

せんとしたる誠に寒心の至りならずや、此窮境を轉換して國を鞏固安寧の位置に復するには到底姑息なる手段方法の能くする所に非らざれば、此際我々國民に於ては唯々政府のみに依頼せず自から相結束して起ち産業は素より内政外交凡ての方面に一新基礎を築くの要ありと信する者なり。(完)

獨國近情雜感並に戰役間に於ける獨國の鐵工業

陸路 錄

本日此席上で御一同の前で講演を試みると云ふ事は誠に私の光榮とする所でありますが、實は講演と云ふやうな事は本日生れて始めてやるので言ひ現はしやうも甚だ拙でございますし、殊に包藏する所が極めて貧弱で、碩學なる又蘊蓄ある専門諸大家の前で然も彼の標題を捉へて講演を試みると云ふ事は甚だ大膽で憚かる所もあると考へましたが、第一には協會からの御勧めもございましたし、第二には自分の考へて居る所を御話して誤りがあつたら教へて頂きたい、第三には國防上の問題から見ますると鐵工業の上に頗る不安の點が多々あるやうに考へられるのであります、夫て鐵工業に關係の方々として又日本の國民として怎うか此方面に御盡力を願ひたいと云ふ、斯う云ふ存念に外ならぬのであります、尙ほ御斷り致して置きますが御話する事は戰時の事に屬しまして、平時の經濟的とか或は利益問題と云ふよりも戰役に對する要求の充實と云ふ點が主でありますから其邊を御含み下さるやうに願ひます、時間の關係がありますので始めの獨國近情雜感と云ふ事は、實に雜感でありまして價值なきものと思ひますから是は後廻しに致しまして若し時間に餘裕があまりましたら致すこととして、戰役間に於ける獨國の鐵工業と云ふ方を先に申し上げます。

戰役間に於ける獨逸の鐵工業と云ふものは戰爭の爲に非常に苦心したのであります、其苦心の程

度は他の列國よりも層一層大なるものがあつたらうと私は考へるのであります。戦前に於きましては、一般獨逸の工業と云ふものは原料を輸入し製品として輸出すると云ふのが先づ大體でありまして鐵工業に於ても矢張り其通りであります。故に先づラインランド附近の一つの或る鋼工場に例を取つて見ましても其處で用ひられる鐵鑛石の種類は五十有餘種に達して居るのであります。詰り南米、印度、西班牙等世界の各方面から輸入して使つて居つたのであります。獨逸固有のものは先づ滿俺を含んで居る鑛石としては約四種位、國內の諸工場より出づる壓延鍛鍊の際生ずる酸化鐵渣の約三種、高磷鑛の約三種、其他若干の小數であり、他は皆外國から輸入したのであります。夫は畢竟獨逸國の技術上及經濟上に於て外國から鐵鑛石を取つて夫を使ふと云ふ事が利益であつたのであります。尙ほもう一つには、自己の國內の鑛石を保護すると云ふ意味もあつたらうと思ひます。兎も角もさう云ふ次第で輸入が主でありました。然るに戰役が起りましたからは、四圍の封鎖を受けて輸入は全く杜絶し諸方の鑛石を取る事が出来なくなつて、國內に貯藏してある所の外國の鑛石と自國內の鑛石とを以て兎に角戰爭の要求に應じねばならぬと云ふ事になつたのであります。而して戰爭が長く續けば續く丈け其苦痛を増大したのであります。尤も普通の鐵鑛石と石炭は全戰役間を通じて缺乏しない、殊に佛國の北部が獨逸の手に歸しました頃に於ては非常に優勢でありまして、鐵材としての製品も平均十五パーセント位始終輸出して居つたので戰爭中にも其位の餘裕があつた。併し特殊の鋼を造る原料は缺乏を來して居つたので、封鎖を受けない英吉利佛蘭西が尙ほ其背後に原料も豊富であるし諸設備も適切である。大米國を控へて居ると比較しますと其便利、不便利は同日の論ではなかつたのであります。夫が爲に獨逸の鐵工業界は非常に苦戰奮闘したので、其程度は遙かに他の國より大きい。隨つて獨逸に就いて吾人の學ぶべき所も亦他國より多いと信するのであります。要するに獨逸は原料に於て英米側よりも大なる苦痛を感じて居り、夫からして同盟の友邦たる土耳其にも

10 勃牙利にも供給し尙ほ奥國をも助け而して自分自らも戦争の要求に應じて行かねばならぬので餘程苦しい其困難を獨逸の鐵工業界が如何に通過したか如何なる手段を夫に廻らしたかと云ふ事に就いて若干御紹介申したいと思ひます。

元來獨國は研究思想に富む國でありまして、戦前に於ては、さう云ふ機關を能く準備して夫に力を入れて、他の工業界に負けぬやうにと常に先の方に走りつゝありましたが、戦争勃發以來職員或は職工の缺乏、又は夫に用ひる材料の缺乏と云ふ事から純粹の研究は抛棄したらしい、さうして唯戦争の爲に追はれる其焦眉の急に應じつゝあつたに止まるやうに考へます、故に戦役間に於て特に新規に現出したと云ふ事は殆どないと云つても誤りはなからうと思はれます、多くは戦前に若干の基礎を持つて居つたものが戦争自然の要求に押されて已むを得ず發展したものと認められるのであります、夫で此戦争に於て怎麼ものが如何に押されたかと云ふ事を御紹介したいと思ひます、此の意味に於て考へて見ますと概ね別表記載の諸項を得るのであります、是に就て述べます。

併し乍ら元來斯う云ふ事は専門外でありますし又調査も種々の原因から出来ませぬでしたので詳しい事は存じません、極めて概略の所を皮層に亘つて是から御話致します。

第一 表

一、製造力の増加及生産

二、粗悪原料の使用

三、缺乏原料の代用

四、戦前廢物と目せられし物の利用

五、右の變化に伴ふ製造方法及製品の變化

六、種々なる方法を考案し鋼鐵を他鋼鐵に又他金屬若しくは非金屬に代用したること、従て鋼鐵

の取扱加工法に於て發達したる事

七、新發展及新現出

八、經濟上及技術上諸機關の新設

九、獨國鐵工業と佛、英、米及日本鐵工業との比較並に所見

第二表 戰役間に於ける獨國鋼鐵生產力增加表(單位噸)

區分	一九二四年夏季狀態		一九一八年夏季狀態		增加	摘要
	一九二四年夏季狀態	一九一八年夏季狀態	一九二四年夏季狀態	一九一八年夏季狀態		
(一) 鑄鐵爐(各種銑鐵)	六〇、一二七、二五	一〇三、五	六〇、二八一、七五	一〇三、五	一五四・五	二四時間に於ける
(二) 轉爐鋼(酸性)	二、七五九・〇	二、九六五・〇	二、九六五・〇	二、九六五・〇	二二・〇	爐の作業容量
(二) 轉爐鋼(碱性)	二、八四〇・五	三、〇六八・五	三、〇六八・五	三、〇六八・五	二二八・〇	
(三) 平爐鋼(酸性)	一、〇一八・三	五八二・〇	一、〇一八・三	五八二・〇	二二八・〇	同上
(三) 平爐鋼(碱性)	一四、三〇三・五	一五、八六九・五	一四、三〇三・五	一五、八六九・五	一、五六六・〇	
(四) 坩堝鋼(坩堝)	一五、三二一・八	一六、四五一・五	一五、三二一・八	一六、四五一・五	一一、二九七	
(五) 電氣爐鋼(工場)	七四二	八〇〇	七四二	八〇〇	五八	
(五) 電氣爐鋼(工場)	二〇	四一	二〇	四一	二一	
(五) 電氣爐鋼(工場)	三四	六一	三四	六一	二七	

