



始



第四回講演會講演大要
日本鉄鋼協会

337
480

第四回講演大會講演大要

昭和三年十一月二十四日及二十五日

(大 阪)

社 團 法 人

日 本 鐵 鋼 協 會

337-480

1

日本鐵鋼協會第四回講演大會プログラム

第一日 十一月二十四日(土曜日) 講演會 午前九時開會

會場 大阪實業協會々館 (西區西長堀北通一丁目一五市電四ツ橋下車)

開會之辭 大會實行委員長 京都帝國大學教授 工學博士 齋藤大吉君

講演 (午前之部) 午前九時三十分開演

1. 熔鉄爐操業に於ける低炭素セミスチール製造に關する基本的研究
大阪工業試驗所技師 工學士 堀切政康君

2. 黒心可鍛鑄物製造に用ふる充填材料に就て
京都帝國大學教授 工學博士 澤村宏君

(休憩 10 分間)

3. 鑄鐵の黒鉛の形狀に就て
廣海軍工廠造機部々員海軍造機大尉 工學士 齋藤豊三君

4. 高温度に於ける鑄物砂の性質
東京帝國大學助教授 工學博士 三島徳七君

5. 鐵鋼事業の日支關係
祐鈺鑄造公司經理 盧成章君

晝食 (同會館地下室にて)

講演 (午後之部) 午後一時開演

6. 波來土鑄鐵の實用化に就て
三菱神戸造船所技師 工學士 瀬戸静夫君

7. 鋸鍊爐内に於ける珪素の還元に對する實驗
東京帝國大學助教授 工學士 田中清治君

(休憩 10 分間)

8. 本邦と米獨との鐵鑛資源比較
八幡製鐵所 技師 工學士 田上禎吉君

9. 輕合金の硬化 海軍技術研究所々員 海軍造兵大尉工學士 松山寛慈君

(休憩 10 分間)

10. インゴットケースの研究
吳海軍工廠製鋼部々員 海軍造兵少佐 工學士 西津鶴吉君

11. 鑄鐵の化學成分と液相線との關係に就て
神戸製鐵所 技師 工學士 山田福治君

(休憩 10 分間)

12. 鋼の滿俺と熔滓
東北帝國大學教授 工學士 大石源治君

13. 滿俺鋼の變態點及顯微鏡組織
東北帝國大學教授 理學博士 村上武次郎君

か

寄贈本

日本鐵鋼協會通俗講演會 (大阪毎日新聞社後援)

時 日 十一月二十四日 午後 六時三十分 開會
會 場 大阪毎日新聞社 講堂 (市電櫻橋停留場下車)
開會之辭 日本鐵鋼協會々長 工學博士 服部 漸君
 本邦鐵鋼需給の現在と將來
 日本鐵鋼協會評議員 八幡製鐵所技監 工學博士 野田 鶴雄君
 鐵鋼材の種類と其用途との關係
 日本鐵鋼協會理事 東京帝國大學教授 工學博士 依 國 一君
 活動映畫 八幡製鐵所作業狀況 漫畫、鐵公物語
閉會之辭 大會實行副委員長 工學士 加藤 榮君
 株式會社住友製鐵所常務取締役

第二日 十一月二十五日 (日曜日) 講演會

會 場 第一日に同じ
講 演 (午前之部) 午前九時 開演
 14. マナジウム鋼の物理冶金的研究
 東北帝國大學金屬材料研究所員 工學士 大屋 正吉君
 15. 歐米に於ける小形鋼材の壓延裝置及其附屬設備に就て
 八幡製鐵所條鋼部員 平 井 要君
 (休憩 10 分間)
 16. 鋼材の焼戻殘留歪力に就て
 吳海軍工廠製鋼部々員海軍造兵大尉 工學博士 佐々川 清君
 17. 壓延工場に於ける加熱爐の能率と鋼片の大小に因る損得比較
 八幡製鐵所技師 理學博士 海 野 三 朗君
 (休憩 10 分間)
 18. 窒化作用を鋼の表面硬化に應用の研究
 陸軍砲兵大尉 工學士 小 籾 重 行君
 19. 鋼の A₁ 變態點以下の焼入に因る機械的性質を論じて鋼材の焼入
 屈曲試験に及ぶ 汽車製造株式會社技師 工學博士 井口庄之助君
 太田 三吉君

晝 食 (同館地下室にて)

講 演 (午後之部) 午後一時開演
 20. 電氣鋼の透磁性に就て 三菱長崎造船所技師 工學士 中 村 道 方君
 21. 含酸鋼の二三の性質 九州帝國大學教授 工學博士 井 上 克 己君

(休憩 10 分間)

22. ニセコ鋼の特徴及製法に就て 日本製鋼所技師 理學士 蒔 田 宗 次君
 23. 鐵鋼の滲炭に及ぼす諸含有元素の影響に就て
 日本熱練工業所々長 工學博士 高 橋 源 助君

(休憩 10 分間)

24. クロム鋼の焼戻と鐵、クロム合金の可溶性に就て
 日本特殊鋼合資會社技師 理學博士 松 下 德 次 郎君
 永 澤 清君
 25. 鐵、炭素系二重平衡圖に就て
 東北帝國大學金屬材料研究所長 理學博士 本 多 光 太 郎君
閉會之辭 日本鐵鋼協會々長 工學博士 服部 漸君
 (閉會午後五時)

晚 餐 會 (午後六時開會)

場 所 大阪ビルデング食堂 (北區宗是町一番地ビルデング八階市電田
 箕橋下車)

第三日 十一月二十六日 (月曜日)

工場見學 午前九時迄に汽車製造株式會社 (此花區島屋町四〇六番地市電
 恩貴島南之町下車徒歩約 10 分) に集合の事
 イ 汽車製造株式會社 午前 9,00-午後 10,00
 ロ 株式會社住友製鋼所(此花區島屋町、外國人謝絶) " 10,10- " 11,30
 住友製鋼所より住友倉庫のランチにて海上住友倉庫へ至る
 ハ 株式會社住友倉庫築港支店南海岸通倉庫
 (港區南海岸通) 正午 0,00-午後 1,30

晝 食 (住友製鋼所より提供せらる)

午後第一、第二班に分ち住友倉庫のランチに依り住友倉庫より海上日本ゼ
 ネラルモーターズ會社又は大阪製鐵株式會社へ至る

第一班

イ 日本ゼネラルモーターズ株式會社 (港區鶴町) 午後 2,00-午後 3,30
 ロ 栗本鐵工所 (港區新炭屋町) " 4,00- " 5,00

第二班

イ 大阪製鐵株式會社 (港區南恩加島町) " 2,10- " 3,10
 ロ ダット自動車製造株式會社大阪〇店

(港區南恩加島町、外國人謝絶) " 3,20- " 4,20

第四日 十一月二十七日 (火曜日)

工場見學

午前九時迄に神戸製鋼所本工場(山手の工場、神戸市脇濱町阪神電車脇濱停留所下車5分或は汽車灘驛下車約10分)に參集の事

イ 株式会社神戸製鋼所本工場..... 午前 9,00- 午前 9,45

本工場見學後 A.B の 2 班に分れ A 班はロ、ハ、の順に B 班は

ハ、ロ、の順に次の兩工場を見學の事

ロ 株式会社神戸製鋼所脇濱工場(神戸市脇濱町) } 午前 9,55- 午前 11,35

ハ 株式会社川崎造船所製鉄工場(神戸市脇濱町)

晝 食 (川崎造船所及神戸製鋼所より提供せらる)

午後第一班、第二班に分つ

第一班

イ 久保田鐵工所尼ヶ崎分工場(尼ヶ崎市大洲村)..... 午後 1,30- 午後 2,30

ロ 住友鋼管株式会社尼ヶ崎工場(尼ヶ崎市大洲村) " 3,00- " 4,00

散 會

第二班

イ 陸軍造兵廠大阪工廠(東區杉山町、外國人謝絶、廠内模寫撮影禁止)..... 午後 2,00- " 4,00

散 會

工場隨意見學 十一月二十八日 (場合に依り二十九日に及ぶ)

○日本電力株式会社尼ヶ崎大洲村東濱一(阪神出屋敷下車20分) 崎發電所

○株式会社日本可鍛鑄鐵所 東淀川區今里町一〇(阪急十三下車5分) (同業經營者又は従業員は見學無効。見學總人員50名以内。豫め職業、氏名等を同會社へ通知するに付御承知あり。入場の際名刺を申受く。見學時間午前中)

○大阪製煉株式会社 西淀川區大野町一二(阪神傳法線福下車6分)

○造幣局 北區新川崎町一(市電天滿橋北詰下車5分)

○小鹿皮革工業所 西淀川區海老江町一五五三ノ五(阪神國道野里下車5分)

○株式会社日本鑄鋼所 港區千島町三八三(市電小林町下車15分)

○株式会社大林組工作所 港區千島町六(市電千島町下車約4分)

隨意工場見學に於ても工場作業の妨害とならざる様、會員の御申込狀況によりプログラムを作成し講演會場に揭示致します。

社 團 日 本 鐵 鋼 協 會 第 四 回 講 演 大 會
法 人

講 演 大 要

1) 熔鉄爐操業に於ける低炭素セミスチール製造に関する基本的研究

大阪工業試験所技師 工學士 堀 切 政 康

大 要

著者は先に低炭素セミスチールの優秀性の一半と其製造法の大略に關して公表せり而して高級鑄物として最も効果を有するものは低炭素 2.5%~2.8%、珪素 3.0%~2.0%、滿庵 1.5%~2.0% 附近の組織にありと報告せり。同時に斯かる高級鑄物の生産に於て深甚の注意を拂ふ可き、二條件は熔鉄爐加炭作用の制限と高濃流出にありと結論せり。

