

## 地域企業・産業資料デジタルアーカイブについて

- (1) このデジタルアーカイブは、東京大学経済学図書館が所蔵する地域企業・産業資料のうち、印刷物および近代の文書類について順次デジタル化をすすめているものです。
- (2) このデジタルアーカイブの利用に際しては「[東京大学経済学図書館電子資料利用規則](#)」に同意したものとみなされます。
- (3) 印刷物など他媒体への使用については、東京大学経済学図書館までお問合せください。
- (4) 画像は白黒です。画像の撮影には文字が視認できるよう十分な注意を払っていますが、資料の欠損、変色、褪色等の劣化や、ノド部分の状態によっては、原本の文字が全て写っていないものがあります。これらについては資料の原形を保ちつつ、出来る限りの範囲で撮影したものととして了解下さい。写りの悪い資料については、東京大学経済学部資料室にて、所定の手続きにより原本の閲覧をお願いします。
- (5) 本アーカイブに関する質問等については、東京大学経済学部資料室までお問い合わせ下さい。
- (6) 本デジタルアーカイブの一部は、独立行政法人日本学術振興会平成 27 年度科学研究費補助金（研究成果公開促進費）課題番号 15HP8021 の交付を受けて作成しています。

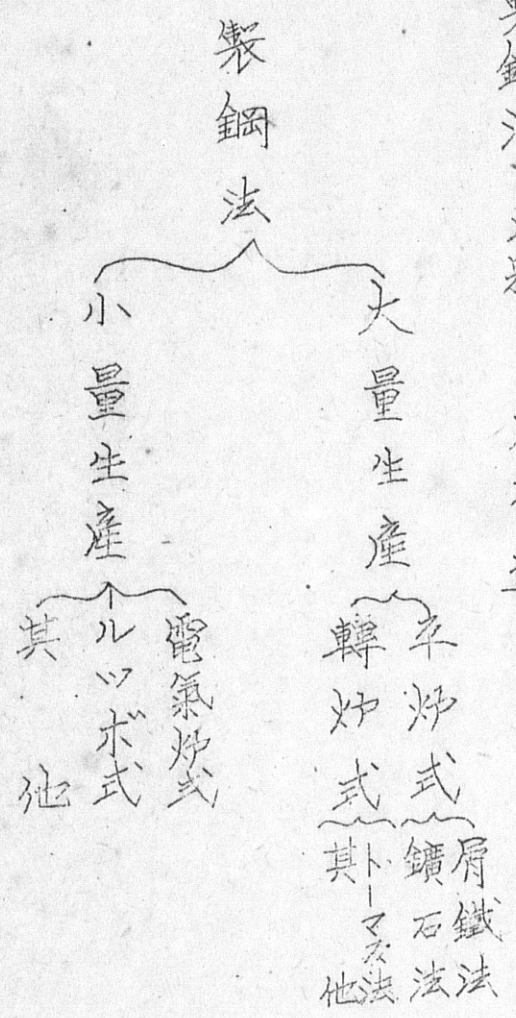
野本氏遺稿  
供出

トーマス製鋼法ニ就テ

高山正寛

第一 緒言

本文ハトーマス製鋼法ガ鐵鋼國策上ト何カ位置ニアルカヲ概説シ識者  
参考ニ供スルト共ニ製鐵技術者、批判ラントモハントスルモノナリ。  
製鋼法ヲ大別スルハ左表ノ通りナリ。



從來我國ノ製鋼法、其大部分肩鐵法即チ銑鐵三、四割ニ肩鐵六、七割、割合ニ原料ヲ用ヒタルモノニシテ少量ノ肩鐵ヲ外國ニ仰ギタル爲メ昨年米國ノ

肩鐵輸出禁止ニ遇ヒ忽々官民是レガ對策ヲ考究シ鑛石法ニ乘リ移ラント  
セリ應急對策トシテ蓋シ止ムヲ得ザルベシ然シテガラ是ヲ以テ鉄鋼事業ノ根本  
國策ニハ非ザルナリ。