第三表 戰役間に於ける獨國各年度鋼鐵(各種銑鐵)生產表(單位千噸)

種類	一九一三年	一九一四年	一九一五年	一九一六年	一九一七年	一九一八年
ヘマタイト銑	三、六五七	二、四九四	二、二八三	二、〇一九	一、三一三	一、〇四〇
鑄物銑	三六八	二三八	一八七	一五三	二七三	一五三
酸性ベセマー銑	一一、一九三	九、二八九	七、三四六	八、五一五	七、〇五七	七、〇八六
鹽基性ベセマー銑	二、五九九	一、九九六	一、七九三	二、三八〇	二、四四六	二、五一七
平爐用銑鐵(フェロマンガ)	四八九	三七〇	二七九	二一七	一九五	一八九
フェロシリコン	一〇〇	七四	六一	六八	六八	六八
ブツテル銑					五一	四九
其他						六七

獨國近情雜感並に戰役間に於ける獨國の鐵工業

第四表 戰役間に於ける獨國各年度鋼鐵(各種鋼)生産表(單位千噸)

種別	一九一三年	一九一四年	一九一五年	一九一六年	一九一七年	一九一八年
鹽基性 轉爐粗鋼塊	一〇、六二九	八、一六九	六、五二八	六、六五三	七、二九五	七、一四九
酸性 同上	一五五	一〇一	一六五	一七五	一七三	二五三
鹽基性 平爐鋼	七、三三〇	五、九四六	五、三七七	六、五八〇	七、〇五七	七、〇八六
酸性 同上	二八四	二七四	二四三	二七七	二一八	一九五
鹽基性 鑄鋼	二五三	二一一	五〇一	七一八	六六六	六五〇
酸性 同上	一〇九	八七	一九三	四三〇	八二九	八四三
坩堝鋼	八四	九五	一〇〇	一〇八	一三〇	九八
電氣鋼	八八	八九	一三〇	一九〇	二一九	二四五
計	一八、九三五	一四、九七三	一三、一八八	一六、一八二	一六、五八七	一六、五一九
一九一三年に對する%	一〇〇	七八・九	七〇・〇二	八五・〇	八七・〇	八七・一

一 製造力の増加及生産

此表は一千九百十四年戰爭勃發の當時と一千九百十八年休戰直前の状態とを比較したもので、大部分は矢張り増加であります、是等の表に就きましても酸性は怎うか、鹽基性は怎うか、或は怎う云ふ關係に凡て殖えたり減つたりして居るか、と云ふ事を研究すると或は趣味があるかと存じます、本日は之を略します。

二 粗惡原料の使用

此處に粗惡原料と云ふのは如何なるものかと云ふと、高い物に對して低い物及同一のやうなものに對して不純分の多いと云ふ事を捉へて粗惡原料と云ふ定義を下します、製鐵工業に於て所用原料の種類配合は第一國土の状態、第二製造方式或は流義、第三製品に具備せしむべき性質即ち條件に依つて、各國或は各工場に依り、又同じ國內でも各地方に依つて各特色を有つて居るので常に變化し居り之を概論するのも六々敷いのであります、是は平時に於て然り況んや戰時に於ては取敢ず其物を使ふ、或は無理に或る方面から此物を使はねばならぬと云ふ要求もありませんし悠つくり計畫をして其

計畫通り實行すると云ふ事は出来ませぬ、そこで夫等の邊は層一層複雑して居るのであります、故に是等に就いて凡て詳しく此處で御話する事は六ヶしいので、ラインランド地方の兵器を主として製造したシューメンズ爐の冷材を入れて熔解すると云ふ方法を頭に置いて、夫に就いて若干戦前と戦争中に於ける差異を例示し致します、即ち第五、第六表の通であります。

第五表 戦前及戦中に於ける所用鑛石原料差異の類例

種類	珪酸	礬土	鐵	滿掩	磷	銅	ニッケル	クロム	硫黃	石灰	酸化滿掩	水
戦前	九、九一	二、七一	五三、二八	〇、三〇	〇、〇二	〇、〇一	—	—	〇、〇一	〇、五七	〇、六一	一〇、〇〇
戦中	六、三六	二、六七	五〇、九五	一、七七	〇、〇一	〇、〇二	—	—	〇、〇一	五、八八	一、〇一	七、二七
戦前	七、六〇	一、六二	五五、七六	〇、五〇	〇、〇一	—	—	—	〇、一七	一、三九	八、四三	〇、一八
戦中	七、七六	—	六九、六七	〇、六三	〇、〇六	—	—	—	—	—	—	—
戦前	一三、二九	二、七五	四七、九一	二、八二	〇、〇五	〇、〇五	—	—	〇、二七	二、三二	一、四二	七、二〇
戦中	七、〇三	三、二〇	九、七四	四七、二二	〇、一〇	〇、〇一	—	—	〇、〇七	〇、四〇	〇、〇一	〇、七二
戦前	一〇、三六	一〇、八一	二三、四四	二一、七四	〇、〇八	—	—	—	〇、〇五	〇、〇六	一、七〇	二五、〇〇
戦中	七、九七	五、六二	三六、七七	〇、三七	〇、六六	〇、〇一	—	—	〇、〇七	一、二八	一、二〇	八、七五
戦前	七、二四	五、三三	三二、四五	〇、二三	〇、六二	—	—	—	—	七、七七	一、八七	八、六二

第六表 戦前及戦中に於ける所用銑鐵原料差異の類例

種類	フエロニツケル	フエロシリロン	フエロマンガン	鑛物用銑	ベセマ	鹽基性	ヘマタイト銑	鹽基性平爐銑	酸性平爐銑	ベセマ	酸性銑
戦前	滿掩一、五—二、五	珪素五、五—二、五	珪素七、五—五〇	滿掩八〇	滿掩〇、六一—一、〇	滿掩〇、二五以下	滿掩三—四	滿掩二、〇	—	—	—
戦中	珪素二、二—五	硫黃〇、〇三—〇、〇三	ニッケル二、五—二	—	珪素一、五—二、五	滿掩〇、〇八以下	滿掩〇、〇一	滿掩〇、三—〇、五	滿掩〇、〇三—〇、〇五	—	—
戦前	滿掩二、〇	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
戦中	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

三 缺乏原料の代用

同じ種類の原料に於て低い物を高い物に用ひると云ふのも矢張り代用であります、が是等を併せ

14 てお話し致しまするは非常に複雑して居りまするし、若干は粗悪原料の所で申し上げましたからは省略しまして、缺乏原料の代用と云ふ意味は、或種の物に對して異つた種類の物を代用すると云ふことゝし、其に就いて數例申し上げたいと思ひます。

滿俺鑛石の代りに一番廣く鎔鑛爐より出ました滿俺を含んで居る鎔滓を使用しました鋼用には殊にジーガーランドの滿俺を含んで居る鐵滓を使ひまして、鐵鑛石の代りには鋼の鑛屑或は壓延や鍛鍊の際生ずる彼のポロ／＼致しまする酸化鐵滓を用ひたのであります。是は鋼製造にも銑の製造にも一般に廣く用ひられました。鎔鑛爐に於て鑛屑六〇パーセントと滿俺鎔滓四〇パーセントを以て立派に銑を製出したと云ふ事であり、又平爐に於きましては鑛屑及木炭を使ひまして、銑は僅かに一〇パーセント以下或は全く使用せずに鋼を製出したと云ふ事が所々に行はれました。鋼の製造に於て銑の代用として木炭、石炭或はエレクトロデンを使ひ、其量は銑一噸に就いて五五、六五或は七〇位の割に使つたのであります。

