

鐵 と 鋼 第八年 第 貳 號

大正十一年二月二十五日發行

砂鐵に對する磁力分離實驗 (承前)

井 上 克 己
梅 津 七 藏

第二章

久慈五番坑砂鐵に對する磁力選鑛實驗

一般に砂鐵の磁力性を考察するに磁鐵鑛は強磁性體なること又イルメナイトは常磁性體なることは鑛物學上に現はれたる事實にして兩者の物的性質の相異せる點は僅に前者の強磁性體たること及び後者の常磁性體なる點にあり、從て從來砂鐵よりチタン含有物を除去せんとする選鑛法は何れも磁力分離を應用せしものとす。

本實驗に於ても亦磁力による選鑛法を應用して砂鐵中に混在せるイルメナイト鑛を完全に砂鐵中より分離せんと企て工學部鑛山學科選鑛實驗室に備付けたる實驗室用磁力分離機を使用せり。

一、選鑛機及び實驗の方法

使用電磁石 (Electro-magnet) はルムコルン (Runkorf) 型にして(C)圖の如く電磁石の磁極を相對向せしめたるものなり
1 コイルの兩鐵心は一直線上に在り今コイルに電流を通ずれば

砂鐵に對する磁力分離實驗

鐵心は強く帶磁せらるゝを以て二つの極片間に強き磁場を生ず、該兩極間の距離は二〇ミリメートルなり、而して磁場の變化は電流を一定とし兩極片の距離を變化せしむることにより、若くは兩極片の距離を一定としコイルに流るゝ電流の強弱により所要の磁場に變化せしむるを得。

砂鐵を落下せしむる裝置としては木製の支柱を設け兩極片の中心上所要の高さに於て兩極中心線に直角の方向に移動し得可き角錐形の漏斗あり其の尖端には小孔を穿ち砂鐵粒をして一粒づゝ落下せしむる様になせり。

實驗方法は砂鐵粒を落下せしむる際に各砂鐵粒に對し常に均一の磁力を作用せしむることは極めて困難なるところなり何となれば試料として理想的砂粒の形狀は圓粒のものなれば同一なる磁力の作用働く可きも自然の砂粒としては全く然らず亦砂粒をして理想的に一粒づゝ落下せしむるとは實際的には兎も角も實際的には全然不可能の事なればなり、本實驗に於ては砂粒落下の状態に就て周到なる注意の下に一粒づゝ一

様に落下せしめたるものにして此際電磁石の磁場の強さは凡て電流を一定に保ち兩極片の距離を加減することにより磁場強さの變化をなさしむる方法を採用せるものにして即ち電磁石の兩極片の最大距離を八〇ミリメートルに保ち次第に一〇ミリメートル毎に兩極片の距離をして接近せしむ、然る時は最初の砂鐵鑛粒中磁性の關係上弱磁性にて引着せらる可き強磁性體の磁鐵鑛粒のみ引着せらる可く最後に兩極片接近せしときは強磁性なるを以てチタン鑛粒の如き弱磁性體のもの引着せらる可し。

如上の電磁石を使用する選鑛法に於て特に注意す可き事は前述の如く砂鐵を成可く一様に一粒づゝ落下せしむる外に毎度兩極片に引着せられたる砂粒が雙方の圓錐面に重なりて附着し來らざる以前に電磁石の電流を切斷して帶磁を一旦去らしめ附着物を取り去らざる可からず、何となれば兩極の圓錐面に砂粒が幾重にも重り來る時は次第に落下せしむる際に磁場をして強大ならしむる憂あればなり。

二、久慈五番坑砂鐵に對する實驗

久慈五番坑砂鐵中一二〇メツシユ以下一〇〇メツシユより一二〇メツシユ八〇メツシユより一〇〇メツシユの三種に付て磁力分離を行ひたる結果に就て報告す可し。

(A) 一二〇メツシユ以下の砂鐵粒に對する磁力分離

電流は一・二五アンペアに保ち電磁石の最大距離八〇耗より次第に五耗毎に兩極片を接近せしめて磁場の強さを變化せ

しむ第五表は其の實驗結果を示せるものなり。

(イ) 磁場變化に伴ふ引着鐵量の關係

最初八〇耗の距離に於て引着せられたる砂鐵粒は此際弱磁場なるが故に主として磁鐵鑛粒のもの電磁石に引着せられざる可からず、其の量は使用試料中の一・四パーセントに過ぎずして次第に磁場の強さ増大するに従ひ其量増加し兩極片五〇耗の場合に於ける磁場にて最大量に達し其の量は三四・七パーセントなり而して其より磁場強大せらるゝに従ひ次第に減量し來り最後の二〇耗の距離に於て最大磁力(此實驗に於て)を有するものなるが此際引着せられたる量よりも其時の残留量多くして即ち二〇耗に於て〇・六パーセントにして残留量は一・八パーセントなり是れ此の電磁石に於て二〇耗の距離より以上に兩極を接近せしめ得ざるが爲め猶不分離の量加はり居る爲ならんが最も使用電磁石の裝置如何により引着最大點磁場の強さは一定せざる可し。

