

骸炭爐瓦斯の利用に就て

(日本鐵鋼協會 第7回講演大會講演)

大 野 宏

ON THE UTILIZATION OF COKE OVEN GAS AT IMPERIAL STEEL WORKS.

by H. Ono.

SYNOPSIS Since we started sement solvay byproduct coke oven in 1907. the utilization of the surplus coke oven gas of our works has been gradually increased in the field of town gas, steam raising plant and heating furnaces.

Although the use of straight blast furnace gas for steel plant is frequently discussed in recent year, there are some troubles to use it in place of producer gas and coal firing furnace for such special case as our works where furnaces were built some years ago.

As the mixed gas of oven and furnace gas was commenced to use instead of producer gas, great amount of coke oven gas has been utilized and it is much more increasing by the completion of pipe line which connects present plant and new plant.

Mixing ratio of both gases is adopted in economical and scientific point of view according to heating materials and furnace construction.

In our experience the mixed gas is good advantage for the fuel of open harth furnace and reheating furnace etc. In general, there are, at present, many suggestions of usage of coke oven gas such as fuels of boiler, gas engine, steel furnace, domestic use and source of hydrogen, in which town use is considered as most economical.

Notwithstanding above consideration, in our work, it is most economical to use it with blast furnace gas and take place for producer gas.

1. 緒 論

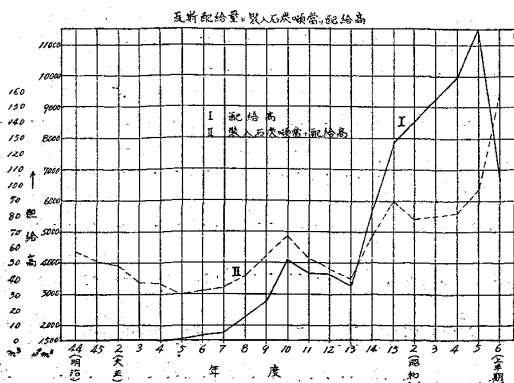
製鐵所に於ける剩餘骸炭爐瓦斯の利用は明治40年ベルギー式副産物捕集式骸炭爐の作業開始により明治42年八幡市に供給し又所内用としては葛、三好兩氏の盡力にて現第二分塊工場に輸送せしを以て嚆矢とする。其後第1圖に示す如く骸炭爐瓦

斯配給量に幾多の變遷を経て今日に及んでゐる。

表示する如く大正9年度より瓦斯供給量稍々増加したのは第1黒田式骸炭爐の作業開始の爲めであつて次に大正12年9月第2黒田式骸炭爐の操業を始めたが當時骸炭爐瓦斯の需要尠なく汽罐燃料として燃焼するより他餘りに留意せられなかつたのであるが大正15年2月に至り漸く第2製鋼工場發生爐瓦斯の代用燃料として鑄鑛爐瓦斯と混用するの設備を完成して瓦斯の利用に新機軸を見たのである。

其の後昭和2年3月混合瓦斯を壓延用として第2分塊工場に試用し良好なる結果を挙げ昭和4年まで順次配給量を増し更に昭和5年4月洞岡骸炭爐作業開始と本所洞岡間の連結本管を使用す

第 1 圖



る様になつて壓延工場各方面に混合瓦斯使用の設備をなし其の需要量は益々増加し昭和5年度は配給量 100,000,000m³ を突破するの發展をなすに至つたのである。

此くの如く骸炭爐瓦斯の利用は其の供給量の増加を計る事によつて銑鋼一貫作業をなす我製鐵所に於ける燃料經濟上に重大なる役目をなす事となつた。

最近製鐵所に於ける鋼材製品に直接關係のある石炭使用量は鋼材製品噸當り約2噸である、然るに英國に於ける同割合は1.65噸獨逸は1.4噸であると稱せられて居る。

此の數量は勿論使用石炭の品質(灰分及揮發分)の相違に起因する所多いのであるが我國の如き揮發分の含有量多き石炭は鑄鐵爐用骸炭としての歩留に於ては劣るけれども骸炭爐瓦斯の發生量に於ては遙に多量なるべきである、依つて此の發生爐瓦斯の有効なる利用を計る事は製鐵所消費石炭量に及ぼす影響甚大であつて此處に多大の研究と努力を重ね歐米製鐵事業に遜色なからしむる様努力を要する所以である。

