

機械金属製造業の技術実態調査報告

機械金属室 國 吉 和 男

比 嘉 真 嗣

石 原 金 盛

1. はじめに

復帰後、沖縄振興開発計画も、1次、2次と進められ、すでに13年が経過した。その間県内製造業は県外品との競合や、JIS規格をはじめとする諸技術的ニーズへの対応、さらには、石油ショック、海洋博プロジェクトへの対応などさまざまな状況をくぐり抜けて来た。県工業試験場では昭和49年に、機械金属製造業の実態と問題点を把握し、それに対応した場の方向を打ち出すため「機械金属製造業実態調査」を報告した。今回の調査はそれから約10年を経過した今日、機械金属製造業の実態とその変化、さらに現在の技術的動向を把握するために実施した。

近年製造業を中心とした業界はもとより、一般県民の中でも技術に対する関心は高まり、又、国や県の先端技術を含めた技術振興策を展開するにもきめの細かい技術実態調査が必要とする声が大い。しかし、各方面から、2次産業の実態とか、ビジョンに関する報告は出されているものの、小規模零細で、ほぼ全県に分散している機械金属製造業の実態に即した、幅広く且つきめの細かい調査と、それを基にしたビジョンは数少い。さらにその技術水準を定量的に分析した報告となると、国土庁委託調査「地域の技術集積と戦略産業の可能性調査報告書」（関係開発計画研究所）以外は皆無である。

本報告は前記のような節目に機械金属製造業の実態とその変化、さらに技術的動向を分析する中で、技術水準を定量的に把握することを目的としている。そのためにできるだけ現実的レベルで技術集積度を評価し、それを基に保有技術の多角的展開と欠落技術の補強について検討を加えることとした。

2. 調査方法

(1) 調査方法

2人1組の、聞き取り調査とする。

調査票は

- 技術水準と技術量がわかるように設備をできるだけ詳細に記録する。
- 地域別、業種別に分類できるようにする。
- 加工工場の状況を見取図、設備レイアウトを中心に記録する。
- 今後技術指導に活用する。

を目的として（付表-1）のように作成した。

調査対象企業は、その業種で代表的活動をしているものを、昭和55年度県商工労働部で実施した「地場産業実態調査」の調査カードより抽出し、さらに企業数が多く、規模も大小混在している業種（例えば鉄工）は、小規模工場も含めて地域特色が出るように抽出した。

今回は15業種 100企業を抽出し、集計した。

(2) 調査員

沖縄県工業試験場、機械金属室員 5 人

石原金盛、長山純朗、國吉和男、比嘉敏藤、比嘉真嗣

(3) 調査期間

昭和57年 4 月～昭和58年 3 月

3. 機械金属製造業の概況

(1) 類似県との比較

県内機械金属製造業の概況がどのような状況にあるか、工業統計等資料にもとづいて他府県との比較を行った。

比較県として、九州に視点を置き、佐賀、宮崎、鹿児島を類似県とし、又福岡を先進県の代表として採用した。

(表-1) に事業所、人員、人/事業所、出荷額/人、月、粗付加価値/人、月について、産業中分類毎に表し以下、業種毎の概況を述べる。

表-1 類似県との概況比較

① 鉄鋼業

県 別	事業所数	人 員	人員/事業所数	出荷額/人、月(万円)	粗付加価値額 人、月 (万円)
福 岡	203	28,179	139	332	153
佐 賀	25	982	39	206	62
宮 崎	22	558	25	220	64
鹿 児 島	20	514	26	229	121
沖 縄	8	331	41	396	65

② 金属製品製造業

県 別	事業所数	人 員	人員/事業所数	出荷額/人、月(万円)	粗付加価値額 人、月 (万円)
福 岡	1,103	22,637	21	121	48
佐 賀	146	3,025	21	155	60
宮 崎	153	2,102	14	61	26
鹿 児 島	209	2,803	13	84	35
沖 縄	243	2,661	11	87	30

③ 一般機械器具製造業

県別	事業所数	人員	人員/事業所数	出荷額/人、月(万円)	粗付加価値額/人、月(万円)
福岡	800	28,319	35	132	61
佐賀	126	4,053	32	84	40
宮崎	72	1,712	24	75	37
鹿児島	51	956	19	90	44
沖縄	15	104	7	41	23

④ 電気機械器具製造業

県別	事業所数	人員	人員/事業所数	出荷額/人、月(万円)	粗付加価値額/人、月(万円)
福岡	317	21,280	67	116	45
佐賀	87	5,986	69	89	39
宮崎	41	4,084	100	72	35
鹿児島	55	9,957	181	98	47
沖縄	5	149	30	67	35

⑤ 輸送用機械器具製造業

県別	事業所数	人員	人員/事業所数	出荷額/人、月(万円)	粗付加価値額/人、月(万円)
福岡	157	10,471	67	321	87
佐賀	34	2,111	62	185	60
宮崎	26	1,292	50	89	31
鹿児島	48	712	15	96	33
沖縄	13	165	13	97	39

⑥ 精密機械器具製造業

県別	事業所数	人員	人員/事業所数	出荷額/人、月(万円)	粗付加価値額/人、月(万円)
福岡	43	826	19	81	37
佐賀	7	51	7	43	26
宮崎	14	1,007	72	56	41
鹿児島	13	200	15	53	28
沖縄	2	χ	χ	χ	χ

資料：昭和57年度工業統計

鉄鋼業：事業所数を見ると福岡の $\frac{1}{25}$ 、類似県の $\frac{1}{2}$ 以下で、素材産業の層の薄さがわかる。事業所当りの従業員数は41名で比較的規模が大きく、1人当りの出荷額も396万/人、月と高いが、付加価値は類似県の80%、福岡の50%以下と低く、生産性の低さが推察できる。

金属製品製造業：事業所数が最も多く、福岡の $\frac{1}{5}$ 、類似県の1.5倍程度である。事業所当り11人は類似県の7割程度の規模で零細乱立気味の業種と言えよう。従って出荷額、粗付加価値額も類似県の7~8割程度と低い。

一般機械器具製造業：事業所数15社は類似県の $\frac{1}{5}$ 、福岡の実に $\frac{1}{50}$ と少く、規模も7人と最も小規模である。部品修理加工が主体で、出荷額、粗付加価値も低く、生産性の悪さがうなづける。

電気機械器具製造業：一般機械器具製造業と同様事業所数が極めて少ない。しかし業種が配電盤製造業に限定されていることを考えると30人規模は中堅企業として見れる。又、自社製品を持っていることから、出荷額、粗付加価値額が類似県の8~9割程度と比較的生産性が良く、安定した業種であると言える。

輸送用機械器具製造業：事業所数及び規模は類似県の約 $\frac{1}{3}$ 程度で小数零細と言えるが、出荷額、粗付加価値額は類似県の8~9割で、生産性では劣っていない。

精密機械製造業：事業所として2社、医療関係となっているが、その他の統計量が無く比較できない。

以上のとおり、県内機械金属製造業のおよそ85%を占める金属製品製造業が事業所数で類似県並を示している他は、絶対数が少く、業種層の薄さがわかる。又、鉄鋼を除いて他は全て類似県以下の小規模零細企業と言え、1人1月当りの出荷額、粗付加価値額も類似県平均値の5~9割と全て低い額となっている。

表-2 J I S 表示品目別、許可件数（昭和58年12月末現在）

資料提供：沖縄総合事務局通商産業部商工課

JIS 記号	許可品目	年												計	
		47~ 49年	50年	51年	52年	53年	54年	55年	56年	57年	58年				
G	鉄筋コンクリート用棒鋼	2													2
A	遠心力鉄筋コンクリートボール	1													1
A	レーミクストコンクリート	5	2	5	10	6	4	3	4						39
A	空洞コンクリートブロック	5		2			1	2	1					1	12
H	アルミニウム及びアルミニウム合金押出型材	1													1
A	鋼製及びアルミニウム合金製サッシ(引き違い及び片引き)	2	1			1						1	1		6
A	道路用コンクリート製品	1	1			1	3	1					1		8
A	遠心力鉄筋コンクリート管	2		1									1		4
A	遠心力鉄筋コンクリートくい	1													1
A	遠心力プレストレストコンクリートくい	2			1										3
G	鉄線及び鉄線より製品		1						1				1		3
A	く		1												1
A	コンクリート積みブロック											2	1		3
K	水道用塩化ビニル管		1												1
K	一般用塩化ビニル管		1												1
C	塩化ビニル電線		1												1
K	自動車ガソリン				1								1		2
K	軽油				1								1		2
K	重油				1								1		2
K	灯油				1		1						1		2
A	防音サッシ					1							1		2
G	溶接金鋼											2			2
A	下水道用マンホール側塊												3	1	4
A	高強度プレストレストコンクリートくい												1	2	3
	計	22	9	8	14	9	10	7	9	12	6				106

注) 許可後事業廃止により現在のJ I S表示許可工場数と必ずしも一致しない。

次に（表-2）にJISの表示品目別の許可件数を示す。復帰後許可工場は年々増加しており25品目106件となっているが、その内訳を部門別に集計して九州地区の許可工場と比較すると（表-3）のようになる。許可件数中約8割が土木部門となり、機械金属製造業に関するものとしては、鉄筋コンクリート棒鋼他6品目11件にすぎない。

（表-4）に鋼構造物製作認定工場の九州各県との比較を示す。金属製品製造業の中で建築用金属製品製造業すなわち鉄工業が9割も占めているが鋼構造物製作工場の格付基準（全国鉄構工業連合会）からすると、H-3社、M-8社、R-8社、計19社しか認定を受けてない。これは九州平均の約半分の認定数である。

表-3 九州地区におけるJIS許可件数

JIS	項目	九州地区	沖 縄
A	土木・建築	1265	87
B	機 械	25	
C	電 気	24	1
D	自 動 車	11	
E	鉄 道	2	
G	鉄 鋼	80	7
H	非 鉄 金 属	30	1
K	化 学	81	10
L	織 維	16	
M	鉱 山	3	
P	パ ル プ ・ 紙	3	
R	窯 業	17	
S	日 用 品	37	
T	医 療 安 全 用 具	4	
Z	基 本 ・ 一 般	51	
合 計		1649	106

資料：昭和59年九州地区JIS表示許可工場名簿

表-4 九州地区に於ける鋼構造物製作認定工場数

県別	ランク	H	M	R	計
福 岡		10	16	26	52
佐 賀		2	4	10	16
熊 本		4	14	15	33
長 崎		3	5	33	41
鹿 児 島		2	13	28	43
宮 崎		3	5	29	37
大 分		3	8	18	29
沖 縄		3	8	8	19
計		30	73	167	270

