

提出すへしと云ふ。五耗以下の薄板を組合價格の四〇磅なるに對して九〇乃至一〇〇磅、平爐鋼棒の三七、一〇磅なるに對して五五乃至六〇磅及びフープスの三〇磅なるに對して四五磅等の如し。

經濟上より見たるブリテツシユ、コロンビアに於ける電氣製鐵の成否に就て (承前)

K M 生

八 爐の型式

一、瑞典に於て用ゐらるゝエレクトロメタル爐 (Electro-Metals Furnace)。本爐は屢叙述せる處なり、假令はスタンスフィールド博士の一九一四年出版著書 "The Electric Furnace" の一七四頁より二一一頁迄にありて讀者の多くは既に熟知せらるへし。本爐は普通の小製鐵熔鑛爐のスタックに全く同形なる爐胴と大なる直徑の比較的淺き爐床より成り、後者は輪狀のアーチにて覆はれ之を通して電極を設置せらる。爐の排出瓦斯は爐床の天井と下降するチャージの間に羽口を通して再び爐中に循環せられ以て天井を冷却し且つ爐胴中のチャージを豫熱する用をなす。瑞典 (Hagfors) に於て多量に生産せらるゝ銑鐵の標準的分析は左の如し。

平 爐 用      ランカシャー處理用      ベセマー用

硅 素      〇、四乃至〇、六%      〇、二乃至〇、三%      一、〇乃至一、四%

滿 俺      〇、三乃至〇、五      〇、二乃至〇、三      二、五乃至三、〇

磷      〇、〇一一乃至〇、〇一八      〇、〇一一乃至〇、〇一八      〇、〇一五乃至〇、〇一九

硫 黄      〇、〇一五      〇、〇一五乃至〇、〇二〇      〇、〇〇五

從來該工場の操業に於ては硫黄分を多量に含有する傾向あり、然れとも此狀況はランカツシャイ銑を製造する際には鑛滓を一層鹽基性ならしめ除去せらるゝを得たり。

優秀なるベセマー銑も屢製造せられたり。初期に於ける試験は結果宜しからざりしか、間もなく硅素及滿俺を増加すへきことを發見せられたり。而して是れ電氣ベセマー銑鐵の普通ベセマー銑鐵に比し溫度低き事情か上記兩元素の増加を必要とせしものと考へらる。

一般の經驗に據れば鏡鐵は鼠銑より安價に生産せらるゝを示せり、是れ(一)爐を通して多くの電流を通し得ること、(二)電流消費量低きこと、(一)噸の生産物に付(三)從て生産量は高きこと、(四)電極の消費量低きこと、(五)修繕費安きことに據る。

又チャージの品位高き時は低き時より經濟的結果を收めらるゝを認む。然れとも銑鐵の品位は鑛石中鐵の含有分に因りて影響せられず。過般爐より發生せる瓦斯は平爐に於て燃料として使用せられたり、而して此瓦斯の價格は銑鐵一噸に付五〇仙乃至七〇仙と測定せられたり。

大工場に於ては六五%の鑛石より白銑は一噸に付〇、三一馬力年、鼠銑は〇、三七馬力年を以て生産せらる。又小工場に於ては鼠銑一噸に付〇、四一馬力年又鑛石か鐵分五五%以上ならざる時は〇、四五馬力年を要すへし。

今各國に於て建設せられし本型式の爐を列擧すること次の如し。

瑞典

トロールヘツタン	二、二五〇	キロワ	一基	三、〇〇〇	キロワ	一基
ハグホールス	二、二五〇	同	二基	四、〇〇〇	同	三基
ドムナルフエツト	七、〇〇〇	同	一基	三、〇〇〇	同	四基
ソデルフエオルス	五、〇〇〇	同	一基			二、〇〇〇
						キロワ
						一基