2. 骸炭爐瓦斯と他の瓦斯燃料との 燃焼條件並に其の熱効率比較

瓦斯燃料の利用方法を効果あらしむる爲めに設計上操業上各瓦斯の性質を充分に悉知する事は最も肝要なる事であつて此處に骸炭爐瓦斯、發生爐瓦斯、鑄鐵爐瓦斯に就き其の性質及び各瓦斯が燃焼する場合に於ける各種條件の比較を試みる事とした。

第1表は上記の瓦斯に就き其の性質を比較せるものにして各々非常に相違せる性質を持つて居る。

第1表 瓦斯燃料の性質

	骸炭爐 瓦斯	發生爐 瓦斯	鑄鐵爐 瓦斯	
成分 (%)	CO ₂	4.5	4.0	11.8
	O ₂	0.7	0.1	0.1
	CO	7.6	25.2	28.2
	H ₂	40.9	13.9	1.5
	CH ₄	25.9	3.4	—
	C ₂ H ₄	3.7	—	—
	N	16.7	53.4	58.4
計	100	100	100	
發熱量 cal/m ³	4,056	1,447	903	
瓦斯重量 kg/m ³	0.670	1.107	1.317	
完全燃焼に必要空氣量 m ³ /gas m ³	4.130	1.254	0.705	
” kg/gas kg	7.964	1.465	0.693	
瓦斯 m ³ より の燃焼成生物 m ³ (濕)	4.883	2.065	1.557	

此くの如く異なりたる性質の瓦斯を燃焼し1,000,000 カロリーを發生せしむるに必要な燃焼條件は第2表に示す如く同一熱量を發生する爲めに骸炭爐瓦斯は最も尠なくして足り且つ燃焼成生物も少量にして燃焼に所要の空氣量は最も多く要するを知る、

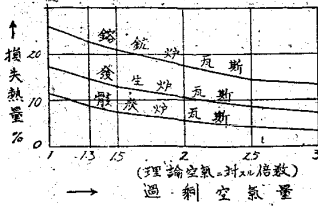
第2表 熱量 1,000,000 カロリーを發生する爲めに使用する燃料、空氣量、燃焼成生物の量及割合

	骸炭爐 瓦斯	發生爐 瓦斯	鑄鐵爐 瓦斯
所要瓦斯量 m ³	246.6	691.1	1,107.4
所要空氣量 m ³	1,018.3	866.6	780.7
燃焼成生物(濕)m ³	1,204.0	1,427.8	1,725.4
所要瓦斯量の割合	100	280	447
所要空氣量の割合	100	85	77
燃焼成生物の割合	100	119	143

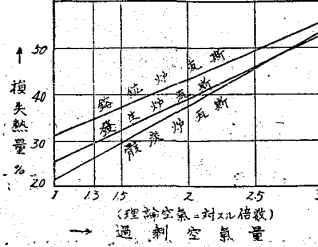
次に瓦斯燃料使用上瓦斯及び空氣の調節を誤らざるを要するは論を待たざる所であるが實際作業に於ては過剩空氣の相當に混入する事は止むを得ざる場合多く此の過剩空氣は測量計を用ひざる限りは廢瓦斯中の CO₂ を分析測定して其の多寡により初めて推知するより他に途がない。

廢瓦斯中の CO₂ の含有量は使用瓦斯の種別により自から異なり更に又過剩空氣の存在に於て各瓦斯により相違がある、第2圖は種々なる割合の過剩空氣供給に於ける廢瓦斯中の CO₂ 含有量の

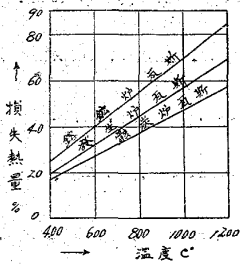
第2圖 廢瓦斯中 CO_2 含有率割合



第3圖 過剩空氣=100%損失熱量割合 (廢瓦斯、溫度 500°C)



