

# ロール孔型が壓延能率に及ぼす影響並にその時間的研究

(日本鐵鋼協會第 22 回講演大會講演 昭和 10 年 9 月)

園 田 一 夫\*

## INFLUENCE OF ROLL PASSES ON THE ROLLING MILL CAPACITY.

Kazuo Sonoda.

**SYNOPSIS:**—A rolling mill engineer under the present situation should meet the increasing demand for steel products. It is necessary therefore for him to investigate into how rolling should be done so that every rolling products might be sound and free from defects and made on the paying and commercial scale. Being based on the results of experimental researches at some large bar mills for the past seventeen years, the present paper intended to explain how much influence is exerted on the rolling mill capacity by different shapes of roll calibres and decreased numbers of rolling passes. It is also shown that the rolling velocity of a large bar mill is almost equal to that of a blooming mill. Consequently it is possible to raise the efficiency by increasing the unit weight of rolling billets.

### I. 緒 言

吾國に於ける壓延作業は長足の進歩をなし、吾等壓延技術者は建築、造船、機械、鐵道或は土木等百般の事業の要求に應じて、大小種々の形狀及材質の鋼材を供給して居る。然し従來は需要量の寡小及技術者の經驗不足等の關係にもよるが、製品の形狀を作る事のみに汲々として、これを能率的に生産するの研究は甚だ幼稚であつたと云はざるを得なかつた。然るに今日の要求は單位時間に優良なる製品を多量且、低廉に供給するにあらざれば満足し得ない。即ち既設工場につき考ふれば、1. 鋼塊或は鋼片の單重は適當なりや、2. ロールの大小と壓延製品との分野關係は如何、3. ロール機に對する原動機の大小及回轉數の適否如何、4. ロール各孔型に於ける壓縮率は適當なりや、5. ロール孔型の形狀及配置等に改善の要なきや等種々改究の必要がある。筆者は過去 17 年間の壓延技術者としてこの經驗を基礎として、上記中第 5 項のロール孔型の形狀が壓延能率に如何に大なる影響を與へるかの實例數種を重軌條及大形條鋼につき記述し、次に重軌條の時間的研究を紹介して諸賢の御批判を仰がんとするものである。而して本論が既設工場の改造及孔型の改訂或は新設工場の設計、其他に技術上の参考ともなれば幸甚である。

### II. 各種孔型

以下第 1 に八幡製鐵所軌條工場にて製作する 37 kg 軌條を重軌條の代表とし、第 2 に特殊高 T 軌條を、第 3 に第 2

大形工場の 200×70 mm 溝形鋼を、第 4 に蘇聯 5 ヶ年計畫に對應する爲め行はれたる軌條孔型改正の經過を説明せんとす。

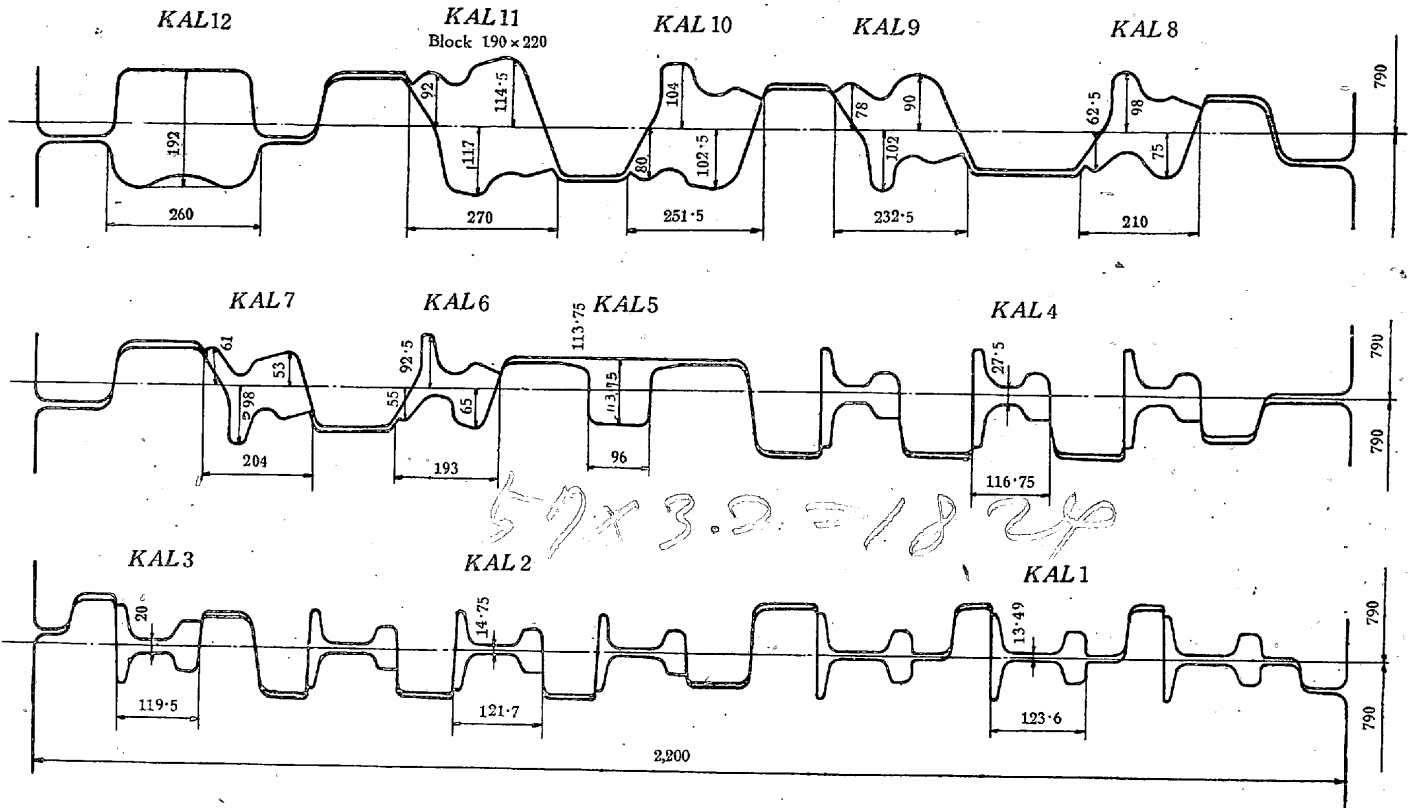
尙これ等ロール孔型の改善は、其設計に多大の技術を要すると共に、これを實行するには多大の犠牲を覺悟せねばならない。即ち 1. 既存ロール及其の附屬品の處分、2. 試壓延による作業時間の損失、並にこれによる生産量の減少等不經濟且非生産的な惡條件が伴たが、財界不況、工業界不振の機を狙ひ筆者は一大決意を以てその實行に移た。即ち昭和 4 年孔型改正の設計に着手し、順次試壓延を経て昭和 10 年には重軌條全部及形鋼の一部の本壓延を完了して實績をあげつゝあり。然しこれ等孔型の設計は主として田中健三技師が擔任研究され又壓延現場にては新澤玉士及松尾秀一技師等が實際作業の支援の下に試壓延に當た。即ち設計及現場兩者の密接なる連繫協力が相俟て完成に到りし事を強調すると共にこれ等諸氏に敬意を表したい。

#### A. 37 kg 軌條

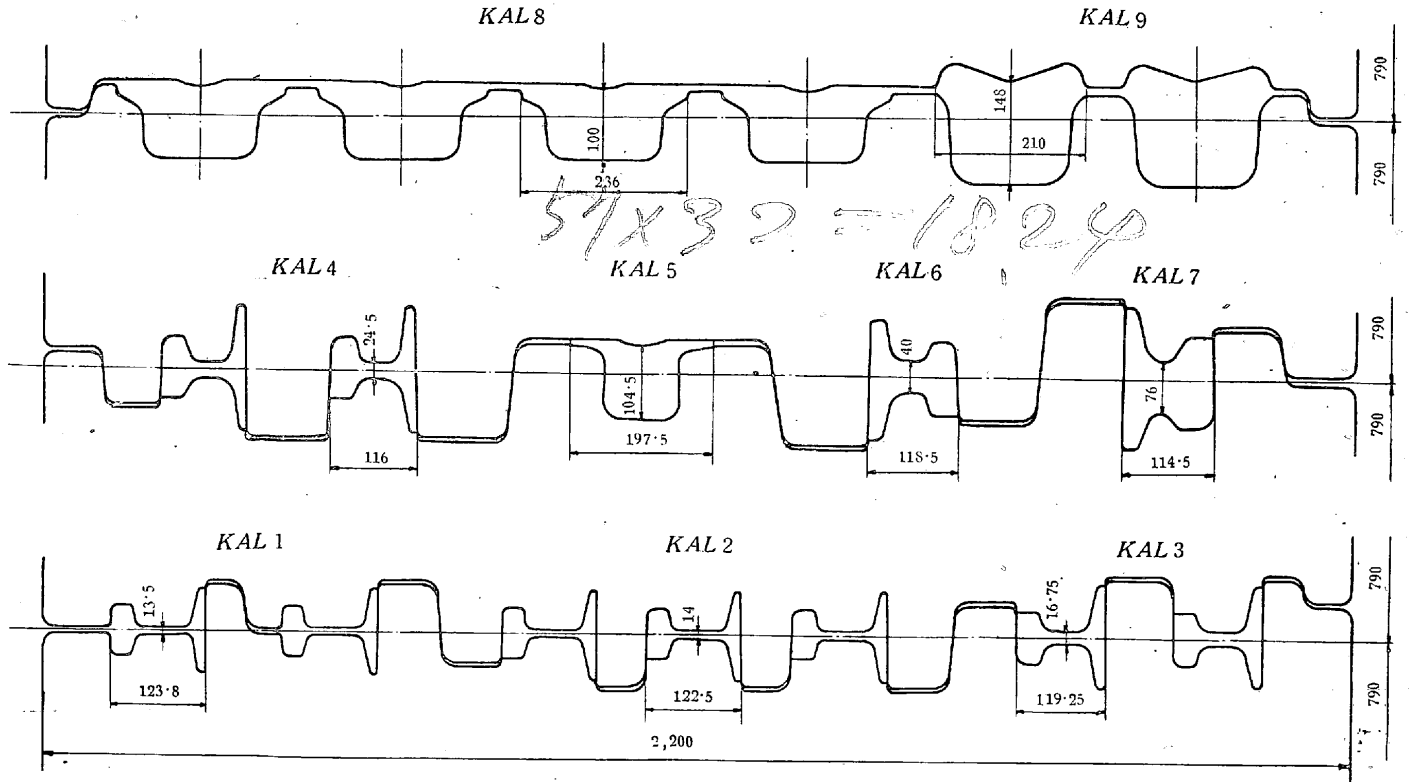
(a) 37 kg 軌條舊孔型 37 kg 軌條を例とすれば、この軌條は分塊工場より直送断面 220×190 mm 重量 2,350 kg の鋼片を受入れ、軌條工場の二重逆轉式ロール機のスタンド 3 臺よりなるロール機寸法 780×2,200 mm, ±140 rpm にて第 1 圖に示す如くパス 11 回にて壓延し、10 m 製品 6 本を採取して居た。然るに圖の示す如く粗ロール 2 組は Diagonal Method なる大陸式孔型を採用せし爲め、次の如き缺陷を經驗した。即ち 1. Side Thrust による Flange の磨耗甚だしく、上下ロールの接合部に嚙み出し (Fin) を生じ、2. パスの回數多きため壓延時間を多く要