ポルエス	三、〇〇〇同	二基
ユース	同	一基
ルレア	同	三基

チスダール(ハルダンガー)	二、六〇〇	キロワ	二基
アレンダール	二、〇〇〇同	同	同

瑞 西	同	同
日 本	同	三基

伊 太 利	三、〇〇〇	キロワ	六基
アオスタ	同	同	同

二、ヘルフェンスタイン爐(Helfenstein furnace) ヘルフェンスタイン爐は元炭化カルシウム並に硅素鐵の製造用として計畫せられたるものなり。(Met. & Chem. Eng. X, 一九一二年、六八六頁を見よ) 一〇、〇〇〇馬力の本式爐は一九一三年五月ドムナルフェットに於て始業せられ、其詳細はMet. & Chem. Eng. 一九一七年五月一日號、五〇九頁に掲載せられたり、余は該記録より左の事項を抄録せり。

木炭を使用する時は銑鐵一噸に付、電力の消費量二、一七〇キロワット時、木炭三八〇庇(七〇%の炭素を含有す)及び電極五庇なり。又骸炭を用ふる時は電力の消費量二、六〇〇乃至二、七〇〇キロワット時、骸炭三一〇乃至三二〇庇及び電極四庇なり。木炭使用の際二、一七〇キロワット時の消費量はロード、ファクター(Load factor)を八五%として〇、三九二馬力年に相當す、是恐らく高品位鑛石より白銑を生産する場合のものなるへし、然れとも余の巡視せし時に於ては、鐵分五〇%の鑛石を精鍊しつゝありたり。之に依れば本爐の効率はエレクトロ、メタル爐より宜しからず且つ骸炭の使用か電力消費量を

50 遙に大ならしむるは注意すべき所なりとす。

本爐の理想とする所は一定大の爐に於てエレクトロメタル爐に於けるより遙多量の電力を使用し以て其生産及び効率を増加せんとするに在り。排出瓦斯は爐中の鑛石を還元するに使用せずして工場に於ける他の目的に使用せられたり。吾人は本爐に於ける操業狀況及び其廢棄の理由に關し詳細なる記録を有せざるを遺憾とす。

本爐は其形狀背高きオープン、ピット爐にして其側面に於て爐頂より稍下方に開口を有す、排出瓦斯は此口より吸收せられ使用所へ導かる。

三、ノーブル爐 (Noble Furnace)。此爐は一九〇七年より一九一一年に至る間加州エルに於けるノーブル電氣鋼會社に依り幾多研究の結果、形狀同様にして一は二、〇〇〇キロワット、他は三、〇〇〇キロワットの二爐を建設したるに創れり。後者は大體長さ二八呎、幅一〇呎、内面を耐火煉瓦に裏附せる矩形シャフト爐にして、鑛石は豫熱せらるゝことなく高さ一八呎の直立樋より装入せらる。五本の装入樋間にはアーチ形天井あり、之を通して四個の徑一二吋なる黒鉛電極突出す。

本爐に關する詳細なる報告は *Met. & Chem. Eng.* 一九一三年七月號、三八三頁にあるジョーン、クロイフォード氏の記述とす。排出瓦斯は鑛石の豫熱又は還元で使用せず他に導きて石灰窯及び木炭蒸餾釜の燃料とす。電流は四〇乃至八〇ボルトの電壓にて供給せらる。同氏の實驗に據れば骸炭は木炭より不適當なるも若し骸炭を破碎せば其六〇%と木炭四〇%との混合物は可成りの効率を收むることを得へしと云ふ。

今左に鋼鑄物製造用として鑄造所に納入せられたる二〇〇噸ロットの分析表を掲ぐ。

硅素

二、八八〇%

化合炭素

〇、〇九八

黒鉛炭素

三三〇〇

硫黄

〇〇二八

燐

〇〇三一

クローフォールド氏は此爐はシャフト式の如く効果あるものと思せず然れとも三〇〇キロワット爐に於て銑鐵一噸に付電力消費量を二、二〇〇キロワット時迄低下し得たるを叙述せり。是れ八五%のロード、ファクターに於て〇、四〇馬力年に相當す。然れとも同氏は本爐は銅鑄鑛爐の如く數爐を連結して建設するを得べく然る時は放熱並に電力の損失を減少して効率を増加し得へしと云へり又斯くする時は爐を操業しつゝ其一部を修理し得へし。