純アルミニウムの代りに二〇パーセントの鐵を含んで居る鐵アルミニウムをクロームの代りに滿俺を使ふ、フェロ滿俺の代りにカーバイト或はマグネシウムを使ひます。是は少量なりとも滿俺を合せて使ふ事の必要があつたさうです。さうしてマグネシウム、アルミニウムとして使つたさうであります。其大體は第七表の通てあります。

第七表 代用原料の數例

品名	代用品
滿俺鑛石	鎔鑛爐より出でたる含滿俺滓渣鋼鑛屑
鐵鑛石	壓延鍛鍊の際生ずる鐵渣
銑	同右

加炭劑銑

本炭、石炭、骸炭、エレクトロリデン

鐵アルミニウム

純アルミニウム

鐵アルミニウム

アルミニウム

フエロマンガ

カーバイト、マグネシウム、アルミニウム

四 戦前廢物と目されたる物の利用

ニッケル

夫はニッケル鑛石の利用で、戦前に於きましては廢物として殆ど顧みられざりし鐵一〇、ニッケル一なるニッケル鑛石を使ひまして、鎔鑛爐でニッケル銑の製造をやつたさうであります。

鎔鑛爐から出ました所の滿俺を含んで居る鎔滓の利用は前に申した通りであります。純ニッケルの製造の時に生じましたニッケル鎔滓を利用しまして、此鎔滓とニッケル、クロム鋼屑とを以て、其鋼屑も大砲等を製造する時に削屑が可なり澤山出まして夫は平爐で原料として使ひますが尙ほ夫にも使ひ切れないと云ふやうな剩りを用ひまして、是とニッケル鎔滓と混ぜて平爐で鎔解して特別の精鍊法を施して製出するのであります。即ち磷〇、一乃至〇、一五、硫黄一、〇以下、珪素二乃至五、クロム一、〇、ニッケル二、五と云ふやうなものを炭素が二、五乃至三、〇、磷が〇、〇二、硫黄が〇、〇三、ニッケルが二、五と云ふやうな銑に變へたさうであります。而して其方法で全戰役間に六萬噸の多きニッケルを製出したさうして今申した通り此銑は純粹の銑でありますから鹽基性にも酸性にも最も良好なる原料として使はれ、而して同時にニッケルの經濟を助けた事は甚だ大きいのであります。

ウォルフラムの滓渣よりウォルフラムの採取は錫製造の際出來ました含ウォルフラム滓渣より致したさうです。元來錫の製造に於て錫と結合したウォルフラムは錫鑛石還元の際滓渣化し去るさうです。一例を擧げると分析結果に於てウォルフラム及錫の豊富な物はウォルフラムが一二、四乃至一五、三、錫が二三、六乃至一五、四、貧弱な方はウォルフラム二、七乃至三、八、錫が三、二乃至六、五位なさうです。夫で先づ大體に於て外觀でウォルフラムの分量の多い錫の少ない物、錫の多いウォルフラムの少

ないものと分けて置きまして、更に水分法に依つて分類して用ゐたさうです。經濟上から言ふと、ソオルフラムの滓渣から取つた物よりも、ウオルフラムの鑛石から取つた物の方が値段が安くやつて居ります。千九百十六年には二二五噸位のもものが此方法で造られ、其後益々増大したさうです。其大體は第八表の通りであります。

第八表 戦前廢物と目せられし物の利用の一例

純ニッケル製造の際生じたる滓渣よりニッケル銑の製造

廢棄ニッケル鑛石よりニッケル銑の製造

含ウオルフラム滓渣よりウオルフラムの採取

鎔鑛爐滿俺滓渣より滿俺の採取

五 製造方法及製品品質の變化

粗悪原料を使い、缺乏原料を代用し、或は戦前廢物と見做された物を使つたと云ふ事は、苦しくて斯う云ふ物を使はなければならぬ事になつたのであります。斯う云ふ物を使つた結果、製造法に怎う云ふ苦しみがあつたか、又製品品質は如何に變化したかと云ふと、鋼用銑、ヘマタイト銑の製造に於きまして原料の種類と其配合に就いて苦心したことは未だ忍び得るとしても、フェロ滿俺の製造に於ける苦痛は他人の想像以上であつたさうです。一般にコークスの多量を要し、就中殊にフェロ滿俺の製造に最も餘計に用ゐられたさうです。原料の配合及配合量の變化は常に新規に是に適應する所の方法を考へ出さなければならぬので、之が爲に昨日定つた事も今日變ると云ふ有様で、一週間の内に幾度も變るので、始終作業者の頭を攪亂して是に就いては當事者も餘程苦んだやうな話であります。粗悪な原料を使用する平爐の作業は比較的長い時間を要しまして、然も製出する量が殖えない。時には鎔滓をもう一度造り出すと云ふ事をやつて、主要の成分を逃がしたりする事があつて、結局品質の

低下は免れなかつた、鎔鑛爐に於きましては作業が困難で是も製出量が少ない、其情況は戦前に於ける生産高と戦中に於けるものと比較すれば明瞭に分ります。(第三第四表参照)

獨國の西南の佛蘭西に寄つた方の鑛石は含鐵量が少ないのに更に一〇パーセント以下の滿俺鎔渣を使用する故出來た量が他より非常に少なかつたさうであります。平爐に於て銑に對する鑛屑の代用は木炭又は骸炭の使用量を殖す事になりました。作業時間は延長する、其作業時間の延長した割は平均一五パーセント位餘計掛つた、然も屢々其成分の判定を過つて經濟的に不利なるのみならず是も矢張り製品の品質の低下を免れない、三〇パーセントの滿俺銑は國內で二種しかないのであります、此二種の鑛石を以て三〇パーセントのフェロ滿俺を造ると云ふ事は難中の難事であつたと云ふ話であります。夫は其鑛石は粘土分と水が多く鎔鑛爐の作業に適さない、一寸申しまするとアルミナが一〇、珪酸が一〇、水が二五と云ふ様なもので爐壁に附著し易く怎うしても是は他の鑛石と一緒に用ひないと巧く行かないので、遂に其困難なのに負けて三〇パーセントと云ふのを二〇パーセントに下げて、さうして夫にデীগーランドの鑛石を混ぜて辛く急場を切り抜けたと云ふ話であります。

フェロ滿俺も八〇パーセントから三〇パーセント、二〇パーセント、一五パーセント、更に一〇パーセントに漸次低下しまして、極く軟かい鋼を造る時は別であります、其他の場合は豫め熔解して用ひなければ巧く行かない、之が爲に戦時中は通常電氣又はタールを以て加熱する小さな爐を工場の側に備へて置いて其處で豫め解かして用ひたさうであります。一三パーセントのフェロシリコンも矢張り其爐で解かして用ひた、是はフェロ滿俺と同時にやると大變具合が可いと云ふ話であります、熔解した爲に利する所はリアクションが完全になると云ふ所から其量に於て約二五パーセント位節約が出來たと云ふ事であり、平爐に於て銑を製出するに二法あり、一は精鍊後の鋼に加炭する

