

鐵粉鑛の處理法に就て (承前)

岡田陽一

丙 團鑛法

(一) 膠結劑を混和せざる團鑛法

本法に屬する團鑛法は主として原料中に含有さるゝ或一定成分か膠結作用を呈するものにして若し原料か鐵に富める場合には製出團鑛は比較的純粹なるものを得へく、又較く不純物を多く含有せる場合には例へは粘土等は膠結劑として役立ち幾分品位の低き團鑛を生ずるものとす。此種に屬する種々の特許法あるへけれども稍々廣く實用的となれるロネー氏法のみを説かむ。

ロネー氏(A. Rónay)法

本法は獨國アルゲマイネ團鑛會社 (Allgemeine Brikketterungs-gesellschaft) の特許權を所有する方法にして鑛石其他原料を乾燥狀態若くは僅かに濕潤して非常なる高壓(最小八〇〇氣壓普通一〇〇〇乃至二〇〇〇氣壓)を加へ壓結せむとするものなり。而して此場合壓結にも最初より一時に斯る高壓を活用するにあらずして、之を數段に分ちて緩徐に作働せしむるにあり。是れ團鑛原料中に含まるゝ空氣を可及的驅逐して併せて粒子間の結著を完全ならしめ、又時に必要に應じて炭酸瓦斯中に曝し以て其作用を蒙らしむることあり。勿論本法は高壓を加ふるに依りて原料粒子の融合を目的とするものに非されとも製出團鑛が著しく熱せらるゝ所より推察するに此際原料間に物理的變化を誘起するのみならず、必ずや茲に化學的反應の發生を否定する能はさるへく、依之恐らく粒子間に一種の結合

28 作用を與ふることは明白なるか如し。

本法の應用範圍は磁鐵精汰鑛、煙道塵、燒硫化鐵鑛滓等にして現時製團操業しつゝある工場は米國に一、獨國に四あり、何れも磁鐵精汰鑛を主として團結しつゝあるなり。

本法使用の壓結機は水壓作用に依るものにして、其構造は之を略す。讀者宜しくフランケ教授の著書に就て見るへし、只茲に其處理量、所要働力等を摘記すれば

小形ロネー氏式壓結機

模型 三箇。 壓力 一〇〇〇砵。 一分間の壓結回数 四乃至五。 一時間製團數 二七

〇乃至三〇〇箇。 團鑛一箇重量 七乃至九砵。 一時間製團重量 一八九〇乃至二七〇〇

砵。 所要馬力 四〇。

大形壓結機

一時間製團數 四〇〇乃至五〇〇箇。 所要馬力 六〇。

本法に依り製出したる團鑛は極めて硬性にして、兼ねて充分なる密度と鬆性とを具ふといへとも、グレンダール法製出の團鑛に比し餘りに密に過るの短あり。然れと煙道塵原料に應用する場合には含有骸炭分の其儘壓結されて更に鎔鑛爐に裝還さるゝの利あり。

