

本邦線材製造の發達

工學士 淺田 長平*

THE PROGRESS OF THE WIRE ROD MANUFACTURING INDUSTRY IN JAPAN.

By Chohei Asada.

SYNOPSIS.—Recently, in Japan, the wire-rod manufacturing industry (its production, its demand, and its export) has made very rapid progress.

In Japan, this industry was started at first in the Yawata steel works in the year 1907, and then the Asano kokura seiko, the Kobe steel works and others also started this industry after. The annual production has been increased to 285,000 tons in 1933 and last to 340,000 tons in 1934.

The annual demand has been also increased from 50,000 tons in 1915 to over 350,000 tons in 1933.

On the other hand the annual import has been decreased from 50,000 tons in 1915 to 25,000 tons in 1933.

But the annual export has been increased from 2,000 tons in 1915 to 50,000 tons in 1933.

Thus the wire rod manufacturing in Japan has made very rapid progress and now it is sure that this industry in our country reached to the same level as the European one.

Because the production has been very much increased to over Japanese demand, so we must increase the export of the wire-rod manufactured goods.

Therefore the makers of wire-rod must make their best efforts for the good quality, to reduce manufacturing cost and to keep the best connections to the makers of finished articles from wire-rod and exporters. (the end)

I. 線材の種類及其用途

線材の種類を大別すると普通軟鋼線材と特殊線材とに二分する事ができ、線材全需用の約9割は普通軟鋼線材が占め特殊線材は所謂特殊物にて10%内外の需要である。特殊線材の種類を列挙すれば硬鋼線材、半硬鋼線材、銲接棒用線材、木捻子用線材、電信線材、含銅線材、不銲鋼線材、低炭素線材等である。各々其用途を簡単に示すと次の通りである。

イ、普通軟鋼線材——鐵釘、鐵線、鐵條網、金網、亞鉛引き鐵線、リベット、鎖、文房具用クリップ、鋏等

ロ、硬鋼線材——高級 wire rope, Spring, Gun wire, 自轉車用スポーク、織機用ワイヤヘルド、織物起毛用刷毛、ピアノ線、蓄音器針用等

ハ、半硬鋼線材——洋傘骨、並級ワイヤロープ、下等スプリング用等

ニ、銲接棒用線材——銲接棒用

ホ、木捻子線材——木捻子、其他螺旋を施すべき小細工物用等

ヘ、電信線材——電信線用（滿洲、臺灣、朝鮮等は鐵線を用ふ）

ト、含銅線材——銅を相當含む鋼は錆びること少き爲め

耐錆を要する方面に用ひらる

チ、不銲鋼線材——絶對錆びざる目的に用ひらる

リ、低炭素線材——炭素含有量 0.07% 以下にして極軟極細の針金に用ふ

線材の太さは直径 5mm より 12mm 迄あり、其内で、直径 5.5mm のものを 5 番線と稱し全需用の 90% を占め其餘を所謂太番線が要求せらる。

又用途に依て線材を大別すれば鋼索用及鋼線用となり更に次の如く分類する事ができる。

イ) 鋼索 鑛山捲揚用、艦船用、各種航空機用、ウィンチ用、エレベーター用、吊橋用、建築工事用、石油井汲出用、兵器用、架空索道用、登山ケーブル用、クレーン用、土木工事用、鐵塔煙突ステー用、碎岩機、浚渫機用、測量用、漁業用、木材其他緊留用等

ロ) 鋼線 航空機用、各種發條用、海底測深用、海底電線鍍装用、電信電話線用、農具線用、各種細工用、荷造用、綜統用、ワイヤヘルド、自轉車自動車スポーク及タイヤ用、各種金網用、各種釘及針製造用、銲接棒用、ガンワイヤ、ピアノワイヤ等。

