

5-4 拡張に対する建物、土木及び設備の検討

5-4-1 建物関係

前節で検討した各作業場のレイアウトに基づき、KM10工場の第1工場、第2工場、動力室、付属建物及び管理建物を増築する。

これらのうち、第1工場建屋（台車作業場、輪軸作業場、主電動機作業場）及び第2工場建屋（各種機器作業場、倉庫）を増築するに当っては、建屋内での、機器の搬送（主に、天井クレーンに依る）及び検修に必要な作業空間を基に検討を行わなければならない。

なお、上記の検修建物の他、動力室、付属建物（車体塗装場機械室、仮台車置場、自動車庫、危険物倉庫）、管理建物等についても増築を行う。それぞれの拡張案における建物の増設状況を図5.4.1及び図5.4.2に、又建屋面積を表5.4.1に示す。

表 5.4.1 各案に対する建屋面積

建物	区分 作業場名称	1期工場	2期工場		
		現 状	I b 案	II 案	III 案
第 1 工 場	車体上げ下ろし場	720	720	720	720
	入出場検査場	1,800	1,800	1,800	1,800
	台車作業場	1,425	2,055	2,055	2,055
	輪軸作業場	1,135	2,515	2,515	2,515
	主電動機作業場	600	750	750	750
	便所	50	50	50	50
	詰所	30	30	30	30
	建築面積(1)	5,760m ²	7,920m ²	7,920m ²	7,920m ²
	増築面積(1)		2,160m ²	2,160m ²	2,160m ²
第 2 工 場	車体塗装場	720	900	900	900
	車体作業場	1,760	3,560	3,560	2,660
	空気ブレーキ部品場	310	430	430	430
	電気部品場	1,030	1,360	1,360	1,360
	配管下柵作業場	230	345	345	345

建 物	区分 作業場名称	1 期 工 場	2 期 工 場		
		現 状	I b 案	II 案	III 案
第 2 工 場	機械作業場	360	440	440	440
	鉄工作業場	690	575	575	575
	倉庫	310	1,080	1,080	1,080
	車体部品場	270	410	410	410
	ふとん作業場	360	460	460	460
	回転機作業場	0	620	620	620
	工具室	0	220	220	220
	冷房機修繕場	0	500	500	500
	部品塗装場	0	270	270	270
	大修場	0	1,800	1,800	1,800
	便所	50	50	50	50
	詰所	30	30	30	30
	建築面積(2)	6,120m ²	13,050m ²	13,050m ²	12,150m ²
増築面積(2)		6,930m ²	6,930m ²	6,030m ²	
動 力 室	動力室	435	615	615	615
	便所	5	5	5	5
	更衣室	10	10	10	10
	建築面積(3)	450m ²	630m ²	630m ²	630m ²
	増築面積(3)		180m ²	180m ²	180m ²
付 属 建 物	車体塗装場機械室	0	135	135	135
	仮台車置場	0	216	216	216
	入換機車庫	84	84	84	84
	自動車庫	250	330	330	330
	危険物倉庫	60	120	120	120

建 物	区分 作業場名称	1 期 工 場	1 期工場		
		現 状	I b 案	II 案	III 案
付 属 建 物	給水ポンプ室	70	70	70	70
	排水処理場	270	540	540	540
	建築面積(4)	734m ²	1,495m ²	1,495m ²	1,495m ²
	増築面積(4)		761m ²	761m ²	761m ²
管 理 建 物	事務室	793	793	793	793
	更衣室	353	706	706	706
	食 堂	232	464	464	464
	中 庭	897	1,180	1,180	1,180
	建築面積(5)	2,275m ²	3,143m ²	3,143m ²	3,143m ²
	増築面積(5)		868m ²	868m ²	868m ²
合 計	第1及び第2工場 建築面積合計	11,880m ²	20,970m ²	20,970m ²	20,070m ²
	▷増築 "		9,090m ²	9,090m ²	8,190m ²
	その他建物 建築面積合計	3,459m ²	5,268m ²	5,268m ²	5,268m ²
	▷増築 "		1,809m ²	1,809m ²	1,809m ²
	全建築面積合計	15,339m ²	26,238m ²	26,238m ²	25,338m ²