四、オープンピット爐 (Open Pit Furnace)。此爐は炭化カルシウム及び鐵合金用として發達せしものにして製鐵上に使用せられたることなきも、ベックマン及リンデン兩氏は製鐵にも適當なるへしと信せり、兩氏はパシフィック、エレクトロ、メタル會社の爲め加州ベロポイントに於て之を建設操業せり、其記録は Chem. & Meta. Eng. 一九一八年八月一日號、一一五頁に在り。本爐は長さ一七呎、幅九呎高さ七呎なる長方形の鋼板爐にして内面は耐火煉瓦にて四、五吋の厚に又底は炭素バットにて三呎の厚に裏附せらる。徑二四吋なる三個の炭素電極は中心距離三呎六吋の間隔にて爐頂より爐内に突入し其下端はチャージ中に埋没す。チャージは絶えず爐頂よりシヨベルにて裝入し堆積せしむ。電流は七〇乃至一〇〇ボルトを使用す。

此種の爐に於ける木炭銑の精鍊に就ては如何なる品位にても製造し得ること疑あらず、爐は容易に安價に建設又は修理せらるへし且つ修理することなく長期に亘りて操業し得へし。電力の充分なる供給を得ば満足なる効率を收むるを得べく充分瑞典爐の効率に接近し得るの望あり。木炭の消費量は確かに巨額なるへし、然れとも貧質にて事足るか故に何等經費を増加することなかるへし。電力

消費量も恐らく巨額なるへし、然れとも此點に就きの確なる記述をなすは不可能なり、是れ爐頂の開放並にスタツクの缺乏に據る熱の損失は高馬力爐の効率高きこと及び修理の度數少く且つ容易なる事實により大に平衡せらるへければなり、電極の消費量も亦恐らく巨額なるへし、是れ其空氣中に曝露せらるゝのみならず電流密度を増加するか故なり、斯る爐の操業に於て銑鐵の經濟的生產を得んには勢ひ爐頂を蔽ひ排出瓦斯を他所に導出する如く構造すへしと結論するの他なかるへし、斯くする時は本爐はヘルフェンスタイン又はノーブル爐に類似せるものとなるへし。

以上の如く考ふれば瑞典型以外の電氣爐に於て製鐵せんと欲せば先づ滿俺鐵用の簡單なるピット爐に於て始業することを得へし。

#### 九 工場の經費

ロンドンのエレクトロメタル會社は一九一八年加奈陀に於ける爐六基の工場の連設費を一ケ年の生産一噸に付、九弗として總計五四〇、〇〇〇弗と見積れり。此數字は伊太利アンサルドーの類似工場の統計に基けるものなり。スタンズフィールド博士は其約半分の能力を有する製銑工場の建設費を土地、埠頭、鐵道線路及び車輛等を包含して三五〇、〇〇〇弗乃至四〇〇、〇〇〇弗と見積れり。而して寧ろ低品位なる鑛石(五三%)より鼠銑を製造する時は一ケ年一爐に付九、〇〇〇噸を生産し得へし。此數字は一ケ年の生産一噸に付、約一五弗に當れり。

ブリテツシユ、コロンビアに於ける電氣製鐵工場の經費並に一般設計に關して獨立の判定をなさんか爲め余はバアンクーパーなるスチウワート氏と其設計を商議せり、而して氏は電氣爐及び諸裝置、以外工場の一般設計並に經費のデータを提供せり。

該設計は日々銑鐵一〇〇噸並に鐵合金二〇噸を製出する二〇、〇〇〇馬力(一五、〇〇〇キロワット)の工場に對するものにして日々左の原料を使用する計畫なりき。

鐵	鐵	二〇〇噸
木	炭	五〇
石	灰	二〇
電	極	二
滿	俺	二〇
石	英	一〇
ク	ロ	一〇
ロ	ム	一〇
鐵	鑛	二〇
鋼	屑	二〇

又該工場は全體として日々銑鐵一〇〇噸並に鐵合金二〇噸の能力に計畫せられたりしか電氣裝置並に爐の設備は此約半分即ち電力消費量一〇〇〇馬力(七、五〇〇キロワット)製銑量五〇噸鐵合金製造量五噸に計畫せられたり、而して將來擴張の豫定なり。