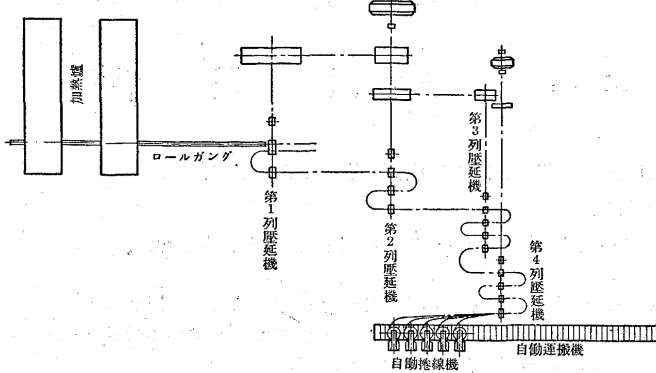
II. 線材製造の發達

設備の方式及發達

線材製造設備は小型鋼材の製造方法を更に進めて細いもの

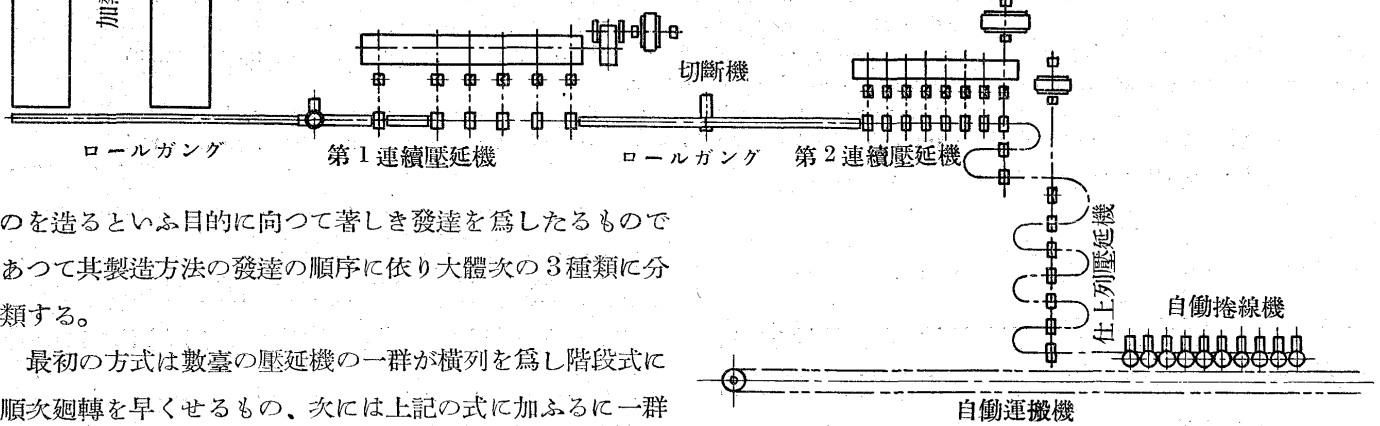
* 神戸製鋼所

第1圖
ガーレット式線材壓延装置



第2圖

半連続式線材壓延装置



のを造るといふ目的に向つて著しき發達を爲したるものであつて其製造方法の發達の順序に依り大體次の3種類に分類する。

最初の方式は數臺の壓延機の一群が横列を爲し階段式に順次廻轉を早くせるもの、次には上記の式に加ふるに一群又は數群の直列の連続壓延機を組み合せたもの、而して最近發達せるものは全部直列の連続壓延機のみから成立して居る式である。

イ) ガーレット式 此 garrett 式方法が最初に出來たものである。數臺の壓延機の横列を爲せる一群が2列乃至4列階段式に並び仕上列に近づくに従つて廻轉を増加する其設備は簡單で作業は容易であるが人力を要すること多く且壓延噸數も比較的少い缺點がある。現在我邦では多く此式を採用して居る。

大體第1圖に示す如き配列状態で八幡製鐵所が明治40年に作業開始した當時のもの或は淺野小倉製鋼所が大正7年頃以來仕事を始めた式、又は大正15年から神戸製鋼所が採用したもの、其他昭和8年中山製鋼所及吾嬭製鋼所が始めた式等はすべて此式である。

ロ) 半連続式 garrett 式に次いで發達した方式が半連続式である。之は第2圖に示す如く一部連続壓延機即ち數群の壓延機が直列に並び自動的にビレット或はインゴットが壓延され一部は前方式即ち garrett 式を用ふる方法である。

現在歐洲各國の大工場で主として之を使用しつつある。其の壓延噸數は非常に大にして人力使用は少い。併し設備が大となり作業は非常に熟練を要する。我邦にては大正7年に八幡製鐵所が garrett 式を改造して此半連続式にした。又昭和7年に神戸製鋼所はガーレット式のものの外に尙半連続式の工場を新設した。今其大要を説明すれば、第2圖に示す如く加熱爐にて 1,200°C 前後に赤熱せられたる 150mm 角のビレット或は鋼塊はロールガングに依り自動的に運搬せられて、第1連続壓延機6臺を通過して 50mm 角に細く延ばさる、これを切断機にて適當の寸法に切