5-4-2 土木関係

各案に対する軌道及び屋外通路の整備状況を図5.4.3及び図5.4.4に示す。

(1) 軌道

車体作業場の増設、大修場の新設に伴って、軌道の撤去及び新設を行う。

(2) 屋外通路

建屋の増設に伴って、屋外通路の撤去及び新設を行う。

屋外通路は、運搬車による部品運搬をはじめ、大型車両による重量物の搬送路ともなるので、幅員及び経路の選定に当たっては地盤条件を考慮しなければならない。

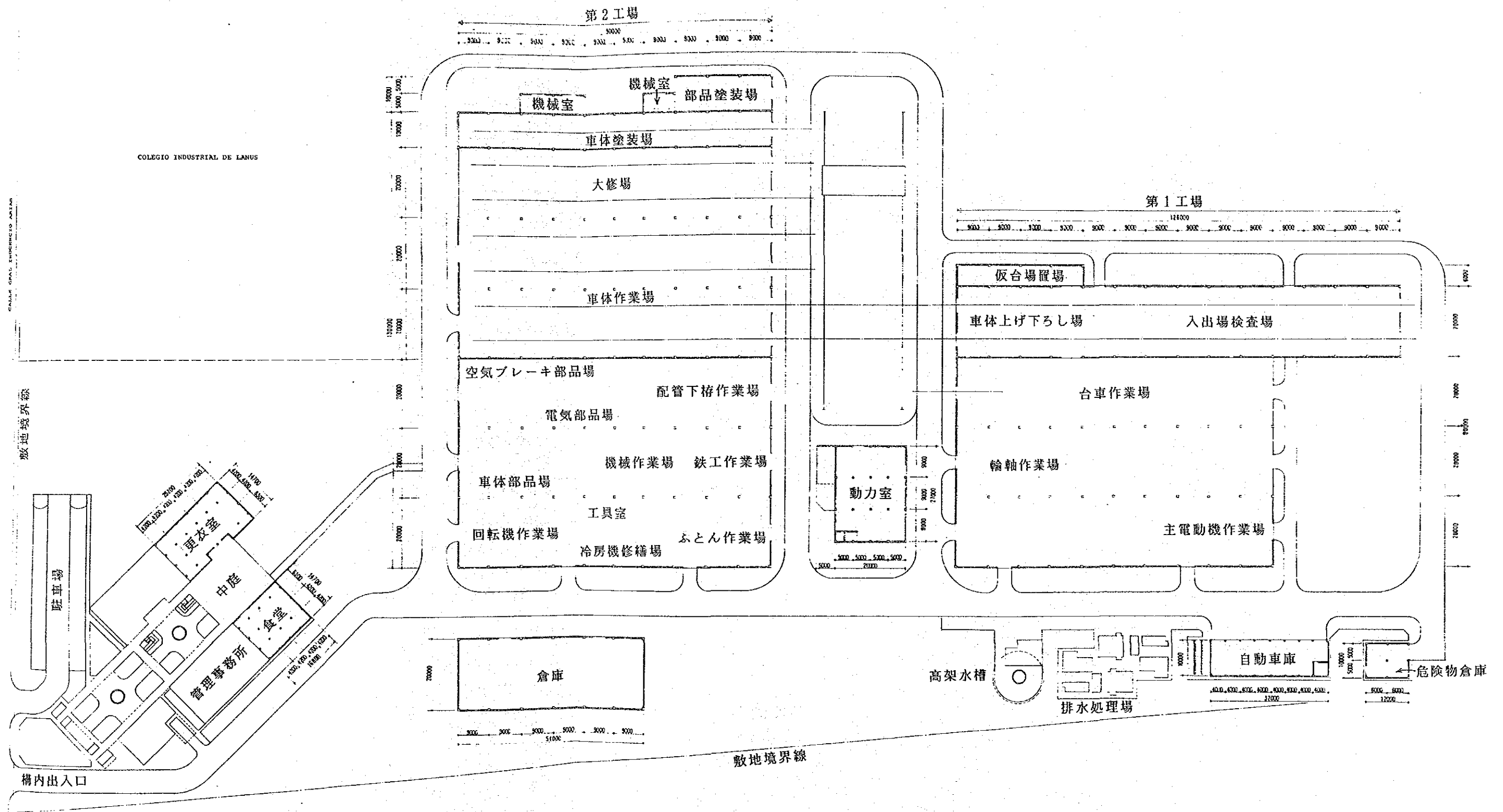


図5.4.1 KM10工場 建屋配置図 I b, II案

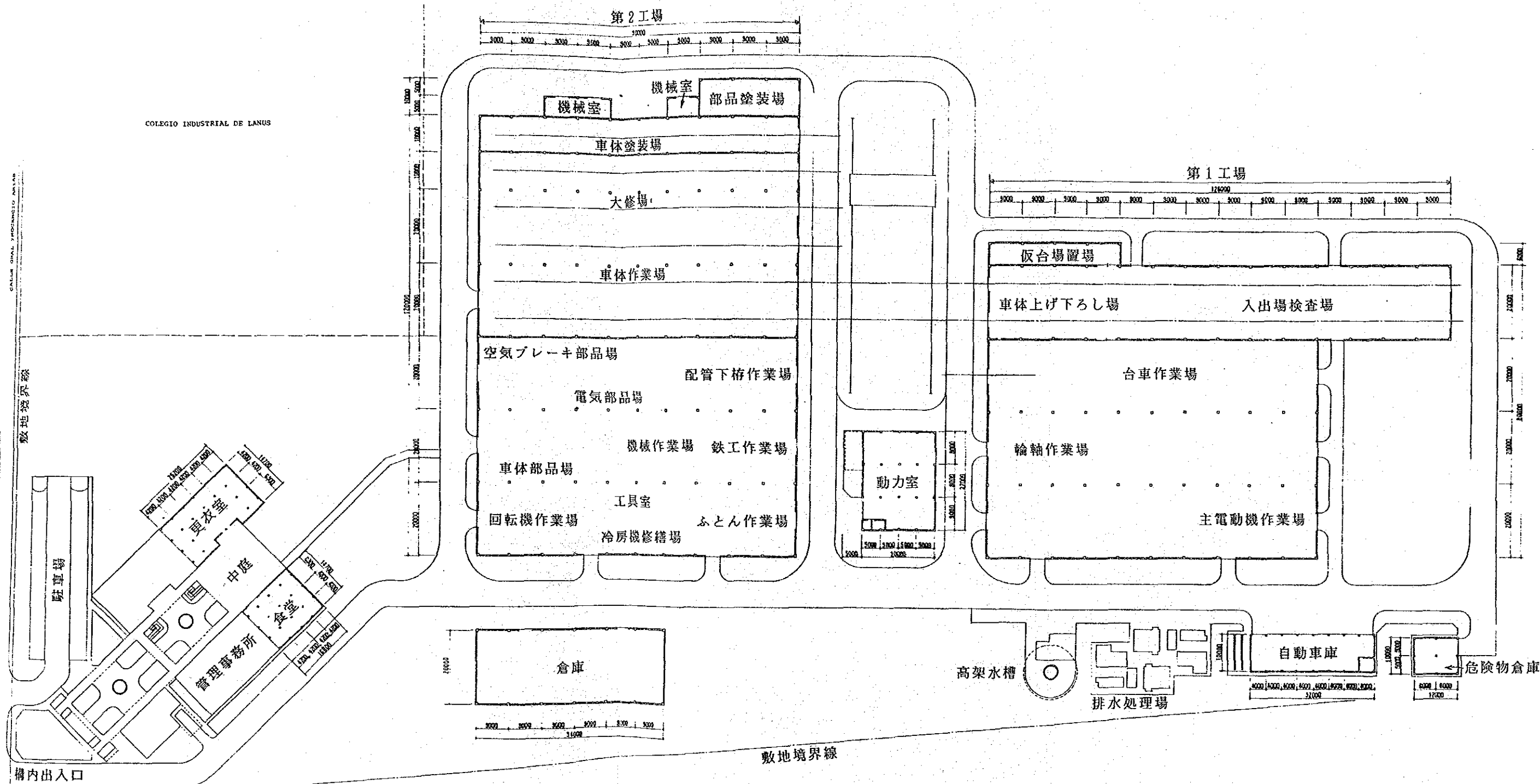


図5.4.2 KM10工場 建屋配置図 Ⅲ案

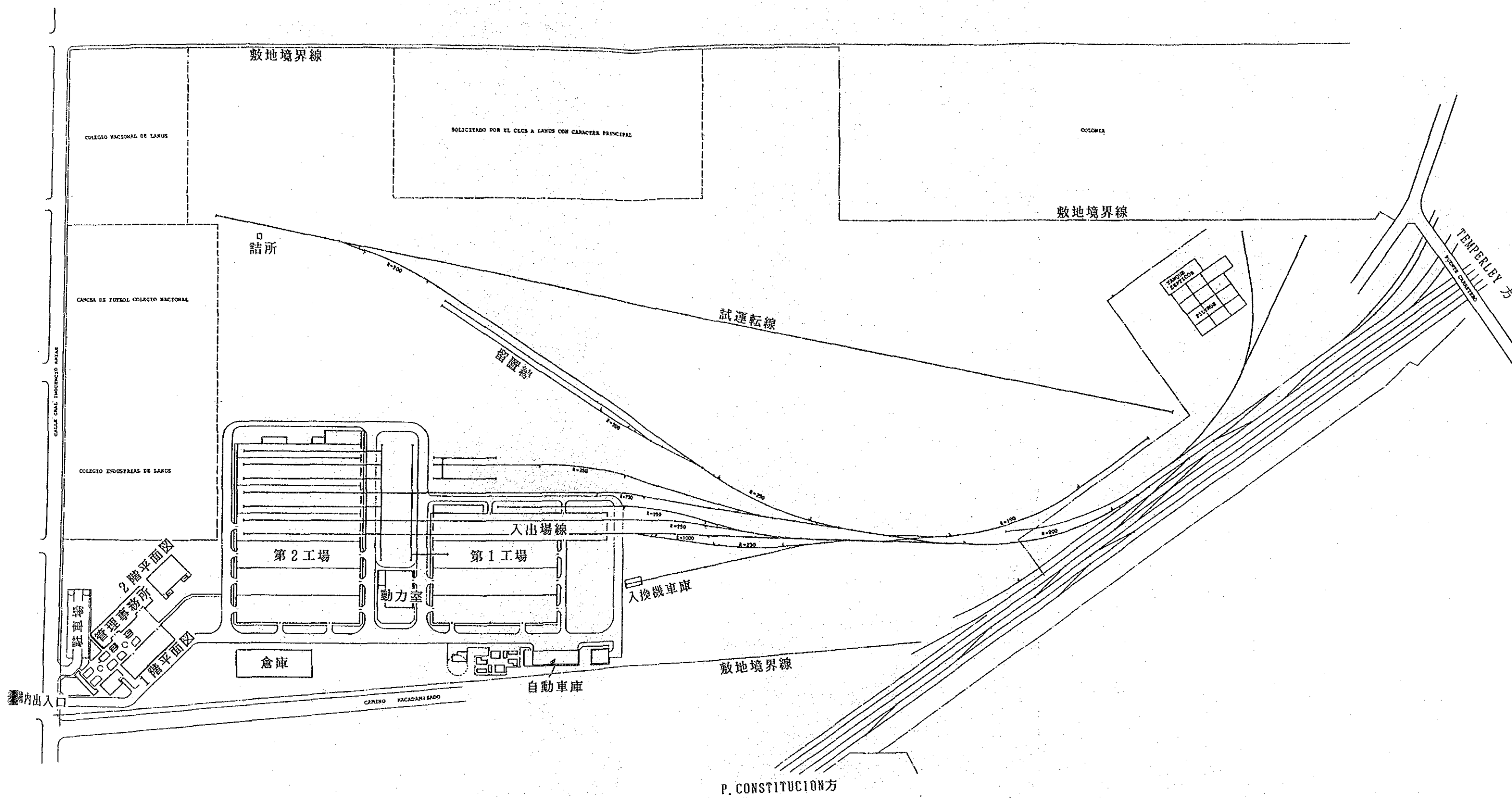


図5.4.3 KM10工場 レイアウト図 Ib, II案

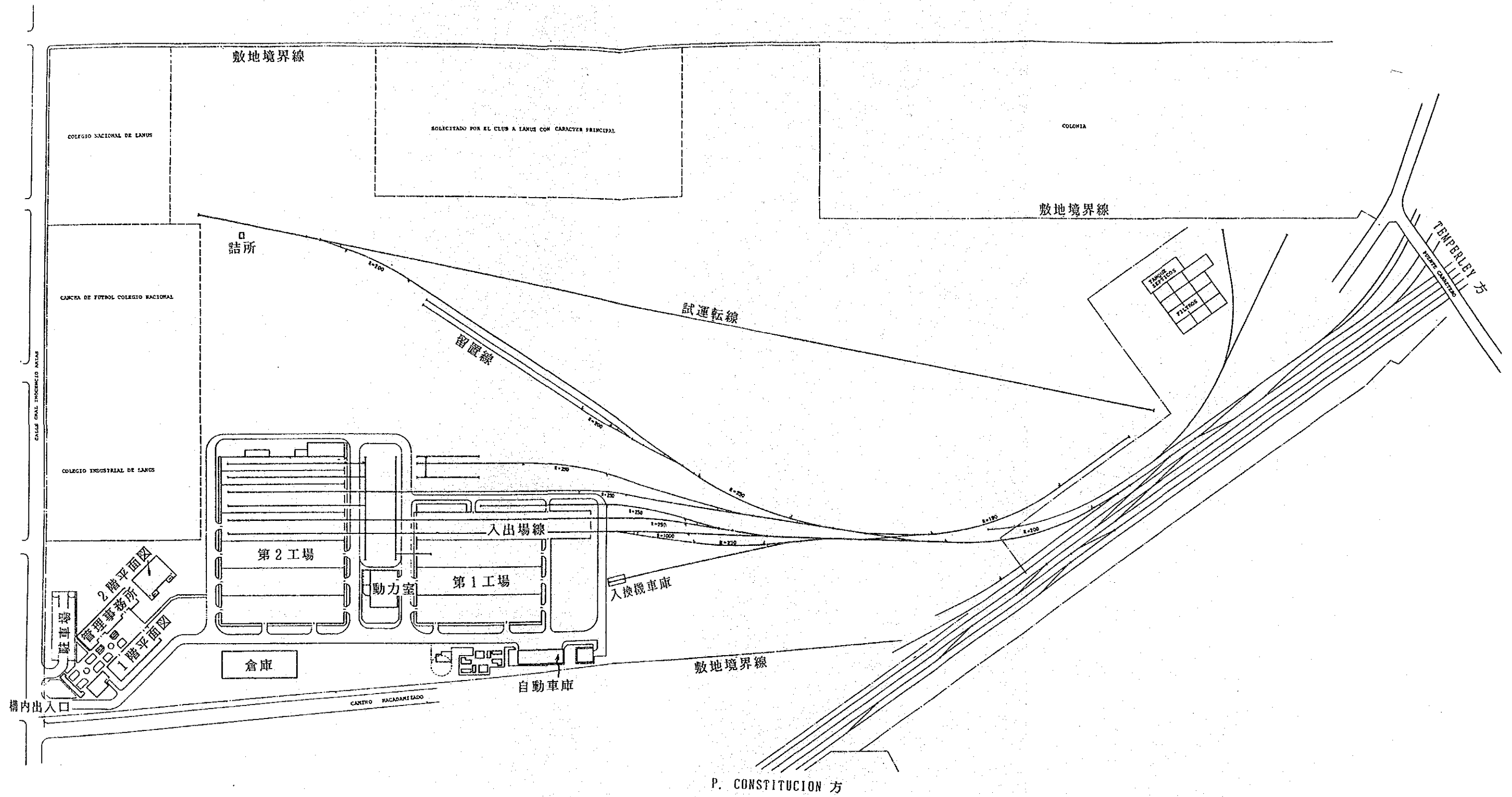


図5.4.4 KM10工場 レイアウト図 Ⅲ案

5-4-3 建築設備

建築設備としては、給排水設備、空調設備、換気設備、及び消火設備があるが、これらの設備については、KM10工場（1期対応）の設備基準にもとづき必要に応じ増設及び新設を行う。

なお、各案における給水設備容量を表5.4.2、また排水設備容量を表5.4.3に示す。

5-4-4 電気設備

電気設備としては、受配電設備、通信設備、電車線設備及び信号設備がある。

受配電設備に関しては、工場拡張に伴い容量が不足するため設備増強を行う。

なお、各案における照明設備容量を表5.4.4、表5.4.5、及び動力設備容量を表5.4.6、表5.4.7に示す。

また、通信・電車線・信号設備については、必要に応じ増設及び新設を行う。

なお、これらの設備増強に関しては、1期対応KM10工場の設備構成をもとに機能を拡充するものであり、したがって、機器の増設に当っては、現状設備との関連性を充分考慮する。

5-4-5 ユーティリティ設備

ユーティリティ設備としては、排水処理設備、ガス設備、圧縮空気設備、重油貯蔵設備及び蒸気設備がある。これらの設備については、工場の拡張により、1期対応KM10工場で容量が不足するものについては設備の増強を行う。

蒸気、圧縮空気、ガスの使用量及び排水処理量を以下の表に示す。

蒸気使用量 表 5.4.8

圧縮空気使用量 表 5.4.9

ガス消費量 表 5.4.10

排水処理量 表 5.4.11

表 5.4.2 各案に対する給水設備容量

建物	区分	2期工場 (増分)		
	1期工場	I b 案 (ℓ/H)	II 案 (ℓ/H)	III 案 (ℓ/H)
	現 状 (m ³ /D)			
第1工場	50	6,060	6,560	6,560
第2工場	75.5	6,850	6,850	6,850
動力室	80	6,000	6,000	6,000
付属建物	4	0	0	0
管理建物	-	22,200	22,200	22,200
設備容量	209.5	41,110	41,610	41,610

表 5.4.3 各案に対する排水設備容量 (一般排水)

建物	区分	2期工場 (増分)		
	1期工場	I b 案 (ℓ/H)	II 案 (ℓ/H)	III 案 (ℓ/H)
	現 状 (m ³ /D)			
第1工場	45	60	60	60
第2工場	49.5	1,150	1,150	1,150
動力室	10	3,000	3,000	3,000
付属建物	4	-	-	-
管理建物	-	22,200	22,200	22,200