\* 日本製鐵八幡製鐵所

第1圖 舊式 37kg A 軌條ロール之圖



第2圖 37kg A 軌條ロール之圖



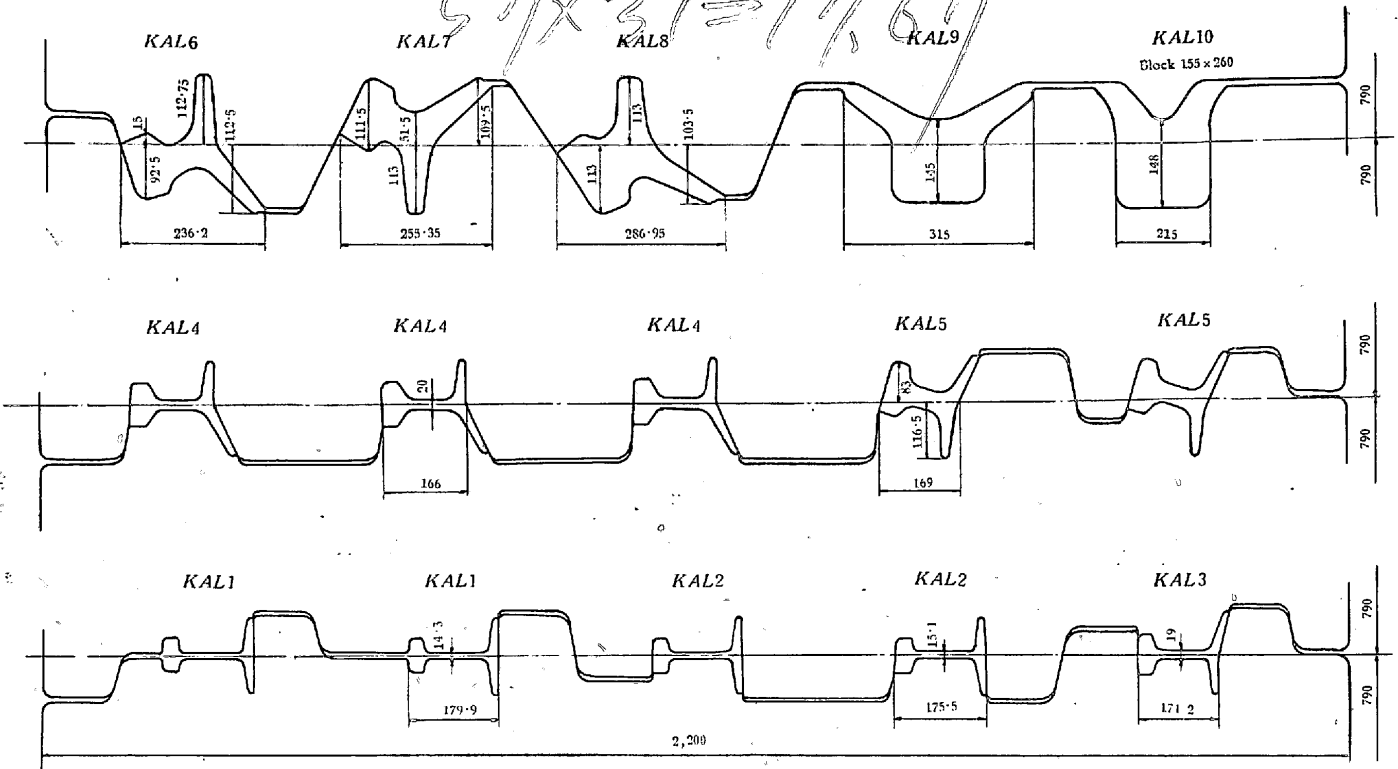
し、素材の熱度の低下による孔型磨耗を來し、早急に形状不良の製品を發生し、3. 同上の理由により動力の不足及ロール折損を招致し、4. 素材の取扱ひに危険を伴ひ屢々従業員に重大傷害を來し、5. 更に分塊工場よりも壓延に

長時間を要し時間的に不均衡であつた。以上の缺點のためその改正に迫られてこれが實現に移た。

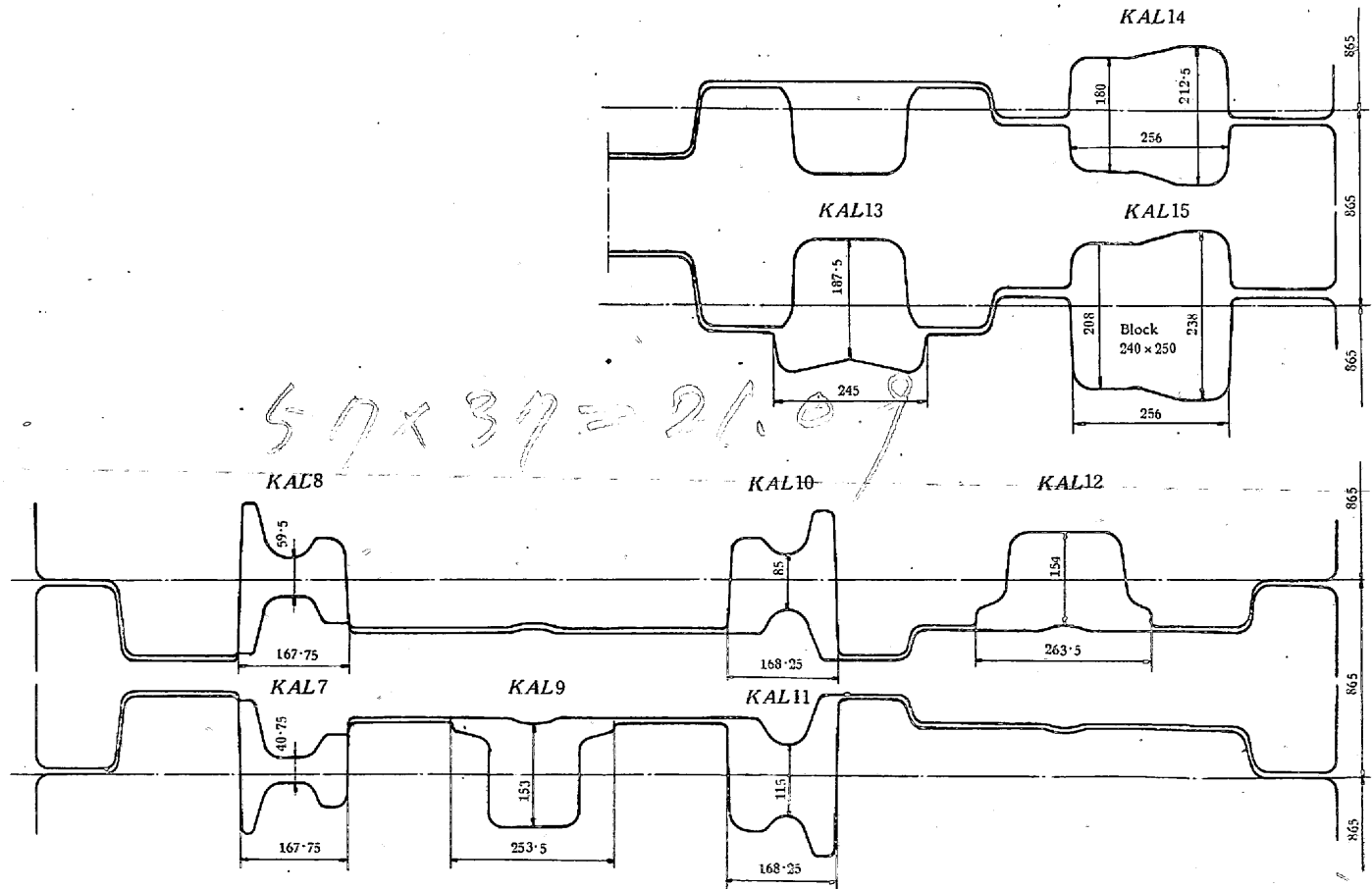
(b) 37kg 軌條新孔型 孔型の改正に當りその方針を次の4項目に重點を置いた。