第4圖 廢瓦斯 1m^3 燃燒時の理論、廢瓦斯、溫度変化による損失熱量



ものとしての計算である。

更に又瓦斯が必要空氣量にて燃燒し廢瓦斯の溫度に高低ある場合損失する熱量に差違のあるは勿論であるが同一溫度の廢瓦斯が排出する場合に瓦斯の種類により損失する熱量に多寡がある第4圖に示す如く散炭爐瓦斯は損失熱量最も尠なくして有利である。

3. 加熱目的に適當なる散炭爐瓦斯及鑄造爐瓦斯の混合割合

散炭爐瓦斯は燃燒の際瓦斯を蓄熱室内を通して豫熱する事は含有する炭化水素の分解を誘導して瓦斯の發熱量を低下する恐れがある依つて豫熱せずして使用するを普通とする、然も他の瓦斯の如く蓄熱室を通過せしめずして高溫度が得らるゝを以て爐の構造を簡單ならしめ且つ建設費も底廉である。次に瓦斯輸送は鑄造爐瓦斯に比して同一熱

關係を示すものである。

此の場合に於ける過剩空氣に基く損失熱量の割合は各瓦斯に同一割合の過剩空氣の混入するとき廢瓦斯の溫度又同一であるなれば散炭爐瓦斯は他の瓦斯に比し最も有利である事が證せらるゝ、第3圖は各瓦斯を燃燒し其の廢瓦斯の溫度 500°C にて排棄する

量を送るに $1/4$ の斷面積にて足る故に製鐵所の如き分散せる各工場に供給するを要する場合に於ては非常に廉き設備費を以て建設が出来る。

散炭爐瓦斯中にはダストを含有して居ない従つて輸送管に障害を生ずる虞れもなく必要に應じては壓縮して管徑を縮め遠距離に輸送する事も可能である依つて貧瓦斯なる鑄造爐瓦斯の使途は主として近距離なる大量瓦斯を使用する散炭爐等になるべく用ひ散炭爐瓦斯を他に輸送するが有利である。

鑄造爐瓦斯は銑鐵噸當り約 $4,000\text{m}^3$ の大量を發生し此の瓦斯の利用如何は製鐵事業に重大なる影響を與ふるものであつて從來は用途として單に瓦斯汽罐及び瓦斯機關に供せられたが最近の用途として均熱爐、加熱爐等の製鋼用に極力利用の研究を重視せらるゝ様になつた。

即ち均熱爐、加熱爐等に單獨使用する方法に就きて屢々發表を見る所であるが鑄造爐瓦斯は前記の如く其の性質他の瓦斯と異なりて同一熱量を發生するに必要な瓦斯量及び廢瓦斯の容積が大であるから爐の新設に當りては設計上充分なる考慮を拂はねばならない。且つ蓄熱室爐體煙道等を増大する必要あるを以て建設費も多額となる。

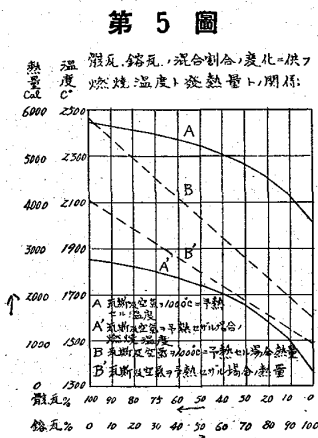
製鐵所の如き現に發生爐瓦斯又は石炭焼き加熱爐に鑄造爐瓦斯を單獨に使用する事は多大の困難を生じ爐の構造設備の改廢に多額の費用と場所が必要である。

此處に於て兩瓦斯を混合し發生爐瓦斯に近似の發熱量の瓦斯を造つて代用とする事は多量の發生爐用石炭及び加熱用石炭を減じ且つ發生爐瓦斯に比較して冷瓦斯であるから爐の必要溫度に應じて瓦斯の調節容易にして燃料が經濟的に使用さる

る。

次に兩瓦斯の混合割合を如何にするのが有利であるかに就ては均熱爐加熱爐及平爐等に於ける爐の條件加熱物體の所要温度及熱量により相違のあるのは勿論であるが其の混合割合に就きては第5圖により最も適當なる割合を推知し得らるゝ。