設備容量	108.5	26,410	26,410	26,410

表 5.4.4 各案に対する照明設備容量 (常用)

区分 建物	1期工場	2期工場 (増分)		
	現 状	I b 案 (KW)	II 案 (KW)	III 案 (KW)
第1工場	-	86.4	86.4	86.4
第2工場	-	277.2	277.2	241.2
動力室	-	7.2	7.2	7.2
付属建物	-	30.4	30.4	30.4
管理建物	-	34.7	34.7	34.7
設備容量		435.9	435.9	399.9

表 5.4.5 各案に対する照明設備容量 (非常用)

区分 建物	1期工場	2期工場 (増分)		
	現 状	I b 案 (KW)	II 案 (KW)	III 案 (KW)
第1工場	-	17.3	17.3	17.3
第2工場	-	55.4	55.4	48.2
動力室	-	1.4	1.4	1.4
付属建物	-	6.1	6.1	6.1
管理建物	-	6.9	6.9	6.9
設備容量		87.1	87.1	79.9

表 5.4.6 各案に対する動力設備容量 (常用)

建物	区分	2期工場 (増分)		
	1期工場	I b 案 (KW)	II 案 (KW)	III 案 (KW)
第1工場	現 状 (KVA)	1,039	239.2	309.2
第2工場		512	538.0	492.4
動力室		468	45.0	45.0
付属建物		90	181.1	181.1
管理建物		-	17.2	17.2
設備容量		2,109	1,020.5	1,044.9

表 5.4.7 各案に対する動力設備容量 (非常用)

建物	区分	2期工場 (増分)		
	1期工場	I b 案 (KW)	II 案 (KW)	III 案 (KW)
第1工場	現 状 (KVA)	51	47.8	61.8
第2工場		0	107.6	98.5
動力室		10	9.0	9.0
付属建物		0	36.2	36.2
管理建物		-	3.4	3.4
設備容量		61	204.0	208.9

表 5.4.8 各案に対する蒸気使用量

建物	区分	2期工場 (増分)		
	1期工場	I b 案 (kg/H)	II 案 (kg/H)	III 案 (kg/H)
第1工場	現 状 (kg/H)	1,230	1,375	1,375
第2工場	500	1,290	1,290	1,290
動力室	0	-	-	-
付属建物	0	-	-	-
管理建物	0	-	-	-
設備容量	2,095	2,520	2,665	2,665

表 5.4.9 各案に対する圧縮空気使用量

建物	区分	2期工場 (増分)		
	1期工場	I b 案 (m ³ /min)	II 案 (m ³ /min)	III 案 (m ³ /min)
第1工場	現 状 (m ³ /min)	1.4	1.7	1.7
第2工場	19.8	2.7	2.7	2.7
動力室	-	-	-	-
付属建物	1.0	-	-	-
管理建物	-	-	-	-
設備容量	39.6	4.1	4.4	4.4

表 5.4.10 各案に対するガス消費量

建物	区分	2期工場 (増分)		
	1期工場	I b 案 (m ³ /H)	II 案 (m ³ /H)	III 案 (m ³ /H)
第1工場	現 状 (m ³ /H)	0	-	-
第2工場	23	-	-	-
動力室	282.2	264.5	264.5	264.5
付属建物	0	285	285	285
管理建物	0	-	-	-
設備容量	305.2	549.5	549.5	549.5

表 5.4.11 各案に対する排水処理量 (作業排水)

