

拔萃

ローレン及ザール地方に於ける鐵鋼業

(The Iron Age, Nov. 13, 1919.)

K O 生

英國軍需省は昨春佛國及白耳義か獨逸より占領せるローレン及ザール地方に於ける鐵鋼業の情況に就て調査委員を派遣して視察せしめたるか、本篇は其報告の拔萃なり。委員氏名は軍需省のデニス、パーテントン鐵鋼會社のクーパー、ロバート、ハース會社のデンス等なり。同報告は獨佛、白等に於ける鐵鋼業に關して技術上及經濟上に互りて調査せるものなれば極めて重要視せらるゝものなり。此地方に於ける炭山並鐵鑛山に就きては地圖上又は統計上に發表せられざりしものあり、又製鋼所、壓延工場、鑄鑛爐等にして既に開始せるものか、未だ世に知られざりしものあり。本篇に於て特に趣味ある部分は佛國かウエストフアリア骸炭より獨立せん爲めに、ローレンに骸炭製造所を建設し、ザール炭とデュルハム炭とを混合して骸炭を製造せんとする計畫なり。鹽基性銑鐵は石炭と交易の爲め英國に輸出せらるへし。

一 燃料の缺乏

ザール溪谷に於ける製鐵所は戰時中著しき活動をなせり、其使役せる職工の如きは戰前並現在より夥しく多人數なりき。然るにローレンに於ける製鐵所に於ては屢々燃料の缺乏に遭遇し、特に戰爭終結期に於て甚しかりき。之か爲めに許多の鑄鑛爐は屢々操業を中止せられ、製鐵工場は數週間に互

りて全く作業杜絶の情況に在りき、蓋し獨逸は鎔鑛爐に必要な石炭及骸炭に對して適宜の供給をなし得ざりしに因らん、當時獨逸に於ては鐵道輸送の困難なりしこと、株式相場の變動甚しかりし情態にあり。ローレンに於ける佛國所屬の製鐵所は當時獨逸人の手に依りて經營せられたり、又佛國々境にある製鐵所(デョーフ及ホメモート)も獨領となりて戰時中再開始に努力せしか、遂に果さざりければ此計畫を抛ちて之等の工場に於ける器具、機械等を掠奪し迅速に之を獨逸工場に裝置せり。

戰爭の終結に近くに從ひて燃料は益々缺乏を告げ、加之滑劑の缺乏を來して更に困難の度を増せり、某工場に於ては滑劑の不足に因り機械は全く破損せられ操業不可能となれる證跡歴然たるものを認めたり、ザール溪谷に於ける獨逸製鐵工場も亦然り。

二 滿俺の缺乏

獨逸は又戰爭の終結期に於て滿俺の缺乏を來せり、されは滿俺代用品として還元滿俺と結合せしむる爲めカルシウム炭化物を使用して或期間を過こせり。然るに其結果は甚た不良にして其生産せられたる鋼の約三〇%は屑鐵となり、鋼塊上部は甚た不完全なれば工場に於ては普通の材料に比して遙かに多量の廢棄物を生ずるに至れり、特に砲彈用鋼に於て著しとす。唯、フォルクリンゲン工場に於ては此カルシウム炭化物が總て完全に使用せられしと云ふ。カルシウム炭化物と同一目的を以て粉末狀無煙炭を還元劑に使用せられしか、之も失敗に終れり。戰時中獨逸は大なる努力と確信とを以て滿俺代用品の研究を重ねしか、何れも十分の效果を收むるものなかりき。

軌條鋼製作に於ける滿俺の分量は軌條一噸に付、金屬性滿俺鏡鐵又は滿俺鐵の形に於て(の二坩なりき。戰時特にローレンに於ては鎔鑛爐の滿俺需要制限の爲め鏡鐵の鐵滓を利用せしめたり、畢竟獨逸は外國より滿俺鑛の輸入を杜絶せられしを以てなり、鏡鐵々滓中に含有せらるゝ滿俺量は約一〇%又は夫以下なり、而して其結果は鎔鑛爐の生産額を減退せしむ、斯る情態は委員の視察せし時迄殘