資料：S58年度全構連会員名簿

(2) 企業における研究開発実績

工業所有権の出願状況を見ると、復帰後徐々に増加し、S53年度をピークに減少の傾向を示している。出願件数の中で特許が1割、商標が約5割を占め特許出願の少いことがわかる。又昭和57年度の特許と実用新案の内容をみると、ほとんど個人出願で企業からの出願は6件しかない。これは企業レベルでの工業所有権の意識が低く、製造業の中から生産に関する特許がほとんど生まれず、公開特許を含めた保有率、利用率はかなり低いと推察される。

次に県中小企業製品開発補助事業(39件)の中から機械金属関係の事業名を抽出して示す。(表-6) 昭和58年度までの製品開発39件の中で、表のように機械金属関係は10件あり、個別的には開発意欲の高い企業も数社程存在するが、全体的には、技術開発意欲は低調である。

表-5 沖縄関係工業所有権出願状況

種別	年別	昭和39年 46年8月	47年	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年	55年	56年	57年	合計
特許	件	78	12	19	26	11	29	38	26	39	42	41	30	391
実用新案		105	19	32	70	55	71	83	91	85	82	111	98	902
意匠		24	21	34	58	60	23	55	125	50	62	72	47	631
商標		131	49	101	83	57	54	132	202	187	157	114	140	1,507
計		338	101	186	237	283	177	308	444	361	343	338	315	3,431

資料：昭和58年度商工要覧

表-6 沖縄県中小企業製品開発費補助事業一覧(機械金属関係)

年 度	補 助 事 業 テ ー マ	補 助 事 業 者
昭和53年度	防風戸の開発	有限会社南建材
	甘蔗脱葉装置並びに結束締付機の開発	有限会社三虎工具店
54	自動ほろ移動装置の開発	新里紹栄
55	二次電解着色処理の最適条件によるカラーアルミ型材の高級化に関する研究	沖縄軽金属株式会社
56	再生砂を用いた有機白硬性鋳型による高級鋳物製品の研究開発	沖縄鋳鉄工業株式会社
	キビ収穫機の油圧式トラッシュ分離装置及びステアリング油圧化の開発研究	屋比久源孝
57	2次電解着色処理の最適条件(浴安定化)によるカラーアルミ型材の高級化に関する研究	沖縄軽金属株式会社
	耐熱用鋳鉄及び耐摩耗用鋳鉄等高級鋳物製品の研究開発	沖縄鋳鉄工業株式会社
	アルミ廢材を用いた工芸鋳物の開発研究	合資会社宮城製作所
58	防火スチールドア(甲種・乙種)の研究開発	合資会社第一工業所

資料：昭和58年度商工要覧

4. 調査結果の集計

調査結果の集計は、統計上の産業分類を使用せず、業種の特徴と製造品目が理解しやすいよう独自の分類を以下のように試みた。

I類-押出、製鋼、鋳物=素形材工業を中心とした金属の1次製品製造業

II類-鉄工、工作、農機具、造船、研磨=機械加工及び溶接加工を中心とした製造業

III類-配電盤、王冠、板金、シャッター、金属ドア=薄板加工を中心とした製造業

IV類-線材、ボルト=線材製造及び線材加工業

V類-アルミサッシ=アルミ3次加工組立業

(1) 業種別、地区別分布と製造品目

抽出企業100社の地区別分布状況を見ると(表-7)のようになる。製造業は那覇を中心とした、中南部に集中していると言われ、今回の調査企業も、那覇34%、中南部で37%の割合であった。

表-7 業種別地区別分布

分類	業種	抽出事業所	那覇	南部	中部	北部	宮古	八重山
I	押出	1		1				
	製鋼	1	1					
	鋳物	5	2	2	1			
II	鉄工	39	10	6	8	5	8	2
	工作	15	7		2	1	2	3
	農機具	4	2				1	1
	造船	7	2	1		1	2	1
	研磨	1			1			
III	配電	3	1	1	1			
	王冠	1	1					
	板金	6	1	1	4			
	シャッター	1	1					
	金属ドア	1		1				
IV	線材	4	3			1		
	ボルト	1	1					
V	アルミサッシ	10	2	3	4	1		
計		100	34	16	21	9	13	7

業種でみてもほとんどの業種がその3地区に立地しており、特に規模の大きい企業又は装置産業はこの地区にしかない。鉄工及び工作などは小規模業種で各地区に立地しており、その地域の技術ニーズに対応した地味な生産活動をしている。造船は那覇と南部地区に1,000tドックを有する規模の工場があり、北部、先島地区には小型漁船の修理を主体とした小規模造船業が存在する。

(表-8)に業種毎の主要製造品目を示す。

15業種で60余の製品が確認できたが、建築、土木業に直接あるいは間接的に関係ある製品が6〜7割、13業種に及んでいる。建築、土木業に全く関係ないのはわずか、農機具、造船、王冠の3業種だけである。

表-8 業種別主要製造品目

分類	業種	抽 出 事業所	製 造 品 目
I	押 出	1	アルミ型材(カラー、シルバー)
	製 鋼	1	異形鉄筋、普通鉄線、ワイヤーメッシュ
	鋳 物	5	マンホール鉄蓋2 グレーチング2 ツリーガード1 カップリング1 バーベル2 アルミ鍋2 機械部品1
II	鉄 工	39	鉄骨22 タンク製造2 重機修理11 パイプ工作6 ボイラー3 プラント製作1 管工事 門扉
	工 作	15	農機具1 機械工作10 重機修理8 アルミダイス2 ワッシャーゴム1
	農 機 具	4	施肥機1 ハーベスター 農機修理2 学校遊具 テント
	造 船	7	船建造1 修理6 製糖ロール製作加工1 FRP船1
	研 磨	1	木工用刃物目立
III	配 電	3	分電盤2 配電盤2 キュービクル2 制御盤2
	王 冠	1	王冠 製作
	板 金	6	ダクト6 ダクト用フランジ ステンレス水タンク2 ステンレス流し台
	シャッター	1	シャッター(軽量、アルミ、ステン)
	金 属 ド ア	1	鋼製ドア ステンドア アルミドア
IV	線 材	4	普通鉄線3 なまし線3 釘3 ワイヤーメッシュ3 有刺線
	ボ ル ト	1	ボルト セパレータ
V	アルミサッシ	10	アルミ窓10 アルミ戸5 手摺り1
	計	100	

(2) 業種別人員規模及びその出荷額

業種別人員規模と出荷額の分布を（表-9）に示す。10人以下の企業数が6割近くを占め、50人以上は1割程度である。鉄工、板金、アルミサッシは企業規模に幅があり、工作、農機具、研磨は小規模業種と言える。又配電、王冠、シャッター、金属ドアの4業種は自社製品を持ち中堅企業的規模で、押出し、製鋼は自社製品を持ったライン製造業で大規模な業種となっている。

表の右の欄の出荷額をみると、規模分布を反映した分布状況であることがわかる。すなわち、自社製品を持った大規模業種及び中堅業種は概して高い出荷額を示しており、小規模あるいは規模に幅のある業種は出荷額もバラツキがみられた。

表-9 業種別人員規模及び出荷額

分類	業種	抽出事業所	従業員構成					出荷額（月・1人当り）万円			
			0～5人	6～10	11～30	31～50	50以上	29万以下	30～49	50～99	100以上
I	押出し	1					1				1
	製鋼	1					1				1
	鋳物	5	2	1		2			3	1	1
II	鉄工	39	16	9	7	4	3	13	7	10	9
	工作	15	9	4	2			6	6	1	2
	農機具	4	3	1				1	1	2	
	造船 研磨	7 1	2 1	4		1		2	2		3 1
III	配電	3			1	2				2	1
	王冠	1			1						1
	板金	6	2	1	1		2	1		5	
	シャッター	1			1						1
	金属ドア	1				1					1
IV	線材	4		1	2	1					4
	ボルト	1				1					1
V	アルミサッシ	10		2	4	1	3	1	1	4	4
	計	100	35	23	19	13	10	24	20	26	30

(3) 設備及び検査機械

業種別の現有設備状況を（表-10）に示す。この中ではライン化された装置、設備を省略してある。曲げ加工の代表的設備としてプレスを見ると、II類をトップに、III類、V類に数多く設置されている。III類では、薄板の曲げ加工用プレスとして、又アルミサッシ業では型材端面の金型打抜き加工用プレスとしての設置がほとんどである。

表-10 業種別現有設備状況(主要設備)

分類	業種	抽出 事業所	プレス			旋盤			溶接				機械			製造 ライン	
			大	中	小	計	大	中	計	アーク	炭酸ガス	Ar	サブマージ	スポット	ガウジング		計
I	押出	1				0			3		1					4	1
	製鋼	1			0	6		20						3		23	1
	铸件	5			0	2		3						1		4	2
II	鉄工	39	7	13	9	29	5	13	340	49	21	12	1	12	1	435	
	工作	15	3	5	12	11	28	6	28	6	7				3	44	
	農機	4		2	2		9	6	9		2				2	13	
	造船	7			0	7	7	8	8		1					9	
	研磨	1			0		0									0	
III	配電	3		5	3	8			15		15				5	35	
	冠金	1			0											0	1
	板金	6		1	6	7			4		9				2	15	1
	シャッター	1		1	1	2			3	1	1				2	7	
	金属ドア	1		1	6	7			5		2					7	
IV	線材	4		1	1	1								11		11	3
	ボルト	1			0												
V	アルミサッシ	10		40	40	0											5
	計	100	10	26	73	108	35	59	94	438	59	12	29	13	607	14	

次に切削加工機械の代表としての旋盤をみると、Ⅰ、Ⅱ類に限って設置されており、小規模業種である工作に最も多く設置されている。製鋼、鋳物、造船には一部、大型、特殊旋盤の設置がみられ、他はほとんど6～8尺の汎用旋盤である。

溶接は設備の中で最も設置台数が多く、600余が確認された。Ⅰ類では製造ラインのメンテナンス及び製品の副次的加工用としてある程度設置されている。Ⅱ類では鉄工が圧倒的に多く、機種もアークからサブマージ溶接機まで幅広く設置されている。Ⅲ類では、薄板加工用としてアーク溶接機の他にスポット溶接機、Arアーク溶接機の占める割合が高く、SUS、アルミを中心とした非鉄薄板の加工が主体であることが推察される。