第5圖は兩瓦斯の混合割合を0%より100%まで



變化して混合せる瓦斯及空氣を蓄熱室に入れ1,000°Cに豫熱した場合と全々蓄熱室を通過しない場合とに就き其の發熱量及び燃燒温度を示すものである、前者の場合骸炭爐瓦斯は

其の中の炭化水素は分解し燃燒温度に相違を生ずるものなるが本圖には分解せぬものとしての計算である。

實際作業に於て瓦斯の燃燒に理論的必要空氣量を以て燃燒さす事は困難であつて到達温度も第5圖に表はす燃燒温度より下落するのが普通である。

本所混合瓦斯使用工場に就き混合瓦斯の成分及び發熱量を調査するに第3表の通りである此の混合割合は加熱爐作業が燃燒温度に重きを置くもの又鋼材の酸化を嫌ふ還元焰のみ必要なる爐等あつて同一に論ずる事は出來ないが第一分塊工場は最も有利なる混合割合を示して居る尙更に其の燃燒方法加熱の目的及び爐の構造等より研究して最も有效なる利用を計る必要がある。

第3表 混合瓦斯の成分

工場	瓦斯								混合比	
	CO ₂	O ₂	C ₂ H ₄	CO	CH ₄	H ₂	N ₂	C.P	骸.瓦 %	銻.瓦 %
第一分塊	9.60	0.3	0.9	23.7	5.9	8.3	51.2	1,571	21.2	78.8
第六分塊	10.20	0.3	1.4	23.6	9.0	13.8	50.8	2,041	36.1	63.9
第二製鋼	7.97	0.4	1.1	22.6	8.9	14.2	44.8	1,972	33.9	66.1
第一薄板	8.30	0.4	2.2	16.8	13.2	20.6	38.6	2,484	50.2	49.8
銻力板	6.80	0.5	3.2	11.3	18.7	29.1	30.5	3,144	71.0	29.0
第二薄板										

4. 骸炭爐瓦斯使用の現状

昭和4年度末までの瓦斯配給量は全部本所骸炭爐よりの過剩瓦斯であるが昭和5年4月洞岡新骸炭爐の作業を開始し本所洞岡間の連絡管の完成により各壓延工場に順次使用し配給量を増加した更に洞岡骸炭爐は複式にして骸炭爐の加熱に銻鑛爐瓦斯を使用する事が出来るので本年5月より従來骸炭爐の加熱に供して居た骸炭爐瓦斯を全部他に配給する事となり壓延用石炭焚き加熱爐に順次瓦斯燃料を用ゆる様になしつゝある、第4表は本年1月以降月別の骸炭爐瓦斯配給高である。

第4表 骸炭爐瓦斯配給量自至昭和6年1月—9月

月別	瓦斯 數量 m ³	裝入炭 噸當り瓦斯量
6年 1月	8,173,104	107.8
2月	7,473,866	111.4
3月	8,818,067	120.5
4月	7,936,475	109.5
5月	8,970,854	126.7
6月	11,662,914	171.2
7月	11,913,731	171.7
8月	13,102,707	187.0
9月	13,188,631	197.7

骸炭爐瓦斯の發生量は裝入石炭噸當り標準状態に於て約350m³を發生す而して製鐵所に於ける現在使用骸炭爐はソルベー式爐第1第2黒田式骸炭爐及び洞岡骸炭爐であつて其の作業状態は次の如し。

第5表 現使用骸炭爐及其の作業状態

爐別	現在使用爐數	1爐の石炭裝入量	1日石炭裝入量	爐の構造	爐の加熱瓦斯別	使用年數	勤務別
ソルベー式	75	6.0	150	餘熱式	骸炭爐瓦斯	24年10月	常晝
第1黒田式	47	10.5	350	蓄熱式	"	11年1月	三交代
第2黒田式	100	11.0	1,000	"	"	9年	"
洞岡骸炭	75	10.1	800	"	銻鑛瓦斯	1年7月	"