建物	区分	2期工場 (増分)		
	1期工場	I b 案 (ℓ/H)	II 案 (ℓ/H)	III 案 (ℓ/H)
第1工場	現 状 (m ³ /D)	26	6,000	6,500
第2工場	27.5	5,700	5,700	5,700
動力室	0	0	0	0
付属建物	0	0	0	0
管理建物	0	0	0	0
設備容量	53.5	11,700	12,200	12,200

以上検討してきた様に、各拡張案共増設建屋（作業場）に対して水、電力、蒸気、圧縮空気、ガス及び排水等の設備を設けなければならない。したがってこれらの供給設備や排水処理設備についても、能力アップをはかる必要がある。

5 - 5 要員計画

工場拡張後の総要員は、第1期対応工場の要員141名に受持車両数の比2.038(318/156)をかけて求める。

その結果を表5.5.1に示す。

表5.5.1 工場要員算出表

要員内訳 \ 1期、2期別	1期工場要員 A	2期工場要員 $A \times 2.038$
直接工	105 人	214 人
間接工	11	23
監督者	10	21
管理者	15	31
合計	141	289

なお、本来、例えば工場の規模が2倍になった場合、直接要員は規模に比例してほぼ2倍に増えるが、間接要員は2倍必要になるわけではなくもっと少ない人数でよい。

しかし、ここでは複数の拡張案の優劣を比較するのが目的であり、各案共、要員は同じ人数であるので、要員の算出についてはすべて比例計算で算出することにする。

この後、拡張計画に対する最適案が選定され、最適案に対して予備設計が行われるが、要員計画についてはこの段階でより詳細に検討する。

第6章 工場拡張計画最適案の選定

第6章 工場拡張計画最適案の選定

KM10工場の拡張案を策定するにあたっては、まず技術面からの検討において採用可能な案を選定し、次にこれらの案に対して財務面からの検討を加える。最後に技術面からの検討結果と財務面からの検討結果から、工場拡張計画に対する最適案を選定する。

6-1 技術面からの検討

第5章に於いて、54通り（3工程×9入場日差×2変形案）の拡張案から、4つの拡張案を選定した。その4つの案の内容は次に示す通りである。

I a 案 : A工程、入場日差+2

I b 案 : A工程、入場日差+2

II 案 : C工程、入場日差+2

III 案 : C工程、入場日差-1

建物の拡張方向についてみると、

第1工場（台車、輪軸、主電動機）は、I a 案が入出場門方向横長に、I b 案、II 案、III 案が本線方向に行われる。

車体作業場は、I a 案、I b 案、II 案が4線であるのに対し、III 案は3線である。

以上の4案は、各作業場単位に入場の重なり（ユニット数）が最も少ないものを選んだ訳であるが、これは各作業場毎の作業量の波動を出来るだけ少なくし、工員や設備の稼働率を高めて、投資額及び運営経費を出来るだけ低くおさえるためである。

前章では、これら4案について「作業の流れ図」及び「機器配置図」を作成した。

本節では、これらの「作業の流れ図」や「機器配置図」をもとに、各作業場内の部品の流れや作業場の作業変動に対する対応性に注目して検討を行うなど、技術的な判断から各案の優劣を決める。

但し、I a 案については、5-3-6 (1)全体レイアウトでのべた理由により、検討の対象からはずした。したがって以下、I b、II、III案について比較検討を行う。

これらの拡張案を検討するにあたっては、工程上特に問題となりやすい次の2点を取りあげ比較する。

- (1) 車体上げ（台車抜き）から車体下ろし（台車入れ）までの下記の作業場における作業流れの良否と、作業変動に対する対応性

- 1) 台車作業場
- 2) 輪軸作業場
- 3) 主電動機作業場

(2) 作業変動に対する車体作業場の対応性

表6.1.1 技術的優劣比較表

項 目	I b 案		II 案		III 案	
<u>作業流れの良否</u>						
台車	移動回数	多い ×	少ない ○	少ない ○	少ない ○	少ない ○
	天井クレーンの稼働	高い ×	低い ○	低い ○	低い ○	低い ○
輪軸	移動回数	多い ×	少ない ○	少ない ○	少ない ○	少ない ○
	天井クレーンの稼働	高い ×	低い ○	低い ○	低い ○	低い ○
<u>作業変動に対する対応</u>						
台車 輪軸	入出場日の変更対処	困難 ×	容易 ○	容易 ○	容易 ○	容易 ○
	作業工程の変動対処	困難 ×	容易 ○	容易 ○	容易 ○	容易 ○
車体	入出場日の変更対処	容易 ○	容易 ○	容易 ○	困難 ×	困難 ×
	作業工程の変動対処	容易 ○	容易 ○	容易 ○	困難 ×	困難 ×
技術面からみた評価 (順位)	×		1		2	

それぞれの拡張案に対する優劣の比較は表6.1.1に示す通りであるが、このうちI b案については、台車や輪軸の移動回数が多すぎることで、またこれらの移動に伴う天井クレーンの稼働率が高すぎることで、工程の確保が困難と判断されるので、採用しないことにする。

II案は、作業流れの点からも又、作業変動に対する対応性の面からも問題なく、これらの案の中で一番よい。

III案は、設備的にII案に比べて車体作業場の大きさ（II案は4線、III案は3線）が1線少ないだけであるが、工程上余裕がなく、いわゆる工程のみだれに対しては対応しにくい。しかし他の点ではII案と全く同じで問題はない。

したがって、次項の財務面からの検討では、II案及びIII案の2つの案について実施する。

6-2 財務面からの検討

プロジェクトの採否を決定する際には、技術的及び財務的両面からの検討が行われる。前節においては技術的な検討を行ったので、本節では財務的な検討を行う。

6-2-1 分析の前提

分析を行うにあたっては5-1に述べられている趣旨に沿って考え、修繕の部外委託などの代替案については触れない。

また車両検修工場においては、独自には営業収入は発生しないので、投資額及び操業費の面での検討にどどめることとした。

分析を行うにあたっての前提条件は次のとおりである。

- (1) 価格： 投資額、操業費はすべて1984年12月現在の市場価格とする。
- (2) CIF 価格の算出： 輸入品に賦課される諸税のうち、アルゼンティン国鉄によって調達される物品に対して免除されるものを除く。

(表6.2.1)

- (3) 外貨交換レート： 交換レートは次のように定める。

1米ドル = 178.8 アルゼンティンペソ = 251.0 円

- (4) 残存価格割合、耐用年数等はアルゼンティン国鉄の規程による。
- (5) インフレーションは考慮せず、上記価格を一定価格とする。
- (6) 拡張工事の所要期間は1年とする。

6-2-2 概算工事費の算出

前節において提案されたⅡ及びⅢ案それぞれに対する初期投資額は、内貨、外貨別に積算された。その結果は表6.2.2に示されている。

6-2-3 概算操業費の算出

操業費を車両修繕費と工場施設維持費とに分ける。前者は車両を修繕するために要する費用、後者は車両修繕能力を維持するための工場の設備保全に要する費用である。

Ⅱ及びⅢ案それぞれの概算操業費は表6.2.3に示すとおりであり、これらによって1年間に全般検査81両、中間検査81両、臨時修繕32両（受持両数の約10%）計194両の検査・修繕が行われる。なお要員数は289人である。

表6.2.1 CIF 価格の算出

項 目	算 式
① 輸入品の仕入価格(FOB)	
② 海上運賃	①×0.15
③ 小計	①+②
④ 海上保険	③×0.03
⑤ 小計	③+④
⑥ 倉庫料金	⑤×0.045
⑦ 銀行口座手数料	⑤×0.055
⑧ 国内輸送費	⑤×0.03
⑨ 総計	⑤+⑥+⑦+⑧

注 1972年S908によって、アルゼンティン国鉄が使用する輸入品については、上記のみが必要であり、下記の諸税は免除されている。

輸入関税、海運振興基金、統計基金、輸出振興基金、物品税

表6.2.2 拡張案別初期投資額

単位：1000米ドル

項 目		Ⅱ 案		Ⅲ 案	
		数 量	金 額	数 量	金 額
土木・線路	内貨	通路 6,244㎡ 線路 955 m	850.4	6,034㎡ 840 m	818.8
	外貨				
	計		850.4		818.8
建 築	内貨	9,090㎡	11,149.8	8,190㎡	10,320.6
	外貨				
	計		11,149.8		10,320.6
機 械	内貨	160 組	2,699.5	148 組	2,670.5
	外貨		2,265.9		2,265.9
	計		4,965.4		4,936.4
電 気 設 備	内貨	2,315KVA	1,319.7	2,315KVA	1,295.2
	外貨				
	計		1,319.7		1,295.2
車 両	内貨	—		3 両 (1ユニット)	800.0
	外貨				2,356.0
	計				3,156.0
そ の 他	内貨	—	996.5	—	996.5
	外貨				
	計		996.5		996.5
計	内貨	—	17,015.9 (1,040.1)	—	16,901.6 (1,040.1)
	外貨		2,265.9		4,621.9
	計		19,281.8 (1,040.1)		21,523.5 (1,040.1)