その他加工機械の詳細については付表-2に示すが、これらの加工機械は全て専用機として、単体で設置されており、生産性を追求した自動化機械となると、溶接設備に半自動、全自動溶接機、NCボール盤、自動開先加工機の設置がみられる他は極めて少い。

検査機器(表-11)はJIS工場と全構連の認定工場を中心に試験機器が設置されており、内容は金属分析試験機が2台、物理試験機8台、非破壊試験機10台、膜厚測定3台が確認された。さらに検査室を有して品質管理を行なっているところが5業種8企業あった。その他の業種及び企業内では、マイクロメーター、ダイヤルゲージ、ノギス等の測長用検査器具はみられるが、検査体制や品質管理体制が弱いと言える。

表-11 検査機器保有状況

分類	業種	抽出 事業所	試験機及び測定機	検査室
Ⅰ	押出	1	万能試験機1 キヤス試験機1 耐摩耗試験機1 パーマスコープ1 硬度計1	有1
	製鋼	1	万能試験機1 硬さ試験機1 発光分光分析装置1 クーロカウンタ-1 光電比色計1	有1
	鋳物	5		
Ⅱ	鉄工	39	超音波探傷機8 X線探傷機2 膜厚計2	
	工作	15	硬さ試験機2	
	農機具	4		
	造船	7		
	研磨	1		
Ⅲ	配電	3		
	王冠	1	水圧試験機1	有1
	板金	6		
	シャッター 金属ドア	1 1		
Ⅳ	線材	4	万能試験機2	有2
	ボルト	1		
Ⅴ	アルミサッシ	10	耐候試験機2 パーマスコープ1	有3
	計	100		

(4) 会社資格、生産方式、及び生産ピーク時期について

業種毎に会社資格、生産方式、生産ピーク時期をまとめたのが(表-12)である。

会社資格はJIS認定工場が5業種8社あり他に、鉄工業に全国鉄構工業連合会の認定工場が19社、鋳物業にNTT認定工場1社等がある。

生産方式ではⅡ類とⅤ類がほとんど受注生産方式で、Ⅰ類、Ⅳ類は見込生産を混じえた生産方式が多かった。生産ピーク時期をみると建築、土木公共工事の最盛期である10月～3月の間に集中しており、年間を通じて生産にむらのあることがわかる。

しかし、押出し、製鋼、王冠、シャッター、金属ドア、線材の6業種は、かならずしも公共工事に左右されない市場と自社製品を持っていることから年間生産が安定してしている業種といえる。

表-12 会社資格、生産形態、及び生産ピーク時期

分類	業 種	抽 出 事業所	会 社 資 格	生産形態		生産ピーク時期			
				受注	見込	4～6月	7～9月	10～12月	1～3月
Ⅰ	押 出	1	JIS工場		1		1		
	製 鋼	1	JIS工場	1	1			1	
	鋳 物	5		3	5		1	1	1
Ⅱ	鉄 工	39	J.G2 N.K1 J.C.I1	39	2		7	10	9
	工 作	15		10					
	農 機 具	4		3	1				
	造 船	7		7	1		1		
	研 磨	1		1		1	1		1
Ⅲ	配 電	3	JIS工場	3	1				3
	王 冠	1		1	1				
	板 金	6		6	2			3	2
	シャッター	1		1					
	金属ドア	1		1	1				
Ⅳ	線 材	4	JIS工場2	1	4				
	ボ ル ト	1			1			1	
Ⅴ	アルミサッシ	10	JIS工場3	9	3		1	4	1
	計	100							

(5) 業種別製造工程

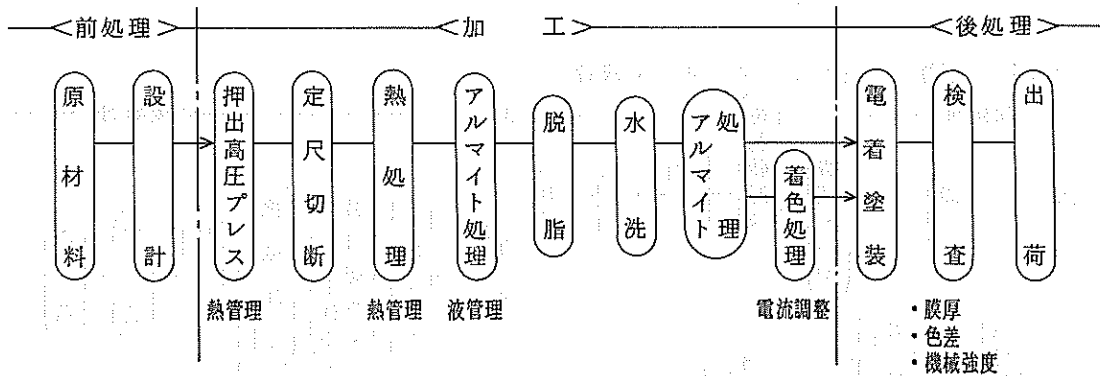
業種毎に製造工程を分析し、加工技術を中心とした特徴と品質管理体制等について検討を行った。

○押出（1社）

県内唯一のアルミ押出し業で、ライン化された装置でアルミ型材の量産体制をとっている。

主要な加工工程は加圧押し成形、熱処理、アルマイト処理、着色処理、電着塗装である。前半の押し成形工程ではアルミの塑性加工技術と金型窒化処理技術、後半のアルマイトを中心とした工程では電気化学的表面処理技術が特徴的な技術と言えよう。

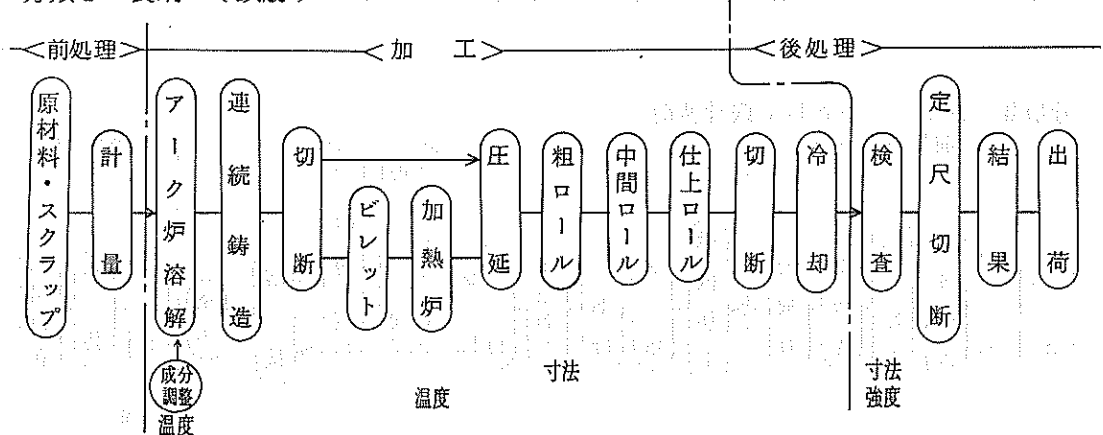
分類Ⅰ 押出（アルミ型材）



○製鋼（1社）

前者同様県内唯一の建築用鉄筋製造を行なっている。ライン化された装置で量産体制をとっており、軟鋼線材を含めた生産能力は20,000t/年である。主要工程はアーク炉による溶解、連続铸造、熱間圧延加工である。アーク炉溶解による溶湯管理技術と連続铸造技術は発光分光分析装置等を用いたすぐれた品質管理体制に支えられており、JISⅠ工場である。

分類Ⅰ 製鋼（鉄筋）

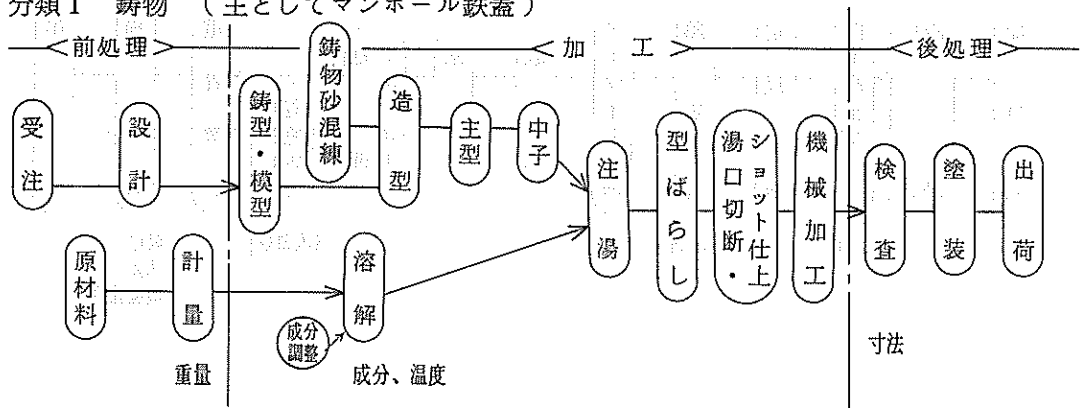


○ 鋳物（5社）

規模の大きい2社はキューポラと低周波炉による溶解で、機械込めによる造型を行い、装置化された量産体制をとっている。残り3社は、こしき炉や重油炉を用い、山砂による手込造型で小規模零細企業である。工程はマンホール鉄蓋の製造を想定して示した。主要な工程は、溶解、造型、注湯、機械加工で、特長の技術として、溶湯の成分調整と管理を含めた溶解技術、砂管理技術を含めた造型技術があげられる。

鋳型は合成砂が2社、山砂3社、CO₂鋳型2社、有機自硬性型1社で採用されており、製品の材質でみるとFC材とFCD材が上下水道関係製品を製造している3社で主に生産され、他の2社はアルミナベ等日用品的アルミ鋳物を生産している。