何トナレバ國家總体ノ見地ヨリ將來見透ラ付ケ國家總体ノ利益トナル方法ナ  
ラザルベカス最近新聞紙ノ報ズル所ニ依ルニ肩鐵三割、銑鐵七割配合ニテ成功セリ  
ト云フ

果シ將來此三割肩鐵ヲ入手シ得ヤ疑問トシ能ク何トナレバ東西共榮圈  
内於テ鐵鋼生産量ハ米國獨乙、ロシヤ等、生産量ト配合セテ近キ將來年  
産ニ〇〇〇、〇〇〇噸以上トセザルベカラザルヤ明白ナリ斯ル増産時期ニ於テ今年  
ヨリ來年、來年ヨリ再來年ト必ズ毎年増産ノ一途ヲ辿ルモノナレバ共榮圈内於テ  
生スル一般的肩鐵ハ電氣炒鋼其他特殊ノ用途ニ用ルル必要アルニ平炒式製鋼  
用肩鐵ハ專ラ自製肩鐵即チ鋼塊ヨリ鋼材ヲ壓延スル際生ズル壓延肩ヲ  
使用スルヨリ外方法ナキモノナリ即チ鋼塊ノ二割以内ト結論セザルヲ得ザルナリ。  
斯クシテ如クナレバ將來ノ製鋼國策ハ鑛石法及鑛石法ヲ援助スル製鋼法即チ自  
ズ肩鐵ヲ使用セシメテ鑛石法ハ肩鐵ヲ廻シ鑛石法、肩鐵使用米令ヲ増加シ得  
ル製鋼法ニシテ而カモ肥料ヲ副成スル生産費ノ低廉ナルトーマス法ヲ併用スル事

か最賢明策ナリト思考ス。

第二、トーマス製鋼法

トーマス製鋼法トハトーマス銑(燐分ニ内外ヲ含有ス)ヲ轉炉ト稱スル製鋼炉ニ裝シ壓搾空氣ヲ吹キ込ミ、炭素、硅素等ノ不純物ヲ燃燒セムルト共ニ石灰ヲ加ヘ燐其他ノ不純物ヲ化令セシメ鋼滓トシテ除去精鍊ス製鋼法ナリ。  
此鋼滓ヲトーマスラツグト稱ス、トーマスラツグヲ粉碎シタルモガトーマス燐肥ト稱スル肥料ニシテ過燐酸石灰ノ代用品ナリ。  
故ニトーマス製鋼法ニ依ルハ

- 一 層鐵ヲ使用セズ
- 二 轉炉ト稱スル建設費、低廉ナル製鋼工場ニ可ナリ大略平炉式製鋼工場建設費、四分ノ一ニテ足ル
- 三 副産物トシテトーマス燐肥ヲ生ズ
- 四 壓搾空氣ヲ使用スルヲ以テ多少ノ動力費ヲ要スルモ平炉式製鋼法ノ如ク多量ノガス燃料ヲ要セズ即チトーマス製鋼用動力費ハ平炉式製鋼用ガス費ノ約十分ノ一ニテ足ル

第三、トーマス銑

トーマス法製鋼ニハトーマス銑ヲ要シ鑛石法製鋼ニ平炉銑ヲ要ス兩銑鐵ノ重ナル相違ハトーマス銑ニアリテハ燐分ニ内外ヲ含有スル必要アルニ及シ平炉銑ニテリテハ燐分約〇・五名ナリ  
獨乙ニ多量ノ含燐鐵鑛石アリ是レヲ熔鑛炉ニ裝入シ聚鍊スバ其燐、九〇〜九五名鐵中ニ積リ燐分ニ内外ヲ含ムトーマス銑ヲ生ズ  
我國ニ於テ獨乙、如ク多量ノ含燐鐵鑛石ヲ以テ熔鑛炉ニ普通鐵鑛石ト低品位ノ燐灰石ヲ裝入スル可ナリ

第四、鑛石製鋼法

- 一 製鋼時間、延長ス
  - 二 鋼滓多キ爲メ炉内耐火煉瓦ヲ損消スル事甚シ
  - 三 鋼滓多キ爲メガス燃料ヲ多量ニ要ス
- 等ノ欠点アリテ層鐵法比シ非常ナル生産能率ノ低下トナルモ層鐵ナキ場合止ムヲ得サルナリ。

第五、兩製鋼法ノ經濟的比較

第一表 トーマス製鋼法及鑛石製鋼法ノ生産費ノ相違ヲ示スモノニシテ其計  
算根據ハ左ノ如シ

- 一 平炉 銑  
銑鐵ノ公差單價ハ八圓ニ諸掛費ヲ加ヘ單價九〇圓ト見積ル
- 二 自製屑鐵  
諸掛費ヲ加ヘ單價一一〇圓ト見積ル
- 三 鐵鑛石  
諸掛費ヲ加ヘ單價二四圓ト見積ル
- 四 生石 灰  
諸掛費ヲ加ヘ單價一〇圓ト見積ル
- 五 ドロマイト  
諸掛費ヲ加ヘ單價一〇圓ト見積ル
- 六 トーマス 銑  
平炉銑ニハ〇五%燐分ヲ含有スルヲ以テトーマス 銑ヲ製造スル爲メ燐分  
一五%ヲ加フルベ可ナリ即ケ燐酸一〇%ハ燐灰石約三八%ヲ装入スルベ可ナル事  
トナル依テトーマス 銑一延當