斷されて、第2連続壓延機10臺に送られ漸次細く壓延さる、これ迄はすべて自動的に作業せらる。然る後最後の仕上壓延機6臺に進みて製品となり自動捲線機に巻かれて自動運搬機に依り製品積出場に送られる。此最後の仕上壓延機のみに対する操作が人力を要する部分である。

今神戸製鋼所に於ける第1線材工場(garrett式)と第2線材工場(半連続式)との作業成績を比較すれば下の通りである。

	製造高	燃料消費	電力消費	工賃
第1線材工場	100	100	100	100
第2線材工場	220	70	70	50

(但第1線材工場を100とす)

ハ) 全連続式 此式は全部直列連続壓延機を使用するものである。然し最後の仕上壓延機に於ける同時壓延本數は半連続式の最高8本に比し此方式では僅かに2本であるから設備の割合に壓延噸數が少い。又全部自動壓延であるから製品の形状を自由に調節することが出來ないから概して形状は悪いといふ缺點がある。其代りに一方人力を要することが極めて少い。この式は米國の大部分歐洲大陸の一部に採用されて居る。我邦には未だ採用されて居ないが、

滿洲國內の昭和製鋼所には其企てがあると聞く。

III. 線材需要供給の變遷

イ) 線材生産の發達 我邦に於て線材が始めて生産されたのは明治末年福岡縣技光に安田製釘所が設立せられることとなり、之に原料としての線材を供給するが爲め、八幡製鐵所が明治 40 年に其製造を開始したに始まると記憶する。而して民間製造者として率先したのは大正 6 年頃から住友伸銅管株式會社尼ヶ崎工場が其製造を始め、(但大正 10 年休止) 大正 7 年からは淺野小倉製鋼所が作業を開始し、次いで大正 15 年に神戸製鋼所に於て其生産を始めた其後數年を経て昭和 8 年には又同所は月産 15,000 噸能力を有する半連續式壓延工場を完成して我邦の生産額を急増せしめ同年には中山製鋼所及吾嬭製鋼所も各々作業を開始して現在我邦の需要を充して餘りある製造能力を有するに至つた。尙昭和 10 年 4 月頃には日本亞鉛鍍株式會社が作業を始め、滿洲國內には昭和製鋼所が本年秋頃其設備を完成する豫定である。

然る時は我邦の線材の生産能力は益々大となるが故に、線材を原料とする輸出加工々業の發展と輸出量の増大とが必要となる。

第 1 表 ワイヤード生産額表 單位 t *推定

製造所 年次	八幡製鐵所	淺野小倉製鋼	神戸製鋼所	中山製鋼所	吾嬭製鋼所	合計
大正 4 年	—	—	—	—	—	35,194
〃 5 〃	—	—	—	—	—	27,325
〃 6 〃	—	—	—	—	—	32,700
〃 7 〃	—	—	—	—	—	32,187
〃 8 〃	—	—	—	—	—	23,653
〃 9 〃	—	—	—	—	—	27,022
〃 10 〃	—	—	—	—	—	29,539
〃 11 〃	—	—	—	—	—	27,573
〃 12 〃	—	—	—	—	—	29,598
〃 13 〃	—	—	—	—	—	31,665
〃 14 〃	—	—	—	—	—	48,603
昭和元年	—	—	—	—	—	50,384
〃 2 〃	—	—	—	—	—	54,426
〃 3 〃	—	—	—	—	—	57,589
〃 4 〃	—	—	—	—	—	68,471
〃 5 〃	76,602	10,534	35,472	—	—	122,428
〃 6 〃	95,646	22,349	58,566	—	—	176,561
〃 7 〃	105,365	34,715	75,170	—	—	215,250
〃 8 〃	109,350	52,217	106,056	14,480	2,910	285,013
〃 9 〃	*110,000	* 55,000	*144,000	* 24,000	* 3,500	*336,500