爐の建物は幅五〇呎高さ三〇呎長さ一五〇呎とす。其長邊の片側には製銑用三、〇〇〇キロワットのオープン、ピット爐二基並に鐵合金用三〇〇キロワットのオープン、ピット爐三基を据ゑ、他側には幅三〇呎高さ三〇呎の變壓器室を設置するものとす。鑛石は高架線路に依り爐前裝入床の水準に運搬せられ、排出瓦斯は裝入床の下の煙道に吸收せらる。銑鐵は大なる取鍋に抽出せられて砂中又は鑄銑機中に鑄込まれ又は直接轉爐に注入して製鋼するものとす。水上より運搬せられたる鑛石並に其他の供給品は移動起重機にて貯藏所に荷卸せらる。木炭の貯藏には約長さ三〇〇呎幅九〇呎なる大なる貯藏舎を要す、而して、其深さを一〇呎以下となし、一ヶ月の供給量を貯藏するものとす。

操業の順序は左の如くなるへし、

(一) 船渠より直接貯藏所へ荷卸す。

- (二) 同一起重機を用ゐて貯藏所より破碎及び試料採收場に移送す
- (三) 破碎場より爐の裝入庫に移送す。
- (四) 裝入庫より裝入車に入れ爐側迄運搬す。
- (五) 銑鐵又は鐵合金の精鍊。
- (六) 熔銑を取鍋に受け鑄床、鑄銑機又は製鋼爐へ起重機にて運搬す。
- (七) 鑛滓は取鍋に受け機關車に移送す。
- 建物並に一般工場の經費に就てスチユワート氏の見積表を左に掲ぐ、猶ベツクマン及びヒリンデン兩氏の見積に據るオープン、ピット爐及び電氣裝置の條目を附記せり。
- 電氣爐並其附屬裝置七〇〇〇キロワットを有する二〇、〇〇〇馬力の工場

スチワート氏の條目

移動起重機、バケツト並グラツブ、バケツト

一九〇〇〇弗

船 渠

約

一〇、〇〇〇

電氣移動台車並埠頭破碎場間の諸裝置

一〇、〇〇〇

破碎及試料採收場

約

一七、〇〇〇

木炭貯藏所(一ヶ月分)

八、〇〇〇

前記の諸裝置に對する線路其他

三、五〇〇

鋼屑其他に用ふる引揚磁石

一、二〇〇

滿俺鑛用貯藏所

三、五〇〇

電極並他の供給品用倉庫(小起重機を包含す)

六、〇〇〇

裝入庫六個(計量器並機械裝置を包含す)

九、〇〇〇



線路、運搬車及機關車、高架線路に對する支柱を包含す)

一〇、〇〇〇

爐の建物(起重機の走路を包含す)

二五、〇〇〇

變壓器室

一二、〇〇〇

三噸及至一〇噸の取鍋

六、〇〇〇

煙道及煙突

二五、〇〇〇

二〇噸の起重機(徑間五〇呎)

