

# 鐵 と 鋼 第十二年 第十二號

大正十五年十二月二十五日發行

---

## 論 說

---

### 製鐵作業上重大なる遺利回収に就て

(乾溜兼用瓦斯發生爐)

向 井 哲 吉

鐵が何れの方面にも歓迎せられ其需要が年々歳々増加して止まる所を知らざる有様なるは單に鐵の性質が何れの用途にも適應する萬能的のものであると云ふばかりでなく其價が比較的安いと云ふことが重なる理由の一であると思ふ。元來鐵鋼の需要は將來益々増進し製鐵業は時に好不況がないではないが兎に角堅實安全な事業ではあるけれども厚利と云ふ事業ではないからして製鐵業者はあらゆる手段を講じて廉なるが上にも一層廉に生産して所謂薄利多賣世間の需要に應ずべく經費の節約能率の増進は素より作業に供用する各種の材料を及ぶ限り有効に使用して生産費を低減して利益をあげ且つ鐵の價格を安廉ならしめんとして盛んに種々なる改良利用の方法を考究しつゝあることは云ふまでもなく周知のことである。

製鐵材料は鑛石、石炭、石灰石等頗ぶる多く枚舉に追まなき位であるが、就中第一に指を屈せねばならぬものは燃料である。製鐵は熱がなければ絶對不可能で熔解、加熱、動力等何から何まで熱を要せざるものはなく、燃料は最も重要で而かも其消費は實に莫大なるものである。其燃料は燃やして熱を發せしめ其熱を利用するのであつて直接に鐵の量が殖ゆるでもないのみならず効率の最も低き消耗物である。故に當事者は其消費には多大なる注意を拂ひて幾重にも其熱を活用して消費を最低限度に減せんことに努力し又は副産物を回収して燃料の價格を及ぶ限り低減せんことに一方ならず頭を悩ましつゝあり。假令ば骸炭製造に於ける副産物の回収及び餘熱を利用して骸炭の價格を低下せしむる如き、鑄鑛爐瓦斯を利用して燃料を節減するが如き其外餘熱廢熱の利用は何れも生産費を低廉ならしむべき爲に外ならぬ。要するに燃料の經濟は製鐵經濟上最も重要なものであり加之我邦の如き燃料の廉なら

ざる所にては殊更に必要なることは何人も首肯せらるゝことと思ふ。

總じて物體を加熱する場合直接に燃料を燃やして加熱するときは熱の効率はやまことに少なるものにて 0.8 位のものであるが今其燃料を瓦斯に化して用うるときは 1.5 と云はれておる即ち瓦斯として用ふれば直接の場合よりも殆んど 2 倍の効率が増すことになる。勿論他にも理由ないではないが製鐵作業には殊更に瓦斯化せる燃料を緊用する所以は此理屈も亦最も重大なる一要件である。燃料を瓦斯化する装置を“瓦斯發生爐”と云ふ。

製鐵作業に供用する主要の燃料は石炭である。其石炭は熱度の高低に従ひ其熱度に相當する種々なる副産物を發生する。瓦斯發生爐にて石炭を瓦斯に化せしむる場合に於ても矢はり装入せる石炭が堆積する層毎に其熱に高低があるからして其層即ち熱度に相應する種々なる瓦斯並に副産物を發生する。

瓦斯發生爐の構造は高爐型にしに爐の頂上より石炭を装入すれば爐室の最上部“乾燥層”に於て先づ其水分を蒸發し夫れより石炭は漸次下降して“乾溜層”に達すれば含有揮發物を發散し更に下降して“瓦斯化層”に至れば揮發物を發散したる殘骸炭を瓦斯に化生し終に爐底の“燃燒層”に到達して燃燒す。爐底に於ける燃燒の爲に發生する熱は立ち昇りて其上に堆積する各炭層を通過する毎に瓦斯を發生し其の發生したる總べての瓦斯は一ツに混和して爐室を脱出す其瓦斯の保有する熱度は  $700^{\circ}$ — $800^{\circ}\text{C}$ 。其高き熱度は恰も骸炭爐にて石炭を焦燒する場合と同様低熱にて發生する乾溜組成物は存在せざることとなる(但し瓦斯の成分は全く同じからず。)

