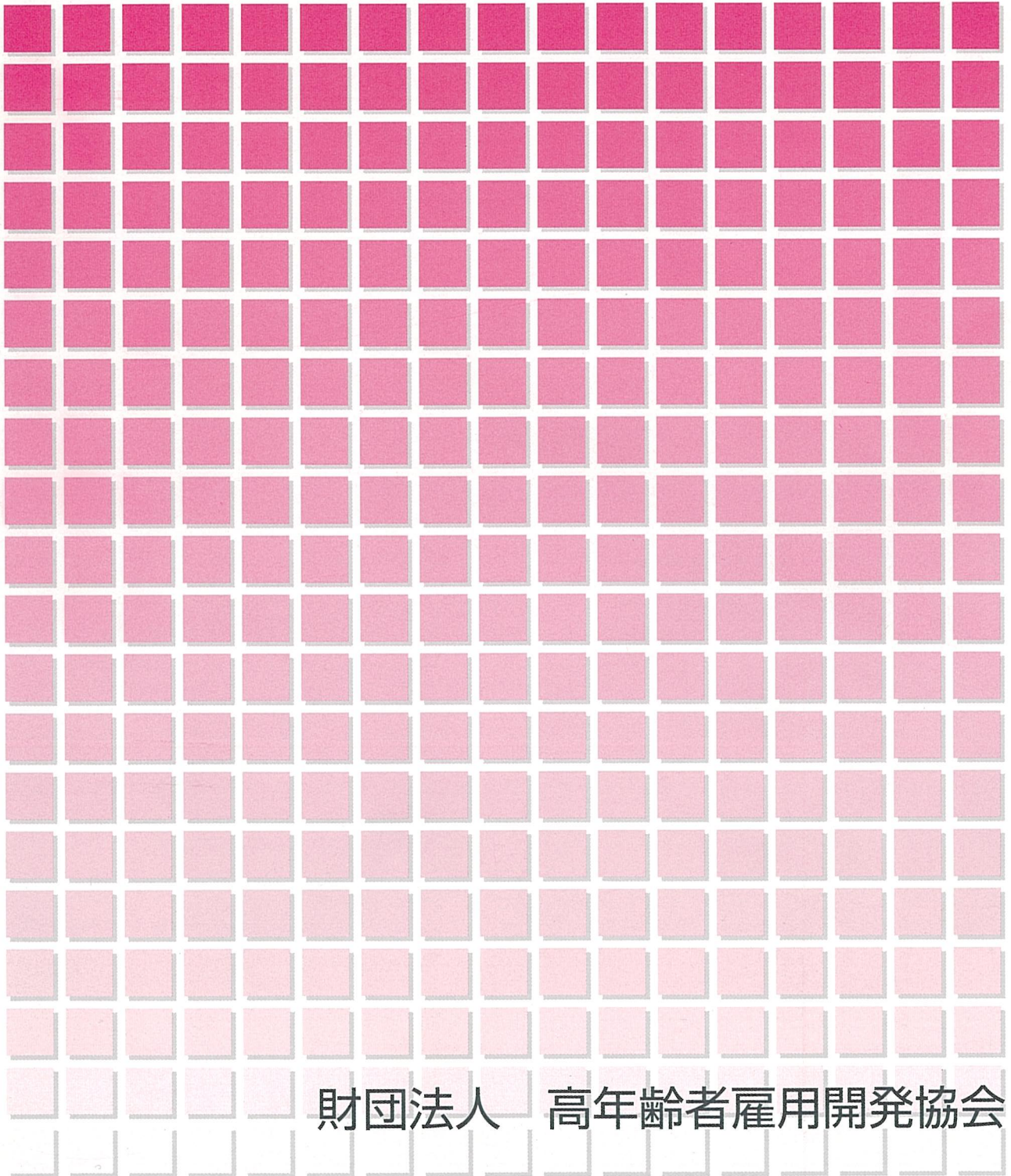


共同研究年報

平成12年度



財団法人 高年齢者雇用開発協会

能力開発

高齢者サポートシステムの 構築に関する調査研究

三菱電機システムサービス 株式会社

所在地 東京都世田谷区太子堂4-1-1
キャロットタワー20階

設立 昭和37年

資本金 6億円

従業員 2,490名

事業内容 電子・電気機器、家庭用電化製品、産業用
機器、映像・情報通信機器のアフターサー
ビス・メンテナンス

森田 代治

高平 謙吉
高平 謙吉
高平 謙吉
高平 謙吉

研究期間 平成12年5月～平成13年3月

研究責任者	福田 家樹	三菱電機システムサービス(株)	常務取締役商品本部長
	川上 満幸	東京都立科学技術大学	教授
	神代 雅晴	東京都立科学技術大学	客員教授
	八塚 晋治	三菱電機システムサービス(株)	商品本部 技術統括
	藤田 誠	三菱電機システムサービス(株)	カスタマーサービス部 部長
	宇田川雅彰	三菱電機システムサービス(株)	生産技術推進部 部長
	吉岡 和則	三菱電機システムサービス(株)	カスタマーサービス部 次長
	小笠 原徹	三菱電機システムサービス(株)	商品業務部 情報企画GR
	榎本幸二郎	三菱電機システムサービス(株)	カスタマーサービス部
	寺田 祐司	三菱電機システムサービス(株)	カスタマーサービス部
	杉山 彰	三菱電機システムサービス(株)	カスタマーサービス部

目 次

研究の概要

1. 研究の背景・目的	298
(1) 事業の概要	298
(2) 高齢者雇用状況	298
(3) 研究の背景と課題	299
(4) 研究の課題	299
(5) 研究の目的	300
2. 研究結果の概要	300
(1) 現状技能レベル調査	300
(2) 高齢者の経験、ノウハウの収集	300
(3) 収集データの整理、分析	300
(4) サポートシステムの設計	300
(5) 情報端末システムの設計および教育	300

研究の内容と結果

1. 研究活動の概要	301
2. 調査結果と考察	305
3. システム設計の考え方	310
4. 設計案の策定と実施	312

将来に向けての展望・まとめ

1. 研究の結果	325
2. 今後の課題	325

研究の概要

1. 研究の背景・目的

(1)事業の概要

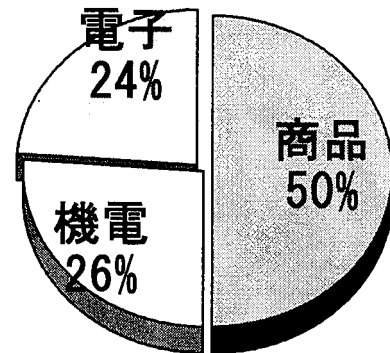
三菱電機システムサービスは、1962年三菱電機製品のアフターサービスを担当する会社として設立され、関東、関西、中部、九州に商品サービスセンターを開設した。以来、電化製品の普及と共にサービス業務を拡大し、その後北海道、東北、北陸、中国、四国、関越にサービスセンターを開設、1990年には東京および大阪にそれぞれ東部および西部パーツセンターを開設し今日に至っている。家庭用電気製品の修理からスタートしたが、1971年には東京、大阪に機電サービスセンターを設立し、産業用電機品のサービスを開始した。

また、1983年には電子部門を発足し、映像・情報通信機器のサービスを開始した。1996年には事業部制を導入し、これらは商品、機電、電子3本部に再編された。この間事業の拡大、新しい事業の導入に合わせ、サービスセンターの新設、統廃合、機電および電子エンジニアリングセンターの開設が行われ、現在では全国に241の事業拠点、サービスステーションを有するサービスネットワークを形成するに至っている。

現在ではアフターサービスに加え、顧客の要求に合わせた空調、住宅設備、FA、映像・情報通信などの各種システムの提案、設計、施工、保守、および一部製品の製造販売にまで事業を展開し、総合システムエンジニアリング会社として幅広く事業を展開している。

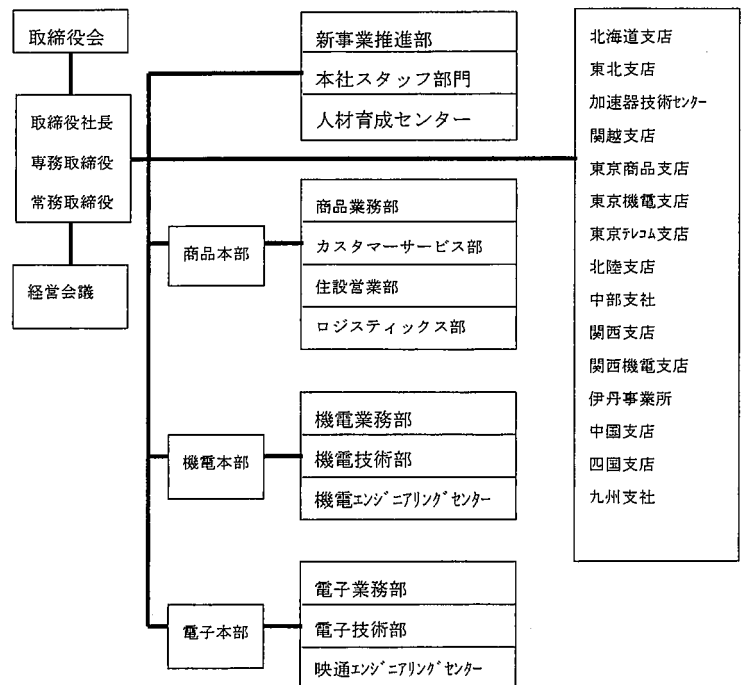
また、1999年4月には業界に先駆けて24時間受け付け、365日営業体制をスタートした。システムの提案からアフターサービスまで、幅広い優れた技術力によりいきいきとした、ゆとりある社会の実現に貢献している。売上構成を図表1に、会社組織を図表2に示す。

図表1 売上構成



(注) 1999年度データ、総額 652 億円

図表2 会社組織図



(2)高齢者雇用状況

当社は1962年創業時東京、大阪、名古屋の3サービスセンターに所属する約300名の従業員で発足し、その後業務の拡大と共に増員を行ってきた。この後冷蔵庫サービス業務の移管、カラーテレビサービス体制強化、親