一八、〇〇〇

試驗室及同諸裝置

六、〇〇〇

事務所

五、〇〇〇

機械工場及鍛冶工場

一二、〇〇〇

洗濯所及更衣室

三、〇〇〇

鑛滓取扱裝置

八、〇〇〇

ベックマン及リンデン兩氏の條目

三、〇〇〇キロワット三相爐二基、据附共

三〇、〇〇〇

一、〇〇〇キロワット单相變壓器七臺

四五、五〇〇

三、〇〇〇キロワット爐用低張力バス二組

一〇、〇〇〇

三、〇〇〇キロワット爐用高張力バス二組

一二、〇〇〇

三、〇〇〇キロワット单相爐三基、据附共

一〇、〇〇〇

三、〇〇〇キロワット變壓器四臺、据附共

一〇、〇〇〇

五〇キロワット单相變壓器三臺

二、〇〇〇

調節機用二五キロワット電動發電機一組

二、〇〇〇

拔萃

經濟上より見たるブリテッシュニコロンピアに於ける電氣製鐵の成否に就て

三〇〇キロワット爐用低張力バス三基

土地

約

一、五〇〇

六、〇〇〇

工事費並豫備費、一二九、〇〇〇弗の二〇%

二五、八〇〇

合計

三七二〇〇〇

今銑鐵のみを製造する九〇〇〇キロワットの工場を計畫するとして前記の見積を修正せは次の如し。

銑鐵を製造する九、〇〇〇キロワット工場

スチウワート氏の條目

二一七、〇〇〇弗

三、〇〇〇キロワット爐三基

四五、〇〇〇

一、〇〇〇キロワット變壓器一一臺

七一、〇〇〇

低張力バス三組

一五、〇〇〇

高張力バス備附三組其他

一八、〇〇〇

一〇〇キロワット變壓器三臺

三、〇〇〇

二五キロワット電動發電機一臺

二、〇〇〇

土地

六、〇〇〇

工事費其他一六〇、〇〇〇弗の二〇%

三二、〇〇〇

合計

四〇九、〇〇〇

之等の數字は曩の見積四〇〇、〇〇〇弗と一致せり、

一〇 瑞典爐に於ける銑鐵生産費

第四表は瑞典法に依る實際の經費並に見積經費を示すものとす。エレクトロ、メタル會社より得た

る經費は大工場に於ける對するものにして格別便利なる状況の場合を示せり。レフラー氏の數字は Iron Age, 一九一七年九月十三日號、六〇五頁に掲載せるものなり。スタンスフィールド博士の見積に於ける増加は鑛石、電力及び勞銀等に對して同一割合なり。スタンスフィールド博士の見積の條目は前項に於て明記したり、而して利子は固定資金四〇〇、〇〇〇弗に運轉資金一〇〇、〇〇〇弗を加へたるものに賦課し、償却費一〇％(恐くは中庸は固定資金に賦課せり)。

第四表 瑞典爐に於ける經費

一ヶ年の能力	歐洲の工場		北部 瑞典		ブリテツシユ、コロンビア		
	(エレクトロ、メタル會社に依る)	(レフラー氏に依る)	一九一八年 (スタンスフルト博士に依る)	最 小 鼠銃 二七、〇〇〇噸	鼠銃 二七、〇〇〇噸	額	
鑛石	白銑 六〇、〇〇〇噸	一、六噸	四、三八	二噸	八、〇〇	一、七噸	五、〇〇
熔劑	〇・五噸	〇・一六	〇・一六	〇・四噸	〇・四噸	〇・四噸	三・二〇
木炭	〇・三三噸	〇・四噸	五・〇〇	〇・四噸	一・二〇	一・五噸	〇・六〇
電極	一〇封度	〇・五〇	〇・四四	一五封度	一・二〇	一五封度	〇・六〇
電流	〇・三一馬力年	二・五〇	〇・三六五馬力年三・四六	〇・四五馬力年	六・七五	〇・四五馬力年	四・五〇
修理及維持費	〇・五〇	〇・八八	〇・八八	〇・四五馬力年	一・〇〇	〇・四五馬力年	一・〇〇
勞銀	二・〇〇	一・五六	一・五六	〇・四五馬力年	四・五〇	〇・四五馬力年	四・五〇
管理費	一・〇〇	〇・五四	〇・五四	〇・四五馬力年	二・〇〇	〇・四五馬力年	二・〇〇
利子及償却費	一・〇〇	〇・八六	〇・八六	六及一〇％	二・六〇	六及一〇％	二・六〇
特許料	〇・三四	〇・三四	〇・三四	〇・四五馬力年	〇・五〇	〇・四五馬力年	〇・五〇
借地料	一・三八	一・三八	一・三八	〇・四五馬力年	〇・五〇	〇・四五馬力年	〇・五〇
市場へ運搬費	一・一六	一・一六	一・一六	〇・四五馬力年	〇・五〇	〇・四五馬力年	〇・五〇
經費合計	一一・五〇	二〇・一六	二〇・一六	二九・七五	二九・七五	二九・七五	二三・九〇