此くの如く爐の構造使用年數作業状態を異にし且つ爐の損傷程度に相違があつて爐の加熱用瓦斯の數量を確定し難い従つて過剩瓦斯量に就ても正確なる數量の決定は困難である。然し全過剩瓦斯量は瓦斯の配給及び爐の加熱瓦斯等より考察して大略本所骸炭爐に於ける全裝入量に對して石炭1噸當り標準状態の瓦斯約145m³洞岡骸炭爐は石炭1噸當り約350m³である本所裝入炭月45,000噸、洞岡24,000噸を裝入するから現在輸送せる瓦斯壓力及溫度の基では1ヶ月約17,115,990m³の瓦斯を剩餘として輸送する事が出来る。

此の剩餘瓦斯全部を直に供給する事が出来ないのは瓦斯供給量としては需要各工場の瓦斯使用状態により増減があつて過剩瓦斯の一部は其の儘損失となつて居る。

第6表は本年4月以降9月迄の配給骸炭爐瓦斯の用途別分布の状态を示すものである此の分布表より明なる如く大部分は混合瓦斯用として供給して居る此の混合に使用したる骸炭爐瓦斯の用途を各工場別に擧ぐれば第7表の通りであつて第二製鋼工場發生爐瓦斯代用として43%を消費して居る。

第6表 骸炭爐瓦斯配給量分布表
(昭和6年上半期)

使用ヶ所	骸炭爐瓦斯	精製瓦斯	計	率
銻鑛爐瓦斯と混合使用爐	51,111,722	—	51,111,722	76.54%
發生爐瓦斯と混合使用爐	2,983,907	—	2,983,907	4.47
鋼材加熱爐用	895,719	—	895,719	1.34
混銑爐用	2,236,484	—	2,236,484	3.35
一般加熱爐用	5,288,836	—	5,288,836	7.92
乾燥用	2,256,621	—	2,256,621	3.38
燒鈍爐用	179,997	—	179,997	0.27
分析試驗用	68,844	344,342	413,186	0.62
混爐用	7,010	35,528	42,538	0.06
都市瓦斯用	—	1,196,005	1,196,005	1.79
雜用	99,021	71,173	170,194	0.26
計	65,128,161	1,647,048	66,775,219	100.00

第7表 銻鑛爐瓦斯と混合使用の骸炭爐

瓦斯内譯表 (昭和6年度上半期)

工場名	瓦斯量	率	使用爐
第二製鋼	22,097,887	43.24%	均熱爐、混銑爐、製鋼爐
第一分塊	3,605,000	7.05	均熱爐
第六分塊	7,863,282	15.38	均熱爐
線材	614,073	1.20	加熱爐
第二中板	1,168,211	2.29	加熱爐
第一薄板	3,619,792	7.08	加熱爐、燒鈍爐
第二薄板	2,519,567	4.93	燒鈍爐
力板	9,413,785	18.42	加熱爐、燒鈍爐
銻平	210,125	0.41	加熱爐
計	51,111,722	100	

混合瓦斯を使用する均熱爐及加熱爐に於ける燃料使用高は混合瓦斯の場合と石炭焚きの場合との比較をするに第8表の如く1.2の工場に於ては熱量の損失する結果となつて居るが概して其の熱量は有効に利用されて居る。

第8表 混合瓦斯及石炭使用の場合に於ける燃料比較

工場名	鋼材壓延噸當り混合瓦斯使用量	瓦斯發熱量	石炭當量 (6,500calにて計算)	石炭使用の場合に於ける所要量 (鋼材噸當り)
	m ³	cal	kg	t
第一分塊	180	1,571	43.5	67
第六分塊	155	2,041	48.7	49
第二中板	243	2,041	76.5	103
第一薄板	893	2,434	341.4	332
第二薄板	242	3,144	117.0	173
銻力板	336	3,144	162.6	122

以上は骸炭爐瓦斯使用の現状であつて將來加熱方法の研究により骸炭爐瓦斯と銻鑛爐瓦斯との混合比1:4發熱量約1,500calの割合にて使用するものとすれば年間240,144噸以上の石炭代用の瓦斯を供給する事が出来更に又洞岡第二骸炭爐の完成後は更に製鐵所燃料經濟上大々的發展を見るに至る。