注： カッコ内数字は拡張工事に伴うⅠ期工場の一部移設費であって、別掲である。

表6.2.3 拡張案別操業費

単位：1000米ドル

項 目		Ⅱ 案	Ⅲ 案
車 両 修 繕 費	人 件 費	1,309.4	1,309.4
	材 料 費	2,126.0	2,126.0
	光熱費 (初年度)	276.2	274.4
	” (二年度以降)	273.7	272.1
	計 (初年度)	3,711.6	3,709.8
	” (二年度以降)	3,709.1	3,707.5
工 場 施 設 維 持 費	土 建	8.5	8.2
	機 械	306.1	284.1
	電 氣	173.8	172.8
	そ の 他	13.2	13.0
	計	34.9	34.9
	計	536.5	513.0
操 業 費 (計)	計 (初年度)	4,248.1	4,222.8
	” (二年度以降)	4,245.6	4,220.5

6-2-4 財務評価

鉄道輸送システムは営業、運転、保線、車両修繕など諸々の要素が有機的にからみあって輸送サービスを提供し、その報酬としての収入を得ている一つの企業体である。逆の視点からみれば、たとえば車両修繕作業は他の諸部門とともに、輸送という生産活動の一部を負担し、その占める割合は不明であるが運輸収入の稼得に寄与している。したがって、輸送システムを一つのホール・システムと考えたとき、鉄道車両検修工場のみをクローズド・システムと考え、その収益性を論ずることは不可能であり、また適切でないと考えられる。分析を行うにあたって、経費の面に限定すると前述したのはそのためである。

拡張案ごとの投資額（表6.2.2）ならびに年間操業費（表6.2.3）について二つの案を比較してみる。操業費についてはほとんど差がないが、Ⅱ案の投資額はⅢ案の約90%の値を示している。これだけみても財務的にはⅡ案の方が優位である。さらにそれぞれの拡張案において、初期投資額のうち国産品の占める割合をみると、Ⅱ案においては90%、Ⅲ案においては80%となり、この点からもⅡ案を採択する方が望ましいと考えられる。

以上、操業費についての差は無視しうるほど小であるとして投資額のみ注目したが、以下、投資額と操業費との関係を別な視点から分析してみる。

考察する期間を30年とし、初期投資及び、耐用年数満期による取替投資を考えると、表6.2.4に示す投資表が得られる。いずれも年度首における投資額であり、取替投資は残存価格を除いたもの、31年度首の値はその年度における未償却額と残存価格との合計である。両方の案とも負号は、比較条件を同一にするためその分を差引くという意味である。

一方、両方の操業費の比較は前出の表6.2.3から表6.2.5のように与えられる。すると次のような考えが成り立つ。すなわちⅢ案は期間の途中における取替投資においてⅡ案を下回るものの初期の投資においては、約1割の高額となる。しかしながら操業費については、毎年25,000米ドルほどⅢ案の方が低額で済むことになる。

表6.2.4 投資額の比較

単位：1000米ドル

計算年次	操業年次	Ⅱ 案	Ⅲ 案	Ⅲ - Ⅱ
1		20,322.0	22,563.7	2,241.7
12	11	189.6	189.6	0
17	16	4,804.7	4,778.6	- 26.1
22	21	189.6	189.6	0
31	30	- 690.8	- 691.0	- 0.2

表6.2.5 操業費の比較

単位：1000米ドル

計算年次	操業年次	Ⅱ 案	Ⅲ 案	Ⅲ - Ⅱ
2	1	4,248.1	4,222.8	- 25.3
3 } 30	2 } 29	4,245.1	4,220.1	- 25.1

そこで以下において、Ⅲ案における取替投資を含めた総投資のⅡ案に対する増分が、操業費の減分に見合うかどうかを検討する。そのためには割引率を用いてある一定の年度にすべての値を揃えることが必要である。

いまその割引率を α とし、すべての価格を第1年度を基準とするように修正すると、Ⅲ案の投資増と操業費減の均衡は次の式で表わされる。

$$2241.7 - \frac{26.1}{(1+\alpha)^{16}} - \frac{0.2}{(1+\alpha)^{30}} - \frac{25.3}{1+\alpha} - 25.1 \sum_{t=2}^{29} \frac{1}{(1+\alpha)^t} = 0$$

これを解くと $\alpha = -0.062$ が得られる。

割引率が負値であるということは無意味であり、Ⅲ案における操業費減のための投資額増はその目的を達成していないことになる。したがってⅡ案の選択が望まれる。

なお、さきに鉄道車両検修工場をクローズド・システムとしてその収益性を論ずることは不適切であると述べた。しかし、上の考え方に立脚すれば陰に仮想の工場収入も考慮していることになる。

すなわち、Ⅱ案及びⅢ案の車両修繕作業に対する報酬をそれぞれ R_{II} 、 R_{III} 、

操業費をそれぞれEⅡ、EⅢとする。

資本費を捨象すると2案の正味利益の差は

$$(R_{III} - E_{III}) - (R_{II} - E_{III}) = (R_{III} - R_{II}) - (E_{III} - E_{II}) = - (E_{III} - E_{II})$$

となり、究極的には操業費のみの比較と同算である。

なお、2案とも修繕両数は同数であるから $R_{III} - R_{II} = 0$ である。

6-3 総合判定による最適案の選定

拡張案に対して、技術面、財務面の両方から検討を行ったが、それぞれの面からの評価及び総合評価の結果を表6.3.1に示す。

表6.3.1 工場拡張計画各案の評価
(順位で示す)

	Ⅱ 案	Ⅲ 案
技術面からの評価	1	2
財務面からの評価	1	2
総合評価	1	2

表6.3.1に示した様に、技術面からも財務面からも共にⅢ案よりⅡ案の方がすぐれていることが明らかとなった。

したがって、アルゼンティン国鉄に対しては、Ⅱ案を推奨する。

6-4 予備設計

1985年11月～12月にアルゼンティン国鉄に対して行われた中間報告において、カウンターパートと調査団との間で最適案の選定について充分協議され、Ⅱ案を採用することに決定した。

次のステップとして工場の拡張計画を具体化するために、このⅡ案をもとに予備設計を実施したが、その内容については別冊予備設計編で解説した。

付録

付録 1 MINUTES OF MEETING

(1) プログレス・レポート

MINUTES OF MEETINGS
ON
PROGRESS REPORT
OF
THE FEASIBILITY STUDY AND PRELIMINARY DESIGN
FOR
THE AMPLIFICATION OF AN INSPECTION AND
REPAIRING WORKSHOP FOR ELECTRIC ROLLING STOCK

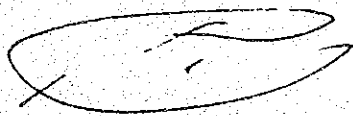
The Japanese Study Team, organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA) headed by Mr. Shuichi SAWANO and the Argentine Railways (hereinafter referred to as F.A.) headed by Mr. Norberto CINAT, Managing Director, held a joint meeting for the above-mentioned study on the 19 April 1985 at the head office of Argentine Railways, Buenos Aires.

Attendants from both sides are attached in this Minutes.

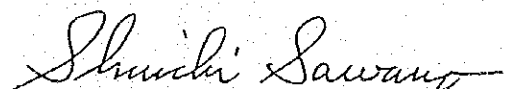
The Japanese Study Team submitted thirty (30) copies of the Progress Report on above-mentioned study of F.A. and made explanation on the Report, and both sides agreed upon a method to study the aforementioned amplification of the workshop.

The Progress Report was received by the Argentine Railways.

Buenos Aires, 19 April, 1985



Norberto CINAT
Director
Ferrocarriles Argentinos



Shuichi SAWANO
Leader
JICA Study Team

ATTENDANTS

JAPANESE STUDY TEAM

- 1 - Mr. Shuichi SAWANO - Leader.
- 2 - Mr. Susumu TSUMORI - Deputy Leader.
- 3 - Mr. Setsuo MORITA - Member.
- 4 - Mr. Toshimitsu IRIE - Member.
- 5 - Mr. Hiromi SHIMOKAWA - Member.
- 6 - Mr. Yoichi IKEDA - Member.
- 7 - Mr. Wahei AIDA - Member.
- 8 - Mr. Shinichi OHASHI - Member.
- 9 - Mr. Takao YOSHIIRI - Member.
- 10 - Mr. Kimiaki IJUIN - Member.

ARGENTINE RAILWAYS

- 1 - Mr. Norberto A. CINAT - Director F.A.

