

雜 錄

**英米製鋼業界に於ける勞銀趨勢の比較研究** (米國は英國の約3倍に當つて居る)(勞働者統計材料に基く)

英國と米國の勞銀を比較研究して見るに當つて最も有力な材料を提供してくれるのは、米國勞働省勞働統計局が發表した未曾有の大仕掛けな統計である。之れには代表的なものとして製鐵鋼事業の勞銀が擧げられて居り事實之れによつて兩國勞銀趨勢の大體を窺知する事が出来ると思ふ。此の調査はどちらも1926年の春に於ける状態を基礎としたもので、結論的な部分を先に云ふと、米國の勞銀は常に英國のそれを遙に凌駕して居り、或る場合にはどちらも8時間制度として、1時間當りの勞銀についてみると米國は英國の3倍に達して居る。

英國の勞銀調査に當つたのは勞働統計局のゼー、シー、ポウエン氏で、同氏は昨年春英國及び獨逸に赴いて兩國に於ける製鐵事業及び製鋼事業の勞銀、作業の條件等について直接調査をとげたのであつた。元來、歐洲諸國では大戰前は勿論今日と雖も生産に關する統計は充實してゐるが、勞銀や殊に請負勞働の賃銀に至つては統計が頗る貧弱である。そこで、ポウエン氏は勞働組合や、雇傭主について念入りに材料を集めて歩いたと云ふ。抑英國に於ては製鐵鋼業に關する限り資本家側も従業員側も各團體的組織を有する。而して此の二つの團體の間に勞銀や其他の勞働條件に關して問題の解決を行はれるのを常とするのである。英國産業界の一特徴は例のスライディング、スケール、である之れは云ふ迄もなく生産品市價の高低に比例して勞銀を高低せしめる事となつてゐる此の方法によつて勞銀はよく安定を保つものと信ぜられつゝあるが一方賃銀問題の解決は絶へず進められて居り、賃銀變更の結果はスライディング、スケールとは別に工場設備作業方法、又は生産物にも變化を齎す事となつてゐるところで製鐵鋼工場に於ける兩國の各種普通勞働者賃銀を1926年度の春季で比較して見ると左の如くなる。(どちらも8時間制の割)

| 作業別            | 英 國   | 米 國   |
|----------------|-------|-------|
| プラスト、ファーネス     | 1.44弗 | 3.12弗 |
| オープン、ハース、ファーネス | 1.61  | 3.53  |
| 鍊鐵工場           | 1.60  | 2.84  |
| バー工場           | 1.79  | 3.40  |

而して熟練工になると英米兩國共に之れよりも更に勞銀は高い實際問題として見るにポウエン氏が訪問した三つのプラスト、ファーネス中で職工の最高賃銀は一週間27弗83仙だつたと云ふ。

**熔鐵爐作業の賃銀** 而して機械的に操作する熔鐵爐に於ける最高賃銀は26弗38仙となつてゐる。一方、オープン、ハース爐に於ける8時間制度の最高賃銀は1週71弗35仙から最低12弗1仙迄の割合である。又、壓延工場にあつては33弗1仙から10弗45仙見當だと云ふ。次に熔鐵作業の賃銀はどうかと云ふに、大部分1噸當り55仙の勘定である。尤も此の賃銀は第一職工47%第二職工30%第三職工23%の割合で分割される、最も模範的な爐で1週間700乃至800噸即ち平均して750噸を生産するが之れを1交替時間の生産に換算すると42.86噸である。そこで1交替時間の勞銀は23弗46仙となり更に之が第一熔鐵工11弗3仙、第二熔鐵工7弗4仙、第三熔鐵工5弗39仙の比率で分ける。過去に於ける英獨製鋼業の職工生産能力増大率を見ると、1920年15萬4,108人の職工で683萬1,000噸を生産し1人平均44.3噸、1922年職工數8萬2,839人、生産高464萬5,000噸、1人當り56噸、1923年職工數10萬1,000人、生産高616萬3,000噸、1人當り60.9噸、と逐年確實な足どりで進み來つたのであるが、之れは部分的に工場の改善による原因だらうけれども、主たる原因は8時間制度になつて以來、職工の能率が著しく増進した結果と云ふべきであらう。生産能率が之れだけ増進した結果として職工の得る賃銀収入は12時間労働の時代と少しも異なる所はない。蓋し之れは最も注目すべき現象で、此の上更に労働時間を短縮しても能率が正比例的に増進して矢張り彼等の賃銀収入には何等の影響を及ぼさぬだらうとはボウエン氏の觀察である。

熔鐵作業の賃銀と1週作業時間はバーミンガムもマンチエスターも同様で景氣のよい時には8時間3交替制であり。此の交替時間中にバーミンガムの熔鐵工が生産する量は2,300乃至2,500封度、マンチエスターでは2,500封度の程度である。此の場合に於ても賃銀は熔鐵工と助手の間に前者518後者318といふ割合で分ける事になつてゐる。然し乍ら作業がレヴェル、ハンド即ち2人の熔鐵工によつて行はれる時には平等に分ち合ふのである。而してバーミンガムとマンチエスターの兩市に於ては熔鐵作業の半分迄は此のレヴェルハンドによつて行はれつゝある。

尤も、熔鐵工の賃銀はバーの市價が1.22弗騰落すれば1噸當りの作業賃銀も2.5%の増減を行ふのである。労働組合幹部の聲明する所によると熔鐵工は殆ど全部現在8時間制になつても12時間制當時と同じ賃銀を稼ぎつゝあるが之れは大部分彼等の能率が著しく増進した結果に基くものと云ふ。そして熔鐵工1人1交替時間の収入は3弗54仙乃至3弗85仙、助手は2弗12仙乃至2弗31仙となつてゐる。次にスワンシーの鋳力板工業について觀るに、鋼鐵バーの市價が61仙を騰落する毎に賃銀を1.25%増減せしめる條件で壓延工は8時間制で最高7弗6仙の賃銀を得つゝある。然し標準賃銀は製品の箱數によつて決定し普通労働者は1交替1時間1弗79仙、男子壓延工は5弗58仙平均である。

