

8-3 中国で調達可能な設備

8-3-1 経常設備工事分

『6-2 既存設備の改良計画』で示した項目は、毎年経常的に実施している経常設備保全改修工事に含まれるものである。

経常設備費は売り上げ高の1%を目処とするので、年間約3,000万円-10年間で約3億円の規模である。このなかで、近代化に特に関連の深い下記項目に対し、総額3億円のうちから約6,000万円を充当する。

表VI-8-4 中国で調達する項目(1)

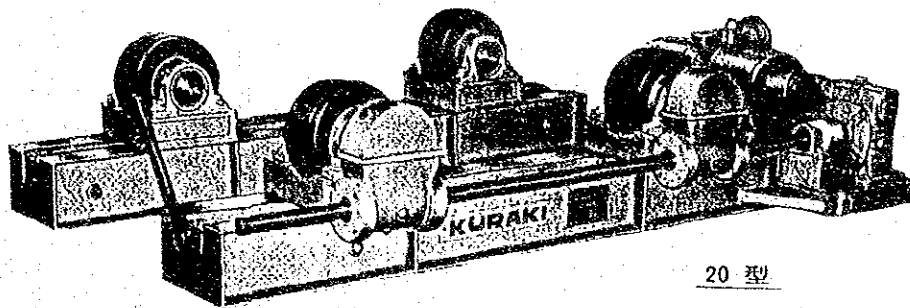
名 称	仕 様	単 価	数	金 額
組立定盤	鋼構造枠組コンクリ打ち 1.5 × 6.0 × 0.5m耐用荷重7ton	30万円	20	600 万円
階段足場	ビディ式鋼管組立型 1.5 × 3.0 × 4.0m	20	20	400
階段足場	ビディ式鋼管組立型 1.5 × 3.0 × 2m	15	20	300
無段変速ターニングロール (改造工事)		600	2	1,200
同上	荷重100 ton 用	400	2	800
同上	荷重 50 ton 用	200	2	400
同上	荷重 30 ton 用	150	2	300
同上	荷重 10 ton 用	100	2	200
フラックス回収機		60	6	360
屋外部品倉庫	半製品用簡易建屋	500	1	500
屋外プレス金型置き場	簡易建屋	500	1	500
総 計				5,560 万円

8-3-2 新規特別設備工事分

近代化に関する新規特別設備工事のうち、中国国内で調達するものは次の通りである。

表VI-8-4 中国で調達する項目(2)

名 称	仕 様	単 価	数	金 額
照明の増強	1 Kw投光器	10万円	80	800万円
台車	30 ton用	200	1	200
台車	15 ton用	80	1	80
切断定盤	12×80m 鋼構造レベル出し	600	1	600
ケガキ定盤	8×8 m精密定盤	1,000	1	1,000
管束組立定盤	鋼枠コンクリ製	30	20	600
ロール仮付用移動足場	高さ2 m	250	1	250
単胴専用ライン	移動式作業ユニット	500	4	2,000
サンドブラスト用建屋	6×20×6 m (高さ) 蛇腹式簡易	500	1	500
酸洗廃液処理装置	洗浄、中和、分離、保管施設	1,000	1	1,000
総 計				7,030万円



20 型

仕様項目	型式	RS-05	RS-10	RS-20	RV-30	RV-40	RV-50	RV-80	RV-100
最大搭載荷重 kg		5,000	10,000	20,000	30,000	40,000	50,000	80,000	100,000
加工物外径 mm		300~3,000	300~3,000	400~4,000	500~5,000	500~5,000	600~6,000	600~6,000	600~6,000
ローラー外径×巾 mm		250φ×90	250φ×130	290φ×150	350φ×200	350φ×250	400φ×250	450φ×300	500φ×350
・ 周速 mm/min		100~1,000	100~1,000	100~1,000	100~1,000	100~1,000	100~1,000	100~1,000	100~1,000
電 動 機 kw		0.4	0.75	1.5	1.5	2.2	2.2	3.7	3.7

仕様項目	型式	RV-150	RV-200	RV-300	RV-400	RV-600	RV-800	RV-1000	RV-1200
最大搭載荷重 kg		150,000	200,000	300,000	400,000	600,000	800,000	1,000,000	1,200,000
加工物外径 mm		600~6,000	700~7,000	700~7,000	1,000~8,000	1,500~10,000	1,500~10,000	1,500~10,000	1,500~10,000
ローラー外径×巾 mm		550φ×400	600φ×500	650φ×600	700φ×650	900φ×800	1,100φ×1,000	1,200φ×1,100	1,300φ×1,200
・ 周速 mm/min		100~1,000	100~1,000	100~1,000	100~1,000	100~1,000	100~1,000	100~1,000	100~1,000
電 動 機 kw		5.5	5.5	7.5	11 kw	15 kw	22 kw	22 kw	30 kw

ターニングロール

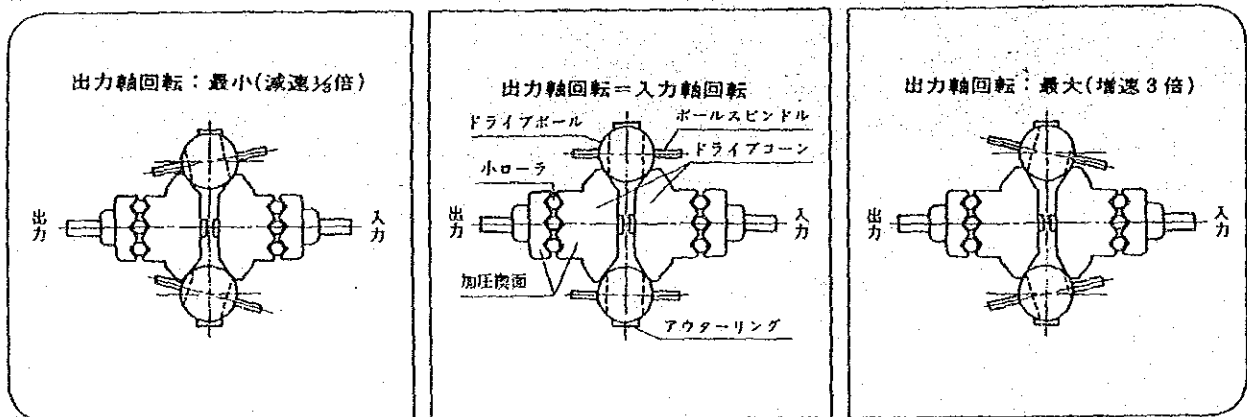
コップ無段変速機は 数個のボールによる摩擦伝動方式を 巧みに考案した画期的な原理です

第1図に示します通り、入力軸と出力軸との各々に取付けられたドライブコーン、ドライブボールと適正な圧力で接触しており、このドライブボールは、アウターリングにも常に接触していますので、動力は入力側のドライブコーンからドライブボールを介して出力側のドライブコーンへと伝達されます。

入力軸と出力軸との速度比は、ドライブボールのボールスピンドルを傾けることにより無段階に増速3倍ないし減速1/3倍とできますので、全変速比は1：9と広範囲であります。

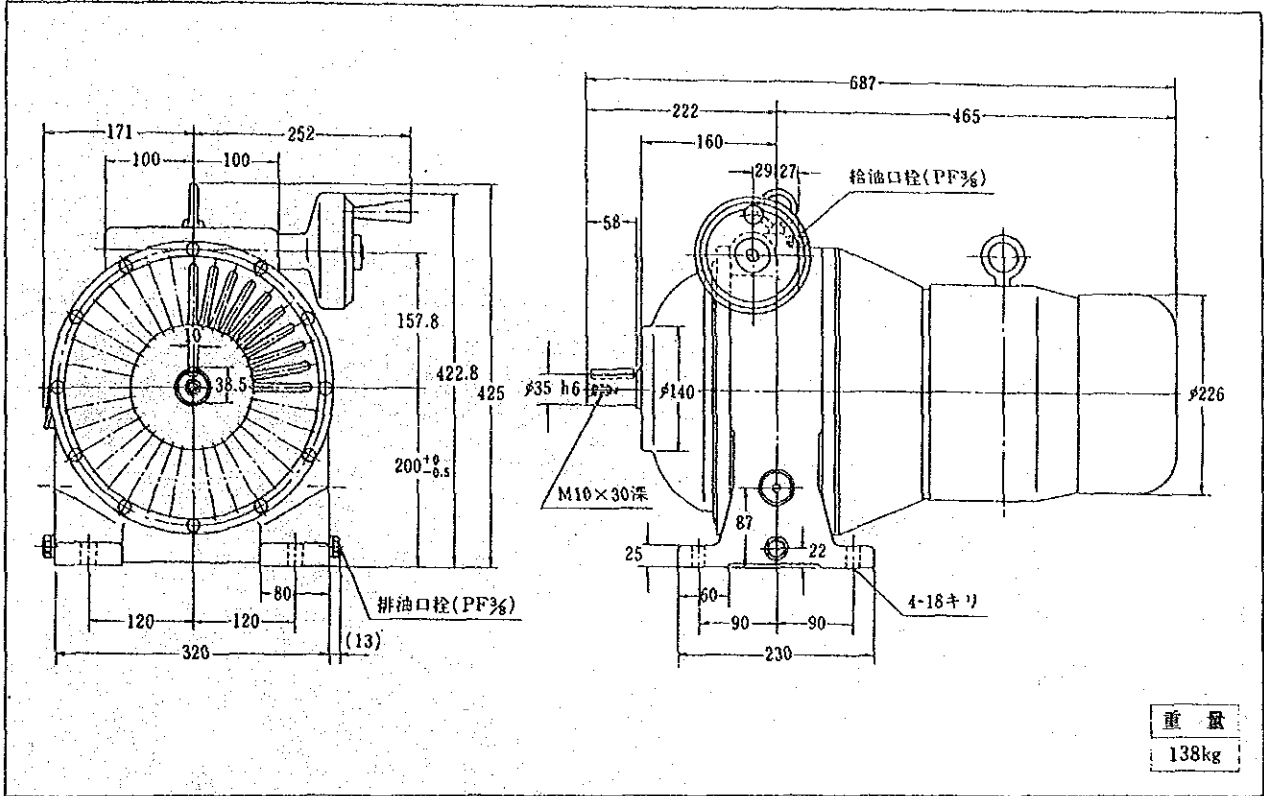
更に、入力軸と出力軸とは小ローラ(又は小ボール)を挟んだ加圧機構がありますので、自動的に負荷に比例してドライブコーンを内方へ押し、ドライブコーンとドライブボールとの間に必要最小限の適正圧が作用いたします。従って、スリップなしに動力が伝達されます。

