

拔萃

◎電氣鎔鑛法による鐵に就て

Iron & Coal Trades Review May 25—1917

ゼー、オー、ボビング氏述

現下の工業界を通覽せば何人も電氣爐に依り銑鐵及鋼の製造は製鐵界に於ては偉大なる勢力を以て其の地歩を占めつゝある事を知り得へく、又電氣爐にて製造せられたる銑及鋼等は一般に品質優秀なる事は合理的に推知せらるゝ處ならん。

大體電氣爐により之れ等か製出せらるゝには自ら全く相違したる二つの種別あるものにして一、鐵鑛より銑鐵を製造する事。

二、銑鐵及屑鐵の精選及鐵類を鎔液狀態にして鋼に製造する事。
なり。

鐵鑛石の還元

元來電氣還元に依り銑鐵を製造する手段方法等に関しては多少北米及び加奈陀國等は貢獻せる處ありと雖も主に瑞典國に於て發明實現せられ商品として取扱はるゝに至りたるものなり。佛國及瑞典國に於ても電氣製鐵法に關し種々實驗せしも實用に供するまでには完成し得ざりき。

以上の理由は全く不明なれとも電氣爐の發達し得へき處は第一、安價なる水力のある處 第二、適當なる木炭の供給の二條件に適し得る地方なりとす。

歐洲産業發達の當初以來瑞典國產出鐵類は品質最良の木炭鐵なりしかは市場の名聲舉り經驗と熟練により漸次同國產出品は最高品位のものなる事を認めらるゝに至りしも、平爐及ベセマー氏轉爐製鋼法發明せらるゝに及び且つ之れか發達に隨ひ長く最高價を持続したりし瑞典木炭鐵も次第に價格低下せしを以て、同國は如何にせは製造費低廉にして同時に品質優良なる鐵を製し得るやと言ふ問題に對し非常なる苦心と努力を拂へり。而して遂に上記條件に適する製鐵法は電氣還元法に外ならざる事を發見せり。

元來瑞典國は世界各國何れも其の比を見ざる程水利の點に於ては天惠を有し非常に低廉なる水力を非常に容易に然も夥多に有せり。同國に於て初めて電氣爐を設置せられたるは一九〇七年の事にして現今に至りては世界各國に於て無數の設置を見將來も益々其の發達は偉大なるものならんと考へらるゝ程完全なる効果を收むるに至れり。

ブラジル國に於ては其の大部分の地方は上記瑞典國と殆ど同様採掘鐵鑛の品質は優秀、利用するに容易なる水力は夥多然も木炭原料の木材は殆ど無限なれば該國各地に電氣爐を設置せる曉には最も有利完全に製鐵業は發達するならんと想像せらる。

以上述へ來りたるか如く電氣還元法は瑞典國に於て茲數年の間に特種の發達をなし現今同國に於ては約拾個の高爐の設立を見銑鐵年產約拾貳萬噸に達し其の品位は世界各國產の上位にありて最高價格を支配せり。

此の產出額の幾分はジェフヒールド市場に販賣せらるゝと雖も其の大部分は同國に於て最高品位の鋼を製する材料に供せらる。

今後電氣爐は益々増設せらるゝ事は火を見るより明かにして何れの地を問はず安價に水力を得らるゝ地方に於ては從來の鎔鑛爐を電氣爐に置換せらるゝに至るならん、通常一年間一馬力の價格

が、木炭及骸炭の二噸の價よりも安く使用出來得る地方に於ては、何地を問はず、燃料を電氣的熱により交換せられたる方却て遙に經濟的に成功し得るならん。

目下全瑞典國を通して設立せられある爐の種類はエレクトロメタル株式會社の特許に係るもの一手にして同國に於て電氣爐により製銑を始めしより凡そ九年に及び、其の生産せられたる製品は商業上甚た名聲よく販賣の點に於ても確固たる基礎の上に立ち之れにより同國は年々相當の利潤に浴し居れり(但し鐵の品位にもよる)。

概して電氣爐は人手を減ぜんが爲め木炭採擇容易なる地にして手近に水力を得らるゝ處に装設し木炭及鐵鑛石は爐の處まで回送すべく設計せらるべきものなれとも往々電力は架線により鑛地まで送電せらるゝ事もありとす。