**英米製鋼工場勞銀** 英國鐵鋼聯合會の調査として發表するものを見ると製鐵鋼工場に於ける各種労働者の1週賃銀収入は次表の如くなつてゐる。

| 熔 鐵 工 場       |        |        |
|---------------|--------|--------|
|               | 自      | 至      |
| 第一職工          | 36.86弗 | 52.22弗 |
| 第二職工          | 24.58  | 32.79  |
| 第三職工          | 21.50  | 26.11  |
| 助 手           | 12.90  | 15.36  |
| 注 湯 工         | 21.50  | 21.58  |
| ピットマン         | 21.50  | 30.72  |
| チャータ<br>ホイーラー | 10.75  | 13.82  |
| 瓦斯工           | 10.75  | 12.29  |
| 汲 湯 工         | 9.22   | 18.43  |
| 起重機工          | 9.22   | 24.58  |
| 人 夫           | 9.29   | —      |

| 歴 延 工 場 |        |       |
|---------|--------|-------|
|         | 27.65弗 | 61.41 |
| 歴延工     | 27.65弗 | 61.41 |
| 粗仕事工    | 18.43  | 30.72 |
| 仕上工     | 13.82  | 19.97 |
| 加熱工     | 16.90  | 27.65 |
| ローダー    | 12.29  | 18.43 |
| 起重機工    | 12.29  | 16.90 |
| エンヂン工   | 10.82  | 15.36 |
| 火 夫     | 9.22   | 13.82 |
| 雜 役 夫   | 8.60   | 12.29 |

今度は米國の製鋼工業は如何と見るに 1926 年春と 1924 年同期を比較すると各種の工場、各種の作業に従事する職工の賃銀は全般的に昂騰を告げて居り、昂騰率は 1 時間につきパー工場の 6 仙、鋼鐵工場の 4.4% を最低としてゐる米國の製鋼工業に於ても 英國と同様に 8 時間制度を實施してはゐるが、大部分は 12 時間制度を放棄してから既に相當の年月を經過して居り、未だ日の浅いのに比較的 1 部分のみである。而して例外としては鋼板製造工場の 1 部職工は今日依然 12 時間労働に従事してゐるのである。

大部分のベツセマー式ブルーム、厚板及びレール製造工場の時間賃銀は著しく昂騰を告げてゐるが一方熔鐵、薄板及鋳力板工場の時間賃銀は反對に可成りの低落となつて居る。

而して主に基礎賃銀率の変更によつて時間賃銀に変更を齎したは僅に 3 種の仕事のみである。基本賃銀は 1924 年から 1926 年にかけて大體不變状態を續けたのであつたが、尤も 4 種の仕事だけは賃銀の昂騰を告げその原因が主に生産の増加となつて居り、一、二の例に於ては時間節約より來つたボーナスがその理由ともなつてゐるようである。

最後に米國製鐵工場に於ける全職工の 1 時間當り賃銀平均と普通職工のそれを 1924 年と 1926 年度で比較對照すれば次の如くなる。

| 作 業 別          | 年 次  | 全職工  | 普通職工 |
|----------------|------|------|------|
| 衝 風 爐          | 1924 | 520弗 | 401弗 |
|                | 26   | 517  | 390  |
| ベルマー<br>コンバーター | 1924 | 624  | 448  |
|                | 26   | 641  | 443  |
| オープン<br>ハース爐   | 1924 | 615  | 435  |
|                | 26   | 677  | 427  |
| 熔鐵工場           | 1924 | 727  | 355  |
|                | 26   | 657  | 357  |
| ブルーム<br>工 場    | 1924 | 613  | 462  |
|                | 26   | 627  | 451  |

| 作 業 別 | 年 次  | 全職工  | 普通職工 |
|-------|------|------|------|
| 厚板工場  | 1924 | 562弗 | 432弗 |
|       | 26   | 606  | 425  |
| 軌條工場  | 1924 | 573  | 385  |
|       | 26   | 595  | 421  |
| パー工場  | 1924 | 585  | 392  |
|       | 26   | 591  | 411  |
| 薄板工場  | 1924 | 809  | 420  |
|       | 26   | 759  | 475  |
| 鋳力工場  | 1924 | 795  | 439  |
|       | 26   | 704  | 426  |

**瑞典鐵鋼業の最近三十年間の狀況** (其一) (アイアン、エンド、コールドレドレヴェー) (鐵鋼協議會譯)  
(1926年8月27日版及9月3日版所載)

本記事は去る3月27日ストックホルムに開催されたる鐵鋼協會席上アルビット、ジョソン及アクセル、ウアールベルグ兩氏の講演の摘録なり。

1898年にストックホルムに於て開催されたる本會の席上に於てリカード、アツケルマン氏は吾が瑞典の鐵鋼業の發達に關し所謂「オスムンド」の名に於て呼ばれたる鍊鐵がポツグアイアンより直接に小爐床上に於て製造されたる原始時代より19世紀の終に至る迄の間に於ける甚だ興味ある講演を行はれたり。

アツケルマン氏は各紀世に亘り順を追つて縷述し吾人は夫に依て銑鐵が15世紀時代に於て最初如何にして製造されたるかをも略想像するを得たり然しながら銑鐵が定期的に製造を開始されたるは其後100年を経過せる後にありて其時に至り之が精製の方法も漸次發達するに至りぬ。