(注意) 砂鐵落下の高さは六七耗(磁鐵心圓錐底端より砂鐵落下漏斗下端の距離)に保ちたるものとす。

第五表

電磁石 兩極片 間距離 mm	引着 重量 g	引着 量百 分率	含有 チタ ン量 %	含有 鐵量 %	Fe ₂ O ₄		FeO ₂		Fe ₃ O ₄	
					分率	百分率	率	百分率	率	百分率
八〇	〇三六四	一四	三・七	—	—	—	—	—	—	—
七五	一三二	四・八	三・五	三三・〇	—	—	—	—	—	—
七〇	三二九	一三	五・四	六七・八	—	—	—	—	—	—
六五	一〇九	四・一	四・五	六二・一	—	—	—	—	—	—
六〇	一三三	四・六	六・七	六二・七	—	—	—	—	—	—
					九三・〇	八二・〇	六八・五	二四・四		

平均	—	—	10.4	6.7	1.5	7.2	2.7	2.0	5.2
三〇殘	0.500	1.8	18.2	3.8	4.7	1.0	2.4	1.6	2.0
二〇	0.170	0.6	5.9	1.3	1.6	0.4	1.1	0.7	0.9
一〇	0.050	0.2	2.0	0.4	0.5	0.1	0.3	0.2	0.3
五	—	—	—	—	—	—	—	—	—
二	—	—	—	—	—	—	—	—	—
一	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(ロ) 磁場變化に伴ふ引着砂粒の含有鐵とチタン量の關係

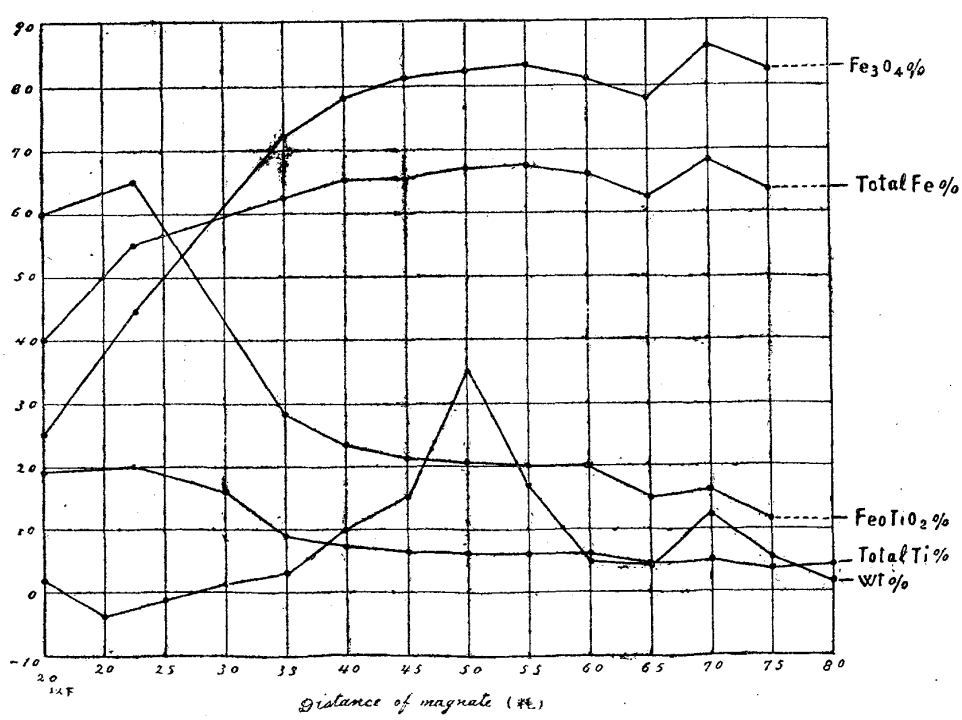
チタン含有量は八〇耗の距離に於て附着せる砂粒中三・五パーセント含有し以後八〇耗より六五耗の間に多少増加的に變化し六〇耗より五〇耗の間は殆んど其量一定し四五耗以下は又順次増加的に變化をなす而して三〇耗より急激の増加を示せり。

鐵含有量はチタン含有量と全く反對に八〇耗より六〇耗の間に多少の變化あれども六〇耗より五〇耗は殆んど一定にて五〇耗以下順次減少の變化をなし二五耗以下より急激に減少變化をなせり一般に含有鐵は磁場強大なるに従ひて減少するなりダイアグラム(D)参照。

電磁石引着量の最大なる五〇耗の點附近より磁極間の接近するに従ひ即強磁力の方向に於て鐵及チタンが減少増加の變化甚だしくなるは此實驗に於て興味ある點ならん

砂鐵に對する磁力分離實驗

久慈五番坑砂鐵 (120メツシ以下)