爾來以上の二條件を満足せしむる一切の關係を究めんとし、新に内徑 21" の熔鉄爐を設計し、約 80 回の定量的實驗を遂行して豫期の目的を達せるを以て此處に一論文を作製して公表せんとするものである。

本論文は前編、中編及後編よりなり、著者が從來發表せる操業法即ち送風量多く裝入珪素鐵極端に多き操業に於いて、熔帶の範圍を可及的に狭くして熔湯の通過速度を大にし且高き流出温度を得る低炭素セミスチールの一製造法の骨子を發表せんとするものである。

緒 言

實驗の部

前編 一、送風量少き場合(毎分 400 立方呎) 羽口數 羽口比 の變化と 加炭作用 流出温度 との關係

二、送風量少き場合(毎分 400 立方呎) 羽口數の變化と 加炭作用 流出温度 との關係

三、送風量少き場合(毎分 400 立方呎) 羽口數同一なる場合 裝入炭の増減と加炭作用 流出温度 との關係

四、送風量に關する研究

五、送風量多き場合、同一操業に於ける裝入珪素鐵の増減と 加炭作用 流出温度 との關係

六、送風量多き場合、同一操業に於ける裝入滿庵鐵の増減と 加炭作用 流出温度 との關係

結 論

中 編 (1)

- 一、送風量多き場合、同一操業に於ける装入珪素鐵の増減と加炭作用 流出溫度との關係
- 二、送風量多き場合、同一操業に於ける初込炭量の増減と加炭作用 流出溫度との關係

中 編 (2) 爐高の高低の比較研究

- 一、6 羽口操業に於ける爐高の變化と爐況に關する定量的實驗、二、3 羽口操業に於ける爐高の變化と爐況に關する定量的實驗 (其の 1) 三、(其の 2)

結 論

中 編 (3) 集中溶解法の研究

- 一、6 羽口操業に於ける爐高の變化と爐況に關する定量的實驗、二、3 羽口操業に於ける爐高の變化と爐況に關する定量的實驗 (其 1) 三、(其 2)

結 論

- 後 編 加炭作用、流出溫度に關する總括的實驗 一、羽口數の變化と加炭作用に關する研究
- 二、(1) 3 羽口操業と 6 羽口操業の比較研究 (其 1) (2) (其 2) (3) (其 3)

- 二、羽口數等しく羽口比を異にせる操業に於ける 加炭作用の變化と燃燒狀態との關係、(1) 3 羽口操業に關する研究 (其 1)、(2) (其 2)、(3) 6 羽口操業に關する研究

- 三、装入軟鋼板量の變化と加炭作用 流出溫度との關係

- 四、鑄物用各種炭素質と加炭作用 流出溫度との關係 (其 1)、五、(其 2) 六、装入軟鋼板の形狀大いさの差異と加炭作用 流出溫度との關係 (其 1) 七、(其 2) 八、爐底保持時間の長短と加炭作用との關係

結 論

2) 黒心可鍛鑄物製造に用ふる充填材料に就て

京都帝國大學助教授 工學博士 澤 村 宏

本研究は黒心可鍛鑄物製造に用ふる充填材料の學術的意義を明かならしむる目的を以て企てられたるものにして種々の炭酸鹽、金屬酸化物等高温度に加熱して炭酸瓦斯或は酸素を發生する物質或は他の適當なる物質を充填物として用ひたる場合に之れが

- 一、白鉄の黒鉛化に及ぼす影響 二、鑄物の脱炭に及ぼす影響 三、鑄物内に生じたる燒炭素の 形狀、大さ、並に分布狀態に及ぼす影響 四、可鍛鑄物の機械的性質に及ぼす影響 等に就て述べんと欲す。

3) 鑄鐵の黒鉛の形狀に就て

廣海軍工廠造機部員 造機大尉 工學士 齋 藤 豊 三

(2)

大 要

強力鑄鐵として必要なる黒鉛の形狀は満狀となして細かに一様に分布されて居ることであると多くの學者に依つて主張されてゐるところであるが、其の發生の原因に就ては未だ一定して居ない、それ故著者は如何にすれば此満狀黒鉛を得られるかに就て調査して見たのである。

一般に鑄鐵に現はるる黒鉛の形狀は大體次の 5 通りであると思ふ。

(I) 棒狀黒鉛 (II) 扁狀黒鉛 (III) 共晶狀黒鉛 (IV) 節狀黒鉛 (V) 擬共晶狀黒鉛 である。

棒狀黒鉛とは Garschaum Graphit と稱すべきものにて融液の尙存在せるときに於て既に現はるるものである又共晶狀黒鉛も棒狀黒鉛と同様融液の尙存在せるときに於て生せるものなるが其形狀は共晶狀をなし甚だ細かである又扁狀黒鉛とは融液全體が凝固後現はるる黒鉛であつて少しは彎曲して居るが大體に於て大型のものである。次に節狀黒鉛とは共晶狀黒鉛を中心として扁狀黒鉛の發達せるもの又擬共晶狀黒鉛とは扁狀黒鉛と同様融液全部の凝固後炭化物の分解に依つて發生せるものであるが其形狀甚だ細かにして一見共晶狀黒鉛と類似せるものである。

然らば之等の黒鉛は鑄鐵に如何なるときに發生せるやと云ふに先づ棒狀黒鉛は普通鑄鐵に於ては炭素及珪素の甚だ多き時に於て融液より初晶炭化物として分離し直ちに分解して黒鉛を生ずるか或は直接初晶黒鉛として現はれしものにして共晶狀黒鉛とは上の如き場合に於て此初晶炭化物或は黒鉛の發生を妨ぐる滿倦 (或は NaNO_3 Flux) などの加つた場合に於て生ずるものである、又扁狀黒鉛は融液全體が、固液體 + 炭化物、として凝固し此炭化物が高濃に於て分解した場合に生じ、又擬共晶狀黒鉛は低温度に於て分解した場合に生ずるものであることを確めた。鐵—炭素—珪素合金、に於ては棒狀黒鉛及扁狀黒鉛は發生し得るが共晶狀黒鉛及擬共晶狀黒鉛は徐冷の場合に於ては發生し難い然るに之に滿倦を少量加ふるか NaNO_3 を加ふる場合に於て棒狀黒鉛は共晶狀黒鉛となり滿倦或はニツケルを少量加ふることに依つて扁狀黒鉛は擬共晶狀黒鉛となり得るものである。

要するに強力鑄鐵として必要なる満狀黒鉛は擬共晶狀黒鉛でなければならぬ其故は共晶狀黒鉛は往々棒狀黒鉛或は扁狀黒鉛を含むが擬共晶狀黒鉛は冷却速度の差に依り其形狀に僅かの大小の差こそあれ完全に満狀をなし得るものである。以上

4) 高温度に於ける鑄物砂の性質

東京帝國大學助教授 工學博士 三 島 徳 七

大 要

著者は先年本邦産鑄物砂 50 餘種に就て化學分析、分粒試験を行ひ、且つ其粘着性、通氣性及び耐火性等を研究し之を本會創立第十週年紀念講演大會に於て發表せり。爾來本邦に於ては九州 東北兩大學に於て本問題に關する研究あり、歐米諸國に在りても亦鑄物砂の研究を以て鑄物協會の重要問題

(3)

に掲げ益々其改善に努むるに至れり。

然れども此等の研究たるや何れも皆常温に於ける性質に止り、未だ高温度に於ける鑄物砂の性質を研究せし者を見ず。是れ著者が本實驗を始めし所以なり。而して本講演は其第一報告にして主として高温度に於ける各種鑄物砂の膨脹 收縮 の状況並に強弱性、通氣性の變化等を述べむとす。上以

5) 製鐵事業に於ける日本と民國との關係

前漢陽鐵廠製鐵部長、現裕興鐵廠公司經理、寶興鐵廠公司顧問

盧 成 章

大 要

最近日本と民國の政界並に實業界では日華親善を以て兩國國民の最緊要事として非常に力を入れて居ります。然し乍ら皮肉にも往々問題が起ることもあるやうです。

此の原因は抑何でありませうか。私は利益の獨占と云ふ様な觀念がお互ひの間に少しでもあると兎角奥歯に物はさまつて居る感じがするのと思ひます、眞の日華親善を求めんとするのならば先づ兩國互利の觀念を放棄して互に譲り合ひ互に助け合ふ精神の下に協調せねばなりません。其處に初めて永久の和平親善が生れて來ませう。

私の關係して居ります製鐵事業は永久的な平和事業の一つであります。此の點よりしても特に私は日華兩國の眞の親善を唱道して已まぬ者であります。

凡そ人の生活には衣食住の三件が最も必要であります。現在衣食住の製造は悉く皆機械でやつて居ります。而して機械の原料は皆鐵であります。是れ製鐵事業が現代世界人類生活上の絕對必要作業である所以であります。

日本の製鐵事業は國內のみでは原料が缺乏して居りまして差當り是れは國外で求めて補給しなければなりません。然るに民國の鐵礦石埋藏量を見ますと實に無限に近いものであります。最近の調査に依りますと 5 億噸以上あるとの事あります。して見れば假に日本で毎年原鐵石 400 萬噸を要するとしても僅に將來 100 年間供給しても尙餘りあることとなります。此外に民國には 石炭、滿鐵、螢石、マグネサイト、珪石、等の必要礦物が多々あります。そして價格も安く運搬も便利であります。是れ日華兩國の製鐵事業上の密接な關係を有する理由でありまして、漢冶萍公司与八幡製鐵所との古い深い關係も茲に基因して居るのであります。此の天恵の好關係を利用せぬと云ふことは斷じて不得策の次第であります。