一般に電氣爐の設備は鑄鑛爐の場合と略同様にして其の運轉方法は夫れよりは遙に容易にして如何なる場合に於ても信用安心して作業し得る製鐵方法なりとす。

電氣爐は圓筒(シャフト)及爐床(或は坩堝)の二主要部分よりなり圓筒は普通の鑄鑛爐の場合と殆ど同様の設計にて成り(但風孔ハナシ)爐より全く獨立したる頑丈なる鐵臺或は爐壁に確立せられたる堅固なる梁により支持せられ、外部は鋼板の殻にて内面は耐火煉瓦にて被服せらる。其の上部は常に密閉する様なし得る投入孔にてなり電動機或は捲上機の作用により其の投入孔に投入せられたる投入物を爐を密閉したる儘投入し得る裝置に出來し居れり。

爐床は圓筒の直下に位し爐床を俺ふアーチの中央上部の穴は爐床を熱するに隨ひ膨脹も圓筒頸部の周圍をシツクリと閉つるに至る。爐床の外殻も頑丈なる鋼板にてなり内面は不銹性の物質にて被服せられ上部は爐床の圓形の内面被服物上に其の重量を支持せられたるアーチにより俺はれ居れり(此のアーチは又圓筒の外殻に鉋付にせられたる帶鐵により支持せらるゝ場合もあり)。

電極は斷面眞圓なるを好しとす。而してスクルー、ジョイントにより各片を繼ぎ合せ出來得る様なり居れり。

電極は垂直の位置より多少の傾斜をなし、坩堝のアーチより貫入され其の貫入部の電極の周圍より瓦斯の漏れざる爲めにアスベスト、パッキングを用ひたる冷却填物穴を使用せらる。

電極は屋根と投入物のある部との隙間より爐床上に覗かす而して爐床内に降下する方法は圓筒下端に於て或る角度をなして下向せしむ。電流は砲金製接觸手により供給せられグラフィイト電極は高價なるを以て現今まで炭素極のみ採用せられ居れり。

エレクトロメタル會社爐は一般に瓦斯循環裝置を設備せられ其の方法は瓦斯出口たる圓筒の上部に於て吸風機により吸風せられ隨而坩堝の屋根と下降投入物との間の空間に口を有する無數のノズルより出づる強壓通風による。斯の如き瓦斯循環をなさしむる目的は左記の如き二重用利益ある爲めに由る即ち(一)坩堝の屋根の過熱を防ぐ事(二)圓筒に於ける還元作用を増す事なり。

第二の目的に關しては坩堝内に於て非常に高熱に熱せられたる瓦斯は圓筒内に於ける投入物に熱を運搬傳導する事を補助する事明にして還元最有效區域を増加し且つ通過する瓦斯の増加したる容積に比し猶一層有効に其の容積を利用し得ると云ふ事なり。此の方法を施行したる場合に於て爐内ガス中の炭酸瓦斯の量は此の方法を用ひざる場合よりも著しく増加し隨而燃料消費量の減少せる事を表示せる事明なるへし。

代表的設備として瑞典國ウウムランド洲ウツデンホルム會社のものを何人も推舉するならん而して同社には四千實馬力能力のもの三臺五千實馬力能力のもの合計五臺の爐をセントラル海岸に接し設置す。

各爐の一方に總ての電氣的設備を集め即ちトランス、ホーマー、スウィチ、制動機其他て此の部分は

冶金設備課とは全く隔離せられ居れり。動力は九哩半隔りたる地にある同社附屬水力發電所より送電せられ送電線のボルテージ一萬二千にしてトランスホルマーにより降壓し制動機により思ふ通り五十乃至百ボルトに調整せらるゝ様なり居れり。

爐は何れも六ケの圓筒形電柱を有しスクリー、ジョイントを用ひ無駄なく不斷に使用せらる。型に注入する場所の上には電氣架空車を供へ同様に鐵及スラッグを移送する爲めに手押車を曳き廻され居れり。製出せられたる鐵は鑄型注入も出來又トリベによりベセマー轉爐或は平爐に移送し得る様にも出來得る裝置なり、而もスラッグは塊狀型に注入せられ最良建築材に製せらる。

又鑛石を搗き碎く室は爐裝置建築物の最終端にありて普通のジョー式クラシヤー三臺を据付られ鐵道側線により日々の要求量を其處よりトロツコにより運搬せしむる爲め隨而倉庫の必要なしクラシヤーの内一ケは相當大なるものにして餘程大なる鑛塊に對しても齒渡り充分にして此の機を経て細粉とせられ投入鐘の上のたまりまでバケツト、エレベーター及ベルトコンベヤーにより運搬せらる。