(ハ) 磁場變化により分離せられたる磁鐵鑛及チ

チタン鑛の量の關係

已述の如く本分離法は砂鐵が磁鐵鑛及イルメナイト鑛の機械的集合物と看做して行ひたるを以て今分析結果よりして引着せられたる粒中の磁鐵鑛及イルメナイト鑛量を計算上より

見出さんとす第五表中 Fe_3O_4 及 $FeO \cdot TiO_2$ とさせるは假りにチタン礦を $FeO \cdot TiO_2$ なる化學式とし其の他のものを磁鐵礦 Fe_3O_4 なる化學式を有するものと假定し割出したる數量を示せるものにして實際は其の他の化學式を有するものを含有す可し此の計算上による兩礦物量の關係は全くチタン量と鐵量との關係と同様にして(D)ダイアグラムの如くチタン礦は磁場の強き場合に引着せられたるもの程多量にして磁鐵礦は磁場の弱き場合に引着せられたるもの程多量なり雙方の増減の變化は全く反比例的なるを知る可し。

(ニ) 磁力分離前後に於ける含有鐵及チタン量の

關係

第五表に現はれたる數字より磁力分離前に於ける含有鐵分及チタン量を分離後に於ける數と比較せん。

(注意) 此の比較關係は最もチタニウムが分離せらる可き八〇耗の場合を示すものなり。

	含有鐵量	含有チタン量
分離前の砂鐵	六一・七%	七・九%
分離後の砂鐵	六三・〇%	三・五%
分離結果の差	+ 一・三%	- 四・四%
分離後増減百分率	+ 二・一%	- 五五・七%

以上の數字より分離後の砂鐵中の含有鐵量は約二・一パーセント増加し含有チタン量は五五・七パーセント減少せるを知るなり。

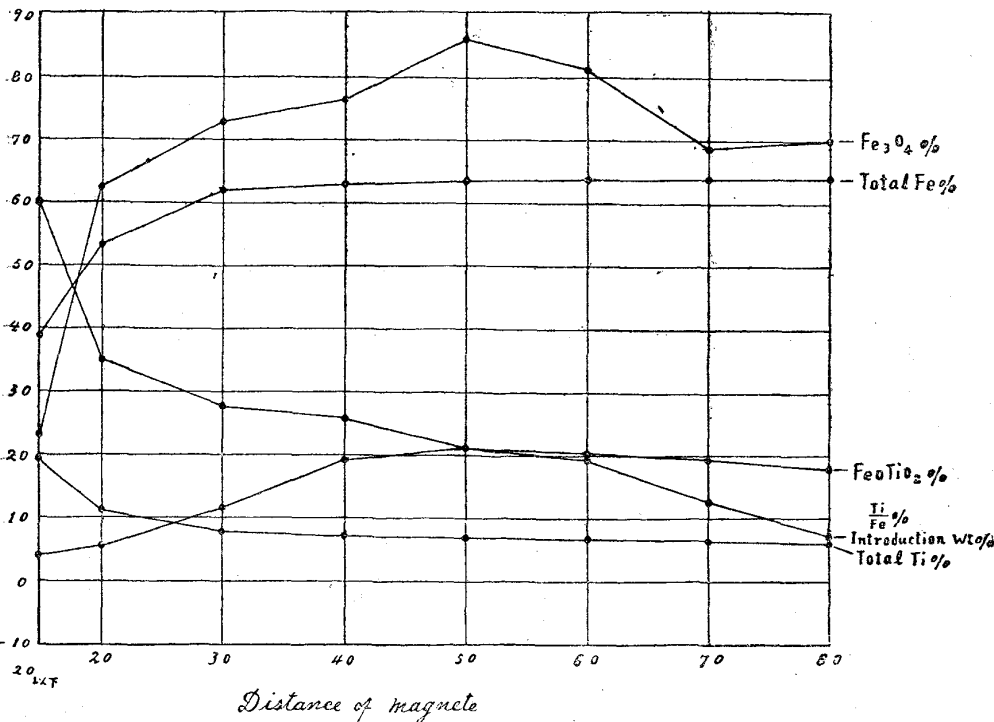
(B) 一〇〇メツシユより一二〇メツシユの砂粒磁

力分離

此際に於ても磁場の變化は電流一・二五アムペアを一定とし電磁石の最大距離八〇耗より次第に一〇耗毎に兩極片を接近せしめ磁場の強さを増加せしむる事前者と同一なり第六

久 慈 事 番 坑 砂 鐵
(100-120 メ ツ シ ュ)

(E)