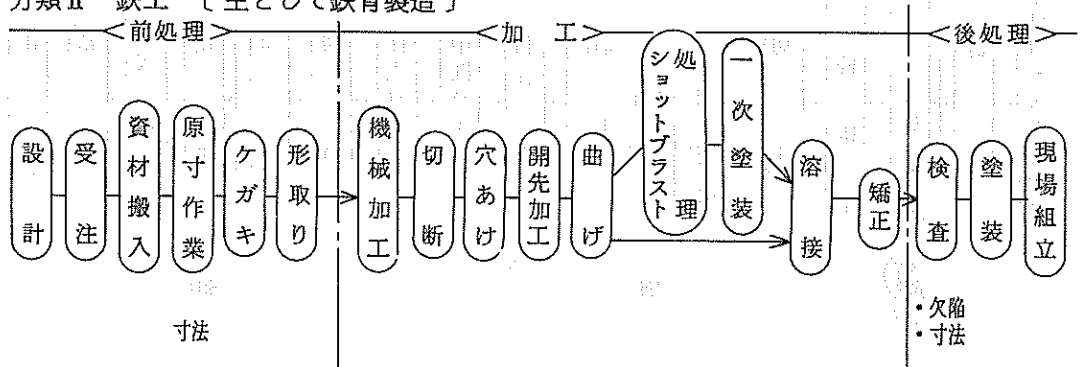
分類Ⅰ 鋳物（主としてマンホール鉄蓋）



○ 鉄工（39社）

鉄骨加工業を主体とする各種規規の工場での製造工程、設備レイアウトも不特定である。主要工程は、切断、穴あけ、を主体とした機械加工と、溶接加工、さらに工場内外での組立加工である。溶接加工技術が特徴的技術と言えるが、設備はもとより技能者に拠るところが大きく、県内には延べ2,000人のJIS溶接技術者と121人の溶接施工管理技術者がいる。

分類Ⅱ 鉄工〔主として鉄骨製造〕

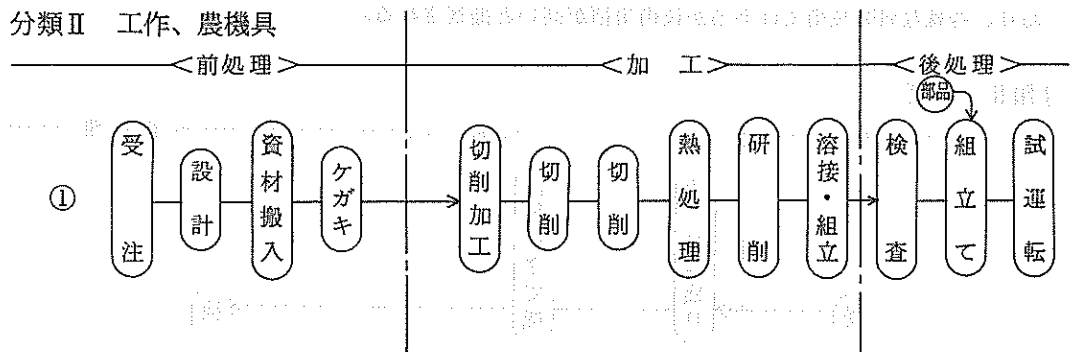


鋼構造物製作工場として全構連認定工場が19社あり、これらは規模、設備、技能者等一定の水準を満しており、さらに1ランク下の小規模工場のJグレード認定作業が進められている。このような工場格付の動きを反映して、近年自動穴あけ、H鋼カッター、開先加工機等生産性の高い大型設備の導入が目立っている。

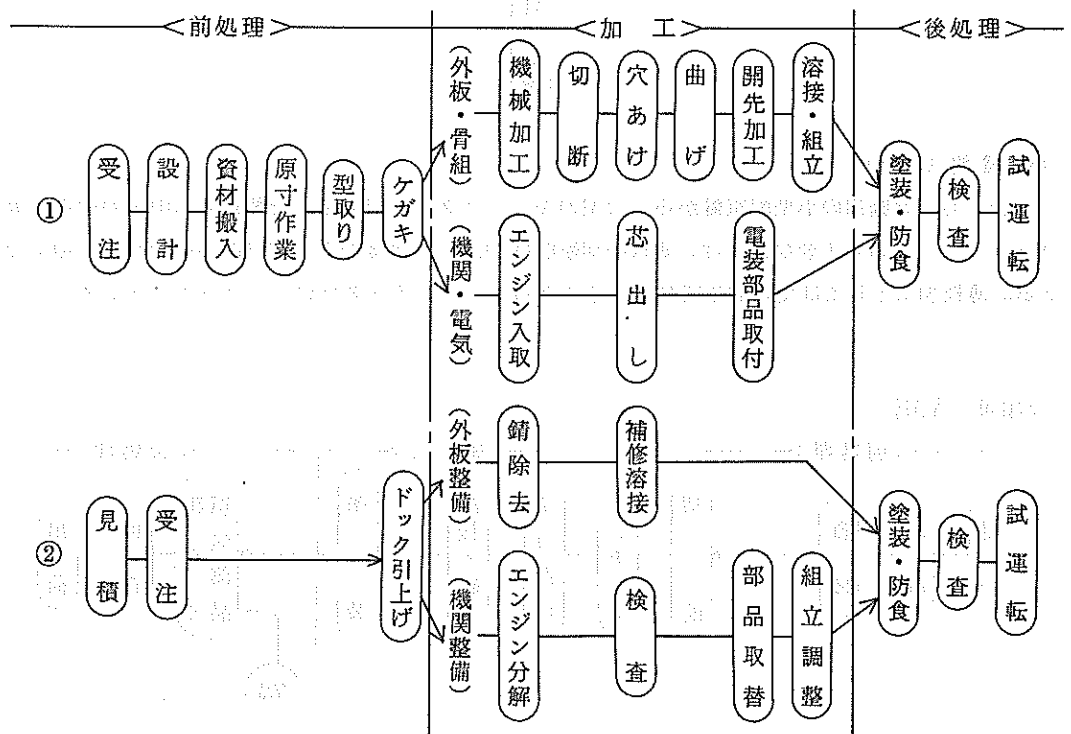
○工 作（15 社）、農機具（4 社）

設備や部品の修理加工が主体で、一部にアルミサッシ用金型の加工や、市販部品を組合せた耕耘機の組立加工などがみられる。製造工程や工場レイアウト等さまざまであるが、図のように機械加工と、溶接加工を組合せた工程と、部品修理等の機械加工のみの工程にわかれる。主要な加工法は切削を主体とした機械加工で、各種切削技術の集積は大きい。しかし、精密加工や管理された熱処理技術、NC自動化機械などはゼロに等しい。

分類Ⅱ 工作、農機具



分類Ⅱ 造船 ①新造船 ②修理・検定



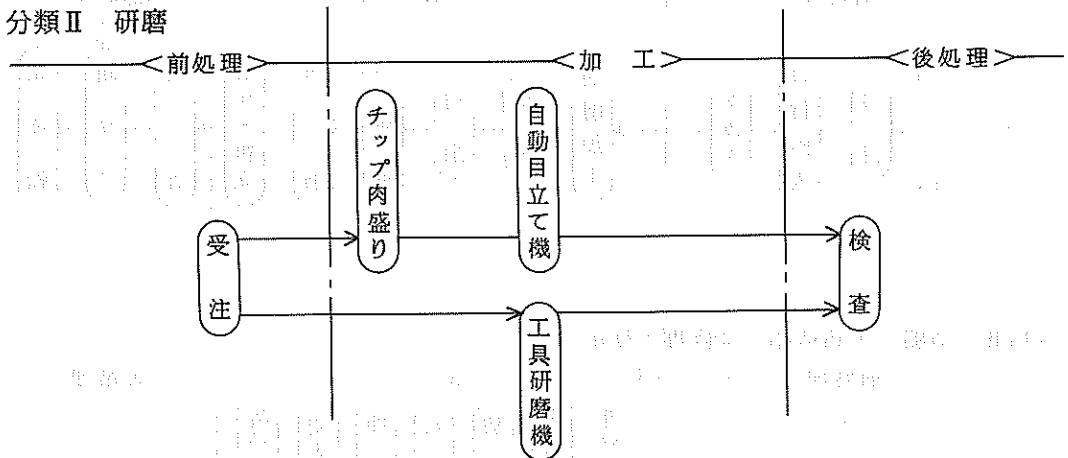
○造船（7社）

造船業7社の内2社は1,000tドックを有し、船舶の検査修理を主体としている。他は小規模工場で、漁船の修理を主体としている。NK認可工場が1社あるが、近年鉄船の建造はほとんどない状態である。工程は新造船建造の場合と、ドックに引揚げての検査、修理の場合の2種類を示した。新造船建造の場合は溶接、組立加工技術が主要技術で、検査、修理の場合は、機械加工、溶接加工が主体となっている。機械加工設備は特殊大型機械が目立ち、技術集積度が高い。

○研磨（1社）

木工用刃物の目立専用企業である。帯鋸の場合は刃先の部分にステライトチップを肉盛りした後、自動目立て機により研磨を行う。又電動カンナ機の刃物は専用の工具研磨機により角度を割り出し研磨を行なっている。木工加工機がかなり普及していることから、同様の目立専門業が数社成立しており、特殊な研磨技術ではあるが技術集積が高いと推察される。

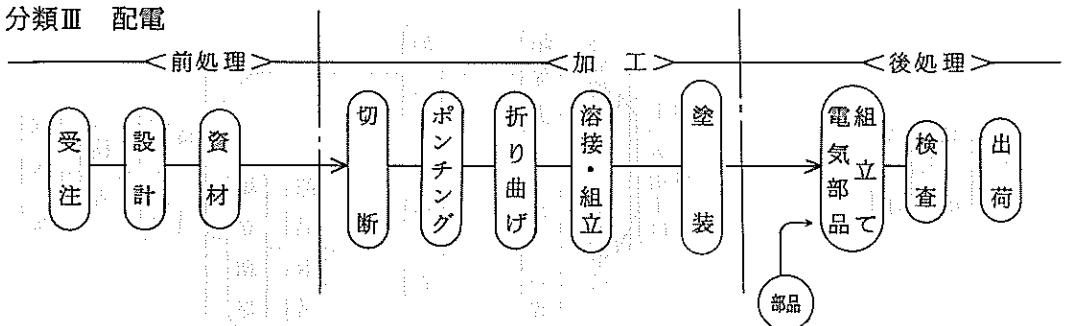
分類Ⅱ 研磨



○配電盤（3社）

3社とも、家庭用の小型配電盤から、大型のキュービクル、制御盤まで製造する中堅の配電盤専門メーカーである。主要な加工は、薄板の切断曲げ加工と、溶接加工、電気部品を含む組立加工である。薄板加工としては比較的単純な加工法であるが、ポンチングマシン、コーナーシェアー、バ