一一 白銑を鑄物用銑に轉化

瑞典爐は一般に硅素含有量約一％以下の白銑の製造に使用せらるゝか故に、吾人は該爐に於ける

硅素約三%の鑄造用銑の製造に關しては何等的確なるデータを有せず。然れども此點に關し一般雜費勞銀及び金利等の外に電力、木炭、電極及び維持費等の増加すべきは論なき所なり、偕て是に就て硅素鐵の添加に依り白銑を鑄物銑に轉化するの經費如何は考慮すべき價值有るへし。硅素一%の銑鐵一噸を硅素量三%たらしめんには五〇%の硅素鐵〇、〇四噸を加ふるを要す。此硅素鐵は同一工場に於て製造するとし一噸の價格八五弗即ち所要量は三、五弗に當るへし。

銑鐵を大取鍋に受け鐵合金を赤熱にて投せは完全に混合すべく斯くして得たる銑鐵は使用の際熔銑爐にて更に熔解せらるゝか故に、材質に多少の不均一ありとも最後の鑄物は全く良好のものとなるへし。鑄物用銑に代ふるに白銑を製造するに據る經費の節減は約硅素鐵の價格と同等にして此法の利點は爐の生産物を一種とし任意の量丈を鑄物用銑に變し得ることなり。

## 一二 經費の差

り。 グリンウオール氏は一九一四年、同氏の見積表に於て鼠銑と白銑との經費の差を左の如く列舉せ

木炭	〇、〇三噸
電力	〇、〇三馬力年
電極	五封度
修理費	一〇仙
諸種の小費用	七仙

吾人の狀況に於て右の差は左の如くなるへし。

木炭(一噸八弗として)

〇、二四弗

電力(一馬力年一五弗として)

〇、四五

電極(一封度八仙として)

〇、四〇

修理費並に小雜費

〇、二一

合計

一、三〇

猶吾人は更に勞銀管理費並に固定資金等の一定の増加を見込まざる可らず、今此等を合せて約六〇仙とせば總計一九〇弗となるへし。又此増加經費は木炭〇、〇五噸並に電力〇、〇五馬力年に昇ることも少からず、然る時は一噸に付、合計約三弗となり、珪素鐵添加の經費と約等しくなるなり。

曩に珪素鐵の費用を三、五〇弗となしたれども添加したる珪素鐵は同量の銑鐵と置換すべく、此銑鐵の價格は約一弗なるを以て珪素鐵添加の純經費は製成鑄物用銑鐵一噸に付、結局二、五〇弗となるへし。

以上の説述は白銑に珪素鐵を加ふることか鑄物用銑鐵製造の最上方法たるを證せんかためにあらずして、鑄物用銑鐵の直接製造か困難なるか如き場合には瑞典爐を鑄物用銑鐵製造に使用するとの全く安全なるを示さんとせるに過ぎず。

一三 ピット爐に於ける精鍊

スタンスフィールド博士はピット爐に於て銑鐵一長噸に付、使用せらるゝ電力並に木炭等を左の如く見積るを常とせり。

六五%の精鑛より白銑を造る時 〇、三五馬力年 木炭 〇、四五短噸

五〇%の鑛石より白銑を造る時 〇、四三 〇、四五

六五%の精鑛より鼠銑を造る時 〇、四二 〇、五〇

五〇%の鑛石より鼠銑を造る時 〇、五〇 〇、五〇

此標準に據りピット爐(一〇、〇〇〇キロワット工場に於て)にて鑄物用銑一長噸の生産費は第五表

第五表 ピット爐に於ける鼠銑の生産費

五五%の鑛石より

六五%の精鑛より

	五五%の鑛石より			六五%の精鑛より		
	分量	價格	合計	分量	價格	合計
鐵鑛	二噸	四・〇〇弗	八・〇〇弗	一・四三噸	六・九七弗	一〇・三〇
電力	〇・五馬力年	一五・〇〇	七・五〇	〇・四二馬力年	一五・〇〇	六・三〇
木炭	〇・五噸	六・〇〇	三・〇〇	〇・五噸	六・〇〇	三・〇〇
電極	二〇封度	〇・一〇	二・〇〇	二〇封度	〇・一〇	二・〇〇
熔劑			?			
勞銀			六・〇〇			六・四〇
諸供給雜品			一・〇〇			一・〇〇
工場並事務費			三・〇〇			五・〇〇
利子並償却費	一二〇、〇〇〇弗の二〇%として		三・〇〇	一四〇、〇〇〇弗の二〇%として		二・八一
合計			三三・五〇			三六・八一