第1図



無 段 変 速 機 の 一 例

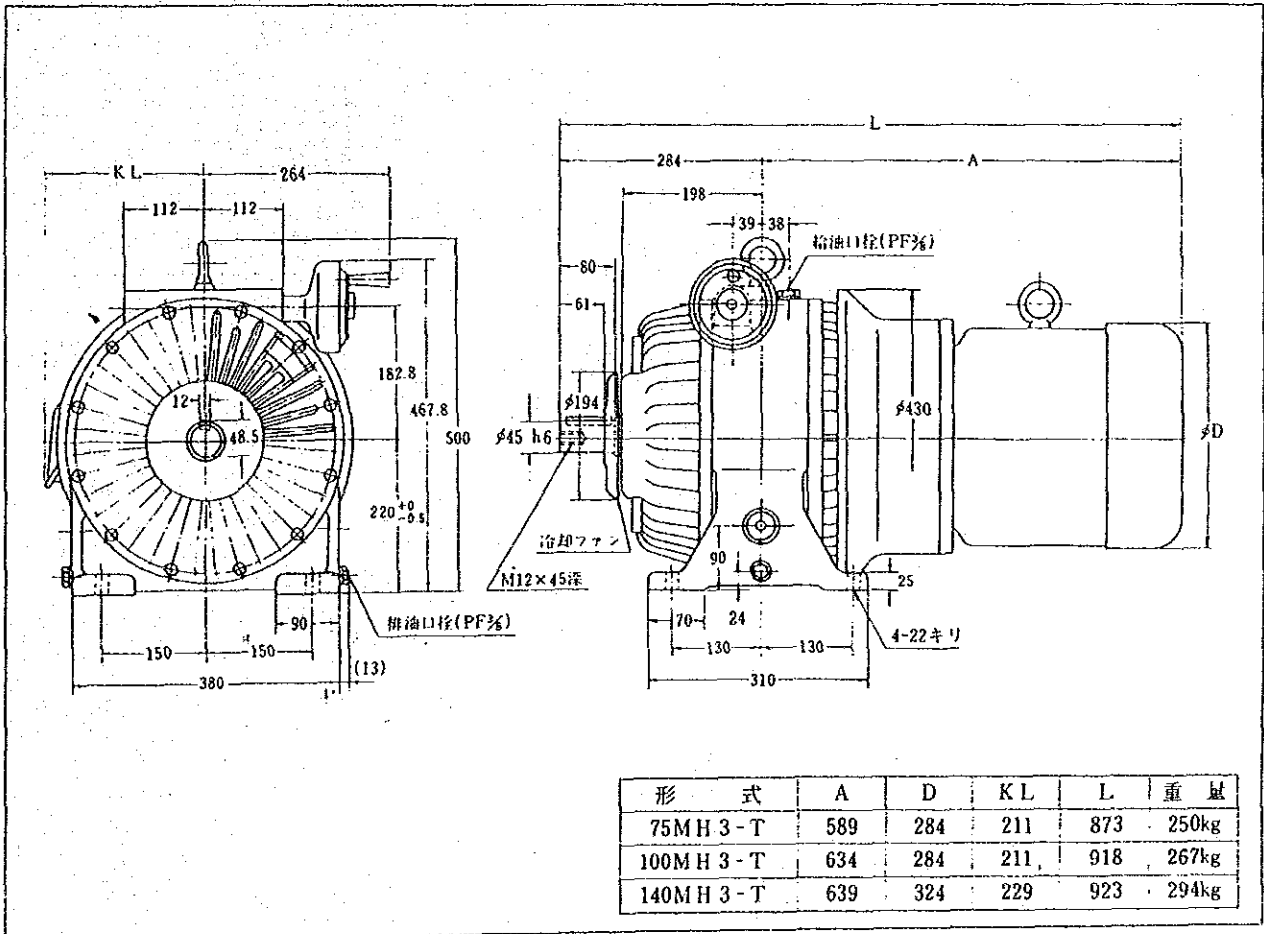
60MH3-T (3.7kW、4極モータ直結)

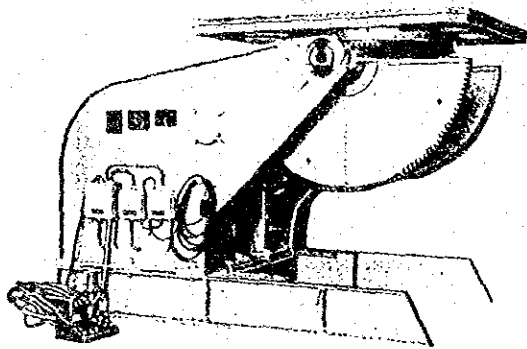


75MH3-T (5.5kW、4極モータ直結)

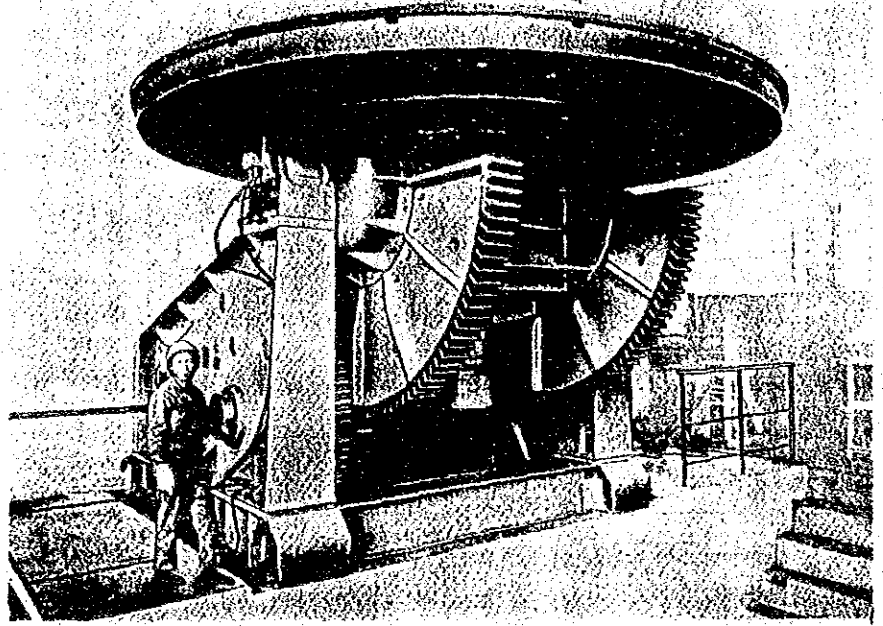
100MH3-T (7.5kW、4極モータ直結)

140MH3-T (11kW、4極モータ直結)





4 型



50 型

●主仕様

仕様項目	型式	1 型	2 型	4 型	8 型	12 型	20 型	50 型	70 型
最大搭載重量 kg		1,000	2,000	4,000	8,000	12,000	20,000	50,000	70,000
重心高さ×偏心量 mm×mm		150×50	300×200	300×300	300×300	300×300	300×300	700×200	800×300
テーブル寸法 mm		900角	1,200角	1,500角	1,800角	2,000角	2,400角	5,000角	6,000角
床面よりテーブル面までの高さ mm		790	1,330	1,530	1,900	2,200	2,300	3,200	3,000
テーブル傾斜角度		90°+45°	90°+45°	90°+45°	90°+45°	90°+45°	90°	90°	90°
・傾斜速度		手動	135°/60"	135°/60"	135°/100"	135°/100"	90°/60"	90°/240"	90°/240"
・回転数 rpm		0.05~0.25	0.015~0.25	0.015~0.25	0.015~0.25	0.015~0.25	0.015~0.2	0.01~0.3	0.01~0.3
・傾斜電動機 kw		手動	2.2	3.7	5.5	7.5	15	30	45
・回転電動機 kw		0.4	0.75	1.5	3.7	5.5	11	11	37

ウェルディングポジショナー

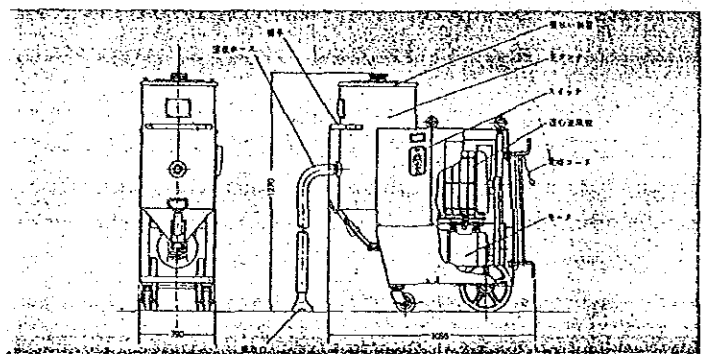
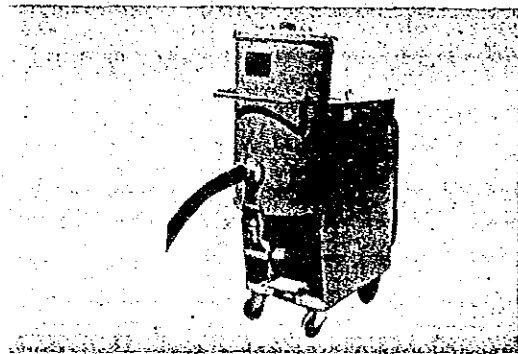
フラックス回収装置

VC-65形 フラックス回収装置

サブマージアーク溶接に付帯する作業に、散布されたフラックスの回収があります。フラックスはガラス質の細粒で非常に硬度が高く、また溶接後は高熱状態にあるため、これを回収する装置としては特別の配慮が必要となります。VC-65形フラックス回収装置はバキュームクリーナの種類ですが、とくにフラックスの回収を能率よく、品質をそこなうことなく行なえるように考慮されており、吸引力は強く、小形化された堅固な構造をもっています。

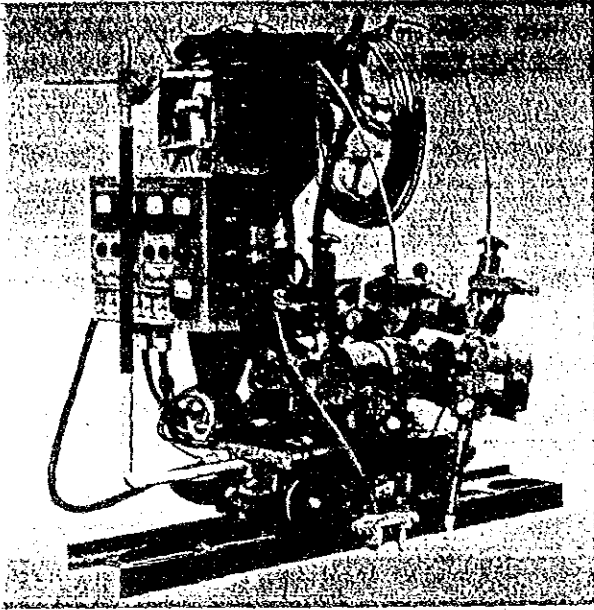
仕様

使用電動機	電動機回転数	電圧	周波数	送風機回転数	最大風量	最大風圧	フラックス容量
1.5KW 3相誘導電動機	2850/3420r.p.m	200/220 V	50/60Hz	7500r.p.m	90ℓ/s	1900mm水柱	20ℓ



VC-65外形図

フラックス回収装置



仕様

形 式 SWT-24
 溶 接 電 流 300~1500A
 使用ワイヤ径 (3.2)、4.0、4.8、6.4mm
 ワイヤ送給電動機 100Wサーボモータ
 ワイヤ送給速度制御 サイリスタによるアーク電圧制御
 ノズル調整範囲 垂直調整範囲 75mm
 水平調整範囲 100mm
 ワイヤリール スポーク形
 12.5kg、25kg巻ワイヤ使用
 走行速度範囲 15~500cm/min
 走行速度制御 磁気増速器による定速制御
 レー ル 250mmゲージ 1.8m
 ホ ッ パ 容 量 12ℓ
 本 体 重 量 170kg