$0.38 \times (10^4 - 3.5) = 2.47H$

トーマス 銑ノ單價高マル事トナル

即チトーマス 銑ノ單價ハ九二・四七圓トナル

七 電力費

一延米二錢ト見積ル

八 水 代

一延米二錢ト見積ル

九 ガス代

ガス發生炉用石炭ハ單價高ク且ツガス發生用諸經費ヲ加フルハ石炭一延  
當三三八四圓トナルヲ以テ鋼塊一延當リ石炭消費量三五%即チ三五〇キヨ乘  
シテ算出ス

十 償却費

平炉法ニテ鋼塊年一延當リ建設費四〇圓トシトーマス法ニテハ一〇圓トシ其  
五%ヲ計上ス

十一 トーマス 燐肥

鋼塊ニ五%副成ス燐酸含有量一六%内外ナルヲ以テ日本肥料株式會

社、公定價額ニ補償金を加へ包装費ヲ除キ一越六三六二圓トナル  
十二、平炉滓

平炉滓ハ鋼塊、二〇%生ズマンガンを含有スルヲ以テ製銑原料ニ返ス單  
價ニ五圓ト見積ル

十三、動力費

製鉄原料及鋼塊、重量ハ畧ボ全一ナリ又轉炉、轉倒或ハ平炉ノ傾斜用動  
カモ畧ボ全一ナリ只異ナル所、モハトマズ法ニ於テ壓搾空氣用動力及ト  
マズスラッグノ粉碎用動力費ナリトス

前者、鋼塊一越當リ約六〇、五ニシテ後者ハ約六〇、五ニシトナル

第 1 表

鋼塊 1 吨当り生産費

	鑪 石 法	トーマス 法
平 炉 鉄 銑	$0.85 \times 90^{\text{円}} = 76.50$	$1.2 \times 92.47 = 110.94$
ト ー マ ス 鉄 銑	$0.20 \times 110^{\text{円}} = 22.00$	
屑 鉄	$0.25 \times 24^{\text{円}} = 6.00$	
生 産 灰	$0.08 \times 10^{\text{円}} = 0.80$	$0.25 \times 10^{\text{円}} = 2.50$
ト ー マ ス 小 計	$0.05 \times 10^{\text{円}} = 0.50$	
ガ ー ス 代 費	$105.80$	$113.46$
電 力 代 費	$11.84$	$2.00$
水 務 其 他	$0.60$	$0.20$
代 價 小 計	$2.00$	$1.00$
支 出 合 計	$20.24$	$2.50$
支 出 物 産 除 却	$2.00$	$0.50$
差 引 生 産 費	$127.34$	$119.66$
	$0.2 \times 35^{\text{円}} = 0.70$	$0.25 \times 63.62 = 15.90$
	$127.34$	$103.76$

即ち両式ノ鋼塊 1 吨当り生産費差額ハ  
 $127.34^{\text{円}} - 103.76^{\text{円}} = 23.58^{\text{円}}$   
 ニシテ トーマス法 安價ナリ。

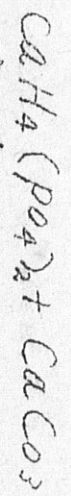
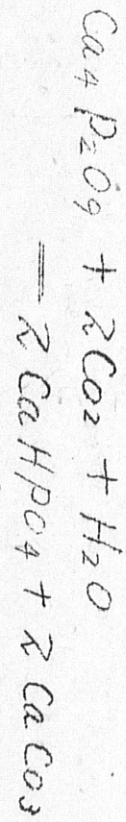
### 第六 トーマス燐肥

#### 一 主成分

トーマス燐肥の主成分ハ右ノ化學式ニテ示スガ如クニニテ燐酸一六ノ四外ヲ含有ス  
 $Ca_4 P_2 O_9 \text{ --- } (4 CaO) \cdot P_2 O_5$

#### 二 性質

燐酸  $P_2 O_5$  ニ對スル石灰  $CaO$  ノ割合多キ為メ其化合力弱ク炭酸  $CO_2$  及腐植酸等ヨリ分解セラレテ水溶性燐酸トナル事次ノ如シ