会社、販売会社からの派遣社員の移籍があり、最初の10年で従業員数は4倍にまで拡大した。その後経営悪化に伴う2度の採用中止があったものの、年々業容の多様化、拡大に伴って採用が続いた。1988年以降は業務の多様化に対応して業務経験者（中途採用者）の大量採用が行われ、またシステムエンジニアリング会社として毎年100名規模の新卒者の採用が続き、1992年にはほぼ現在の人員に近い2,500人強に達している。

以上の経緯から、当社は親会社、販売会社からの移籍、新卒採用、急激な増員に伴う中途採用等、生い立ち、年齢面からも「多民族集団」を形成している。このような状況から身分制規則、賃金体系を始めとする人事諸ルール作りが急務であった。

今後も平均年齢は年々上昇し、家電品修理技術者の年齢構成分布は概ね図表3の通りである。中高年者となる45歳以上の比率は40%を占める。

図表3 今回アンケート調査の対象者

年齢	人数	パーセント
44歳以下	311	60
45～54	148	29
55～59	41	8
60歳以上	14	3
合計	514	100

厚生年金受給開始年齢の65歳への引き上げが段階的に行われることになり、企業に対しても同年齢までの雇用維持の要請が高まってきている。当社では現在定年が60歳、会社が必要と認めた場合にのみ1年契約で最長2年の延長が認められているが、制度面からの見直しも必要である。

(3)研究の背景と課題

人間は誰しも年をとることによって体力、筋力等の運動機能の衰えに加え、五感の機能も低下してくると言われている。視力、聴力は30歳を過ぎると機能低下が始まり、40歳以降急速に低下する。記憶力、集中力等大脳

機能の低下もこれに似ている。

一方我国ではこのところ急速に高齢化が進んでいる。欧米諸国で100年以上かかった高齢化社会が、このまま行けば我国ではわずか数十年で到来することになる。国立社会保障・人口問題研究所の推計によれば、2000年現在0～14歳までの年少人口と65歳以上の高齢人口の比率が逆転し、2015年には高齢人口比率は25%に達するとしている。平均寿命が延び、高齢者の労働能力が大きく向上してきており、企業従業員の年齢構成にも変化が出てくることは必至であり、雇用制度、生産形態にも影響を及ぼしかねないのが現実の姿である。

このような社会的背景から、高齢者の活用は次のような視点から今後積極的に進めていねばならないと考える。

- イ. 平均寿命が延び、高齢者の体力、健康は著しく改善され、労働可能年齢が大幅に伸びている。
- ロ. 若年労働者の減少、高齢者の増加による年金財源、扶養負担等の国民経済的問題が増大している。
- ハ. 公的年金受給開始まで働きたいと言う要望が顕在化してきている。
- ニ. 年々蓄積してきた貴重な技術、経験、ノウハウを十分活用せず、放置することは企業の損失になる。
- ホ. 高齢者が仕事に不平、不満を抱き、労働意欲を喪失するようなことになれば、従業員全体のモラル低下に繋がりがかねない。

(4)研究の課題

高齢化社会における労働問題の対応は、当社にとっても喫緊の課題に位置づけられており、次の2つの側面を本研究のポリシーとする。

- イ. 長い年月を経て蓄積した高齢者の幅広い豊富な知識、技術、経験は会社組織にとっても大きな資産であるが、十分に活用されてきたとは言い難い。これらをデータベース化し次の世代に伝承することが必要である。

ロ. 高齢者に共通する問題として、加齢とともに起こる記憶力の低下と変化への対応力の低下等がある。

当社でもIT化、ネットワーク化は今後更に高度化し、日常業務の中に定着していくものと思われる。彼らをまだまだ戦力として有効に活用していくためには「高齢者に優しいシステム」を開発すると共に、必要な教育を行って機能低下を補っていくことが不可欠である。

(5)研究の目的

本研究は前述の研究の課題で述べたとおり、高齢者対応型の技能サポートシステムを設計することを目的にしている。

具体的には次の内容になる。

- イ. 高齢者技能レベルをできる限り詳細に分析・検討し、その内容をもとに技術支援の方策を立案する。
- ロ. ベテラン社員の保有技術を標準化、データベース化することにより、加齢に伴う身体諸機能の低下をカバー可能な支援システムの設計を行う。
- ハ. つまり、携帯端末等からもアクセスできる、高齢者に優しい情報システムの開発を行う。

2. 研究結果の概要

実際の業務への導入、業務を通しての検証、効果の確認は今後の活動を待たねばならないが、これまでの研究結果の概要をまとめる。

(1)現状技能レベル調査

本研究は各種製品の内、ルームエアコンの修理作業を対象とした。また、対象者は、全国サービスステーションからルームエアコン作業に係わる修理技術者を約600名抽出し、33項目の調査表による調査を行った結果、514名（回収率約86%）より回答を得ることができた。

(2)高齢者の経験、ノウハウの収集

上記調査と平行して面談による聞き取り調査を行い、約100名の対象者からノウハウ情報を収集した。

(3)収集データの整理、分析

技術レベル調査結果を整理し、修理経験年数および年齢をキーにした分析を行った。その結果、技能レベルは全体的に年齢と共に上がるが、一方で技術的項目については逆に理解度が低下し、個人差が拡大していることがわかった。

(4)サポートシステムの設計

2.(2)項で収集したノウハウを分類しデータベース化した。併せて技術用語集を作成しかつノウハウ情報からリンク可能なシステムとし、使い勝手の向上を図った。また、キーボード操作を極力排除する等高齢者に優しいシステムを指向した。

(5)情報端末システムの設計および教育

インターネット経由で社内フレームリレーに入り、上記データベースに接続可能なシステムを開発した。実践的な導入に先立ち、必要な教育を実施する予定である。

研究の内容と結果

1. 研究活動の概要

(1) 研究方法

本研究は、その目的を達成するために次の方法が立案された。

イ. 現状技術レベルの把握、および技術教育への反映

33 項目の質問からなるアンケート用紙を作成、全国サービスステーションの約 600 名の修理技術者に自己申告による回答を依頼し、集計・分析する。

ロ. 保有技術のデータベース化

ベテラン技術者から後世に伝えたい貴重な経験、技術、ノウハウの聞き取り調査を行う。これに加え修理に役立つ技術情報を文献等よりピックアップし、整理、分類、標準化してデータベース化し、現場技術者の意見も取り入れ、使いやすいソフトウェアの開発を行う。

ハ. 高齢者に優しいシステム開発、および教育

上記データベースに出先から携帯端末を使ってアクセスできるようにする。

(2) 研究体制

研究体制は図表 4 のとおりとする。

(3) 研究活動の内容と日程

研究活動の内容は次のとおりである。

イ. 研究活動の内容

- ① 仕事及要求する技術（職務を実施するのに必要な技術）を抽出する。
- ② 上記技術抽出項目についてアンケート形式により理解度調査（5段階自己評価）

を行う。

- ③ 同時に、各人が蓄積した幅広く豊富な知識・技術・経験のノウハウ収集を行う。
- ④ 調査回収後、項目別・レベル別に分類し強さ、弱さの分析を行う。
- ⑤ 収集されたノウハウをデータベース化し、高齢者のレベルアップを支援する。
- ⑥ 高齢者にやさしいコンピュータシステムを提案する。

以上の内容を研究活動のイメージとして図表 5 に示す。

ロ. 研究活動の流れ

研究活動の流れは次のとおりである。

- ① 研究対象機種を選定する。
- ② 選定機種の修理技能者各人の自己申告による技術レベルを確認する。
- ③ 技術レベルの分析を行い、不足の技能補完及び更なるレベルアップに向けたノウハウ項目の選定要素を決定する。
- ④ 高齢者並びにベテラン技術者の持つ知識・技術・経験のノウハウを抽出する。
- ⑤ 抽出したノウハウに解説を加えデータベース化を行う。
- ⑥ 専門用語解説（辞書）をデータベース化する。