茲に少しく乾溜の概要を述べべし。現今盛んに行なはれつゝある低溫乾溜なるものは低き溫度にて石炭を熱して瓦斯を發生せしめ其瓦斯中に包含する原參兒を回収し更に其原參兒が含有する各種の貴重なる物體を分離して收得するのである。其乾溜の跡に残れる石炭の殘骸は半骸炭又はコーライトと稱するものにて木炭代用として市場に出づるものである。

今大氣を遮斷したる器中にて石炭を徐々に加熱して  $100^{\circ}\text{C}$  を超ゆれば其水分を蒸發する但し水分の蒸發は石炭の種類によりて差あれども多くの場合に於ては  $250^{\circ}\text{C}$  に達すれば終息する。化學的の進化は石炭中に含有する水素及び酸素より爲る所の水分の分離と共に始まり  $250^{\circ}$ — $300^{\circ}\text{C}$  の間にては夥だしき瓦斯の發生起る。此場合に發生する瓦斯は先づ炭酸、次にメタン、重炭化水素並に水素其外一酸化炭素である。 $350^{\circ}$ — $450^{\circ}\text{C}$  の範圍にては瓦斯狀炭化水素と共に原參兒を發生分離し原參兒の發生は  $450^{\circ}\text{C}$  にて大方終息するも瓦斯の發生は尙ほ盛んにして熱の昇騰と共に増加す。此場合或量のエチレン並に重炭化水素は尙ほ發生しメタン及び水素は漸次に減少し終にはメタン益々減退して水素のみは尙ほ存在す。 $450^{\circ}\text{C}$  以下にて發生する瓦斯の大部分はパラフィン系の炭化水素(エタン、プロパン、ブタンの如し)より爲り  $700^{\circ}\text{C}$  に達すれば消滅す。低溫乾溜の主要なる目的は低熱にて組成する乾溜物を回収するにあるからして之を回収し得る範圍にて停止し殘留物は前述の通り半骸炭である。

却説瓦斯發生爐に於ける瓦斯の發生は恰も低溫乾溜を更に引き延ばしたもので殘留物なる半骸炭は

送入する大氣中の酸素と接觸して瓦斯と化し發生するのである。去れば従來の瓦斯發生爐の操業法にては乾溜組成物も半骸炭より發生する瓦斯も皆一所に混合したるものなれば之を骸炭爐瓦斯の如く凝集すれば瓦斯中の副産物（乾溜組成物は高熱の爲に存在せざることは已に述べた通り）は回収が出来るわけであるが瓦斯發生爐より發生する空氣瓦斯の容積は頗ぶる大なるものである爲（瓦斯發生爐瓦斯の量は骸炭爐瓦斯の12—3倍）之を凝集して副産物を採収することは中々以て容易でなく自然勞して功至つて微少なるものであるからして之を試みる價値はない。

前にも記述せる様に瓦斯發生爐は投入したる石炭が爐底に達して燃焼するまでに通過する層ごとに石炭の熱せらるゝ度を異にし燃焼層に最も近き瓦斯化層にては最も高熱せられて $1,200^{\circ}$ — $1,500^{\circ}\text{C}$ もあり。夫より上層に至るに従ひ熱は漸次に低下して乾溜層に至れば恰も低温乾溜と同一の状態となり其層にては原參兒を發生す、但し瓦斯の熱高き爲に乾溜組成物の存在せざることにつきては前に述べたり。

瓦斯發生爐内に於ける瓦斯の發生は層毎に熱を異にして發生瓦斯も亦異なれども乾溜と實際の瓦斯發生との2つに大別することが出来る。即ち乾溜に相當する熱にて發する瓦斯をつかまへ是を分離して回収するものは乾溜組成物（原參兒）である。是が乾溜兼用の瓦斯發生爐が考案せられた基因である。

瓦斯發生爐より乾溜組成物を回収せんとするには爐の上部に適當なる乾溜装置を附加設備し其装置内にて石炭を適度に熱する様にせねばならぬ。其装置もレトルトの様に外側よりのみ熱して内容の石炭を乾溜に適當する熱に達せしむるには爐の上層に於ける熱瓦斯の熱のみでは不足であるが熱瓦斯の一部分を以て直接に石炭を熱する様にすれば其目的を達することを得る。現に設計せられある装置は此理屈により構造せられたものである。