第3圖 45kg軌條ロール之圖

57x31=17.67



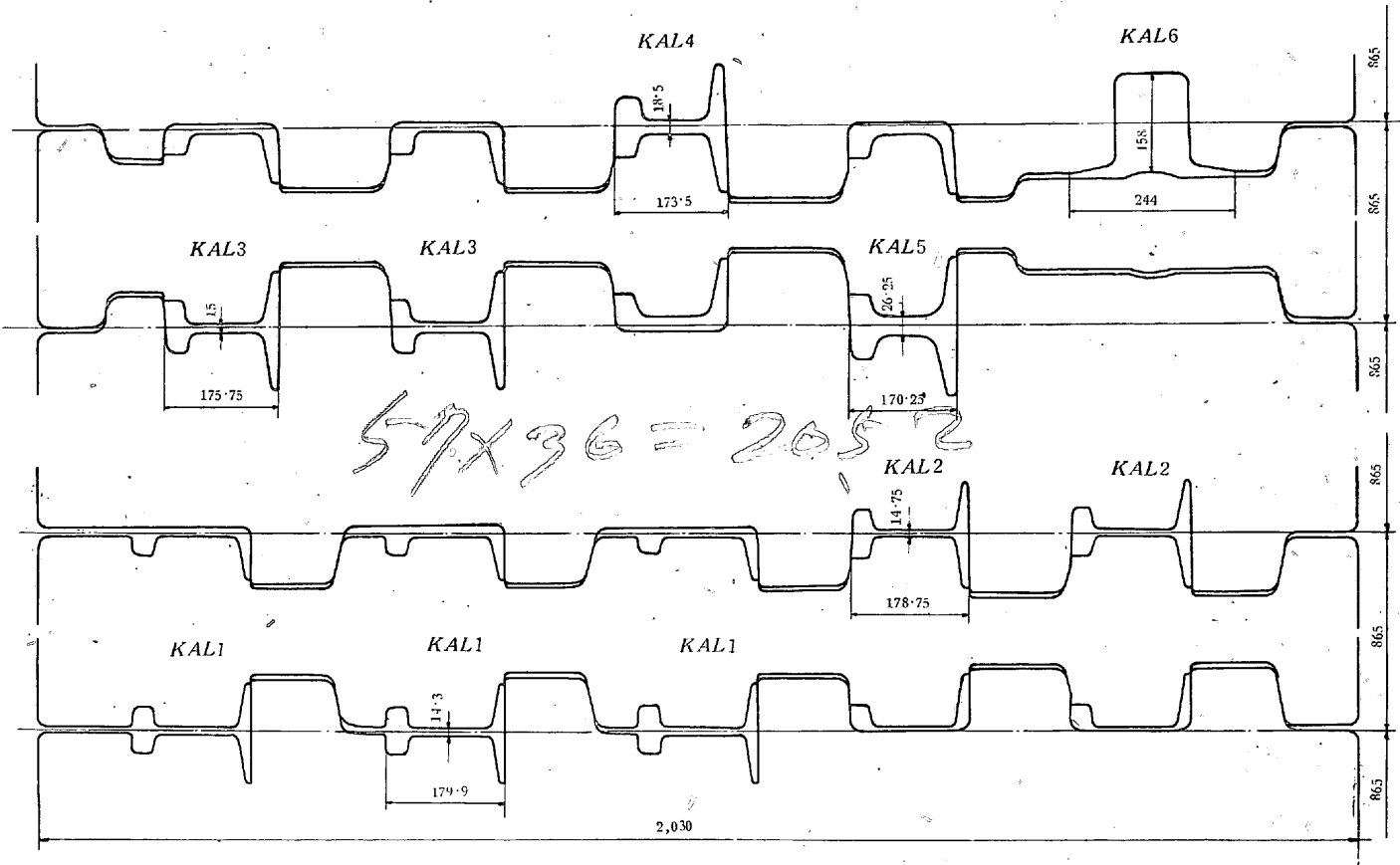
第4圖 A 45kg軌條ロール之圖



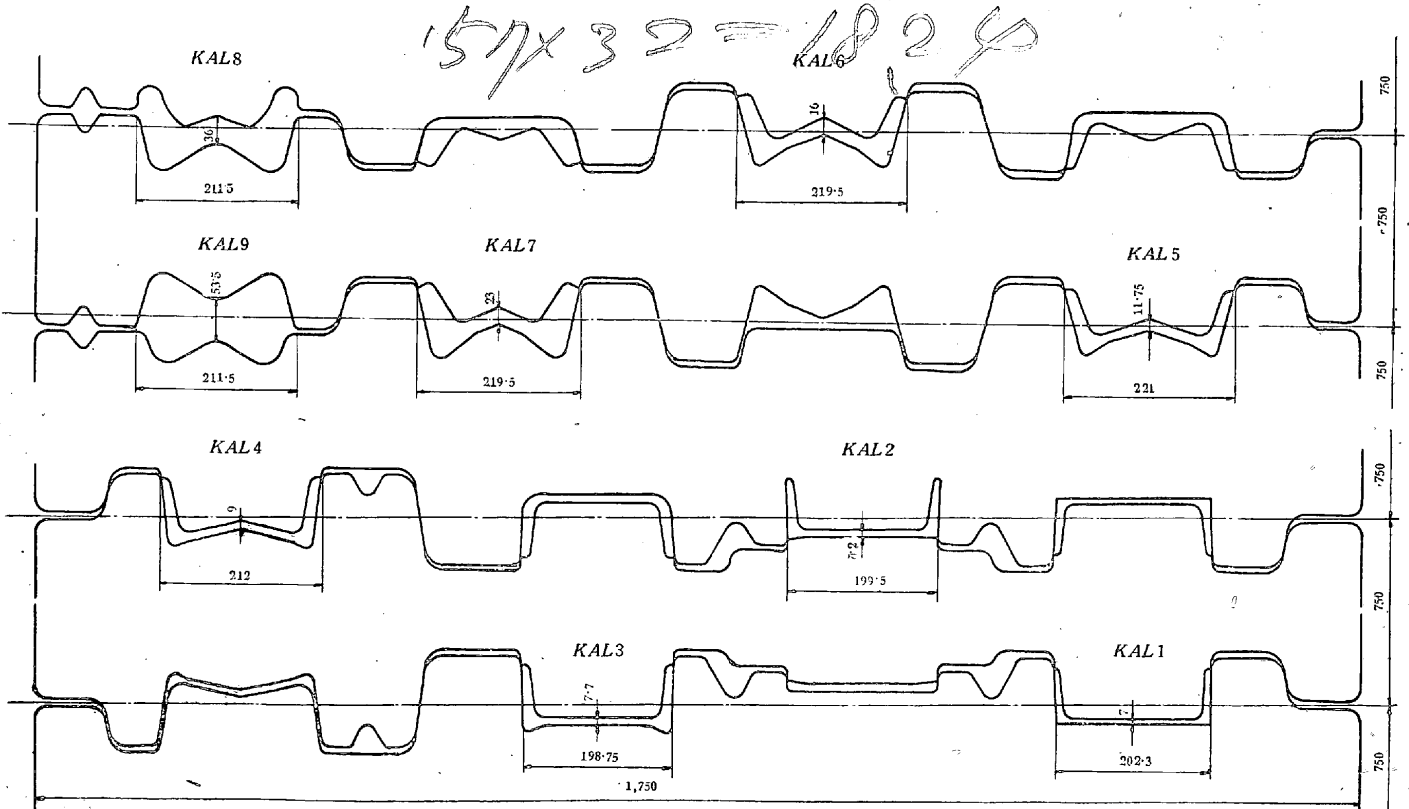
57x37=21.09



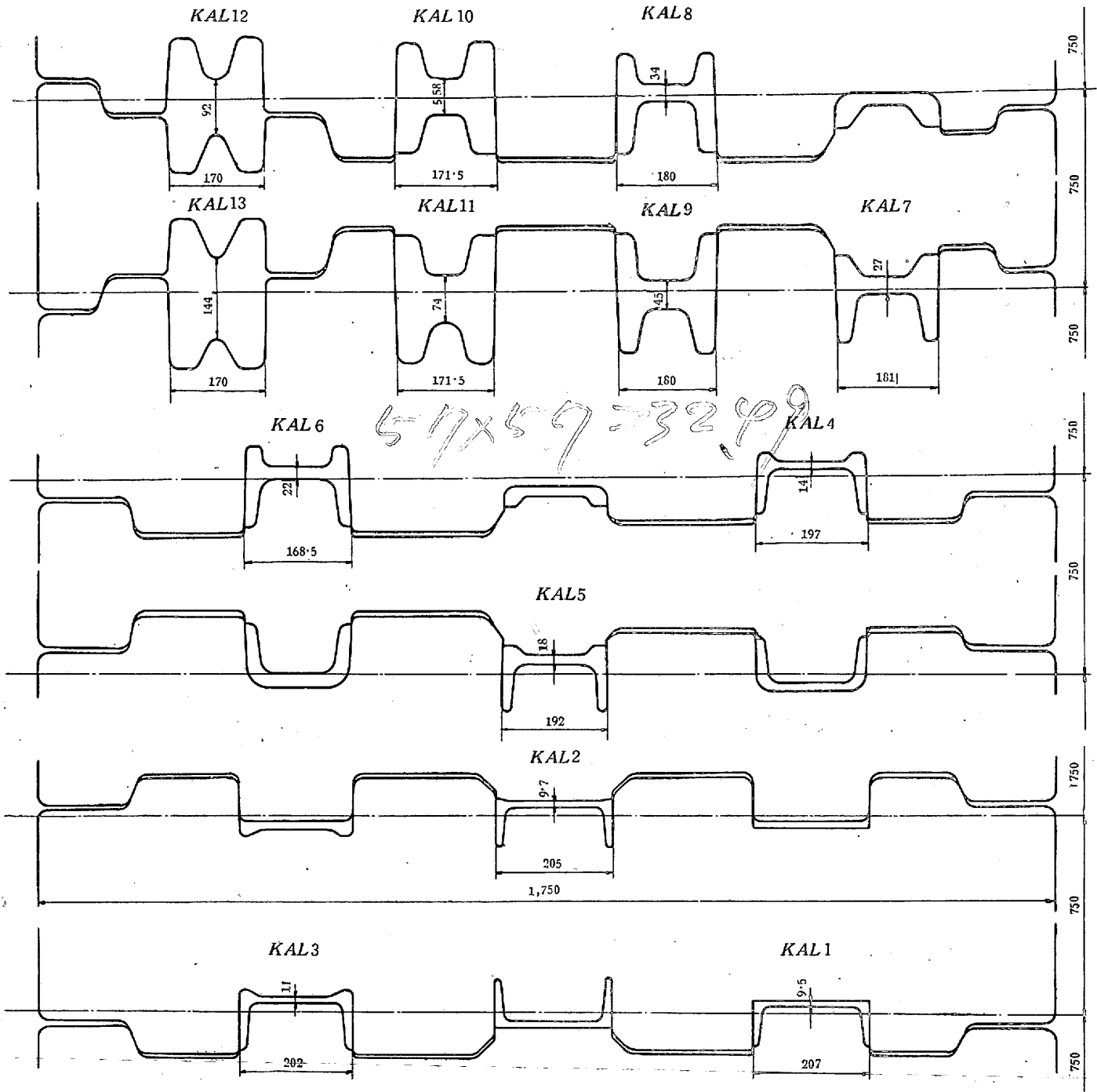
第 4 圖 B



第 6 圖 溝形 200×70 ロール之圖



第5圖 溝形 200×70 鋼片之圖



1. 優良品を製作して歩留りの向上を計る.
2. 分塊工場と軌條工場との壓延時間の Balance を取る.
3. 分塊工場より受入れる鋼片断面を各種重軌條共なる可く共通にする.
4. 孔型を Slab-and-Edging Method なる米國式を採用する.

以上を主眼としてパス 9 回よりなる孔型を採用した. 而して初め鋼片断面 200×150mm を使用せしも足部の

肉不足を來せしより漸次断面を大とし, 他方孔型も數度改削し結局 210×155mm なる断面の鋼片を用ひ第 2 圖の如き孔型にて良好なる成績を得るに到た. 然もパス回數の減少は鋼片素材の熱度下降を少なからしめ, 之は動力の消費を少くしロールの壽命を延長せしめた. 而して製品の合格歩留りを高めると共に 10m 製品 8 本取り (鋼片單重 3,070kg) にて 2 本通し, 7 本取り (鋼片單重 2,680kg) ならば 3 本通しに成功, 即ち二重逆轉式 3 スタンドの最高機能を發揮し得て, 現在作業能率をあげつゝあり. 又この

鋼片單重を増大し得た事は後日 20m 或は 25m の長尺軌條製作の要求せらるゝに當り多大の好結果を齎らした。

**B. 高 T 軌條孔型**

この軌條は High T 軌條と呼ばれる名の如く高さ高く柱及足共に薄くして T 字を逆にしたる形狀を有し、重軌條にても特に歴延に困難を感じた。即ち従來は軌條工場にて第 3 圖に示す如き Cutting-in-and-Flange Bending Method 及 Diagonal Method による孔型にて歴延を行た。この方法は Diagonal Method と同様に 1. Side Thrust による Flange の磨耗甚だしく、2. 素材の取扱ひの危険、3. ロールの直徑に比し孔型の切込み深き爲めロールの折損多く、4. 形狀全體肉薄の爲め熱度の低下速やか等の理由により 10 回以上の試歴延によるも完全なる製品を得るに至らなかつた。結局ロールの直徑大にしてスタンド數の 4 基なる第 3 大形工場に第 4 圖に示す如き Slab-and-Edging Method の孔型を用ひ、昭和 5 年 9 月優良製品の歴延に成功した。

**C. 200×70mm 溝形鋼孔型**

200×70mm 溝形鋼孔型は第 2 大形工場に於て第 5 圖に示す如き Beam Bending 或は Temporary Flange Method と云ふべき方法を用ひ歴延した。この方法は粗ロールを工形鋼と共通に使用し得る利點あるも、製品の Flange に相當する部の磨耗のため製品の幅及 Flange の厚さが速かに公差を脱し、ロールの壽命極めて短かく、加之パス回數多きため歴延能率が上らなかつた。仍て昭和 9 年第 6 圖に示す如き Bending up 或は Butterfly Method を用ひ、鋼片斷面 200×150mm、パス回數 11 回にて歴延し 1 時間當り約 50% の増産を得た。然かもこの工

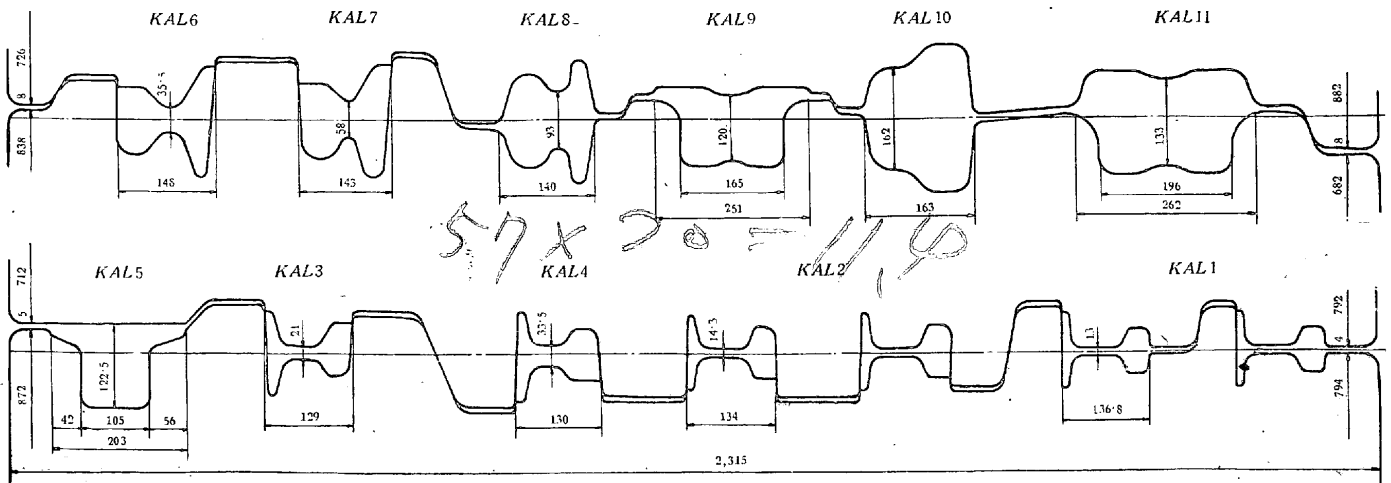
場は製作する品種多きに反し、各型毎の需要量少なきため粗ロールの組替へ時間を節約する事及鋼片斷面をなるべく少なくするの主旨より 3 基スタンドの第 1 スタンドを鋼片ロールとし、各形棒鋼の要求する鋼片斷面を第 2 スタンドに送るを原則として居る。即ち 3 スタンド全部を孔型ロールとするに比し能率的に作業し得ない状態にあるを附言して置く。

**D. 蘇聯に於ける軌條孔型の改變**

著者は最近 1934 年出版の“Blast Furnace and Steel Plant”に於て、偶然にも蘇聯邦が 5 ヶ年計畫に對應するために行はれたる軌條孔型改變の經過を知た。これによると軌條の種類は Ia: 43.56 kg/m; II a: 38.41 kg/m; IIIa: 33.48 kg/m にてロール機は二重逆轉式、スタンド 3 基の原動機はイルグナー式 max. 9,600 HP. ± 180 rpm、にてロール寸法及軌條孔型を第 7~9 圖に示す。スタンド 3 基中第 1 スタンドは丸及角鋼の粗ロール、第 2、第 3 は軌條、溝形及 T 形鋼の孔型ロールとして居る。以上の設備は製鐵所軌條工場と大同小異にて 1930 年中頃迄第 7 圖の孔型にて作業せしを、能率上らざる爲め其後改正に着手せし様子である。而してその改善の道程が吾軌條工場のそれと頗る類似し参考となる點あるを以て紹介する。