標準付属品 (内は本体組込量)

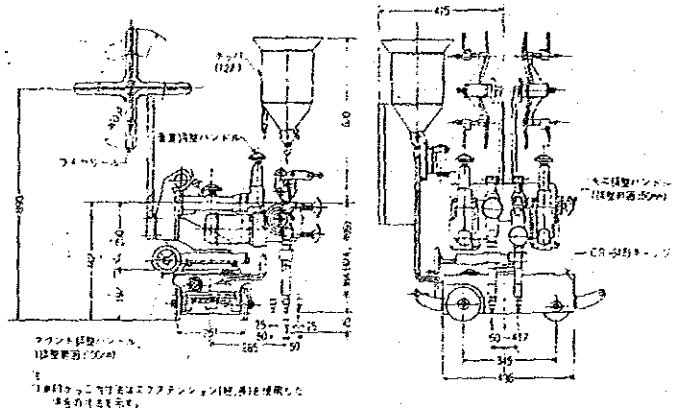
品 名	数 量
(標準ノズル関係)	
パイロット (4.0以下)	2
エクステンションアダプタ	2
エクステンション (長・短)	各2
ノズル	2
チップボデー	2
チップ (4.0、4.8、6.4)	各4
ノズル絶縁スリーブ	2
ブラックスチューブホルダ	2
ポイント	4
ポイント取付金具	4
蝶ボルト (M6-12)	4
メルトディストリビュータ	2
(ワイヤ送給装置)	
送給ロール (4.0以下)	* 2
カーボンブラシ (100W用)	4組 (2組)
標準ギヤ	2
(工具関係)	
工具箱	1
六角棒スパナ (3.4、5.6、8、10)	各1
(制御装置関係)	
制御箱 No.2	1
9心コード (15m)	1
ガラス管ヒューズ (10A)	10 (2)
〃 (5A)	5 (1)
(キャリッジ関係)	
カーボンブラシ (100W用)	2組 (1組)

※パイロット (4.8、5.4用)、送給ロール (4.8以上)、中間ギヤは本体に組込まれております。

選択付属品

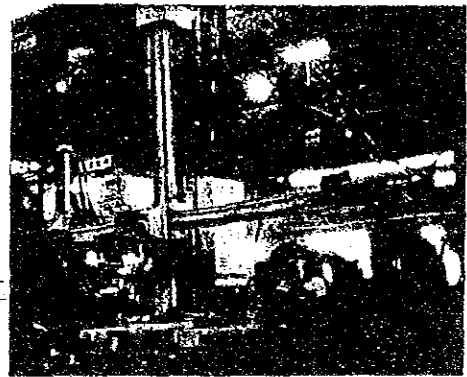
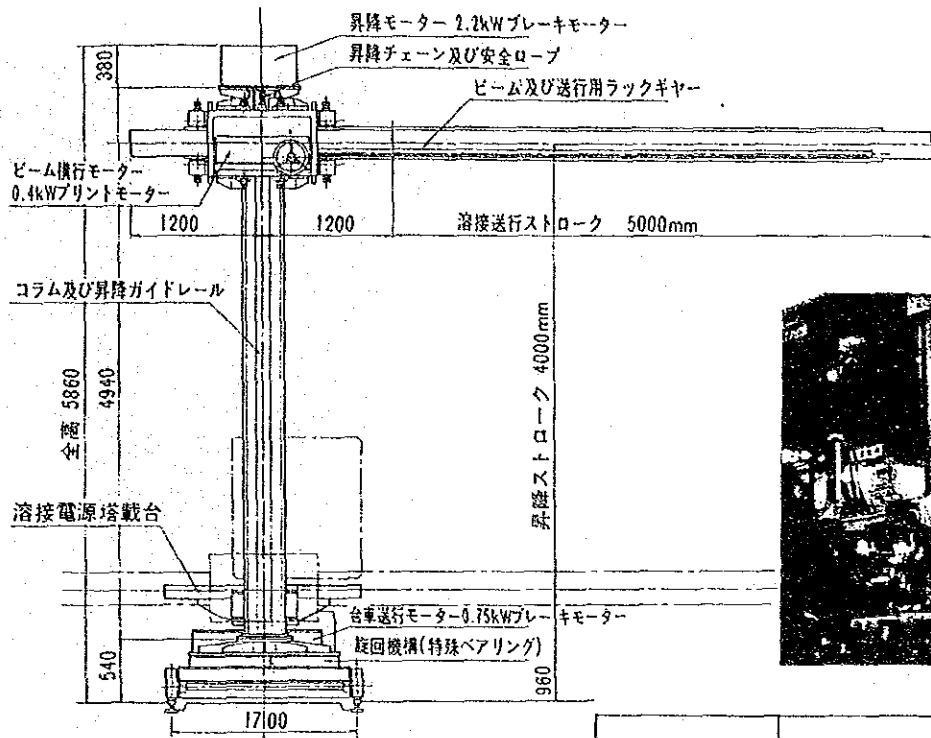
品 名	数 量
(コンタクトジョノズル関係)	
コンタクトジョホルダ (4.8以上、4.0以下)	各2
コンタクトジョ (2.4~3.2、3.2~4.0)	各4
〃 (4.0~4.8、4.8~6.4)	各4

品 名	数 量
インサート	1
(ワイヤ送給装置)	
ダブルギヤ	2
(ワイヤリール)	
マガジン形ワイヤリール	2
(特殊カーブドノズル)	
特殊カーブドノズル	2
ロックナット	2
コンポジションホース取付金具	2
絶縁スリーブ	2
コンポジションノズル	2
(その他)	
溶接ケーブル	
トラック (1.8m)	
チップ (3.2)	2
走行ギヤ (10~100cm/min用)	1



SWT-24 外形図

タンデム潜弧溶接機



御引合先
月 日

<主 仕 様>

MP-5000マニピュレーターの「5000」は、ビーム溶接送行ストローク5000mmを示している。
 ビーム断面は300×200と充分にとられ、上下方向は勿論、左右方向のたわみ、ゆれを防いでいる。
 先端荷重は500kg、従って、二電極自動溶接、内面自動溶接ヘッド等の特殊溶接機、またユニオンノルトの場合コンポジション、自動供給、回収装置等の取付が可能である。
 昇降装置は、独特の防振型ロール機構、チェーン吊と、安全用ワイヤーロープにより、安全に、スムーズに昇降する。ビーム溶接送行はプリントモーターを使用し、溶接送行速度は、完全なりモートコントロールにて変速可能、また押ボタンによる早送り以外に、サドルのハンドルはクラッチになっており手送りも可。送行・旋回のクランプは電氣的にインターロックされている。

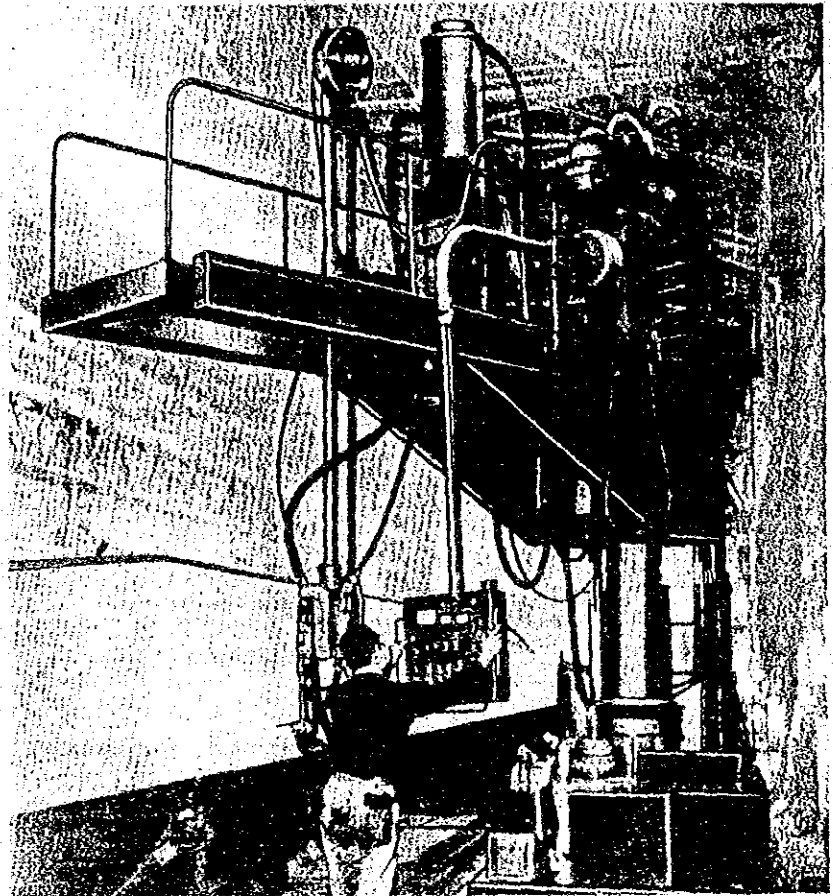
ビーム溶接送行ストローク	5000mm
溶接送行速度	150~1500mm/min 無段変速
早送り速度	3000mm/min
ビーム昇降ストローク	4000mm
昇降速度	600mm/min
コラム旋回角度	手動 360° (クランプ付)
台車送行速度	4000mm/min (クランプ付)
レール芯間距離	1700mm
ビーム先端塔載重量	500kg
ビーム溶接送行モーター	プリントモーター 0.4kW
昇降モーター	2.2kW ブレーキモーター
送行モーター	0.75kW ブレーキモーター
操作方法	制御盤面及ビーム先端集中操作盤
使用電源	AC 200V 50~60Hz

マニピュレータ

3 アーム型マニプレーター

●主仕様

アーム回転半径	5,000 mm
・ 昇降距離	4,000 mm
・ 昇降速度	500 mm/min
溶接走行速度	100~1,000 mm/min
急速走行速度	3,000 mm/min
溶接ヘッドの昇降距離	1,500 mm
・ 横行距離	1,300 mm
アーム旋回範囲	110°

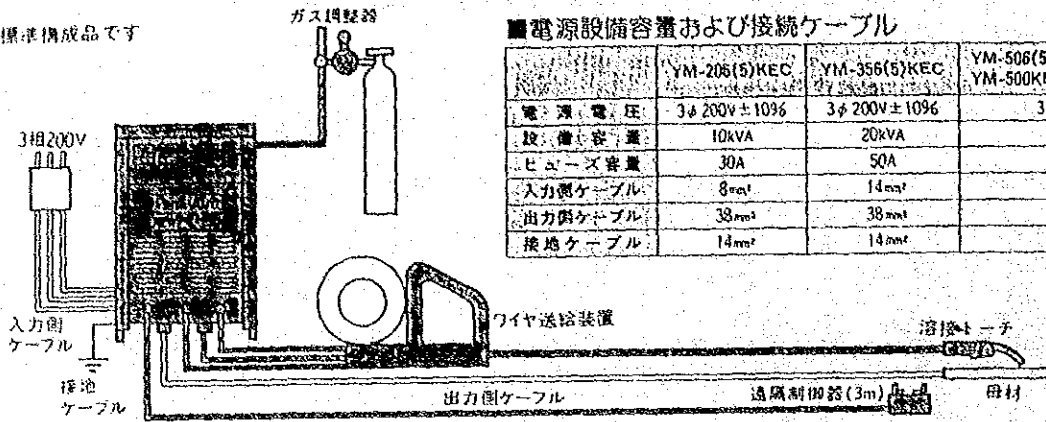


アーム型マニピュレーター

NCプラズマ/ガス切断装置 概略仕様

レールスパン	5 m (板幅2.4mが2枚おける寸法)
レール全長	15 m (鉄道で運搬可能な最大長さ13mを考慮)
NCマーキング装置	2台
駆動方法	ラックピニオン方式
電源	AC 3相 200/220V, 50/60Hz
入力容量	100KVA
入力電流	290A
切断電流	100~250A
無負荷電圧	400V
使用率	100%
使用ガス	40 l/分
炭素鋼の場合	酸素
ステンレスの場合	窒素
アルミニウムの場合	窒素
環境対策	粉塵吸引装置を本体に内蔵し、両側から吸引する。