表は其の實驗結果示せるものなり。

(イ) 磁場變化に伴ふ引着砂鐵量の關係

此の篩眼數の場合も一二〇メツシユ以下の時と殆ど同じ關係を以て最初八〇耗の弱磁場の場合より順次強磁力になるに従ひて増加し五〇耗の點に於て最大量を示す八〇耗の時に引着重量率は六・八パーセントにして最大量五〇耗の場合は二一・〇パーセントなり而して五〇耗以下の強磁力になるに反して引着重量は次第に減少し二〇耗の強磁力の時に残りたる引着せられざる量は四・〇パーセントなりダイアグラム(E)を参照。

(ロ) 磁場變化により砂粒含有鐵量及チタン量の關係

兩極間八〇耗に於て引着せられたる砂粒中猶五・五七パーセントのチタニウムを含有するも以後磁場の變化に従ひ多少は増加の傾向あれども其の差異少にして三〇耗以下に至りて急激の増加をなす含有鐵量は反對に磁場變化に従ひ八〇耗より四〇耗の間は殆んど一定にして四〇耗以下に至りて急激の減少をなす全くチタン含有量と反比例的の變化をなすこと一・二〇メツシユ以下の場合と同様なり唯一二〇メツシユ以下と異なる點は兩元素共増減變化の度を甚だしくせざる點にあり(E)ダイアグラム参照。

第六表

砂鐵に對する磁力分離實驗

電磁石 兩極片 距離	引着 重量	引着 重量 百分 率	含有 チタ ン量	含有 鐵量	Fe 百分 率	Fe ₂ O ₃ 百分 率	FeO 百分 率
八〇	三、四七	六、八	五、七%	六、四%	八、八〇	七、九七	一、七六
七〇	六、四四	一三、五	六、一八	六、四	九、七六	七、八〇	一、九七
六〇	九、七六	一九、五	六、四八	六、四	一〇、三〇	八、二二	二、〇三
五〇	一〇、五四	二二、〇	六、七四	六、四	一〇、三三	八、六〇	二、一三
四〇	九、七八	一九、四	七、三三	六、三〇	一一、六〇	七、五六	二、五七
三〇	五、七七	一一、四	八、〇三	六、二七	三、九五	七、二七	二、八三
二〇	二、七三	五、四	二、〇四	五、三	二、〇七	六、二六	三、五〇
二〇殘	二、〇一	四、〇	一九、〇三	二、八八	四、九〇	三、三三	六、〇四
平均	—	—	八、八〇	五、五	一、五二五	七、〇〇	二、八六〇

(注意) 上表磁力分離試驗に於て砂鐵落下の高さは一四〇耗とす。

(ハ) 計算上に依る磁鐵鑛及イルメナイト鑛量の關係

磁鐵鑛及イルメナイト鑛は何れも兩極最大距離八〇耗に保ちたる弱磁場より強磁場になるに従ひ互に反對に増減すると前者と同様なり、即ち磁鐵鑛量は漸次減少し特に兩極片三〇耗以下に於て著しいルメナイト鑛に於ては漸次其の量の増加し磁鐵鑛量と正反對に三〇耗以下に於て急激なる増加を示せり、(ロ)に述べたる如く一二〇メツシユ以下の砂粒に對して得られたる場合と比較するに其の變化の度の甚だしからざるを異にするのみ曲線の形狀に於ては全く同一なりとす。

(ニ) 磁力分離前後に於ける含有鐵分及チタニウムの關係

ム量の關係

第六表の示す數量より磁力分離前に於ける砂鐵中の鐵分及チタニウム量が磁力分離後に於て如何なる數量に變化せるかを示さんに、(但し兩極八〇耗に保ちたる場合の結果)

	含有鐵量	含有チタン量
分離前の砂鐵	五九・〇%	六・七八
分離後の砂鐵	六三・四〇	五・五七
分離結果の差	+ 四・四〇	- 一・二一
分離増減百分率	+ 七・四六	- 一七・八五

是れにより砂粒一〇〇メツシユより一二〇メツシユのものに於ては磁力分離後のものに就て見るに鐵分は七・四六パーセントの増加を示しチタン量に就ては一七・八五パーセントの減少を來せるを見る可し。

(C) 砂鐵粒八〇メツシユより一〇〇メツシユに對

する磁力分離

實驗の方法等は全く従前と同一の状態に依り其實験の結果は第七表に示すが如し。

第七表

電磁石 兩極片 距離	引着 重量	引着 重量 百分率	含有 チタ ン量 %	含有 鐵量 %	Ti 百分率	Fe ₂ O ₄ 百分率	FeOFe ₂ O ₃ 百分率	FeOFe ₂ O ₃ 百分率
八〇	〇・七五	二・一	四・五	六四・〇	七・一七	七四・二	一四・五二	一九・六二
七〇	一・三七	五・〇	五・三〇	六四・〇	八・三〇	八〇・三	一六・七九	二〇・八五
六〇	二・六六	一〇・〇	五・七	六四・六	八・九二	八〇・四	一八・二九	二三・七五
五〇	三・六六	一三・八	五・八八	六四・三	九・一五	八〇・四	一八・六三	一九・九〇
四〇	四・五四	一六・八	六・四〇	六四・〇	九・五	八〇・〇	二〇・三六	二四・四一
三〇	二・九八	二・一	六・六五	六一・一	一〇・九〇	七四・二	二二・〇九	二六・四〇