第 1 表に見る如く今より 20 年前の大正 4 年より同 13 年頃迄は年産 3 萬噸前後なりしに、其後逐次増産して昭和 5 年には其 4 倍即 12 萬噸に激増、同 8 年には 28 萬噸、9 年には實に 34 萬噸即ち約 10 倍強の多額を示して居る之に據ると我線材工業は大正初年より今日に至る 20 年間には實に長足の進歩を來したのと言はねばならぬ。

ロ) 線材輸入の消長 我邦に於ては釘、針金は大正初年迄は大部分輸入品に依つて供給せられて來た故に製釘、製線工場は發達せず、従つて線材の輸入も亦極めて少量であつたが、大正元年以前の數字は明かに知ることが出来ない

第 2 表 ワイヤード輸入額 *推定

年次	輸入量 t	輸入價格 円	年次	輸入量 t	輸入價格 円
大正元年	2,531	317,354	大正 12 年	54,327	6,455,015
〃 2 〃	4,595	567,532	〃 13 〃	88,242	9,969,162
〃 3 〃	3,457	412,306	〃 14 〃	51,319	5,159,587
〃 4 〃	10,005	1,080,749	昭和元年	117,971	9,325,339
〃 5 〃	18,900	4,076,082	〃 2 〃	109,090	8,297,638
〃 6 〃	25,374	6,930,644	〃 3 〃	172,644	13,378,746
〃 7 〃	33,987	8,749,449	〃 4 〃	157,474	13,577,258
〃 8 〃	37,696	9,990,551	〃 5 〃	68,684	5,496,358
〃 9 〃	45,033	9,009,796	〃 6 〃	65,168	4,219,170
〃 10 〃	21,533	3,397,080	〃 7 〃	27,890	2,943,435
〃 11 〃	54,078	5,717,777	〃 8 〃	38,794	5,231,329
			〃 9 〃	* 20,000	2,700,000

第 2 表に依つて知られる如く線材の輸入は逐年増加を示して居る。數量から見て大正 3 年迄は誠に僅かなもので今より 20 年以前の大正 4 年に始めて 1 萬噸の輸入を爲して居る。其後内地需要の漸増の爲め輸入も増加して 10 年後の大正 14 年頃迄は 5 萬噸を前後して居る。然るに其後 4 年間即ち昭和元年及 2 年は一躍 10 萬噸、3 年及 4 年は 17 萬噸及 16 萬噸と急増の跡を見せて居るに抱らず國內線材工場の増設、製造技術の進歩、爲替相場の關係等に依つて内地線材生産の激増の結果昭和 5 年以降の輸入は激減し昭和 8 年には 38,000 噸、同 9 年には實に 2 萬噸に減少してしまつた。即ち 20 年以前の大正 4 年に比して輸入量は 2 倍、金額にして亦約 2 倍強に過ぎない。

而して主なる輸入先は獨逸、米國、白耳義、和蘭、英國瑞典等であつて、其中で内地線材工業の競争相手となるのは、主として歐洲大陸諸國の線材工業である。尙瑞典は高炭素の高級線材の獨占國であつたが、内地工業も非常なる研究努力の結果今日に於ては大部分其供給を仰ぐの要なく殆ど完全に自給自足するの確信を有するに至つた事は誠に國家の爲め意を強ふするに足る。

ハ) 線材需要の増加状態 前記第 1 表及第 2 表を對照して線材の需要の表を作つて見ると第 3 表を得。

第 3 表 ワイヤード需要額 (位單位)

類別 年次	生産額	輸入額	需要額	需要に對する生産比率 %
大正 4 年	35,194	10,005	45,199	78.0
〃 5 〃	27,325	18,900	46,225	59.0
〃 6 〃	32,700	25,374	58,074	56.0
〃 7 〃	32,187	33,987	66,174	49.0
〃 8 〃	23,653	37,696	61,349	39.0
〃 9 〃	27,022	45,033	72,055	38.0
〃 10 〃	29,539	21,533	51,072	58.0
〃 11 〃	27,573	54,078	81,652	34.0
〃 12 〃	29,598	54,327	83,925	35.0

	生産額	輸入額	需要額	生産/需要(%)
大正13年	31,665	88,242	119,907	26.0
“ 14 ”	48,603	51,319	99,922	49.0
昭和元年	50,384	117,971	168,355	30.0
“ 2 ”	54,426	109,090	163,516	33.0
“ 3 ”	57,589	172,644	230,233	25.0
“ 4 ”	68,471	157,474	225,945	25.0
“ 5 ”	122,428	68,684	191,112	64.0
“ 6 ”	176,561	65,168	241,729	73.0
“ 7 ”	215,250	27,890	243,140	89.0
“ 8 ”	285,013	38,794	323,807	88.0
“ 9 ”	336,500	* 20,000	356,500	94.0