は標準構成です



■電源設備容量および接続ケーブル

	YM-206(5)KEC	YM-356(5)KEC	YM-506(5)KE, YM-506(5)KEW YM-500KEB, YM-500KEBK1
電源電圧	3φ 200V ± 10%	3φ 200V ± 10%	3φ 200V ± 10%
設備容量	10kVA	20kVA	40kVA
ヒューズ容量	30A	50A	75A
入力側ケーブル	8mm ²	14mm ²	22mm ²
出力側ケーブル	38mm ²	38mm ²	60mm ²
接地ケーブル	14mm ²	14mm ²	14mm ²

耐風式CO₂自動溶接機

風のある屋外でも健全なCO₂溶接作業が可能。

- 良好なアークスタートと高品質な溶接仕上がり。
- 高性能をコンパクトにまとめた新鋭機。
- 電源電圧変動補償・省電力回路付。

風速10m以下用(耐風式)

YM-500KEBK1

- 高層ビル・橋梁などの屋外作業に。
- 通船など、外部作業に。

風速5m以下用(準耐風式)

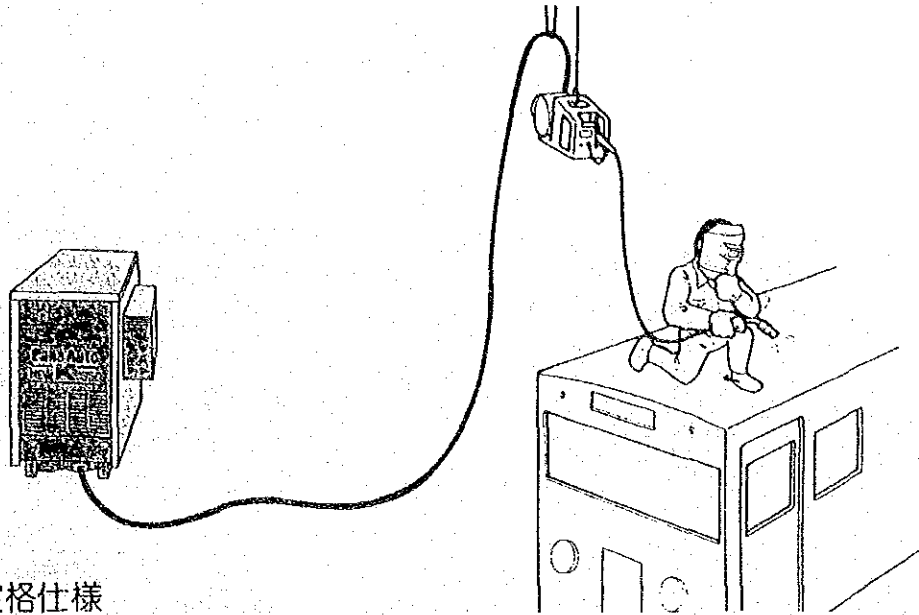
YM-500KEB

- 耐風機を使用している現場で。
- 屋外でつい立てを使った場合に。

■定格仕様

	YM-500KEB(準耐風式)	YM-500KEBK1(耐風式)
CO ₂ 溶接用直流電源	YD-500KEB	
定格入力	3φ 200V 31.9kVA (28.1kW)	
定格周波数	50Hz/50Hz兼用	
出力電流	60~500A	
クレータ電圧	60~500A	
出力電圧	16~45V	
クレータ電圧	16~45V	
定格使用率	60%	
外形寸法	幅455×奥行617高さ850×高さ850	
重量	172kg	
CO ₂ 溶接用ワイヤ送給装置	YM-508UFHN94	
重量	約11kg	
CO ₂ 溶接用トーチ	YT-501CT6	YT-501CPT4
定格電流	500A	
定格使用率	70%	
冷却方式	自然空冷	
CO ₂ ガス流量	120ℓ/min (圧力4.2kg/cm ² 以上)	200ℓ/min (圧力4.2kg/cm ² 以上)
専用ワイヤ径	1.2, 1.6mmφ	
ケーブル、ホース類長さ	3.5m	
重量	730g(本体のみ)	900g(本体のみ)
120ℓ用炭酸ガス調整器	YX-1203CT ₁ (1コ)	YX-1203CT ₂ (2コ)
遠隔制御器	YD-505URJK2	

CO₂ 半自動溶接機の一例



■構成および定格仕様

総合形式		YM-206(5)KEC	YM-356(5)KEC	YM-506(5)KE	YM-506(5)KEW
仕様					
●CO ₂ 溶接用直流電源		YD-206(5)KEC	YD-356(5)KEC	YD-506(5)KE	YD-506(5)KEW
入力電源		3φ 200V	3φ 200V	3φ 200V	3φ 200V
周波数	Hz	50/60専用	50/60専用	50/60専用	50/60専用
定格入力	kVA	7.6(6.5kW)	18.1(16.2kW)	31.9(28.1kW)	31.9(28.1kW)
出力電流	A	50~200	60~350	60~500 ^{アーク} _{50~500}	60~500 ^{アーク} _{60~500}
出力電圧	V	15~25	16~36	16~45 ^{アーク} _{16~45}	16~45 ^{アーク} _{16~45}
定格使用率	%	50	50	60	60
外形寸法(幅×奥行×高さ)	mm	355×675×690	355×675×690	455×617×850	455×780×850
重量	kg	78	103	152	177
●CO ₂ 溶接用ワイヤ送給装置		YM-358UFHK11	YM-358UFHK11	YM-508UFHMK6	YM-508UFHK6
ケーブルホース類長さ	m	1.5	1.5	1.5	1.5
●CO ₂ 溶接用トーチ		YT-252CCS	YT-352CCS	YT-502CCS	YT-501CW
定格電流	A	250	350	500	500
適用ワイヤ径	mmφ	0.9、1.2	0.9、1.2	1.2、1.6	1.2、1.6
ケーブル長さ	m	3	3	3	3
●ガス調整器		YX-257CA	YX-257CA	YX-257CA	YX-257CA
●遠隔制御器		YD-205UR-2K1	YD-355UR-2K1	YD-505UR-2K1	YD-505UR-2K1

■CO₂溶接用冷却水装置<YM-500UW-8形> YM-506(5)KEWの溶接電源に搭載しています。

- 冷却水容量.....27ℓ
- ポンプモータ交流入力.....単相100V
- 循環冷却水流量.....1ℓ/分
- 外形寸法(幅×奥行×高さ).....420×160×790mm
- 重量(冷却水を除く).....20kg