分類Ⅲ 配電

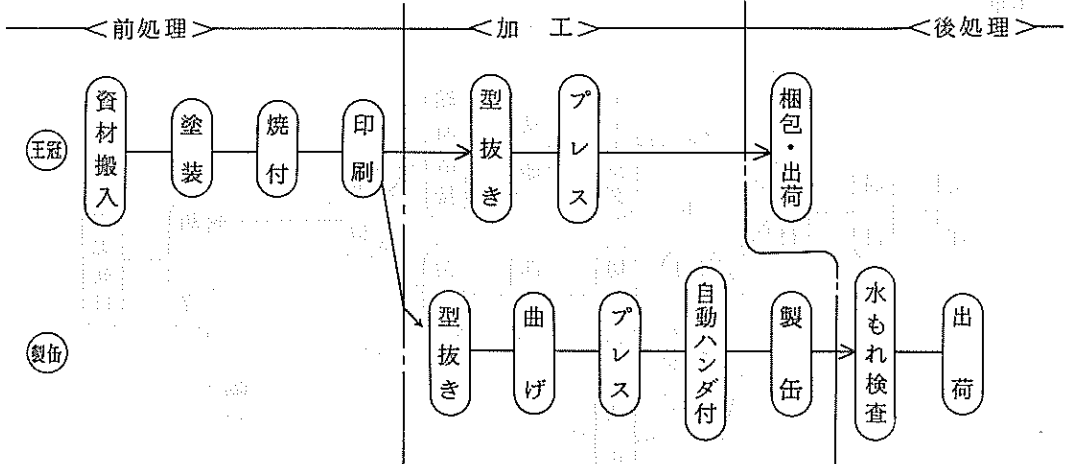


イブルカッター等専用機を中心として工場内のレイアウトが確立されており、分業化した生産性の良い業種といえる。又、3社とも焼付塗装装置を設置しているのが特徴的である。

○王冠（1社）

王冠及び一斗缶の量産体制の企業で製造ラインは完全に自動化されている。主要な加工技術はプレス打ち抜き、絞加工技術で、前処理ではブリキ板への焼付塗装、印刷技術の集積がある。

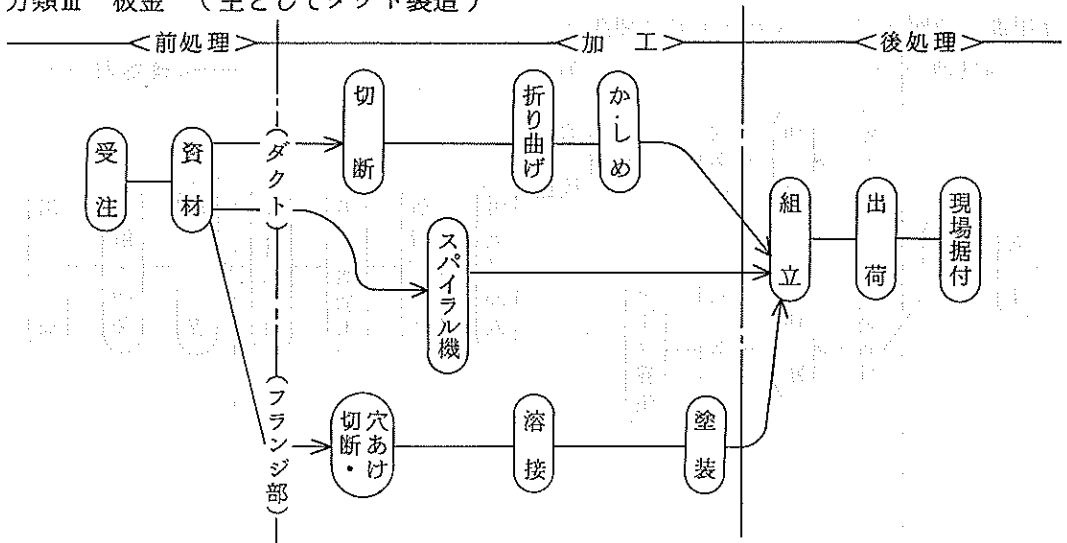
分類Ⅲ 王冠、製缶



○板金（6社）

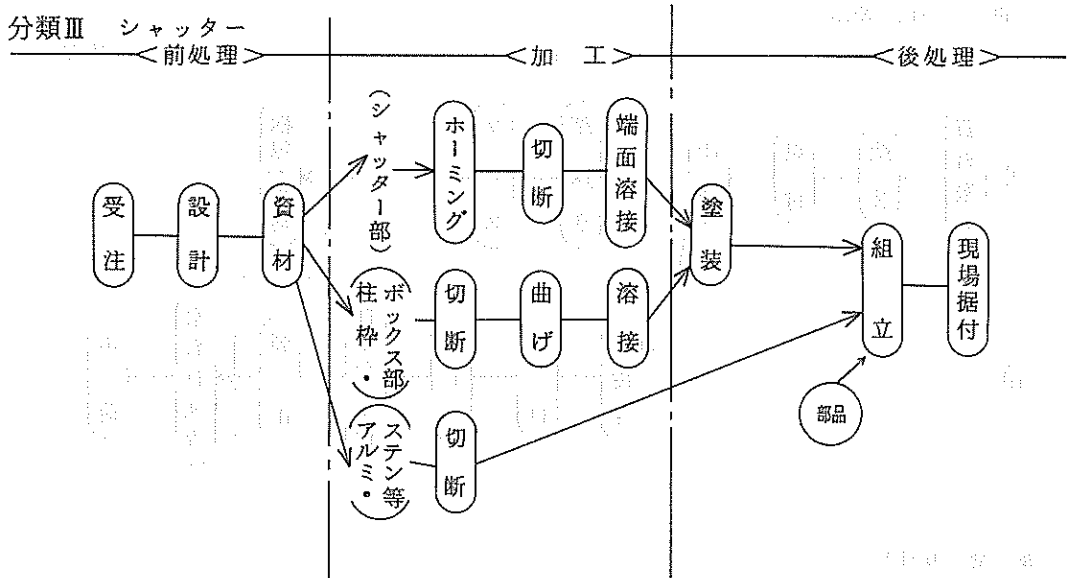
建築の空調設備を主体とした設備製造業で、工程はダクト製造をモデルにして示した。主要な工程は、切断加工、曲げ加工、かしめ加工、溶接加工があり、亜鉛板やSUS等薄板の加工技術で特にかしめ加工技術に特徴がある。鉄工業と同様に建築現場での組立、据付けを伴う業種で工場内の設備レイアウトは不特定である。

分類Ⅲ 板金（主としてダクト製造）



○シャッター（1社）

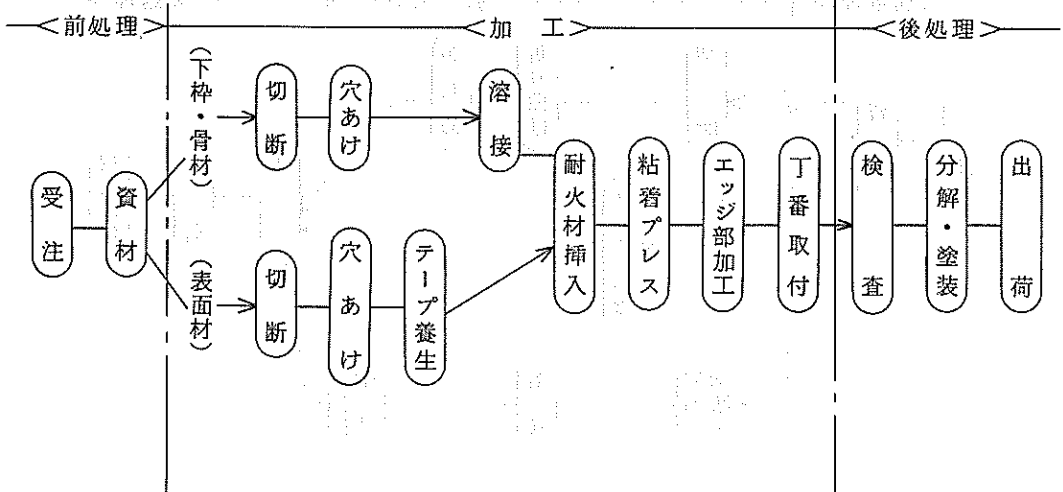
軽量、重量シャッター及びアルミシャッター等、各種シャッターの専門メーカーである。主要な加工は切断曲げ加工と溶接加工である。スチール系の軽量、重量シャッターはフォーミングマシンによる塑性加工と、切断加工を経て組立工程に流れ、アルミ、SUS系は資材の切断加工のみで組立工程に流れる。工場内は分業によって整理されており、鉄工と同様な加工技術であるにもかかわらず、生産性の良い設備レイアウトであった。



○金属ドア

スチール防火ドアや、SUS、アルミドア等、金属ドアの専門メーカーである。工程は配電盤と同様薄板の切断曲げ加工、溶接加工、組立加工である。自社製品を持っており、切断、曲げ加工技術の集積度が高い。

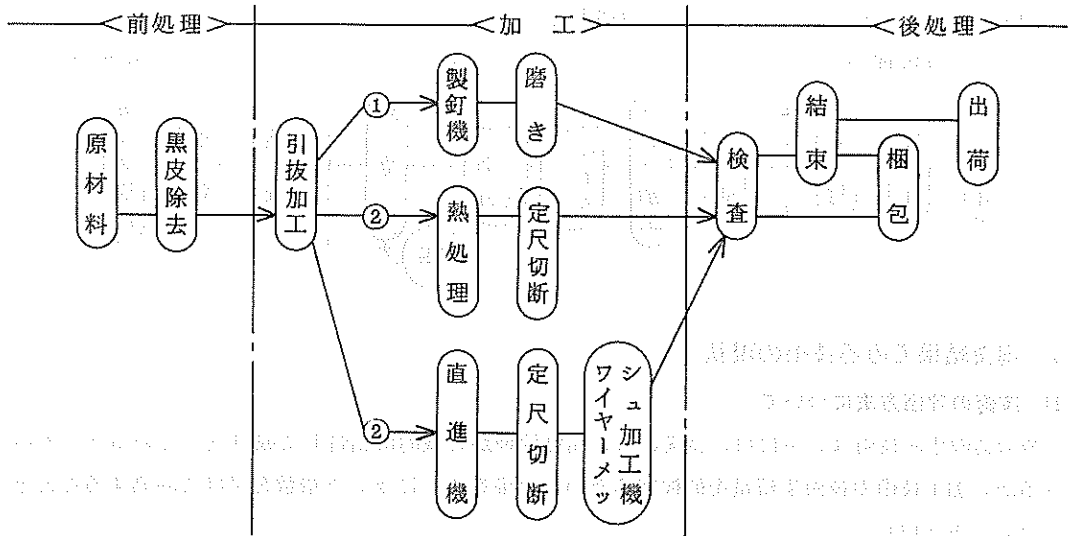
分類Ⅲ 金属ドア（スチールドア製作）



○線材（4社）

3社は線材、釘、なまし線の専業メーカーで他の1社は線材の2次加工メーカーである。線材メーカーの工程を示す。各工程は引抜き加工を中心に専用機で、ライン化されており、量産体制の工場である。引抜き加工技術となまし線の熱処理加工技術が特徴的で、JIS工場が2社含まれている。