響と内地加工業の發達に依つて漸次其量を増し近年即ち昭和7年より急に激増して居る。

第4表を見るに大正10年には線、釘及線索を合して年額2,000噸であつたが其後數年間は却つて減少し昭和2年に始めて1,800噸に戻り同3年には2倍強の4,500噸、同4年に約3倍の5,800噸に達し同5年に5倍の1萬噸と毎年著しい増加を來し昭和7年、8年、9年には實に15倍、25倍と非常な躍進を見せて居る。即ち14年以前の大正10年當時の輸出量2,000噸に比較して現在は5萬噸即25倍の數字を示して居るが尙今後益々發展すべき性質のものである。

又輸出の種類別から云へば其數量及金額から見て釘類が最も多く線が之に次ぎ線索は最下位である。又同表の末尾欄に示す如く線類の輸出數量は我邦の輸出全鋼材に對して相當の比率を有する。即ち昭和3年以降は鋼材全輸出量の内20%内外は線類の輸出量であつて昭和7年には25%同8年には少し減じて居るがやはり20%を示す。而して金額に對しては23%を表はして居る所を見て線類の輸出は決して輕視すべきものでない。此等輸出先の主なるものは滿洲國、關東州、印度、海峽殖民地、暹羅、蘭領印度アフリカ等であつて殆ど全世界に輸出せられる。

此表を檢討するに我邦に於ける線材の需要は實に飛躍的に増加して來て居る。大正4年の需要45,000噸に比較して10年後の大正13年には12萬噸即約3倍、15年後の昭和4年には226,000噸即約5倍、20年後の昭和9年には實に356,000噸即約8倍といふ多量を示して居る。其原因は言ふ迄もなく線材を原料とする加工製品即ち釘、針金、リベット、鋼索、洋傘骨等に對する需要の激増に因ることは勿論、又一面には我邦内地に於ける加工業の著しい發達に依つて従來加工製品として盛に輸入せられて居たものが、其原料たる線材の形のまゝで輸入せられて、國內に於て加工せられるといふ状態に變化して來たことも大なる原因である。尙昭和6年滿洲事變及上海事件突發と同時に、鐵條網其他の需要が激増し引續き滿洲國內の整備の要あるに起因することも否めない。其外に大なる原因としては従來の如く國內に於ける需要を充すに止まらず加工製品の販路を遠く南洋其他の海外に求めて進出しつつあることを見逃してはならない。

V. 線材の將來

IV. 線材加工品の輸出状態

我國の鐵線に關する輸出は相當古くより行はれて居つたが甚だ微々たるもので永らく振はなかつた。歐洲大戰の影

前項線材の需要に於て引用したる第3表を見るに昭和4年迄は需要に對して生産は25%を充たすに過ぎず、他は輸入を以て補ふて居る状態である。然るに大正11年頃の我邦の製造能力は年15萬噸、又昭和4年頃は18萬噸能力を有して居る。夫れにも拘らず何故に多量の輸入を爲し