MAG半自動溶接機の一例

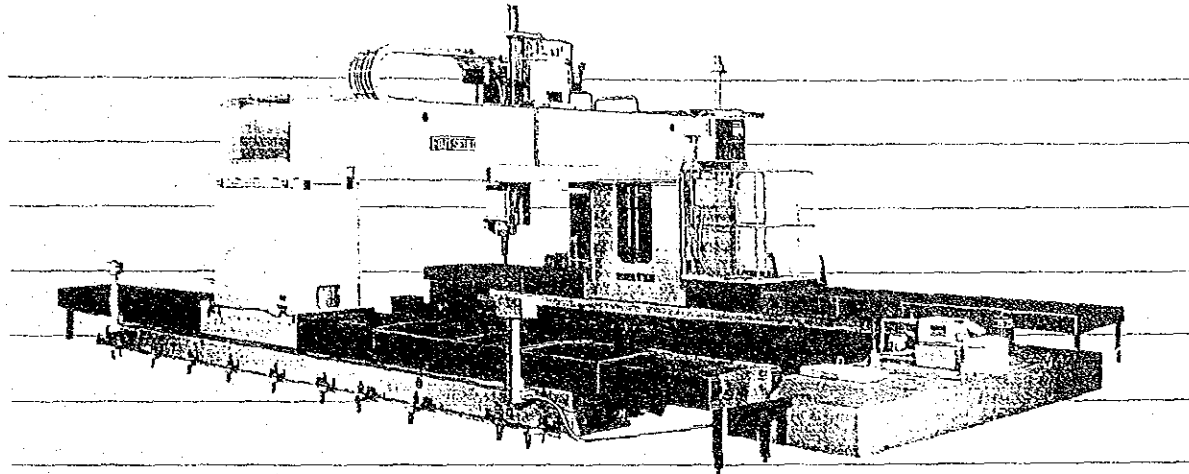


定電圧電源装置

FMC-VG Model

- ガントリーモデル
- Gantry model

NC穴明機 / 中ぐり盤の一例

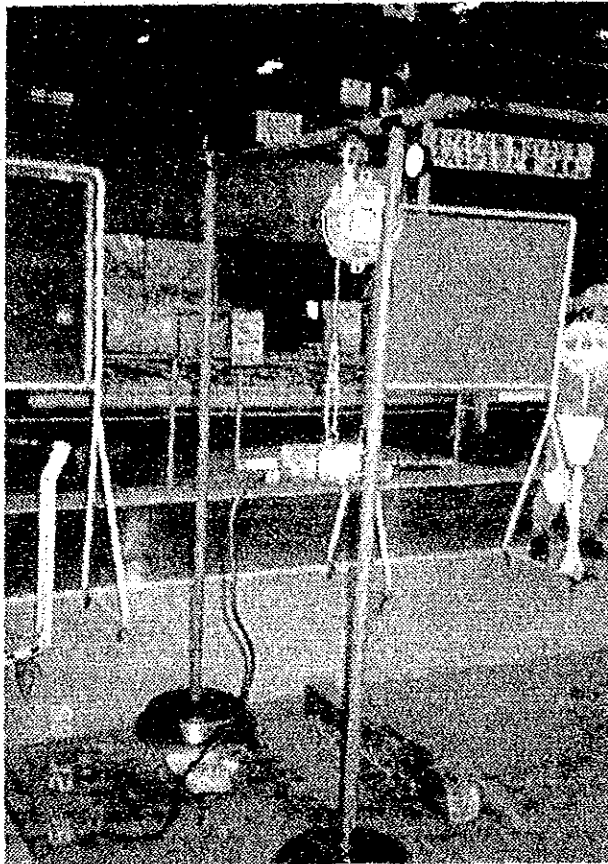


機種形式	FMC	-35/45VG	45/45VG
ガントリーの左右移動距離(X軸) Cross travel of gantry (X):	mm	4,500	
ヘッドサドルの前後移動距離(Y軸) Longitudinal travel of over head saddle (Y):	mm	3,500+*300	4,500+*300
主軸頭の上下移動距離(Z軸) Vertical travel of spindle head (Z):	mm	560	
主軸頭端面と床面との距離 Distance of spindle end to ground:	mm	750~1,310	
有効門幅 Available distance of column width:	mm	4,000	5,000
ガントリーの早送り速度(X軸) Rapid traverse of gantry (X):	mm/min	8,000	
ヘッドサドルの早送り速度(Y軸) Rapid traverse of head saddle (Y):	mm/min	8,000	
主軸頭の早送り速度(Z軸) Rapid traverse (Z):	mm/min	8,000	
切削送り速度(X, Y, Z 軸共) Cutting feed rate (X, Y, Z):	mm/min	1~8,000	
主軸回転速度 Spindle rotating speed:	r.p.m	70~2,240	
主軸露形状 Spindle nose:		ISO NO.50	
主軸電動機 Spindle motor:		AC18.5KW(30min)/15KW(連続・Continuous operation)	
主軸頭推力 Spindle head thrust:	Kgf	2,000	
機体の高さ Height of machine:	mm	2,950	
所要床面積 Floor area:	mm	9,000×7,500	9,000×8,500
機体の重量 Net weight:	Kgf	26,000	27,000
位置決め精度 Positioning accuracy:	mm	±0.03/300	
くりかえし位置決め精度 Repeated positioning accuracy:	mm	±0.01/300	
■ 自動工具交換装置 M ATC			
工具収納本数 Number of tools:		16	
工具最大直径 隣接するとき(隣接なしのとき) Max. adjacent tool diameter; without adjacent tool:	mm	φ130 (φ160)	
工具最大長さ(主軸端面より) Maximum tool length:	mm	400	
工具最大重量 Maximum tool weight:	Kgf	10	
工具シャンク/プルスタッド Tool shank/pull stud:		MAS・BT50/P50 T・I	
工具選択方式 Tool selection:		近回りランダム Shorter-access	

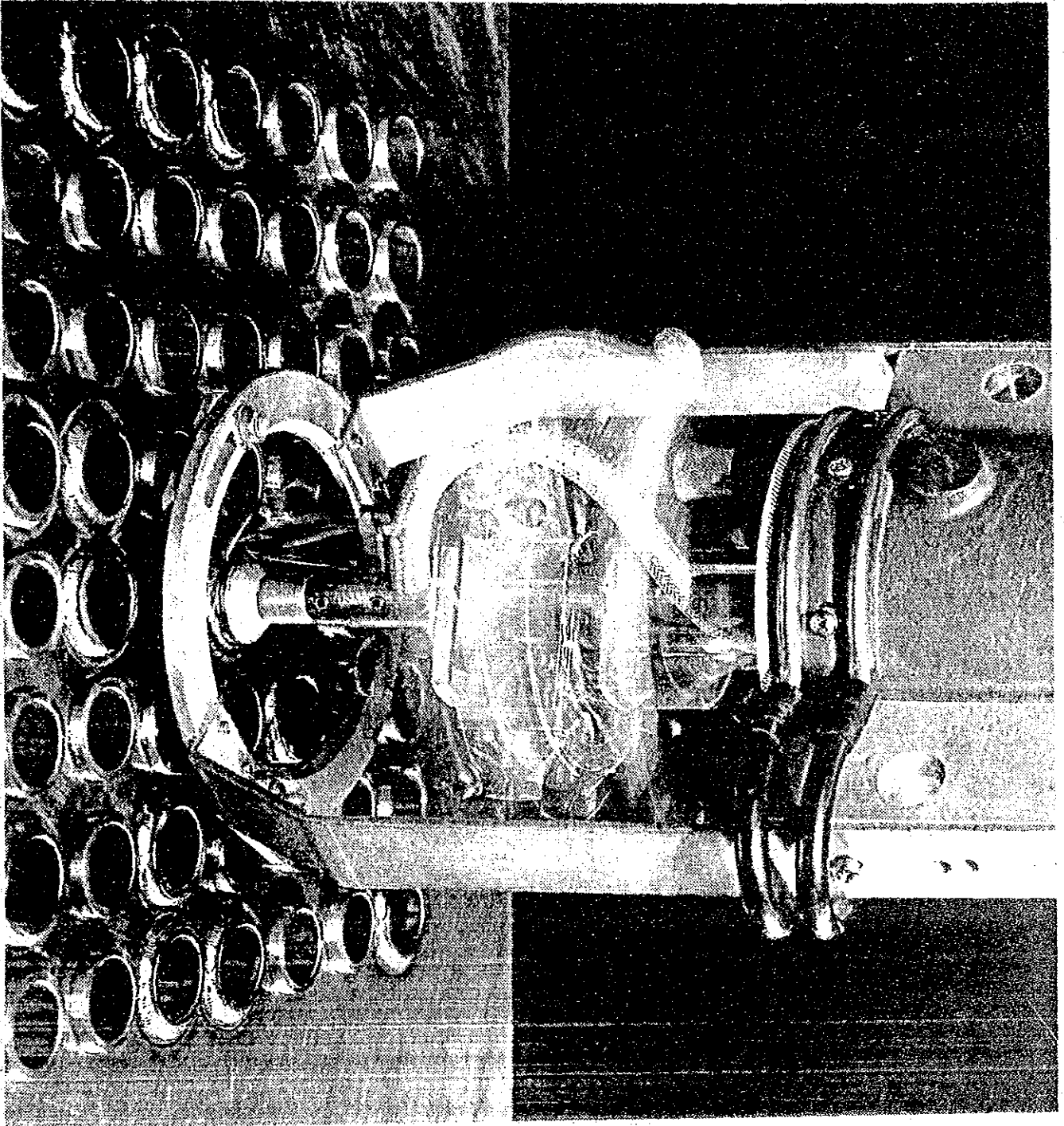
*印は ATC ストロークを示します。

* indicates ATC stroke.