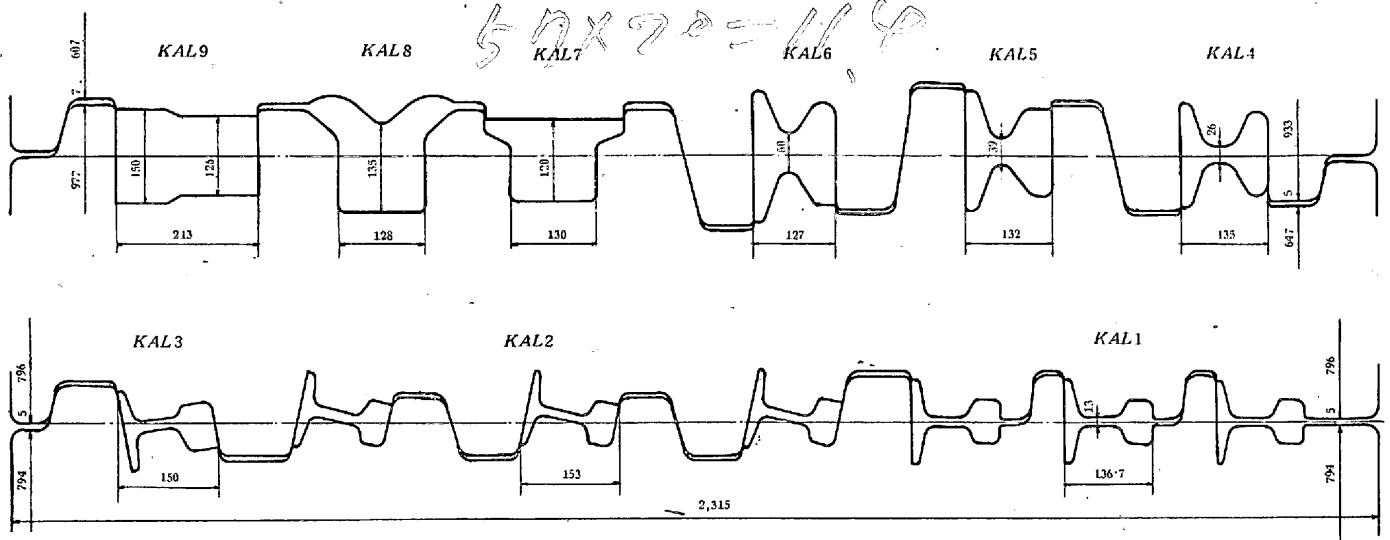
(a) 蘇聯舊式軌條孔型 1930 年中頃迄 175 × 200 mm 斷面で單重 2,900 kg の鋼片を分塊工場より受入れ、第 7 圖 (IIa 軌條の粗及仕上ロール) に示す如く孔型數 11 にて仕上げをして居た。この方法はパス回數多きこと及素材の取扱ひに人手を要したるため、順調なる作業にても歴延時間 205 sec を要し、1 日の生産 720t に上らず能率悪く改正の必要を感じし模様である。

第 7 圖 ソ聯に於ける改正前の IIa 軌條

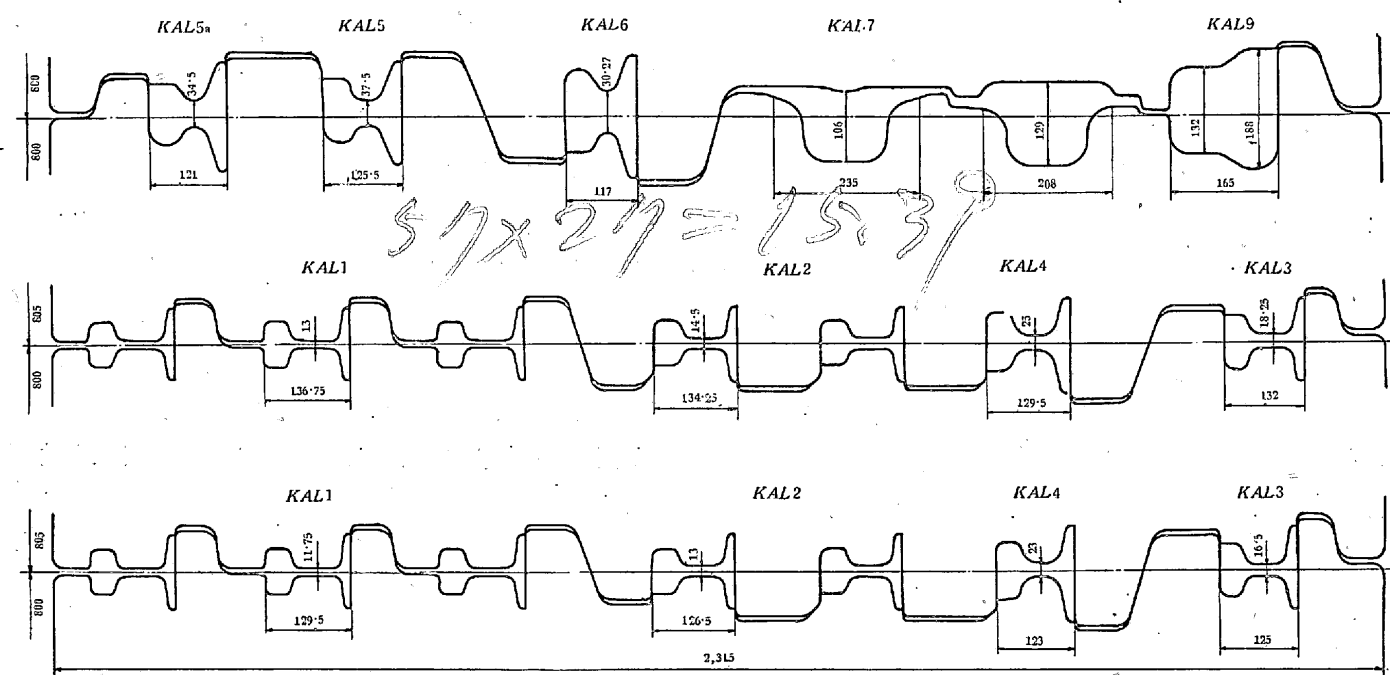




第8圖 ソ聯に於ける第1回改正孔型



第9圖 ソ聯に於ける第2回改正孔型



(b) 同上第1回改正孔型 第8圖 (IIa 粗及仕上ロール) に示す如く、孔型數を 9、使用鋼片斷面を  $175 \times 165\text{mm}$ 、單重  $2,900\text{kg}$  とし、Cutting-in-and-Flange-Bending Method 及 Diagonal Method を用いたが Kal 8, Kal 7 に過負荷の傾向の爲めロールの回轉數を減じて素材の熱度の低下を來した。特に足部の熱度低下はその部孔型の磨耗となり、早急にロール組替へを餘儀なからしめた。然かも Diagonal pass は Side pressure にて collar, の磨耗を早からしめ、Edging pass は操作の困難にて人手を要し、1 日の壓延能力は  $800\text{t}$  を出でなかつた

(c) 同上第2回改正 第9圖上は IIa 及 IIIa の粗ロール、中は IIa 仕上ロール、下は IIIa 仕上ロールの孔

型を示す。孔型數 9, Slab-and-Edging Method にて鋼片斷面  $160 \times 180\text{mm}$ 、重量  $2,900\text{kg}$  を使用した。この方法によると、1. 全孔型に負荷が輕減され、2. 素材の操作容易となり人力を節約し、3. 壓延時間を  $140\text{sec}$  に短縮した。この結果として仕上溫度を高めてロールの壽命を延長し、壓延能率を高め1日當り  $1,000\text{t}$  以上の生産をなし得るに至たと報じてゐる。

蘇聯に於ける軌條孔型改變の經過は上述の通りであるがこの中彼には幾分疑問視さるゝ處あるに不拘、吾等の改正は 1930 年には既にその一部を完成して彼以上の實績をあげつゝありしを思へば先づ以て快哉を禁じ得ない。然し各國とも其國情に應じたる生産量を考ふ可きで、或 2 個の設

備を無條件に比較するは當を得ざるものと信ずる。吾等も亦常に國際情勢及び國內の需給状態を考へ、先進國に學び取捨選擇宜敷獨自の立場より攻究の上能率増進に努力すべき責務を痛感するものである。

### III. 各種重軌條の實績

重軌條孔型改正前の大正 12 年乃至 15 年 3 ケ年間と、改正後の昭和 9 年乃至 11 年 3 ケ年との壓延成績の比較は第 1 表に示す如く、改正せる全軌條を通じ平均 61% と云ふ著しき向上の實績を表はしてゐる。これ従業員の技術の熟達及努力にもよるが、孔型改正が其主要原因たるは確言し得る處である。

### IV. 重軌條壓延の時間的研究

壓延作業にその作業分析の一項目として、時間的研究が重要なるは論を俟たざる處である。筆者は上述の軌條及大形工場の二重逆轉一軸式ロール機及三重一軸式ロール機に於ける該研究の數例を 37kg 軌條につき示さんとするものである。その結果たるや將來の壓延工場を理想的に設計するに當り、關係工場の均衡、原動機の大小及ロールの回

第 1 表 各種軌條成績表

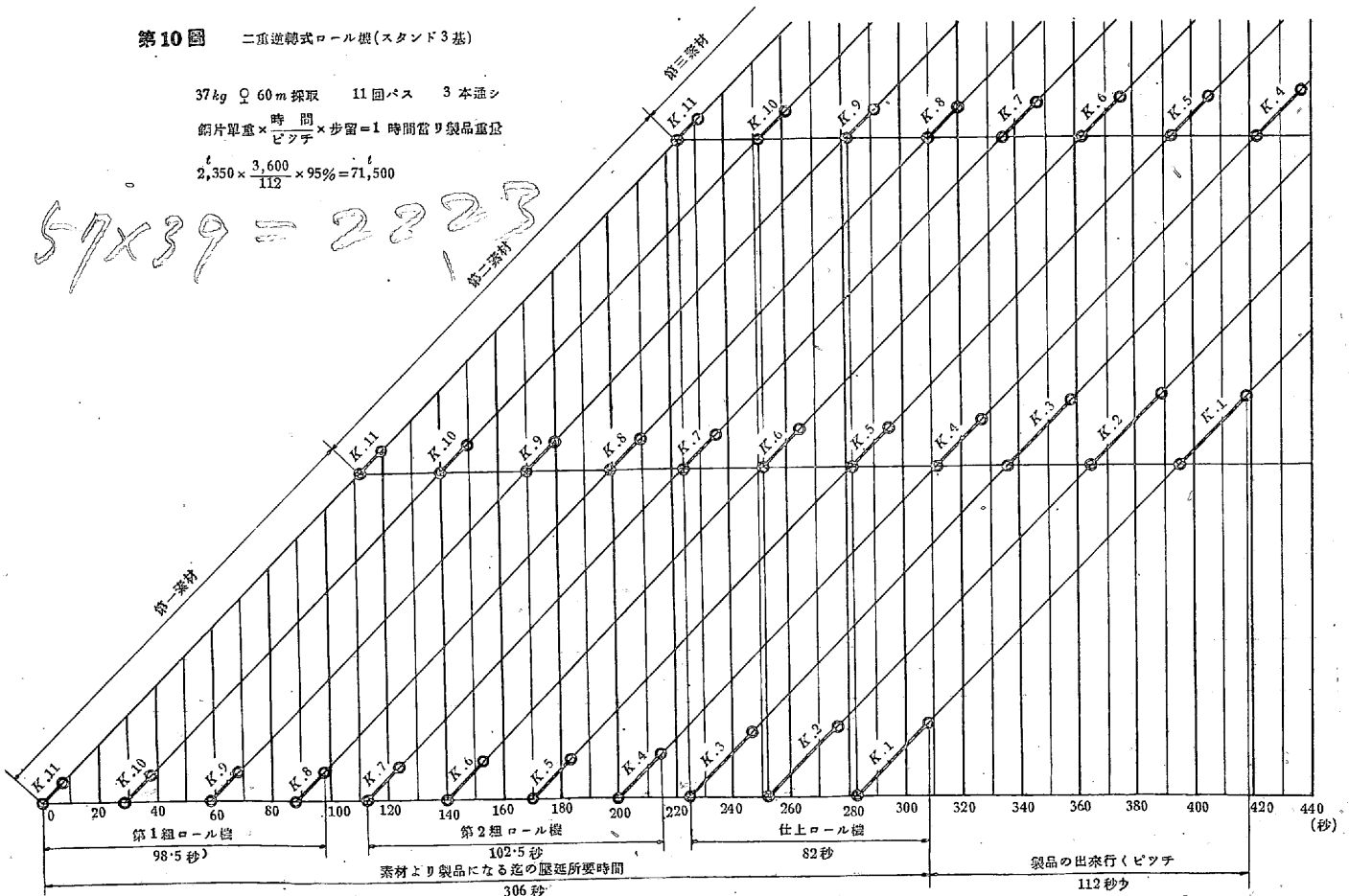
種別	使用原料高	製品出來高	歩留 %	壓延所要時間	1 時間當り製品出來高	孔型改正前後の時間當り製品出來高増進歩合 %
30kg	144,074,350	105,856,665	92.8	3,182-11	33,267	51
	122,024,910	116,889,599	95.8	2,312-31	50,545	
37kg	115,024,830	108,041,732	93.9	2,923-08	36,963	58
	267,554,170	257,511,247	96.2	4,417-58	58,287	
40kg	2,293,910	2,094,168	88.2	57-52	34,961	64
	81,876,500	77,916,098	95.2	1,353-56	57,549	
50kg	20,016,109	18,282,769	91.3	556-23	32,859	98
	21,421,830	20,560,613	96.0	314-23	65,396	
合計	251,409,199	234,205,334	93.2	6,719-34	34,854	61
	492,877,410	472,877,557	95.9	8,368-48	56,303	
備考	細字は自大正 13 年度の實績 至大正 15 年度の實績			太字は自昭和 9 年度の實績 至昭和 11 年度の實績		