鑛石溜の小倉庫あれとも其は唯使用すへき鑛石の各種の或る一定量を限り集むるに過ぎざるものなり。

又木炭は鐵索にて倉庫より移送せらる。

現今まで左記三つの異なりたる種類の銑鐵を作られたり(一)平爐操作により作りたる銑鐵(二)ランカシヤー爐床による銑鐵(三)ベセマー操作により作りたる銑鐵。

平爐により要求せられたる性質は半滿俺鐵にして硅素〇・四乃至〇・六パーセント滿俺〇・三乃至〇・五パーセント燐〇・〇一一乃至〇・〇一八パーセント硫黃〇・〇一五パーセントを含有せり、而して漸く電氣爐により純粹なる滿俺鐵を製出する方一層經濟的なる事發見せられ滿俺鐵のみを使用し平爐

を變化するに至れり。

元電氣により一様の性質を供へたる銑鐵を産出する事は困難なるかの如く想像せられたれとも經驗は遂に電氣爐により作りたる銑鐵は舊式の鎔鑛爐によるよりも性質の均一なるものを得る事を證明せり。

此の第一の理由は電氣爐は其の下部に非常に大なる蓄積盤を有し之れか性質の調整者として働く爲めなり。

ランカシャー銑は全くの白銑を要求し左記の百分率より成立す硅素〇・二乃至〇・三、滿俺〇・二乃至〇・三、磷〇・〇一一乃至〇・〇一八、硫黃〇・〇一五乃至〇・〇二、而して此の操作發見の當初は硫黃の量を多量に含有する傾向あるか問題となりしもスラグを一層鹽基性にする事により此の傾向を減し得たり。

ベセマー銑分析により得られたる百分率は左記の通りにして最上なるベセマー鋼は之より反覆して之より作られ居たるものなり、硅素一・〇〇乃至一・四〇、滿俺二・五〇乃至三・〇〇、磷〇・〇一五乃至〇・〇一九、硫黃〇・〇〇五なり。

最初の計畫は不良なりしも遠からざる内に硅素及滿俺を増加する事を發見せり。而して其の含有量は最初は輕量かの如く考へられ居たれとも明かに電氣に由る銑は普通鎔鑛爐によるベセマー銑よりも低温度にて硅素及滿俺の量を多量に含有せしむるに至る。

普通の經驗により次の如き結果を生ず即ち滿俺銑を作るには鼠銑を作るより安價なり其の理由は(一)多量の電流を送り得る事(二)電流消費輕少なる事(三)其の產品の高價なる事(四)電極の消費輕少なる事(五)修繕費小なる事。

又材料を爐内に投入するにも多量に投入する場合は少量つゝする場合よりも經濟的なり。

又銑の性質は鑽石の含有鐵分により作用せられす。

餘程以前に爐より出て來る瓦斯を平爐に燃料として使用せし事ありてかゝる場所に於ては銑鐵一噸を產出するに一圓乃至一圓五十錢だけの燃料價格にしか相當せざる様計算せられたる事あり終に出來上りた鋼に就て電氣作業により產出せられたる影響を凝視せは之れを變化せは良好の鋼を作り得る傾向を有する事を示し得べく實際にベセマー及硬軟平爐鋼に應用せらる。

ハグホアー産の鋼は最良の性質を有するものにして機關車用鐵管或はピアノ絲或は張力大なる針金の材料として重に用ひらる。

最近の電氣爐は一萬實馬力の能力を有し年三萬噸の銑鐵を產出するものにして此の大さのものは多少の斟酌を施して新式の設備として適用せらるゝに至るならん。

瑞典國に於ては一般に鐵鑛電氣還元は工業を大革新するものと考へられ相當の能力を有する工場建設を準備しつつありと云ふ。

最近の經驗によれば大なる電極を使用し同時に電極に於ける電流の強さを増加する事を示され従つて爐か設計せられ目下建設中のあるものは各八千馬力の能力を有すと云ふ。

大體の經驗に於ては電氣還元爐の取扱は普通の鎔鑛爐の場合に比し容易なると云ふ點にして常に嚴重なる監視なくして平等の組質のものを得べく又其の性質の簡單に變化し得べく而して簡單なる操縦により鼠銑より滿俺銑までの各種の銑鐵を得る事容易なり。