私は明治 40 年來漢冶萍公司に關係し民國 3 年には廠長、製鐵部長、製鋼部長を兼ねて居ましたので八幡製鐵所と深い關係のある漢冶萍と私とは又深い關係があります。私は過去 20 年に亘つて、鐵礦石、滿鐵鐵石、螢石其他の鐵石、を日本に供給し續けて参りまして日本の製鐵界にも微力乍ら多少

盡して居ると思ひます。

今後共私の一生は日華兩國製鐵事業發展の爲めに獻げます。

私は眞の日華親善の一日も速に實現せん事を祈ると共に製鐵事業上の眞の 日華提携 日華互助 を力説し熱望して已まぬ次第であります。

6) 波來土鑄鐵の實用化に就て

三菱神戸造船所技師 工學士 瀬 戸 靜 夫

大 要

近時波來土鑄鐵に關する研究が盛になり種々の發表がなされて居るが未だ大規模に鑄物に應用した例は聞かぬ。當工場に於ても、3、4 年前から波來土鑄鐵の實地應用に就て研究を續けて今日では 10 ton 位迄の品物ならば大過なく鑄造出来る様になつた以下波來土鑄鐵を實用化して居る有様を報告する。

當工場で採用して居る波來土鑄鐵は低炭素 高硅素のエンメル式であつて此の範圍は

$$T.C + Si = 4.5 - 5.0 \dots (1) \quad \frac{Si}{T.C} = 0.5 - 1.0 \dots (2) \quad \frac{Mn}{Si} = 0.5 - 1.0 \dots (3)$$

で夫の中特に優秀と認めるものは

$$T.C + Si = 4.7 \dots (4) \quad \frac{Si}{T.C} = 0.7 \dots (5) \quad \frac{Mn}{Si} = 0.7 \dots (6)$$

即ち T.C=2.8%, Si=1.9%, Mn=1.3%, で 200~240 ton/□" 位の成績を得て居る優秀なる波來土鑄鐵を得るためには地金の初熱度を高めて冷却速度を加減しなくてはならぬと云ふ事は近來 Piwo-warsky 氏夫他によつて盛に説かれて居り當工場に於ける簡単な試験の結果に就て見るも同じ結果を得て居る又低炭素、高硅素を目的とするために凝固點が普通の、鐵-炭素系合金、平衡圖の曲線に示す點より高まる結果地金を鑄型に注入した際に地金が直に固まりかゝる傾向があるからして鑄型の中の塵、地金と共に入つた Slag 等が上に浮び上がる餘隙なく鑄果を造る原因となり易い、故に高熱熔解と云ふ事は單に地金の組織や抗張力のみでなく鑄造の際最も必要なる注入温度の選擇に便である事と湯足を長くし得る關係上多くの鑄型に良熱の地金を注入し得る利點を兼ねるので工場としては、是非高熱熔解が必要となり従つて熔解方法に對しては、特に細心の注意を要するのである、即ち Cupola の設計並に操業法の研究を要する事となる當工場の例では 6 ton Cupola の Receiver の餘熱を利用して熱風 (100°C) を造り良果を得て居るが Schürman Wüst 式の Cupola 等、大いに研究の價值があると自分は信じて居る。更に鑄型製作に際しては、湯口の切り方、瓦斯抜きのつけ方、注入速度に對して特に多大の注意を拂ふ必要がある、當工場では品物によつて地金を注入する速度を決めて湯口を加減し瓦斯が抜けきる範圍に於て出来るだけ早く湯を入れる方針を採つて居る。

7) 熔鑪内に於ける硅素の還元に対する實驗

東京帝國大學助教授 工學士 田 中 清 治
(省 略)

8) 本邦と米獨との鐵鑛資源比較

八幡製鐵所技師 工學士 田 上 禎 吉

大 要

1. 要 旨 2. 鐵鑛配給狀況及び其輸送距離 3. 品質 4. 鐵量

1. 要 旨

本邦の製鐵業は天然資源特に鐵鑛資源乏しきの故を以つて、兎角消極的の方策を論議せらるることあり。依つて我鐵鑛資源と米獨の夫れとを比較して、下に示す如く其の品質及び其の原價の主要素たる輸送距離に於ては寧ろ彼等に優越せることを示し、又其の埋藏量に於ても本邦の鐵鋼を將來自給自足する程度即ち鐵鑛消費量年額 500 萬噸位までなれば何等後顧の患なきことを説明せんとす。

2. 鐵鑛配給狀況及び其輸送距離

鐵 鑛 消 費 高

	日 本 (1927 年)	米 國 (1925 年)	獨 逸 (1925 年)
消 費 高 (噸)	2,187,056	64,483,000	17,261,000
自 國 鐵 鑛	1,157,044	62,258,000	5,923,000
百分率	53%	97%	33%
輸 入 鐵 鑛	1,030,012	2,225,000	11,540,000
百分率	47%	3%	67%

備考 日本自國鐵鑛……内地 朝鮮 滿洲産、尙其産地と消費地との配給狀況は別紙添附圖三葉参照を乞ふ。

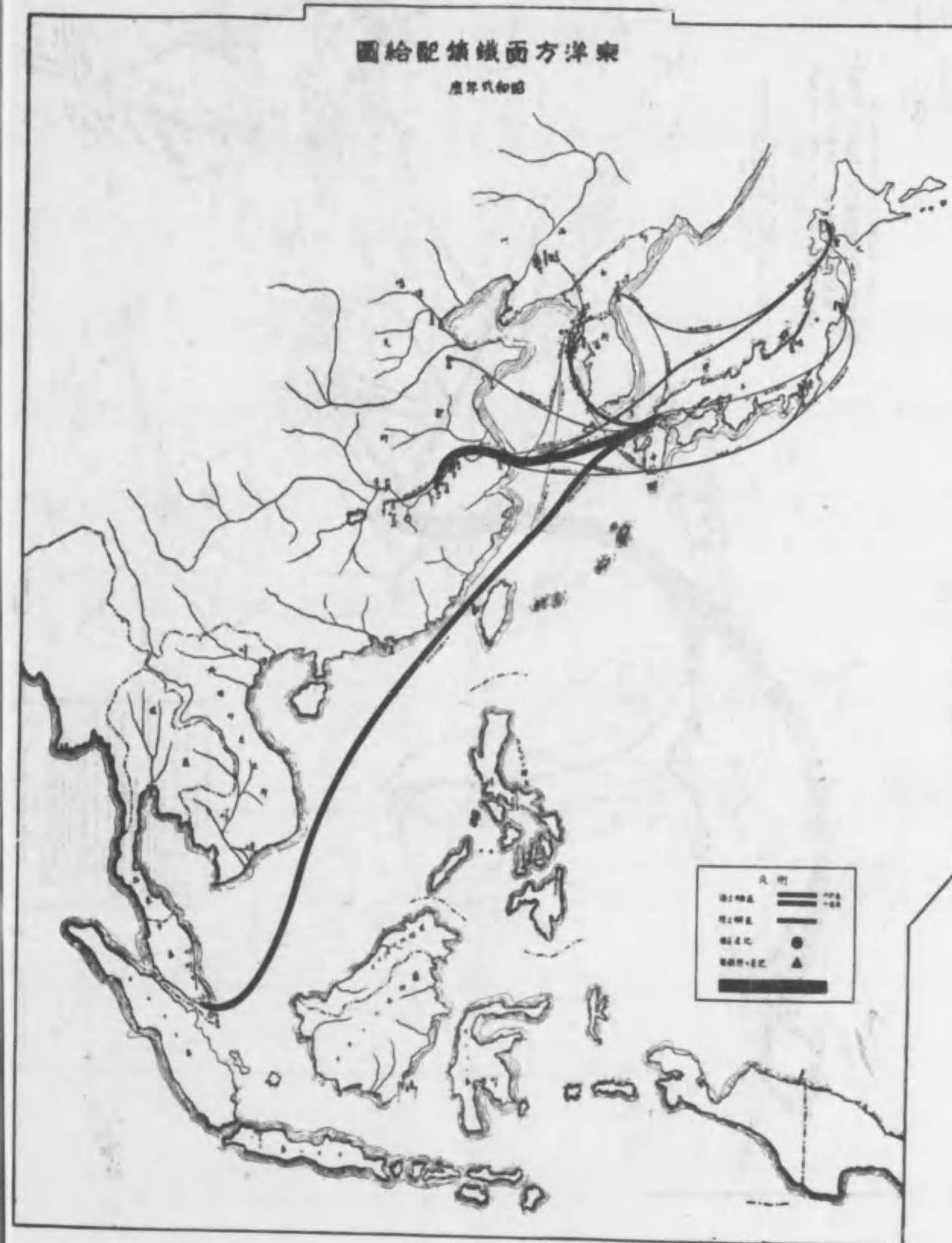
鐵 鑛 輸 送 距 離

	日 本 (1927 年)		米 國 (1925 年)	獨 逸 (1925 年)	
	内地 朝鮮 各製鐵所	内地 滿鮮 各製鐵所			
鐵 鑛 輸 送 距 離 (哩)	水上輸送距離(哩)	1,050	830	950	1,270
	陸上輸送距離(哩)	22	16	160	87