轉數の決定、材料大小の吟味或は孔型の選擇等如何に慎重なる研究を必要とするかを示し得るものと信ずる、以下圖及表を用ひて説明を簡略にしたが、これには鋼片直送を受くる分塊工場との壓延時間の均衡を考慮に入れて受入断面及重量を決定し且つ仕上温度は 900°C 以下にては殆んど壓延は不可能なるを前提としてゐる。

第 10 圖 二重逆轉式ロール機(スタンド 3 基)

37kg 60m 採取 11 回パス 3 本通シ  
 $\text{鋼片單重} \times \frac{\text{時間}}{\text{ピッチ}} \times \text{歩留} = 1 \text{ 時間當り製品重量}$   
 $2,350 \times \frac{3,600}{112} \times 95\% = 71,500$

$57 \times 39 = 2223$





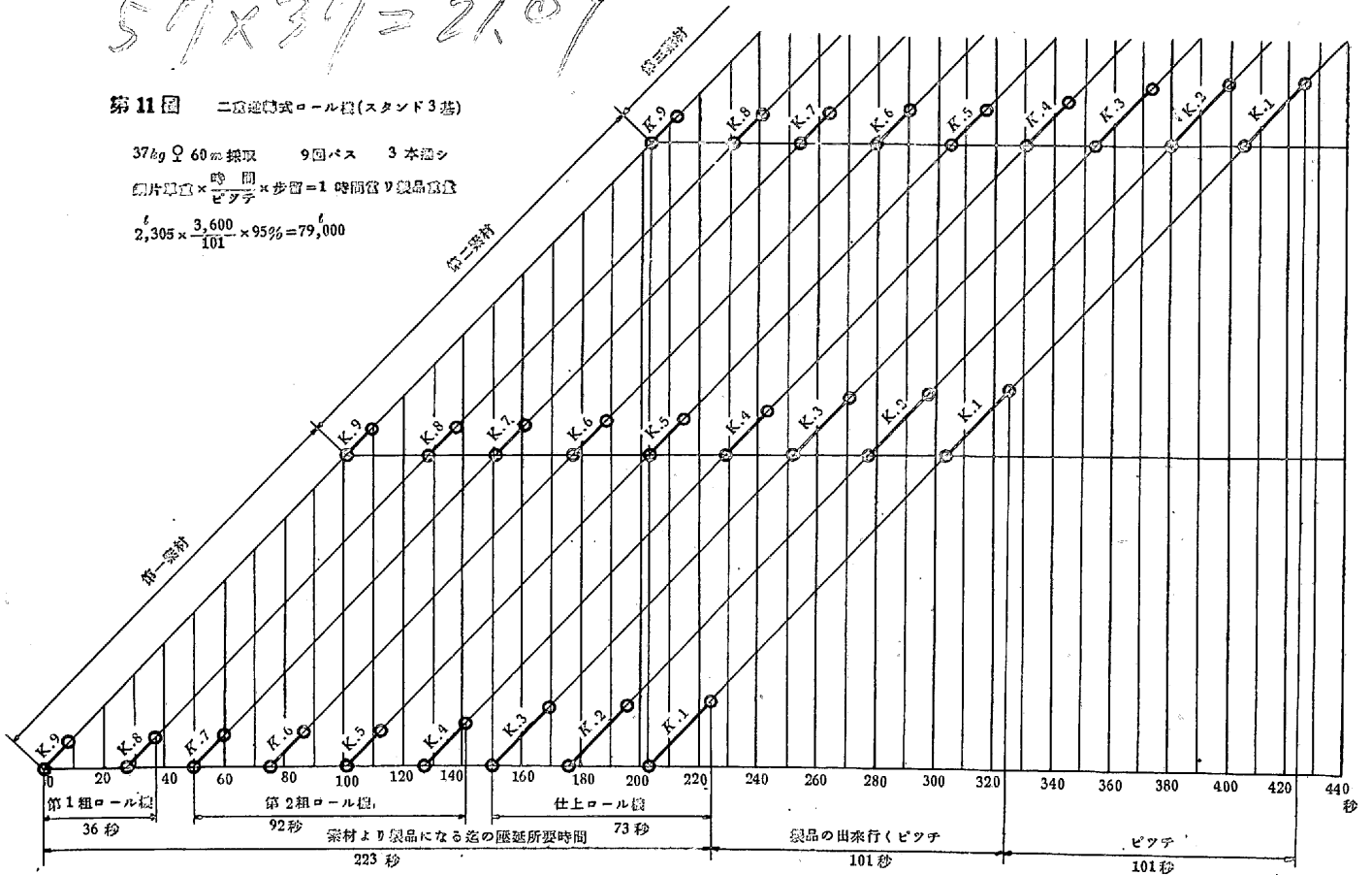
$57 \times 37 = 2109$

第11圖 二重逆轉式ロール機(スタンド3基)

37kg  $\phi$  60m 採取 9回パス 3本通シ

鋼片厚さ  $\times \frac{\text{時間}}{\text{ピッチ}} \times \text{歩留} = 1 \text{ 時間當り製品重量}$

$2,305 \times \frac{3,600}{101} \times 95\% = 79,000$



第12圖 二重逆轉式ロール機(スタンド3基)

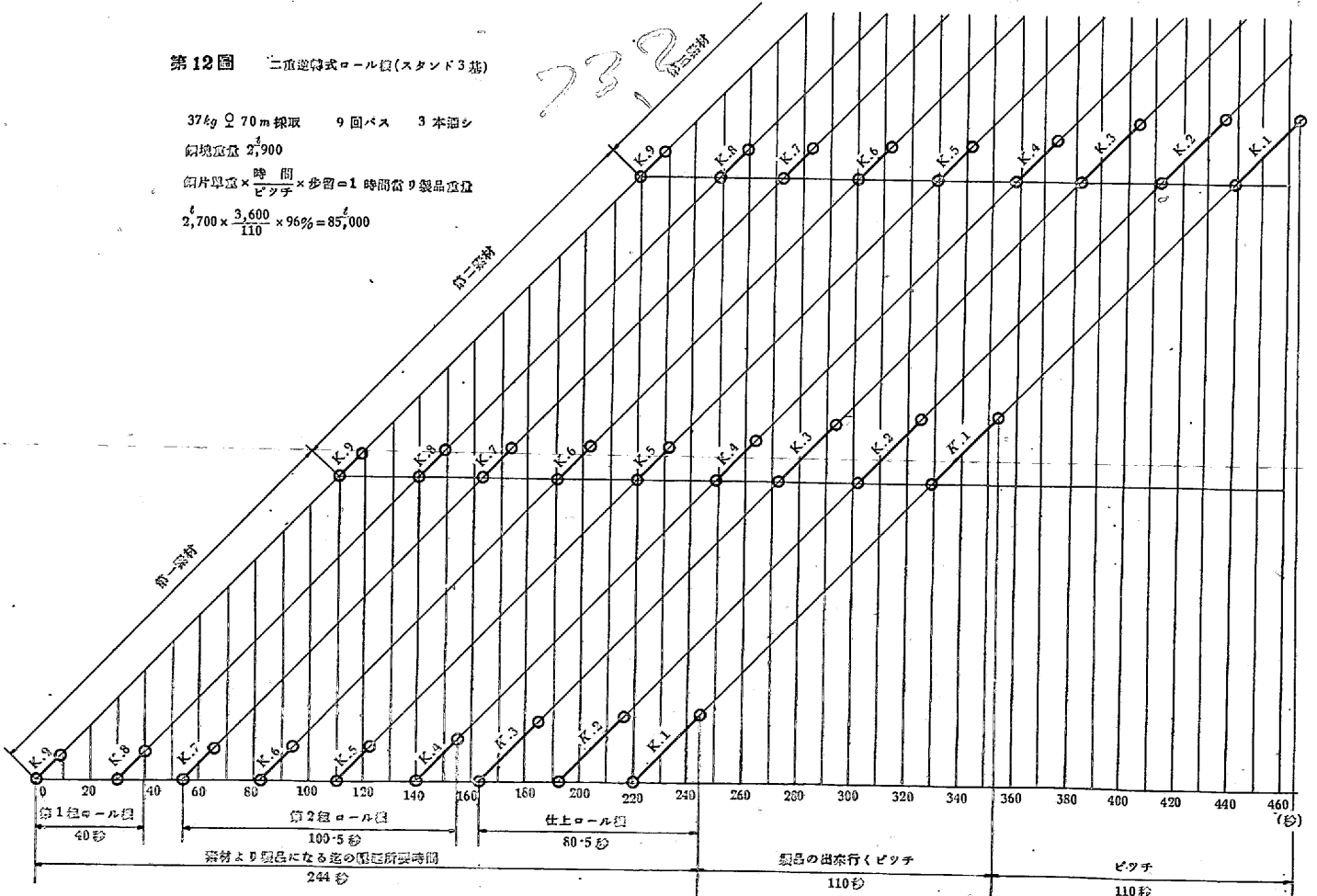
37kg  $\phi$  70m 採取 9回パス 3本通シ

鋼塊重量 2,700

鋼片厚さ  $\times \frac{\text{時間}}{\text{ピッチ}} \times \text{歩留} = 1 \text{ 時間當り製品重量}$