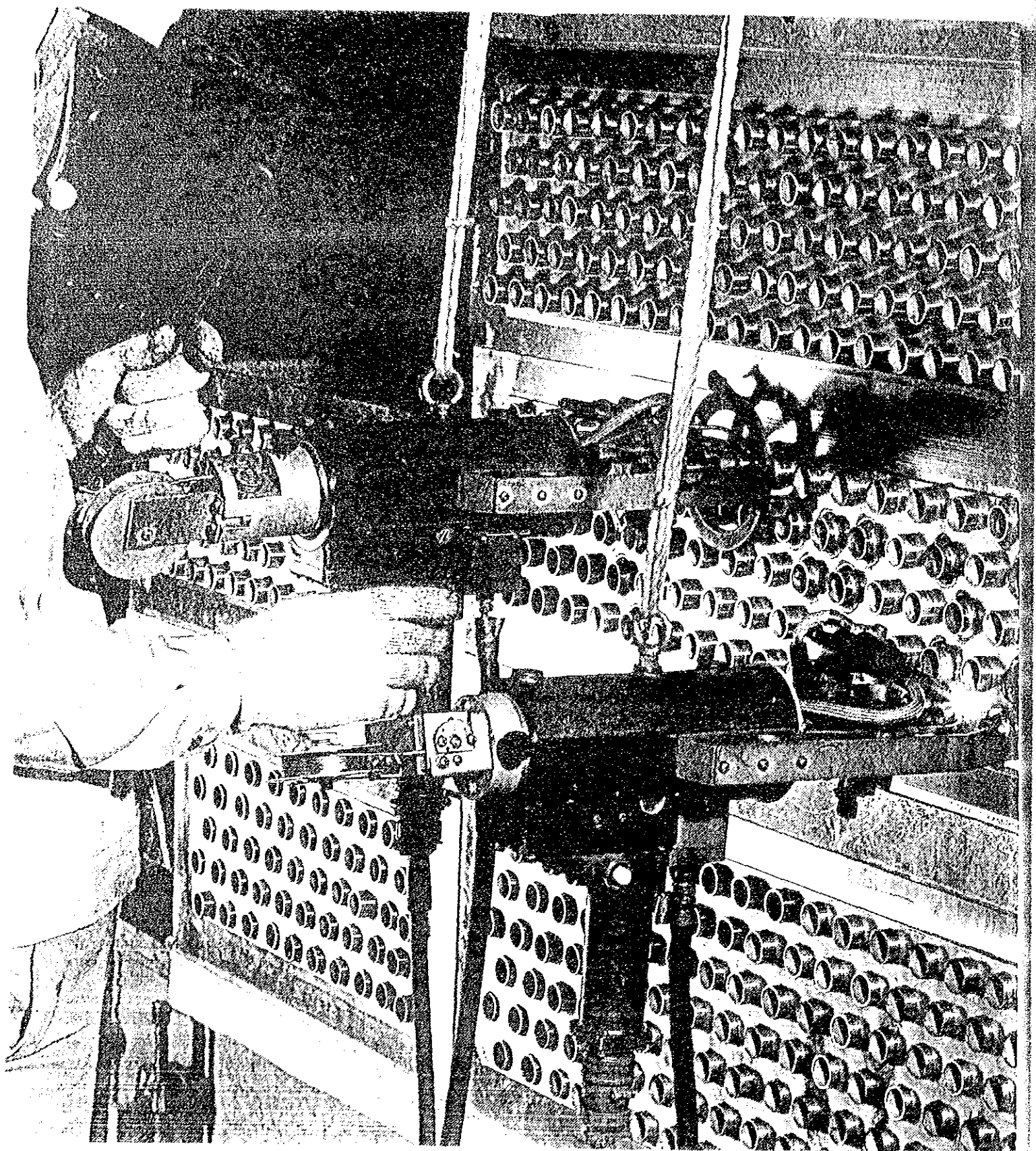
NC穴明機 / 中ぐり盤の1例



balanサー

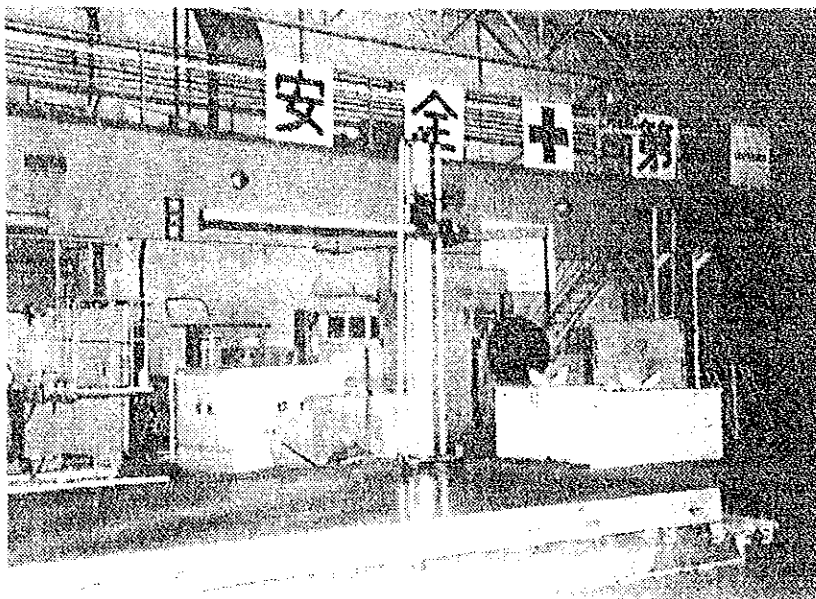


管と管板との自動溶接機（その1）

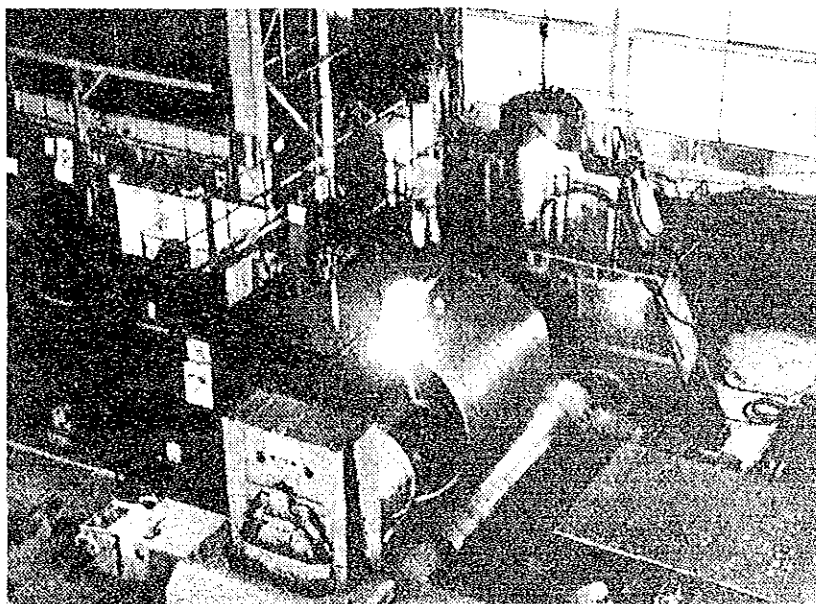


管と管板との自動溶接機（その2）

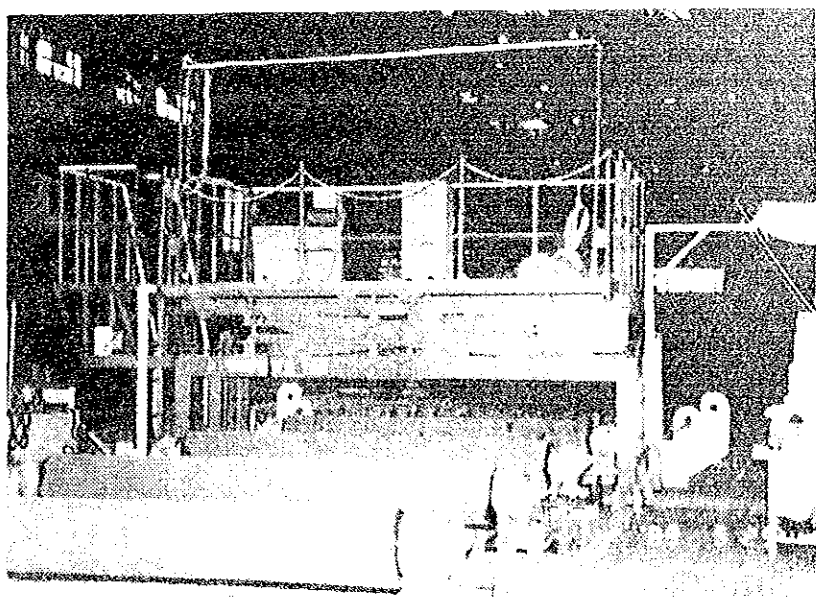
近代化設備の典型例



ケガキ定盤とレイアウトマシン



ロール仮付け用移動足場（その1）



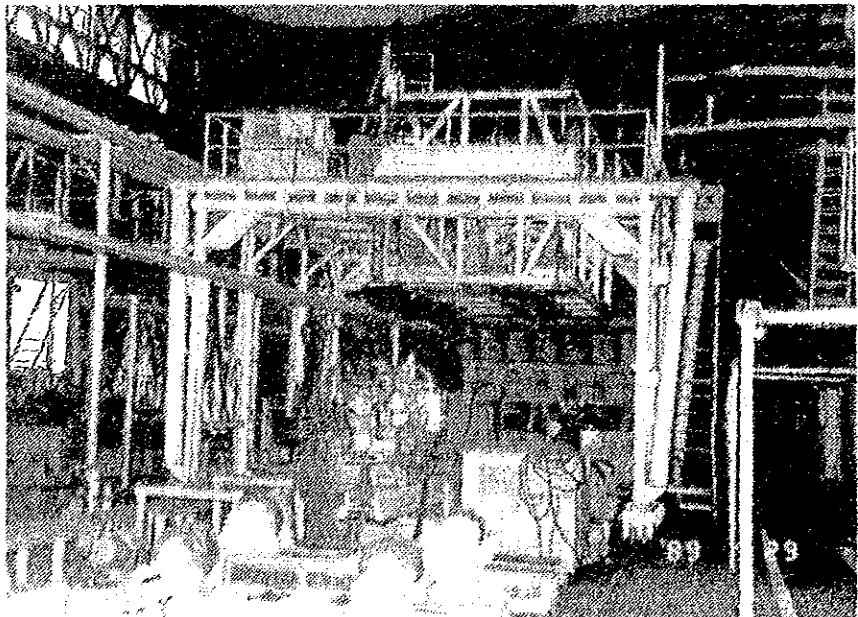
ロール仮付け用移動足場（その2）

近代化設備の典型例

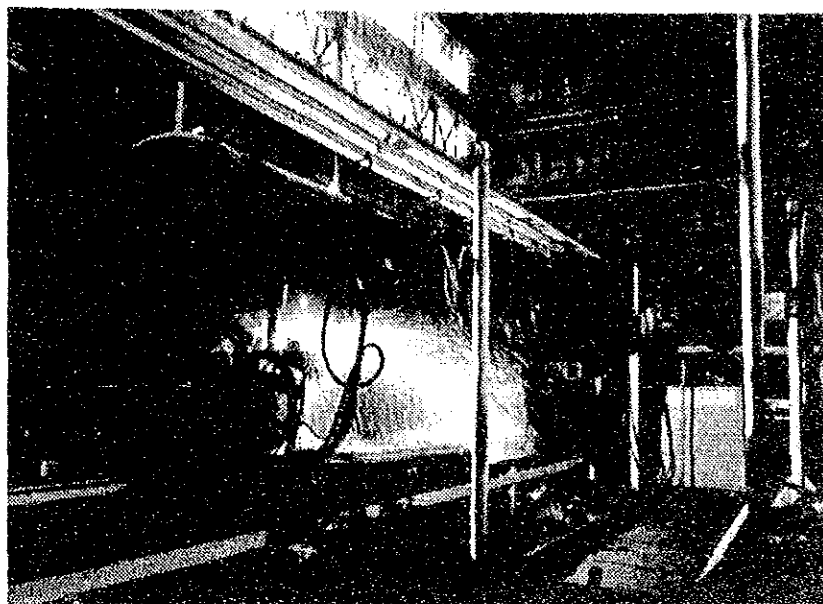
単胴専用ライン



単胴専用ライン



近代化設備の典型例



自動アークエアガウジング機

8-4 中国で行い得る役務

『6 生産設備の改良計画』で示した近代化に関わる投資総額は10年間で約10億円と策定されている。

そして『8-2 新生産設備に要する資金額』示す通り輸入対象品で約7億円、中国国内調達分は『8-3 中国で調達可能な設備』で示す通り、約0.7億円である。

従って総額10億円との差額約2億円強が中国で行ない得る役務の予算である。

この費用は、近代化推進に伴なう研究開発費用、コンピュータプログラム作成の費用などに充当すべきと考える。ソフトウェアについては、外部から購入するよりも社内で開発を行なって、技術力の拡大蓄積を図ることが重要である。

9 近代化計画実施上の留意点

(1) 協調と調和

経営には哲学が必要である。国家の経営に百年の大計が必要であるのと全く同様に企業の経営にあっても、目先の利潤だけに惑わされることなく、この工場で働く未来の従業員にどのような資産と資源とを伝え得るかを考える必要がある。

企業の使命は『社会に役立つ良い品物、良い役務を提供することによって社会の要求を完全に満足し、その結果として企業に働く従業員ひいては地域社会、更に世界に繁栄と幸福とをもたらす』ものである。

このため企業は内部に蓄積されている膨大な知恵と経験とを最大限に活用する。合理的に機構と組織を整理整頓し、一貫性のある企業イメージを創出することが大切である。整理整頓という言葉は、屢々使用され、人口に『膾炙』しているが、これを企業の活動にあてはめると、

『整理』とは『必要なものと必要でないものとを区分けし、必要でないものを勇気をもって捨てる』ことである。そして『整頓』とは『必要なものが最も使い易い状態で、いつでも取り出せるようになっている』ことである。

これらは簡単なようであるが、実際にはなかなか難しい。まず安全活動の第一歩として試みる価値がある。

近代化の推進は『基本方針』で述べた通り

企業の体質を強化する

信頼を確保する

研究開発に努力する

の三つの柱のもとで行う。

これを支えるものは、

新規設備の導入

設計機能の充実

生産システムの改善

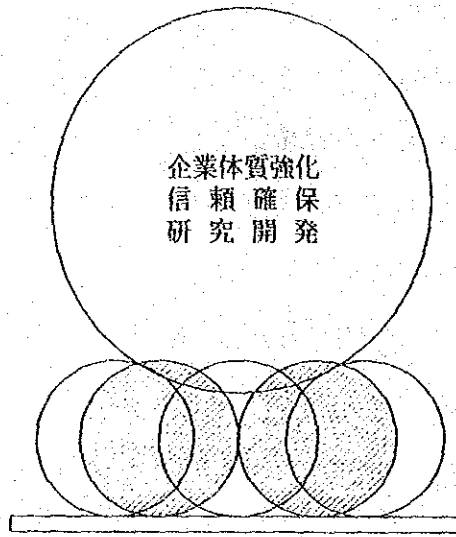
エンジニアリングの強化

人材の育成、能力開発

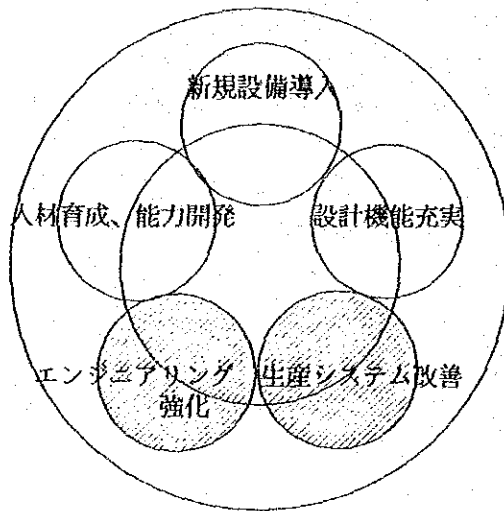
の五項目にまとめることができる。

図VI-9-1参照

近代化推進



企業全体の意志統一



協調と調和

図VI-9-1 協調と調和

それぞれの項目がバランス良く纏まって始めて基本方針が運用できるのである。どれか一つの項目でも欠けると失敗する。とかく人は新設備を導入し、組織と機構を整備すれば『事成れり』と短絡しがちである。いくら良い機械を導入しても、いくら良いシステムを採用しても、これを運用するのは人である。企業を構成する全員の理解を得ることが大切である。

企業の幹部は経営の理念を徹底して従業員全員に理解させ、協力を得る責任がある。従業員は、この意を受けてそれぞれの持ち場で出来ることは何かを深く考えそして実行することが大切である。

『企業全体の意志統一』と『協調と調和』とが重要なポイントである。

(2) 善意と積極性

近代社会の建設には19世紀以来、西欧の物質文明に由来する冷徹な物性的管理が長らく本流を占めてきたが、20世紀末の今日にいたると、今や世界的に見直しの時期にきていると思われる。性悪説に基づく『飴』と『鞭』とによる画一的な管理から、人間の心に通う暖かみのある経営理念が問われているのである。

人は誰でも『どうせ働くなら、良い仕事をしたい』し、『他人から強制されて仕事をするよりも自らの工夫で仕事を成し遂げる楽しみを持ちたい』のである。

この善意と積極性とを引き出すことができれば企業の発展は保証される。

企業の近代化のスローガンは、他国に求めるまでもなく、貴重な文化遺産である中国の世界に誇る古典にみることが出来る。まさに『温故知新』である。

温故知新

Review the Past, Renew the Engineering !