18
こと他は不純銑の精鍊であります、戦時中は主として此後の方法が用ゆられたさうです。

製品の品質に就いては、酸性ベセマーと酸性平爐銑とは燐の高くなつたと云ふことの外は大體違ひませぬ、ヘマタイト銑は平時規定は〇、〇八を越えずと云ふのでありますが、戦争中は〇、一二五から多いのは〇、二〇に達した、低滿俺の特種銑では滿俺の〇、〇二五を超へ〇、五以上に達した、鹽基性ベセマー用銑も滿俺缺乏の結果平時規定の最下限を充足する事が出来ずラインランド地方鹽基性平爐用銑は平時規定は燐〇、一〇、滿俺三乃至四は燐〇、三〇以上となり、滿俺は最下限の三に達する事は甚だ稀であつた、夫は外國産の鑛石を用ひて居つたのが内國産の燐を含んで居る鑛石を代用として用ひた爲であります、チーガーランドの鋼用銑も夫と同様の意味に於て滿俺の含有が低下した、フェロマンガンの平時八〇%は五〇、三〇、二〇、一六と云ふ様に漸次低下し燐の含有は〇、八に達した、フェロニッケルは戦前のニッケル二五乃至一二、滿俺一、五乃至二、五、珪素二、五乃至五、五、硫黄が〇、〇三と云ふのが低下してニッケルは戦時中は兎に角二、五より上らず、滿俺は二、五しかなかつた、是はニッケル鑛の屑と内地産ニッケル鑛石を利用した爲に變化したのであります、フェロクロームは戦前はクローム五八乃至六四、珪素二乃至八、五と云ふのが、戦争中はクローム六〇乃至六七、珪素一乃至二、炭素二、乃至四と云ふので、私共は能く分りませぬが戦時中却つて良くなつた様に考へます、酸性ベセマーはキユーポラにて鋼屑を溶解したるもの二五―三〇%を用ひた、製出鋼としては一般に燐が高くなり合金鋼としてはニッケルとか、クロームとかの含有量が減つた、其爲に規格の訂正をしなければならぬので戦時のスペシフィケーションは大分下つたやうであります、是等が粗悪原料代用原料及廢物を使つた結果起つた變化の大體であります。

六 種々なる方法を考案し鋼鐵を他鋼鐵に又他金屬に若しくは非金屬に代用したる事從て鋼鐵の取扱及加工法に於て發達したる事

鋼鐵を他の鋼鐵に代用すると云ふのは、一方に於て夫に與へる要求を幾らか軽くする、一方に於ては焼入れ其他の具合で無理をしても其物を使へば先づ忍び得る範圍に合致することが出来るのであります、某合金鋼を他種の合金鋼に代用する場合に於ては、候補者たる所の鋼を取つて一般に健淬の侵透性、牽引、撃突及靱強度を檢定し其能否を檢定して其條件に適合して、先づ是位なら之に代用が出来たらうと云ふ事を極めて代用して居つたさうであります、細かい事は澤山にありませうが大體に就て云へばクロームニツケル鋼を純クローム鋼或は純滿俺鋼を以て代用した、鋼鐵を他金屬及非金屬に代用するには、最も鋼鐵に不利なる銻の出ることを豫防しなければならぬので、之が爲には種々の鍍金法が發達し、又鍍金を檢査する方法も發達したやうであります。鍍金法の著名なる一例はメタルスプリッツフェアアレンと云ふ事が餘程流行つて來たやうであります、鋼鐵を美術品に使ひ裝飾品に使ひました結果鑄造法及壓型法が大分發達したのであります。ウエルデングも大分用ひられて其れも發達したやうに思ひます。鐵線を以て電氣導線に代へるやうな場合には、パイプを造りましてパイプの中に導電性の強い液體を入れまして之を用ひた例もあるやうであります、恁麼具合で戦前には金屬を以て製造された品が戦時中には鋼鐵を以て製造されるに至つたものは頗る多いのであります(第九表参照)

第九表 戦前鋼鐵以外の金屬を以て製せられし製品が戦時鋼鐵を以て製せられしもの、品名例

戦前に於ける金屬		品	目	戦時に於ける金屬	
兵器以外	庖	ビ	ー	洗	具
	厨	ヤ	釀	濯	
			造	煮	具
			用	沸	
			具	用	具
			具	具	

銅、青銅、黃銅、ニッケル、アルミニウム、錫等

家具

鋼鐵

兵器

電車、鐵道、車輛、窓及戸
金屬
寺院の屋蓋及鐘
大砲及小銃藥莢彈丸
各種信管部品

護

護

自轉車、自動車等の車輪
覆面の吊
鐵道客貨車
鋼鐵

發條(鋼鐵)

木

材

皮革、麻布

調革
砲口蓋
車輪、砲車の取付
收入箱内の取付
鋼鐵

私が入獨早々勸工場に行きまして驚いたのは、兎に角家具等凡ての物が鋼鐵で造られたものが多く鋼鐵以外の金屬は殆どなくなつて居つたことです。さう云ふ有様ですから銅の品物で兵器以外のものはドン／＼徴發されるので、寺院に在つた號鐘のつぶされたものが獨國のみで拾萬以上と云ふことです。是が代用として鋼製のものが出来、是が検査はプロフェツサー、是に任じ實際音をさせて見て此音では確かに代用出来るとか、代用出来ないとかを定めて使つたさうです。又護謨にも代用しまして自動車、自轉車のタイヤに使用して居ります。兵器の方では藥莢が大部分鋼になつて居ります。小銃藥莢の製造は鋼製でも眞鍮でやるのと同じ方法でやつて居ります。

七 新發展及新現出

第十表 戰役間に於ける新發展或は新現出

- 一、ニッケル銑
- 二、クロム銑
- 三、ニッケルクロムを主成分とする耐酸鋼
- 四、コンポジション
- 五、メタルスプリッツフエアアールン

此ニツケル銑、フェロニツケルも新現出ではなかつたのでありますが、先に申し上げました通り必ずしも戦時に生れたと云ふ意味ではありません、國內に於ける少量の鑛石から製出される僅かのニツケルを保護し、又從來廢物として拋棄されたニツケル鑛石を利用せんが爲に戦争の第二年度に於て獨國の某會社ではニツケル銑の製造を開始した、尤も是は戦前に於て既に外國産のニツケル鑛石を用ひまして三〇パーセントのニツケル含有の銑を製出して居つたさうであります、兎に角實用的に多量を製出するに至つたのは戦争勃發以來でありますから先づ新發展の内に數へ入れたのであります、初めは硫黄が多量に含有して居つた爲に作業が困難であつたが、少量のニツケルを含有する内國産鑛石から二つの鎔鑛爐を用ひまして、數年の久しい間一ヶ月四十噸を製出する事が出來て、全戦役間に總額一千二百噸のニツケルを鎔鑛爐で殆ど他に用途のない粗惡な原料から製出したさうです、ニツケル銑を造る今一つの他の方法は、純ニツケル製造の際に生じたニツケル熔滓とニツケルクロームを含有して居る鋼屑を混合しまして平爐で熔解して炭素が二、五乃至三、〇、ニツケル二、五燐が〇、〇二硫黄が〇、〇三と云ふ純粹のニツケル銑を製出するのであります、併し兎に角是は平爐を使ふのでありますから鋼の製出量が減ると云ふ事は免れぬのであります、全戦役間に亘つて六萬噸許り製出したと云ふ話であります、是等の製法の詳細を聞かうと思ひましたが、遂に聞くことが出來ませんでした。