現用瓦斯發生爐の頂上には裝炭函があつて其函の底を開放するときは石炭は直に爐内に落ち装入せらるゝことになる。其函下に乾溜用の装置を附着して函より石炭を此装置に受け爐にて發生せる熱瓦斯の幾分（實地上の經驗によれば全瓦斯量の約 $1/3$ ）を分けて石炭の間を通過せしめ乾溜に適する熱度に加熱する如くなすときは乾溜組成物を回収することが出来る。乾溜組成物は特に設けたる凝集装置を通じて原參兒を分離回収し瓦斯は發生爐にて發生せる瓦斯と一所に混和して使用に供する。發生爐よりの瓦斯は乾溜装置にて乾溜を終りたる半骸炭が逐次爐内に落ち來りて發生せるものなり。乾溜装置より來れる瓦斯を乾溜瓦斯、半骸炭より發生せる瓦斯を透明瓦斯と假りに命名すべし。

乾溜組成物即ち原參兒を回収する設備の概略を述べれば大要次の如くである。

乾溜装置内にて發生せる瓦斯は鐵管を以て除塵機に導きて瓦斯中に混同する塵埃を除去し加減弁を経て碎混機に至る。加減弁は乾溜装置内の熱度を加減する爲に或時は多く又少なく發生爐よりの熱瓦斯を加減して導く爲と不時に瓦斯の通過を遮斷する必要がある場合の開閉に供す。碎混機は必要に應じて熱瓦斯の吸引と更に瓦斯を推進する役を爲す。瓦斯が碎混機に達する時分は尙ほ高熱を帶び原參

兒は未だ分離するに至らざるものであるが時折り碎混機にも分離することがある。瓦斯は進んで參兒分離機に至る。分離機の上には原參兒溜ありて原參兒を貯蓄す。其原參兒は瓦斯中の原參兒を捕收する爲に分離機内に注ぎ込むものなり而して其參兒は原參兒溜池より唧筒を以て絶へず補給する如くしあり。瓦斯中の原參兒の大部分は分離機にて分離せる後瓦斯は冷却機に入り原參兒を凝集して分離し、收滴機を経て發生爐よりの瓦斯に混和す。各部にて凝集分離せる原參兒は原參兒溜池に集まり必要に應じ唧筒を以て參兒分離機の上の參兒溜に送り又他に搬去する場合には唧筒若くは他の装置を以て運搬用容器に移注す。

原參兒のことについては後に述ぶることとし先づ原參兒を除去せる瓦斯が普通の瓦斯發生爐瓦斯と同様に製鐵作業に供用され得るが就中最も多量を消費し而かも最もやかましき平爐に用ゐるべきかにつきて記述することにせん。

### 一 化學的成分發熱量並に燃燒熱度

次に掲げたる表は褐炭を以て試験せる結果なり。残念ながら石炭を以て試験した成績ではなけれどもも以て参考に資するに足るべし。

	現在法による	原參兒回送装置のもの		2/3透明+1/3乾溜
	發生爐瓦斯	透明瓦斯	乾溜瓦斯	
CO <sub>2</sub>	5.0%	3.5%	6.1%	4.3%
CnHm	0.6"	0.3"	0.6"	0.4"
O <sub>2</sub>	0.3"	0.3"	0.4"	0.3"
CO	27.1"	29.0"	27.5"	28.5"
H <sub>2</sub>	12.6"	11.4"	14.6"	12.5"
CH <sub>4</sub>	2.4"	1.6"	2.0"	1.8"
N <sub>2</sub>	52.0"	53.0"	47.0"	51.0"
發 熱 量	1,435cal	1,349cal	1,541cal	1,408cal
燃 燒 熱 度	2,050°C	2,070°C		
1 kg の燃料より 發生する瓦斯量	2.71cbm	2.48cbm		

瓦斯量の差は 0.23cbm にして約 9 % に相當す。但し原參兒回收装置を経たる瓦斯と半骸炭より發生せる瓦斯とは混和瓦斯として使用に供するものなれど其割合は所用炭種並に其他の事情により同一ならざる故に茲には別々に掲げ別に上表の透明及び乾溜兩瓦斯の成分より算出せる混和瓦斯の成分を参考に供することとせり。

上表によるときは兩瓦斯の成分發熱量並に燃燒熱度には殆んど差別なく却つて原參兒を回收せるものの方が優れるやの觀がある。瓦斯量の差は原參兒の回收並に消失等の爲已むを得ざるものではあるが其差は 10 % に出でざるべし。