人而無遠慮、必有近憂。

Without Far-sighted Pre-Study, There will surely be a
Trouble.

過而不改、是謂過失也

Hiding the Mistake, that's the Mistake !

(Promote Feed-Back Action !)

不日如之何、如之何者、吾未如之何也已矣。

Those who don't say "Not Enough" are impossible to
improve.

まことに企業内の教育とは、技術の習得に留まらず『人作り』人材育成が使命である。工場に働く一人ひとりが善意と誠実とで積極的な貢献ができるような環境を作りあげることに心がけるべきである。

(3) 着実な前進

近代化の具体的施策は、短期、中期、長期の3期に分け、ソフトウェアとハードウェア別に策定してある。ここでいう短期とは、今からすぐ取り掛かり、5年程度で達成を見込む項目である。中期とは、現在から5年後を中心に、短期の目標達成の状況を勘案しながら実施にはいるべき項目である。長期とは10年後を目処に短中期の達成状況をみたくうえて実行にはいるべき項目である。

近代化の進展が計画以上に進めば、10年にわたる計画を短縮することは可能である。但し、短期中期のステップを飛び越えて長期の目標としている最も高度な段階に挑戦することは、結局、基礎体力の不足で、中途半端で瓦解するか、形式だけの近代化で実態が第一級のレベルから脱落することとなるので、厳に慎まなければならない。

(4) ノルマ制度と習熟効果

ノルマ制度や標準時間による管理は、人間の行動を物性的に観察し、平均的な標準定額に対する達成度合いによって、報奨ないし罰則をもって労働を管理しようという発想から出発した。一見大層合理的に見えるが、近年その矛盾が各所に噴出して、見直しが問われている。

即ち画一的な、強制的な統制を行う必要上、ある指標を設定する必要があるが、いったんノルマが設定されると、そのノルマに安住してしまう傾向が生まれてしまう。

競争意識を導入して意欲をかきたてても、常に誤った平等の原則が顔を出し、誰かが突出して成績をあげると、他の大勢の同僚が困ることになるので、これを抑え込んでしまう。『大釜で飯を喰う』習慣から、どんな活動をするにも、皆に迷惑のかからぬよう、また自分が不利な立場に陥らないよう、程々にしか努力しない体質になるのである。

長い間、ノルマのシステムによって、あたりさわりのない努力と相応の權益とに安住しているうちに、他の世界では生産性が遙かに向上してしまっていて、気がついた時にはとても追いつけぬ程の格差がついていることになる。

さて、人間には習熟効果がある。米国のボストンコンサルタントグループ(BCG)は

日本、米国などの先進国の近代的製造産業を分析し、次のような経験則を打ち出している。『生産個数の累積が2倍に達する毎に生産コストの累積は、ある一定の比率で、しかも予測できる比率で減少してゆく』というものである。

これを対数グラフで表示すると、図VI-2-5-4のようになり、コストの通減は対数グラフ上で直線群で現れる。

言い換えれば、我々は生産量に従って、コスト（工数）を予測することができると云うことである。

図のなかの α は習熟係数（Learning Coefficient）と呼ばれ一般的には $\alpha = 0.90 \sim 0.94$ である。十分に事前のエンジニアリングが行われ、精密な生産管理を実施すると、 $\alpha = 0.90$ の達成が可能である。

習熟効果であるから、同一の労働者が同じ場所で、同じ仕事を申断することなく連続して繰り返すことが条件である。しかし、必ずしも全く同型の製品だけを繰り返し生産する時だけに当てはまるわけではない。例えば圧力容器、熱交換器など機種別に区分けができており、細分化された仕事がパターン化され、モジュール化されると、この習熟曲線は、大きさが多少変わっても適用が可能である。

人間の労働力が介在するMan-Machine系の生産システムにあっては、この習熟効果を活用することが大切で、機種毎に生産ラインを分けたり機種が異なっても生産技術が共通であれば同じ生産ステージに集約したりするのは、まさにこのためであり、生産性を確実に向上させる有効な方策である。

エンジニアリングの重要さは、この習熟効果を最大限に発揮させるため、事前の検討によって外乱を摘出し、また生産開始のあとは、不具合をフィードバックして阻害要因を潰し、習熟の効果が一層出るようにすることにある。

ノルマ制度の改善、見直しに当たって考慮に値する課題である。まずありのままの事実を正直に数字で把握して職場毎の習熟曲線を描いてみることである。そして到達できる筈の目標を設定し、努力してみる。生産の過程では様々な障害が発生するであろうが、これらを解析し、フィードバックを重ねて生産を整流し、改善の成果を明らかにして、更に新しい目標を設定して挑戦を続ける。この努力が生産性の向上になるのである。

ノルマの数字が長い間変わらないということは、生産性が落ちていると認識すべきである。

VII 結論と勧告

VII 結論と勧告

1 企業の活性化

日本国調査団は蘭州石油化工機器廠の発展の段階について、一つの明確な理解を持っている。35年前の建設開始以来、当工場は相当複雑に発展を遂げている。そして技師層および労働者層は、その職務について十分な理解を持つようになっている。

一方、企業の管理の機構は発展の過程に応じてますます緻密に細分化される傾向にあり、責任と権限とが分散化されてゆくため、新しい考えを導入して画期的な近代化活動を実行しようとする時、意志決定に時間がかかり、また全員の意見を調整して合意を得ることが難しくなる傾向が現れる。

これらのことが、組織の硬直化であり、進歩に対する見えざる抵抗につながる。

近代化の推進に当たっては、企業の全員に緊張感を与えて停滞感を打破し、将来への進歩的な態度を創造することが是非必要である。

企業の活性化、近代化への意志改革に『柔軟な組織』(Flexible Organization) と『協同責任』(Mutual Responsibility) の思想導入が意義のある所以はここに存する。

具体的なプロジェクトには下記のような項目が提言される。

(1) 安全をスローガンにして改善を進めてゆく。

安全な職場で快適に仕事ができることは、管理側、労働者側とも異存がない。整理、整頓、清掃、規則の遵守などを通じて社内の整理、整風を試みる。

(2) 品質を旗印とする。

市場原理経済では『お客様第一』である。

品質保証とは『客先の真の要求に完全に合致すること』であることを理解させ従来の組織、機能の責任分野の壁をはずしてゆく。品質と言う言葉には、製品の品質だけでなく、工場の品質、従業員の品質などもあることを認識させ、フィロソフィーを明確に打ち出す。

(3) 先端技術導入への準備に入る。

コンピュータ化、自動化など従来にない仕事の進め方を図るため、既存の組織を簡素化して、新しい考えにいつでも柔軟に対応できる機構を採用してゆく。(例)権限と責任までも委譲されたプロジェクトグループ制度など。

先端技術を導入する前に、作業分析、工場の清掃化、精度の向上対策、標準化等従来の縦割りの組織では迅速に対応し難い横断的問題を解決する。

(4) 人材育成、活性化を一層活発にする。

企業の成績が直ちに個人の報奨に直接結び付くことは、なかなか難しいが仕事のスパンを広げ、知識と技量を向上することは、『働き甲斐』(Job Enrichment)に繋がることを訴える。

人間誰でも『どうせ仕事をするなら、良い仕事をしたい』だろうし、『命令されて仕事をするより、自分から進んで計画し、実行するほうが面白い』ことを再認識して貰う。

(5) 公害対策、省エネルギー運動をもっと活発に行う。

企業の社会的責任を通じて協同責任、チームワークの大切さを訴えてゆく。かけがえのない美しい中国を子供達、孫達に残す責任を説けば異存はない筈である。この仕事は技術的にも新しい挑戦であり、また企業全体としての効率の追求と言う点で画期的な改革に繋がる可能性を秘めている。

2 安全をスローガンに改善を進める

とかく労働災害を減少するには、規律を厳しく守らせれば良いと短絡しがちであるが、安全問題の本質は、従業員ひいては企業のモラルに大いに関わっていると考えるべきである。企業側が安全確立のために真剣な姿勢を示し、従業員側もこれに答えて積極的な対応を示さない限り解決しない。

1) ハードウェア

企業の社会的責任と蘭州石油化工機器廠の安全基本方針である『人間尊重の理念』から設備並びに管理の不十分に起因する災害は絶対に起こしてはならない。蘭州石油化工機器廠では工場運営のシステムは確立しているので、企業が定め、従業員が守ると誓約した規定を必ず守って実行してゆく管理の厳しさを徹底すべきである。例をあげれば、

★ 吊り上げワイアの整備不良。フック、クランプ類の点検不良。溶接用キャブタイヤの絶縁不良。自作している溶接ホルダの絶縁不良などを見過ごすことのないよう機構組織、要領書の再確認を行い、規定の遵守を宣言すること。

決めたことをやり抜くだけの管理側の姿勢を示さない限り労働者側はついてこない。

2) ソフトウェア：安全のエンジニアリング

実際の生産にかかる前に時期に則した独立した設計審査 (Design Review) の場を設けるべきである。設計審査には製作に関わる全ての部署の代表が参加し必要な設計情報、設計要求事項が網羅され、明確に記載、指示されているかを確認する。安全について審査する項目としては、

- ★ 製造し易さ (Produceability) は良いか。機械化、自動化を採用して、作業員の安全を高めることはできるか。
- ★ 過去の事故例 (人に対する怪我、物の破損、環境破壊など) の経験を復習してみて、考慮するところはないか。

工場の安全性を確立する上に実際の生産にかかる前の事前検討が非常に重要である。真のエンジニアリングは、基本設計の段階から始まると言って過言ではない。『すべては設計に始まって設計に終わる』との格言がある。あらゆる製作情報、品質情報が図面に織り込まれ、机上で図面を広げれば頭のなかで品物が組み立てられ、できあがってゆく図面でなければならない。一例として、工事用の足場用ピースがある。工場災害のなかには生産用治具ピースの落下がある。事前に良く検討され、予め取り付けられた足場