經費

(一)六十萬砵壓を出す壓結機一臺を有する設備

一箇年製團能力 三〇〇〇〇米屯。 所要壓力 一〇〇〇氣壓。 團鑛の比重 二・五。 壓

結機衝程 一時間二〇〇。 一日操業時間 二〇。 一箇年操業日數 三〇〇。 所要働力

三五馬力。

(イ) 建設費

	(1) 壓結機据付竝運搬費を含む	六五〇〇〇麻
	(2) 傳力裝置、調帶、運搬裝置等	一〇〇〇〇〇麻
	(3) 豫備附屬設備(混帶機、乾燥器、篩等)	二〇〇〇〇〇麻
	(4) 建築竝に基礎設備	二五〇〇〇〇麻
	合計	一二〇〇〇〇〇麻(六〇〇〇〇圓)
	(ロ) 操業費	
	(1) 資金償還利子	
	機械費(一〇%+一五%)	一四五〇〇〇麻
	建設費(五%+五%)	二五〇〇〇麻
	合計	一七〇〇〇〇麻
	(2) 工賃(一日二交代)	
	運轉掛 二人、一人に付六〇〇〇麻	一二麻
	機械職工二人同上	九麻
	日雇 六人同上	二一麻
	一箇年(三〇〇日)合計	一二六〇〇〇麻
	(3) 働力費(一馬力時三布)	
	$35 \times 20 \times 300 = 210000$ 馬力時	六三〇〇〇麻
	(4) 材料費(油類等)修繕費	
	建設費中(1)及(2)の一〇%	七五〇〇麻
	(5) 雜費	八六〇〇麻

總計

故に團鑛一屯對(52000+30000)

五二〇〇〇麻二六〇〇〇圓)

一八〇麻(〇・九〇圓)

(二) 二百萬坩壓を出す大形壓結機一臺を有する設備

一箇年製團能力五〇〇〇〇屯 所要働力六〇馬力。

(1) 建設費

一五〇〇〇〇麻(七五〇〇〇圓)

(2) 操業費

六一二五〇麻(三〇六二五圓)

故にに團鑛一屯對操業費(61250×50000)

一・二五麻(〇・六二五圓)

(二) 膠結劑を混和する團鑛法

此種の團鑛法は其特許數殊に夥多あり、膠質劑として亦多種の材料を使用す、即ち硅酸石灰、鎔滓、硅藻土、其他諸種鹽類及ひ有機質物質等あり。今茲に鐵鑛に應用さるゝ所の最も主なるものゝみ二三に就て記さむ。

(A) 無機質膠結劑を使用する團鑛法

(イ) シューマッハー氏鹽化マグネシウム法

本法は一九〇八年シューマッハー(Dr. Schumacher)氏の發明に係り元來主として煙道塵に應用し、其特異の性質たる其自身は全く膠結作用を有せずと雖も或二三種の鹽類溶液の僅少量を添加する時は其鹽類の膠結作用と見做よりは寧ろ接觸作用の爲め強固なる固結力を得るの事實に基くものにして、鹽類として加ふるものは鹽化マグネシウム、鹽化カルシウム、硫酸鐵等にして重量の約四分一乃至二%を注加し壓結製團するものとす。就中鹽化マグネシウム法最廣く使用せらる。煙道塵にして非常なる膠結力を具ふる場合には之を製團し、空中に自然乾燥に委ぬれば其生産費極めて少額にて足り、一屯對約二〇布に過ぎずといふ。又若し本法に蒸氣固結法を使用する時は別に何等膠結劑の添加を

要せず、煙道塵を特に磨碎して使用する時は其結著力著しく増加し、時としては之に他種鑛石を添加しても尙ほ能く團結力を示すものにして其最も顯著なる場合に至つては鑛石七五%、煙道塵二五%を混和製團せる例あり、即ち此場合煙道塵は膠結劑の目的に使用せらるゝの感あるなり。

本法は一九〇八年五月獨國ハスパー鐵鋼製造所(Hasper Eisen-u. Stahlwerke)に創始せられし以來、各國舉つて其試験を行ひ一九一三年の初までに獨國に七箇所、白國に二箇所、露國に二箇所、米國に二箇所合計一四箇工場の多數を算し、何れも實用的範圍に於て操業しつゝありて益盛況に向ひ居れり。

本法には種々の型式を有する壓結機を使用すれども就中ブリック・クレツェル式(Brick-Kretschel)壓結機最も普通に用ゐらる。今要項を擧ぐれば

第二〇表

壓結機型式	重量	價格	壓縮力		働力の衝數	一分間の團鑛數	一時間の處理量	
			一平方呎に付き	合計			一箇(電)	總計(電)
舊式單純旋盤型	約 一五〇〇 ^噸	九五〇〇 ^馬	—	八〇〇〇	約六・一七	一〇〇〇—二〇〇	三六・六〇	三六・六〇
新式用氣水力旋盤型	約 三三〇〇	二〇〇〇	四〇〇	二五〇〇	約一〇	二〇—一〇〇—二〇〇	五・八	五・八