$2,700 \times \frac{3,600}{110} \times 96\% = 85,000$

73.2

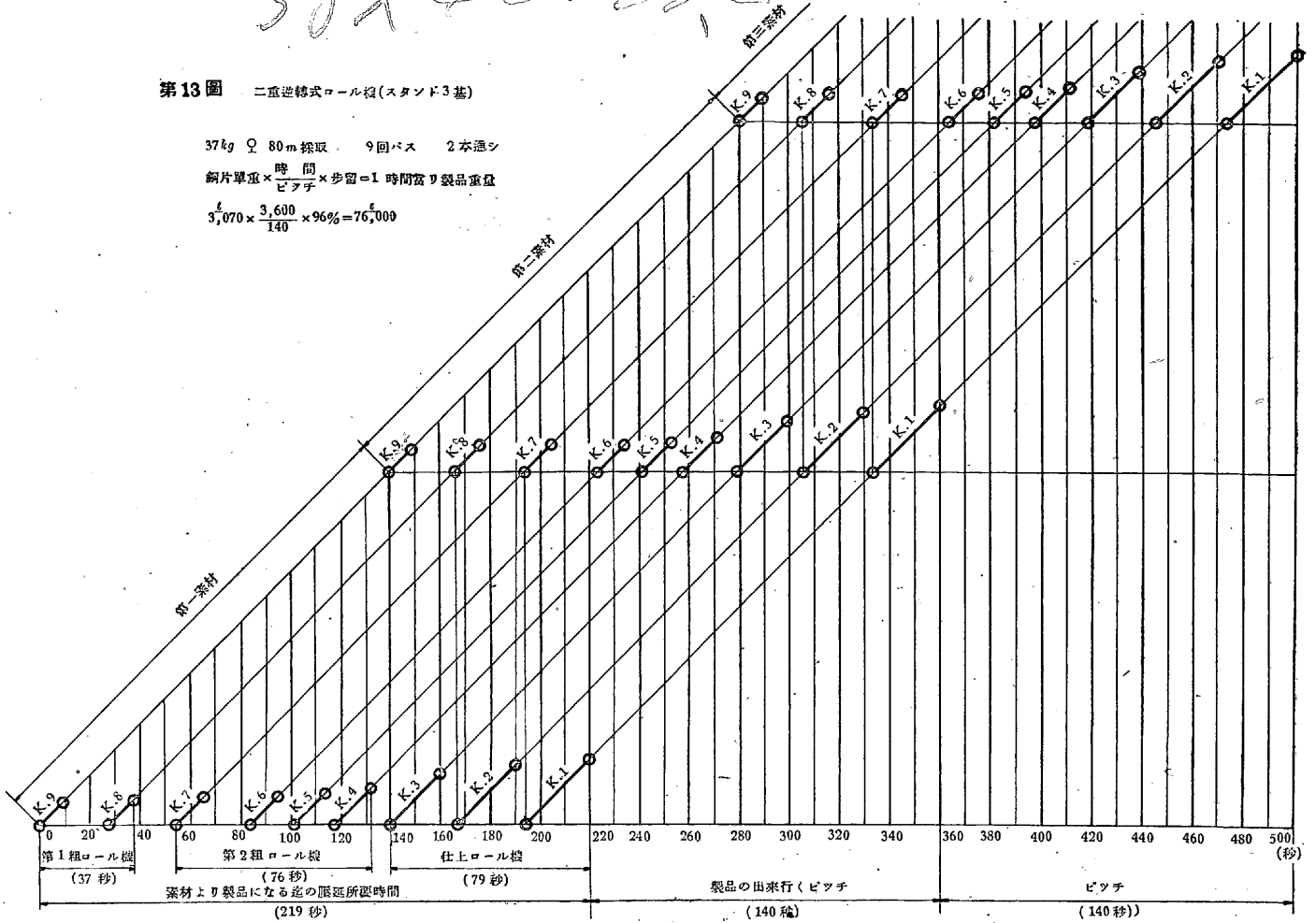




58 x 40 = 232

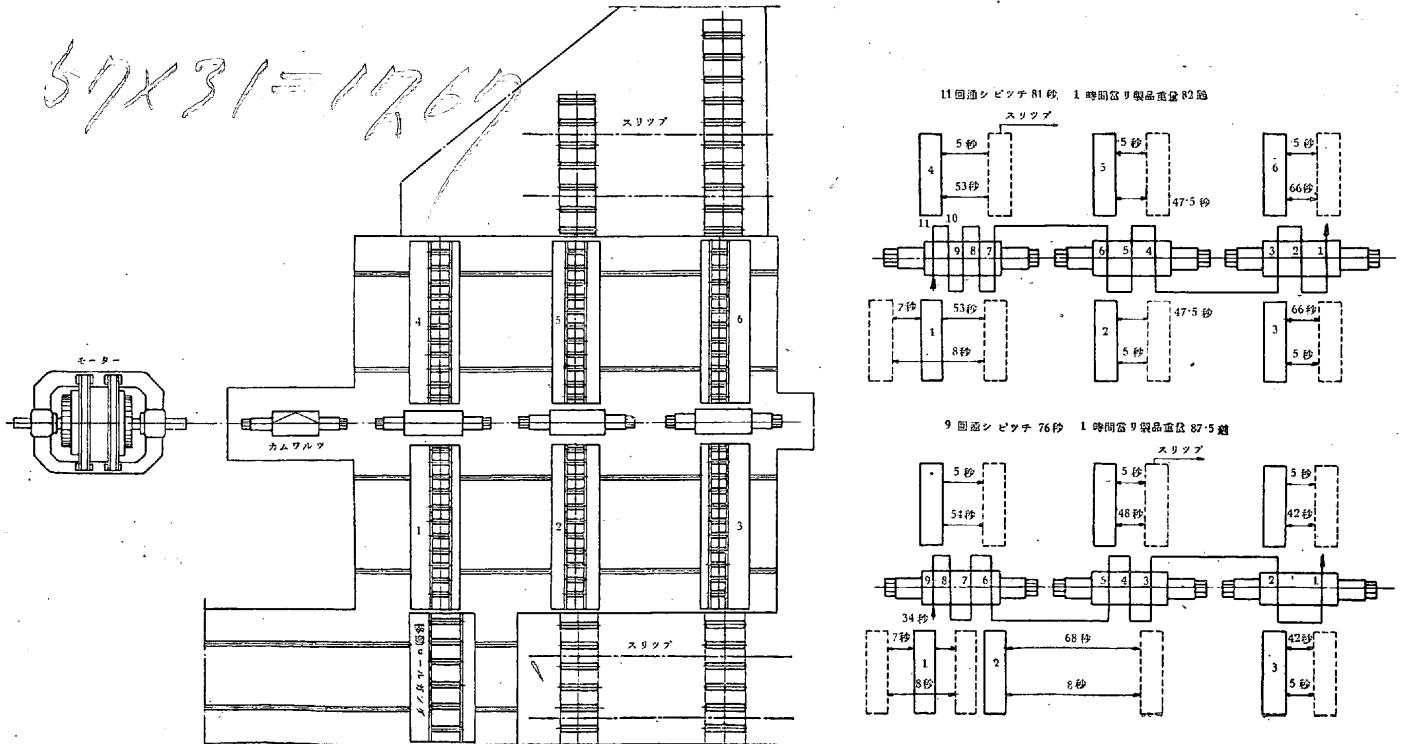
第13圖 二重逆轉式ロール機(スタンド3基)

37kg φ 80m 採取 9回パス 2本通シ  
 鋼片單重 × 時間 × 歩留 = 1 時間當り製品重量  
 $3,070 \times \frac{3,600}{140} \times 96\% = 76,000$