純粹なる瑞典鐵鑛と大森林と並に豊富なる水力が瑞典をして世界鐵鋼の供給に對し一大支配者の位置を與へたり。事實上瑞典は長期間に亘り世界第一の製鐵國にして1720年より同40年に至る20年間に於ては瑞典の產鐵額は英國の2倍なりき然るに18世の終に於てコルトがパツドル法を發明し之に依て燐の除去をなし得るに至り必ずしも低燐の鑛石を要せざるに至り吾が天賦の產物も聊か其状態に變化を來せり。

これより先約半世紀前ダービーは熔鑛爐に骸炭を使用する事に成功せり、この事實は瑞典と異り石炭の多量を有せる總ての製鐵國には非常に重要なる發明なりし事は疑なきも實際製鐵業のみならず總ての産業に大革命を與へたるものはパツドル製鐵法及蒸汽機關の發明なりとす。

而して瑞典の鐵鋼業が眞に大打撃を受けたるは1820年ロージャースがパツドル製鐵爐に鹽基性爐床を用ひたる事にして蓋しこれに依れば鐵中の燐を低減し鑛滓其他不純物の含有を少くし得ればなり。此時代以來瑞典製鐵業は世界の鐵市場に覇を唱ふる事能はざるに至りしものこの痛恨事に依て吾が國の産業は決して靜止せしにあらす吾等は純粹なる鑛石と豊富なる木炭を利用して最高級の鐵を作り自から其販路を開拓せり。

其後ベツセマー及平爐製鋼法が發明され瑞典をして高級の鋼を製造する事を得せしむるに至れり。然るにこれ等の方法に鹽基性爐床が使用されるに及び諸外國に於ては之に依て普通級の軟鋼を製造し得る重要なる發達を遂げたるに反し吾が國に於ては之に依て著しく高級なる軟鋼を製造する事に成功せり。

兎に角斯の如く冶金術が進歩するに従ひ吾等は常に多少とも吾等の商賣を侵害され販路を奪はれたり然れども幸にして機械工業の急速なる發達に従ひ高級の鐵鋼を要する事多く従て新なる販路を見出す事を得たり。

吾々は斯の如き状態が未來永久に起り來らん事を唯單に瑞典國の爲のみならず他の高級鋼を作る國々の爲にも希望して止まざる所なり、而して吾々は是處に吾が瑞典國の製鐵工業の最近30年間の發達

經路を辿り略述せんとす。

1. 粗原料 鐵鑛石、瑞典の製鐵業は今尙主として磷及硫黃の極めて少き中央瑞典の鐵鑛を基礎とせりされば製鋼工場の有する熔鑛爐の原料は現今依然として古來有名なるビスプベルグ、ダネモラ、ダールカールスベルグ、ノールベルグニエング、ペルスベルグ、ターベルグ、ストリツパ、ストリベルグ、ステルベルグ等の鑛石を使用せり。

北方瑞典の鑛石中特に純粹なるツオルバアラ鑛石は過去25年間中央瑞典に於ては或限度以上は使用せられざりき、而して瑞典ランカンサー鐵の原料たる主なる鑛石は尙ダネモラ、ノールベルグ、ストリベルグ、ストリツパ、ヴァイントゼルン等の産なり。

從來吾が國の鑛山には長年月に涉り低級なる廢鑛即ち含有鐵分 40% 或は其以下の鑛石が貧鑛なるが爲め利用されずして堆積され居たり、勿論合理的採鑛法に依れば貧鑛も富鑛も同時に搬出する必要あるも熔鑛爐に貧鑛を用ふる事は木炭費、運搬費、勞力費等の騰貴するに従ひ生産費を異常に高むるを以て漸次其量を減ぜり。

斯の如き狀況に於てはこれ等の貧鑛を撰鑛する必要を生ずるは自然の勢にして其の淘汰試驗が前世紀の終頃より其緒に就きたるも淘汰微粉鑛たる所謂スリツグは少くとも其儘にて熔鑛爐中に多量に装入する能はざるのみならず此等は屢々硫黃の多量を含む事をも發見せり。

さればこの微粉鑛を焙燒すべき適當なる爐を築造したるも而も其所理能力は多額に上る能はず熔鑛爐中に多量の微粉鑛を使用するの止むなきに至り爐中に於て架棚する事の困難は依然として味はざるを得ざりき。

茲に於て貧鑛の粉末と淘汰鑛との團鑛を作る事の必要に迫られ今世紀の始めに於てグレンダル氏の努力により本問題を解決せり而して其方法は概略次の如し。

鑛石を先碎鑛機にて碎きボールミルにて粉末となし然後濕式磁力選鑛機にて處理しこれを沈澱せしめブリツケット法或はシンター法により團鑛となすにあり而して團鑛作業は普通熔鑛爐工場にて行ふを常とす、如上の古き貧鑛の處理を開始せるは總ての大鑛山地にして最初の問題はこの粉鑛の品位を何れの點迄上昇し得るやにありしもこは65%或は夫以上が普通と認められたり。

されどこの品位の尙高むる爲には鑛石を尙一層微細に碎く必要あるのみならず其爲には損耗多くなる爲生産費を騰貴せしめ加之餘り%を高むる事は却て高級の鉄鐵を製造するには不利なる事を發見せり、かるが故に最近15年間に於ては木炭爐にて高級鋼の原料となる可き鉄鐵を製造する場合には其品位を 58—64% 程度とするを普通とせり。斯の如くせば淘汰の費用を節約し得るのみならず尙一層重要な事は粉鑛中に残れる約15%の石灰質は鐵が熔鑛爐中に於て燒失する事を防止するの作用をなすと云へり。而して上記の古き貧鑛は今や殆んど使用し盡し現今撰鑛に附するものは塊鑛採掘の際同時に生ずる粉狀鑛にして塊狀鑛は普通50—60%の鐵分を含有し實際上の主原料なり。