存せり。ザール溪谷の某工場に於ては低品位の天然滿俺鑛を發見して之を使用せり。

三 ウェストファリアに於ける石炭及骸炭の需要

戰時に於て之等の鐵鋼所か爆彈の爲めに蒙れる損害は比較的僅少なりき。ローレンに於けるゴントンジ工場は四〇〇個の爆彈を受け、デウエンデル工場は一五〇個の爆彈を投下せられしか其損害は約五〇〇〇磅なり、又爆彈の爲めに死傷せるものも少數なりき。

委員の視察せし時十分の操業をなせる鑄鑛爐は一基も無かりき。元來製鋼所に於ける要旨は鑄鑛爐中の赤熱鎔銑なるか、之等の工場は此點に於て十分の能率を發揮せしむること能はず、ベセマー平爐及壓延等の工場に至る迄凡て生産額を減退せり。斯る窮境の原因は全く鑄鑛爐用骸炭の非常なる缺乏にあり。ローレン及ザール溪谷の或範圍の製鐵所に於てはウェストファリアより石炭並骸炭の供給を仰けり。休戰後獨逸は骸炭を供給すべき義務を負ひしか十分之を履行すること能はざりき。されはローレンに於ける工場は僅に其一部分のみ骸炭の供給を得たるに過ぎず。ザール溪谷に於けるウェストファリアの石炭の需要は大いに注目の價值ある者なり。ザール炭とウェストファリア炭とを混合せは良好なる鑄鑛爐用骸炭を得へし。獨逸か凡てローレンに於ける製鐵業に失敗せるは全く燃料の依賴的關係にありしに基因す。

四 骸炭の供給難

ローレン州に存在する六八基の鑄鑛爐中、休戰當時は約六〇基、中止情態にて僅かに五基のみ操業せり。佛國はローレンを回復せしと同時に其中止鑄鑛爐の二八基を操業せしめたるか漸次又其數を減少せり、而も之等の鑄鑛爐は燃料缺乏の爲め送風を減するを以て其生産額も標準以下なり。前述の如く獨逸は休戰條約に依りて適當なる鑄鑛爐用骸炭を毎日一三、七〇〇噸宛交附すべき契約なるか、一九一八年十一月十二月に於て極めて少量の骸炭を供給し、一九一九年一月に於ては毎日平均五、〇〇

○乃至六、〇〇〇噸、同年二、三月に於ては毎日平均二、〇〇〇乃至三、〇〇〇噸交附せり、同年四月より委員の視察せし頃迄は殆んど之を中絶せり。委員の視察中に於て獨逸よりローレンに供給せる骸炭總量は約五〇〇、〇〇〇噸にして、之は一、五〇〇、〇〇〇噸以上の契約に對する代償的のものなりき。佛國政府は白耳義より骸炭供給に努力し、一九一九年四月に於て其第一回輸送量一、〇〇〇噸の良質骸炭を得たり。ローレンに於ける六〇餘基の鎔鑛爐に要せらるゝ骸炭は最少限度にて日々一、二〇〇〇噸乃至一三、〇〇〇噸なりとす。

ローレン州メツサーに於けるモエブレ工場には骸炭製造爐の設備あり、又デイ、ウエンデルには一〇五基のコツパー式爐を設置せり、之等のものは唯自己用骸炭の生産に過ぎず。此地方に於てはザール炭の約七五％(ローレンのペツテット、ローゼレ炭山より供給す。此炭山はザール炭山に接近せり)及ウエストフアリア炭の約二五％(最少量を混合せり、されど、此骸炭は餘り脆弱にして輸送すること能はさるか、其良質なるものに至りては英國産に劣らざるものあり。