### 二 各瓦斯中に包含する參兒及び水分

現在の方法による發生爐瓦斯は平爐に来れるとき約 250°C の熱を帶び其包含する參兒は 1 cbm 中に約 5 gr 水分は約 80 gr。原參兒を回收せる後の透明瓦斯は 250°C より少しく高き熱を帶び參兒は約 3

gr水分は 30gr より少しく多く乾溜瓦斯は35°Cに冷却され參兒は約 3gr を含めりと。去れば參兒回収装置を経由したる瓦斯の水分は現在法によるもの、8對3參兒は約 5對3に相當す。是によれば現在のもの、瓦斯の水分は約 50gr 多く參兒も 2gr ばかり多きを示す。

### 三 發熱價值に關する問題

參兒蒸氣を取り去るときは其發熱價值を低下すべきやに就ては實際上著しき影響なし。瓦斯發生爐瓦斯中に保有する參兒は殊更に取り去らずとも其幾分は瓦斯中に存在するものではないことは學理的にも將た實地上にも證明することを得る。高熱度の瓦斯は已成參兒を分解して一部分は瓦斯に生化して本瓦斯に混和し一部分は煤やピッチ狀物質となりて瓦斯より分離する。其上原參兒の含有する酸素和合物よりは高熱度の爲に其或量は水蒸氣と爲りて再び瓦斯に混入する。然れば濃厚なる霧狀の參兒蒸氣が保有する發熱價值の全部を發生爐瓦斯の全熱價值に合算することは其當を得たるものでなくて其煤やピッチ狀物質となりて瓦斯より脱離し又は水蒸氣となりて瓦斯中に混入するもの、發熱價值は差し引き計算すべきものである。實地上に於ても瓦斯導管中に煤やピッチ狀物質が瓦斯より分離して沈溜する其沈溜せるものは實際瓦斯の發熱には關係なきものである。是等のことを考ふるときは中途にて原參兒を取り去りたりとて左までの影響を及ぼすものではない加之(二)に述べたる如く參兒回収の爲に瓦斯の包含する水分は著しく減ぜられ却つて良好の結果を示すことは別に著しき差等は見出ださないが發熱量や燃焼熱度に便宜を與へものではないかと想はるゝ。

### 四 參兒除去が平爐作業に及ぼす關係別

平爐作業上目標として最も頼とするものは瓦斯の燃ゆる状態である。其状態は參兒や煤の燃焼の爲に發するものであるからして參兒が減少すれば火光が薄くなり爲に操業を困難ならしむべしと云ふ疑がある。是は尤もなる疑で原參兒を回収したる瓦斯の火光の弱くなることは事實で從來の瓦斯に慣れたる目には左もあるべきことである。去りながら絶対に參兒がなくなり全然無色透明と云ふまでにはならざることは(二)に述べたる如く 5gr に對して 3gr の參兒は存在してゐる。しかし是非必要であるとすれば着色の爲に或配合物を加へるか又はなにがしかの手心を以て火光を發せしむることも不可能ではない。良し火光は薄くとも操業者が經驗を積み熟練さへすれば決して操業に差し支へないことは現に此瓦斯を以て平爐に供用してゐるを以ても知られる。

### 五 現在發生爐瓦斯の爲に生ずる厄拂ひ

現在の發生爐作業中最も不愉快なることは勿論石炭の種類などにも因ることなるが發生爐内に粘結せる炭層を攪拌し又は撞き崩して瓦斯の發生を助くることで朦々たる瓦斯烟の中の仕事であるからして誠に不衛生ないやな作業である。がしかし是れは半骸炭となつたものを取り扱ふことになれば著しく輕減せらるゝこととなる。次には煤やピッチ狀のものが導管内に沈溜して管内を狹窄する爲に時々之を燒き捨てねばならぬことであるが乾溜の爲に其大部分は取り去ることを得べきにより是亦頗ぶる樂になる。