陸上輸送費は水上輸送費に比して 5-10 倍を要するを以つて、陸上輸送距離を 5 倍にして水上輸送距離に換算すれば

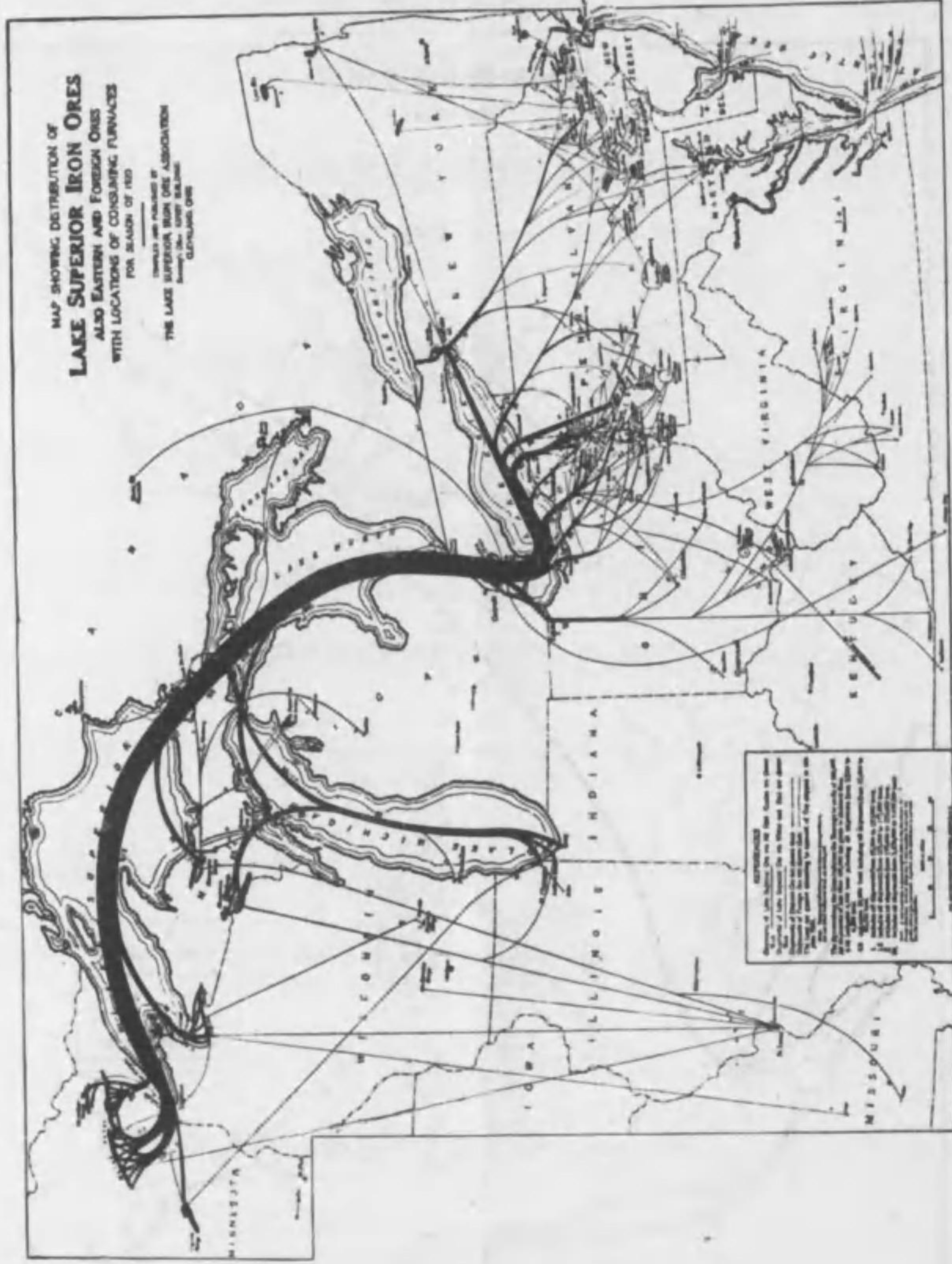
本邦と米獨との鐵鑛資源比較(附圖)

第 1 圖



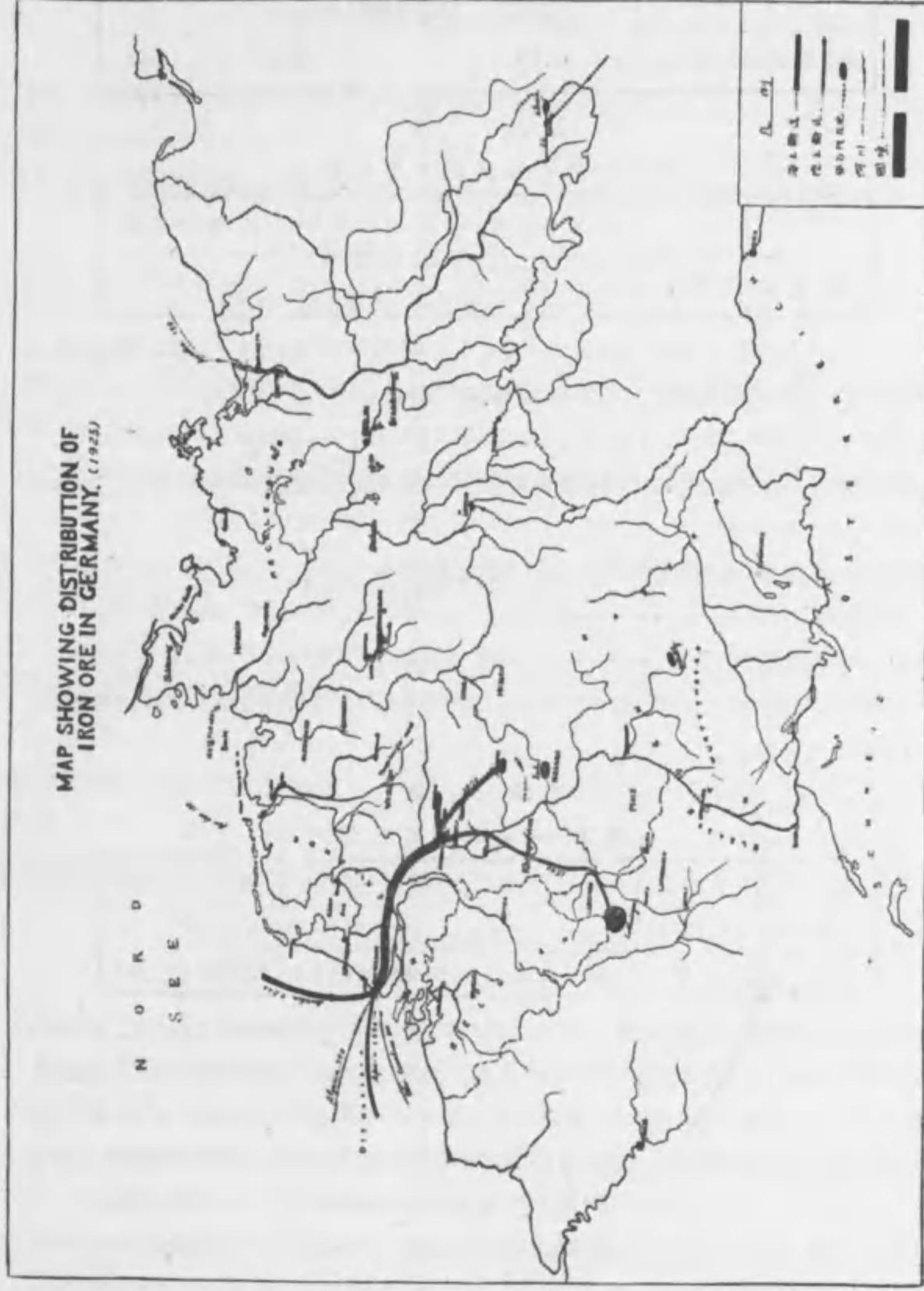
本邦と米獨との鐵鋼資源比較(附圖)

第 2 圖



本邦と米獨との鐵鋼資源比較(附圖)

(第 3 圖)



	日 本		米 國	獨 逸
	内地朝鮮各製鐵所	内地鮮滿各製鐵所		
鐵鋼産平均水上輸送距離(哩)	1,160	910	1,750	1,705

3. 品 質

現在消費せる鐵鋼の平均鐵分

	日 本 (1927 年)	米 國 (1925 年)	獨 逸 (1925 年)
平均鐵分 (%)	59	58	59

日本:— 現在消費せる鐵鋼の大部分は其化學成分及び物理的性質良好なり。尙將來消費量増加せる場合に於ても良質の鐵鋼を求むること左程困難ならざるべし。

米國:— 其鐵鋼の大部分はシユベリアー湖畔の鑛床より産出する所謂メサビーの赤鐵鋼にして、還元容易なるも其質脆弱にして粉砕多量なる缺點あり。其化學成分は鐵分 55~60% なれども將來は漸次低下するもの如し。