瑞典の中央部に於ける鑛山は甚だしき深度迄採掘されたれども未だ尙鑛量豊富なるのみならず新鑛

床をも發見せり而して鑛質も従前のものと變化なく一般に鑛石關係に就て考ふれば吾が製鐵業は尙將來に於て樂觀して可なる可し。

木炭、吾が製鐵業に要する木炭は従來堆積(heap)式燒炭法に依て供給されたり1900年頃竈式(oven)燒炭法が始められ過去20年間に於ては使用木炭の10%程度は此方法に依りて製造せられ且副産物をも廻收せり而して現今の豫想に依ればこの方法は將來大に發展す可きものと思考さる、凡そ竈式燒炭法の發達せさりし所以のものはこれを粗原料たる木材の性質に歸す可きものとす即ち従來瑞典にて此目的に使用されたる軟質なる木材を以てしては諸外國に使用されたる硬質のものに比し副産物の收獲少きのみならず尙其他の不利なる點は木炭製造所に木材を運搬する運賃の高價なる事及竈式燒炭法の設備費の高價なる事を擧げざる可からず。

瑞典の製鐵所に於ける木炭消費量は戦前に於ては1年間平均 420萬 m<sup>3</sup> にしてこの價格現今の相場を以てすれば 1,388萬8,890 磅に達せり。

堆積式燒炭法。木材を堆積して炭化する所謂堆積式燒炭法は原始的の方法なるもこれに改良を加へて現今尙實用されつゝあり、而して今は横式堆積を廢し全部縦式堆積法により其方法は概ね原始通りなるもゼルンコントレット (jernkontoret) は堆積式燒炭法に對する 熟練工を得る爲特に學校を興し1872年該學校開始以來其維持費として既に2萬磅を寄附しこれに就學せる生徒は4,000人に及べり、又最近ゼルンコントレットは經費を投じて特に堆積式燒炭法に關し調査研究せしめ其結果大に得る所ありたりと云へり。

竈式燒炭法、1820年頃瑞典に於て始めてシュワルツ式燒炭爐が建設されたり然し其當時は副産物の採集設備を有せず吾が製鐵業には何等の功獻をも齎すに至らざりき。

ルングベルグ氏竈はシュワルツ竈の改造せるものなるがこれが1890年ドムナルベツトに建設され之に依て漸く副産物採集の目的を達するに至れり。即ち同所に於て醋酸及メチルアルコール其他を採集する方法に關し大に研究努力せるを以て嚆矢となす。

1900年以降木炭竈の建設は漸次盛になり木炭及副産物の歩留りを多くする事を研究し木炭の性質を改善せんと努力するに至れり元來軟質の木材は副産物の收獲少きを以て硬質の木材を使用しつゝある諸外國に比し副産物の採集の研究に力を注ぐ事は吾が國に於ては經濟的見地より肝要なりしなりされば爾來今日に至る迄副産物を如何に安價に收獲し得るやに關しては常に研究を續けつゝあり而して是等の經費はゼルンコントレット及工業會其他より支出されつゝあり1924年中に生産されたる副産物の價格は12萬7,780 磅にして1900年にはこの價格は1萬5,000 磅に過ぎざりしなり。

木材、1915年以前には1年間の木炭製造高は木材として900萬 m<sup>3</sup> にして瑞典の木材産額の10%以上に當れり勿論木炭製造業の發展は他の産業に不適當なる材木の量の多寡に關する事大にして1913年製材機の廢材のみより製造せる木炭は100萬 m<sup>3</sup> に及び木炭供給量の24%に當れり然れども今やこれ等の廢材はパルプ工業の原料として使用さるゝに至り木炭原料としては大に其量を減ずるに至

れり。

森林より直接得る木材に關してもサルファイト否寧ろサルフェートパルプ工業は木炭工業の大なる競争者となれりされど木材の供給は現今の程度に於ける木炭製造の原料としては充分なりこの點に關しては帝國鑛石調査會及ゼルコントレットに依りノルランドダラーン及諸地方に於て完全なる調査が遂げられたり。

種々の木材より製造せる木炭中に含有する燐に關しては既にアケルマン及セルンストレーム氏に依て研究され最近エイチ、フオン、エツケルマン氏も之の問題につき調査せり而して之の結果によれば瑞典に於ては低燐の木材を多量に産出し鋼鐵の製造原料として好適のものたる事を證明せり。

動力の供給、往時に於ては水力は唯一の原動力にして幾世紀間に涉り水車を直接機械に連結し動力を得たりしも前世紀の半に至り水力タービンが使用さるゝに至れり、此等の舊時代に於ては動力を遠距離に傳ふ可き方法なかりしかば總ての製鐵工場は其敷地其他の狀況に頓着なく皆水力に接近して建設されたり、されば今吾人が之等の舊工場を新式化する事の困難を感ずる所以なり。

18世紀の終に於て蒸汽機關の發明は世界の産業及交通上の大革命にして特に瑞典の製鐵業に關しては重大なる影響を與へたり蓋し瑞典に於ては他國に於けるが如く石炭の産額大ならざれば瑞典に於ては製鐵業は水力に依て支配され蒸汽は第2位に置かれたり、然るに電氣の發明により吾が國の工場も合理的に設計する事を得るに至り總ての工場は全然現代的に設備する事を得たり。