故ニトーマス燐肥ハ施肥ニテ持續性ナリ

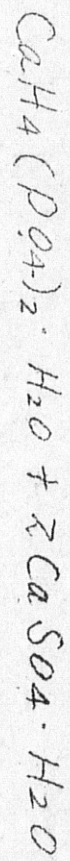
### 第七 過燐酸石灰

過燐酸石灰ハトーマス燐肥ニ對照トナルモノニシテ人造肥料會社ニテ多量ニ製造販賣

#### 一 主成分

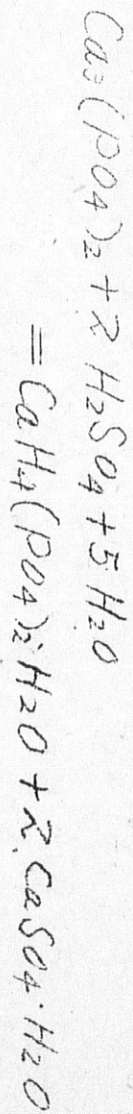
セルモノナレバ其大要ヲ記シ參考ニ供セトス

過燐酸石灰ノ主成分ハ右ノ如シ



#### 二 製造法

燐灰石ニ硫酸ヲ加ヘテ製造スル事次式ノ如シ



#### 三 性質

$Ca H_4 (PO_4)_2$  ハ水溶性モノニシテ速効肥料ナリ

普通ノ市販品ハ燐酸ノ含有量ヨリ内外ナリ

水溶性ナレバ水ト共ニ流失スルヲ以テ施肥ニ注意ヲ要ス

#### 四 参考事項

過燐酸石灰ノ製造ニハ必ず硫酸ヲ要スルモトーマス燐肥ノ製造ニハ硫酸ヲ要セス又不純物多キ燐灰石ハ過燐酸石灰ノ原料トシテ使用出来ザルモトーマス法ニテハ斯ル不用燐灰石ニテ可ナリ

第八問 答

トリス製鋼法ニ就テハ種々ノ質問アリ尤ニ是迄受テタル重ナル質問ニ答シトス  
トリス製鋼法ハ鋼ノ歩留少ナリ平炉製鋼法ハ鋼ノ歩留多シト云フ如何

答 詳細ニ調査スルニ其差僅少ナリ勿論今後我國ハ屑鉄輸入依存ヲ脱却  
シテ製鋼スル建前ヲ以テ論ゼサルベカラズ然ル時ハトリス法ハトリス法トシテ原料トシ  
平炉法ニテハ所謂鑛石法ニ依リ 銑鉄・自給屑鉄及鉄鑛石ヲ原料トセザル  
ベカラズ

普通平炉法ノ歩留多シト稱スルハ原料銑鉄及屑鉄ニ對スル鋼ノ歩留ヲ  
示シ鉄鑛石中約吾々以上ノ鉄分アルモノヲ平炉ニ装入スルニ拘ラズ計ル所  
ナル結果ニシテ不公平ナル比較ト云ハサルベカラズ 尤表ニ示スガ如シ

トリス法	平炉法
トリス鋼	平炉鋼
歩留	歩留
トリス鋼	平炉鋼
歩留A對	歩留B對
八五%	九五%

トリス鋼ハ質悪シク不均ナルモ平炉鋼ハ質好ク均一ナルト云フ如何

答 轉炉ハ容量ハサク一回製鋼量一〇〇〇噸位ノモノニシテ八分一五分間位ニテ  
製鋼ヲ終ルモノナリ是トシテ平炉ハ容量大キク其大ナルモノハ一回製鋼量  
三〇〇〇噸位モアリテ一五〇〇時間ニテ製鋼ヲ終ルモノナリ 従テ右ノ質問  
ガ出ルト思フガ要ハ適材ヲ適所ニ使用スレバ可ナリ 独乙ノ全鋼材ヲ製鋼法  
ニ依リ分類スレバ平炉法ニ依ルモノ約六〇%ニシテトリス法ニ依ルモノ約四〇%ナリ  
思ハ此傾向ハ自然消解スベシ