獨逸:— 自國の主要鑛床は下の如く孰れも貧鐵なり。即ち

デイル鑛床	鐵 32~36%	マンガン 4.5~7%
ハルツ山脈北部の鑛床	鐵 28~35%	磷 0.8~1.0%

依て自國産の鐵鋼のみでは到底經濟的作業をなし得ざるを以て、現在消費鐵鋼の 2/3 は他國より富鐵を輸入せり。

4. 鑛 量

日、米、獨、各自國の鑛量

	日 本	米 國	獨 逸
可採鑛量 (100 萬噸)	676	4,258	475
摘 要	滿鮮を含む	鐵 45% 以下を除く	大部分鐵 45% 以下

本邦の自國の鑛床のみにては鐵分 45% 以上の鐵鋼は約 5~6,000 萬噸に過ぎざれども、米獨の如く輸送距離を延長して本邦より約 2,500 哩圏内即ち、支那 南洋の地に鐵鋼を求むれば其可採鑛量は鐵 45% 以上、7 億 7,500 萬噸、鐵 45% 以下 6 億 4,000 萬噸を算す。又滿鮮一帯に埋藏せる數億萬噸の貧鐵に対する處理法は、經濟的有利に解決の曙光に接しつつあり、獨逸が自國鑛床の貧鐵なる爲め消費鐵鋼の 3/5 即ち、年額 1,000 萬噸以上を諸外國より供給を仰ぎ、而も其輸入鐵鋼の 3/5 は海上約 2,500 哩、陸路約 150 哩の遠距離なる瑞典の東北部より輸入して、今日其製鐵業の隆盛を保てるに比すれば、本邦に於て前述の如き資源より僅々年額 500 萬噸程度の鐵鋼を求むるは何等不安なかるべし。

9) 輕合金の硬化

海軍技術研究所員造兵大尉 工學士 松 山 寛 慈

大 要

諸種の元素及び化合物の アルミニウム 或は マグネシウム に及ぼす焼入時効硬化及び焼戻硬化の状況を稍仔細に試験した。そして其硬化現象と関連して、其物理的、化學的、機械的性質の變化を試験し之によつて硬化の機構を考察した。併せて本研究によつて得た新合金に關し其説明を加へた。

10) インゴツトケースの研究

吳海軍工廠製鋼部員 造兵少佐 工學士 西 津 鶴 吉

大 要

鋼用インゴツトケース鑛鐵がディーゼル機關鑛鐵鑄物と對比して其使命の重大なる相違點は高溫度熔鋼の短時間鑄入によつて部分的に溫度の差違と急激なる溫度の上昇するが如き烈しき處理法に對しても完全に耐えねばならぬ事柄と思はれる、從來耐熱鑛鐵即ちグロースを起し難いとして推稱されて居るものは主として緩慢なる溫度の昇降及試験片の均等加熱の狀態に於て反覆加熱試験を基礎とせる實驗室の産物であつて大體に於て ディーゼル機關鑛鐵鑄物としては適品に近いが インゴツトケース材としては甚だ應用困難である。著者はインゴツトケース内面部 グロースの基點をば初回熔鋼鑄入による該部に於ける無数の顯微鏡的龜裂(大龜裂は言はずも哉)にありとする。而して反覆使用と共に擴大し瓦斯の侵入を促し遂に肉眼的龜裂に迄進展するものと信ずる。従つて此種基點の除去は材質により幾分相違はあるが結局全體積を通じて單に永久歪みを去るに止らず少くとも硬度の均等を保ち得る程度の完全なる焼鈍を絕對必要なりと主張するものである。従つて以上の理想實現を目的とせる本研究の骨子とする處は一方化學成分としては 低炭素 高磷能を含有せしめて靜的グロースを豫防し他方龜裂を發生せしむると考へらるる脆性は完全なる焼鈍方法によつて除去したと云ふにある。

11) 鑛鐵の化學成分と液相線との關係に就て

神戸製鋼所 技師 工學士 山 田 福 治

鉄鑄物を作る上に於て其鑄込溫度は最も大切なる事柄の一つである、殊に高級なる低炭素 高硅素鑄物を鑄造せんとする今日の趨勢のもとに於ては特に緊要である。

此鑄込溫度を決定すべき處の主なる要素は (1) 凝固開始溫度 (2) 鑄込時間 (3) 鑄物の厚さ及び大きさ (4) 鑄型の溫度であるが (2) (3) 及び (4) の事柄は後日に譲り是等の要素の中最も大切であると考へられる凝固開始溫度と化學成分との關係に就て述べんとするのである。

二元又は三元合金に就ては種々研究せられ夫等の狀態圖が多く發表されて居るが實際に多く使用されつゝある多元合金に就ては其の研究及び狀態圖の表示法が困難なる爲未だ發表されたと見ないものである。

然るに筆者の推理的論據の基になせる計算法に依れば一般の鑄鐵に於て其凝固開始温度と化學成分との關係に就き實驗結果と其誤差の範圍内で一致して多元合金の場合たる鑄鐵の凝固開始温度と化學成分との關係を決定する事が出来たのである。

此の計算法とは先づ鑄鐵中に含有せられたる各種の元素の分子式を決定し次に分子學的理論に基き是等の元素の炭素相當量を求めて炭素に換算し以つて鐵—炭素合金の場合として凝固開始温度を決定するにあるのである。

以上

12) 鋼の滿僂と熔滓

東北帝國大學教授 工學士 大石源治

大要

製鋼の際熔滓の状態に依つて精鍊の調子をとつて居るが其の主なる理由として精鍊中熔滓の一酸化鐵及び一酸化滿僂の成分が精鍊速度及び鋼仕上げ直前の劇靜程度に多大の影響を與へる事が知られて居る。即ち熔滓中に酸化鐵が増せば精鍊速度を早め又此の際鋼中に精鍊す可き元素が減少して居れば湯があられて来る。然るに熔滓中に滿僂が適度にあれば夫れに應じて熔滓中に酸化滿僂を増し精鍊速度を調節して良い湯が出来る。此等の關係は工場員が天才的に其呼吸を自得して居るだけで未だ精密な定量研究が行はれて居ない。夫れで之れに関する研究を行つたのである。(鑄鐵中に滿僂の増す程之れに熔解する酸素の減少する事に就ては昨年 Oberhoffer 氏の實驗が發表せられて居る)。

今熔鐵中の遊離の一酸化滿僂及び遊離の一酸化鐵の % を夫々 MnO 及び FeO とし、 $\frac{\text{MnO}}{\text{FeO}} = R$ とし、熔鐵中の滿僂の % を Mn とすれば Mn が少量(約 0.5% 以下)であれば相接觸する鐵と滓とが平衡に近づけば同一温度に於て R と Mn との間に或比例關係が成立する。即ち R と Mn とを兩軸にとり圖表にて示せば同一鹽基度(或は酸度)の滓に就て云へば Mn の減する程 R が略直線的に減少する。 $R \times \text{FeO} = \text{MnO}$ に於て Mn が減する程 R が小となると云ふ事は Mn が少し減しても FeO が MnO に比して非常に増す事を示す。従つて熔滓中の FeO の量が湯のあれる程度を支配するとすれば精鍊中 Mn が或程度以下に成るのは危険である。(實驗の結果に依れば Mn が 0.2% 以下に降れば滓の FeO の % が急激に増して来る)。

又前記 Mn と R との關係は熔滓の鹽基度が異れば變化する。滓が鹽基性に成る程同一 Mn に就き R が小さく成る。

本研究は (1) 熔鋼の温度を一定にする事 (2) 鐵中に滿僂以外の要素を避くる事 (3) 熔鐵に接觸する滓の厚さを薄くし均一なる滓を成生せしむる事等を必要とするので實驗室で行つた方が正確にやれる。然るに酸性滓はボーキサイト管で良いが普通製鋼工場に相當する鹽基度の熔滓を實驗するには適當の容器が無い。例へばマグネシヤ管でやれば滓が管壁に吸収せられ試料が採れない。夫れで此研究の内酸性滓は東北帝大實驗室で行つたが鹽基性滓は八幡製鐵所鹽基性平爐工場で行つた。然るに平爐滓は熔滓の各部分が容易に均一に成り難く且つ熔鋼に炭素其他の要素が

多少混入するのを免れぬ。夫れで特に同所に御願ひした所定の數操業に就いて試料を採取し其内炭素の低いもので熔鋼と熔滓との平衡關係を研究した。然し之れとて眞の平衡には達して居ないであらうが平素操業するものに比すれば平衡に近いものと思はれる。

13) 滿僂鋼の變態點及顯微鏡組織

東北帝國大學教授 工學博士 村上武次郎

同 助手 三神正苗

大要

滿僂鋼の變態點は其の組成によるの外、著しく其の冷却條件に由て變化す。著者は滿僂量 12% 以下炭素量 1.2% 以下の滿僂鋼に就て熱膨脹測定及磁氣分析の方法により、種々の冷却條件の下に冷却又は加熱して變態點の變化を研究し其の結果を得たり。(1) 炭素量一定なるときは滿僂量を増すに従つて A_2 , A_1 點は次第に降下す。(2) 滿僂量一定なるときは炭素量を増すに従つて A_2 點は次第に降下するが A_1 點は大體一定なり。(3) 或量以上に滿僂を加ふるときは變態の一部降下し滿僂を加ふるに従つて正常變態(Normal transformation)の量を減じて降下變態(Lowered transformation)の量を増す。又降下變態點は滿僂量を増すに従つて降下し遂に常溫以下に達す。(4) 冷却速度速かなるときは A_2 及 A_1 變態の降下著しく、又降下變態は滿僂量少き鋼に於て現はれ、其の温度も低く滿僂量少くして空溫以下に達す。又正常變態も滿僂量少くして消滅す。(5) 炭素量大にして冷却速度遅きときは正常變態起り易く、降下變態が空溫以下に達せる高滿僂鋼に於ても猶現はる。