點燈用としては1880年の始頃より直流を使用せるも交流を使用するに至れるは1890年なりとす、瑞典の製鐵業は直に之を應用し新舊工場何れもローリングミルに電働機を設備し動力は遠近の水力發電所より供給されたり、此の發達に關しては更に後述する所ある可し水力電氣は既に總ての冶金作業に應用されたり即ち F. A. Kjellin 式電氣爐を建設し其後8年を経てドムナルフベツトに於て電氣爐に依て鉄鐵を製造する事を始めたりこれ等の實驗に依り後述するが如く水力電氣を廣く鉄鋼の製造に用ふるに至れり 1925年 J. holmgren 氏は瑞典の製鐵業に關する動力に關し大に研究せる結果電氣製鉄に關する數字的考察を次の如く發表せり、即ち統計の示す所によれば1923年中瑞典に於て5萬2,148噸の普通の電氣爐製鉄鐵が製造され之に要せる電力は1億3,220萬KWHにして木炭の消費量は133萬1,464ヘクトリーター即ち367萬0,260<sup>0</sup>プツシエルに及べり即ち鉄鐵1噸に對し電力は2,540 KWHにして木炭は25.5ヘクトリーター(70.125プツシエル)となる今年の鉄鐵産額を電氣鉄を除き50萬噸とせば1,800萬ヘクトリーター(4,950萬プツシエル)の木炭を要し1ヘクトリーターの木炭を1クラウンとせば其價1,800萬クラウン(100萬磅)なり然るに今電力1 KWHを0.8エール(1志7片)とせば1,000萬クラウン(55萬5,560磅)となり利子及消却を度外視せば約8萬クラウン(44萬4450磅)の節約をなし得可し、而して利子及消却を見込むとも少くとも450萬乃至500萬クラウン(25萬磅乃至27萬7,780磅)の節約をなし得可し。

以上の計算に依れば電力が相當の値段ならば熔鑛爐の代りに電氣爐を使用する方が經濟的なる事を

示せり勿論こは將來に於ける木炭の値段に依て支配さる可きものにして將來木炭が騰貴するものとせばこの節約の割合は尙増大するを見る可し。

左記の數字は瑞典に於て利用し得可き水力電氣の量を示すものにして數字(單位百萬 KWH) は平年に於ける平均水量を示したるものなり。

|         |        |         |        |
|---------|--------|---------|--------|
| 南方及中央瑞典 | 7,600  | 下部ノーランド | 9,900  |
| 上部ノーランド | 15,000 | 計       | 32,500 |

而して1923年に於ける使用電力量は29億3,000萬 KWH にして實際使用し得可き水力の 9.1%に相當するのみなれば之に依て見れば電力の利用は尙大に擴大さる可き餘裕あるを示せり。

瑞典政府はトロールヘツタン、アルプカーレビー、ボルヂユース、モトラ、及リラ、エデツトの水力發電所を建設しこれより各工場に送電せしめたり其他各製鐵工場に所屬する水力は各工場にて自營しつゝあり。

如上の關係より云へば水力の共同經營は非常に有利なる事にして1917年には既に電力會社が設立され夫より動力消費者或は生産業者に動力を供給し又は之等と共同經營をなすに至り之等は大なる成功を齎らし製鐵工場11鑛山及其他に電力を供給し總電力約12萬5,000 KW に及べり。

## 2 鉄鐵の製造

過去二十五年間に於ける瑞典の鉄鐵製造の發達は電氣爐製鉄鐵の出現を以て特徴とす而して之に依て木炭の一部を電熱を以て代用するを得たる事前述の如し。

熔鑛爐、普通の熔鑛爐の内部寸法等に関しては爐床の徑の幾分増大されたと高さが多少高くなりボツシュの低くなりし外著しき變化を認めず、これ等の變更は今世紀當初エイチ、トランダー氏に依りて行はれたるものにして今や大多數の熔鑛爐は皆之に習ひ依て以て作業を圓滑にして生産を増加し好結果を與へたり。

木炭鉄が品質良好にして分析結果に不同少きは作業の均等性を證するものにして之の目的に向ては爐體の下部を広げたる事が効果ありしと云へり、新しく爐を設計せる場合或は従前の爐を改築せる時には爐の高さを増しこれに依て木炭の消費を減し生産を増加するを得たり。

従來は爐床は主として粉碎せる硅石及耐火粘土をスタンプして作りしが現今は硅石煉瓦にて積みり。

### 瑞典に於ける木炭を使用する熔鑛爐の主なる寸法

|         | 1890年頃より存在せるもの | 1915年に建設されたるもの |
|---------|----------------|----------------|
| 爐内部の高さ  | 51.18呎         | 59.05呎         |
| 爐床底部の徑  | 4.59"          | 6.23"          |
| ボツシュの徑  | 9.19"          | 9.85"          |
| ボツシュの高  | 15.09"         | 11.49"         |
| 爐内容積    | 2,345 立方呎      | 3,168 立方呎      |
| 一週間の生産量 | 115—130噸       | 175—200噸       |



新爐の建設或は舊爐を改築する場合には木炭、鑛石、銑鐵等を取扱ふ可き機械的裝置を施し工費を節約する事により生産費を低下せんと企てたり現今に於ては木炭は殆んど總てレールに依り運搬し出來得る限り屋根下に格納するものとす而して運搬車より高く堆積する必要あるを以て貯炭場は幾場所にも設け之に鋼製のペルトコンペアーを設備せりこのコンペアーは $13^{\circ}$ の角度にて昇り貯炭槽と屋根の間を通じ貯炭場の延長全部に沿ひて縦行し加減し得可き荷卸機を備へたり。