五 職工の待遇

現今ローレン地方に於ては職工の不足無し、曩に鐵工ストライキのありし際、佛國は職工に其全俸給を支給せり、休戰當時ローレンに於て使役せる職工は獨逸人とローレン人と略々同人數なりしか、當時彼等は國籍の選擇に就て獨逸人の或者は本國に送還せられたり、されど其大部分はローレンに残存して永久佛國々民たることを承認せり。

六 廢棄瓦斯の利用

ローレンに於ける鎔鑛爐は概して其地方の燐質鐵鑛より多量に鹽基性銑鐵を生産せらるゝ設計なり。殆んど凡ての場合に於て鹽基性ベセマー製鋼所を設置し、其作業及工場に必要な原動力は鎔鑛爐瓦斯を利用せり、ウカンジ、メイヂイルス及カールス製鐵所に於ては現今製鋼所と鎔鑛爐とを

連結せしめざるか故に過剰の瓦斯はメツツ並其附近の市街に供給して大なる瓦斯機關を運轉せしむ。ウカンジー及カールス等の製鐵所は獨逸人に依りて製鋼所を建設せられたり(休戰前迄は共に獨領なりき)銻鑛爐瓦斯の利用は即ち低原動力を以て大なる機關運轉を企つる近時の研究に據るものなり。瓦斯は粗雜の清淨の後其一部は銻鑛爐に於ける熱風爐の加熱及蒸汽々罐に使用せらる、殘餘のものは更に清淨せられて送風用に設置せる大なる瓦斯機關(クライン式二サイクル)の運轉に使用せらる而して電力(タイセン、エルハート、セーマー、ニュルンブルグ及アルサス式四サイリル)に關して前者は銻鑛爐及鹽基性鋼轉爐に、後者は壓延工場、起重機並に一般工場に供給せらる。電氣塵埃沈澱設備は存在せず、又熱風爐に於ける空氣乾燥設備も無かりき、某工場に於ては空氣の清濁又は乾濕を確證する氣壓計を地上より著しき高處に設置せり。

七 經濟上電氣使用問題

延塊ロール工場及其主要工場と接續せるものを除きて、蒸汽々罐は少數なりき、されと銻鑛爐に於ける過剰瓦斯は一般に之等の工場を接續して設置せらるゝ汽罐の蒸汽發生に利用せらる、小型ランカシャー汽罐は極めて少數なりき、斯る設備の工場に於ては全く電氣を使用せり、其原動力の發生に關しては瓦斯機關又はスチーム、ターボ発生機を設置せり。ハーゴング大製鐵所を視察せし時電氣使用問題に就て其三六、五%のターボ発生機を設置せり、レバリング大製鐵所を視察せし時電氣使用問題に就て其説明を聞きたるか(主として延塊ロール工場)實際に於ては理論に反して左のみ經濟的ならざるか如し。

銑鐵は概して鹽基性鋼製造に對して生産せられ、鑄物用銑は鹽基性銑鐵に比して少量を生産せり、凡て鋼工場は銑鐵混合機及び鹽基性ベセマー轉爐を設置せり。同混合機は他の工場に於ける者より遙かに多くの貯藏器を備へ、鋼生産に對して便宜なるは實驗の證する所なり。某工場に於ては銑鐵を

直接轉爐に注入せり(之は彼等の常規ならずと云へとも)ローレンに於ては極めて少數の平爐を見たり、之は輸入燃料の高價なると屑鐵の拂底なるに因る。同平爐の生産額は鹽基性轉爐に比すれば素より少量なるものなり、而して其工場に於ては自己工場の屑鐵を利用せり。爐は一般に英國に於けるものより大なる湯溜面積を有す、而して迅速に製鍊せらるる設計なり。製鋼所は概して完全に設備せられ、其經費も割合に安價にして通常のマーチャント、スチールの大量を生産せり。特殊鋼の生産に關して少數の工場を視察したるか、斯る設備は比較的小規模のものなりき。