三〇	一・五二	六・〇	二・三四	五・九	三・三	六・五	三・九三	五・〇
二〇殘	九・三〇	三・五二	一・七六	二・八六	六・二五	一・二五	五・五七	四・四〇
平均	—	—	八・〇八	五・七	一・七三	七四・二	二四・三	八四・八

(イ) 磁場變化に伴ふ引着砂鐵量

第七表に示す如く兩極間八〇耗の弱磁場に於て引着せらるゝものは二・一パーセントにして磁場の強大せらるゝに従ひ其の量を増加し極間四〇耗に於て最大値を示し最後の二〇耗間に於ては僅かに六・二パーセントに減少するに至るも引着せられざるもの比較的多量にして三五・二パーセントに及ぶ。

(ロ) 磁場變化に伴ふ引着砂鐵中の含有鐵分及チタ

ニウム量の關係

本回到於ては弱磁場たる兩極間八〇耗の場合に於て引着せられたる砂鐵中の含有チタニウム量は第七表に示す如く四・五八パーセントにして以後兩極間の距離接近するに従ひ徐々に増加的の變化をなし三〇耗以下に及ぶ磁場變化に於て引着せらるゝものには頓に増加を示せり鐵分に於ては全く是れと正反對の状態を示し三〇耗以下に於ては含有鐵分の量極めて少なし。

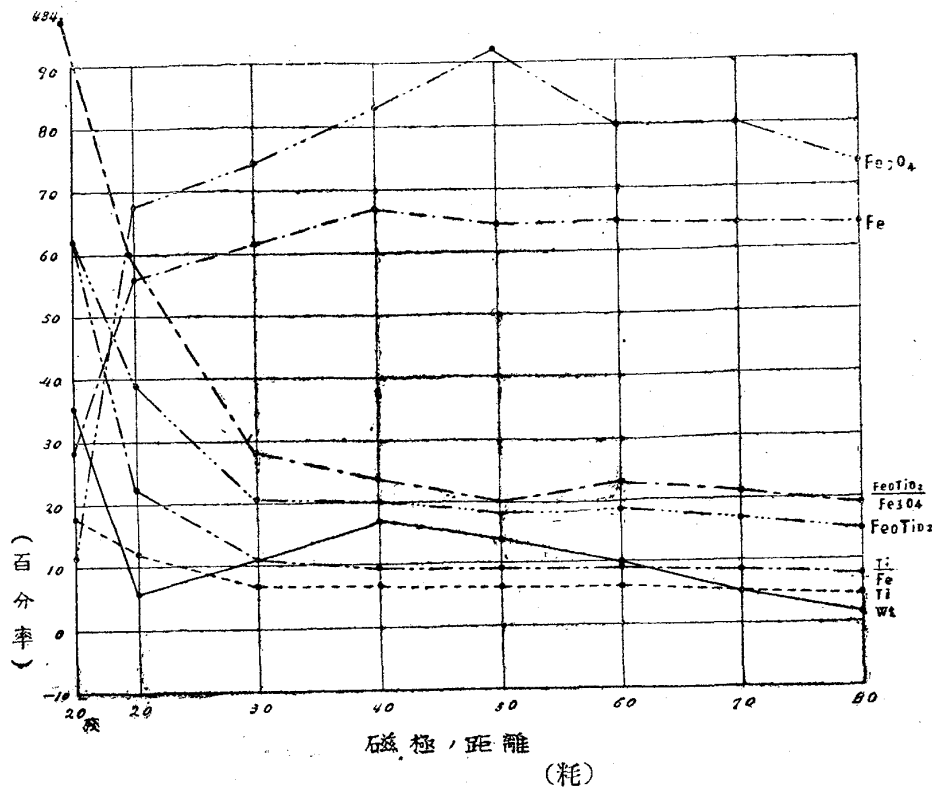
(ハ) 磁場變化に伴ふ計算上の磁鐵鑛及イルメナ

イト鑛量の關係

是れは(ロ)と同様の關係を保ち弱磁場より強磁場に至るに従ひ引着砂鐵粒中イルメナイト鑛を増加し磁鐵鑛量は是れと

全く相反すダイアグラム(F)参照。

(F) 久慈五番坑砂鐵(80-100メツシュ)



(ニ) 磁力分離前後に於ける含有鐵分及チタンウム量の關係

第七表の示す結果に従へば次の如し。

砂鐵に對する磁力分離實驗

分離前の砂鐵	含有鐵量	含有チタン量
分離後の砂鐵	五七・二%	五・八〇%
分離結果の差	六四・〇	四・五八
分離増減百分率	+ 六・八	- 一・二二
	+ 一一・九	- 一九・三〇