木炭を貯炭場より熔鑛爐に送るには索道によるを常とす木炭を篩ひたる後爐に装入する場合も從來は手働によりしも今は電動装入機により、鑛石の取扱に關しては其到着の状態に依り之を異にす塊鑛は從來の如く熔鑛爐瓦斯を燃料としてウェストマン式焙燒爐に於て焙燒し硫黃を除去し鑛石を焙燒に適する4吋乃至5吋位の大さに破碎する事は主として鑛山に於て行ふ現今の作業に於ては焙燒鑛は焙燒爐より大なる鑛石槽に入り夫よりクラツシャーに送られ尋で自働捲揚機により爐上のホツパーに運搬さる前記の團鑛はプリツケツト或はシンター法によるのものにしてプリツケツトにはグレンジル法を用ふ即ち適當なる湿度を有する粉鐵(磁鐵鑛)を150mm4角厚さ65mmのプリツケツトに壓搾し煉瓦を敷けるの燒製臺車上に2列に積み重ねるものにして別に特殊の粘結性煤劑を使用せず、この燒製車はトンネル型の爐中に移され發生爐瓦斯を燃料として點火せらる斯くてプリツケツトの水分蒸發し豫熱されたる後攝氏1,200度乃至1,300度に加熱し燒結するなりプリツケツトを爐の引出口より引出す時は外部より入來る空氣は豫熱され同時にプリツケツトは酸化さる、而して完全に燒結されたるプリツケツトは $Fe_3O_4$ 、 $Fe_2O_3$ との間に酸化されたる状態にありと云へり。

プリツケツト法によれば粉鑛の硫黃は殆んど完全に除去され粉鑛中特に硅酸の多量を含むものは硫黃を0.2%より0.1%以下に低減する事は容易なり、されば石灰質の鑛石にして硫黃を含む粉鑛には特に硅酸の多量を含む粉鑛を配合しこれに依り脱硫の目的を達する場合あり蓋し斯の如き鑛石を燒く時は最初石コウ(硫酸カルシウム)を生成するも最高溫度に達せる時は硅酸は石灰と結合し硫黃を排除せしむればなり、多くは種々の種類の粉鑛を特に混合して一層堅牢なるプリツケツトを構成せしめ傍ら熔鑛爐中に於て煤熔の一助たらしむ。

1902年プレツジョーに於て最初のプリツケツト爐が建設され其後有數なる製鐵所には續々同様の爐が設けられたり。

プリツケツトの生産費は最初豫算されたるより高價なる事が發見されたり、こは人手を要する事多く其爲工費が嵩み特に戦事中は工賃も高く特に燃料高價となれるを以てグリーンワルトのシンター法が目ざるゝに至れり。此方法に依ればプリツケツトを製造する必要なく且燃料として之迄廢棄せる粉狀木炭を利用するを得可し、シンター法は硫黃を除去し又熔鑛爐に適する事プリツケツトと異らず而してシンター法に於てはプリツケツトに於けるが如く均等なる粉鑛の用ふる必要なきを以て傍ら或程度迄普通の破碎鑛の硫黃を除去する目的に使用されたりプリツケツトもシンターも熔鑛爐に使用する場合は一般に普通の塊鑛より粗く破碎して装入さる

装入の際塊鑛に対するブリツケット又はシンターの割合は粉鑛の性質供給量等に依り一定せざるも普通30%以下なり。

而してこれを使用する時は熔鑛爐作業が圓滑となり木炭の消費量を10%減ずるを得可しと云へり、装入物中に於ける鐵の%は普通50乃至55%とし、之より多量の鐵分を含む時は羽口を通過する時鐵が鑛滓に依て保護さるゝ事少なくなる恐あり、特に鐵鑛が自己煤熔性 (Self. fluxing) ならざる場合又は多種の鑛石を混合して煤熔作用をなさしむる場合並に石灰石を煤熔劑として附加する場合にはこの傾向多しと稱せり。

熔鑛爐の鑛滓はセスキシリケート或はセスキシリケートとバイシリケートの中間を目的とす鑛滓は鑛滓煉瓦となすか或はグラニュレーとす前者は主として基礎工事用とし後者は道路材料に用ゐらる。

木炭爐の風壓は水銀柱 60乃至 100mm にして水車或は蒸氣力に依れる舊式の送風機は多くは電動送風機又は高壓扇風機に依て置換されたり。

熱風爐は従來の横置せる鑄鐵管式にして熔鑛爐瓦斯に依り加熱せられこれ等の熱風爐の熱效率は30%以下なるを以てこれを向上せんと努めつゝあるも熱風の温度を高むる事はなさず何んとなれば攝氏400度以上の熱風を使用すれば高級鉄は得難ければなり。

前述の如く木炭製造に適する木材は今世紀始頃よりパルプ材料として經濟的に使用し得る爲木炭の生産費を高價に導きぬ、勿論木炭の騰貴せる爲鉄鐵に及ぼす生産費騰貴の影響は熔鑛爐の設計及作業の改善に依り或程度迄補償し得たりと雖尙充分にはあらず、目下高級なる酸性鐵を製造せる爐に於ては鉄鐵1噸當りの木炭は約55ヘクトリター (151ブツシエル) にして之を50ヘクトリター (137ブツシエル) に低下し得る場合は非常に好條件の時なりと云ふ。

現代式の骸炭熔鑛爐は骸炭製造爐と共に1916年オクセレスンドに建設されたり其目的は主として國內の鑄物用鉄製造にありしなり。

過去數年來輸入鋼材と競争する爲鹽基性鋼材の材料として鹽基性鉄の製造をも開始せり。

電氣爐製鉄鐵、今世紀の始めより電力の使用盛になり木炭の代用として電熱を熔鑛爐に使用せんと試むるに至れり蓋し此場合に於ては木炭の消費は只還元用に必要なるのみなればなり。