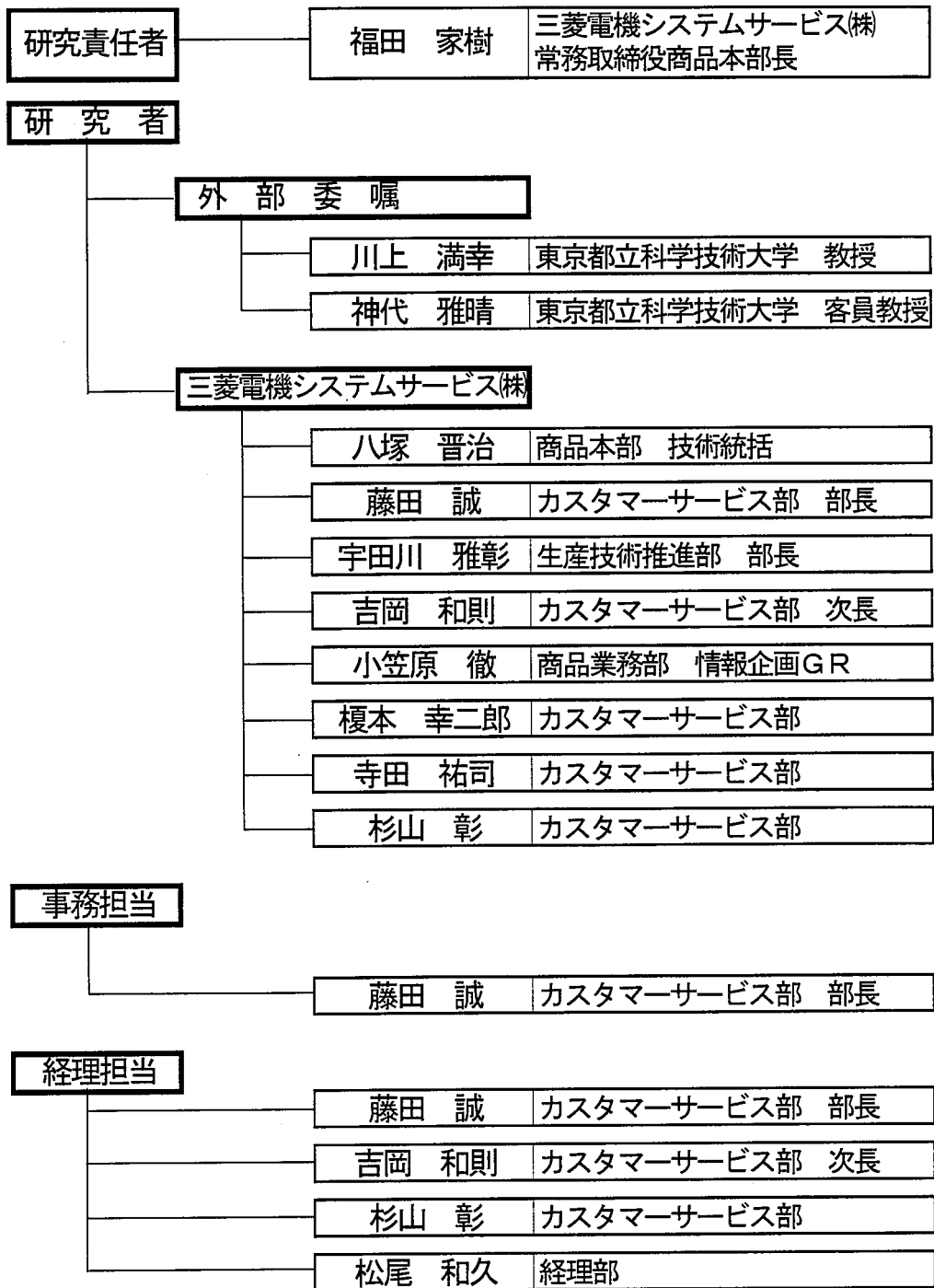
以上の活動により、知識・技術・経験の不足を補完するデータベースを作成する。

なお、本研究会で計画するサポートシステムは、高齢者はもとより全修理技術者が利用でき、作業標準化並びに安全作業、自己研鑽・教育にも活用する。研究活動の流れを図表 6 に示す。