即ち砂粒八〇メツシュより一〇〇メツシュのものにありては磁力による分離後(此時の極間距離八〇耗)の砂鐵中の鐵分は一・九パーセントの増加を示しチタンウム量は一九・三パーセントの減少を來せり。

第三章

磁力選鑛に關する成果概念

以上の如く久慈五番坑砂鐵に對し各々一二〇メツシュ以下一二〇メツシュより一〇〇メツシュ及一〇〇メツシュより八〇メツシュ粒大のものに就き實驗を重ねたる結果に就き茲に概括して述べ可し、但し八〇メツシュ以上の粒大のものは其量極めて少なるを以て實驗を省略することとなせり。

(イ) 鐵分に對するチタン量の關係

第五表、第六表、第七表中に於ける Ti-Fe の關係を曲線を以て示せるものダイアグラム(F-I)参照。

砂鐵粒一二〇メツシュ以下一〇〇メツシュより一二〇メツシュ及八〇メツシュより一〇〇メツシュのものに就て見るに兩極間の距離二五耗迄の磁場に於ては Ti-Fe 曲線上に高低を認むるも二五耗以下に於ては八〇メツシュより一〇〇メツシュ間のものが最も急激なる増加をなすを示す可し、猶次に各

磁場に於て引着せられたる砂鐵粒に就き $\frac{\text{Ti}}{\text{Fe}}$ の平均値を算出せんに左の如し。

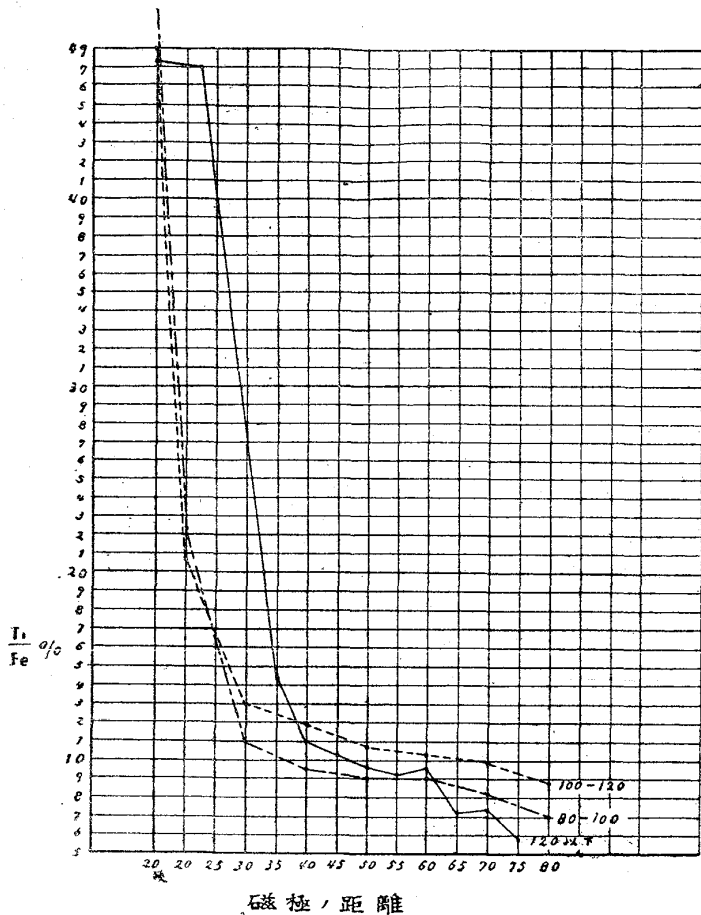
一二〇メッシュ以下	$\frac{\text{Ti}}{\text{Fe}}$	一五・二九%
一〇〇—一二〇	$\frac{\text{Ti}}{\text{Fe}}$	一五・二五
八〇—一〇〇	$\frac{\text{Ti}}{\text{Fe}}$	一七・二〇