次にクローム銑の製造は約十年前から特殊の鎔鑛爐に於て造つて來たさうです、戦役に際して之を改造擴張して却々大規模に製造する事になつた、炭素の含有の少ないフェロクロームを製出する爲には、八パーセントの炭素を含有して居るフェロクロームを克社では克社獨特の新冶金法に依つて炭素を二パーセント迄低下する事が出來たさうです、而して此性質は何れの點から見ても電氣爐

獨國のエナに於て開かれた齒科醫會の席上此鋼を使用する點に就いてハフト、マイヤーと云ふ人が講演をして居る、夫は克社に於て製出され特許法に依りて保護されたる鍍の出ない鋼は各種の侵蝕に對して化學上十分の抵抗性を有す機械的加工容易にして硬度大なりと云ふ更に其特色は此鋼は白金に比較する事が出來、其物理的價値に於ては更に優越して居る、此鋼を消毒を要するナイフに用ひて見たが其結果は頗る良好だ、又此鋼を磨くと鏡のやうになつて口腔用の咽喉を照らす鏡に使つて宜しい、夫からカウチャツカを以て製した義齒の固著に使用して宜しい、又キブス板上に金や白金の如く薄く延す事が出来る、但し其重量は二倍位重くなると云ふ事であります。

コンボジションと云ふのは組合せと云ふ意味であつて二種以上の金屬板を二枚以上組合して巧くリベットしたものであります。此發案者は獨人のオスカ、シャウマンと云ふ人でパテントを有つて保護されて居りますが、其目的は重量の少ない割に抗力の多いのを期し、而して飛行機のアーマーに使ひ又發動機に使つて飛行機の重量を成るべく減らすと云ふのが發案の元ださうです、其利益とする所は同一の厚さの物に對して重量が軽い同一重量の物に對しては抗力が強いのであります、尙ほ理論的には細かい利益があるやうであります、發案者は今上の鍍をクローム鋼とし下の鍍をテュラルミンとし之をリベットして裝甲鍍を造つて居ります、將來此種コンボジションは用ゐられる所が多くなりませう。

メタルスプリツツフエアアールンは是は御承知の事と思ひますが、此方法は戰前に既に研究されて居りましたが、一千九百十五年頃から特に發達して近頃非常に唱導されるやうになりました、此法は從來の塗色法に於て瓦斯若くは空氣壓を用ゐる塗料を放射し以て物體を塗色した方法と同一要領で放射物が塗料に在らずして金屬なるを異なりとする方法であります、此法は放射時間の長短と放射せられたる金屬の量とに依り鍍金の層に厚薄が出來ます、附着されたる金屬は其種固體金屬に

比較して比重は稍々軽いが鑄造壓延した又電氣に依つて造つた金屬とは殆ど同等である。而して單純な鍛鍊や壓延は出来るが併し引つ張るのと、曲げるのと、捻るのと、型打に耐える程度は固體の金屬に及ばぬ。此渡金法は金屬の種類如何に拘はらず、物體の金屬なると非金屬なるとを問はず、又物體の大小輕重を問はず渡金し得る便利があるので、其用途は現在に於きましては甚だ廣く用ひられ、將來益々増加して目下殆ど其極を知らずと云ふ話であります。而して此渡金法は物理的、化學的には物體を保護し、美術的には外觀を裝飾し、又物體製作上の小缺點を修理する事が出来る。渡金法には亜鉛に就て云へば電氣鍍金、浸漬鍍金及蒸薰鍍金の三法がありますが、何れも利害があつて始めの二つは物體の大きい並に一部鍍金の場合には都合が悪く、第三番目は小さい物の多數品の場合に適するのみ、又鍍金しやうと云ふ時に其處迄持つて行かなければならぬが、メタルスプリツフエアアレンは夫等の弊害がなく、装置も極めて簡單だしやり方も樂であります。

是も戰時中に發達したものと思つて見て來ましたのは、鑛石を分類する機械です。戰役間には前にも申しました通り粗悪原料を使つたり廢物を利用しましたので、其關係上是は昔もありましたが戰時中に大いに改善され新たにパテントとして現はれたものもあります。其一例はウルリツヒ流の電氣磁氣分類器であります。まだまだ種々ある様ですが先づ此位で止めて次に移ります。

八 經濟上及技術上諸機關の新設

戰時中出來た經濟的又技術的諸機關は甚だ數が多く、其名稱も任務も違つて居ります。夫は戰時中でありますから種々改廢が常に行はれて居りまして其組織等も大變複雑で中には任務の重複して居るやうな所もあります。詳しい事は分りませぬ。唯だ官公設のものに就いて大體を申し上げます。戰爭の初期には外國から輸入して來る製鐵の特殊原料等に就いて若干の制限が出て、制限が行はれましたが、其他には別に制限が行はれず其儘でありました。戰爭の要求が國內の製造力に略近くなつた即

ち第二期には夫等の事は陸軍省の一局一課の内て取扱つて居つたに過ぎなかつたのであります。併し乍ら戦争の要求が益々増大して殆ど國の生産力に等しくなるか、若くは國の生産力に對して少し過重となつたと云ふ場合になつて、即ち第三期には鋼鐵に關する専門家、製造者及關係者等を多數招聘しまして諸種の機關を新設し民間設立の工場には夫等の機關から人が派遣されると云ふ事になつた。是から申上げるのは第三期に於ける戦時の諸機關に就いて申上げるのであります。其大體は第十二表の通てあります。

第十二表 經濟上及技術上の諸機關(官公設にして鋼鐵に關するもののみ)

經濟上	技術上
<ul style="list-style-type: none"> 一、陸軍省原料局E課 二、同 A 課 三、粗製鋼材分配所 四、中央鐵 委員 五、獨國鋼 組合 六、帝國輸出輸入委員 	<ul style="list-style-type: none"> 一、獨國鐵冶金協會 二、鐵工 場 組 合 三、陸軍省技術本部 四、王國製造事務所 五、陸軍大臣直屬特別技術顧問所
<ul style="list-style-type: none"> 一、原料及補助原料、所用機械器具 二、工場動力に關する件 三、内地販賣品の數量及價格の件 四、物品輸送の件 五、輸出品の規 整 六、帝國輸出輸入委員 	<ul style="list-style-type: none"> 一、欠乏原料を鐵或は鋼を以て代用する件 二、主要原料及補助原料代用の件 三、鐵及鋼材統一の件 四、作業法の改善 五、製造作業の指導

一千九百十六年の春頃に至りまして、獨逸も斯くの如き戦争を長くして居つたのではやり切れぬから、早く雌雄を決しなければならぬから大々的設備をして大々的攻勢に轉じやうと云ふので、其頃に於て凡てのものが増大され施設されたのであります。而して是等諸機關の目的とする所は原料及補助原料の供給、主要の器具、機械工場の動力に關する世話、内地販賣品の數量及價格の規整、技術上の指導職員職工の補充及轉換等をやつたのであります。是より夫等の諸機關の名稱及任務の概要を御話致しますと、一番始のめが陸軍原料局と云ふので、陸軍省内で一局でありまして是を若干の課に分ちまして主として原料及補助原料の供給を司どる、勿論専門家を顧問にして單に陸軍省の一局に止まらず、全國の鋼製造工場に出張所を設けて居ります。