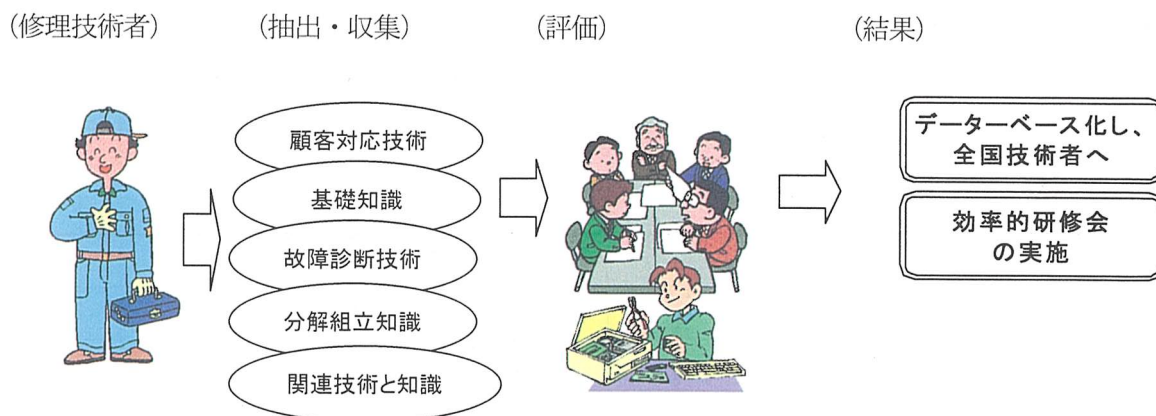
ハ. 研究活動日程

研究活動の年間作業日程を図表 7 に示す。

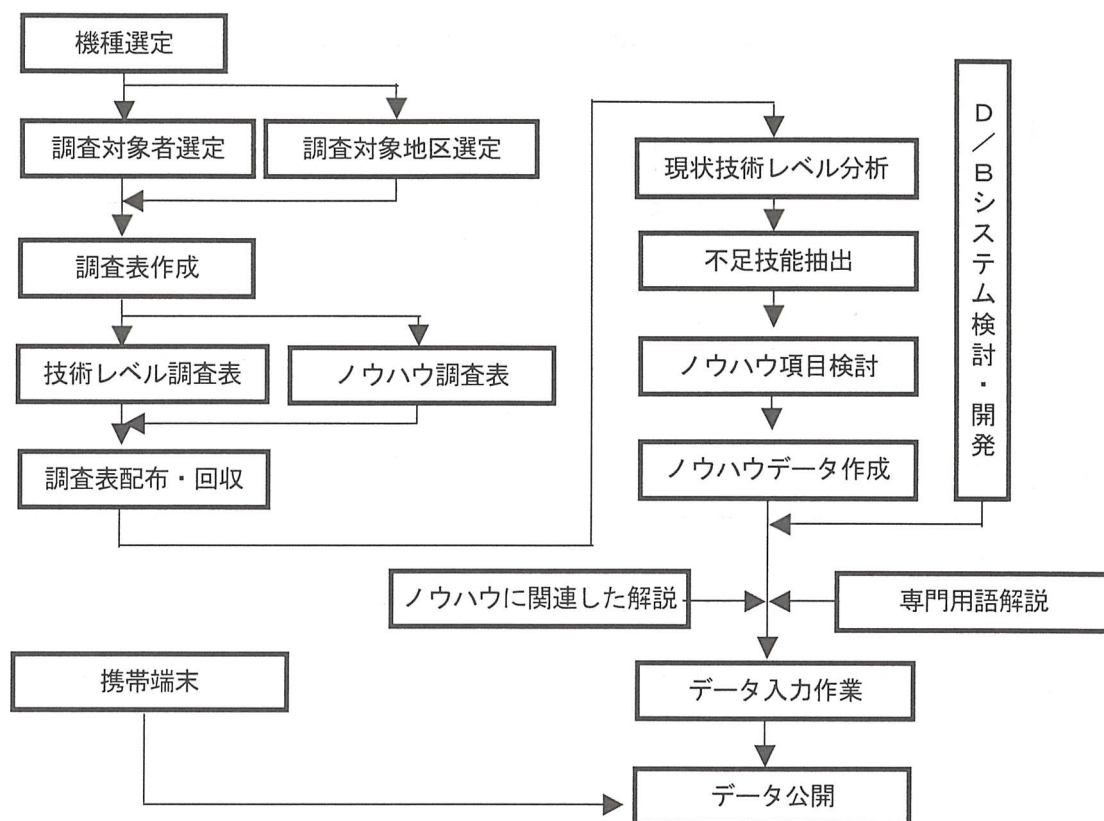
図表4 研究体制図



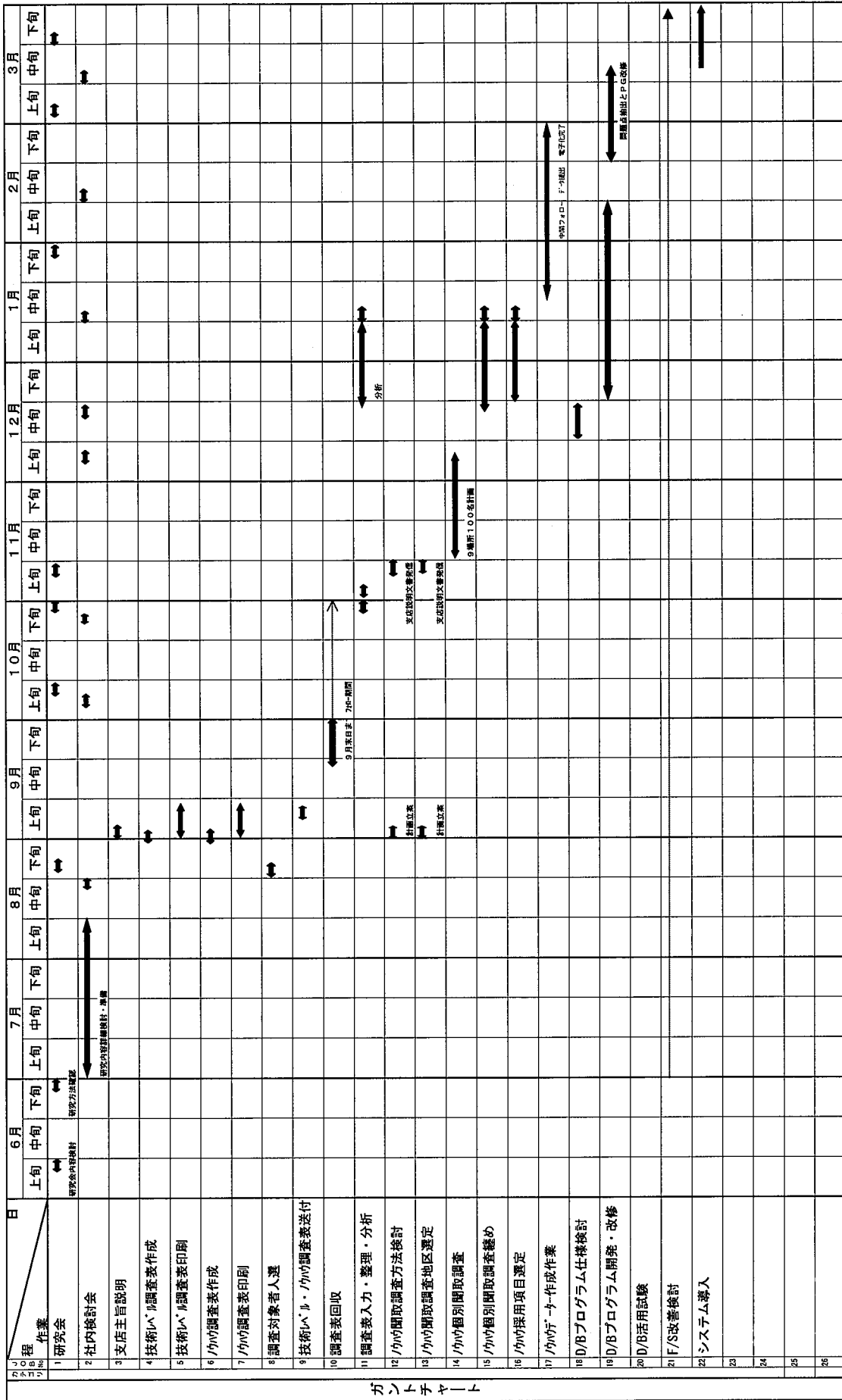
図表5 活動イメージ



図表6 作業活動の流れ



図表7 作業日程



ガントチャート

2. 調査結果と考察

(1)調査表回収実績

調査対象になった修理技術者の年齢分

布を、図表8に示す。

イ. 回収計画数 600人

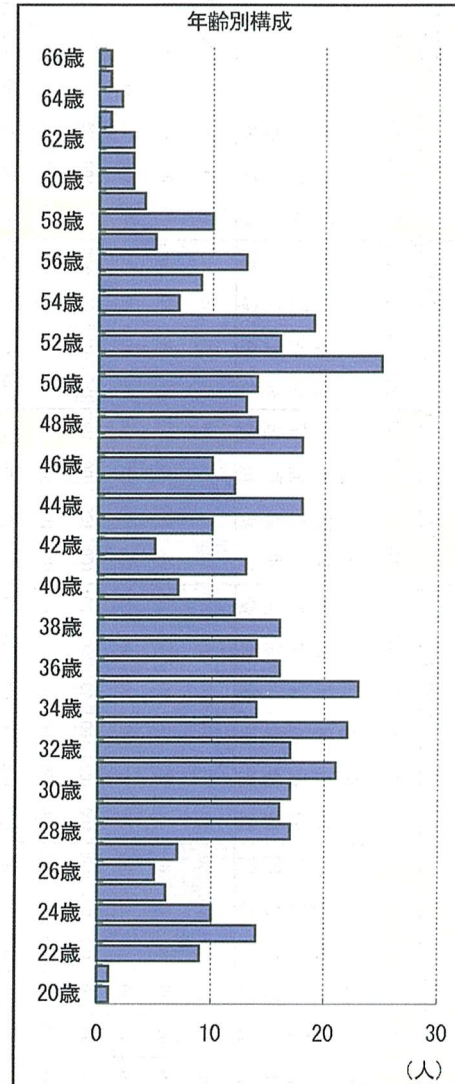
ロ. 有効回収数 514人 (回収率 85.7%)

ハ. 修理技術者構成

図表8 修理技術者の年齢分布

年齢	人数	構成率
20	1	0.2%
21	1	0.2%
22	9	1.8%
23	14	2.7%
24	10	1.9%
25	6	1.2%
26	5	1.0%
27	7	1.4%
28	17	3.3%
29	16	3.1%
30	17	3.3%
31	21	4.1%
32	17	3.3%
33	22	4.3%
34	14	2.7%
35	23	4.5%
36	16	3.1%
37	14	2.7%
38	16	3.1%
39	12	2.3%
40	7	1.4%
41	13	2.5%
42	5	1.0%
43	10	1.9%
44	18	3.5%

年齢	人数	構成率
45	12	2.3%
46	10	1.9%
47	18	3.5%
48	14	2.7%
49	13	2.5%
50	14	2.7%
51	25	4.9%
52	16	3.1%
53	19	3.7%
54	7	1.4%
55	9	1.8%
56	13	2.5%
57	5	1.0%
58	10	1.9%
59	4	0.8%
60	3	0.6%
61	3	0.6%
62	3	0.6%
63	1	0.2%
64	2	0.4%
65	1	0.2%
66	1	0.2%
合計	514	



年齢	人数	占有率	構成
20～29歳	86	16.7%	60.5%
30～34歳	91	17.7%	
35～39歳	81	15.8%	
40～44歳	53	10.3%	
45～49歳	67	13.0%	39.5%
50～54歳	81	15.8%	
55～59歳	41	8.0%	
60歳～	14	2.7%	
合計	514	100.0%	

(2)分析

イ. 修理経験年数による分析

図表9に、ルームエアコン技術者習得項目とランク別目標レベル基準を示す。

ロ. 年齢から見た分析

年齢別に20、30、40、50歳代に分け分析を行う。

(3)経験年数から見た分析

次の2つの点から達成状況を見た。また、ルームエアコン修理経験年数から見た項目別の技能達成状況詳細例「顧客対応(社歴にてデータ抽出)」を図表10に示す。

イ. 技術レベル評価基準を基にした経験年数別要求および自己評価による技能達成度を示す。

ロ. 経験年数別に「Aレベル」+「Bレベル」に達していると自己評価した技術者の推移を調査した。

これは「Aレベル」+「Bレベル」を合計した該当者を表すのは、次の理由からである。

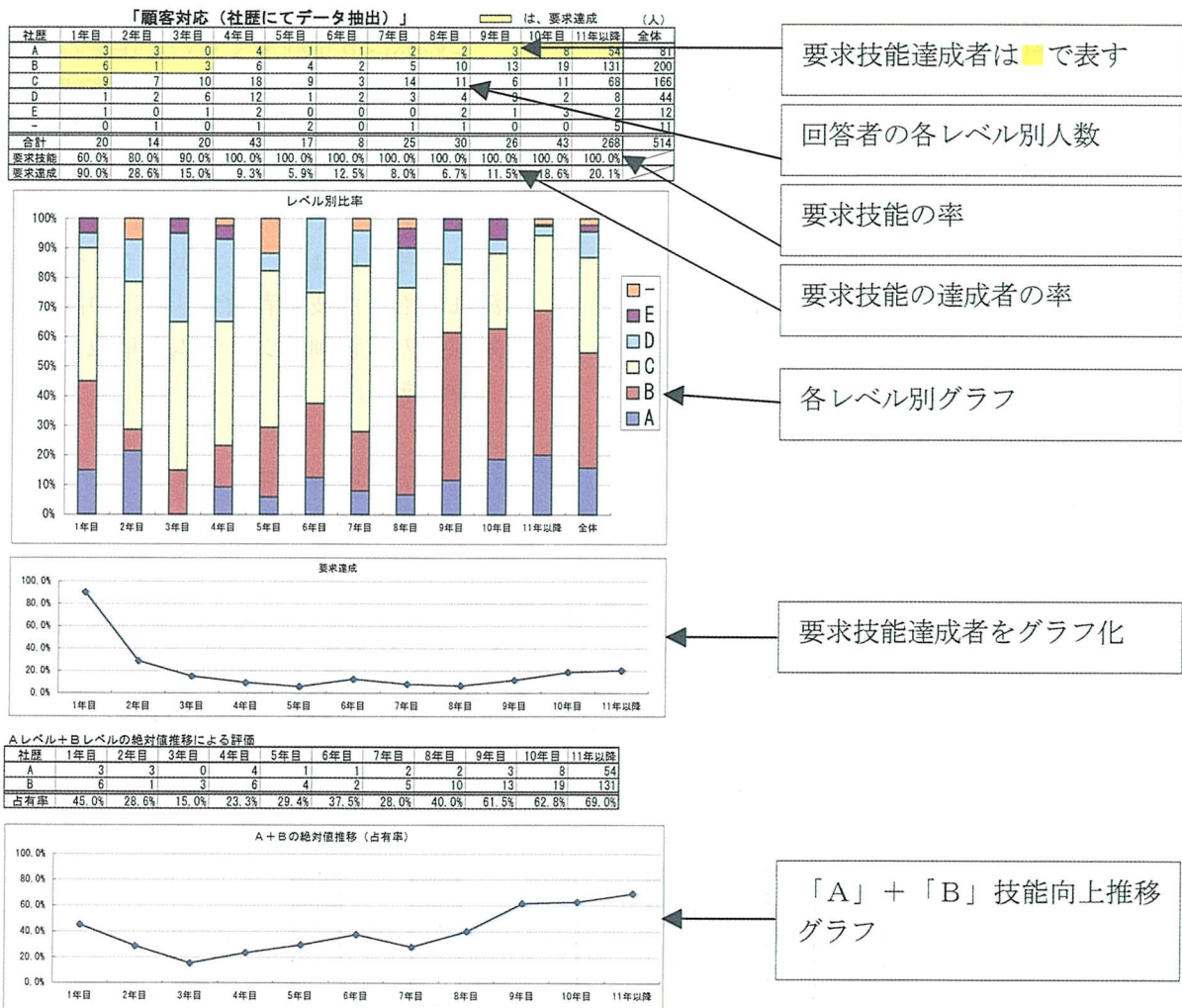
① 自己評価であるため他の技術者比較が

なされていない。

② アンケート回答の際、自分が最高レベルの「A」に達しても、評価を下げBレベルと自己評価することが考えられる。

③ 「A」「B」を足すことによりレベルの推移がより正確に検証できると考えられる。

図表 10 修理経験年数



(4)年齢別から見た分析

次ページ以降に年齢別に各レベルの修理技術者を示す。表中の数字の単位は全て「人」である。

(5)技能者の分類

イ. 次に、修理技能者をレベル分けする。

レベル分けの方法は、各技能者の理解度

調査の自己評価を数値化し、その平均値をもって作業者の総合レベルを判定する。

ロ. 評価方法は、全技術 33 項目の自己評価中の「A」を 5 点、「B」を 4 点、「C」を 3 点、「D」を 2 点、「E」を 1 点とし、その合計を 33 で割って出された平均値を総合理解度とする。その値から、次に定める評価基準を使って総合レベルを判定する。

- 4.2～5.0の技能者は、総合レベルが「A」
- 3.4～4.4の技能者は、総合レベルが「B」
- 2.6～3.3の技能者は、総合レベルが「C」
- 1.8～2.5の技能者は、総合レベルが「D」
- 1.0～1.7の技能者は、総合レベルが「E」

ハ. これらの結果を、図表 11 理解度総合評価に示す。

ニ. また、この方法で自己評価を数値化した上で、算出した各技術における年代別の理解度の平均点と、総合理解度の年齢層別の平均点。

- ① 加齢による総合理解度の平均値変化。
- ② 加齢による理解度の低下の有無。
を分析した。

(6)考察

本研究の調査結果から次のことがいえる。

イ. 経験年数別理解度

- ① 経験年数が増すごとに仕事の難易度は高くなるが、技術力が追いついていない。

② 直接修理作業する分野での自己評価は高いが、今後重要性が増してくる修理周辺関連知識および技術の評価は低い。

特にノイズ対策・故障解析・基礎工事・足場工事・ダクト工事・給水工事・防音・遮音・建築工事・換気関連・加湿関連の知識に弱点が認められた。

③ 総合レベルの（「A」ランク+「B」ランク）の技術者は3年目、及び7～8年目に理解度が低下する傾向が見られる。

この点は3年周期くらいで作業の質的向上が期待されるにもかかわらず、修理技術能力が目標に達していないと推定される。

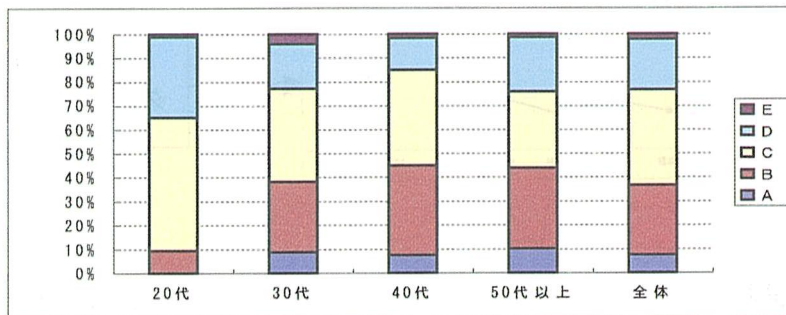
また、技術革新に伴う商品の設計変更、商品のライフスタイルの短さなどに起因していることも考えられる。したがって、今後時代の流れに沿った技術者教育、特に中高年技能者対応型の教育訓練システムを早急に構築する必要がある。