三 独乙ニ含磷鉄鑛石アルヲ以テトリス法ヲ実行セシ我國ニハ斯ル鑛石ヲキリテトリス法ハ  
不可ナリト云フ如何

答 獨乙ニハ含磷鉄鑛石アルヲ以テトリス法ニ好都合ナルモ此鑛石不足ナル工場ニ  
テハ低品位ノ磷灰石ヲ使用セルモノナリ我國ニハ含磷鉄鑛石ナキヲ以テ過燐



四 燧石灰、製造ニ不適当ナル低品位ノ燧石灰ヲ使用スルモ尚採算上有利ナリ  
トーマス法ハトーマス銑ノ品位一定セザル作業困難ナリ去テカ如何

答 如何トモ作業ニ原料ガ一定スルハ容易ナルハ言ヲ待タズ独リ製鋼ニ限ラ  
ザルヲ如何ナル原料ヲ供給セラルモ一定品位ノ製品ヲ出ス事ガ技術者ノ  
理想ナリ此莫ニ於テ銑鉄製造ニ從事スル技術者ハ必モ困難ニ処ナルモ  
品位ヲ平均スル為メノ手段トシテ熔鑪炉ヲニシテ基使用シテトーマス銑ヲ  
製造スルハ此問題ノ解決スベシ兎角猶乙ニテハ占メテ実行セル事ナレバ  
我國ノ製鉄技術者モ図案上大ニ努力スル事ヲ要ス  
五 我國ニ燧石灰ヲ多量ニ使用シ得ル可能性アリヤ

答 燧石灰ノ全世界産額ノ大部分ハ北米及チリコチ一部南洋諸島ナリトス  
我國ニ是等ノ燧石灰ヲ輸入シテ燧肥ヲ製造セシモノナリ然ルニ戦争ノ結果此  
輸入ハ減少シ燧肥ノ減産ヲ来シ以テ食糧問題ニ影響著シキ事ナリ此時ニ  
當リ幸運ニ朝鮮端川及支那海州附近ニ埋蔵量甚大ニ燧石灰ノ燧鑛露見  
セラルト前途トテテテ燧石灰ノ製造ニ不適当ナル低品位ノ

燧石灰モ利用シ得ベシ

第九 トーマス法ノ利貞如何

製鋼工場建設費ノ低廉

一 全一製鋼能力ノ工場ヲ建設スルセバトーマス法ハ平炉法ノ約四分一ノ建設費ヲ要ナリ  
低品位ノ燧石灰ヲ利用シ得

二 過燧酸石灰ノ原料トスル燧石灰ハ燧酸ノ含有量高ク且ツ鉄・アルミニウム等ノ不純物  
少ナキモノヲラザルベカラズ 然ルニトーマス銑ノ原料用燧石灰ハ斯ル制限ナク低品位ノ  
モノモ金テ利用シ得

三 トーマス法ハ製鋼費低廉ナリ

トーマス銑ノ生産費ハ平炉鋼ノ夫レニ比シテ越當リ約二三倍低廉ナリ事前述ノ如シ  
トーマス法ハ高價ナル燃料ヲ要ナリ

トーマス法特有ノ動力費ハ鑛石法ノ高價ナル燃料費ノ約十分一ニテ足ル  
トーマス法ヲ併用スレバ鑛石法ノ能率増進ス

四 即チトーマス銑ヨリ生スル屑鉄ヲ鑛石法ヘ廻シ屑鉄配合率ヲ増加スルヲ以テ非常  
ナル能率増進トナル

六、磷肥製造ニ硫酸不要ナリ

過燐酸石灰ノ製造ニハ硫酸ヲ要スルニ下ニ又法ニ依レバ副産物トシテ燐肥ヲ生スルヲ以テ硫酸不要ナリ肥料國策上大ナル利益ナリ

七、トマス法ハ火々天ヲ焦シ防空上一大支障ヲ来スヲ以テ不可ナリト云フ如何

答 我國ニ於テハ未ダ空襲ノ體驗ヲ有セズ只防空訓練ニ於テ姑息ナル防空設備ヲナシシルノミニシテ長期空襲下ニ於テハ大ニ趣ヲ異ニセル事ヲ知ラザルベカラズ

製鉄工場内ノ露天他業殊ニ岸壁荷揚野鎔場貯炭場ノクマクマ炭炭等全コクク空出作業、熔鑪湯出作業等ハ完全ナル防空設備ヲナシ得ズ依テ長期空襲下ニ於テハ一部夜間作業ヲ中止セザルベカラズ從テ原料不足ヲ来シシイテ各生産減トル事ハ各専門家ノ推測スル所ナリ