ARGENTINE COUNTERPARTS TEAM

- 1 - Mr. Diego FELIU BADALO - Director Team F.A.
- 2 - Mr. Daniel H. IGLESIAS - Member.
- 3 - Mr. Carlos Rodolfo RIOS - Member.
- 4 - Mr. Hugo A. ORTEGA - Member.
- 5 - Mr. Alberto TENGAN - Member.
- 6 - Mr. Juan P. CACCAGLIO - Member.
- 7 - Mr. Jorge BALGELLS - Member.
- 8 - Miss. Nora C. C. de EDO - Member.

S.S.



(2) インテリム・レポート

MINUTES OF MEETING
ON THE INTERIM REPORT OF THE FEASIBILITY STUDY AND PRELIMINARY
DESIGN FOR THE AMPLIFICATION OF AN INSPECTION AND REPAIRING WORKSHOP
FOR ELECTRIC ROLLING STOCK

On the 22nd of November, 1985, in the Argentine Railways (hereafter F.A.) Headquarters, the Japanese Study Team organized by the Japan International Cooperation Agency (hereafter J.I.C.A.), presided by Mr. Shuichi SAWANO, meets F.A.'s representatives, headed by Mr. Héctor ZANELLI, concerning the above mentioned study.

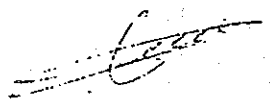
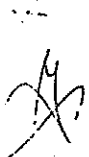
The lists of attendants from both parties are attached to this minute.

The J.I.C.A. Study Group submits thirty (30) copies of the above mentioned report and proceeds to its explanation.

F.A. acquainted itself with the submitted feasibility study, which was accepted by F.A. under the Scope of Work, so that the Preliminary Design assignments will be continued in order to comply with the Scope of Work.

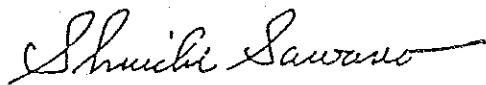
F.A. wishes to state its gratitude towards the J.I.C.A. Team for the present work, which will undoubtedly constitute an important landmark for future studies related to repair of electric rolling stock.

Buenos Aires, November 22nd, 1985.



Héctor ZANELLI
Vicepresident

FERROCARRILES ARGENTINOS



Shuichi SAWANO
Director

JICA STUDY TEAM

ATTENDANTS

JAPANESE ADVISORY COMMITTEE

- | | |
|------------------------|------------|
| 1- Mr. Tatsumi HONDA | - Chairman |
| 2- Mr. Tadashi IWASAKI | - Member |
| 3- Mr. Ken-ichi KOJIMA | - Member |

JAPANESE STUDY TEAM

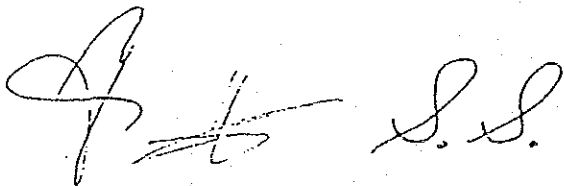
- | | |
|-------------------------|-----------------|
| 1- Mr. Shuichi SAWANO | - Leader |
| 2- Mr. Susumu TSUMORI | - Deputy Leader |
| 3- Mr. Hiromi SHIMOKAWA | - Member |
| 4- Mr. Setsuo MORITA | - Member |
| 5- Mr. Yoichi IKEDA | - Member |
| 6- Mr. Wahei AIDA | - Member |
| 7- Mr. Shin-ichi OHASHI | - Member |
| 8- Mr. Takao YOSHIIRI | - Member |
| 9- Mr. Kimiaki IJUIN | - Member |

EMBASSY OF JAPAN

- | | |
|-----------------------|--|
| 1- Mr. Yoshihiro MIWA | |
|-----------------------|--|

JICA

- | | |
|-------------------------|--|
| 1- Mr. Tadashi ISHIZUKA | |
|-------------------------|--|



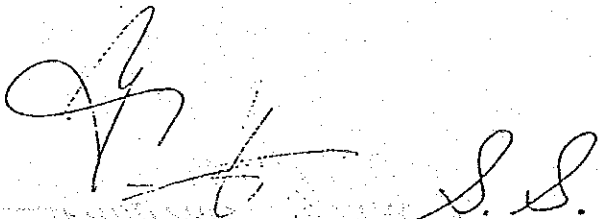
ATTENDANTS

ARGENTINE RAILWAYS

- 1- Mr. Héctor ZANELLI - Vice President. F.A.
- 2- Mr. Jorge BILOTTI - Manager of Electrification Coordination

ARGENTINE COUNTERPARTS TEAM

- 1- Mr. Diego FELIU BADALO - Director Team F.A.
- 2- Mr. Hugo A. ORTEGA - Member
- 3- Mr. Vigder SLETEAN - Member
- 4- Mrs. Nora C. de EDO - Member
- 5- Mr. Carlos R. RIOS - Member
- 6- Mr. Jorge BALCELLS - Member
- 7- Mr. Haroldo A. MALAVOLTA - Member
- 8- Mr. Alberto TENGAN - Member

A large, stylized handwritten signature is written in the lower-left quadrant of the page. To its right, the initials 'S.S.' are written in a similar cursive style.

MINUTES OF MEETING
ON
THE DRAFT FINAL REPORT
OF
THE FEASIBILITY STUDY AND PRELIMINARY DESIGN
FOR
THE AMPLIFICATION OF AN INSPECTION AND
REPAIRING WORKSHOP FOR ELECTRIC ROLLING STOCK

The Japanese Study Team, organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") headed by Mr. Shuichi SAWANO, assisted by the Advisory Committee headed by Mr. Tatsumi HONDA and the Argentine Railways (hereinafter referred to as "FA") headed by Mr. Héctor ZANELLI, Vice-president, held a series of meetings for the captioned study from the 14th to 20th May, 1986 at the head office of the FA, Buenos Aires.

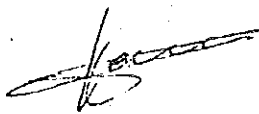
The lists of attendants from both parties are attached to this minutes.

The JICA Study Team submitted thirty (30) copies of the above-mentioned report to FA and made explanation on the Report. The Draft Final Report was generally agreed to by FA.

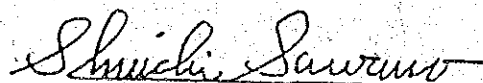
In response to the earnest wishes of FA, JICA promises to translate the outline of this Report into Spanish language and FA contributes with the translation of the technical terms.

FA wished to state its gratitude towards the JICA team for the present work, which will undoubtedly constitute an important landmark for future studies related to repair of electric rolling stock.

Buenos Aires, 21 th May 1986



Héctor ZANELLI
Vice-president
FERROCARRILES ARGENTINOS



SHUICHI SAWANO
Leader
JICA STUDY TEAM

ATTENDANTS

JAPANESE ADVISORY COMMITTEE

- 1 - Mr. Tatsumi HONDA - Chairman
- 2 - Mr. Tadashi IWASAKI - Member
- 3 - Mr. Ken-ichi KOJIMA - Member

JAPANESE STUDY TEAM

- 1 - Mr. Shuichi SAWANO - Leader
- 2 - Mr. Susumu TSUMORI - Deputy Leader
- 3 - Mr. Hiromi SHIMOKAWA - Member
- 4 - Mr. Wahei AIDA - Member
- 5 - Mr. Takao YOSHIIRI - Member

EMBASSY OF JAPAN

- 1 - Mr. Namio TAKAGI

JICA ARGENTINE OFFICE

- 1 - Mr. Takashi ISHIZUKA

ATTENDANTS

ARGENTINE RAILWAYS

- 1 - Mr. Héctor ZANELLI - Vice President. F. A.
- 2 - Mr. Jorge BILOTTI - Manager of Electrification Coordination.