5. 骸炭爐瓦斯の經濟的價値

骸炭爐瓦斯の利用方法次の如し。

1. 單獨にて汽罐に使用して石炭代用
2. 瓦斯機關に使用し動力發生用
3. 精製瓦斯となし都市用瓦斯
4. 加熱用石炭代用

5. 銻鑛爐瓦斯に混合して發生爐瓦斯代用

6. 水素の資源

以上項目中第6項は骸炭爐瓦斯利用の新用途として安母尼亞の合成石炭の液化重油の輕油化等に研究されつゝあれども其の經濟的價値を比較する實績を持つて居ないから此處に論外とし第5項までに關する經濟的の考察を試みる事とする。

本經濟的考察は各用途別の經費より骸炭爐瓦斯 1m³の價値を求めたるものであつて瓦斯 1m³の價値を最も高からしむる様利用する事が瓦斯を經濟的有效に利用せる所以であつて第9表は上記の用途別により差違を生ずる骸炭爐瓦斯 1m³の價値の比較表である。

80%以上である。

比較表は1日石炭 50 噸を燃焼する汽罐 2 臺に於ける石炭噸當り經費であつて建設費 150,000 圓として償却金利 1.5 割を計上せるものである。

2. 瓦斯機關用燃料となす場合：一瓦斯機關用燃料に供給する事は熱効率優秀なるも其の經濟的比較をなす爲めに動力用發電をなす場合の價値を求めたるものである。

發電用としての經濟的比較は電力を安價に得らるゝ地方と然らざる地方とあつて其の地方的事情により相違があるから電力の生産價格を決定するに困難であるが此の計算には 1 K.W.H 1.2 錢を要するものとして燃料用瓦斯の價値を計算した。

第9表 用途別による骸炭爐瓦斯 1 m³の價格比較表

	汽罐		瓦斯機關	加熱爐用石炭		發生爐瓦斯		都市瓦斯
	石炭 1 噸當り	石炭 1 噸に相等量瓦斯燃焼の場合	電力 1 K.W.H. 當り (時價 1.2 錢)	石炭 1 噸當り	石炭 1 噸に相等量瓦斯燃焼の場合	石炭 1 噸當り	石炭 1 噸に相等量瓦斯燃焼の場合	
人	1.122	0.673	0.166	1.400	0.400	1.600	—	—
材	0.143	0.143	0.100	—	—	0.100	—	—
修	0.070	0.070	0.070	—	—	0.100	—	—
蒸	—	—	—	0.100	0.050	0.697	—	—
瓦	—	—	0.070	—	—	—	—	—
減	0.616	0.616	0.222	—	—	0.494	—	—
其	0.337	0.270	0.085	—	—	0.054	—	—
原	7.000	—	—	9.000	—	9.000	—	—
合	9.288	1.772	0.713	10.500	0.450	12.045	—	—
瓦	—	7.516	0.487	—	10.05	—	12.045	—
效	75	80	—	27	34	70	—	—
1 K.W.	—	—	0.8	—	—	—	—	—
瓦	—	—	—	—	—	—	—	—
1 m ³ の價格	—	0.502	0.609	—	0.780	—	1.060	3.00
本表計算の發熱量	汽罐用石炭		發生爐用石炭		加熱爐用石炭		骸炭爐瓦斯	
	6,400 cal/kg		6,500 " "		6,500 " "		4,000 cal/m ³	

表中の諸經費及償却、金利等は 2,500 K.Wの瓦斯發電機 2 臺 65 萬圓の資本金と見積つたものである。

3. 發生爐瓦斯代用としての場合：一發生爐瓦斯は發生爐に於て石

1. 汽罐燃料となす場合：一骸炭爐瓦斯を汽罐燃料とする事は骸炭爐瓦斯の餘りに用途なき時及び場所に用ひらるゝ方法であつて石炭燃焼に比して瓦斯の利益である費用は勞力費消耗品及石炭竝に灰の運搬を要せざる點であつて普通石炭燃焼の場合の汽罐熱効率は 70—75% であるに比し瓦斯は