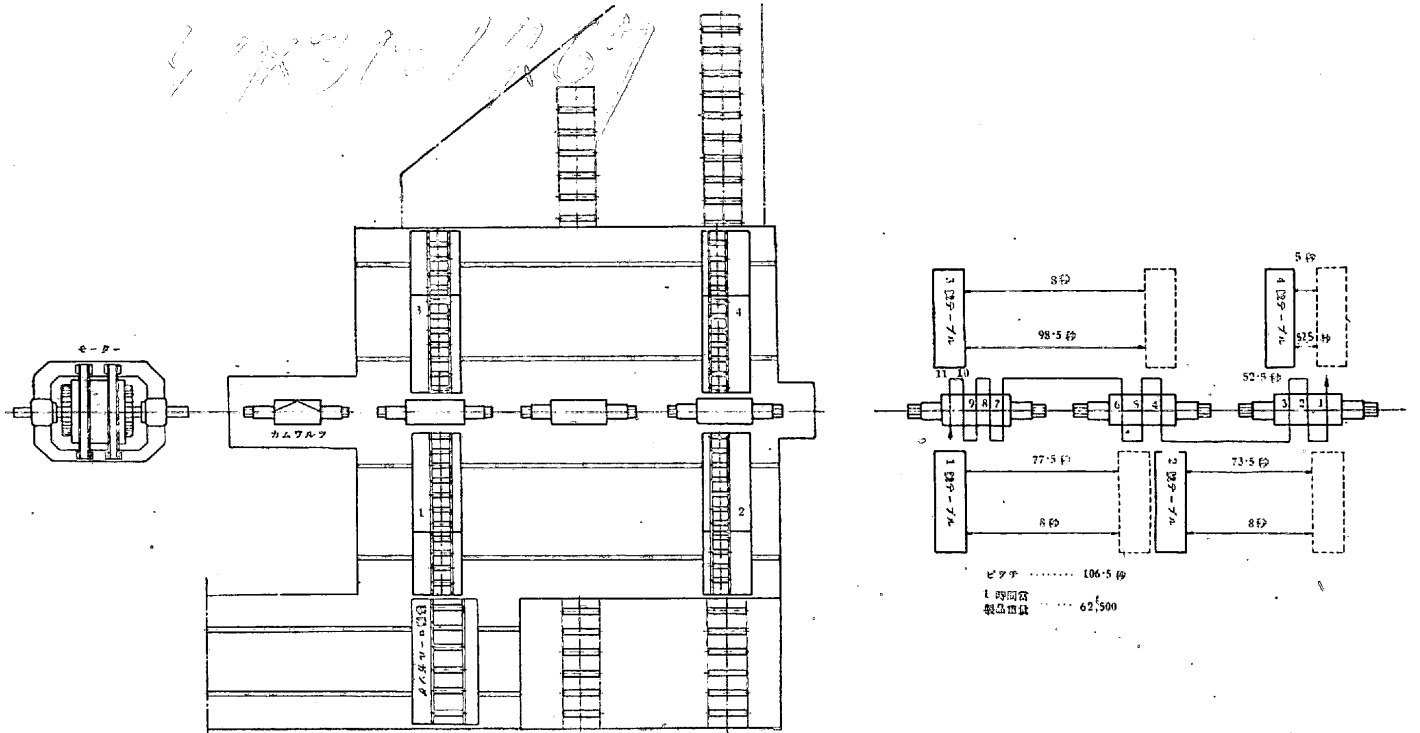


第14圖 三重式(スタンド3基)テーブル2組の場合

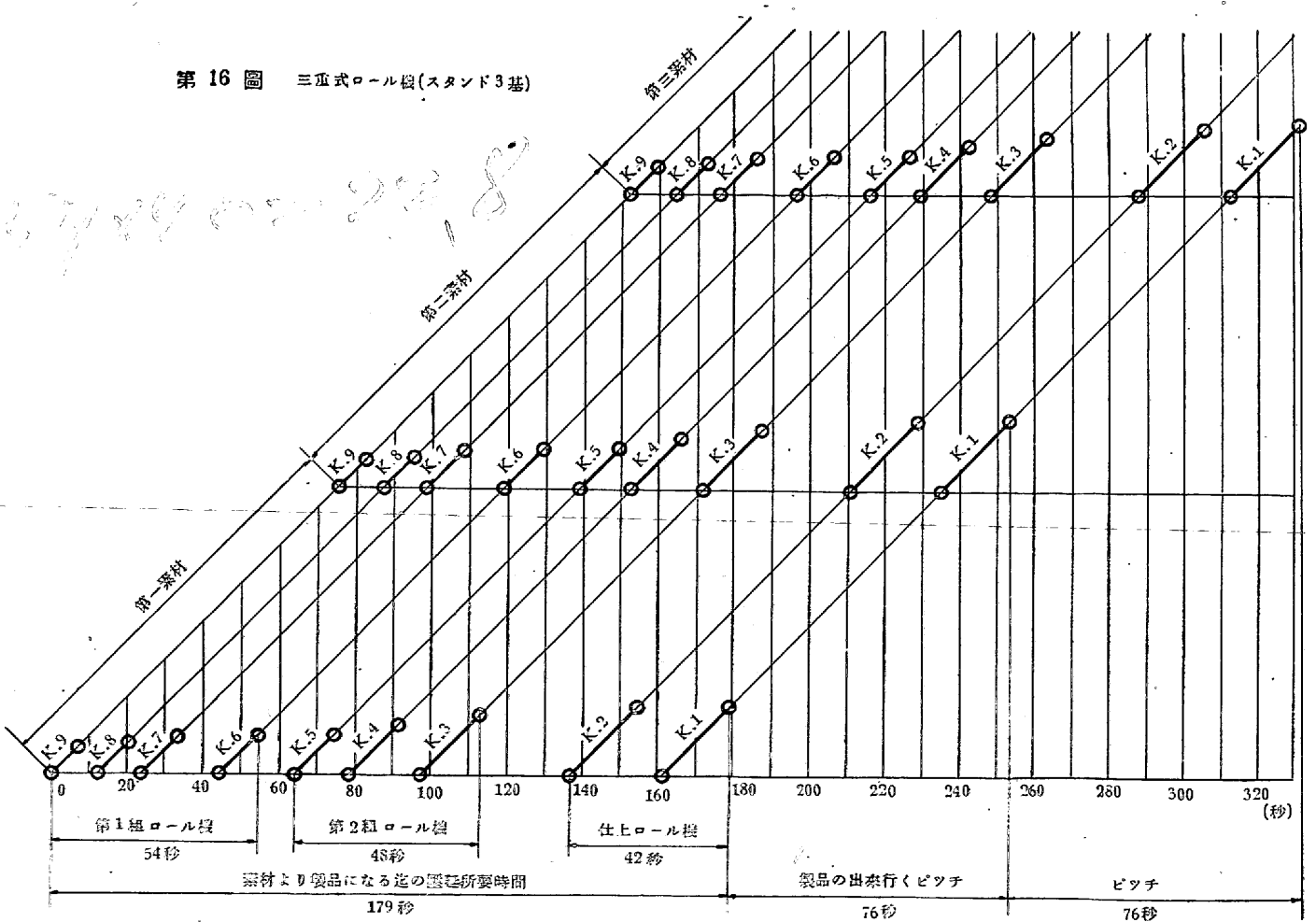
57 x 31 = 1767



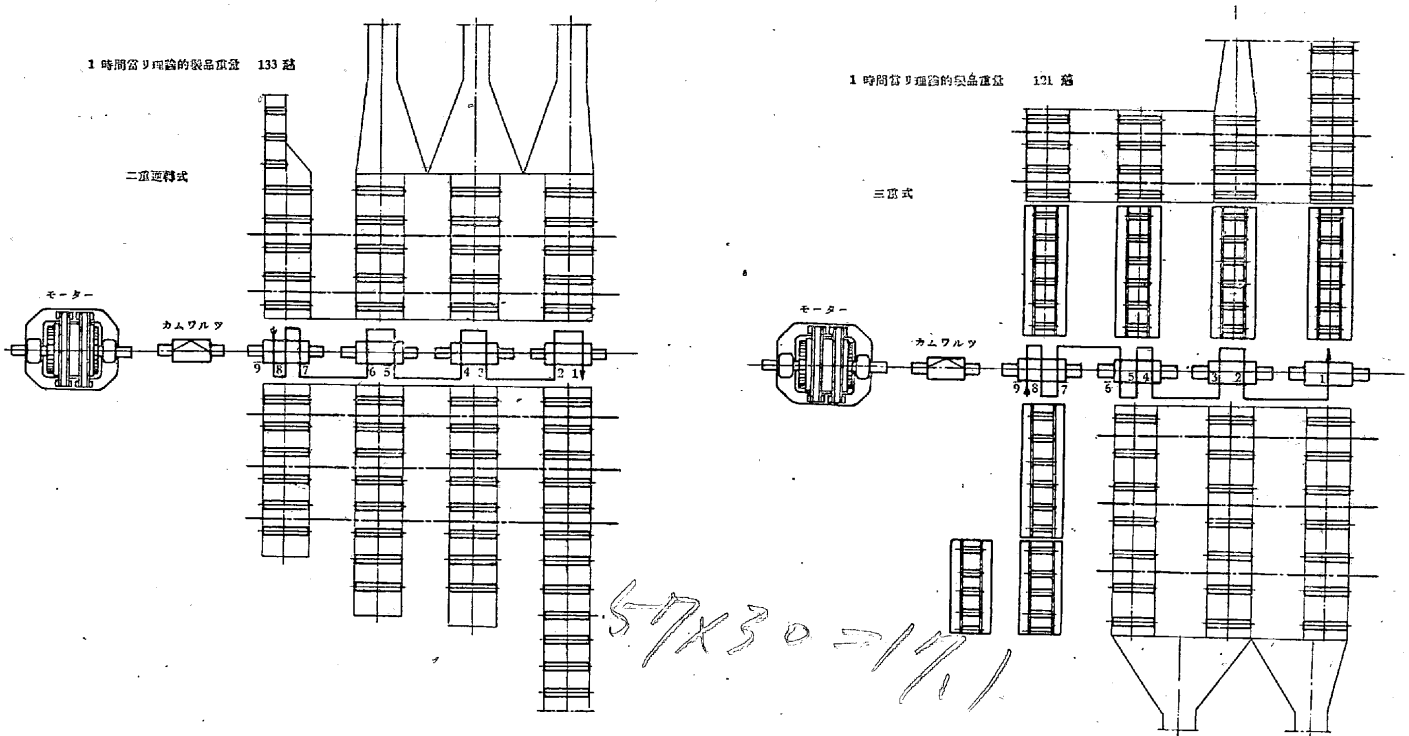
第15圖 三重式(スタンド3基)テーブル3組の場合



第16圖 三重式ロール機(スタンド3基)



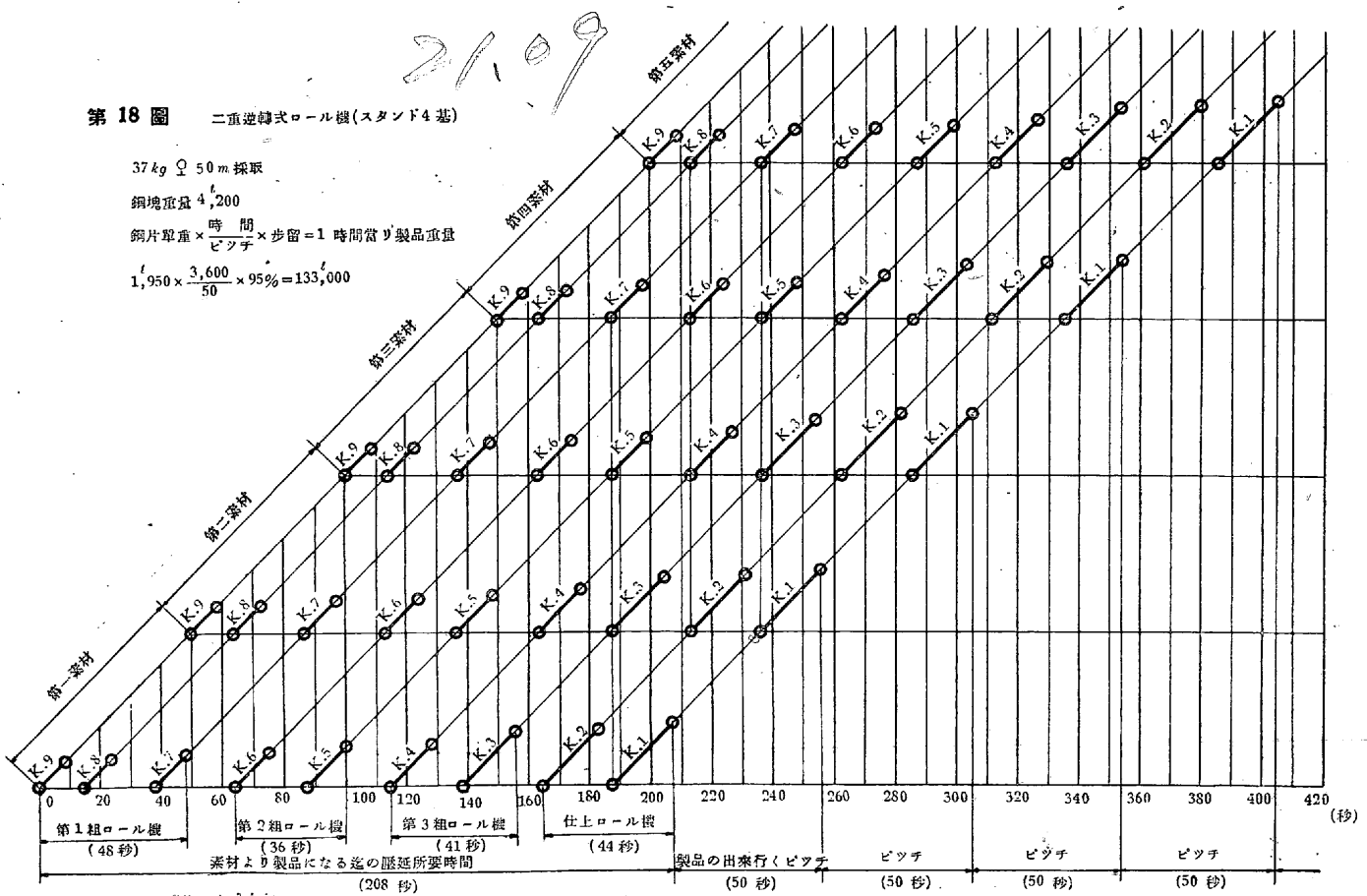
第 17 圖 スタンド 4 基の合理的孔型配置



57x30=1710

第 18 圖 二重逆轉式ロール機(スタンド4基)

37kg  $\phi$  50m 採取  
 鋼塊重量 4,200  
 鋼片重量  $\times \frac{\text{時間}}{\text{ピッチ}} \times \text{歩留} = 1 \text{ 時間當り製品重量}$   
 $1,950 \times \frac{3,600}{50} \times 95\% = 133,000$



第2表 二重逆轉式ロール機の壓延能力

37kg取寸法別	鋼塊		鋼片重 (kg)	單重歩留 (%)	鋼片斷面 (mm)	孔型通過		素材より製品になる迄の壓延所要時間	製品の出來行くピッチ(秒)	1時間當り壓延高		備考
	鑄型	重量 (kg)				回数	本數			理論的 ton	實績 ton	
60m (舊式)	C51	2,550	2,350	92.3	220×190	11	1 2 3	194(秒) 239 306	200 130 112	40.0 61.5 71.5	30-40%	第1表に示す如く昭和9年より昭和11年度の實績は58%となる
60m (新式)	C51	2,550	2,350	92.3	210×155	9	1 2 3	155 193 223	160 125 101	50.0 64.0 79.0		
70m	C56	2,900	2,700	93.1	210×155	9	1 2 3	170 207 244	175 134 110	53.0 70.0 85.0	54-60%	50%増産となる
80m	C56	3,270	3,070	94.0	210×155	9	1 2 3	175 219 266	180 140 119	59.0 76.0 90.0		

A. 二重逆轉式軌條工場ロール機

(a) 60m 延びを pass 11 回の舊式ロールにより壓延すれば第 10 圖及第 2 表に示す如く理論的には 3 本通しが可能なるも、素材の壓延を開始して 4min 以内の壓延時間にて仕上げるに非ざれば、鋼材の熱度低下及これに起因する動力の不足を來し、順調なる作業の繼續不可能となつた。加之製品の形狀不良となるを以て實際上は 2 本通しの