新式壓結機より製出さるゝ團鑛は大さ19×15×18cm、即ち二二八〇立方呎にして、比重三五又重量約八成なり。

米國カムブリア製鋼會社(Cambria Steel Co., Johnstown, Pa.)に於ける設備は壓縮機二臺にして一日處理量二五〇短屯、ブリック・クレツェル式壓結機械一臺、五五〇〇封度壓、所要馬力三五、又一時間處理量七短屯、ロネー式壓結機一臺、一二五〇〇封度壓、所要馬力二五、一時間處理量四短屯、團鑛は鑛石七〇%、煙道塵三〇%(骸炭一八乃至二〇含有)より成る。

成績——本法製出の團鑛は平均強度一五〇成、鑄鑛製煉上の必須の總ての點に合格し、其結果好良

なりと稱せらる。⁽³⁰⁾リチャーズ (J. W. Richards) 氏かカムブリア製鋼會社に於ける煙道塵より製出したる團鑛の物理的性質を試験せし結果に依れば有孔率は容積の二七%にして甚満足なる數字を示せとも壓縮強度は小にして一平方吋四四五封度(一平方糎三一八度)なりしと。墜落試験は一〇乃至二〇呎の高所より之を試み、其他氷雪の影響をも檢せしと雖も崩壞度比較的少く、且つ粉末發生割合亦僅微なりき。

本法は其作業最簡便にして、原料に相當の溶液を混し直ちに之を壓縮機にかけ團結するに過ぎざれば、從つて各國喜むて之を歡迎するに至れるなり。

經費——本法建設會社の見積書に依れば

操業費は團鑛一米屯に對し

混淆運搬及製團裝置 〇・八乃至〇・九〇麻

鹽化マグネシウム

〇・六〇麻

資金償還、利子、用損等 〇・三〇麻

蒸汽固結裝置(必要に應し)

〇・二〇麻

煙道塵の磨碎(必要に應し) 〇・二〇麻

此等を總括して一屯對約一・五〇乃至一・八〇麻〇・七五乃至〇・九〇圓に過ぎずと。

今米國の例を挙げむにラッカヴァナ (Lackawanna, N. Y.) に於ては壓結機一臺にして一日製團量一九短屯にて總經費一屯對六〇仙(一・二〇圓)而して四〇仙(〇・八〇圓)迄に低却し得へしといふ又カムブリア製鋼會社の試験の結果に依れば大規模の設備に實施する時は總經費一屯當を三、〇仙(〇・六〇圓)に計上し得へしと。乃ち歐米何れの例に従ふとも〇・六〇乃至一・二〇圓の間に存するを見るへし。

(ロ) シューマッハー氏硅砂石灰法

本法は元來石灰砂煉瓦の製造に應用されし方法にして一九〇七年以來獨國オーバーシュレジエンなるケーニヒ製鐵所(König-Hütte)に採用せられ又同年より一九〇九年迄獨國ラインハウゼンなるク