即ち1907年此目的としてエー、ビー、エレクトロメタルの設計によりドムナルフベツトに於て小型の試験爐が建設されたり其後1910年ゼルンコントーレツトの出資に依りトロールヘツタンに於て實地に之を應用し官立發電所より之に電力を供給せり而して其結果は極めて良好にして豫期の成績を挙げ木炭消費量鉄鐵1噸當り約25ヘクトリター (68ブツシエル) にして電力2,500kwを費し高級の木炭鉄を製造するを得たり爐の構造は消費電力2,000kwの設計にして斷面660mm<sup>2</sup>を有する4個の炭素電極が圓筒形の爐床に斜の位置に置かれたり爐床の上部より直立せる爐體を作りこの中に木炭及鑛石を装入し下方より上昇し來る瓦斯の爲装入物が豫熱さるゝ事普通の熔鑛爐に於けるが如し、排氣瓦斯は扇風機により一部分再び爐中に導かれ之に依て電極の周圍と爐の天井部を冷却し傍ら一酸化炭素の還

元作用を増加せしむる様せり而して最新式の爐は6本の電極を有せり。

生産せる鉄鐵は非常に優良にしてランカシャー床に用ふるも平爐にて高級鋼の製造に用ふるも何れも良好なる成績をあらはせり。

斯の如き好成绩を與へたるを以て水力を豊富に得易きウデホルム及ドムナルベツトに於ける製鋼工場に於ては4,500 kw迄の電氣爐を設置せり。

中央瑞典に於ける他の工場に於てもこの爐に對し大に興味を喚起せしも適當なる水力の所有權に關し政府との間に於ける訴訟事件永引ける爲戰前には遂に1基も之を建設するに至らざりき爾來建設費が異常に騰貴せる爲及吾が製鐵業が不景氣となりし爲中央瑞典に電氣爐の建設を見るは可なり將來の事なる可し。

種々の方面よりこれを判斷すれば電氣鉄鐵の製造は特に安價なる水力電氣を得らる可き又木炭及鑛石の豊富なる北方瑞典に發達す可く期待せらる、然れども中央瑞典に於ける製鋼所に使用さる可き鉄鐵の大部分は其性質を常に調節する爲監視の下に置く必要あるを以て其近傍に於て製造さるゝに至る可し、而して従來通り高級の鉄鐵及鋼鐵の製造は矢張り當地方の良好なる鑛石を使用せざる可からざるなり。

木炭は漸次不足を告ぐるに至る可きを以て舊式なる熔鑛爐の代りに電氣爐設置を必要とするに至る可し。

電氣爐に使用する塊狀鑛石は焙燒せずして用ふるを常とするを以て硫黃の可及的少なきものを用ふる必要あり、特に此方法に於ては普通熔鑛爐に於けるよりも鑛滓中に除去さるゝ硫黃の量少くブリツケット及ンターも亦之の爐に用ゐらる、而して本爐に於ては裝入物中の鐵の量多き方少き場合より成績可良なり例へばツオルバアラの鑛石の如き鐵の含有高く磷及硫黃の低きものは此方法に對しては特に適當なり。

電氣爐によれば硅素の比較的高き1%以上に至るもの及滿俺高きものは製造困難なり然し或工場に於ては普通のベツセマー鉄にして約3%の滿俺及1%の硅素を含有するものを製造し電氣爐より直接にコンバーターに裝入せる例もあり。

電氣爐に關する數字的考察

|          | トロールヘツタンに於ける試験爐 | 最新式電氣爐      |
|----------|-----------------|-------------|
| 内部の高さ    | 35.43呎          | 34.78呎      |
| 爐床の徑     | 13.12"          | 17.39"      |
| シャフトの徑   | 7.55"           | 10.80"      |
| 熔解室の容積   | 441.44立方呎       | 1,236.00立方呎 |
| 總容積      | 1,342.00"       | 3,249.00"   |
| 電 力      | 約2,000kw        | 約1,00 kw    |
| 24時間内の生産 | 18—20噸          | 約37噸        |

電氣爐に於ては木炭を使用する事少なきを以て磷は比較的低し普通の熔鑛爐製造の鉄鐵中の磷の中

0.01乃至0.015%は木炭より加入さるゝも電氣爐製のものに於ては此量は0.005%なり。

熔鑄爐製鉄にして0.02%或は其以下の燐含有を欲する時は殊に低燐なる鑛石を使用し撰別せる木炭を使用せざる可からず、然れども電氣爐によれば普通の瑞典鑛石を使用して尙低燐なる鉄を得る事難からず、而して現今瑞典中に於ける電氣製鉄爐の數は14個なり。

熔鑄爐の瓦斯其他、鑛石焙燒爐及熱風爐に使用せる餘剩の熔鑄爐瓦斯は由來主として送風機、氣鎚、捲揚機用、ボイラー等に使用し水力を用ゆる單獨工場にては之を放散せり、然れども本世紀の始頃より之を平爐、ブリツケツト爐或は燒鈍爐に使用し始めたり。而して諸外國に於けるが如く餘剩瓦斯を以て直接動力用に使用せんことの提議ありしも、水力電氣の多量なる吾が國に於ては之を加熱用に使用する方利益なるも只1ヶ所フォルスバツカに於て之を瓦斯機關に使用せるものあり同所に於ては1908年2基の300馬力ケルチング瓦斯機關を設備し瓦斯洗滌器及瓦斯溜を併有し非常の好果を擧げつゝあり。