ロ. 年齢別理解度調査結果

年齢別調査結果を図表 11 に示す。

図表 11 理解度総合評価

理解度	20代		30代		40代		50代以上		全体	
	人数	率	人数	率	人数	率	人数	率	人数	率
A	0	0%	15	9%	9	8%	14	10%	38	7%
B	8	9%	51	30%	45	38%	46	34%	150	29%
C	48	56%	67	39%	48	40%	43	32%	206	40%
D	29	34%	32	19%	16	13%	31	23%	108	21%
E	1	1%	7	4%	2	2%	2	1%	12	2%
合計	86		172		120		136		514	



年齢別理解度調査から次のことがわかった。

- ① 20代:高レベルにある作業者は1割にも満たない。この層は、修理作業に関わる経験年数不足が考えられる。
- ② 30代:20代よりも確実に高いレベルの

技能者は増加していることを意味する。

- ③ 40代:理解度レベルは高くなる傾向にあるが、その比率は必ずしも高くないこの点は、加齢現象による機能低下に起因するものと考えられる。

④ 50代:理解度「A」や「B」の技能者は、40代の技能者より更に減少する傾向にあり、また理解度「D」も増加する傾向が認められる。

この点は国際基準からすると、55歳からは高齢者に分類される年代であり、前述と同様に機能低下が顕著に現出していると思われる。

図表 12 年代別技術項目と理解度

No.	技術項目	20代	30代	40代	50代以上	平均
1	顧客応対	3.049	3.604	3.673	3.836	3.540
2	報告書作成	2.543	3.198	3.526	3.467	3.183
3	機種選定	2.951	3.288	3.659	3.619	3.379
4	過年度品の製品知識	3.373	3.609	3.948	3.946	3.719
5	新製品の知識	3.409	3.591	3.704	3.752	3.614
6	RAC構造・部材	2.771	3.176	3.298	3.190	3.108
7	構成部品	3.325	3.670	3.836	3.964	3.698
8	シーケンス(回路構成)	3.156	3.475	3.734	3.707	3.518
9	冷媒回路	3.120	3.414	3.489	3.548	3.393
10	性能確認	3.096	3.298	3.391	3.292	3.269
11	電気通信系の故障診断	3.614	3.731	3.734	3.787	3.717
12	冷媒の故障診断	3.686	3.829	3.938	4.070	3.881
13	ノイズ対策	2.650	3.042	3.197	3.159	3.012
14	部品の故障現象	2.481	2.993	3.189	3.115	2.945
15	音大クレーム対策	3.493	3.652	3.773	3.814	3.683
16	分解・組立技術	3.662	3.817	3.927	3.929	3.834
17	一般工具の取り扱い	4.180	4.371	4.448	4.455	4.364
18	一般計測器の取り扱い	4.072	4.213	4.418	4.401	4.276
19	溶接作業	3.867	4.103	4.268	4.321	4.140
20	安全作業	3.481	3.829	3.896	3.973	3.795
21	基礎工事	2.144	2.705	2.576	2.728	2.538
22	足場工事	2.108	2.564	2.516	2.495	2.421
23	保守作業	2.698	3.073	3.436	3.321	3.132
24	電気工事	2.349	2.875	3.236	3.342	2.951
25	配管工事	2.421	2.931	3.215	3.245	2.953
26	ダクト工事	1.686	2.168	2.153	1.970	1.994
27	冷媒配管工事	1.771	2.237	2.510	2.288	2.202
28	ドレン配管工事	2.682	3.093	3.351	3.392	3.130
29	防音(遮音)	2.036	2.481	2.461	2.509	2.372
30	防振	2.566	2.837	2.728	3.009	2.785
31	建築工事	1.542	2.144	2.077	2.020	1.946
32	換気	1.530	2.037	2.188	2.029	1.946
33	加湿	1.457	1.924	2.144	1.910	1.859
	総合理解度の平均点	2.813	3.168	3.309	3.343	3.158

ハ. 加齢による理解度低下

年代別理解度については、図表 12 から次のことがいえる。

- ① 40代は30代に比較し、理解度が低下している技術項目が6項目。
- ② 50代では、33項目中ほぼ半数の16項目に及ぶ低下が認められる。

ニ. まとめ

以上の考察を要約してまとめると、加齢現象による人間の機能（情報の中核処理能力、感覚受容器等）低下に起因する問題点が認められた。したがって、本研究ではこれらの問題点を解消するため人にやさしいマンーマシンのインターフェースを中心に生産性と人間性の調和を目指した、高齢技能者をサポートするシステム設計を行う必要があると考える。

3. システム設計の考え方

高齢者サポートシステムを構築するにあたって以下の事項を基本概念として設計した。

(1) パソコンとの親和性を重視した設計

イ. マウス操作を重視

パソコン操作上一番のネックとなるのが、キーボード操作である。文字入力を行うには、キーボード上より入力する釦を探し押さなければならない。また、漢字への変換やカタカナへの変換と時間がかかり操作が容易ではない。

その点マウスは、マウスを動かして画面上のターゲットをクリックするだけで結果が表示されるため、マウス操作およびパソコンとの親和性を重視した設計にする。

ただし、直接文字入力して検索したいとの要望もあり、キーワード検索も出来るように配慮した設計とした。

ロ. 文字を大きくし画像を多く採用

ビジュアルにデータ（画像データを多く採用）を作成することにより、文字数を少なくするよう工夫した。画面上で文字を読むのは、紙に書かれた文字を読むのとは異

なり解像度にして10倍の差が生じている。この差を埋めるのが視覚に訴える画像である。適所に画像データを配置することで、文字を読まなくても理解出来るよう、データ作成に盛り込む。