ルツプ會社所屬フリードリッヒ・アルフレッド製鐵所 (Friedrich Alfred Hütte) に應用せられしか今は已に廢止せられ居れり。

應用の範圍は鑛石(泥狀菱鐵鑛及磁鐵精汰鑛燒硫化鐵鑛並に煙道塵等にして、膠結劑として硅砂細末一乃至五%及ひ苛性石灰三乃至一〇%を使用し壓結したる後八氣壓の蒸汽作用に依り水酸化カルシウム及硅酸は化合して水硅酸化物を形成し、以て固結作用を完成し、之か爲め濕氣には崩壞せざれとも之を熱して約攝氏一〇〇〇度に達すれば水を分離して自ら破碎するものとす。本法の固結作用は混合原料の微塵狀態にある程接觸面を増加するか故完全に徹底せらるゝを以て、先づ膠結原料たる石灰及硅砂を球磨に依り微細粉末狀に磨碎し、次に混淆樽に依り水を注加して鑛石若くは煙道塵等と能く混交す。後此混合原料を水平型若くは旋盤型壓結機に給加して三〇〇乃至四〇〇氣壓の壓力を加へて團結するなり。製出生團鑛は直ちに汽罐内に裝入し八氣壓の蒸汽を作用せしめ約一二時間にして固結作用を完了せしめは直ちに鑄鑛製煉に送るを得へし。

硅砂と石灰混合量は團鑛原料の如何に依り異なるものにして燒硫化鐵鑛滓には石灰四乃至五%、硅砂三乃至四%、煙道塵には石灰一五%、硅砂七%の割合を以て混和す。

經 費

建設費 壓結機二臺を備へ一日二〇時間に團鑛四〇〇〇乃至四四〇〇〇箇を製出する工場
建設總費額は約二二〇〇〇〇圓(一〇〇〇〇圓)

操業費 煙道塵、燒硫化鐵鑛滓、ゲリワラ產磁鐵鑛精汰鑛等に於けるものは次の如し。但し此場合石灰一屯當一二麻、硅砂三麻、工賃(一交代一〇時間)四麻、利子(八%)其他修繕費、蒸汽、動力費等を計上せるものとす。

團鑛原料	二〇時間の製團數	團鑛重量(吨)	一箇年(三〇〇日)の製團量(屯)	一噸對製團費(麻)
煙道塵	四〇〇〇〇箇	五	六〇〇〇〇	三・四一二
燒硫化鐵鑛滓	同	六・五	七八〇〇〇	二・二二六
ゲリワラ磁鐵精汰鑛	同	八・〇	一、〇五〇〇〇	一・五三五

(ハ) スコリア (Scoria) 法

本法は前法に等しく石灰砂煉瓦製造の原理即ち含水珪酸鹽類の成生に基くものなり、然れとも之と違ふ點は膠結劑として其名 Scoria 即 Slag (鑄滓) の示すか如く、最も鹽基性の大なる粒化したる鑄滓例へは赤鐵鑛銑製造の鑄滓のみを使用するか又は之に苛性石灰を混合して用ふるにあり、其他は前法と殆ど等しく粉末鑄滓のみ八乃至一〇%、又は鑄滓四%及苛性石灰四%を粉鑛若くは煙道塵と共に混淆樽に給入して能く混合し餘り強からざる壓力にて壓結し、更に前法と等しく八乃至一〇氣壓の蒸汽を以て生團鑛を八乃至一〇時間處理して固結完了せしむるものとす。

本法は一九一三年現在獨國に二箇所、即ちクルップ會社所屬フリードリッヒアルフレット製鐵所及ヒヅィスブルグ・マイドリッヒ製鐵會社 (A. G. für Hüttenbetrieb, Duisburg-Weidrich) に實用的範圍に採用せられ居たり。

今本法の推獎者か利點として數ふる所のものを列舉せむに(一)本法製出の團鑛は空氣乾燥の要なく、從つて場所と手數を省くを得、經濟的有利なること、(二)製造法は特種の技能を要求せず、且作業簡易にして特別監視の必要なし、又原料は自己の工場より得られ、如何なる煙道塵にも應用され得へし、(三)鑄鑛成績良好にして裝入量の四三%を添加すと雖も鑄鑛爐作業に變調を來すことなし、其他本法排斥者の不利と認むる諸點たる(一)團鑛固結するを以て瓦斯通過の爲めには高壓を要すへきこと、(二)煙道塵中に含有さる骸炭分は團鑛製出上に利用されざること、(三)鑄鑛上無價値なる鑄滓を膠結劑とす