普通の熔鑄爐より出づる瓦斯は鉄鐵1噸當り2,000乃至3,500m<sup>3</sup>にして1m<sup>3</sup>の發熱量は普通1,000乃至1,100Calなれば平爐に於てはこれが普通燃料たる石炭或は木材燃料の1/3位を代用し得るものなりされば日躍日に爐を保温する爲には他の燃料を要せず此にて充分なり其他此瓦斯中には硫黄を含有せざる事が製鋼用として利益ある點なり、この瓦斯は發生爐瓦斯に比し熱度(Pyrometric Intensity)低く燃焼の際透明無色なる焰を發するを以て好んで燒鈍爐に使用せらる電氣爐より發生する瓦斯は殆んど窒素を含まず1m<sup>3</sup>約2,200Calの熱量を有し鐵鐵1噸に就き500m<sup>3</sup>の瓦斯を發生す而して最近の試験に依れば此瓦斯を平爐に用ふれば殆んど他の燃料を用ゐずとも可なりと云へり、然れども此に高壓の蒸汽を以て木精タールを吹込めば尙良好なる結果を現はし硫黄分なく而も發生爐瓦斯と同等の火力を有せしむる事を得可し。

高生產鋼銑所製鐵八幡

|          | 銑鐵         | 鋼塊       | 鋼材     |
|----------|------------|----------|--------|
| 大正15年12月 | 60,560 噸   | 85,888 噸 | 65,644 |
| 昭和15年累計  | 640,237.76 | —        | —      |
| 前月比較     | - 1,386    | + 715    | + 272  |

銑鐵市場在庫月報 (概數)

大正15年11月30日現在 三菱商事株式會社金屬部

| 市場  | 特 主 別   |          |         | 合 計      | 前月比較    |          |
|---|---------|----------|---------|----------|---------|----------|
|   | 生產筋     | 問屋筋      | 消費筋     |          |         |          |
| 東 橫 名 古 大 神 阪 門 長 函 大 室 釜 兼 二 浦 計 合 前 月 比 較 | 京 濱     | 8,656    | 5,830   | 6,575    | 21,061  | + 9,767  |
|   | 京 濱     | —        | —       | 4,160    | 4,160   | + 950    |
|   | 名 古 屋   | 5,282    | 5,451   | 2,770    | 13,503  | + 3,632  |
|   | 大 阪     | —        | 16,105  | 11,650   | 27,755  | + 3,355  |
|   | 神 戶     | —        | 130     | 47,510   | 47,640  | + 470    |
|   | 門 司     | 9,393    | —       | —        | 9,393   | + 3,075  |
|   | 長 崎     | —        | 2,132   | 2,170    | 4,302   | - 53     |
|   | 函 館     | —        | 30      | 210      | 240     | + 60     |
|   | 大 室     | —        | 50      | 180      | 230     | + 10     |
|   | 釜 石     | 11,125   | 8,630   | 310      | 20,095  | + 4,849  |
|   | 兼 二 浦   | 17,123   | —       | —        | 17,123  | - 151    |
|   | 計 合     | 3,858    | —       | —        | 3,858   | + 761    |
|   | 前 月 比 較 | 10,904   | —       | —        | 10,904  | - 14,473 |
|   | 合 計     | 66,341   | 38,358  | 75,565   | 180,264 | —        |
| 前 月 比 較                                     | - 4,902 | + 11,405 | + 5,750 | + 12,253 | —       |          |

銑鐵市場在荷品種別表

(概 數)

大正15年11月30日現在 三菱商事株式會社金屬部

| 品 種       | 京 濱      | 名 古 屋   | 阪 神     | 九 州   | 滿 鮮     | 北 海 道  | 其 他   | 合 計      | 增 減     |
|-----------|----------|---------|---------|-------|---------|--------|-------|----------|---------|
| 兼 二 浦     | 10,920   | 3,712   | 13,275  | 422   | 10,964  | —      | —     | 39,293   | - 3,190 |
| 釜 石       | 1,674    | 550     | 2,790   | 30    | —       | —      | 3,858 | 8,902    | + 626   |
| 輪 西       | 2,535    | 2,220   | 5,600   | 100   | —       | 17,223 | —     | 27,678   | - 1,611 |
| 漢 陽       | —        | —       | 100     | 20    | —       | —      | —     | 120      | + 10    |
| 東 鐵       | —        | —       | 200     | —     | —       | —      | —     | 200      | ± 0     |
| 鞍 山       | 2,310    | 1,390   | 4,430   | 750   | 15,625  | —      | —     | 24,505   | + 7,649 |
| 本 溪       | 2,892    | 4,571   | 31,033  | 1,200 | 4,310   | —      | —     | 44,006   | + 3,309 |
| 仙 人       | 60       | —       | —       | —     | —       | —      | —     | 60       | + 30    |
| Cleveland | —        | 80      | 50      | —     | —       | —      | —     | 130      | - 60    |
| Hematite  | —        | —       | 200     | —     | —       | —      | —     | 200      | - 100   |
| Burn      | 850      | 380     | 2,600   | 1,250 | 50      | —      | —     | 5,130    | + 235   |
| Swedish   | —        | —       | 50      | —     | —       | —      | —     | 50       | ± 0     |
| Bengal    | 130      | 50      | 1,450   | 10    | —       | —      | —     | 1,640    | + 815   |
| Tata      | 590      | 50      | 17,900  | 550   | —       | —      | —     | 19,090   | + 4,425 |
| 雜         | 3,260    | 500     | 5,110   | 210   | 50      | 130    | —     | 9,260    | + 115   |
| 合 計       | 25,221   | 13,503  | 84,788  | 4,542 | 30,999  | 17,353 | 3,858 | 180,264  | —       |
| 比 較       | + 10,717 | + 3,632 | + 6,900 | + 7   | - 9,623 | - 141  | + 761 | + 12,253 | —       |