4表 ワイヤロードより加工したる線、線索及釘類輸出表 (保稅線材加工品を除く) * 推定

品名 年次	線		線索		釘類		合計		輸出全鐵鋼材		輸出鐵鋼材に對する線、線索、釘合計輸出%
	數量 t	金額 円	數量 t	金額 円	數量 t	金額 円	數量 t	金額 円	數量 t	金額 円	
大正10年	1,214	428,259	833	482,376	—	613,635	2,047	1,524,270	24,544	6,888,411	8.3
“ 11 ”	1,764	688,342	512	313,860	—	575,142	2,276	1,577,344	17,576	4,631,401	12.9
“ 12 ”	356	122,032	324	184,241	—	544,504	680	850,777	16,648	3,790,958	4.1
“ 13 ”	836	261,710	465	254,418	—	919,370	1,301	1,435,498	25,219	6,066,087	5.2
“ 14 ”	509	154,918	759	278,575	—	753,355	1,268	1,186,848	35,580	6,923,610	3.6
昭和元年	641	178,057	689	337,895	—	536,099	1,330	1,052,051	25,331	4,504,503	5.2
“ 2 ”	1,057	214,674	768	377,168	—	789,028	1,825	1,380,870	15,928	3,803,654	11.5
“ 3 ”	1,272	240,828	938	520,771	2,295	567,041	4,505	1,328,640	22,883	4,481,855	19.7
“ 4 ”	1,873	327,006	1,135	621,882	2,813	694,692	5,821	1,643,580	25,501	5,071,787	22.8
“ 5 ”	3,910	531,710	1,304	671,596	4,818	797,975	10,032	2,001,281	67,804	9,351,647	14.7
“ 6 ”	2,836	362,585	1,151	485,051	5,011	640,371	8,998	1,488,007	69,487	7,667,740	13.0
“ 7 ”	10,952	1,583,832	1,052	396,115	18,999	2,486,010	31,003	4,465,957	121,554	14,235,478	25.5
“ 8 ”	22,713	3,827,951	1,527	723,329	25,046	4,491,305	49,286	9,042,585	246,516	38,663,542	20.0
“ 9 ”	—	—	—	—	—	—	*50,000	—	—	—	—

つつ國內生産に努めなかつたといふのは原料關係、技術の困難に依るもので、或時期には原料不足の爲め線材の減産を餘儀なくせしめた場合もあり、歐洲ダンピング及設備の舊式と相伴つて外國品との競争に耐え得なかつたことにも原因する。尙見逃すことの出来ない原因は輸入鋼材に對する關稅の不備にも大いに因つて居た。即ち當時丸鋼などは重量税であるに拘らず線材には從價税であつた。それ故輸入價格の高い時は從價税も相當有力なる保護となり得るも若し價格大いに低下する時は關稅も大いに安く其效果大ならず。故に昭和4年頃迄の如き生産費の高き線材と安き丸鋼との相場の値開きが僅少な時は關稅の不備より來る採算不利から線材工場を以て一部丸鋼製造に轉向して線材自給から遠ざかつたのである。

上述の如く線材の國內生産は甚だ振はなかつたが其後製造技術も進歩し新式設備も施され加ふるに關稅も改正せられて生産量は大いに増加し昭和7年後は90%を示すに至つた。現在我邦の線材生産能力は如何程あるかといふに神戸製鋼所、日本製鐵の八幡製鐵所、淺野小倉製鋼所、中山製鋼所及吾嬬製鋼所の5ヶ所を合して全能力を出すせば年産45萬噸を出し得る。尙近く作業を開始する筈の日本亞鉛鍍株式會社及滿洲國內の昭和製鋼所の2ヶ所で年産約

5萬噸即ち内外合計で50萬噸の線材が産出し得られる筈である。

第5表 線材 (Wire-rod) 販賣價格表

年次 月別	昭和	〃	〃	〃	〃	〃 9年	
	4年	5年	6年	7年	8年	内地	輸出
	円	円	円	円	円	向	向
1	98'00	85'50	75'00	78'50	125'00	112'00	98'00
2	99'00	87'00	72'50	83'00	130'00	112'00	98'00
3	100'00	87'00	72'00	87'00	135'00	112'00	98'00
4	100'00	85'00	74'00	87'00	—	112'00	98'00
5	100'00	83'00	71'00	78'00	—	100'00	—
6	101'00	81'00	69'50	78'00	115'00	100'00	97'00
7	100'00	78'00	68'50	81'00	115'00	101'00	93'00
8	91'00	78'00	68'50	83'00	115'00	103'00	93'00
9	91'00	78'00	69'00	89'00	118'00	106'00	93'00
10	90'00	74'00	66'00	94'00	120'00	110'00	94'50
11	87'00	75'00	63'50	105'00	120'00	賣止	—
12	85'50	75'00	71'50	110'00	112'00	112'00	99'00
平均	95'21	80'54	70'08	87'78	120'50	107'27	96'15

過去20年を顧みれば偉大なる發達を爲したるものと云はねばならぬ。而して此大生産能力を發揮せしむる爲めの現在及將來の採るべき道は極力線材加工品を海外に輸出することである。之が達成を期する爲めには材質の優良、生産費の低下に努むると同時に輸出加工品業者及輸出商と充分の提携を爲して海外情勢の推移に不斷の注意を拂ふを要すると思ふ、茲に参考としに第5表を擧げ最近數年間の線材の價格を示して筆を置く。