ること。此等不利の内(一)は本法採用の膠結劑は含水珪酸鹽の形に存するを以て鎔鑛爐瓦斯は容易に團鑛中の酸化物に觸接し得る筈なり、而して又含水珪酸鹽の瓦壞に必要な熱度に團鑛の融結點以上に存するを以て爐内の高熱度に於て崩壞するの虞なし。又(二)の點に就ては骸炭全量を爐に裝還し得れば反つて經濟的なるより、(三)は實際嚴密なる意味に於て不利なる唯一の點なるへきも、これとて只僅に團鑛の重量の四乃至五%に過ざる鎔滓を再度鎔融するに要する骸炭量は粉鑛飛散を防止すべく添加さるゝ骸炭量に比し遙かに下位にあるの外、又鎔滓か鐵滿俺鎔滓の如きならむには兼て鹽基性銑鐵に滿俺を添加するの副目的を有するを以て敢て不利とならずといふ。故に此等總て本法に就て不利益と考へらるゝ諸項は全く杞憂に等しきか如し。

其他鎔鑛成績上好果を齎し、例へば爐の順調にして瓦斯の循環及壓力共に一樣にして燃燒完全なる時は酸化炭素の發生を減却し、骸炭量一五乃至二〇%を節約し得へしと、而して鎔鑛爐容積每立方米に付き一日一米屯の銑を製出し得へしと稱せらる。

本法製出の團鑛を獨國グロースリヒターフェルデの材料試驗所に於て試験せし結果に依れば浸水試験凍結試験等に何れも其強度を失はず、満足なる成績を擧げしといふ。

經費——壓結機二臺處理量一日(二〇時間)四〇〇〇〇箇或は一箇年(三〇〇日)一二〇〇萬箇(一箇重量約四乃至七疋)即ち四八〇〇〇乃至八四〇〇〇米屯、但し此場合鎔滓は價格なきものと見做す。

(一) 建設費

建築物

二二〇〇〇麻

機械裝置

一五〇〇〇〇麻

合計

一七〇〇〇〇麻(八五〇〇〇圓)

(二) 操業費

資金償還、利子(建設費の一割)

一七〇〇〇麻

新設備費

六〇〇〇麻

一箇年工賃(職工三人、一日四麻
職頭二人、二四〇〇麻)

三二二〇〇麻

雜費(動力、油其他)

五八〇〇〇麻

蒸汽費

六〇〇〇麻

合計

六六〇〇〇麻(三三〇〇〇圓)

故に一〇〇〇箇に對し五五麻、一箇四乃至七疋とせば團鑛一米屯生産費〇・八〇乃至一・四〇麻(〇・四〇乃至〇・七〇圓)

此種の團鑛法に屬するものにして尙獨國に較々實用に供せられつゝあるものゝうち

(三) 獨國製團會社特許法(Verfahren der Deutschen Brikkettierungs-Gesellschaft)

は膠結劑として石灰、セメトン及可溶性珪酸を含有する物質例へば粗面岩及フオノリット凝灰岩粉の如きものを混合し、壓結機にかけて出來上りし生團鑛は空中に放置して大氣中の炭酸瓦斯の作用に依り固結せしめむとするものなり。

(ホ) ダール氏(Dahl)法

は膠結劑として水酸化カルシウム八乃至一〇%及磨碎せる粉狀鎔滓一%を使用す。鎔滓一%を添加する時は鎔鑛爐に裝入する時速かに鎔結作用を惹起するか故に是非とも必要なるにもあらず。本法は壓結機壓力二〇〇乃至四〇〇氣壓にて足る、又固結には空中に數週間曝露すること前法と異らす。これ此等兩法の不利とする所なり。

其他種々異なる特許法の存すへけれども茲に之を略す。

(B) 有機質膠結劑を使用する團鑛法

(イ) ツェルベツヒ法

本法はトレイナー(Dr. Trainer)氏の發明に係り瀝青様物質所謂“Zellpech”とて纖維素製造の廢液より製出せらるゝ一種の有機鹽類より成る粘著性物質を利用するの法にして粉狀鑛石及煙道塵に約四五%を添加し混淆或は蒸汽捏雜裝置に依り完全に混合し、過熱蒸汽を以て煖熱し直ちに四〇〇