### 六 原參兒回収の爲の燃料増加

原參兒回収量は石炭の種類によりて多少ありて先づ 3 %より 10 %の間にある就中適良なる炭種は瓦斯用炭にて 30—40% の揮發物を含有するものであると云ふ。一定量の石炭より發生する瓦斯量中より原參兒を回収すれば夫れだけ減することゝなる譯で是を平爐に用ゐたらば熔鋼量に對する石炭量が不足し其不足丈け石炭を増量せねばならざるかは當然起るべき問題である。然るに從來の瓦斯發生爐と平爐との間隔の長短所用石炭の種類によりて多少の差はあれども瓦斯の減量を免れざることは前に述べたる如く中途にて煤及びピッチ狀物質となりて瓦斯より分離するものがある。此場合は恰も原參兒を回収せると同一にて瓦斯量には餘り差異なかるべし現に乾溜兼用瓦斯發生爐を以て作業せる實驗に石炭は増量せずして完全に作業せりと報告せるものあり。之に反し中途に溜滯するものもなく發生瓦斯の全量を悉く使用し得る場合には原參兒を回収したるときは夫れだけ減量することもあるべし。矢張り乾溜兼用の瓦斯を以て作業せしに 10 %以内の石炭量を補足せる趣の報告もあり。是に依り見るときは事情の如何によりては石炭の増量を要することあるべく兎に角 10 %以内の増量は見積り置くこと安全なるべし。

### 七 炭種の適否

現行の瓦斯發生爐にては石炭の種類により適否あるも乾溜兼用のものには從來使用し得ざりし粗悪の炭種も使用することが出来る利益あり。

以上略述せる所により乾溜兼用發生爐瓦斯と從來のものとを綜合して比較するに其成分發熱量其他に於て著しき差別なきのみか或は却つて勝る所あるが如くも見ゆ。實際の應用につきても多少の困難あるや知らねども是は實地の經驗と熟練により容易に打勝ち得べき問題に過ぎない様である。大體に於ては同等のみならず現在の發生爐瓦斯に優れりとも劣るものとは認められず。是れ現に最も燃料に不自由を感じ鋭意其研究に努力しつゝあり且つ化學工業の最も進歩せる獨逸國に於て乾溜兼用の瓦斯發生爐が多く用ゐられんとする所以なるべし。

獨逸國 Muehlheim 石炭研究所にて行ひたる乾溜試験の結果によれば肥性石炭にありては 100kg の石炭より參兒 3kg 及び瓦斯 4 cbm, 瓦斯用石炭よりは參兒 10kg 瓦斯 6 cbm を發生し回収せる參兒の成分は

	肥性石炭	瓦斯用石炭
100 kgの石炭より回収せる參兒	3 kg	10kg
高價格の膠質油(機械油)	15.1%	10.0%
パラフィン	0.4%	1.0%
非膠質油(スピンドル油)	33.5%	15.0%
フェノール	14.0%	50.0%
ホルツ	4.2%	1.0%
ベッヒ(ピッチ)	19.2%	6.0%
消失及び水分	13.5%	17.0%

フェノール分離後參兒よりは過熱せる水蒸氣の蒸溜によりて機械油を收得すべし。上表に掲げたる非膠質油は石油に類似せる性質を有し飽和せざる炭化水素竝に  $C_nH_{2n}$  式のナフテンを含む。フェノールの量は石炭が含有する酸素の量と共に増減し瓦斯用炭にて 50% に達するものあるは前表に掲げたる如し。又瓦斯中竝に參兒中より容易に沸騰する炭化水素を得べく其量は使用炭量の 0.4—0.6% 而して其炭化水素は一のベンジン混和物にして是よりペトロール、エーテル、リグロイン、輕重ベンジンの如き石油中にある總べてのベンジン系に屬するものを分離す。

此乾溜研究の結果は石炭成分に關する知識に一の重大なる光明を與へたり即ち低温を以て石炭を乾溜するときは石油工業に於て得らるゝパラフィン、機械油、石油類似の油の如きを得るにあり但し原油と異なる主要の點はフェノールを含有するにあり。

瓦斯發生爐より發生する瓦斯の總容量は燃料の種類によりて増減あれども石炭 1 噸につき約 3,600 cbm 乾溜に要する瓦斯量は其約 1/3 なれば約 1,200cbm にて之より原參兒を分離することとなる。參兒の回収量も亦石炭の種類によりて差異あることは前に述べたる如く 1 噸の石炭より 30—100kg にて是れは 1,200cbm の瓦斯中に包含せられ 1cbm の瓦斯中には 25—84gr 含有することとなる。

乾溜兼用瓦斯發生爐より回収せる參兒の成分は

輕油	18—25%	21.5%
スピンドル油	13—15%	14.0%
マシーン油	20—25%	平均 22.5%
ハルツフラクチオン	5—8%	6.5%
ベツヒ	25—35%	30.0%