故ニ長期空襲下ニ於テハ晝間全能力ヲ發揮シ夜間ノ能率低下ヲ償ハザルベカラズトマス法ニ於テハ幸ニ一回製鋼時間短カク晝間ニ十分ノ能率ヲ發揮セシメ夜間修繕其他晝間ノ準備ヲナシ得ズ製鋼石法ニ於テハ一回製鋼時間長ク為メ斯ル晝夜間ノ作業區別ヲナシ得ズ且原料燃料等ノ不足ヨリ

能率低下ナルハ推測ニ難カラザルナリ

即チ岸壁荷揚及露天運搬作業ハ晝間ノミトナリコククマクハ晝間石炭炭入及窯出作業ヲナシ熔鑪ハ晝間湯出トナリ生産減トナルヲ以テ平炉作業モ生産制限ヲ受ク故ニ長期空襲下ニ於テハ独リトマス法ニ限ラズ他ノ諸工場モ總体的ニ生産制限ヲ受クルモノニテ鑛石法モ其共連トナシ事ヲ予想セザルベカラズ

第十 國利増進

前述ノ如クニシテ鋼材ヲ適材適所ニ使用スル様ニ考慮シ鑛石法及トーマス法ヲ併用スル方針ヲ取り獨逸ノ例ニ倣ヒトーマス法ニ依ルモノ  
四〇%、鑛石法ニ依ルモノ六〇%トシ一年ニ〇、〇〇〇、〇〇〇 吨ノ鋼塊ヲ生産スル事ニスレバ鑛石法ノミニ依ル場合ト比較シテ幾何ノ國利増進ニナルカヲ參考ノ爲ニ示サントス

鋼塊年生産量

内 鑛石法 二〇、〇〇〇、〇〇〇 吨  
トーマス法 一、二〇〇、〇〇〇、〇〇〇 吨  
八、〇〇〇、〇〇〇 吨

ニ トーマス法ニ依ル利益

$23.58 \times 8,000,000 T = 188,640,000 \text{円}$

三 節約硫酸代

トーマス磷肥生産量

$8,000,000 T \times 25\% = 2,000,000 T$

トーマス磷肥ニ相當スル過磷酸石灰ノ量

$2,000,000 T \times \frac{16}{20} = 1,600,000 T$

是ニ要スル硫酸ノ量

$\frac{1,600,000 T}{2} = 800,000 T$

其價額

$30 \text{円} \times 800,000 T = 24,000,000 \text{円}$

ナリ

四 鑛石法能率増進利益

トーマス鋼屑ヲ鑛石法製鋼ニ廻ス時ハ鑛石法ノ屑鐵ハ二割ヨリ三割三分強ニ増加ス 従ッテ製鋼作業ハ非常ニ容易トナリ一割以上ノ生産能率ノ増進トナル此見積金額左ノ如シ

$120 \text{円} \times 1,200,000 T = 144,000,000 \text{円}$

五 磷灰石ノ利用價値増進利益

従來高品位ノ磷灰石ノミ過磷酸石灰ノ原料トシテ利用セラレ低品位ノモノハ放棄セラレ無價値ナリシモノガトーマス法ニ依リ有要物資トナル

八、〇〇〇、〇〇〇 吨ノトーマス鋼ヲ得ル爲ニ要スルトーマス銑ハ左ノ如シ

$8,000,000 T \times 1.2 = 9,600,000 T$

此トマス銑ノ製造ニ要スル磷酸含有量平均一〇%程度ノ磷灰石ノ  
量ハ

$$9,600,000 T \times 38\% = 3,648,000 T$$

ニシテ其價額ハ左ノ如シ

$$10 F \times 3,648,000 T = 36,480,000 F$$

### 第十一 結論

以上ノ如クニシテ年産二千萬吨ノ鋼塊ヲ獨逸ノ例ニ倣ヒ鑛石法トト  
マス法ノ併用ニ依リ製造スレバ鑛石法單獨製鋼ニ比シ國利增收年  
三九三、一〇〇、〇〇〇円ヲ得ベシ

斯クノ如ク現在ノ工業經營者ハ各々其専門ノ仕事即チ縦ノ  
事ノミヲ考ヘ横ノ連絡ヲ考慮セザル為國益損失多ナルモアリ

余ノ現在研究セル實例尚多數アリ 宜敷ク官民協力シテ斯ル工  
業ノ隣組ヲ研究シ國益増進ヲ計ルベキナリ

未筆ナガラ本研究ノヒントヲ與ヘラレタル澁澤常務取締役及種々  
助言ヲ與ヘラレタル各位ニ對シ感謝ノ意ヲ表ス

昭和十六年 二月十九日