第二二表 諸種團結法生産費對比表

團結法	(1) 原料	(2) 一日及一箇年 處理量	(3) 建設費	(4) 膠結劑		(5) 資金償還費及利子				(6) 成品一屯對燃料石炭消費高			(7) 成品一屯對工賃		(8) 動力、蒸汽、 修繕費其他	(9) 備考	(10) 總生産費		
				種類及量	成品一屯對價格	a	b 成品一屯對	c	d 成品一屯對	a	b	c	a	d			a	b	
																			種類及量
Felner Ziegler 廻轉筒爐燒結法	泥 鐵	150 43000	80000	—	—	10	0.180	10	0.180	9	0.55	0.550	0.135	0.15	S. u. E. 4. Mai, 1910. s. 759	1.260	0.275		
同上 Dellwik-Fleischer 水瓦新法	泥 鐵	100 30000	75000	—	—	10	0.150	10	0.150	10	0.60	0.600	0.350		—	1.100	1.100		
錫燒法	鐵硫化鐵 錫 滓	錫一基に付 10—30 3000—9000	10000	—	—	10	0.135	—	—	點火石炭 炭粉 或安價燃料	6 6 10	0.15 0.15	0.300—0.450 0.310	0.330 0.100—0.150 0.200	S. u. E. 9. Feb. 1911. s. 245	0.600—1.000	—		
Dwight-Lloyd 鑄造法	煙道塵	50—100 13000—30000	25000—30000	—	—	10	0.160	10	0.160	點火混合共	8	0.10	—	0.360—0.480	0.240	S. u. E. 20. Feb. 1913. s. 320	0.860—0.980	0.800—0.920	
Gröndal 製鐵法	鐵鐵 精汰鐵	一爐に付 43 12900	36650	—	—	10	0.285	10	0.285	8	0.90	0.485	0.625	0.840	0.500	瑞典に於ては 石炭費一屯に付 11.25円 工賃一安代 1.67円	2.310	2.110	
Rónay 團練法	煙道塵	100 30000	60000	—	—	機械 建築	15 10	0.285	10	0.200	—	—	—	0.210	0.225	0.375	—	0.870	0.800
Schumacher 鹽化マグ ネシウム團練法	煙道塵	100—120 30000—36000	38500	鹽化マグ ネシウム	0.25	10	0.095	10	0.095	—	—	—	0.340	0.340	0.180	S. u. E. 22. Juni, 1910. s. 1061	0.855	—	
Schumacher 珪砂石灰 團練法	煙道塵 泥 鐵	200 60000	110000	石灰 10% 珪砂 5%	0.56	機械 建築	10 2	0.155	10	0.185	—	—	—	0.315	0.380	0.390	S. u. E. 4. März, 1908. s. 322	1.420	1.515
Scoria 團練法	泥 鐵 煙道塵	200 60000	54000	錳滓 4% 石灰 4%	0.20	10	0.090	10	0.090	—	—	—	0.205	0.225	0.190	S. u. E. 4. März, 1908. s. 324-5	0.685	0.705	
獨逸團練會社團練法	泥 鐵 煙道塵	160 48000	22500	石灰及セ メント 10%	0.50	10	0.050	10	0.050	—	—	—	0.090	0.280	0.125	會社自身の報ずる所に 依れば生産費一屯對 1.25—1.50圓なり。	0.765	1.155	
Dahl 團練法	泥 鐵 煙道塵	500 150000	—	石灰 8% 錳滓 1%	—	10	0.250	10	0.250	—	—	—	0.350		0.225	—	1.325	—	
Zellpech 團練法	煙道塵 砂 鐵	400 120000	75000	Zellpech 4%	0.90	10	0.060	10	0.060	—	—	—	0.055	0.055	0.125	S. u. E. 19. Aug. 1908. s. 1193-9	1.130	—	
Crusius 團練法	泥 鐵 煙道塵	600 18000	—	特製ケール 4%	—	10	0.100	10	0.100	—	—	—	0.350		0.450	—	0.800	—	