又種々の冷却條件の下に冷却したる滿僂鋼の顯微鏡組織を研究し、其最高加熱温度の影響なきことを確め 900° より空中冷却と爐中冷却の二の場合について其組成と組織との關係を現はすべき組織圖を構成し、次の事實を決定せり。(1) 何れの場合に於ても滿僂を増すに従つて波來土は吐粒洲となり、次に麻留田となり大洲田に變ず。(2) 滿僂量一定なるときは炭素量を増すに従つて波來土乃至吐粒洲が現はれ易くなり、冷却速度遅きときは炭素量大なれば高滿僂鋼にも吐粒洲現はる。されども冷却速度稍大なるときは大洲田は炭素量大なるものに現はれ易し。(3) 冷却速度を増すに従つて麻留田又は大洲田は現はれ易くなり吐粒洲は現はれ難くなる。(4) 初析炭化物の現出は滿僂量を増すに従つて少量の炭素にて足る。但冷却速度大にして最高加熱温度高きときは、初析炭化物の析出不充分のために多量の炭素を要す。

14) バナチウム鋼の物理冶金的研究

東北帝國大學金屬材料研究所員 工學士 大屋正吉

大要

著者は鐵—バナチウム—炭素系に於てバナチウム鋼の範圍即ちバナチウム及び炭素含量低き部分に就いて熱膨脹、磁氣分析及顯微鏡的研究を行ひバナチウム鋼に存在する成分を決定し其の總合状

態圖を提出し變態點及顯微鏡組織の變化を明かにしたのである。その結果次の如き事實を確めた。

γ-固溶體に於ける炭素の飽和限度を示す曲線はバナヂウムの添加に依り著しく炭素の低き方に移動する。又バナヂウム 2.5-5.5% 以上に於ては γ-相は存在せない。従つて鐵—バナヂウム—炭素系に於ては γ-固溶體の界域が極めて狭い。換言すれば此系に於ては焼入効果のある範圍が極めて狭い。

磁氣分析の結果 200°C 附近に於て二段の變態を見出し此變態に就いてその本性を知らんが爲め種々の熱處理を施して研究した。其の結果此の二段の變態はセメントイトに於けるバナヂウムの溶解度が溫度に因つて異なり冷却の間に平衡に達せざるためである事を確めた。

又著者はバナヂウム鋼を電解して炭化物を分離しその X 線分析及び化學分析の結果炭化物の化學式が V_4C_3 なる事に於て Arnold & Rhead 及 Maurer の説と一致した。そして γ-固溶體界域中には α-固溶體、 Fe_3C 及 V_4C_3 の三つの初析面存在す。又鐵—セメントイト系の A_1 即ち共析溫度は 0.5%V の添加に依り約 5°C 上昇しそれ以上加へても變化がない。故に此系に存在する不變系反應は包共析反應 $V_4C_3 + \gamma \rightleftharpoons Fe_3C + \alpha$ であつて、その不變點は 0.5%V 以内 0.9°C 附近に在ると結論した。

著者は此狀態圖に依り前研究者等の研究結果を考察し前研究者等が説明の出来なかつた點をよく説明した。

15) 歐米に於ける小形物壓延設備の概況

八幡製鐵所條鋼部員 平 井 要

1. 加 熱 爐

大 要

加熱爐燃料は瓦斯或は微粉炭乃至オイル等にして、石炭手焚きの所は稀なり。餘熱利用裝置は必ず是を施せり。加熱爐の形式は歐米共等しく連續式なるも、歐州は幅狭くして長さ大なるもの、米國は幅大にして長さ小なるものを使用し、附屬設備亦各々其の趣を異にせり。是れ其の使用鋼片寸法の相違に基く。

2. 壓 延 機

歐州に於ては、ガレット式、ベルジャン式乃至是等に連續式粗延ロール列を配したるものにして、要するに半連續式と稱するものが一般に行はれ、米國にあつては直線連續式又は、クロスカンツリー式が一般の型なり。歐州型にありては各種レベーターによつて鋼材を自動的にガイドし、米國型にありては V 型ロールガンダによりて是を行ふを普通とす。

3. 冷 却 床

歐州型 冷却床は床面水平にして、偏心運動を利用して製品を移動し、且つ偏心率は調整式なるも

の漸々行れんとするもの如し。米國型にありては床面傾斜し、且つ鋼材の移動は製品の自重を利用せるもの多し。

歐州にありては、仕上ロール進出中の製品を迴轉切斷機を以つて 2 個以上に切斷するを普通とするも、米國にありては出來得る限り是を行はざるが如し。従つて冷却床の長さは米國は歐州に比して著しく長し。

歐州に於ては、小形仕上ロールに於て、2 個以上の製品を同時に製出すべき設備漸々行はるるに至れるも、米國にありては未だ是を見ず。

線材工場に於ける捲線機、送線機等も亦歐米に於いて其の趣を異にせり。

4. 附 言

大形物壓延設備は米國は歐州に比して著しく多産的なるも、小形物に於ては兩者各々一長一短ありて、米國必らずしも歐州に比して多産的なりと云ふべからず。従つて、我等は其の何れを採るべきかは興味ある問題なるべし。

16) 鋼材の焼戻殘留歪力に就て

吳海軍工廠製鋼部員 造兵大尉 工學博士 佐々川 清

大 要

鋼材を焼入れた時に鋼材中に生じる歪力が随分大きなもので、それが焼割れや變形の原因になるといふ事は、誰でも知つて居る事實であるが、焼入れ後、焼戻をした時でも矢張歪力が相當殘るものである。ことにニツケル、クロム鋼の様に、焼戻溫度から油中或は水中で急冷するものでは、殘留歪力が案外大きい。ニツケル、クロム鋼で造つた軸類、器具類等が使用して居る間に次第に變形するのは主にこの爲めであるらしい。圓筒に内壓を加へて變形させる様な場合にも鋼材の焼戻殘留歪力を考へに入れないと計算通りの變形を生じない事がある。

焼戻殘留歪力は焼戻後の冷却速度を緩徐にすれば無くなるわけであるけれどもニツケル、クロム鋼の場合には焼戻脆性といふ現象が生じて、鋼材が脆弱になる恐れがある。

著者は先づ焼戻殘留歪力の測定方法を説き、歪力の分布状態を調べ、次に焼戻脆性と溫度との關係、殘留歪力と溫度及び溫度及び時間との關係等につき研究し焼戻脆性を生ぜず、しかも殘留歪力を最小にする方法を講じた。

猶参考として同様の方法を用ひて鋼塊が冷却された時に有する歪力の分布状態をも研究して見た。

17) 壓延工場に於ける加熱爐の熱能率と鋼

片の大小に據る損得比較其他に就て

八幡製鐵所技師 工学博士 海野 三 朝

研究の要旨並に結論概要

第 1 章 測定状況と其結果

第 1 節 緒 言

第 2 節 測定状況

第 3 節 測定の結果

第 2 章 熱 能 率

第 1 節 爐の周圍より持ち去らるゝ熱量

第 2 節 鋼片が持ち去る熱量

第 3 節 灰滓の持ち去る熱量及び廢棄瓦斯が持ち去る熱量中當然利用し得可き熱量

第 4 節 石炭の發熱量との比較

第 5 節 加熱爐が定常状態に達する迄の間に於ける熱量の配布

第 3 章 鋼片の厚さと加熱速度並に燃料との關係

第 1 節 傳導熱方程式

第 2 節 熱流の直進する場合

第 3 節 鋼片の厚さの増減と加熱時間との關係

第 4 節 加熱鋼片の厚さと石炭消費量との關係

第 4 章 加熱鋼片の厚さと時間との實驗的例證

第 1 節 實驗方法及び其結果

第 2 節 鋼片の厚さと加熱時間

第 3 節 鋼片の大きさと其内外の冷却速度

壓延工場に於ける加熱爐の一例として線材工場加熱爐を採り鋼片並に煙道廢棄瓦斯の溫度を測定し其熱能率並に鋼片の大きさと加熱速度を理論上より計算し、實驗の結果と比較對照し且つ鋼片の大小による熱能率の其他を知らんとす、實測並に計算の結果より其の結論を得。

1. 石炭焚口より鋼片裝入口並に煙道に至る迄の溫度分布は、時間によりて多少の相違あれ共概して焚口附近に於て 1,200°C 是より遠ざかるに従て降下し煙道に於て 474°C の平均溫度を示す。

(第 1-3 圖)

2. 焚方によりての溫度降下は焚口に近き高溫の所に於て鋭敏にして、(4) (5) の位置より以後に於ては其變化比較的鈍く溫度降下甚だ僅少なるものゝ如し。(第 2 圖)

(16)

3. 加熱鋼片の大きさは 9.6×9.6×102.0 cm にして爐内 (I) の最高溫度は平均 1,225°C 而して抽出加熱鋼片の表面平均溫度は 1,226°C なり、各鋼片の爐内に保持せらるゝ時間は平均約 56 分半にして加熱鋼片は 25 秒毎に抽出せらるゝ割合なり。(第 1 表~第 2 表)

4. 加熱爐が定常状態に於て含有する熱量は石炭 2.32 匁に相當し、定常状態に達する迄に要する燃料の約 53% に相當す。

5. 爐外周の溫度は爐の上部最も高く兩側は至つて低し、爐上部にありても内部の高溫なる部に相當して其外部は高溫を示すを知る。(第 4-5 圖) 是よりして全爐周より持ち去られる熱量は全熱量の約 13.1% なる事を知れり。

6. 鋼片の持ち去る熱量は全熱量の約 22.68% なり。

7. 灰滓の持ち去る熱量は全熱量の約 1.13% なり。

8. 廢棄瓦斯の持ち去る熱量は全熱量の約 56.5% にして、此内第三餘熱汽罐用、第二製鋼工場廢棄瓦斯利用の場合より換算し、約 48% を利用し得可き熱量の殘存せる事を知れり、此 48% の熱量を利用するとせば、之を現作業の場合の石炭に換算すれば一晝夜に 16.70 匁を回収するの結果となる。