ARGENTINE COUNTERPARTS TEAM

- 1 - Mr. Diego FELIU BADALO - Director Team F.A.
- 2 - Mr. Hugo A. ORTEGA - Member
- 3 - Mr. Carlos R. RIOS - Member
- 4 - Mr. Jorge BALCELLS - Member
- 5 - Mr. Haroldo A. MALAVOLTA - Member
- 6 - Mr. Ricardo A. MARTINEZ - Member
- 7 - Mr. Rolando ROMANZI - Member

付録 2 OFFICERS OF WORKSHOPS AND DEPOTS VISITED BY STUDY TEAM

(1) GENERAL MITRE LINE

1) VICTORIA Workshop

Mr. VIGNOLO Deputy Director, Electrical Department
(GENERAL MITRE LINE)
Mr. FRAGA Workshop manager

(2) GENERAL BELGRANO LINE

1) CORDOBA Workshop

Mr. PASTELIS Workshop manager
Mr. BARIMBOIN Assistant manager and senior planning staff
Mr. CASELLA Senior production staff
Mr. MARTINEZ Senior technical staff

(3) GENERAL SAN MARTIN LINE

1) DIESEL MENDOZA Workshop

Mr. Vicentino PATTI Workshop manager
Mr. Paul TONEATTI Senior planning and maintenance study staff

2) DIESEL MENDOZA Depot

Mr. Antonio BONICELLI Depot manager
Mr. Jose FEMENIA Senior maintenance staff
Mr. Ricardo ALVAREZ Senior planning staff

(4) GENERAL ROCA LINE

(Companion)

Mr. TEMPERINI Representative of Machinery Department
(GENERAL ROCA LINE)

1) DIESEL ELECTRICOS SPURR Workshop (Bahia Blanca)

Mr. OLIVIERI Workshop manager
Mr. FANESI Senior planning staff
Mr. BISSET Senior maintenance study staff

2) CNEL, MALDONADO Workshop (Bahia Blanca)

Mr. Aniceto ARRIBAS Workshop manager

- 3) BAHIA BLANCA NOROESTE Workshop
- | | |
|----------------------|---|
| Mr. Mario DE SIMON | Workshop manager |
| Mr. Antonio MARTINEZ | Assistant manager and head officer |
| Mr. Rodolfo DIMATTEO | Assistant technical manager |
| Mr. Paul A. RIAL | Material coordination and personnel manager |
- 4) REMEDIOS DE ESCALADA Workshop
- | | |
|----------------------|--------------------------------------|
| Mr. Oscar FONTANELLA | Workshop manager |
| Mr. Rodolfo CARAFA | Senior planning and production staff |
| Mr. José BONELLI | Coordinator (Machinery Department) |
- 5) LLAVALLOL Depot
- | | |
|-----------------------|---------------|
| Mr. Juan P. CACCAGLIO | Depot manager |
|-----------------------|---------------|
- (5) D.F. SARMIENTO LINE
- 1) LINIERS Workshop
- | | |
|--------------|--|
| Mr. GOMEZ | Director, Machinery Department
(D.F. SARMIENTO LINE) |
| Mr. TARTAGIO | Deputy Director, Machinery Department
(D.F. SARMIENTO LINE) |
- (6) METROPOLITANA LINE
- 1) LYNCH Workshop
- | | |
|--------------|---------------------------------|
| Mr. STARCICH | Director, Electrical Department |
| Mr. TROBIANI | Workshop manager |
| Mr. CARABIO | Assistant manager |
- 2) VILLA LURO Workshop
- | | |
|----------------|---|
| Mr. Juan CORTI | Director, Electrical Department
(METROPOLITANA LINE) |
| Mr. RODRIGUEZ | Workshop manager |
| Mr. POLTI | Manager, Rolling Stock Section |
| Mr. VAZQUEZ | Foreman |
- 3) CASTELAR Depot
- | | |
|-----------|---------------|
| Mr. VIOLA | Depot manager |
|-----------|---------------|
- (7) MATERFER Works (CORDOBA Province, MATERFER S.A. ARGENTINA)
- | | |
|-----------|---------------------------------|
| Mr. PORTA | Director, Commercial Department |
| Mr. CASAS | Staff, Production Department |
- (8) FABRICACIONES MILITARES Works (FABRICACIONES DIRECCION GENERAL DE MILITARES)

付録 3 . 車両検修工場の調査結果

今回のフィージビリティ・スタディを実施するにあたってアルゼンティン国鉄における車両検修工場の実態を充分理解しておく必要があるため、滞在期間中、3ヶ所の電車工場を含め、合計9ヶ所の検修工場を調査した。

これらの工場の調査概要については、以下工場別にのべるが、アルゼンティン国鉄の車両検修工場の事情を総体的にのべると次のようなことが云える。

調査した工場のほとんどが、1900年代初期に蒸気機関車、客車又は貨車の工場として建設されたもので、その後蒸気機関車からディーゼル機関車への転換、あるいはBuenos Aires 近郊区間の一部電車化が行われた当時、従来の工場をそれぞれディーゼル機関車用に、又は電車用に転用して対応している。

すなわち、工場構内の線路配線、建物の位置関係、建物及び検修設備等については、ほとんど改良が行われず、昔のままの状態で使用されている。したがって各工場はディーゼル電気機関車や電車の検修に対していろいろの問題をかかえており、その対応に苦慮している。

これらの内容をもう少し具体的にのべると次の様な状態である。

- ・各建屋、各作業場が機能的に配置されておらず、検修工程中の車両やそれらの部品の搬送に相当の無駄がみられる。
- ・充分な投資が行われなかったために、古い機械がそのまま使用されており、精度、能率及び安全性の点で問題がある。

例えば、ロコモティブクレーンを使って建屋内作業（例えば台車の解体、組立、移動）が行われていたり、又、同じくロコモティブクレーンを使って屋外で車体の本台車から仮台車への乗せかえ（又、仮台車から本台車への乗せかえ）作業をやっている工場がいくつかある。

- ・設備上の問題ではないが、最近の情勢として次の様な問題が発生している。すなわち、車両修繕用部品の購入がままならず、現場倉庫の棚はほとんど空の状態に苦慮しており、そのため車両の修繕工程が大きく遅延して結果的に大きな損失をもたらしている。

- ・車両の老朽化による作業負荷の増大、従業員の縮減、旧式の設備と老朽化、作業環境の改善遅れなどの多くの問題を抱えているが、これらは従業員の技術で補っている。検査修繕作業は、概ね基本に忠実に実行されており、全般を通じて車両保守のレ

ベルは高いといえよう。

現在のアルゼンティン国の状態では、大きな投資や根本的な改良は、当分望めそうにないが、将来それぞれの線区の経営近代化を実施する時点で、車両検修のあり方を根本的に見なおすと共に、検修工場の整備を行うことを希望する。

以下工場毎に調査の概要を示す。

(1) VICTORIA 工場

所属局		MITRE線 管理局		
受持車両		電車 (日本製) 110 両	電車 (英国製) 96 両	ディーゼル動車 53 両
検査周期	D 検査	600,000 km	520,000 km	全検600,000 km
	A, B, C 検査	150,000 km	130,000 km	要検200,000 km
検査工程	D 検査	45 日	75 日	全検
	A, B, C 検査	25 日	45 日	要検 55 日
1984年 検修実績	D 検査	43 両	13 両	全検
	A, B, C 検査	44 両	15 両	要検 16 両
	臨時検査	113 両	67 両	68 両
従業員数	管理職	19 名		
	工員	341 名		
	計	360 名		
敷地面積 / 建屋面積		50,500m ² / 18,400m ²		
創立年		西暦 1890年		

1) 概要

当工場はVictoria駅及びVictoria車両基地に隣接しており、主としてMITRE線の電車修繕を担当しているが、他にディーゼル動車の修繕も行っている。

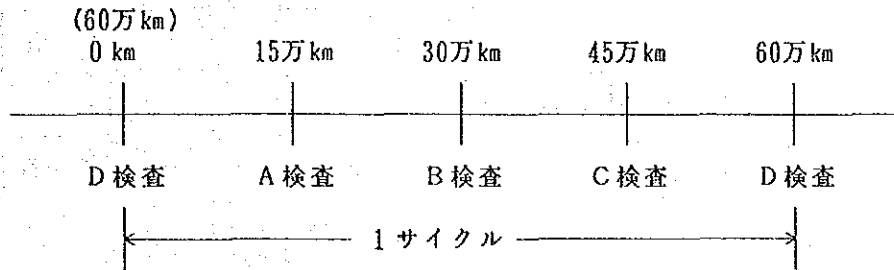
作業場は、入出場検査場 (建設中)、車体上げ・下ろし及び機器修繕場、車体修繕場の3ブロックに分割して直列に配置されており、各ブロック間の間隔は130~170mあって、この間の車両の移動は牽引車によって行われている。

当工場では、台車の修繕と車体の修繕 (含、塗装) とを同時並列的に行うのではなく、直列的に行っているため工程が長くなっている。

工場の組織を図A.3.1に、工場配置を図A.3.2に示す。

2) 検修作業

工場における電車の検査のサイクルは、次に示す通りである。



・ A 検査 (作業時間1,000MH) :

主電動機やコンプレッサを取りはずす。台車を解体する。

車体は清掃及び小修繕を行う。

・ B 検査 (3,000MH) :

台車を完全に解体する。

台車洗浄は、屋外でソーダ槽に入れて行う。洗浄後、浸透探傷を行っている。

主制御器箱、ブレーキ弁類等の機器を取りはずして検査を行っている。

・ C 検査 (1,000MH) :

A 検査と同じ

・ D 検査 (4,000MH) :