右局中の工課は第一次熔解の鐵製造原料、第二次熔解の鐵製造原料メタルパードに入れる原料即ち各種の鐵鑛石、石灰、耐火材、銑鐵、滿俺、珪素、製鐵原料の屑金、原鋼材、壓延鋼材、鋼鑄物、木炭等を取扱ふ。粗製鋼材分配所は、陸軍委員指揮の下に第一次、第二次熔解の原鋼鐵材、半製鋼材、壓延の鋼鐵材に就て需要供給に關し製造所及補給所を指導し、各種の壓延工場にロースタールを適切に分配するやうに、補給所の注文を按配して總注文量と製造能力との一致を計る事をする、さうして獨逸鋼組合と協力して緊急必要の鋼材を供給すると云ふのが任務であります。

其次は鐵中央委員で、原料を審査し其原料の使用に關する計畫を實行する所の任務を有して居る、即ち内國市場に在る鋼及銑屑地金を運用したり其使用計畫を立て、又中立國より屑地金を輸入し、占領地から屑地金を取つて來て之を使用すると云ふやうな事をやつて居る、夫から必要なれば新らしい装置を行ふし又現在ある所の施設を援けて内地の鐵鑛石の採掘量をなるべく多くし、貯藏滿俺の分配、滿俺鑛石の採掘量を増大すること、同盟國及中立國から滿俺鑛石を輸入する事をやつて居る。其他詳細は之を省略するも、原料の種類毎に各擔任する所が定つて居ります。内地販賣品の數量及其價格の規整に關しては戰前既に多數の機關がありました、戰時に於ては其編成も改正せられ、又新設もせられ其數二十有餘あります。其内著名なるは獨逸鋼組合であります、輸出品の規整に關しては輸出條例に依り司管を任命せられてある、内閣は戰爭勃發と共に戰爭中に於ける輸出に關する件を凡て内務省に任命しました、内務省は之が爲に一千九百十四年の秋に中央輸出許可所と云ふものを設けまして、其後一千九百十六年の初めに輸出輸入許可委員と云ふものを立て監督指導凡ての件を是に移し取扱はしめました、陸軍省に於ても戰爭勃發以來輸出問題に關係した局も課もまりましたが、一千九百十五年に特別の課が始めて出來たのでまゝります、其處で占領地から種々の物が來る事や外へ出る事的一切を司つた、尙ほ又農商務省でも同様の關係に於て陸軍と同じやうなものが設立され

て居つたのであります。Eisenanstaltstelle 此任務は中立國に供給しました鐵及鋼材の數量を調査しまして豫定の割合に達して居るや否やを檢查する、若し足りなければ輸出許可の有効期日内にやらぬと無効になりますから急いで供給し得るやう製造者を督促するので、獨逸が戰爭の爲め恐ろしく苦んで居つた中にも輸出して居つたと云ふ事は事實であります。

技術上の諸機關の主要任務は第一に、如何なる程度迄節約原料を鋼或は鐵を以て代用するを得べきや、如何なる程度迄主要某種原料及某補助原料を他種原料を以て代用する事が出来るか、如何なる程度迄鐵及鋼材の製品を統一する事が出来るか、其他作業上の改善、是等が技術上機關の任務の主要なる點で、是等に任ずる主要機關は何と云ふても先づ第一獨逸鐵冶金協會で、御承知の如く是は平時から各種の技術員が集まりました夫等の事に任じて居りましたが、戰時に入りましては殊に諸工場と協力して滿俺の節約及其代用を講じ、又他方には滿俺供給上に付供給者と協力して國內の産出額を増大せしむるやうに計つた、又機關車火室の銅板を鋼板を以て代用すること、又技術上の長所及短所を互に相補填せしむる目的を以て全國の彈丸を製造する者の聯絡を計り、砲身類の製造工場に對しても同様の目的を以て互に聯絡を取り、彈丸製造法摘要と云ふものを出版して全國の彈丸製造所に分け、彈丸製造者の指針とした、夫から新らしい機械を造り又夫を修理するに用ひる材料は如何なるものを使つて居るか、と云ふ事を檢查して、是等に就ては斯う云ふ物を使つたら可からうと云ふて代用材料を推選しまして其功績は非常に大なるものであります。

鐵工工場は建築用壓延鋼材の標準断面戰時表を公表せり、此提議は戰前既に唱導せられて居りましたが、戰時に於て愈是が必要を感じ遂に公表を見るに至つた次第です。

陸軍技術本部は、兵器彈藥を製造する諸種の技術上の問題を研究する所で専門の技術家を招聘して總ての方面の諸作業を決定するの任務を有するので、兵器彈藥の多數製作に適切なる方法の研究

28
必要諸原料の分配に關する件を援助し軍需品製作の官私設工場に於ける適切なる作業設備注文契約の分配に關する件各工場に對する職工問題原料問題機械問題作業能力の増大及製作期日の短縮、不合格品の利用標準斷面標準ゲージ等を用ひ受領検査法の改善等を任務としました。

王國製造事務所では、軍用材料の製造に關する諸問題を成べく至急解決し、技術上の條件とか或は圖面を與へて、さうして其物を製作する基礎と爲さしめ、成べく少量の原料を用ひて短時日に成べく大數量を製出する方法を講ずるのであります。未だ夫等の外に陸軍大臣の直屬になつて居る技術顧問所がありまして、第一部から第八部に迄分れて居り技術の最高參謀部とでも言ふ所であります。

九 獨國鐵工業と佛、英、米及日本鐵工業との比較並に所見

始めにも申しました通り戰役間に於ける英、佛等は後援として原料の豊富な、又諸設備の適切なる大米國を控へて居りましたので、自國內の不足分を補ふ事が出来ましたが、之に反して獨國は幾分諾威瑞典を利用し得た外全く孤立無援でありまして、却つて同盟國の要求に應じなければならぬ必要があつた。隨つて獨國の鐵工業界の嘗めた苦戰奮闘は英、佛の夫に比して遙かに大きいので、吾人の學ぶべき事も亦獨國側に多くあります。苦戰奮闘と云ふやうな事は作業上から考へて見ますると何處かに無理があるので、當然其製品の値段は高くなるだらうと思ふのであります。夫れにも拘はらず、無論戰前よりは高くありますが、其割に獨國の製品は高くないのであります。さうして之を他の列國に較べると尙ほ値段が安いのであります。

佛國は戰役間其軍需品を主として協商與國に仰ぎたると、戰前に於ける佛國の製鋼額、鋼材需用額及石炭の消費額共に英國に及ばぬ、況んや獨國に及ばざる事遠してあります。概略佛蘭西は何時も獨國の四分一以下であります。故に佛國を除き戰役間に於ける鋼材の價格に就き英、米、獨の比較を試みしは第十三、第十四表の通りであります。

(鉄類)