(ロ) 磁鐵鑛に對するイル

メナイト鑛の關係

前者と同様な關係を有しダイアグラム (F-II) の如き高低の相違を示す、今次

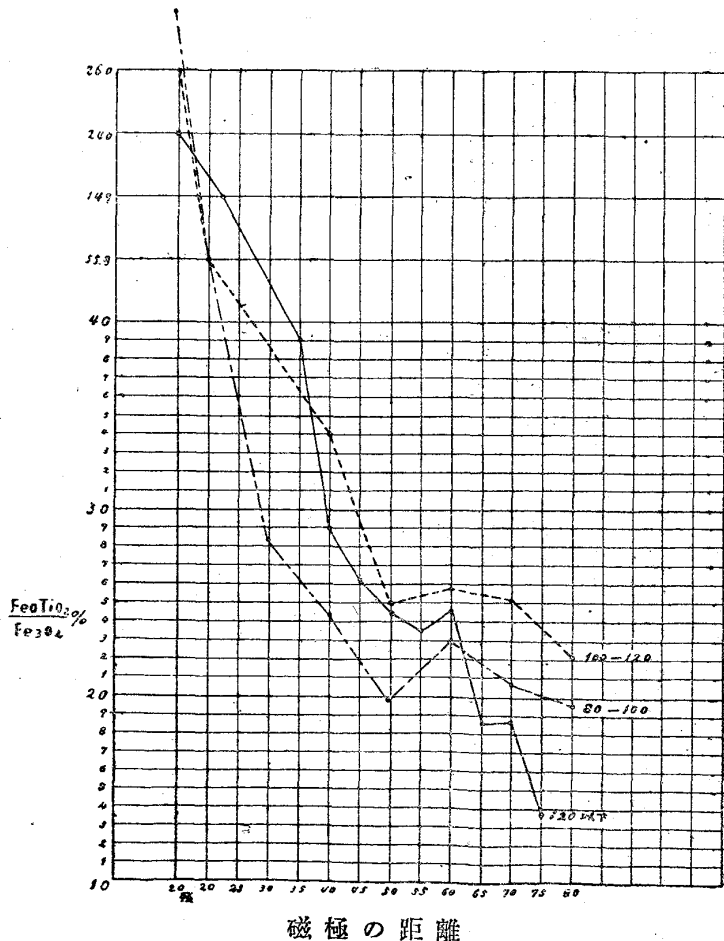
(F-I) (各磁場=テ就) チタン鐵=對スル割合



(F-II)

(各磁場=就テ)

チタン鑛が磁鐵鑛=對スル割合



(耗)

表の如き三者の粒大に就き $\frac{\text{FeTiO}_2}{\text{Fe}_3\text{O}_4}$ なる關係を兩極間の三分の距離に就て檢するに次の如し。

八〇—一〇〇の距離に於て	一二〇メッシュ以下	八〇—一〇〇	八〇—一〇〇	一三〇
六〇—一〇〇の距離に於て	一二〇メッシュ以下	八〇—一〇〇	八〇—一〇〇	一三〇
三〇以下に於て	一二〇メッシュ以下	八〇—一〇〇	八〇—一〇〇	一三〇

斯如き状態を示す可し、猶各磁場に於て引着せられたる砂鐵粒に就き $\frac{\text{FeTiO}_2}{\text{Fe}_3\text{O}_4}$ なる割合の平均値を次に示さん。

一二〇メッシュ以下	$\frac{\text{FeTiO}_2}{\text{Fe}_3\text{O}_4}$	五五・一四
一〇〇—一二〇	$\frac{\text{FeTiO}_2}{\text{Fe}_3\text{O}_4}$	八〇・六〇
八〇—一〇〇	$\frac{\text{FeTiO}_2}{\text{Fe}_3\text{O}_4}$	八四・八〇

即ち(イ)と(ロ)に依りて砂鐵粒の大なるに従ひ鐵分に對するチタン含有物の割合及磁鐵鑛に對するイルメナイトの割合は雙方共に増加せることを確認するを得可し。

(ハ)磁力分離前後に於ける全磁場(此實驗に就て)に於ける鐵分及チタン量の増減比較關係

砂鐵一二〇メツシユ以下一〇〇メツシユより一二〇メツシユ及八〇メツシユより一〇〇メツシユの三者間に就て夫々磁力分離前に於けるものと兩極間の距離八〇耗より以下二〇耗に保ちたる場合磁力分離を行ひて得たる砂鐵粒との間に如上兩元素が幾何の増減をなしつゝあるかを一括して示さんとす(但し表中の符號(+)を以て増加率(-)を以て減少率を示すものとす)磁力分離前に於ける鐵分及チタン量の各粒大別に於ける量は左の如し。

各粒大別	チタン量	鐵分
一二〇メツシユ以下	七・九〇	六一・七〇
自一〇〇メツシユ至一二〇メツシユ	六・七八	五九・〇〇
自八〇メツシユ至一〇〇メツシユ	五・八〇	五七・二〇

是れを基本として次に其の増減を示す。

鐵分増減比較

兩極の距離	80耗	70	60	50	40	30	20	20殘渣
粒大								
120メツシユ以下	+2.1%	+9.95%	+6.6%	+8.0%	+6.57%	—	-10.9%	-35.5
100—120	+7.46	+7.46	+7.46	+7.46	+6.78	+4.58	-10.5	-50.8
80—100	+1.9	+11.9	+11.45	+11.0	+14.6	+6.2	-23.2	-100.0