凡て上記の見積に於て注意すべきは電力を一馬力年一五弗となしたることなり、是れ既述の如く著者の最近まで懐きし想定なりとす、而して其後著者か落手せし一キロワット時〇・五仙なる報告は瑞典爐又はオープン、ピット爐に於ける工業的電氣製鐵を不可能ならしむるものなり。

一四 熔鑛爐法との比較

茲に於て瑞典爐の銑鐵生産費に對する余の見積を次に掲載せる、ビー、エル、ティーン會社の一九一八年の物價を標準とせるビューリジエツト、サウンド附近の大熔鑛爐の銑鐵生産費と比較するは價值あ

る事なるへし。

ビー、エル、ティン會社の見積りに依れる熔鑛爐銑鐵一長噸の經費

鐵鑛三、四、五、七封度(一長噸四、四〇弗として) 六、八一弗

骸炭二、四、八、五封度(一短噸九、六〇弗として) 一一、九三

石灰石一、〇〇〇封度(一長噸一、九〇弗として) 〇、八一

勞 銀 一、五〇

諸 材 料 一、五〇

資本に對する利子 三、四〇

合 計 二五、九五

斯の如く電力が一五弗又はそれ以下にて供給せらるゝものとせば、太平洋沿岸に於ける狀況にて電氣銑か熔鑛爐銑より生産費大となれるは専ら爐形の大さに起因するものにして、他に理由あるへしと思はれざるなり。

### 一五 補助工業

ブリテツシユ、コロビアに於ける鑄物用銑鐵の市場は限りあるか故に工場の生産を増加せしめんには他の製品を製造するを必要とす。此目的の爲め低硅素銑鐵を同時に製造して鋼屑と共に熔解して鋼製品となすことを得へし。又硅素鐵、滿俺鐵及ヒクローム鐵等の如き鐵合金類を同時に製造することを得、之等の補助工業は一般生産を増加し、斯くして一般雜費を節減し得るのみならず、亦往々にして銑鐵の生産より多大の利益を收め得るものなり。第六表は種々なる鐵合金の生産費を示すものとす。

第六表 鐵合金の經費

項目	八〇%滿俺鐵 三〇〇K.W. 爐		滿俺六〇%硅素二〇%シリコ マンガン一三〇〇〇K.W. 爐		六五%クロム鐵 三〇〇K.W. 爐		五〇%硅素鐵 三〇〇K.W. 爐		
	分量	價格	分量	價格	分量	價格	分量	價格	
鐵	二七噸50%	三三弗	三三噸封度	一噸二弗	四三噸封度	三噸四〇%	三三噸封度	一噸三弗	
鋼	削屑	三〇噸封度 一噸一〇弗	四〇噸封度	一噸一〇弗	一〇〇噸封度	一噸二〇	一五〇噸封度	一噸一〇弗	
石灰	石	一五〇噸封度 一噸二弗	—	—	—	—	—	—	
矽石	石	—	三〇噸封度	一噸四弗	〇・〇	—	三〇噸封度	一噸三弗	
骸炭及木炭	—	—	一八〇噸封度	一噸八弗	七・〇	一三〇噸封度	一噸八弗	五四〇	
電極	—	—	一〇〇噸封度	七仙	七・〇	一〇〇噸封度	七仙	七〇〇	
電力	C.馬力年	一三・〇	C.馬力年	一三・〇	一四馬力年	一五弗	二二〇	一馬力年	一五弗
勞銀	—	八・〇	—	—	—	—	—	—	
維持費	—	五・〇	—	—	—	—	—	—	
諸供給品費	—	二・〇	—	—	—	—	—	—	
工場費	—	三・〇	—	—	—	—	—	—	
事務所費	—	六・〇	—	—	—	—	—	—	
合計	—	二四・五	—	—	—	—	—	—	