- 備考
- (2) 一箇年を三〇日と計算し、以下の各欄の數字の基となせり。 簡便を旨とし、本表は凡て獨貨一麻を邦貨〇・五〇圓と換算し置きたり。
 - (3) 各設備の總建設費を擧げたり。
 - (4) 膠結劑の種類、添加割合及び價格。
 - (5) a 及 b は各會社の選べる率に準じたる成品一屯對資金償還費及利子。c 及 d は各法等しく該率を一〇%と定めたる場合の値。
 - (6) 石炭消費高はすべて燒結法に就くのみ之を示し、蒸汽、動力用燃料消費高は (8) 欄に擧げたり、而して c は石炭一屯の價格獨貨一二麻に換算したるものなり。
 - (7) a 會社の規定に従ふ値、b は各職工一日の賃金を獨貨四・五〇圓としたる時の計算、但し本邦の夫に比し甚だ高價たるを免かれず。
 - (8) a 會社の與ふる數字、b は等しき値に均算したる數字なり。

乃至五〇〇氣壓の壓力を以て壓結製團するにあり。製生團鑛は直ちに鎔鑛爐に装入し得へく甚た簡便なり。然れとも Zellpech は水に可溶性を具ふるか故に若し團鑛を永く貯藏するか又は他に搬出せむには天候に對し絶對安全なる能はず。故に此場合更に仕上法を以て處理せざるへからず、即ち團鑛を熔燒して Zellpech を燒化するか又は祕密劑と稱ふる鹽類を豫め添加して團鑛を製出するかの二法あり。此仕上法のみにてすてに團鑛一屯に對し一乃至一五〇〇・五〇乃至〇・七五圓(麻)を増すと云ふ。本法製出團鑛の利點は(一)爐内の還元作用を完全に受くること(二)團鑛と同時に装入されたる鑛石は團鑛の好影響を受くること(三)装入量の一五%を添加して悪影響なく煙道塵發生量を約三〇%減却し骸炭使用量を減し、銑鐵產出量を増加せり。其不利とする點は(一)鎔鑛爐中にて破碎するの惧あり(二)膠結劑中に少量の硫黃分を含むこと是なり。

經費——粉鑛及煙道塵團結用壓結機二臺を備ふる設備に對し建設費として約二四〇〇〇〇〇麻(一)二〇〇〇〇圓を要し、又生産費は添加膠結劑の分量にて一屯當費用に差異あり、即ち

添加率(%)	生産費(麻)	添加率(%)	生産費(麻)
四〇	二・四五	六五	三・四五
四・五	二・六五	七〇	三・六五
五〇	二・八五	七五	三・八五
五・五	三・〇五	八〇	四・〇五
六〇	三・二五		

此外

(ロ) クルシウス法

と稱しイルセダー製鐵所(Iseder Hütte)所長クルシウス(Crusius)氏の發明特許法にして前法同様有

機膠結劑即ち主として豫め特種の方法を以て處理したるタールを使用するにあり。タールの成分中膠結力を殺き又は耐久性の有害となる分子即ち水分、輕油、重油分等を除去して膠結用に添加するものにして、此特製タールは團鑛製造に約四%を混合すといふ。

三 結 論

以上各種の方法に就て聊か略述する所ありたり、依て次に是等諸法の優劣適否を比較研究せむことは吾人の等しく切望する所ならむも、此目的に向つては適當の材料至つて貧弱なるか上に、適ま外國雜誌上に夫等に關する記事を見出すと雖も何れも自家の廣告に力め過ぎ猥りに自法を庇護して徒に優所を誇大するの嫌あれば其眞價に至つては俄に信し難きものあり。故に爰には最も明白なる比較要項のみを摘記するにとり、併せてワイスコップ氏か編製したる各法經費比較表を附して此一編の終末を結はむとす。