輕油は充分に其水分を抜き去りたるものはデーゼル原動機的好燃料として使用するに適し。スピンドル油は時候の寒暖に應ずる様ハルツフラクチオンを加減して配合せるものは車軸油として用ふべく。マシーン油は未だ精製法の研究充分ならざるも小形機械類には應用するを得べしと。ピッチは相當の價値にて販路あり。原參兒の分離法につきては茲に贅せざるべし。

石炭より安母尼亞を回収して硫酸安母尼亞を製することは頗ぶる重要な副産物とせられておる假令ばモンド式水瓦斯製造法にては是を回収することが出来る。然るに安母尼亞の發生開始期の熱度は無煙炭にて 450°C 其他の石炭にありては 350°C なるが參兒の組成期なる 300—500°C にては安母尼亞としての全窒素の僅に 2.5% を超へざるを以て原參兒と同時に安母尼亞を回収することは先づ見込なしとす。

我邦に於ける燃料問題は中々やかましく石炭の埋藏量の如きも是を諸外國に比すれば決して豊富なりとは云ひ難く就中液體燃料に至つては殊に心配に堪へざるものがある。液體燃料の需要は艦船は云ふに及ばず自動車と云ひ飛行機と云ひ遠慮なく増進するのみにして底止する所を知らざる有様なれば當事者は其原料たる石油に關しては多大の努力を以て探索せらるゝも我石油の産出は消費量の僅に其

一部を充たすに過ぎず故に消費の増加と共に石油の輸入量は益々増加する一方あるのみ。殊に海軍の艦船の如きは國の勢力に關すること極めて重大なる問題であり自動車、飛行機も亦平時にありて缺ぐべからざる交通機關たる上に軍事上にも極めて重大なる任務を有するものである。其原動たる燃料の不足なることは眞に憂苦の至りなれば是れが不足を幾分たりとも補足する途あらば多少の困難を排しても是を考慮研究することは國民の義務であらうと思ふ。

製鐵作業上最も多量を消費するものは石炭なることは初めに述べたる通り。しかし鉄鐵製造に要する石炭は骸炭と爲す際に副産物即ち高熱乾溜物を回収するを以て之を除外するも製鋼竝に鋼材加工に要する加熱原料は石炭にして何れも瓦斯化するものを使用す。委しく云へば製鋼には専ら平爐を以てし是に要する石炭は製出鋼塊の約 25% に當る又鋼材加工には瓦斯を以て燃料と爲すものと直接に石炭の火焰を以て加熱するものもある。直接に石炭の火焰を以て加熱することの不利益なることは前に述べたるが如きを以て瓦斯發生爐を建設して瓦斯を用ふることゝするときは製鋼竝に鋼材加工の爲に消費する瓦斯の量は頗ぶる多大。此瓦斯より原參兒を回収することゝせば實に驚くべき量に達すべし。

大正 14 年度に於ける我邦の製造に係る鋼材は 1,102,883 噸なりと云ふ。是が製造に消費したる石炭の數量は全く詳かでないことは如何にも遺憾であるが其消費石炭量を現在の設備作業の状態より想像するに少なくとも 60 萬噸より少なきことはなかるべし。然るに鋼材の需要は年々歳々増加する一方にて 150 萬噸に達することは決して遠き將來ではなく或は數年を出でざるべし。

各種の設備竝に作業の状態は漸を逐て改良せられつゝあれば従つて燃料の消費は著るしく減少せらるべし。今此鋼材を製造するに要する石炭量を試みに概算すれば

150 萬噸の鋼材を製するに要する鋼塊を 80% の歩留と假定すれば 187萬5,000 噸是を熔製するには 25% の石炭を要するものとして約 47 萬噸と爲る。

鋼塊より鋼材を製するには其工程、成品の大小、加熱爐の種類、加工の順序等によりて所要燃料の量に頗ぶる差異ありて一定し難し假令ば爐の種類によりては 25—60% の石炭を消費するものもあれば亦効率良好の瓦斯加熱爐にては 5—8% の少量で足りるものもある。今假りに成品鋼材の 15% の石炭を要するものとするれば 150 萬噸の鋼材には 22 萬 5,000 噸の石炭を要すべし。然るときは製鋼竝に鋼材加工に要する石炭は成品 150 萬噸に對し約 69萬5,000 噸約 70 萬 噸となる。