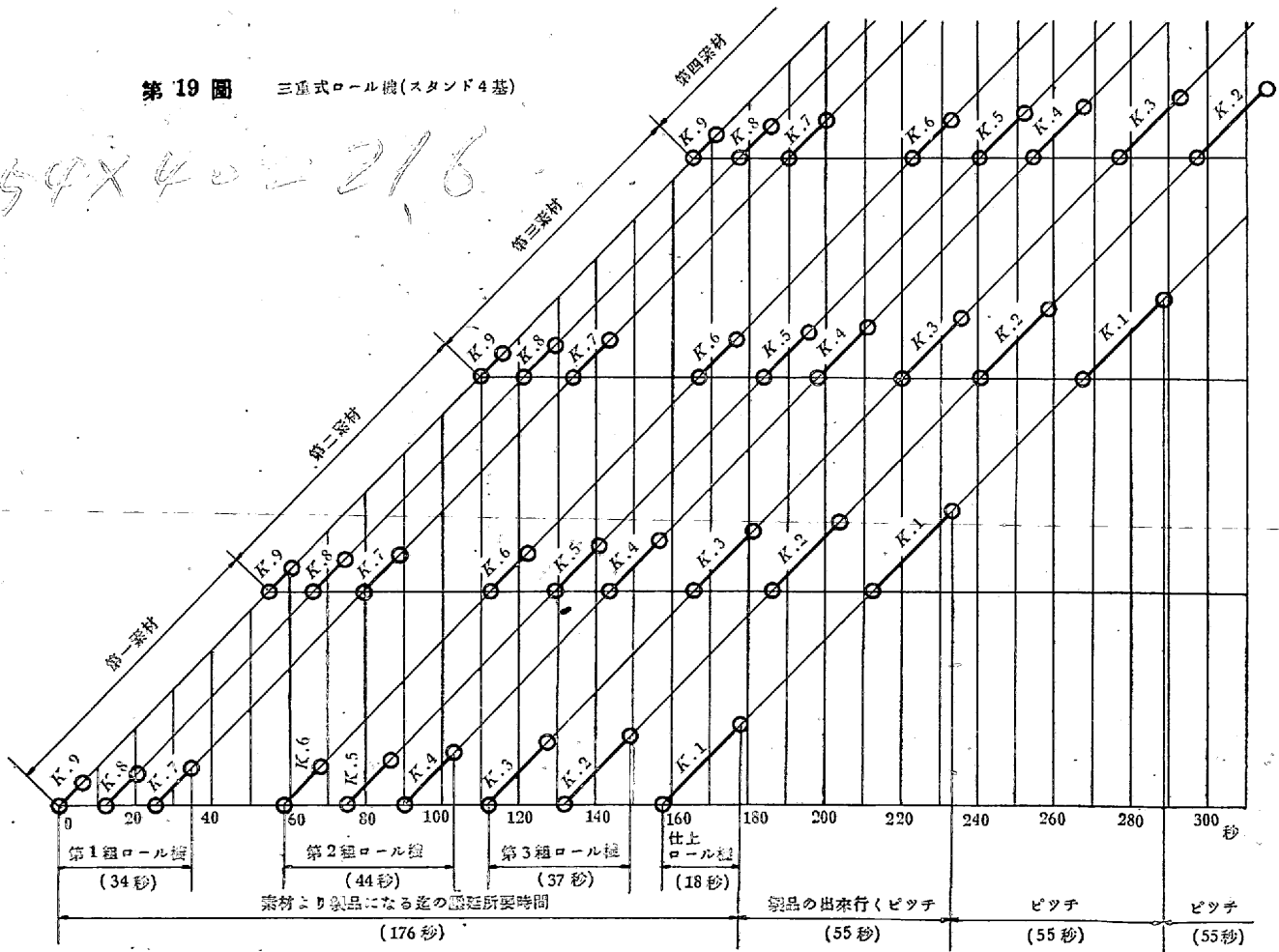
みの作業をなすに止まつた。

(b) 60m 延びを pass 9 回の新孔型にて第 11 圖及第 2 表に示す如く 3 本通し壓延作業を順調になし得た。

(c) 70m 延びを pass 9 回にて壓延すれば、3 本通しが最も能率よき事は、第 12 圖及第 2 表により知り得べきも、製品長さが 25m 要求さるゝ時に不適當である。

(d) 80m 延びは第 13 圖及第 2 表に示す如く能率的に

第 19 圖 三重式ロール機(スタンド4基)





第3表 三重式ロール機の壓延能力

37kgΩ 採取 寸法別	鋼塊		鋼片 重量 kg	單重 歩留 %	鋼片断面 (mm)	孔型 通過 回数	テー ブル の 數	素材より製 品になる の壓延所 要時間(秒)	製品の出 來行くピ ッチ(秒)	1時間當り壓延高		備考  孔型配置
	鑄型	重量 kg								理論的 ton	實績 ton	
50m	S.61	4,200	1,950×2	92.8	210×155	11	2	161.0	106.5	62.5	30-50	5. 3. 3
							3	216.5	81.0	82.0		
						9	2	169.0	100.0	66.5	40-50	
							3	179.0	76.0	87.5		

は 70m 3 本通しに及ばざるも、鐵道省の要求は長さ 25m なるため、幾分能率を低下しても 2 本通しをなすの必要を生じた。

**B. 三重式第2大形工場ロール機**

鑄型の都合上 4,200kg 鋼塊を使用し、直送 1,950kg 鋼片を 2 本取りとして壓延するを以て 50m 延びを標準として居る。而して時間研究により移動テーブルの臺数が能率に如何に大なる影響を與ふるかを知り得る。

(a) pass 11 回、テーブル 2 組による作業は第 14 圖及第 3 表により知らる。

(b) pass 9 回、テーブル 2 組による作業は第 3 表に示

第4表 自大正 13 年度~至大正 15 年度

種別	使用原料高	鋸斷噸數	歩留 %	壓延時間	1時間當 鋸斷噸數
30kgΩA型	114,074.350	105,856.665	92.8	3182°-11'	33.267
37kgΩA型	115,024.830	108,041.732	93.9	2923°-08'	36.963
40kgΩRA型	2,293.910	2,024.168	88.2	57°-52'	34.961
50kgΩ	20,016.109	18,282.799	91.3	556°-23'	32.859

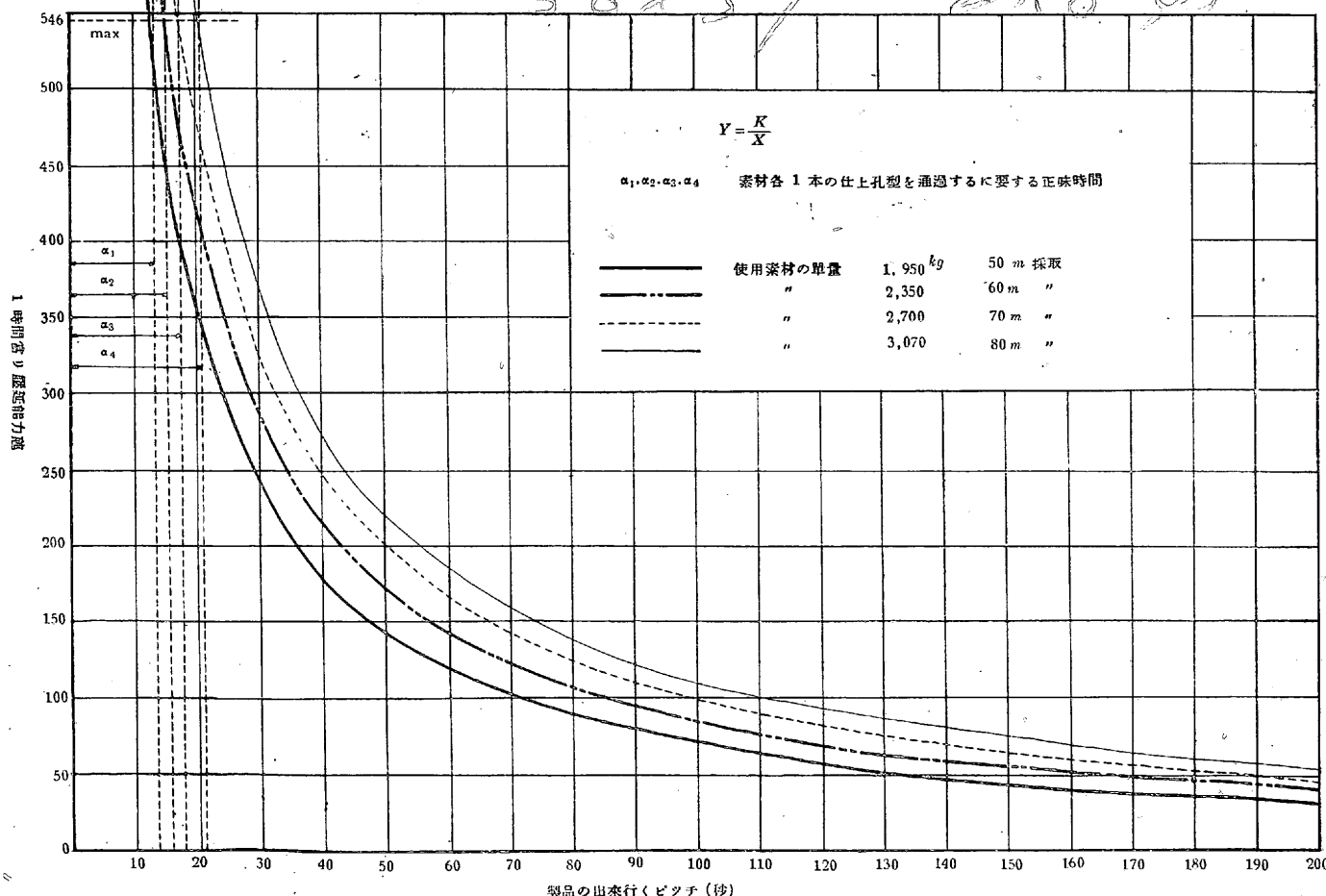
されてゐる。

(c) pass 11 回、テーブル 3 組の作業は第 15 圖及第 3 表に示す。

(d) pass 9 回、テーブル 3 組の作業は第 15, 16 圖及第 3 表により容易に知るを得べし。

第20圖 製品の出來行くピッチと壓延能力の関係曲線

56×37 = 2185





### C. 二重及三重ロール機の一軸式に於ける合理的壓延法.

こゝに合理的と云ふはロールスタンドを並列に一軸式に置ける場合のみに適用する意にて、スタンドの配置を理想的に置き替へる意にあらざる事を前提とする。

(a) 第 17 圖及第 18 圖に二重逆轉式ロール機にて、スタンドを 4 基とせるものゝ作業状態を示せるが、こゝに 1 時間に 133t を壓延し得る驚く可き設備となるを知る。

(b) 第 17 及第 19 圖に三重式ロール機のスタンド 4 基よりなる作業状態を示せるが、これにて 37kg 軌條を 1 時間に 121t の壓延をなし得るを知る。

(c) 能力曲線 壓延素材は仕上ロールの仕上孔型を出でて始めて壓延作業の工程を終るものなるが、この第 1 の素材と第 2 の素材との仕上ロールより出て行く時間の間隔が即ち pitch である。この pitch の短い丈に壓延能力が大となるわけである。今 Y: 1 時間當り壓延噸數; S: 鋼片の仕上孔型通過時間 (sec); s: 仕上孔型に於ける鋼片待合せ時間 (sec); m: 鋼片單重 (t) とすれば

pitch  $X = S + s \dots \dots \dots$  となり

$Y = 3,600 / (S + s) \times m = K / X \dots \dots$  にて

表はし得る、これを曲線に描くと第 20 圖の如き Hyperbola となり、pitch が如何に壓延能力に影響あるかを再

認識するものである。こゝに於て吾人は壓延作業上その能力を大とするには、出来る丈にこの pitch を短縮するが第一の重點なる事を痛感する。

### V. 結 言

以上の記述により孔型の形状及配置、並に素材の通過回數及單重が、如何に大なる影響を作業能率に與へるか、又基本的に壓延作業の時間的研究が如何に重要性を有するかを知り得るのであるが、これは大形條鋼のみに限らず、中小形及線材は勿論鋼板類に至る凡ての鋼材壓延作業にも適要されるものである。然し壓延能率を上げるには本論に示した以外に無数の研究題目が残されて居る。即ち壓延工場全體として 1. ロールの直徑と製品の形状とその大小との正鵠, 2. ロールの回轉數の適否, 3. 動力大小の吟味, 4. 供給素材の重量及斷面の判定, 5. 加熱能力と壓延能力との Balance, 6. 壓延能力と製品の精整, 整理或はその搬出能力との Balance 等を精密に研究するに非ざれば、眞の壓延能率の増進は期し得ない。

斯く考え來る時、時局柄特に技術報國に専念する吾人は製品を出來得る限り低廉に且多量に生産し、更に進んで外國との經濟的競争に打勝ち、躍進日本の眞價發揮に勉めるの決意を固むべきである。

## 構造用鋼に添加せらるる特殊元素の效果に就て

(昭和 15 年 3 月 20 日 日本鐵鋼協會講演會講演)

玉 置 正 一\*

本日は誠に面白い映畫がございまして、その始まります前の手間取りに何か話せと云ふやうな御命令でございまして、表題のやうな題で 3, 40 分間場塞ぎをやらして頂きたいと思ひます。最初に此の講演の目的と云ふやうなことから簡単に申上げますと、實は物資が缺乏して居る際に最近特に非國産的の物資に付ては、餘程政府でも考慮されて居りまして、可なり極端な制限を加へられて居るやうであります。特殊鋼に添加致します元素、それ等の中で主なるものは、構造用鋼に付ては Ni, Cr, W, Mo, V さう云ふやうなものであります。殊に割合に澤山使ひまして且日本で殆ど取れませぬのは Ni であります、此の Ni は

極く少し入れたんでは餘り効果がないのであります、效くやうにするには 2~3% 入れなければならぬのであります。所が最近或る會合で聽きますと、日本の自動車工業などでは主な部分が可なり多く Ni, Cr 或は Ni 肌燒鋼であります。可なり整澤に使はれて居るやうであります。果して其の必要があるかどうか、それ等に付きまして從來鋼と毎日暮して居ります我々としましては、一般の方々より餘計痛感致します。我々の調べました結果、どうも Ni が買被られて居ると云ふやうな氣が致します。尤も特殊鋼の本を調べて見ますと、大抵もう Ni の所に行きますと、構造用鋼に付て、非常に優秀性を與へる。缺くべからざるものであると云ふやうなことが書いてありますから、

\* 日本特殊鋼株式會社研究部長