炭より瓦斯化する際に其の石炭の熱量の約 30% を消費する故に發生爐の効率は約 70% であるから骸炭爐瓦斯又は銻鑛爐瓦斯代用として直接利用する事は發生爐に於ける損失熱量がないので其の價値は非常に有利となる。

表は發生爐 6 基を以て 1 日石炭 100 噸を處理す

るものとして設備費 12 萬圓の諸經費を計上す。

4. 加熱爐用石炭代用となす場合：一石炭を直接加熱爐に使用する場合は瓦斯に比較して損失熱量と認めらるゝものは火床よりの灰及び爐其の他より副射損失するもの石炭装入口の開閉により不要の空氣流入して石炭は非常に不平均なる燃焼をなす事等がある不平均に燃焼する事は燃料の損失は勿論製品に及ぼす影響多大である故に其の熱効率を瓦斯燃焼の場合 32% 石炭燃焼の場合は 27% とす。

5. 都市用瓦斯となす場合：一都市用瓦斯となす事は骸炭爐瓦斯を最も有利に價値付けるものであつて瓦斯の製造費は原料炭價の下落により 1,000 立方呎當り 40 乃至 50 錢の製造費でよいのであるが瓦斯事業は多額の固定資本を要し其の償却及び金利を製造費と凡そ同額と見らるゝから 1m³ の價値を 3 錢とした。

以上各用途別の比較表より考察するときには骸炭爐瓦斯は都市用瓦斯とするを以て最高價値となる然し大量の瓦斯全部を都市用瓦斯となすには大都會の附近に製鐵所が設置せられたる場合のみ利用し得る譯であつて此くの如き好條件を備ふる事は特殊の場合にして我國に於ても東京大阪附近に限定せらるゝ故に製鐵所の位置に關せず銑鋼一貫作業をなす工場にては自家用燃料たる發生爐瓦斯代用となす場合骸炭爐瓦斯の價値は 1m³ 1.015 錢であつて最も有利なる用途である。

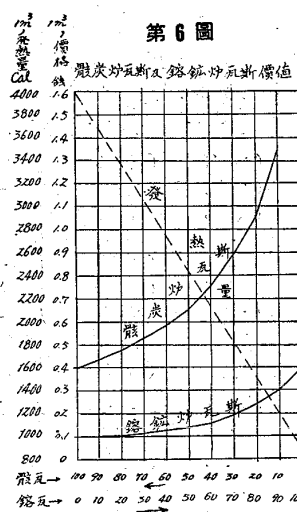
其の他の場合の骸炭爐瓦斯の價値の順位は加熱用石炭代用、瓦斯機關用にして汽罐燃料代用を以て最も不利益となる。

發生爐瓦斯代用燃料となす場合第 9 表は骸炭爐瓦斯の發熱量と發生爐瓦斯の發熱量とを比較して

骸炭爐瓦斯の價格を算出したものであるが混合瓦斯として使用する場合は骸炭爐瓦斯と銻鑛爐瓦斯との混合割合を變化する事により兩瓦斯の價値が變化するに依つて如何なる混合割合が最も經濟的に有利なるかを求める事が出来る。

第 9 表によるときは發生爐瓦斯の生産費は石炭噸當り 12.045 圓にして、其の發生瓦斯量は噸當り約 3,000m³ なるを以て發生爐瓦斯 1m³ の價格は 0.401 錢なり此の價格の代用とする混合瓦斯を造る爲めに骸炭爐瓦斯と銻鑛爐瓦斯との比 0%—100% の割合に變化した場合瓦斯發熱量の價格を各瓦斯同一なりと見るとき兩瓦斯の單價は第 6 圖の如き結果となる。

第 6 圖により明なる如く骸炭爐瓦斯は其の混合



割の尠なき程兩瓦斯の價格を昇騰せしめるものであるから實際作業に於て熱量及爐燒溫度の許す限りの最小範圍まで混合割合を低下し銻鑛爐瓦斯の混合量を出來得る限りに増加して使用する事は最も經濟的に有利である依つて過剩銻鑛爐瓦斯を最高價値ならしむる様極力銻鑛爐瓦斯の使用量を増加し現在尙放散しつゝある銻鑛爐瓦斯の利用を計らねばならないのである。