オーバーホールする。B検査 + (車体を完全に検査)

車体の塗装を行う。

現在使用している車両は20年以上経過しているので、車体の床及び側板下部の腐蝕が多く、修繕時間が多くかかっている。

3) 主な機械設備

生産機械 台車洗浄装置、空気ハンマ、打貫せん断機

純水製造装置、真空含浸装置、輪軸プレス

荷役機械 フォークリフト、天井クレーン

試験機械 磁気探傷機

原動機械 空気圧縮機

工作機械 車輪旋盤、直立ボール盤、ラジアルボール盤、形削盤、パフ盤

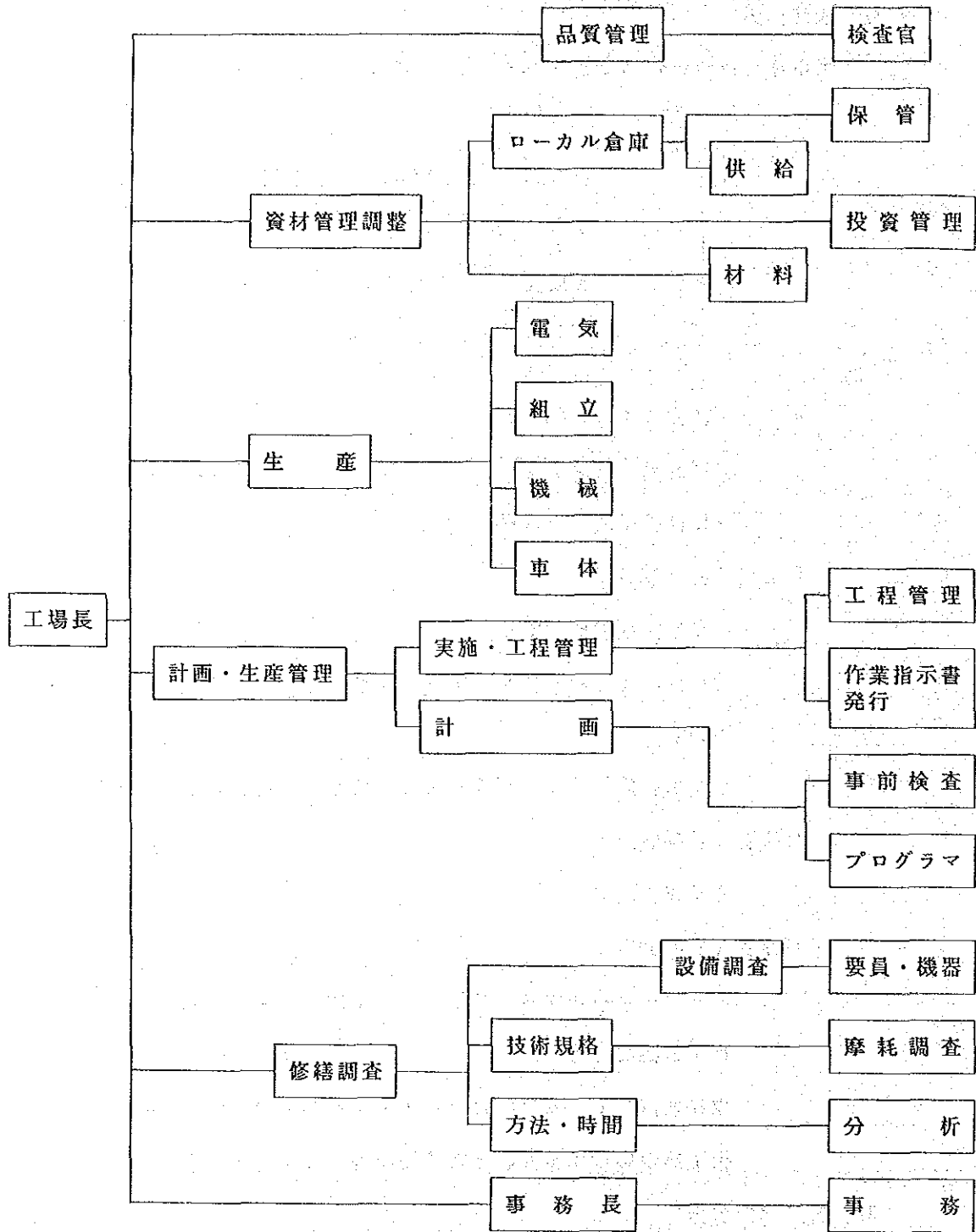
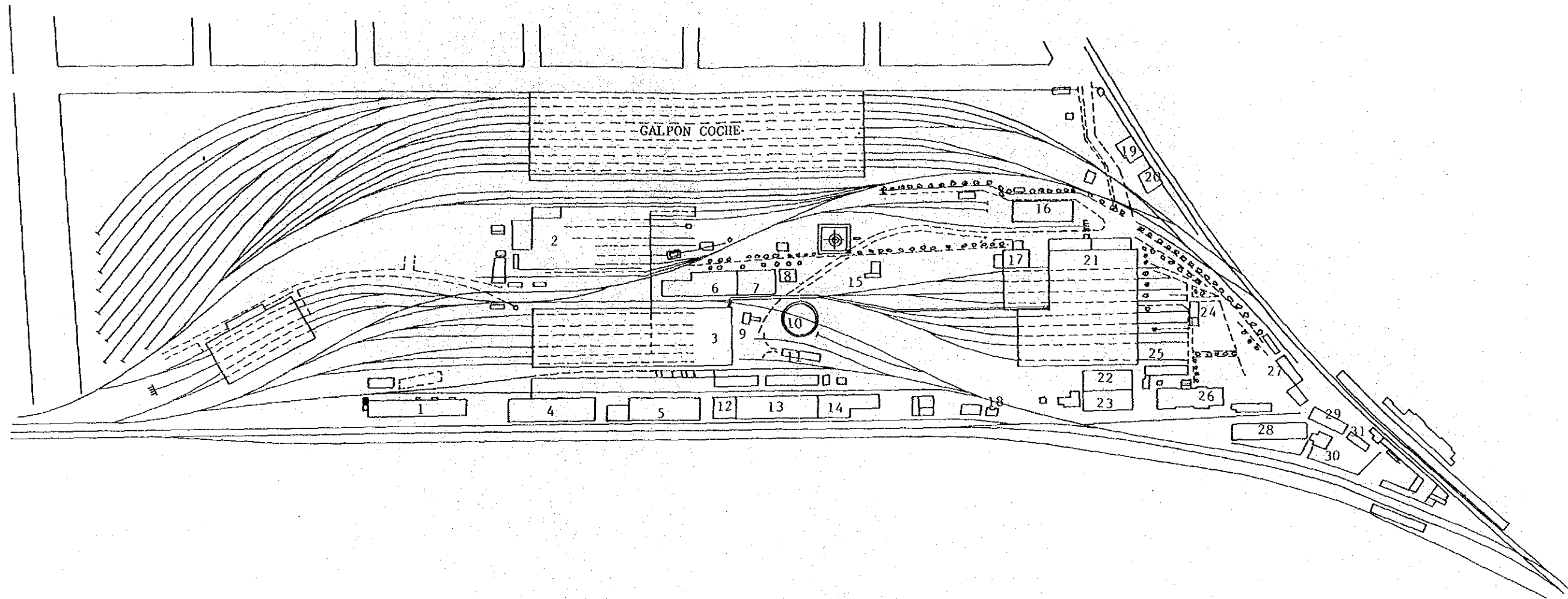


図 A.3.1 VICTORIA 工場 組織図



- | | | |
|-----------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| 1 DEPOSITO DE CABLES | 11 DEPOSITO | 21 TALLER COCHES |
| 2 TALLER MECANICO | 12 DEPOSITO | 22 DEPOSITO DE CABLES |
| 3 TALLER MONTAJE | 13 DEPOSITO ALMACENES | 23 DEPOSITO ALMACENES |
| 4 ALMACENES | 14 DEPOSITO | 24 DEPOSITO PINTURA |
| 5 DEPOSITO | 15 TALLER DE INSPECCION | 25 LABORATORIO |
| 6 TALLER ELECTRICO | 16 NIQUELACION | 26 OFICINAS DEPOSITOS ELECTRICOS |
| 7 DEPOSITO | 17 | 27 |
| 8 VESTUARIO Y BAÑO DTO. ELECTRICO | 18 SERENO | 28 DEPOSITO ALMACENES |
| 9 TALLER AUTOS | 19 S/E TRANSFORMADOR | 29 ELECTRO MECANICA |
| 10 MESA GIRATORIA | 20 SUB-USINA | 30 O. MEDICA |
| | | 31 O. SEÑALES |

図A. 3. 2 VICTORIA工場 レイアウト図