八 ローレンの鐵鑛

鑛石は凡てローレンより生産するものを使用せり。ローレンに於ける製鐵所の多くは自己專有の鑛山にして其間の距離は一樣ならずと雖とも十一哩を越ゆる者無し、稀には製鐵所の位置に鑛山を有する者あり。輸送の一般方法は空中鑛道法にして其他電車又は蒸汽機關車にて貯藏所迄運搬せり。鑛石は少量扱とし鑛鑛爐口に運搬せらる、現今の工場には起重機又は其變形物を設置せり。ローレンに於ける鑛石の價格は目下鑛鑛爐迄運搬して一噸平均八乃至九法六、四乃至七、三志なり。ローレンの鐵鑛は石灰分と硅酸分含有の者との二種に區別せらる、各平均分析表は左の如し

石灰 鐵 鑛

Fe 二二乃至三〇%

CaO 一八乃至二〇

SiO₂ 七乃至八

硅 酸 鐵 鑛

二六乃至三五%

五乃至七

一五乃至二〇

各工場に於ては種々なる原料を使用せるを以て從て其製品も種々なり。一般に硅酸鐵鑛の一に對する石灰鐵鑛の二乃至三の割合に使用せらる。混合鐵鑛の含有鐵分は二七乃至三三%なり。

九 銑鐵及骸炭の分析

ローレンに於て生産せらるゝ鹽基性銑鐵の平均分析は左の如し。

硅素 〇、六乃至〇、八 滿俺 一、二乃至一、四 硫黃 〇、〇六乃至〇、〇七 磷 一、八乃至一、九。

爐用骸炭の平均分析は左の如し。

ウエストフアリア産

ザール産

硫黃

一、三乃至一、八 %

〇、七乃至一、〇 %

灰

一三、〇乃至一六、〇 %

一四、〇乃至一七、〇 %

銑鐵一噸の生産に要する骸炭消費量は現在に於ては約一、一〇〇乃至一、五〇〇疋なり、併し戰前に於ては骸炭の形此狀か一般に圓形にして一、一〇〇乃至一、二〇〇疋なりき。

ザール溪谷に於ける凡ての工場に於ては鐵道を以て鐵鑛を運搬す、或會社に於ては自己の鑛山を有し、其他の者は鑛石を購入せり。概して鎔鑛爐は煉瓦建造にして調帶せられたり、ローレン及ひザール地方に於ては鋼の外殻を有する鎔鑛爐は僅少なり（ハーゴングンジ、ジョーフ、ホメコート及ハヤンジ等）。又爐は直徑六吋以上にして朝顔羽口を設備せり。或者は朝顔及湯溜に炭素の裏面を設備せり。

十 鎔鑛爐の操業情態

爐は概して低く湯溜面積は同一生産に付、英國に於ける者より大なり。二四時間に付、二〇〇噸生産の爐か通例爐高七〇呎、湯溜の直徑は一三、乃至一四、六呎なり、同爐に要せらるゝ送風壓力は一時平方に付、約六、五乃至七、五封度なり。骸炭一噸に要せらるゝ自由空氣の容量は固有の分量なり。其他の場合に於ては略本圖に於けるか如し、唯英國に於けるより低壓を要せられ従て僅少の壓搾を吸收せらるゝの差あり。實際下記を生産に對して一平方吋に對する壓力は一〇乃至一二封度の電流に近かるへし。爐は過度に使用せらるゝれとも大なる湯溜を有するには注意を引けり。