さらに表示文字の大きさは、標準サイズより2ポイント大きく表示するように配慮する。

ハ. 結果表示を別画面化

検索結果を表示する際に、小ウィンドウを開くことにより、検索結果の対比が行えるよう工夫する。

ノウハウ情報を読みながら、文章中の用語に対して用語説明を参照したり、別のノウハウ情報と比較することができるようにする。

ニ. 製品（機種）拡大に対応

ルームエアコン以外の製品（機種）への対応がスムーズに行えるように製品（機種）拡大用のテーブルを事前に持つことにする。

ホ. アクセスログテーブルの作成

情報に対する現場（サービスステーションの修理技術者より）の使用状態を確認するためにアクセスログテーブルをセットする。

アクセスログ解析により、情報量の追加や、修理技術者教育の基本データとする。

(2) 結果表示時間の短縮

イ. データリンクに対するキーの定義

情報項目別のテーブル間をリンクして検索結果を表示することにより、データ相互の比較が可能にする。

データ索引速度改善のために、テーブルにキーを作成して表示を高速化している。

ロ. 画像データの表示

画像データは、表示速度に対して一番の悪影響を与えるため、原本データを小さくした*サムネイル表示を確認してから、原本データを表示する。

画像データが複数存在する時には、ユーザーの判断により必要な情報のみを表示

する。

*サムネイルとは、原本画像データの縮小版画像をいいます。

ハ. 文字入力誤り補正

入力するキーワードは、あいまい検索のため、ある一定条件を満足出来ないことがある。

入力誤りを予め修正することにより、文字入力の効率を改善する。

一定の規則に従いチェックを掛ける。

半角 → 全角

ちゃ・ちい・ちゅ・ちえ・ちぢ 等の小文字 → 全角

「-」 → 「ー」

スペース → 削除

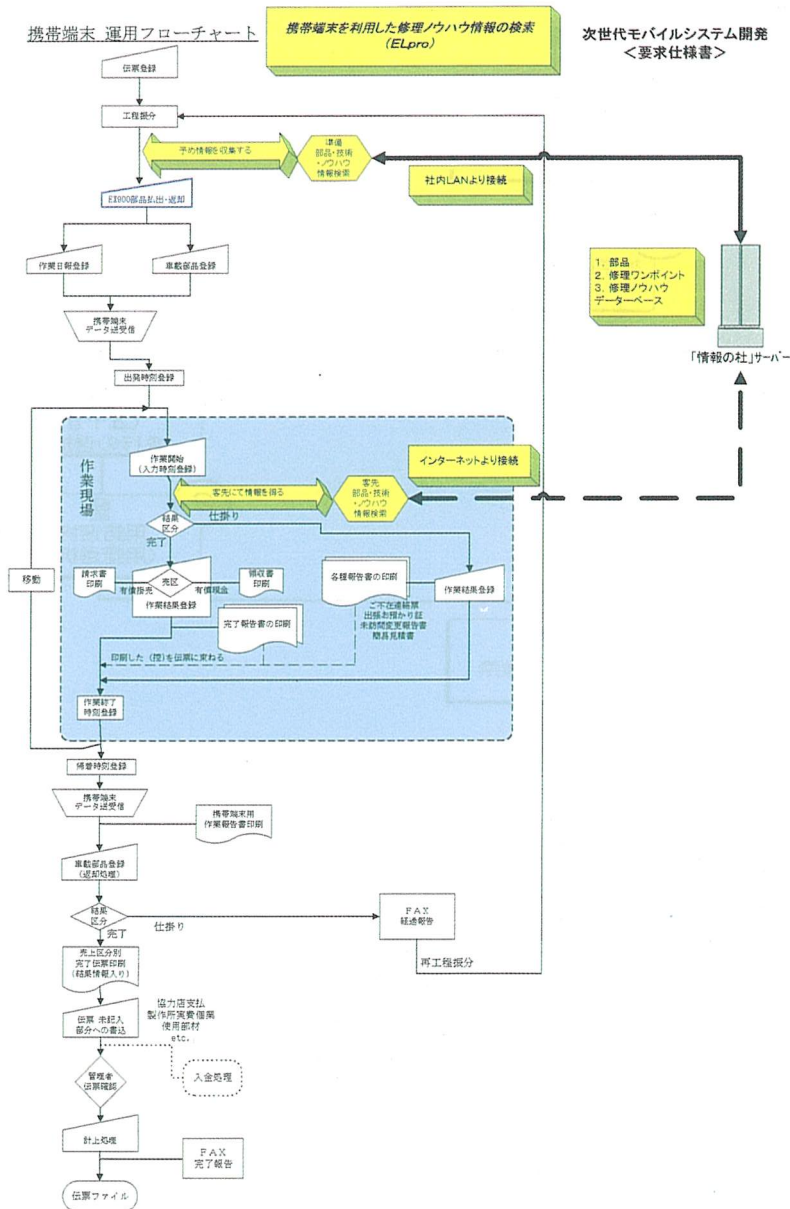
に従い、[検索] 釦が押された時に自動的に変更する。

(3) 業務フローに溶け込む

修理技術者の携帯を使用した業務フローを次頁に示す。

情報の検索は、出張修理の前段取りの時と、客先よりの検索がメインとなる。

図表 13 携帯端末運用フローチャート



4. 設計案の策定と実施

(1) データベース設計

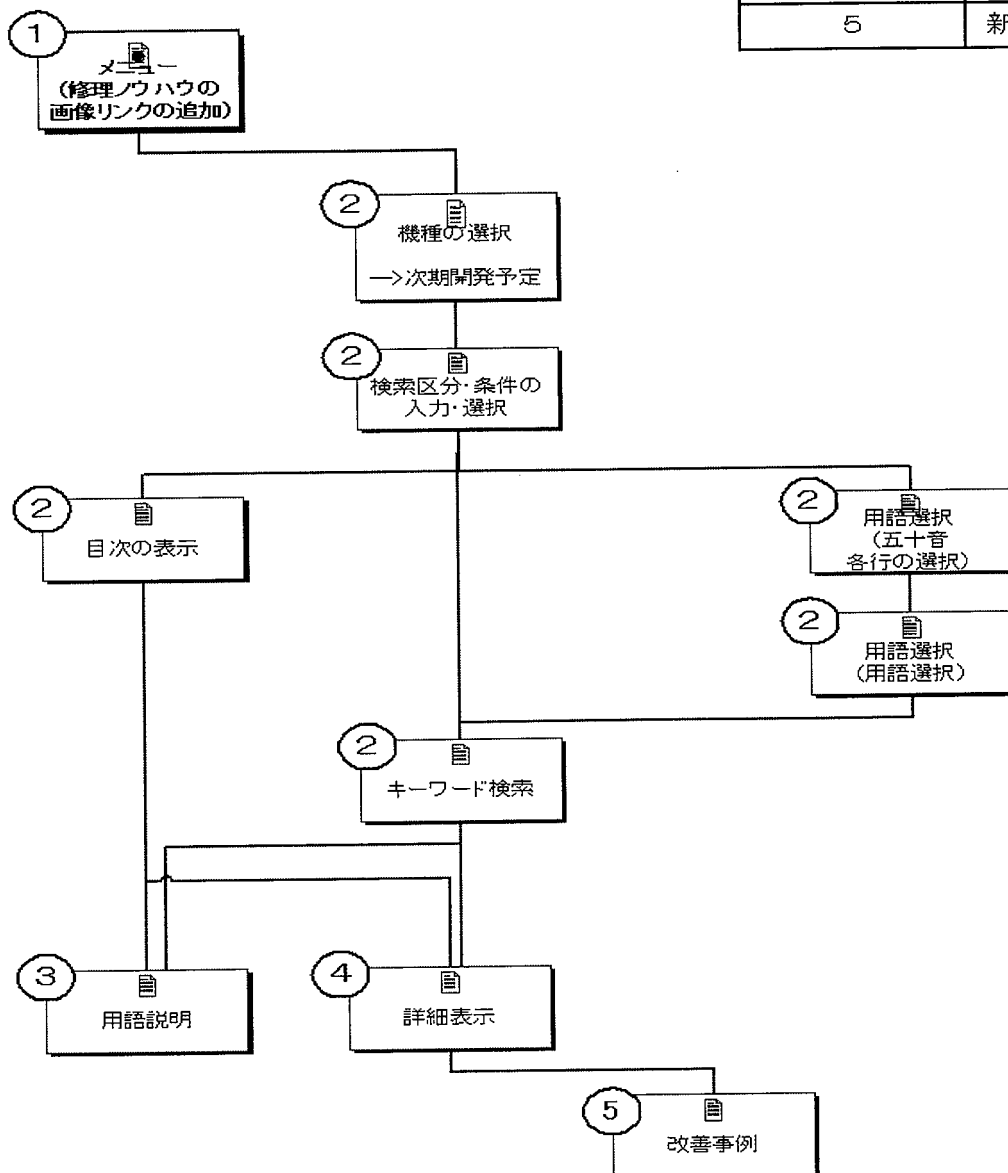
イ. システム概要設計

情報の検索手順を策定する。

図表 14 画面変遷

- 本システム内での、画面変遷は以下のとおり。
- 各画面の左上○の数字は、表示レイアウトを表す。数字の内容は、右記、表を参照。

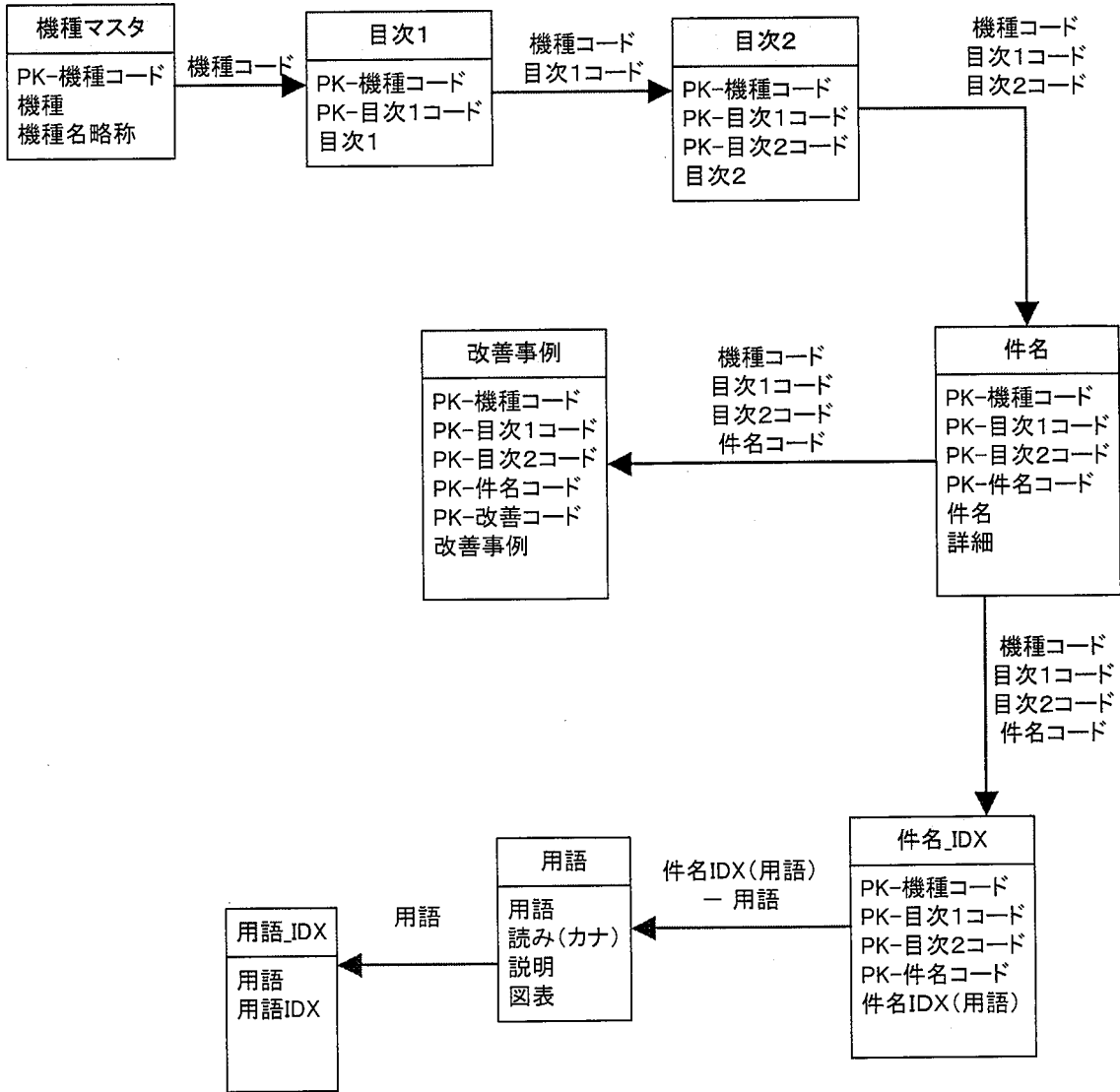
1	フレーム左
2	フレーム左
3	新ウインドウ(1)
4	新ウインドウ(2)
5	新ウインドウ(3)



ロ. テーブルのリレーショナルを策定する。

*テーブル関連図

図表 15 テーブルのリレーショナル



ハ. データベーステーブル策定する。
データベースとしては、以下のA～Iの

テーブルを作成し、相互にデータをリンク
しあうことによりシステム連携を取った。

A. テーブル一覧

システム名	サブシステム名	作成者	承認者	作成日
修理支援システム	修理ノウハウ集			
オブジェクトタイプ	スキーマ			
TABLE	CAC_MGR			

No.	オブジェクト名	作成日	変更日	備 考
1	KH_DIC	2001/1/22		ノウハウDB用語
2	KH_IDX_TITLE	2001/1/25		ノウハウDB件名・用語項目
3	KH_IDX1	2001/1/22		ノウハウDB目次1
4	KH_IDX2	2001/1/22		ノウハウDB目次2
5	KH_IMPROVE	2001/1/22		ノウハウDB改善事例
6	KH_PRDTYPE	2001/1/22		ノウハウDB機種区分マスタ
7	KH_TITLE	2001/1/22		ノウハウDB件名・詳細
8	KH_DIC_IDX	2001/1/22		ノウハウDB用語・用語項目