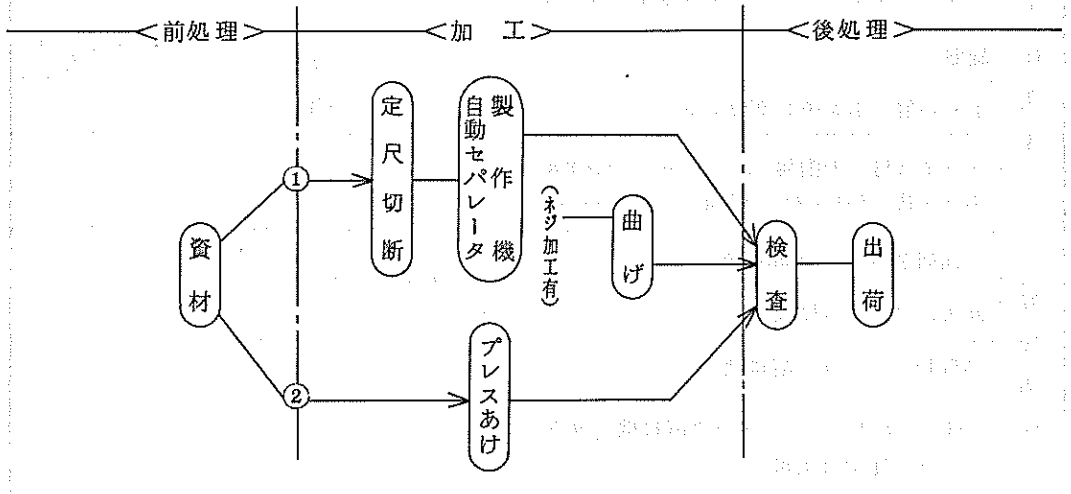
分類Ⅳ 線材 ①釘 ②なまし線 ③ワイヤーメッシュ



○ボルト（1社）

ボルトのほとんどは移入品であるが建築用の特殊アンカーボルト、セパレーター等一部を、製造している。ネジ加工は専用の転造機で行なわれ、ワッシャーはプレス打抜き加工である。塑性加工の転造加工技術が特徴である。

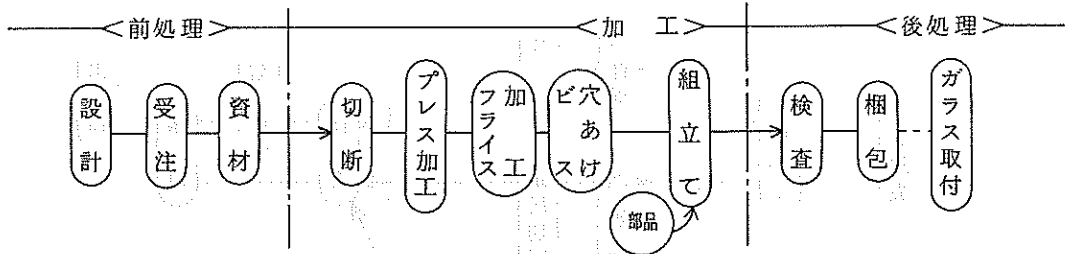
分類Ⅳ ボルト ①セパレータ、アンカーボルト ②ワッシャー



○アルミサッシ（10社）

建築用アルミサッシ3次加工業で、鉄工同様全国的に分布している業種である。主要加工工程は、切断加工、プレスを用いた金型打抜き加工、組立加工である。規模が比較的大きい工場は加工がライン化されており生産性を追求したレイアウトや、金型管理システムがみられた。金型の打抜き加工技術が特徴的であるが、金型そのものは資材供給メーカーの系列で県外発注が多かった。

分類V アルミサッシ（主として窓枠製造）



5. 調査結果でみる技術の現状

(1) 技術の評価方法について

製造業の生産技術は、原材料、設備、人、品質管理が有機的に結合して成り立っていると考えられるが、加工技術の技術集積量を把握するため、設備を中心にランク指数を付けて評価することとした。（表-13）

表-13 設備評価とランク指数

機械名		ランク指数						
		1点	1.5	2.0	2.5	3	4	
機械 工 作 関 係	プレス	○小	○中	○大				
	アングルカッター シャーリング パイプカッター 高速カッター ベンディングロール パイプベンダー ショットブラスト	○						
	旋盤			○小		○中	○大	
	ボール盤 ポンチングマシン			○				
	フライス盤 形削盤 シェーパー ラジアルボール盤 スロッター 帯鋸 エアーハンマー					○		
	平面研削盤 工具研磨機						○	
溶 接 関 係	ガス、アーク溶接機	○						
	半自動 スポット溶接機			○				
	TIG サブマージ アーク溶接機 ガウジング H鋼矯正機					○		

自動化の進んだ加工機械はほとんど確認できなかったので評価系は自動化機械（NC機械等）を含めてない。又装置産業の主要加工設備は業種毎に列記しランク指数を一率に8点とした。

鉄工、工作、農機具、造船、板金、アルミサッシの6業種は加工工程や設備、あるいは工場規模が不特定で、さまざまな形態が見られたので、基準用のモデル工場を設定し評価の基準とした。モデル工場(表-14)の設定に当っては「当面の県内技術ニーズに対応できる適正規模の設備を有した工場」ということを念頭において設定し、これを設備のランク指数に照らして、点数を配した。

表-14 モデル工場指数

	設 備	点数	鉄工	工作	農機具	造船	板金	アルミサッシ	鋳物
			10人	5人	5人	30人	10人	10人	
(切 断 ・ 曲 げ)	シャーリング	1	1台			1	2		
	帯 鋸	3	1	1	1	1	1	1	
	高速カッター	1	2	1	1	1		1	1
	ガス切断機	1	2	1	1	2			
	ポンチングマシン	2	1	1	1	1	1	1	
	ベンディングロール	1	1	1		1	1		
	プレス	1	3			1	2	5	
	シ ョ ッ ト	1	1			1			
			⑮点	⑧	⑦	⑫	⑩	⑪	①
(機 械 加 工)	旋 盤 大	4	1	1		1			1
	中	3	1	1	1	1			1
	フ ラ イ ス 立	3		1		1		1	
	横	3	1	1	1	1			1
	平 面 研 削 盤	4		1	1	1			
	筒 〃	4		1		1			
	工 具 研 磨 機	4		1		1			
	シ ョ ー パ ー	2	1	1		1			
ラジアルボール盤	3	1	1		1				
直 立 ボ ー ル 盤	2	2	2	2	2	2	2	2	
			⑲点	⑬	⑭	⑬	④	⑦	⑭
溶 接 機	TIG・サブマージ	3	2				1	1	
	半自動溶接機	2	3			1			
	アーク溶接機	1	6	2	2	10	3	2	2
	ガウジング	3	1						
			⑳	②	②	⑬	⑥	⑤	②
そ の 他	塗 装 々 置	2	1			1			1
	溶 解 装 置	8							1
	砂 処 理 装 置	8							1
	ド ッ グ	8				1			
	現 寸 場	8	1			1			
			⑩			⑱			⑱
総 合 点			⑥⑤	④④	②③	⑦⑥	②①	②③	③⑤

表-15 業種別技術集積

分類	業種	抽出事業所数	機械加工技術				溶接加工技術				その他の加工技術										合計/事業所	モデル工場指数		
			プレス・切斷・曲げ	フライス・ポンチング 旋盤・シェーパー	平研・工具研磨	計/事業所	アーク・ガス	半自動・スポット	TIG・サブマージング	計/事業所	熱処理炉	現寸場	塗装	圧延	押出	アルマイト	砂処理	引抜	打抜	転造			フォーミング	ブロック設備
I	押製	1		7	7	3	3	3	6	8	8											24	37	
	鋼物	1		39	51	20	26	16	16	16	16											24	101	
	鋳物	5		46	9.6	3	1	16	4	8	8											5.6	16.2	35
II	鉄工	39	104.5	358	9.6	340	124	99	14.4	112	24											3.5	27.5	65
	工作	15	33.5	320	11.9	28	18	21	4.5													0	16.4	44
	具	4	7	41	12	9	4	6	4.8													0	16.8	23
	機	7	3	107	16.9	8	3	1.6	16	6											24	6.6	25.1	76
	船磨	1		36	36	36	0	0														0	36	
III	配電	3	21.5	8	9.8	15	10	45	23		24											8	40.8	
	冠	1	1		1	4	4	27	5.9		8											32	33	
	金	6	24.5	11	5.9	4	6	3	12													0	11.8	20
	シャー	1	4.5	7	11.5	3	6	6	11												16	16	39.5	
	ター	1	9.5	3	12.5	5	5	6	11		8											8	31.5	
IV	金属	4	1		0.3		22		5.5													12	17.8	
	線材	1	1	4	5				0													16	21	
V	ボルト	10	40	47	8.7				0													0	8.7	23
	アルミ	100																						
計																								

(2) 各業種の技術水準について

前述の評価系で各業種の設備を採点し、1企業平均点を求めた。(表-15)評価は機械加工、溶接加工設備の単体を対称としているので、装置産業で量産体制をとっている、押出し、製鋼、王冠線材については主要加工方法が相対的に低い点となっている。しかし各種に共通の機械加工と溶接技術については技術集積量が明らかとなっている。

機械加工技術の欄を見ると、1企業当りでは製鋼が高い集積度を示しているが、業種全体で見ると、Ⅱ類が最も集積量は高く、次にⅠ、Ⅲ、Ⅴ類の順となっている。切断、曲げから切削技術までは、鉄工をトップに各業種にその集積がみられるが、研磨以上の加工技術になると、製鋼、工作、造船に一部集積がみられるだけである。又類別にみると、Ⅰ類は素形材産業で、副次的加工や装置のメンテナンスを自社内で行うための、機械加工技術をかなり高い水準で集積していることがわかる。Ⅱ類は機械加工が主な加工技術であり、統計でも集積量は大きい。しかし、1企業当りの平均集積度はそれほど高いとは言えない。Ⅲ類は機械加工の中で薄板(0.4~2.3 m/m程度)の切断、曲げ加工が主体で、切削加工技術の集積は少ない。