十爐に就て記録せられたる統計に依れば、湯溜面積一平方呎に對して一時間に骸炭の消費量の割

合は二〇〇封度以上にしてブルバツハ爐に於ては二〇五封度を示せり。此十爐の高さは六一呎六吋（ハイゴンデンゲン）乃至八九呎六吋（ロムバツハ）にして、湯溜直徑は一一呎五吋（ブルバツハ）乃至一五呎（フォルクリンゲン）なり。二四時間に對する生産額は一二〇噸乃至二五〇噸なり、其中八爐は平均約二〇〇噸なりとす。銑鐵一噸に對する骸炭の消費量は二三乃至二八ハンドレッドウェイトなり。二基の小なる英國式スタツフォードシャイヤー爐のデータに據れば高さは七〇乃至六〇呎にして、直徑は八呎六吋乃至八呎なり。生産額は二四時間に對して一〇〇乃至九〇噸なり、而して銑鐵一噸に對する骸炭消費量は二五乃至二三、五ハンドレッドウェイトなり。英國に於けるスタツフォードシャイヤー爐は湯溜面積一平方呎に對して一時間骸炭の消費量は平均二〇〇封度なるか、ローレン及ザール爐に於ては一六五封度にて、米國に於ては二〇〇乃至二五〇封度の裝置なり。

鎔鑛爐の設計に就ては特に燃料經濟に留意せり。熱風爐に於ける瓦斯はウェットクリーニングなり。此設備に於て二時間送風の後、通測瓦斯を六乃至九時間熱風爐に通せしめたり。溫度は攝氏一五〇度より二〇〇度に低下せり。同工場に於て熱風爐に於ける瓦斯はドライクリーニングなり。之は前者に比して遙かに經濟的なるか如し。ロムバツハに於て新設せられたる爐はホールベルグ、ベス式にて瓦斯はドライクリーニングの後、再熱せられて熱風爐に供給せり。其他或熱風爐は壓力を以て空氣を供給する送風機を裝置せり。鎔鑛爐の操業法に於ては各著しき相違あり。熱風爐に關する送風並に瓦斯供給時の差又は送風溫度等に於て然りとす。

委員の視察せし工場に於ては凡て鐵滓煉瓦工場を設備せり。鐵滓煉瓦は機械壓力を以て製造せられ各所の壓搾機は普通の煉瓦大の者を日々約一〇、〇〇〇個製出せり。鐵滓は鎔解せる時水中に注入せられて粉末となし、之に石灰の約五％を加へて結合せしむ。此混合物は壓搾前二四時間放置せらる。○壓搾後は單に空氣乾燥なりとす。戰前鐵滓煉瓦の賣價は一、〇〇〇個に付、一八、一二〇馬克（一八、一二

志)なりしか、現今は一、〇〇〇に個付、六〇、一六五法(四八、一五二志)なり。

十一 製鐵所の設備

之等の工場に於て其設計及び設備は概して完全なるものなりき、從て多くの參考資料を得たり、其工場の如きは作業上甚た經濟的にして而かも大なる生産をなすの設備なりき。電氣起重機及び勞役補足の設備等は到る處に使用せらる。殆んど凡ての工場に於て混合機臺及び變壓器は鎔鑛爐迄同一水平に設計せり、鎔銑取扱上取鍋の必要なからしめん爲めなり。手工の作業は多くの場合に於て甚しく減少せり。ロール等交代の時間節約の爲め往々にして二重の工場を設備せり、之は一機關の故障の場合に他の工場に於て作業を繼續せしむること且つ又ベセマー工場に於て一定の生産額を圖るの便あり、之等の工場は蒸汽力使用にて最新式レバーシング機關を設備し、通例中央凝縮工場を設置せり。

十二 製鋼業の實況

既述の如く生産せられたる鋼の大部分は鎔銑か混合機より轉爐に供給せられて鹽基性ベセマーに處理せらるゝなり。此混合機は一般に大なるキャパシテイを備ふ(八〇〇乃至一、四〇〇噸)而して送風の標準數は一二時間交代に對して三〇乃至夫以上なり、又其交代處理に於ける損失は約一二%なりとす。平爐に於て製鋼の場合に彼等は屑鐵七五乃至八〇%に銑鐵二五乃至二〇%を裝入せり。之等の情態は英國に於ける實際と大同小異なり。ザール地方に於てはローレンに於けるか如く多數の平爐を有せず、之は鋼生産高に徴して明なり。ベセマー工場は概して滿俺鐵の製鍊に關して石油爐を設置せり、之は其鎔解情態に鋼を加へて固有の混合を確保し經費を節減せしむるにあり。