B. 機種マスター

システム名	サブシステム名	作成者	承認者	作成日
修理支援システム	修理ノウハウ集			
テーブル名	スキーマ			
KH_PRDTYPE	CAC_MGR			

No.	項 目 名	型	長さ	小数	必須	主キー	備 考
1	PRDTYPE_CODE	VARCHAR2	3		Y		機種区分
2	PRDTYPE_NAME	VARCHAR2	50				機種名
3	PRDTYPE_COLOR	VARCHAR2	8				表示カラー
4	PRDTYPE_SHORT_NAME	VARCHAR2	10				機種名略称

C. 目次1

システム名	サブシステム名	作成者	承認者	作成日
修理支援システム	修理ノウハウ集			
テーブル名	スキーマ			
KH_IDX1	CAC_MGR			

No.	項 目 名	型	長さ	小数	必須	主キー	備 考
1	PRDTYPE_CODE	VARCHAR2	3		Y		機種コード
2	IDX1_CODE	VARCHAR2	2		Y		目次1コード
3	IDX1_NAME	VARCHAR2	50				目次1

D.目次 2

システム名	サブシステム名	作成者	承認者	作成日
修理支援システム	修理ノウハウ集			
テーブル名	スキーマ			
KH_IDX2	CAC_MGR			

No.	項目名	型	長さ	小数	必須	主キー	備考
1	PRDTYPE_CODE	VARCHAR2	3		Y		機種コード
2	IDX1_CODE	VARCHAR2	2		Y		目次1コード
3	IDX2_CODE	VARCHAR2	2		Y		目次2コード
4	IDX2_NAME	VARCHAR2	50				目次2

E.件名

システム名	サブシステム名	作成者	承認者	作成日
修理支援システム	修理ノウハウ集			
テーブル名	スキーマ			
KH_TITLE	CAC_MGR			

No.	項目名	型	長さ	小数	必須	主キー	備考
1	PRDTYPE_CODE	VARCHAR2	3		Y		機種コード
2	IDX1_CODE	VARCHAR2	2		Y		目次1コード
3	IDX2_CODE	VARCHAR2	2		Y		目次2コード
4	TITLE_CODE	VARCHAR2	2		Y		件名コード
5	TITLE	VARCHAR2	255				件名
6	CONTENTS	LONG					詳細

F.件名_IDX

システム名	サブシステム名	作成者	承認者	作成日
修理支援システム	修理ノウハウ集			
テーブル名	スキーマ			
KH_IDX_TITLE	CAC_MGR			

No.	項目名	型	長さ	小数	必須	主キー	備考
1	PRDTYPE_CODE	VARCHAR2	3		Y	1	
2	IDX1_CODE	VARCHAR2	2		Y	2	
3	IDX2_CODE	VARCHAR2	2		Y	3	
4	TITLE_CODE	VARCHAR2	2		Y	4	
5	TITLE_IDX_CODE	VARCHAR2	2		Y	5	
6	TITLE_IDX	VARCHAR2	10				

G.改善事例

システム名	サブシステム名	作成者	承認者	作成日
修理支援システム	修理ノウハウ集			
テーブル名	スキーマ			
KH_IMPROVE	CAC_MGR			

No.	項目名	型	長さ	小数	必須	主キー	備考
1	PRDTYPE_CODE	VARCHAR2	3		Y		機種コード
2	IDX1_CODE	VARCHAR2	2		Y		目次1コード
3	IDX2_CODE	VARCHAR2	2		Y		目次2コード
4	TITLE_CODE	VARCHAR2	2		Y		件名コード
5	IMPROVE_CODE	VARCHAR2	2		Y		改善コード
6	IMPROVE_NAME	LONG					改善事例

H.用語

システム名	サブシステム名	作成者	承認者	作成日
修理支援システム	修理ノウハウ集			
テーブル名	スキーマ			
KH_DIC	CAC_MGR			

No.	項目名	型	長さ	小数	必須	主キー	備考
1	DIC_CODE	VARCHAR2	5				辞書コード
2	KANA_TERM	VARCHAR2	255				読み(カナ)
3	TERM	VARCHAR2	255				用語
4	NOTE	LONG					説明
5	IMAGE	VARCHAR2	255				図表

I.用語_I D X

システム名	サブシステム名	作成者	承認者	作成日
修理支援システム	修理ノウハウ集			
テーブル名	スキーマ			
KH_DIC_IDX	CAC_MGR			

No.	項目名	型	長さ	小数	必須	主キー	備考
1	TERM	VARCHAR2	255				用語
2	TERM_IDX	VARCHAR2	255				用語(リンク)

(2)画面設計

イ. 修理ノウハウ集メイン画面 (図表 16)

- ・目次 : 「検索」 ボタンの押下→目次の階層 1 を表示する。→図表 17
- ・キーワード検索 : 入力欄へ検索対象とするキーワードを入力
「検索」 ボタンの押下→入力したキーワ

ードにより検索結果を表示する。→図表 18

「取消」 ボタンの押下→入力したキーワードを消去する。

- ・用語検索 : 五十音各行に該当するボタンを押下→図表 19
(「他」 ボタンは、A-Z と 0-9 とする。)

図表 16 メイン画面

MITSUBISHI 修理ノウハウ集

ルームエアコン

修理支援情報

① 目次を表示します。目次

② キーワード検索(検索したい文字列を入力して下さい)

検索 取消

③ 用語検索(各行のボタンを押すと用語が表示されます)

ア カ サ タ ナ ハ マ ヤ ラ リ 他

最新情報

形名入力

部品検索

部品共用検索

サイバショップ

ホットコーナー

修理見積

ハンドブック

FSDN

修理ノウハウ集

談話室

ヘルプ

戻る

終了

ロ. 目次検索 (図表 17)

- DB TABLE の「目次 1」-「目次 2」-「件名」による階層構造にて表示する。
- 「目次 1」の表示形式は、目次 1 コード・目次 1 とし、目次 1 コードにてソートする。「目次 1」には、下位階層へのリンクを付加する。
- 「目次 2」の表示形式は、目次 2 コード・目次 2 とし、目次 2 コードにてソートす

る。「目次 2」には、下位階層へのリンクを付加する。

- 「件名」の表示形式は、詳細ボタン・件名とし、件名コードにてソートする。「詳細」ボタンの押下→図表 21
また、その下行には、DB「件名 IDX」を参照し、件名 IDX を表示する。
件名 IDX には、画面「用語説明」へのリンクを付加する。

図表 17 目次検索

MITSUBISHI
修理ノウハウ集
ルームエアコン

修理支援情報

- 最新情報
- 形名入力
- 部品検索
- 部品共用検索
- サイバショップ
- ホットコーナー
- 修理見積
- ハンドブック
- FSDN
- 修理ノウハウ集
- 談話室
- ヘルプ
- 戻る
- 終了

① 目次を表示します。 [目次](#)

② キーワード検索(検索したい文字列を入力して下さい)

③ 用語検索(各行のボタンを押すと用語が表示されます)

アカサタナハマヤラワ他

■ 目次

- b01. [圧縮機](#)
- b02. [安全点検技術](#)
- b03. [電気工事](#)
 - └─ 02. [絶縁抵抗の測定](#)
 - └─ 03. [接地工事](#)
 - └─ 06. [単相3線式配線での中性線欠相事故](#)
 - └─ 07. [分岐回路](#)
 - └─ 10. [コンセントの種類](#)
 - └─ [詳細](#) 01. [コンセントの種類](#)

ハ、キーワード検索 (図表 18)

- DB TABLE の「目次 1」-「目次 2」-「件名」による階層構造にて表示。
「件名」の表示形式は、詳細ボタン・件名とし目次 1 コード・目次 2 コード・件名コードにてソートする。
「詳細」 ボタンの押下→図表 19
また、その下行には、DB「件名 IDX」を参照し、件名 IDX を表示する。
件名 IDX には、画面「用語説明」へのリ

ンクを付加する。

- 入力するキーワードは、あいまい検索とする。
また、以下の規則に従い入力値を変換する。
半角 → 全角
チャ・チイ・チュ・チェ・チヨ 等の小文字 → 全角
「-」 → 「ー」
スペース → 削除

図表 18 キーワード検索

MITSUBISHI

修理ノウハウ集

ルームエアコン

修理支援情報

最新情報

形名入力

部品検索

部品共用検索

サイバショップ

ホットコーナー

修理見積

ハンドブック

FSDN

修理ノウハウ集

談話室

ヘルプ

戻る

終了

① 目次を表示します。 [目次](#)

② キーワード検索 (検索したい文字列を入力して下さい)

③ 用語検索 (各行のボタンを押すと用語が表示されます)

ア
カ
サ
タ
ナ
ハ
マ
ヤ
ラ
ワ
他

■ 「コンセント」の検索結果

- b03.電気工事
 - └─ 10.コンセントの種類
 - └─ [詳細](#)・01.コンセントの種類

ニ. 用語検索 (図表 19)

- DB TABLE の「用語」より、「読み (カナ)」項目の 1 文字にて検索する。
- 「用語」の表示形式は、用語を表示し、読み (カナ) にてソートする。

用語には、画面「キーワード」へのリンクを付加する。

→用語をキーワードとして画面「キーワード」を表示する。

図表 19 用語検索

MITSUBISHI
修理ノウハウ集
ルームエアコン

修理支援情報

最新情報

形名入力

部品検索

部品共用検索

サイバショップ

ホットコーナー

修理見積

ハンドブック

FSDN

修理がが集

談話室

ヘルプ

戻る

終了

📖 目次を表示します。 [目次](#)

🔍 キーワード検索 (検索したい文字列を入力して下さい)

検索 取消

📖 用語検索 (各行のボタンを押すと用語が表示されます)