約 70 萬噸の石炭を乾溜兼用瓦斯發生爐にて瓦斯を發生せしめ其原參兒を回収するものとし我邦の石炭は揮發物の含有に富めるもの多きにより回収すべき原參兒の量を 7% と假定するときは 49 萬噸を得ることゝなる。此原參兒より更に分離するものは次の如くなるべし。

輕油	21.5%	10535.0噸
スピンドル油	14.0%	6860.0"
マシーン油	22.5%	11025.0"
ハルツフラクチオン	6.5%	3185.0"
ベッピ(ピッチ)	30.0%	14740.0"

已述せる如く我邦は石油液體燃料に乏しき際其石油の代用品たる貴重原參兒を回収せず空しく焼却することは如何にも惜き限りなれば是非共是れが回収を企圖すべきものである。夫れも其設備に巨額の建設費を要するか若くは原參兒回収の爲に瓦斯の性質を變じて用途に支障を生ずるか又は其爲に徒らに多量の石炭を要するかなどの問題起るとすれば勿論一考せねばならぬことなれども建設にも左まで巨額の費用を要するにもあらず。用途にも別段に支障を生ぜざること現に之を以て製鋼に供しつゝあるを以ても知られ又已述せる研究の結果によるも適用し得べきものたるを示して置く。良し多少の支障ありとするも技術上並に實地上の研究と經驗とにより優に打勝ち得べき事柄であると思ふ。又徒らに多量の石炭を補足せねばならぬかと云ふに或は補足に及ばずと云ひ或は 10% 以内なれば足ると云ふ何れにしても先づ 10% 以内とすれば多量を要するにもあらず加之此位の増量は優に副産物を以て償ふて餘りあるものと信ずる。

新に建設すべき瓦斯發生爐には此原參兒回収に必要な設備を爲すこととし現に据付あるものには爐頂に乾溜装置を取付ける様に改造し其側に發生爐數基を連結して一の原參兒回収装置を設備すれば以て原參兒回収の目的は達せられる其設備には別段多額の費用を要せずとも出来るものである。

回収せる原參兒より更に各種の油類を分離して收得せんとするには製油工場の必要がある。多數の發生爐ありて多量の原參兒を回収する工場にありては自ら製油を行ふも可なるべきなれども兎角我邦にては同一業競争の爲に有利も不利となることが少なくない。故に數工場連合して一製油所を設くるか又は海軍燃料廠若くは已設製油所の如きと連絡を取り製油の方法を講ずることとしたならば最も便ではないかと思ふ。

此稿を終結するにあたり製鋼竝に鋼材加工の如き多量の石炭を消費するものは收支相償ふべき見込ありとすれば是を瓦斯化する爲に乾溜兼用瓦斯發生爐を建設して自ら利得する所あると共に液體燃料の補給に多少たりとも貢献する所ありたく且つ作業上困難なる點あらば研究に實驗に努力して我邦特獨の技能を發揮せられんことを併せて切望に堪へざる所なり。

### 各製鐵所年産額

八幡製鐵を始め民間の主要製鐵鋼所に於ける最近の鉄鐵、鋼鐵鋼材の年産額は (中央)

▲鉄鐵	(單位噸)		(單位噸)		(單位噸)
八幡製鐵	424,545	日本鋼管	112,549	川崎造船	19,112
日本製鋼		住友伸銅	12,174	東京鋼材	9,725
輪西工場	47,183	住友伸銅		富士製鋼	5,626
釜石鑛山	57,271	鋼管工場	39,574	日本鋼管	118,651
東洋製鐵	52,550	住友製鋼	9,945	大阪製鐵	18,454
三菱製鐵	99,795	淺野製鐵	26,702	住友製鋼	26,496
▲鋼材		神戸製鋼	8,242	住友伸銅	15,859
八幡製鐵	496,581	淺野造船	11,859	三菱造船	5,374
日本製鋼	6,312	三菱製鐵	9,412	淺野製鐵	32,120
釜石鑛山	27,885	▲鋼塊及鑄鋼品		神戸製鋼	20,182
東京鋼材	11,808	八幡製鐵	609,173	日本鑄鋼	2,653
大阪製鐵	18,485	日本製鋼	29,127	日本鑄鋼株式會社	2,479
大阪鐵板	12,390	大島製鋼	6,000	三菱製鐵	8,385
				備考 日本鑄鋼ハ東京大阪ニアリ	