電氣爐は現今多數建設せられたり、之等は主として流動鹽基性ベセマー鋼の爲めに設備せられ又鋼鑄造所と接續して使用せらる。委員の視察せし製鋼所の多くは完全にして、壓延工場を包容せる鋼鑄造所も完全に設備せられ規定の生産額を製出せり。同工場に於ける生産物は一般に普通のマーチ

ヤント品質にして保證又は試験を要することなく販賣せらる、而して其品種は板、薄板、重輕軌條、鋼枕木、箍、線索、セクション(デヨイスト、チャンネル、テーズ、プレート、バー)等なり。板工場は比較的小數なり。使用鋼は良品位にして鋼塊より精巧自在に壓延せらる。鐵力工場は戰前デイリソングデンに建設せられたるか、未だ操業の機運に至らず。

十三 ザール溪谷に於ける物價

一九一九年四月以降ザール溪谷に於ける職工勞働時間ば從來一二時間なりしか、現今八時間となれり、而して之はローレン地方にも波及せり。其結果生産物の價格も騰貴せり、左に示す價格表は一九一九年四月に於ける八時間勞働施行後の者なり。

骸炭(運搬せられて)	一九一四年四月 一噸に付 馬克 一八七	一九一九年四月 一噸に付 馬克 六六〇
------------	---------------------------	---------------------------

石炭 同	一〇、六乃至一六、〇	三八、〇乃至四七、〇
------	------------	------------

鹽基性銑鐵	五五、〇	二三五、〇法
-------	------	--------

鋼板	一四〇、〇	九四〇、〇
----	-------	-------

三〇%滿俺鐵	一八〇、〇	八五七、〇
--------	-------	-------

ヘマタイト	八九二	三八一、〇
-------	-----	-------

耐火煉瓦	一、〇〇〇に付	八七、〇
------	---------	------

硅酸煉瓦 同	四〇、〇	一六〇、〇
--------	------	-------

鹽基性鐵滓 FeO のキロに付	二四、五	五六、〇
-------------------	------	------

ローレン及ザール地方に於ける職工の俸給を戰前と比較せるもの左の如し

ローレン

拔萃 ローレン及ザール地方に於ける鐵鋼業

	戰前		現在	
	俸給	交代時間	俸給	交代時間
鎔鑛爐見張人	六、 馬克	一二、	一五、 法	一二、
鎔鑛爐補助職工	六、	一二、	一四、〇	一二、
銑鑛夫	一〇、	九、	二五、三	九、
製鋼所職工平均	五、三五	一二、	一二、五	一二、
ザール溪谷	一九一四年七月			
デーリッゲンに於ける	俸給 四、五	交代時間 一二、	俸給 八、一五	交代時間 一二、
職工平均	一九一八年十月			
ブルバツハに於ける	五、四	一二、	同 十二月	八、四八
職工平均	一九一九年二月			
	同	同 四月	同	一〇、三二
	同	同	同	一二、〇〇
	同	同	同	一二、五〇
	同	十一月	同	一二、五〇
	八、			

十四 獨佛對照

今後佛蘭西は獨逸より莫大なる鐵鑛を領有せるを以て佛國將來の鐵鋼業は大いに注目し値すへし、戰前及戰後に於ける獨佛の鐵鑛埋藏量並に銑鐵生産額を比較せは左の如し。

鐵鑛埋藏量	
戰前 獨逸	三、六〇〇 百萬噸
戰前 佛蘭西	三、二〇〇
銑鐵生産額	
戰前 獨逸	二七 百萬噸
戰前 佛蘭西	二一
戰後 獨逸	
戰後 獨逸	一、三〇〇 百萬噸
戰後 佛蘭西	五、五〇〇
戰後 佛蘭西	
戰後 佛蘭西	四二 百萬噸