一キロワット時〇五仙なる電力にては八〇%の滿俺鐵の生産費は一噸一三六、一五弗となるへし。而して一九一三年東部に於ける滿俺鐵の價格は一長噸五〇弗なりしなり。一九一九年四月十五日の Chem. & Met. Eng. 誌上に於ては一長噸に付一三〇乃至一五〇弗を唱へたり。

一キロワット時〇五仙の電力を使用し小爐に於てシリコ、マンガニースを生産する場合には一噸に付、約一一〇弗を要すへし。シリコ、マンガニースは一般米國工場に於ては使用せられず。

一キロワット時〇五仙なる電力にては六五%のクロム鐵は其生産費一噸に付、一九四、四〇弗となるへし。斯るクロム鐵は一九一九年四月十五日の Chem. & Met. Eng. 誌上に於ては一短噸に付、四一六弗乃至五二〇弗の價格なりき。



一キロワット時〇、五仙なる電力にては、五〇%の珪素鐵は一噸に付、八一弗の生産費を要すへし而して一九一三年に於て此合金は一噸に付、七三弗にて販賣せられたり。一九一八年十月に於ては一噸一六〇弗、一九一九年四月十五日に於ては一長噸九〇弗乃至一五〇弗なりき。

製鐵事業を可及的大規模ならしめ、且更に有利事業を結合せんか爲め電氣製鐵工場に製鋼爐並に附屬諸装置を設備するは最も望ましき所なりとす。最も有效なりと思はるゝ方策は日々約二五噸の鑄物銑鐵を製造して鑄造工場に販賣し、更に二五噸乃至三〇噸の白銑を製造して之を同一工場又は其他に於て鋼に變するなり。此際鋼は石油加熱の小平爐又はエルー式電氣爐にて製造し得へし。銑鐵三〇噸と鋼屑約六〇噸を使用せば、日々約八五噸の鋼を生産すへし。此鋼は一部鋼鑄物となし、殘部は小壓延機に依りて小型の桿又は棒に壓延するを得へし。

終りに臨みて余は西部に於ける電氣製鋼費に對する一九一五年に成れるリオン及ヒキニー兩氏の見積を掲載せん。(Trans. Amer. Elect. Soc. 1915, XXVII, P. 158.)

西部の電氣爐に於ける鋼一長噸の生産費

鋼屑一、一噸(一噸一五弗として)

一六、五〇弗

鐵滓材料

一、〇〇

鐵合金

一、〇〇

八〇〇キロワット時(一キロワット時〇、二〇仙として)

一、六〇

勞 銀

二、五〇

維持費並に修繕費

二、四〇

電極二〇封度(一封度五仙として)

一、〇〇

積立金並に償却費(各五%とす)

一、五〇

利子(六%として)

一般經費

特許料

合計

一、九〇  
一、〇〇  
〇、五〇  
二九、九〇

現今ブリテッシュ、ユ、コロンビアに於ける鋼の生産費は諸材料及び工費の昂騰に據り此見積より著しく高額なりとす。(完)

## 鑪製造上の二三要項に就て (承前)

Engineering Vol. CVII—No. 2790. By Geo. Taylor.

T O 生

今鑪の目切に就き述へんに、セオピイラス(第十一世紀の傳ふる所に據れば、十五世紀頃迄鑪を目切りするに兩刃の鑪を用ゐたりしか、其の後鑪と鑿とを併用するに到れり。レオナード、ダー、ウエンチイの鑪目切機を發明せしは第十六世紀の初期にして之に次ぎ一六二七年以後はマーチユリン、ジオセ及び他の發明家續々機械を發明せしか成功を告げたるものは稀なりしといふ。而して佛國に在りては多小機械的作業に依り目切を行ひたりしか、英國セファイルドに一般機械を使用するに到れるは一八七五年以後の事に屬し、目切機の傳來以後手工作業は衰頽を招き、既に今日に在りては工業上比較的重要視せられず、然るに尙形狀小なるか若くは特殊の鑪を機械的作業にて目切するときは、恐らく歪みを生ずる虞ありと信するもの多し。

機械作業にて目切したる鑪の齒は手工より遙に均齊に成形するも、其の形狀には著しき不同あらざるなり。而して手工に依るときは機械作業に使用する鑿よりは銳利なるもの即ち所謂薄刃を用ゐ、