次に溶接の加工技術をみると、研磨、王冠、ボルト、アルミサッシの4業種以外は全てに、高度な溶接技術の集積があることがわかる。Ⅰ類は前述の機械加工技術と同様、副次的加工の溶接技術もある程度保有している。Ⅱ類は溶接技術が本来の加工技術であるため、集積量は多く、特に鉄工は企業当りの集積度も高く、TIG、サブマージ等高度な技術を保有している。Ⅳ類の薄板加工の業種では、SUS、AlのTIG溶接が多く、非鉄金属の溶接技術の高さが知れる。

機械、溶接の加工設備以外の大型ライン設備については、表の右欄に整理し、各装置とも8点を配して業種毎の集計を行った。ライン設備として、炉関係が4業種に設置されており、鋳物が低周波溶解炉、キューポラを有し、他は、加熱炉、焼鈍炉を有している。現寸場は鉄工、造船に見られ、塗装装置は、Ⅱ、Ⅳ類の仕上加工設備として、大規模な定置式の装置となっている。

業種毎に総合的技術集積を見ると、Ⅰ類はいずれも自社製品を持ち、量産体制をとっており、JIS工場か、同等の技術集積がみられる。又機械加工と溶接加工技術は、副次的加工技術であるにもかかわらず、鉄工、工作のように主要加工技術としている業種に劣らぬ集積度を示している。

Ⅱ類は機械加工、溶接加工両技術が最も多く集積しているグループである。企業当りの平均集積度は基準値(モデル工場指数)に対し鉄工46%、工作65%、農機具77%、造船33%の充足率である。鉄工、造船はモデル工場指数が大きく、実態が小規模零細企業の割合が大きいことから5割以下の充足率となっている。

Ⅲ類の薄板加工業種では板金以外は自社製品を持った中堅企業で高い技術集積度を示している。板金は切断、曲げ、プレス加工と一部溶接加工を行なっているだけで技術集積は低くなっているが、モデル工場基準値も低いいため充足率は5割を上まわっている。

Ⅳ類の線材は装置産業で、引き抜き加工ラインと焼鈍炉を保有して、線材加工の技術集積が高い。

Ⅴ類はアルミ3次加工業種で、切断、プレス加工を主体としているが技術集積度は低く、一方で組立加工もほとんど技術集積はみられない。工場規模も小さく、モデル工場の基準値33に対し、38%の低い充足率である。

以上のように設備の評価系により、主要加工設備にランク指数を配点し、各業種の技術集積を明らかにした。又モデル工場(基準値)を想定し、その充足率等に考察を加えつつ技術の定量的評価を

試みた。

6. 県内の機械金属製造業における欠落技術と展望

(1) 現状における欠落技術について

機械金属製造業は幅広い原材料及び資材（JISにおいて鉄系約200種、非鉄系約180種）から、適当な材料を選択し、最適な加工方法を複数組合せて製品を生み出している。ここでは、県内で使用されている原材料及び資材の種類と、（表-16）のように加工方法を分類して欠落技術の範囲を明らかにする。

表-16 金属加工方法分類

	加工法	専用加工機	自動加工機
機械加工	旋削	※卓上旋盤 ※普通旋盤 立旋盤 タレット旋盤 ならい旋盤	※NC旋盤(1)
	穴あけ	※卓上ボール盤 ※直立ボール盤 ※ラジアルボール盤	NCボール盤
	中ぐり	※横中ぐり盤 ジグ中ぐり盤 精密中ぐり盤	NC中ぐり盤
	フライス	※横フライス盤 ※立フライス盤 ならいフライス盤	NCフライス盤
	平削	※形削盤 ※平削盤	NC平削盤
	切断	※帯鋸盤	
歯削	歯削	※ホブ盤 歯車仕上機械	NC歯切盤
	研削	※平面研削盤 同筒研削盤 ※工具研削盤	※放電加工機(1) その他NC
	その他	複合専用機	
塑性加工	圧延	※鉄筋圧延装置(1)	
	押し出し	※AL形材押し出装置(1)	
	引抜	※線材引抜 “	※NCプレス(3)
	プレス	※機械プレス ※油圧空圧プレス	
	鍛造	※エアハンマー(1)	
溶接	板金	※シャーリング ※ベンディングロール	溶接ロボット
	融接	※直流アーク溶接機 ※炭酸ガス半自動溶接機 ※TIG ※MIG ※ガス溶接機 電子ビーム プラズマ	NCスポット NC自動ガス切断機
	圧接	※スポット溶接機 ※シーム溶接機 ※ガス切断 ※自動ガス切断機	
铸造	溶解	※重油炉 ※キューボラ(1) ※アーク炉(1) ※低周波(1) 高周波 真空炉	
	造型	※生型 ※自硬性铸型 シェルモールド Vプロ ロストワックス	
組立	注湯	※動铸造 加減圧铸造 金型铸造 遠心铸造 ※連続铸造	
	組立	シングルステージ組立機	ロボット組立

熱処理技術	表面処理技術	自動制御技術
※焼入れ ※浸炭 ※窒化(1) ※焼鈍 ※焼なまし ※焼準	※塗装 ※めっき ※ほうろう ※アルマイト ※溶射	※メカニック ※空気圧制御 ※油圧制御 ※電気制御 ※電子制御

原材料及び資材

県内で利用されている材料は、鉄系が多くSS、SM材をトップに、SUS、SGP、SPG、SC材等約30～50種、又非鉄も押し出し型材のA6063S材から、アルミ地金、銅合金、亜鉛など、かなりの種類が使用されている。使用量や、在庫の問題で、納期や単価に不安要素はあるものの規格材料の供給体制は整っている。又鉄鋼、鋳物の原材料としてのスクラップ鋼材、と機械工作業種が使う多品種少量の資材に県内廃材回収業者が活用されている。

欠落技術について

加工技術を（表-16）のように5つの加工方法と、3つの副次的加工技術に分類した、同一加工方法でもその種類に幅があるので、加工機械の欄に代表的な設備名を左から右に加工水準が高くなるように並べ末欄に、同加工法で生産性を追求した自動機械名を並べた。※印を付けたものが確認された加工機械と加工技術である。

これで見ると各加工方法のほとんどがすでに県内企業内に存在している。しかし、いずれも表の左側に位置し、高精度な加工機械あるいは自動機械になるとNC旋盤1台、NCプレス3台が確認されるだけで著しく少い。

機械加工法の欄では、タレット旋盤、ならい旋盤、中ぐり盤、円筒研削盤等がない。これは生産性の高い加工機がなく、内面の切削、研削技術が欠落していることを意味している。

塑性加工法の圧延、押し出し、引き抜き加工は装置産業として高度の技術集積がみられたが他の加工法、例えばプレスは曲げ加工がほとんどで、抜き型、絞り型、圧印型等の金型を用いたプレス加工はほとんどなく、技術集積が高いとは言えない。

溶接加工法はほとんどの溶接機が存在し、技術集積が最も高い加工法だが、いずれも機械単体の設置で生産性を追求した、NC溶接機や溶接ロボットは皆無である。

鋳造加工法は溶解法では、重油炉、キューポラ、低周波炉、アーク炉が確認されるが高周波炉がなく、造型法でも生型と一部自硬性鋳型があるのみで幅がない従って、製品も製鋼でSD、SWM材、鋳物でFC、FCD材等鉄系が主体となっている。

組立加工は16業種の内、造船、配電板、シャッター、金属プレス（スチールドア）、アルミサッシの5業種の中で行なわれているが、いずれも工程としてはあっても、全て手作業による組立で、組立加工機あるいはそれに類似するものは皆無である。

次に副次的加工技術を見てみると、熱処理技術は、線材やアルミ型材の焼鈍と焼なましと、押出しダイスの窒化処理が行なわれており、他は農機具の浸炭、焼入れがわずかに行なわれているにすぎない。

表面処理では塗装がほとんどで、アルミ型材のアルマイト処理が1社と、熔融亜鉛メッキ工場設立の動きがあるだけで、表面処理技術の集積はかなり低いと言える。

自動制御技術は装置産業においては、空圧、油圧、電気制御が採用されており、そのメンテナンスを自社内あるいはメーカーに依頼しているが、他業種に活用できる制御技術を集積しているとは言い難い。又、装置産業以外の業種での設備は全て単体で可動し、生産性や精度の向上、あるいは安全性を高めるための制御技術の活用は全く見られなかった。

(2) 今後の展望について

このような県内機械金属製造業を活性化、するための展望を考えると次の2つの観点から見るこ

とができる。

①現状の技術あるいはその延長上の技術で生産性、品質の向上、及び新製品の開発等を展開する。

②現状の技術と欠落技術の組合せで生産性、品質の向上、及び新製品の開発等を展開する。

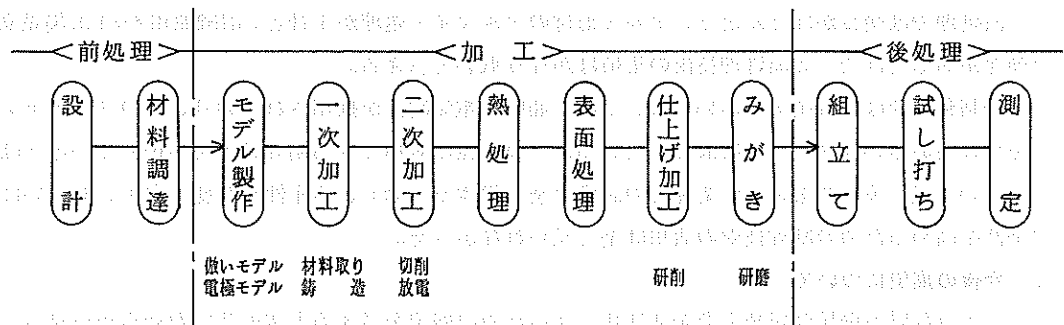
①については、各業種とも汎用機から専用機への転換、材質の改善、品質管理の普及、あるいは同業種の団地化等、地道な展開が見られるが、ここでは自動化、省力化技術として、油圧、空圧制御技術、電気、電子制御技術の導入を提起したい。近年マイクロコンピュータ応用技術が脚光を浴びており、製造工程への導入、あるいは製品へ応用を考えると広範な機械金属製造業の活性化が期待できる。特に自社製品を持ち比較的産体制をとっているアルミ押し出し業、製鋼、配電盤、金属ドア、線材、アルミサッシ業等は今後益々自動化、省力化、品質向上が要求される分野で、加工程上に電子技術（マイクロコンピュータ）の導入と品質管理にコンピュータの活用が急がれるからである。