第二一表 團結法適否一覽表

甲、燒 結 法	
硫黃、炭酸、	燒結と同時に
銅	燒結點と熔融點との温度差大なる原料に適當す、而して
燒	法
法	法
(原料) 燒硫化鐵、鐵滓、鐵、鐵塵、微粉、これのみは適せず。	(原料) 燒硫化鐵、鐵滓、鐵、鐵精、汰鐵
(長所) 設備の簡單と安値、故に小規模の操業に適す。 (一) 原料の不純化と品位の低下共になきこと。 (短所) 燒結鐵の表面滑澤にして瓦斯の通過を妨げ、還元作用を受け難きこと。 (一) 操作は間歇的にして處理量制限せられ大規模の設備に適應せず。 (三) 燒結温度の調節困難にして不全燒結の起り易きこと。	(長所) 不純夾雜物を有せず成品は比較的純粹にして品位低下の憂なし。 (二) 原料中の不揮發性物質を逐出し、鐵の富化を得ること。 (短所) 燒結鐵は表面滑澤にして瓦斯の通過を妨げ、還元作用を受け難きこと。 (二) 設備は複雑にして操業に年數を要し、燃料の消費多大にして高價なること。

- 9
- (4) 鐵と鋼 第拾號 大正四年一二二五・一〇九七頁
 - (5) Journal of the Iron and Steel Institute, Vol. LXXII, 1910. p. 10.
 - (6) Stahl und Eisen, 13. Feb. 1913. s. 277-278.
 - (7) Handbuch der Briquetbereitung. II. Bd. 1910. s. 179-195.
 - (8) Ditto. s. 47.
 - (9) Trans. Am. Inst. Min. Eng., Vol. XLVII. 1914. p. 346.
 - (10) Handbuch der Briquetbereitung. II Bd. 1910. s. 45. u. s. 196-197.
 - (11) 日本鑛業會誌 第三四二號 七三二乃至七三七頁
 - (11) Stahl und Eisen, 12. März 1914. s. 459.
 - (12) Trans. Am. Inst. Min. Eng., Vol. XLII. 1912 pp. 187-188.
 - (14) The Iron Age, 4. Jan. 1912. p. 73.
 - (15) The Iron Trade Review, May 8. 1913, pp. 1063-1064.
 - (16) Stahl und Eisen, 20. Feb. 1913. s. 320.
 - (17) Stahl und Eisen, 5 März, 1914. s. 414.
 - (18) Stahl und Eisen, 6. April, 1911. s. 539-540.
 - (19) Handbuch der Briquetbereitung. II Bd. 1910. s. 159-166.
 - (20) 水曜會誌 第二卷 第一號 二〇乃至五三頁
 - (21) Stahl und Eisen, 16. Mai, 1912. s. 824.
 - (22) The Iron Trade Review, May 1. 1913. p. 1081.
 - (23) Trans. Am. Inst. Min. Eng., Vol. XLIII. 1913. pp. 394-411.

- (24) Stahl und Eisen. 15. Jan. 1914. s. 10.
- (25) Journal of the Iron and Steel Institute. Vol. I 1904.
- (26) Jernkontorets Annaler. 1908. s. 400 ff. 434 ff.
- (27) Stahl und Eisen, 20. Feb. 1913. s. 326.
- (28) Jernkontoret Annaler, 1912. s. 68-79.
- (29) Handbuch der Brikkets bereitung. II Bd. 1910 s. 172.
- (30) Trans. Am. Inst. Min. Eng., Vol. XLIII. 1913. p. 391.

(大正五・三・一多々羅濱邊にて稿す)