第十三表

一、〇〇〇吉の價格

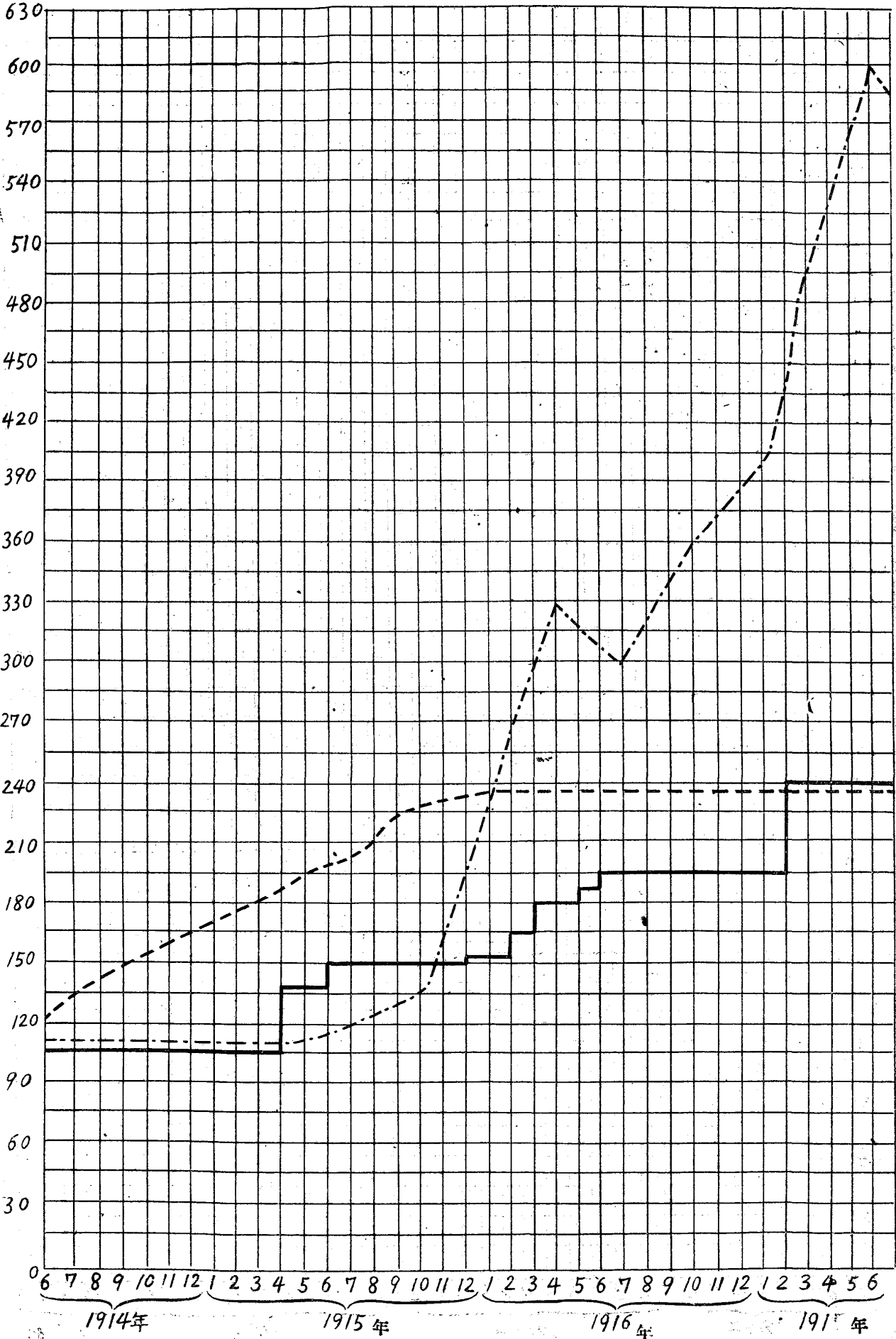
獨逸

英國

合衆國

獨逸近情雜感並に戰役間に於ける獨逸の鐵工業

馬克



(鋼片類)