ピースの配置は、作業の安全を確保するのに大いに貢献する。足場の配置を検討するということは、作業姿勢を前もって研究することであり、安全に仕事をすると言うことは、より楽に良い仕事ができることに繋がる。それにもまして重要なことは、生産に関与する全ての人々が一緒に参加して、自分達自身の問題として安全を考えるとと言う参加意識を高揚できることである。

安全確保には、管理側労働者側一体となった協力体制が不可欠である。企業側が設備や維持管理に厳格な遵守の姿勢を示し、従業員側も教育訓練の結果と工場基準とに厳格に従うことが必要である。

誰も工場に働きにきて、わざわざ怪我をしようと言う人はいない。誰もがどうせ働くなら良い仕事をしたいとの願望をもっている筈であるし、『安全性の向上』は管理側も労働者側も容易に合意できる共通の目標となり得る筈である。

従業員には、まずい仕事の結果が他の従業員や使用者にどんな悪い影響を与えるかを認識させるべきである。個人またはグループに安全に対する明確な対策をたててやり、従業員側、ラインの統括者並びに管理者側に顕在化させた目標を指示することが満足感を呼び起こす重要な要件である。従業員は生産計画の段階や製品の改良に参画することにより、仕事の完遂への従業員の参加意識を確実なものとする事ができる。

管理者側が従業員からの建設的な提案を積極的に受け入れると、労働者側はまた自分達の提案が眼の前で実現してゆくと言う喜びを味わうことになる。

人間関係は当然のことながら良い方向に一層進展するであろうし、企業全体の信頼と協調関係が確立してゆくのである。

3 品質を旗印とすること

企業には三つの資源が必要である。即ち技術力、人的資源、そして財務能力である。

(Technology, Human Resources and Finance Capability)

技術の観点からみれば、工業の活動は、ますます先端技術と難度の高い付加価値の領域に入ってゆくことは避けられない。言い換えれば未来の技術の分野に参入せざるを得ないわけである。この分野こそ発展を遂げつつある企業に残されている唯一の生産の領域である。ここでは何か損傷が起きると大きな社会的損失を引き起こすことになり、従って企業の存続さえも影響を受けることになる。従ってこれからの企業が追求すべきことは『品質の保証』であり、それは製品の寿命の全域にわたるものでなければならないのである。

近年『安くて良い品物』を作ると言う古典的な要求に加えて社会的（国内、国外を問わず）責任が一層強調されている。ここでは使用者の安全が、製造中の安全と共に最大の眼目であり、問題や事故が発生しても、いかなる悪影響をも社会に与えないようにする必要がある。このため、生産開始の前に、考えおよびもつかぬ緊急事態までも想定して、完璧な安全性を検討することが特に望まれるのである。

これが、品質保証(QA: Quality Assurance)である。その範囲は製品の安全性のみならず、製品の使い易さ、多用性、保全性などにも関わってくる。

品質保証は、製造部門だけで達成できるものでなく生産の全ての領域『設計→製作→検査→アフターサービス』の活動によってはじめて達成されるものである。即ち全社的活動に関わるのである。

そのためには、品質保証の一貫した思想が企業のなかで確立されているべきであり、上部の指導層から一般の労働者層までの全ての人々に受け入れられ、理解され、そして実践されなければならない。

組織にいつも緊張感を与え、従業員の意欲を引き出し、企業全体を活性化するため『品質』を旗印とした企業の運動(Campaign)の実例がある。

品質という言葉は製品のそれに限定してはならない。運動の領域を広げるために『品質』には『企業の品質』『人間の品質』も含まれると解釈すべきである。

『品質保証』という言葉の定義を明確にすれば次のようになる。『客先の真の要求に完全に合致すること』で、これは『お客様第一』のテーマにつながる。

この運動の要諦は『企業の使命として、より優れた製品の供給を通じて社会に貢献する全ての活動は品質保証運動である』と位置付け、エンジニアリングの事前検討、安全の管理、従業員の教育訓練までも包含する。

スローガンとしての『品質保証QA』は『客先の要求にピシヤリと当てること。そして目標として定めた品質を論理的、科学的手法を通じて忍耐強く実現すべく協力する』ことである。

良い品質を得ようとするあまり、とかく検査を厳しくしがちである。しかしこれは不充分であり適切でない。全てが予め定められた検査の手続きに合致しているからと言って、品質が保証されていると宣言することはできない。仕様書や図面の検討が不充分であったり、製品の機能あるいは製造のプロセスに欠陥を内蔵している可能性があるかもしれない。或いは、検査の手順が不適切であるかもしれない。従って品質管理部門のみが、品質を制御する責任を持つことは不可能であり、また受動的対応では品質を維持することはできない。

計画の初期の段階からの能動的な対応が必要である。関係者全員の前に問題点や弱点が顕在化され、改善が完全な理解と謙虚な態度のもとで追求されてゆかなければならない。前述のごとく、品質運動の基本は『この品物に対する客先の真の要求は何か?』であり、これは生産の全ての工程でいつも念頭に置いていなければならないのである。

エンジニアリングの事前の検討(プロジェクトエンジニアリング: Project Engineering; PE)と設計審査(Design Review)はこのための有力な手段となる。また関係者皆で作る工作基準や工事要領書などは個人差を最小にし、製造現場の品質のバラツキを一様化するのに役立つ。

そして障害が何であれ、一旦取り決めた手順をどこまでも守ってゆく努力がその運動の成功を握る。

管理の機構やシステムができあがると、とかく人は『事成れり』と安心してしまう傾向がある。例えば設備上の制約、不十分な環境条件、天候の急変など製造の段階では数多くの障害がある。

困難に出会ったとき、組織の下流での安易な妥協は許してはならない。改正、是正の行為は管理された状態のもとでなされなければならぬ。不具合を解析して次に備える。これは企業内の緊張感を維持するのに直接的に貢献する。

過去の損傷の記録は企業の貴重な財産である。失敗に対する素直で謙虚な認識、改善へ

の敏速な行動をして速やかなフィードバックの回転が重要なのである。

組織を活性化する最も大きな効果は、参加意識への理解にかかっている。

自発的な意思：自分の提案が実現してゆくのを眼のあたりにする喜び。これを支えるのは管理側の忍耐強い毎日の努力の集積である。

図面検討会を通じて関係する全ての人々が、自分から誠実な提案をする機会を持つことができ、同時に他の人々の異なった意見を理解し、謙虚に聞く機会を持つことができる。これは、参加意識を高揚し、他からの強制でなく、自らの責任で仕事をすることを理解する上で有効である。

(注) プロジェクトエンジニアリングと設計審査については次頁に示す。

★ プロジェクトエンジニアリング

Project Engineering (PE) : 製造に入る前に考える事項、手順

契約の時期の前後から品質管理活動を始める。

- (1) 受注活動の途上で客先から知り得た情報は何か？

客先の真の要求は何か？

客先が気にしているクリティカルポイントは何か？ 納期、品質、価格。

- (2) 関係者に契約条件を周知徹底させること。(受注直後会議：A会議)

価格、支払い条件、納期、性能保証条件、契約条件に関わるボーナス、ペナルティ条項、引き渡し後のギャランティ条項、紛争解決の手段。

仕様書、基本図の内容確認：

契約時、客先と論争のあった部分は何か？

未決定の部分はないか？

あとから追加改正の要求が出る可能性はあるか？

性能上、最も重要な部分(Critical Point)は何処か？

- (3) 品質評価(Quality Appraisal/Quality Assessment)

客先要求を明確にし、これを実現する社内の各部門の責任を明らかにする。未解決の問題があれば、これを解決する体制を作る。

★研究開発、実験による確認、認定試験、資格試験、設備工事、教育訓練、その人事、日程、予算等を決める。

- (4) マスタースケジュール(Master Schedule) の決定。生産開始の会議：B会議。

主要な接点の確認、Contingency (余裕、マージン) の有無、責任者、担当者の任命。バックアップ体制の確認など。

- (5) デザインレビュー(Design Review)

新設計には専門家(社内、社外)による評価、検討を行う。

過去の経験のFeed Back が盛り込まれているか？

信頼性技法などを利用した品質の定量的評価を行う。

設計強度からみた品質の許容限界を明らかにする。

★非破壊検査の合否の判定基準(Acceptance Standard)

寸法精度の許容範囲(Tolerance)

溶接ビード外觀形状の許容限界：応力集中箇所の管理が重要である。

水圧、気密試験圧の確認など。

(6) 注文要領書 (POS : Purchase Order Spec.) の審査。

設計、品質管理部門で行う。必要にして十分な仕様、情報が網羅されているか？

(最近『製造物責任』 (Product Liability) が重視される)

(7) 工作図 (Production Drawing) に対する図面検討。

品質管理、設計、製造のエンジニア、職班長による事前検討会。図面ができる都度集まって検討する。

工作面での Feed Back 事項が盛り込まれているか？

作り易さ、工作の安全上から改善の余地はないか？

新しい工作法の採用に問題はないか？

新しい治工具の製作は必要か？

運搬、反転用のピースの計画は良いか？

足場用ピースの計画は良いか？

重量、溶接長、探傷長などの管理量 (Parameter) の計算。

重点ポイントは何処か？ 寸法精度、継手品質、熱処理温度……

(8) ドキュメンテーション (Documentation)

QC Manual, QC Flow Chart (QC工程図) 各種の要領書、チェックリスト等の作成。生産技術、品質管理部門が作成するが、実際に製造に携わる現場の意見を吸収する機会を設ける。(参加意識を生み出すのに有効である)

(9) 教育訓練

(10) 原材料、溶材、購入品、副資材などの材料管理、パレタイジング (palletizing)

Just-in-Timeの投入計画。

★ 設計審査 (Design Review) での検討項目

- (1) 客先の要求は何か？
- (2) 法的あるいは協会、団体などからの要求は何か？
- (3) 使用者並びに近在する人々への配慮は良いか？
- (4) 製造し易さ (Produceability) 特殊な要求事項、機械化、自動化に当たっての留意点などはないか？
- (5) 検査し易さ、試験し易さへの配慮は良いか？
- (6) 精度の許容限界は明示されているか？
- (7) 採否の判定基準はどうなっているか？
- (8) 材料、部品、機器、装置の選択に問題はないか？
購入先を含む研究開発事項は残されていないのか？
- (9) 信頼性、保全性の検討は良いか？
- (10) 問題点の診断のし易さ、対策の立案に困難はないか？
- (11) 環境への影響は調べたか？
- (12) 安全を含んで梱包、出荷、発送に問題はないか？
- (13) ラベル、注意銘板、識別は適切か？
- (14) F T A、F M E Aはやったか？
- (15) 安全対策 (Fail Safe) は良いか？
- (16) 保存期間、保管、廃棄に問題はないか？
- (17) 過去の人的、物的損傷、環境破壊などの経験は生かされているか？
- (18) 誤使用、誤操作の危険はないか？
また、その対策は出来ているか？
- (19) 安全機能システム (Safety Device) は有効か？

出典 ANSI/ASQC Z-1.15-1979

Generic Guidelines for Quality Systems

JICA