9. 熱傳導方程式を使用し爐内に於ける鋼片の厚さと其加熱時間との關係を求めたるに、厚さ増加すれば其加熱時間は 2 乗の割合を以て増加する事を知れり。(第 8-9 圖)

10. 鋼片の大きさ 9.6×9.6×102.0 cm 及び (9.6×2)×(9.6×2)×102.0 cm を同一状況のもとに於て爐内にて加熱するに當りては、前者は適當り 0.127 匁の石炭を消費し後者にありては適當り 0.23 匁を消費する事となる、而して其熱能率に於ては、前者は 22.68% なるに後者は 12.2% なる事を知れり。而して鋼片の厚さの増加は、石炭消費量の増加を來し熱能率は益々減少する事を算出せり。

(第 10-11 圖)

11. 同上の大きさの鋼片にありて 1,240°C の均熱爐内に保たれ、中心が 1,000°C に到達する時間は前者は約 22 分後者は約 1 時間 32 分を要する割合にして、現作業の爐にありては前者は約 56 分を要しつゝあるが故に、後者は同一爐内にて 3 時 45 分を要する事となる。

12. 正立方體の試料 6 cm 及び長方體の試料 4 種を 900°C に保たれたる爐中に裝入し、表面及び内部中心が 900°C に到達する時間を求めたり。(第 12-15 圖)

13. 鋼片の厚さ増加すれば、加熱時間は 2 乗の割合にて増加するものなる事を、實驗的に確めたり。而して板狀にありては其厚さ、正方體にありては一邊の長さ、又長方體にありては正方形の一邊の長さを a とし、中心が同一溫度に到達する迄の時間を t とすれば $a^2=at$ なる關係にある事を知れり。(第 16 圖)

14. 内外同一溫度に保たれたる相似形狀の鋼片に於ては、爐外に抽出せられたる初めの 10 分間内に於ける内外の冷却状況を見るに、小なるものは内外共に溫度降下急なるも、大なるものは共に降下少なく且つ、内外の溫度の差は大きさの増加に従て益々大なり。即ち鋼片の大きさ増加すれば、表

(17)

面低濃なりと雖も内部は尙ほ相當高温にある事を知れり。(第 17) 圖

(附圖及附表は「鐵と鋼」第十四年第九號に於て本論文の前刷にあり故に略す)

18) 窒化作用を鋼の表面硬化に應用の研究

陸軍砲兵大尉 工學士 小 藪 重 行

大 要

1. 緒 言

窒素の鐵に及ぼす影響に就ては既に多數の人々によりて研究され攝氏 600 度乃至 700 度に於て鐵をアンモニア氣流中にて窒化作用を行はしむるときは其の表面に幾多の窒化物の數層を生成するものにして即ち窒化鐵 Fe_3N Fe_4N 等の化合物が存在することは周知の事實に屬す。

鐵—窒素系合金の狀態圖に關しては Sawyer, Fry の提出せるもの、外最近 村上、岩泉兩氏の研究發表せるものあり、而して此の窒化作用の應用として表面硬化法あり、從來實施せる滲炭法に依り鋼の表面硬化を行ふときは往々粗大なる結晶組織の生成及滲炭後引續き行ふ焼入作業の爲膨脹變形又は焼割等に依る損害を受くることあり今之に代ふるにアンモニア瓦斯の如き窒素化合物を適當なる方法に依りて作用せしめ表面を窒化せしむるときは滲炭法による全利益を保持し且夫れに因る損害を除去し得これに關し Fry の研究報告あるも實用化するに當りては 材質、溫度、時間、其他諸條件ありて現在不明の點影からざるを以て本研究に於ては主としてこの方面に關する實驗を行ひたり。

2. 實施の要領及結果

種々なる成分を有する材料數種を採り之を標準狀態に燒鈍したる後試片を製作し其の表面は精密に研磨仕上をなし豫め之を測長器にて數箇所の寸法を測定し次にショアー硬度計を以て硬度を測定す。

次に之を石英硝子管中に挿入し液化アンモニア瓦斯をポンプより發生し苛性曹達を以て充分清淨したるものを之に通し完全に管内の空氣を置換せしめ之を豫め加熱調整し置きたる電氣加熱爐に裝着し所要の溫度攝氏 560 度及 580 度に夫々 5 時間、15 時間及 30 時間加熱を持續したる後放冷し寸法及硬度等を測定す、但し硬度測定にはショアー及スタラツチ硬度計を使用す。

窒素の滲入程度及組織を知る爲めに顯微鏡的試驗を行ひたり。

本試驗實施に依り得たる結果を摘録すれば次の如し。

1. 窒化作用により堅硬なる表皮を得るに適する溫度は攝氏 560 度乃至 610 度にして此以上の溫度に於ては内外組織の變化明瞭にして外縁に於ては恐らく Fe_3N に近き化合物を生成し硬化表面は脆弱にして實用上適せず。

2. 窒化作用を可及的深く滲入せしむる爲めには長時間實施するを要するも其の表面硬度の増加は或る程度以上に於ては不可能なり實驗の結果によれば 15 時間附近を最大とす。

3. 本研究に於て使用せる材料中窒化作用に依り表面硬化に適合するものは低炭素クローム鋼を

最良とす。

4. 窒化作用に依る體積の増加は微量なり。

5. ショアー、ブリネル兩硬度計を此の種の測定に使用するときはその數値不規にして信頼する能はぬスタラツチ硬度計を以て測定するを適當とす。

19) 鋼の A_1 變態點以下の燒入に依る機械的性質を論じて鋼材の燒入屈曲試験に及ぶ

汽車製造株式会社技師 工學博士 井 口 庄 之 助

太 田 三 吉

鋼の A_1 變態點 (725°C) 以下に於て鋼を加熱するも其組織には少しも影響はない筈であるが其の硬度が相當高くなる事は既に山田理學士 (金屬の研究第三卷第十一號) に依つて紹介せられて居るのみであるが、同氏は單に純鐵に僅少の炭素 (0.04%) が固熔體として含まれて居る状態を調査してゐるに過ぎないで一般鋼材の種々の性質がこの燒入に依つて如何に變化するかに及んで居ない。

最近日本工業規格 (J.I.S.) の水管種用種目無鋼管、圓罐種用種目無鋼管、機關車種用種目無鋼管、造船用種用鋼材、種用種用鋼材、鐵道車輛用種用鋼材等の比較的軟質鋼材 (抗張力 50 kg/mm² 以下) に在りては燒入屈曲試験を必要としてゐるが米國材料試驗協會 (A.S.T.M.) の規格に於ては全々此等の試験を必要と認めてゐないから、本邦から此等の材料を米國に注文する時は特に此の試験を附加へなければならぬ。著者の經驗に依れば米國材には此の燒入屈曲試験に對して不合格となるものが多い様で既に米國と本邦規格の間にかゝる相違があるのは實際鋼材の使用に當つて相當考慮を拂はなければならない問題であると思つて調査をした譯である。

日本工業規格に於ける燒入屈曲試験の方法は試験片を濃紅色 (650°C) に熱したる後約 28°C の水中に急冷するものとす。(此の場合に於ける色は日光の直射せざる室内に於て判定す) 急冷したる試験片は之に壓力を加へ又は錘打に依つて相當小き内側半徑にて 180 度屈曲するも外側に龜裂を生ぜざる事を要すとあるも學問的に考へて此の試験の意味が充分に理解されて居ないのである。故に著者等は各種鋼材を A_1 點以下種々の溫度で加熱し急冷後其の機械的性質を調査したる結果 700°C 附近にて處理したる鋼材は含炭量低きもの (0.12%) はその高きもの (0.55%) に殆ど總ての機械的性質が相接近し、其等變化の様子は 500°C までは左程著しくないが此點を經過すると急激に變化する。殊に衝擊抗力は此の點より大いに減少するが屈曲試験はその操作方法の如何に依つて餘程影響がある様に思はれる。此の關係は鋼材の高温に於ける機械的性質の變化と殆ど一致し (抗張力 衝擊抗力共に 400°C を越ゆれば減少し 500°C よりは急に弱くなつて居る。) 此の邊で鋼に急激な材質的變化を生じて燒入後も其性質が殘されてゐるものである。此の詳細な理論は別として工業の進歩につれて鋼材が漸次高温に於て使用される傾向がある今日此等の事柄は今後共に研究を要する問題である。

20) 電気鋼の透磁性に就て

三菱造船株式会社長崎造船所技師 工 學 士 中 村 道 方

大 要

直流電気機械の繼續に使用する鑄鋼の透磁性が鑄鋼の化学成分や熱処理と如何なる關係を有するものであるか此等の鋼が鍛錬によりて此性質を如何に變化せしむるか交流發電機の廻轉子に使用する高張力鋼及白銅鋼のそれは如何にして改善されるかを取扱つた者である使用せる製鋼爐は 300 K.V.A., 1,000 K.V.A., 1,800 K.V.A. の 3 種の鹽基性電氣爐で透磁性の測定は Burrow の Permeater を使用した。

鑄鋼の化学成分より述べるに炭素を増加するに従つて透磁性が低下するのは極めて常識的の事であるが實際問題としては或程度以下に炭素を減じて透磁性の優秀を期する事は困難であると云ふのは鋼材の炭素を或程度以下に下げると其脱酸が困難になる然るに脱酸の不良が鋼の諸性質を悪化すると同様に透磁性をも低下せしむる事になるからである換言すれば炭素 1.2% 以下に下げると大體に於て透磁性は不良なる結果を示して居る。