ア カ サ タ ナ ハ マ ヤ ラ ワ 他

■ 力行の用語一覧

▼カ

<ul style="list-style-type: none"> ・ カーエアコン ▾用語 ・ 快適空気調和 ▾用語 ・ 快適帯 ▾用語 ・ 回転式油バーナ ▾用語 ・ 解凍 ▾用語 ・ 開放形圧縮機 ▾用語 ・ 開放形往復動冷凍機 ▾用語 	<ul style="list-style-type: none"> ・ カーテンウォール ▾用語 ・ 快適線図 ▾用語 ・ 回転式圧縮機 ▾用語 ・ 回転磁界 ▾用語 ・ 開閉器 ▾用語 ・ 開放形圧縮機 ▾用語 ・ 開放循環方式 ▾用語
---	---

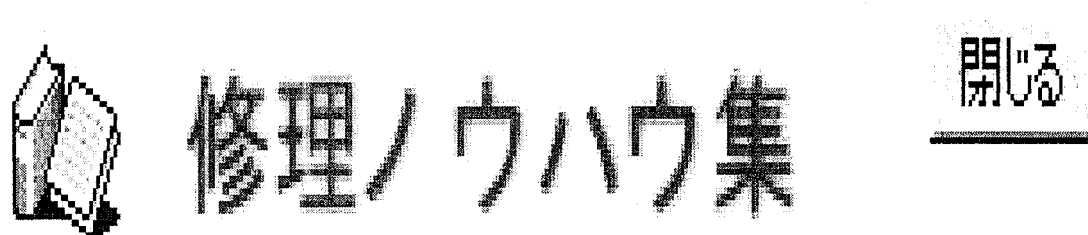
ホ. 用語説明 (図表 20)

- ・画面上部右には、「閉じる」ボタンを表示し、ボタンの押下で、自ウィンドウを閉じる。
- ・タイトル部に、用語と読み (カナ) を表

示する。

- ・表題の下に説明を表示する。
説明のなかに、DB TABLE 「用語_IDX」に登録されている語句は、画面「用語説明」へのリンクを付加する。

図表 20 用語説明




■ 圧縮機 (読み: アツシユクキ)

compressor 低い圧力のガスを所定の高い圧力まで圧縮する機械

- へ、検索結果詳細表示 (図表 21)
 - 画面上部右には、機種名を表示する。
 - 画面上部右には、「閉じる」ボタンを表示し、ボタンの押下で、自ウィンドウを閉じる。
 - タイトル部に、目次 1 と目次 2 を表示する。

- 表題の下に件名と件名詳細を表示する。
- フッター部に、改善事例がある場合、数字のリンクをデータ数分加算し表示する。数字は、「改善事例」へリンクしている。

図表 21 検索結果詳細

 **修理ノウハウ集** 閉じる

ルームエアコン













■ b03.電気工事
 └─ 10.コンセントの種類

● コンセントの種類

▼ 改善事例

太い線で示した記号は接地側極として使用するものを示す。白抜きで示した記号(D)は接地極として使用するものを示す。20A配線用遮断器分岐回路に、電線太さ1.6mmのVVケーブルなどを使用する場合には、原則として、定格電流が20Aのコンセントを施設しないこと(1.6mmVVケーブルの許容電流は19A<2.0mm使用>)。接地極付きコンセントは、接地極付きおよび一般いずれのプラグも挿入可能である。20Aコンセントを使用すれば、20Aおよび15Aいずれのプラグも挿入可能である。

図: b0310011

用途		標準的なコンセントの選定例(内線規定より抜粋)		
		分岐回路		
		15A	20A配線用遮断器	
単相100V	一般	 125V 15A	 125V 15A	 125V 20A
	接地極付	 125V 15A	 125V 15A	 125V 20A
単相200V	一般	 250V 15A	 250V 15A	 250V 20A
	接地極付	 250V 15A	 250V 15A	 250V 20A

ト. 改善事例表示 (図表 22)

- ・画面上部右には、機種名を表示する。
- ・画面上部右には、「閉じる」ボタンを表示し、ボタンの押下で、自ウィンドウを閉じる。
- ・タイトル部に、目次 1 と目次 2 を表示する。
- ・表題の下に件名と改善事例を表示する。
- ・フッター部には、イメージ図がある場合サムネイル形式で表示する (下記保管先

フォルダーのファイルリストを取得する)。画像のサムネイルには、拡大表示のリンクを付加する。イメージ図は、以下の規則でサーバ側に保管する。

- ・画像形式は、JPEG か GIF 形式のみとする。
- ・保管先フォルダーは /変数値/機種コード/目次 1 /目次 2 /件名コード/改善事例コードのファイル名は任意とする。
- ・但し、サムネイル画像は、先頭 3 バイトに「TN_」を含む。

図表 22 改善事例

閉じる

修理ノウハウ集

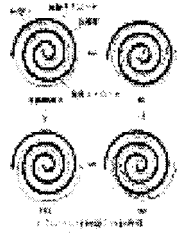
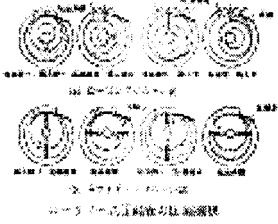
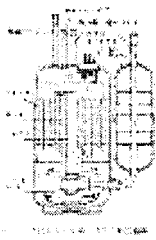
ルームエアコン

■ 03.機種選定
└─ 01.伝熱の基本様式

● 冷暖房負荷を軽減した方法

▼ 改善事例
改善事例の内容

◆写真をクリックすると拡大表示されます◆



(3) アクセスログの策定

個々の画面処理が発生した時点で、アクセスログテーブルへプロセスコードに従った「値」を落とす。

各処理における、プロセスコードは以下の通りとする。

- ・目次1の表示 — 910
- ・目次2の表示 — 920
- ・件名の表示 — 930
- ・キーワード入力 — 940
- ・用語検索 — 950
- ・詳細 — 960
- ・改善事例 — 970
- ・改善事例（画像） — 971

(4) 端末からの閲覧方法

イ. 社内よりの検索

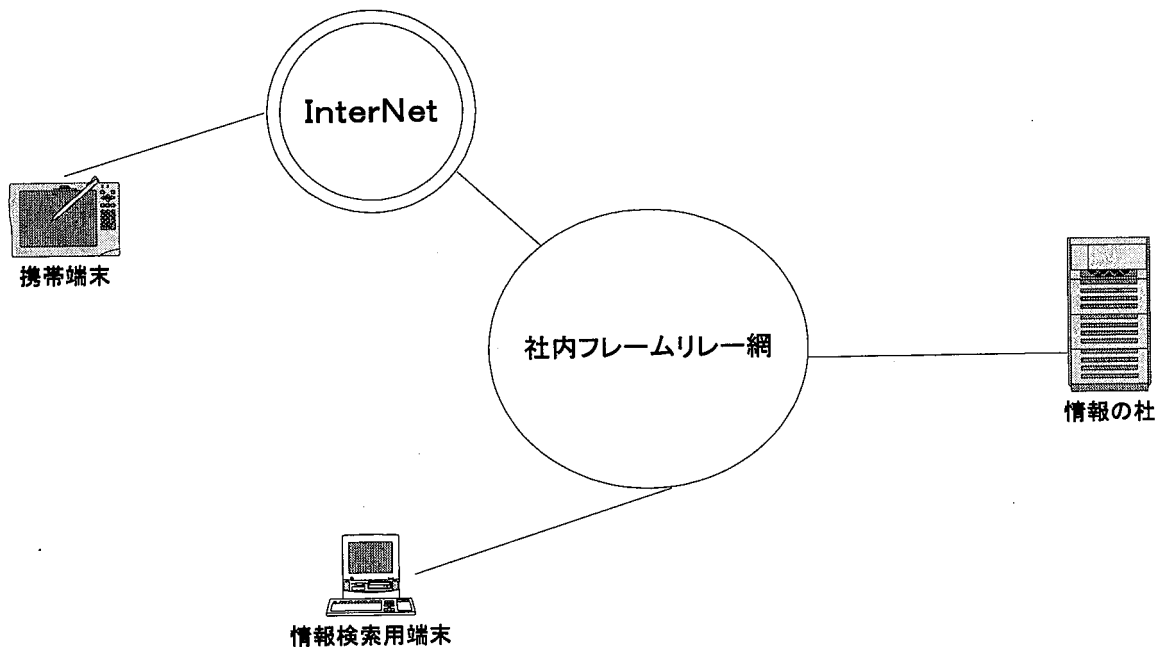
- ・社内（SS）より検索する時は、社内フレームリレーにて「情報の杜」へ接続する。

ロ. 社外より検索

- ・社外（客先）より検索する時は、インターネットを経由して、社内フレームリレーへ入り、「情報の杜」へ接続する。

携帯端末の接続は図表 22 に示す。セキュリティに対しては、端末認証を接続の都度行う。

図表 23 ネットワーク接続方法



1. 研究の結果

本研究は、高齢技術者サポートシステムの構築することに主たる目的があった。

- (1) 高齢技術者サポートシステム設計の考え方を提案した。
- (2) 主力商品であるルームエアコンについて、IT技術を適用した高齢技術者サポートシステムを開発した。
- (3) 予想される研究成果の効果は次のようになる。
 - ① 高齢者の加齢による技術力・知識低下を補うことができる。
 - ② 加齢によって生じる精神的・肉体的負担を軽減できる。
 - ③ 修理作業における作業能率及び作業品質向上が期待できる。
 - ④ 高齢技術者の知識・技術・経験を次世代に伝承することが標準化されることにより、高齢技術者の活性化と若年技術者との人間関係を豊かにすることができる。

以上の研究結果を踏まえ、当社では次の

内容を詳細に検討・考察し、21世紀の課題である「人にやさしい環境と福祉」を実践する企業を目指して、高齢者を現役のプレイヤーとして活性化するための方策を早急に立案実施する所存である。

2. 今後の課題

「高齢者サポートシステム」の今後の課題としては、

- (1) 高齢技術者サポートシステム実戦活用のための教育システム開発
- (2) 高齢技術者サポートシステムに蓄積されたノウハウ情報のメンテナンス
- (3) 高齢技術者サポートシステムの対象商品の拡大
- (4) 技術者の修理技術レベルの体系的把握と向上対策の検討・実施
- (5) 高齢技術者の加齢に伴う体力、機能低下カバーシステムの開発
など、高齢者にとって扱いやすく技術情報が満載されたシステムを目指して逐次構築していくこととしたい。