②については現状の機械金属製造業の加工技術に広くかかわりながら県内ではほとんど生産されていない金型を例に見ることができる。金型は自動車や家電製品から家庭用品まで広範囲の製品の生産に使用され、今日の産業には欠くことのできない工具であると言われる。今回の調査でも、アルミ押し出し用ダイス、曲げ加工プレス金型、ポンチング用打抜き金型、かしめ用ロール金型、フェミング用ロール金型、線引き用ダイス、アルミサッシ打抜き金型等が確認されたし、その他、スチロール成形金型、樹脂射出成型形金型、ガラス用金型等県内でも広範な業種で使用されている重要な工具である。製品の精度と低コストが要求される産業の中で金型の重要性と、その使用範囲は増増拡大すると考えられるが、県内において、アルミサッシ用金型の一部を除いて全く生産されていない。

(表-17) に金型材料と金型製造工程を示す。

表-17 金型用金属材料と加工工程

金型用材料	記号
一般構造用圧延鋼材	SS 41
機械構造用炭素鋼	S 45 ~ S 55 C
炭素工具鋼	SK 3 ~ SK 7
構造用合金鋼	SCM 3 ~ SCM 5
合金工具鋼	SKS 2 ~ SKS 3 SKD SKT
高速度鋼	SKH 2 ~ SKH 9
超硬合金	D 4 ~ D 6
ステンレス鋼	SUS 304 ~ SUS 420 JI
ねずみ铸铁	FC 25 ~ FC 35



金型の種類は一般的に①プレス用、②プラスチック用、③鍛造用、④鑄造用、⑤ダイカスト用、⑥粉末冶金用、⑦ゴム用、⑧ガラス用の8種類に分類されておりその種類、型寿命の条件等により上記のような種々の材料が選択されるが、これらの材料は全て県内でも入手可能で、特にねずみ鋳鉄は県内鑄造業界の対応が可能であろう。加工工程を見ると、放電加工、熱処理、研磨、ラッピング等県内欠落技術を含んでいるものの、切削加工、表面処理(窒化処理)、等一部県内に集積された技術も含まれている。

金型はマスコ産業を支える工具でありながら受注生産、一品生産方式で、業界も98%が中小企業で10名未満が83%を占めると言われる。すなわち小資本、小規模で成り立つ業種で上記のような、欠落技術を育成し、集積技術を組合せれば充分県内で成立する業種と考えられる。金型製造業が成立することは機械金属製造業の欠落技術を大きく埋め、既存の幅広い業種に対して、生産性や品質の向上及び新製品の開発を促進するとともに、金型が重要な生産工具となっている、プラスチック、ガラス、ゴム業等の新しい業種立地の要因ともなり得る。

まとめ

前回の調査から10年目の調査となった。その間、自社製品を持った専業の業種(I類、III類、IV類)は安定した生産と着実な技術集積がみられるが、その他特に鉄工、工作、アルミサッシは、公共工事の波の中で不安定な生産を余儀なくされている。しかしJIS規格や会社資格、各種免許、品質管理、に対する意識とりわけ技術に対する意欲は、開発制度資金の利用状況などから10年前とは比較にならぬ程高揚が見られた。

今回はこのような企業の状況を技術集積度として定量的に把握することを試み、保有技術と業種の技術水準を明らかにした。さらにこれらの分析を元に欠落技術とその補強について述べ、機械金属製造業の活性化の展望とした。機械金属製造業は2次産業の基幹的役割を担う業種でより現実的で精確な展望の提示が必要と考える。本調査と分析は、設備を中心とした加工技術について行なったが、今後使用材料、人的体制、品質管理体制、等、多角的調査による生産技術の分析を行う必要がある。

未筆ながら調査に協力下さった関係機関および各事業所に対し深く感謝いたします。

参考資料

- 1) 昭和57年地域の技術集積と戦略産業の可能性調査報告書(株式会社 開発計画研究所)
- 2) 昭和57年度工業統計企業編(通商産業大臣官房調査統計部編)
- 3) 昭和58年度商工要覧(沖縄県商工労働部)
- 4) 昭和59年度九州地区JIS表示許可工場名簿(福岡通商産業局)
- 5) 昭和59年度全構連会員名簿(社団法人 全国鉄構工業連合会)
- 6) 昭和56年工作機械設備等統計調査報告書(通商産業大臣官房調査統計部編)
- 7) 中小企業技術実態調査報告書、金型製造業(中小企業事業団)

付表-1 技術実態調査票
(表)

管理 局

技術実態調査票				昭和 年 月 日																																																																																																																																																																																																								
調査担当																																																																																																																																																																																																												
1. 会社名			代表者名	設立年月																																																																																																																																																																																																								
2. 所在地				TEL																																																																																																																																																																																																								
3. 資本金			敷地面積	建造物面積																																																																																																																																																																																																								
4. 会社資格	5. 加盟団体																																																																																																																																																																																																											
6. 従業員	7. 組織機構																																																																																																																																																																																																											
工場従業員 事務従業員 臨時従業員 免許保持者(資格者)																																																																																																																																																																																																												
8. 製品	種類及び割合 総生産高 (Ton. ¥) 製品歩留		受注生産 見込生産 取引先(販売ルート) 生産ピーク時期																																																																																																																																																																																																									
9. 原材料	種類		購入月額 調達先及びメーカー																																																																																																																																																																																																									
10. 原理	検査体制(機構)																																																																																																																																																																																																											
11. 工場レイアウト及び工程	<table border="1"> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>																																																																																																																																																																																																										12. 要望事項その他	

沖縄県工業試験場

13. 設備明細 (裏)							
分類	機器名称	型式能力	機数	分類	機器名称	型式能力	機数
搬送・搬重	天井走行クレーン			機械	旋盤		
	門型走行クレーン				精密旋盤		
	半門型走行クレーン				立フライス		
	トラッククレーン				橋フライス		
切断	コールドソー			加工	平面研削盤		
	金切帯鋸盤						
	自動ガス切断機						
表面仕上	フェーシングマシン			加工			
	型削研機						
	ショットプラスト装置						
矯正等	型鋼曲取機			関係			
	厚板矯正プレス						
測定等	ガンダー			試験・器管理	マイクロゲージ		
	ラジアルボール盤				ノギス		
	直交ボール盤						
	ボンチングマシン						
関係	アングラカッター			関係			
	＆ボンチングM						
	サブマージーク溶接機						
	半自動溶接機						
関係	交流アーク溶接機			関係	エアースプレー		
	グラビティー溶接機				エアレススプレー		
	エレクトロスラッグ				ローラコート		
					刷付け機		
関係	溶接機乾燥機			関係			
	保管器						
	アークエアガウジング						
関係	コンプレッサー			関係			
	磁粉探傷機						
	超音波探傷機(本体)						
	標準試験片						
関係	工業用X線装置			関係	膜厚計		
	透過探傷関連設備				粘度計		
	染色探傷						

附表-2 業種別現有設備状況(1)

分類	業種	抽出 事業所	クレーン			プレス			旋盤			溶接機					製造 ライン		
			大	中	小	大	中	小	大	中	小	計	アーク	炭酸 ガス	Ar	サ マ ー ソ ン		ス ポ ット	ガ ウ ジ ン グ
I	押出	1	2	5				0			0	3	1					4	1
	製鋼	1	8	15				0	6		6	20			3			23	1
	铸件	5		5				0	6	2	8	3				1		4	2
II	鉄工	39	6	34	11	51	7	13	9	29	8	340	49	21	12	1	12	435	
	工作	15			1	3	5	4	12	2	2	28	6	7	3			44	
	具機	4			1			2	2	6	6	9		2	2			13	
	造船	7	3	1				0	7	14	7	8		1				9	
	研磨	1						0		0								0	
III	配電	3					5		3	8		15		15				35	
	冠金	1							0	0								0	1
	板金	6					1	6	7	0	4		9	2	2		15	1	
	シヤッタ	1					1	1	2	0	3	1	1	1	2			7	
	金属ドア	1					1	6	7	0	5		2	2				7	
IV	線材	4						1	1	0					11			11	3
	ポルト	1		1					0	0									
V	アルミサッシ	10						40	40	0									5
	計	100	19	60	14	93	10	26	73	108	35	438	56	59	12	29	13	607	14

付表-2 業種別現有設備状況(2)

分類	業種	抽出会社数	シャングリング	ポンチングマシン	ベンディングロール	アングルカッター	パイプカッター	たてフライス	横フライス	ラジアルボール	直立ボール	卓上ボール	シェーパー	平研	パイプ曲げ	パイプカッター	スロッター
I	押型	1							1			2					
	製鋼	1							1	1	1	0	1	1			
	鋳物	5							1	1	2	0	1				
II	鉄工	39	27	40	14		1		1	7	26	41	5		9	8	2
	工作	15	10	6	3	1	1	7	11	6	10	11	11	3	2		4
	農機	4	2		1	1	1	1	2	1	1	3				1	1
	造船	7			2			2	1	4	7	1	3	2	1		2
	研磨	1															
III	配電	3	5	4			1										
	冠金	1															
	板金	6	4	1	1	2									2	1	
	シャッター	1	2														
	プレス	1	2						1								
IV	線材	4															
	ボルト	1		2													
V	アルミサッシ	10						11				7					
	合計	100	52	53	21	2	6	21	19	20	52	65	21	6	14	10	9

付表-2 業種別現有設備状況(3)

分類	業種	抽出 会社数	ショット プラスト	帯ノコ	パイプ クール	エ ハンマー	ア タービン	折り 曲げ	H鋼 矯正	角 カッター	ブレー ナ	そ の 他
I	押	1										自動スカット1
	製	1										放電加工1 工具研削2
	鋳	5	2	1								塗 粉 砂 2社 2 2
II	鉄	39		8	2	1			1	1		原寸14
	工	15		3			1		1			
	農	4										
	造	7									2	現寸 ドッグ 塗装 2 3 3
	研	1										ノコ目立9
III	配	3										
	王	1								3		
	板	6										スパイラル機1
	シ ャ ッタ ー	1						7				
	ア プレ ス	1										
IV	線	4										
	ボ ルト	1										フェンス機2
V	アルミサッシ	10										
	合 計	100	2	13	2	1	1	7	2	4	2	

編 集 沖縄県工業技術センター

発 行 沖縄県工業技術センター

〒904-2234 沖縄県うるま市字州崎 12 番 2

T E L (098)929-0111

F A X (098)929-0115

U R L <https://www.pref.okinawa.lg.jp/site/shoko/kogyo/>

著作物の一部および全部を転載・翻訳される場合は、当センターに

ご連絡ください。