次に石炭焚き加熱爐は第 9 表によれば骸炭爐瓦斯の價値 0.78 錢であつて石炭焚き加熱爐に瓦斯使用の利益と考へらるゝ點が單に燃料の加減と取扱の容易と多少の勞力費を省くのみであつて製品の品質の向上と歩留の増加等に其の効果が擧げなげ

れば發生爐瓦斯を使用する加熱爐よりは有利でない然しながら加熱爐作業も將來瓦斯の混合割合爐の構造及びセーラス瓦斯の如き瓦斯の燃焼方法につき研究を重ね爐の効率を高め兩瓦斯の有利なる用途として益々發展するものであると信ぜらる。

6. 結 論

以上を總括すると骸炭爐瓦斯は他の瓦斯燃料に比較して其の發熱量高く燃焼條件も遙に良好であつて更に莫大なる鎔鑛爐瓦斯の利用を計る爲めに骸炭瓦斯は必要缺くべからざるものである。

而して銑鋼一貫作業をなす製鐵事業に於て製銑工場より發生する莫大なる過剩鎔鑛爐瓦斯はなるべく近距離に於て大量を使用する骸炭爐加熱用の

如きものに用ひ骸炭爐瓦斯は殘餘の鎔鑛爐瓦斯と共に他に供給し各種加熱爐の構造加熱目的より考察して其の混合割合を最も適當にして鎔鑛爐瓦斯利用の途を擴大する事が有利である其の内最も經濟的效果を擧げるものは發生爐瓦斯使用の壓延各種爐に適用し次に大量の燃料を必要とする製鋼爐用發生爐瓦斯代用として其の價值ある使用法を考究し更に一般石炭楚き加熱爐に及ぼし其の効果を擧げ燃料經濟上に及ぼす多大の効果を期すべきである。

本稿を終るに當り黒田化工部長の御懇篤なる御指導と高山、伊能兩技師の御教示に預る所多い記して深厚なる謝意を表す。

世界鋼塊及鑄物、銑鐵生産高 (單位噸)

國 名	鋼 塊 及 鑄 物			銑 鐵		
	1931 年	1930 年	1929 年	1931 年	1930 年	1929 年
合 衆 國	25,597,000	40,278,000	55,650,000	18,383,000	31,441,000	42,270,000
加 奈 陀	725,000	1,004,000	1,391,000	520,000	812,000	1,160,000
英 國	5,300,000	7,299,000	9,636,000	3,750,000	6,197,000	7,589,000
蘭 西	7,850,000	9,296,000	9,544,000	8,230,000	9,874,000	10,198,000
白 耳 義	3,110,000	3,321,000	4,066,000	3,215,000	3,340,000	4,030,000
ルクサンプルヒ	2,035,000	2,234,000	2,659,000	2,050,000	2,434,000	2,860,000
伊 太 利	1,455,000	1,746,000	2,109,000	535,000	569,000	718,000
西 班 牙	700,000	860,000	985,000	500,000	600,000	740,000
瑞 典	510,000	601,000	683,000	430,000	485,000	516,000
獨 逸	8,380,000	11,354,000	15,986,000	6,050,000	9,540,000	13,187,000
奧 國	370,000	461,000	622,000	150,000	282,000	455,000
支 那	1,600,000	1,795,000	2,103,000	1,200,000	1,414,000	1,618,000
波 蘭 土	1,145,000	1,217,000	1,355,000	370,000	470,000	693,000
ハンガリー	240,000	363,000	505,000	175,000	253,000	362,000
露 西 亞	5,000,000	5,550,000	4,828,000	4,700,000	4,933,000	4,253,000
日 本	1,800,000	2,203,000	2,249,000	1,400,000	1,628,000	1,491,000
印 度	610,000	620,000	575,000	1,150,000	1,180,000	1,348,000
濠 洲	360,000	420,000	460,000	380,000	450,000	420,000
ザ - ル	1,575,000	1,905,000	2,178,000	1,525,000	1,883,000	2,071,000
其 他	300,000	350,000	400,000	600,000	700,000	750,000
	68,662,000	92,877,000	117,980,000	55,312,000	78,485,000	96,729,000