砂鐵に對する磁力分離實驗

チタニウム増減比較

兩極の距離	80	70	60	50	40	30	20	20殘渣
粒大								
120メツシユ以下	-55.3	-36.2	-27.6	-24.4	-13.55	—	+22.9	+185.0
100—120	-17.85	-8.55	-4.42	-0.59	+7.96	+18.3	+77.5	+195.5
80—100	-19.30	-9.41	-0.52	+1.36	+10.3	+14.6	+53.2	+67.0

即ち如上の實驗に依れば磁力選鑛法に依りて鐵分を増加せしめ一方に於てチタニウム含有量を減少せしむるに對しては全く砂鐵粒の大きさの小なる程有效なることを證明せらる可し以上の理由により砂鐵を充分に粉碎する時はチタン含有分の除去せらるゝこと更に大なる可きは事實なり。

(ニ)久慈五番坑砂鐵中に含有せらるゝチタニウムは磁力選鑛法に依りて如何なる程度迄有要鑛物より除去せらるゝかに就て

是れは上述の記録に依り認識せらるゝが如く即ち大部分のチタニウム鐵鑛を分離し得たるも猶兩極間の距離八〇耗に保ちたる最も弱き磁場に於て引着したる砂鐵中に三・七パーセント(鐵分に對しては五・六パーセント)一〇〇メツシユより一二〇メツシユの砂粒中に五・五七パーセント(鐵分に對しては八・八パーセント)八〇メツシユより一〇〇メツシユの砂粒中には四・五八パーセント(鐵分に對しては七・一七パーセント)のチタニウムが殆んど全部が磁鐵鑛である可き中に混入するを認む、此の實驗の結果より推定すれば此の久慈五番坑砂鐵中には緒言の項に述べし如くチタニウムは單にイルメナイト

として混在せるもの、外に磁鐵鑛中に固溶體として存在せるものあるを推知し得可く畢竟本砂鐵中よりチタン含有物をして完全に分離し得ざることを斷定せざるを得ず。然るに此の磁力分離の結果自然に存在する砂鐵粒の最も微粒なる程イル

炭素及び滿俺が鋼の衝擊抗力に及ぼす影響

丸江仁

炭素鋼の衝擊抗力に就て、エフ・シイ・ランゲンベルグ氏の行ひたる實驗の結果が最近 (Foundry July 1: 1921) 發表せられたるを以て其の記載せられたる事實を基礎として衝擊抗力に對する炭素及滿俺含有量の影響を吟味せんとす。而して同氏の研究の結果は第一表及第二表によりて表はし得べし。第一表は試料の化學的組成にして第二表は其の衝擊試驗成績なり。

第一表

試驗番號	炭素	滿俺	硫黃	磷	珪素	クローム
一	〇、一四	〇、四五	〇、三五	〇、一八	一、三一	
二	〇、一八	〇、五六	〇、四三	〇、二四	一、三二	
三	〇、三二	〇、五一	〇、二七	〇、〇九	一、二八	
四	〇、四六	〇、四〇	〇、五〇	〇、二〇	一、四四	
五	〇、四九	〇、六〇	〇、二八	〇、一三	一、二七	
六	〇、五七	〇、六五	〇、二八	〇、一三	一、六七	
七	〇、七一	〇、六七	〇、三五	〇、二七	一、四七	
八	〇、八三	〇、五五	〇、二八	〇、一八	一、五二	
九	一、〇一	〇、三九	〇、二九	〇、一六	一、六〇	
一〇	一、二二	〇、三四	〇、三一	〇、二五	一、八一	

第二表

試料番號	熱處理記號										平均
	A	B	C	D	E	F	G	H	合計		
一	四九九	二八〇	一六二〇	四七五	四九五〇	四八四	五三六	三九九	四三三		
二	四一五	三〇七	三五六	三三三	四〇〇	四六三	四八七	五〇五	三三	四三〇	
三	三九六	一五三〇	一〇九四	一八八五	一九三三	一九八六	三三四	二六三〇	一五五	一九四六	
四	一〇七〇	七九	—	一四〇四	一三九	一三六九	一五六〇	九八五	一三二六		
五	二七二	一〇三三	—	一六〇六	一四一五	一四一五	一七五	一九三四	一四九八		
六	八三	七九	—	一三三〇	一〇八	一〇八	一〇八	一〇八	一〇八		
七	七四三	二四八	—	四七三	七六〇	一〇三三	一五三七	四三三	七五八		
八	一三二	一三	—	三三三	三三三	四三三	六三三	一〇三三	三三三		
九	三〇九	一四七	—	三二五	三二五	四二五	四二五	一八〇	三〇		
一〇	一三	一三	—	二四八	三〇九	三三三	三三三	三三三	二一〇		
一一	〇九	〇八五	—	一八六	一三三	一三七	一三七	一三七	八〇		
一二	一七	一三四	—	一七	三〇一	三〇一	一七	一七	一〇九		

此表に於ける記號A B …… Hは次に示すが如き熱處理の種類を表はすものなり。

A、受入れたる儘の材料恐らく高温壓延せるもの。