第十四表

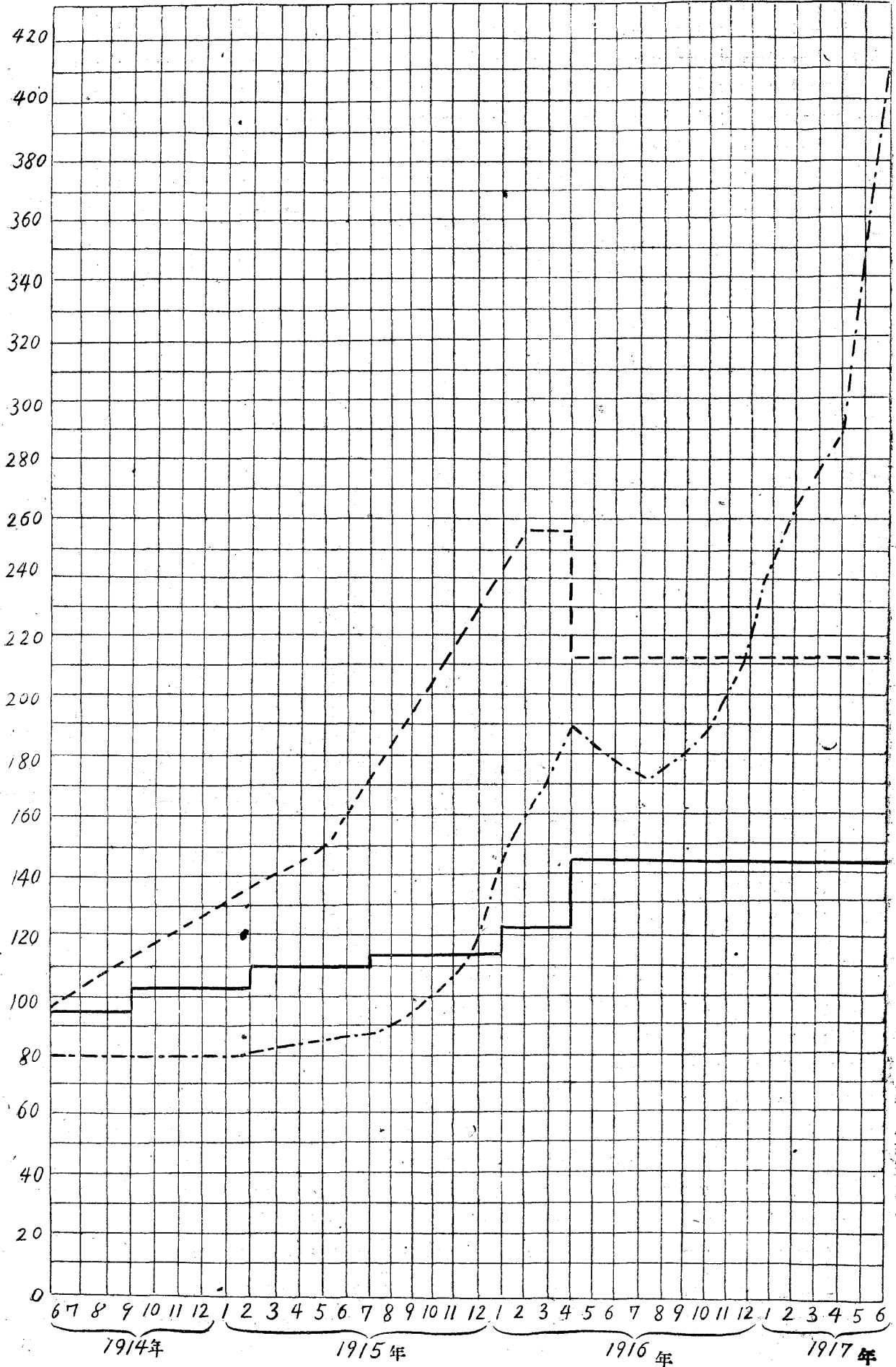
一、〇〇〇吉の價格

獨逸

英國

合衆國

馬克



鐵と鋼第七年第一號

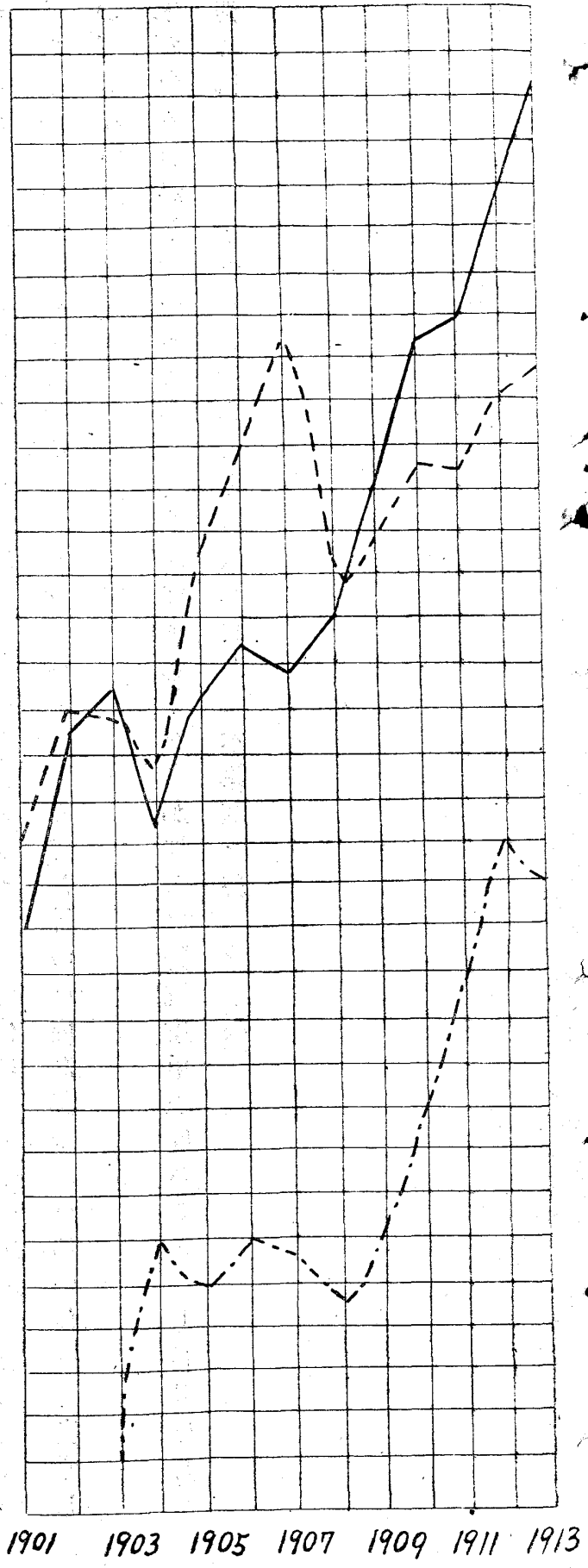
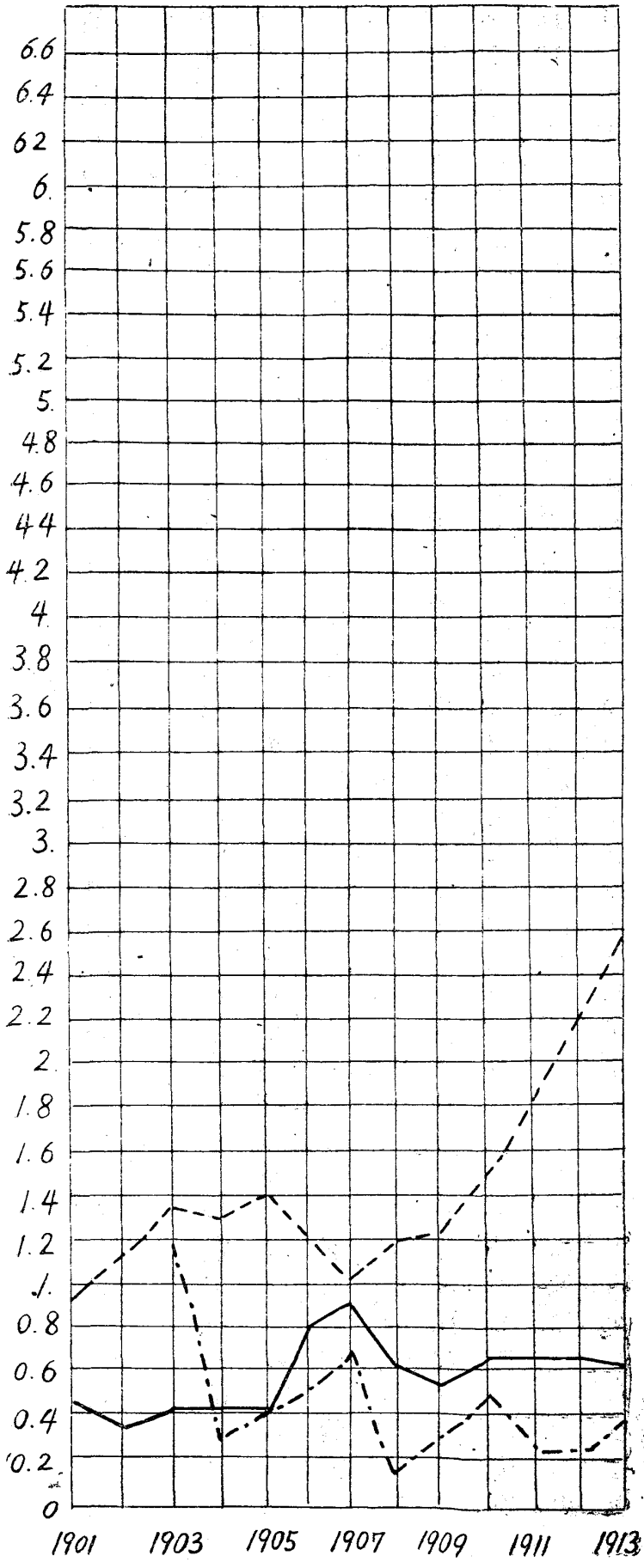
三〇

第十五表
(單位百萬噸)

(輸入) ———— 獨逸

————— 英國 ———— 合衆國

(輸出)



更に又戰前千九百十一年より千九百十三年に至る右三國輸出の景況を比較すれば第十五表の如し。

此輸出の比較表を捉へまして直接其製品の價格が高いか安いかと云ふ事を判斷するのは六ヶしいので出来ないかと思ひますが、私の知りまする範圍内に於きまして獨逸の製品は英、米の製品に比して値段が安い、怎うして値段が安いかと云ふ事は却々六ヶしいのでありまして私共には勿論能く分らぬのであります。次に述べまする理由は幾つもある理由の内の一つではないか、又事に依つたらば有力なる理由ではないかとも考へられるのであります。夫は戰前に於きましては獨逸は一般に生活費が安い、生活費が安ければ随つて諸物價も安く職工労働者の賃銀も安いと云ふ事になる、又各人は精神上に於ても安心して同一事業に従事して居る事が出来たのであります。尙他に一つの理由は工場の製作方針及經營方針が經濟ではなかつたか、詰り原料を選定するにしても適切であつて極く僅かな殘材と雖も出さないで、物理的及化學的の處理法が巧くも利用し得べき物は悉く利用し盡すと云ふ事が他國に比して比較的強くないか、物を新調する時分にも、先づ修理の場合には便利であるかないかを見て定めると云ふ様な風であります。是等の理由が集つて製品の値段を安くしたのではないかと思はれるのであります。

未だ色々御話したい事もあります。所感もあります。茲には御遠慮申上げることとし、言外は凡て諸彦の御洞察に訴へると云ふことゝ致しまして本講演を終ります。(完)