珪素は或程度まで透磁性をよくするが此は珪素の直接の働きではないと推論し得ると思ふ則ち珪素が鋼の脱酸を良くするために受ける間接の透磁性改善であると考慮すべきで 0.3% を超へたる鑄鋼に於ては其の透磁性に既に悪影響を示して居る事を認められるのである。

滿佻の量を少くする事が透磁性の向上に是非共必要なる如く考慮する傾向があるが滿佻を或程度以下に低下すると却つて透磁性は不良化するのである。それは實際鋼を作る立場より見て珪素のみによりて鋼の脱酸を遂行する事は困難であり特に筆者の如く鹽基性電爐を使用して居る場合に於ては珪素にのみ此を依頼する事は極めて困難であるからである。

即ちある炭素含有量に對する滿佻及珪素の適當なる存在が透磁性の向上を計るに緊要の條件であると推定することが出来る。

燐、硫黄は低き程歓迎すべきである事は獨り透磁性のみならず鋼材の總ての性質からの要求であるが此の透磁性の點より見れば鹽基性電氣鋼に於ては炭素を下けると同時に除燐は遂行せられるし脱硫は脱酸作業に於て遂行されるものであるから實際に於ては此等に就て別段議論する程の差異は表はれぬ、唯略等しい原料を使用して著しく硫黄の下れる場合に透磁性が比較的良好的な數字を示して居るのは事實であるが此は硫黄の低いと云ふ事實それ自身が透磁性を良好するものと考へる可きではなく脱酸の良好なりし結果であると解釋す可きであると思ふ。

要するに化学成分より透磁性を議論する事は含有瓦斯略等しき鋼材であると云ふ假定の下であつて一般的には此議論は成立せぬものであると思ふ。

熱處理の影響に就ては結晶粒の大きさが此を左右する事の大なるを認める。白銅鋼にありては焼入、焼戻を施行したものが焼鈍せるものより良結果を示す即ち機械的性質の良好なるものが透磁性も

亦良好であると推論し得るのである。此を具體的に示す意味に於て顯微鏡寫眞を附して居る。以上

21) 含酸素鋼の二三の性質

九州帝國大學教授 工學博士 井 上 克 己

大 要

緒 言

鐵鋼の各種の性質に對する種々の元素の影響に關しては今日迄本邦及歐米の諸學者に依り可成り研究し盡されて居るかの觀がある、然し酸素の夫れに至つては餘り充分なものがなく近年漸く其研究が行われんとする傾向を見るに至つた。斯の如く酸素の影響をヒステマチックに研究する事が遅々として進行せられなかつたのは該元素に對する定量法に充分信頼し得べきものがなかつたと云ふ事が少くとも其一因をなして居ると考へらるゝ。蓋し鐵鋼中の酸素定量を行ふ方法は煩雜困難且つ他の諸元素の如く短時間内に遂行する事が不可能であり分析方法の如何に依り同一の結果を得る事が困難とせられてゐる。

近年歐米各國に於ては酸素に對する定量法相次で攻究せられ就中米國のビュロー・オブ・スタンダード 英國のナショナル・フィジカル・ラボラトリー 獨逸のアーヘン工科大学等の方法は斯界に貢獻する所業に多大なるものがある、最近歐米諸雜誌の報ずる處に依れば合衆國ビュロー・オブ・スタンダードは炭素 0.04%, 滿佻 0.03%, 硫黄 0.02%, 珪素 0.006% の成分を有する鋼材試料に對し其酸素含有量を分析したる上各國の方法に依つて得たる結果と比較研究せんが爲め同一の試料を英國シェフィールド工科大学及獨逸アーヘン工科大学に送付して酸素の分析を乞ひ其結果を次の如く報じて居る。

シェフィールド	ア - ヘ ン		ビュロー・オブ・スタンダード	
酸 素 (%)	酸 素 (%)	水 素 (%)	酸 素 (%)	水 素 (%)
0.056	0.055	0.0008	0.057	0.0005
0.057	0.059	0.0008	0.059	0.0005
0.049	0.062	0.0007	0.058	0.0007
0.048			0.058	0.0008
0.049				
0.051				
平均 0.051	0.059	0.0008	0.058	0.0006

但しシェフィールドに於ては酸素定量を行ふに當り粉末試料に錫鉛合金を混じたるものに對し水素還元法を採用し(獨逸オーバフオツフ教授の方法)アーヘン工科大学に於ては真空熔融法に依り發生する瓦斯を採取したる上容量法に依つて定量を行つたもの、ビュロー・オブ・スタンダードに於けるものはアーヘンと同様真空熔融法に依り瓦斯を採取し重量法に依つて定量せるものである。

即ち以上 3 ケ所に於ては何れも物理的方法を採用して居るが、其分析操作に於ては夫々異りたる方

法に依つて居る事が知られるが定量試験の結果略ぼ同一の結果を與へて居る事が認められる、斯の如く鐵鋼中の酸素定量法の改善せらるゝに及び該元素が鐵鋼の物理的 機械的諸性質に及ぶ影響に就て是數年來續々諸家の研究發表せらるゝあり即ち其機械的性質に及ぶ影響に關しては Austin⁽¹⁾ 及 Wimmer⁽²⁾ の研究あり電氣的性質に關しては Gumlich⁽³⁾ あり爾又化學的及顯微鏡組織の研究には Picard⁽⁴⁾ Romanoff⁽⁵⁾ Stead⁽⁶⁾ Whiteley⁽⁷⁾, Tritton and Hanson⁽⁸⁾ Oberhoffer⁽⁹⁾ Ehn⁽¹⁰⁾ 等の諸學者がある、Tritton & Hanson 兩氏は物理的及機械的の性質をも研究せられて居る、余は在任中ソルボンヌ大學ルジャトリエー先生の實驗室にて前記レエフィールド式に依る酸素定量法を鋼材に應用して其の含量を求め之れと該鋼材の有する二三の諸性質に關し試験を行つた事あり歸朝後も此問題に關し少し調査して見たから其事柄に就て述べて見たいと思ふ。

第一、試料の酸素定量法

酸素の定量にはコレジド・フランス無機化學實驗室のマチヨン教授の厚意に依り同室備付の装置を使用した、該装置は全く獨逸オーバーフォツヘル教授の式に従へるもの (Oberhoffer uvor Keil: St u E. 41 1621) で試料には錫鉄合金を混和し水素氣流に依る還元法を用ふるものである、試料の加熱温度には 1,200 度を標準として還元時間を 90 分乃至 120 分に保つて測定を行つた。

第二、結晶粒の大きさと含量との關係

マダネシア増場にて極軟鋼に第二酸化鐵を加へて熔製したる試料に於ても亦鹽基性平爐より採取せる試料に就ても其酸素含有量の異なる物程結晶粒の大きさが増加する事を認めジェフリー教授の方法で計算して見た。

第三、電氣抵抗と含量との關係

ルジャトリエー教授は炭素鋼の成分と電氣抵抗との關係を研究せられ其後マーレル氏も亦鹽基性平爐鋼にして硅素、硫黃及磷の如き微量を有する物に就て研究せられ其結果電氣比抵抗 $\rho = 10 + 7C + 5Mn$ なる實驗式を與へられた、但し式中 C は炭素含有量 %, Mn は同様滿飽含有量を示すものである、實際鹽基性平爐製鋼法に依り熔製中の試料を各々脱酸前の各時期及脱酸後のものより採取し其小鋼塊を丸棒に鍛鍊したる後 1,000 度に加熱標準化し精密に長さ 130 mm 徑 8 mm の試片に作製して

- (1) Austin—Journal of Iron & Steel Institute 1915 Vol II
- (2) Wimmer—Stahl u Eisen Bd 45 1925 s. 73
- (3) Gumlich—Stahl u Eisen Bd 37 1919 s. 800
- (4) Picard—J. of Iron & Steel Inst Carnegie Memoris 1916 Vol VII
- (5) Romanoff—J. of Iron & Steel Inst 1916 Vol II
- (6) Stead—J. of Iron of Steel Inst 1921 No. 1 p. 271
- (7) Whiteley—J. of Iron & Steel Inst 1921
- (8) Tritton & Hanson—J. of Iron & Steel Inst 1924 No. 2
- (9) Oberhoffer—Stahl u Eisen 1925, 1927
- (10) Ehn—J. of Iron & Steel Inst. 1922

其電氣抵抗をポテンシオメーターに依り測定した。此結果觀測せる値上と記實驗式に依る値を比較するに脱酸後の試料に對しては略ぼ一致せる數字を示せども脱酸前のものに於ては著く相異なる値を示す。

第四、ブリネル硬度と含量との關係

同一成分の試料に於ては結晶粒の小なるもの程硬度の大なるは已知の通説であるが酸素の含有せらるゝ量の異なるものに於ては如何に硬度が變化すべきかに就て調査した、第二に述べた如く含量の増加するに連れ結晶粒も亦發達するのであつて之等の試料に就き鋼球 5 mm 荷重 750 kg 加壓時間 30 秒を應用して硬度を測定したが酸素の含有せる場合も結晶粒の大きなもの程即ち此場合含量の大なるもの程硬度は減少した。

第五、炭滲に依る組織と含量との關係

米國エーン氏は鋼材の炭滲法に於て含量の高きものは炭滲後ハイパーエテクトイド層の組織に遷移セメントイト及パーライトの他にフェライト組織の表わるゝ事を認められた余は斯る組織が酸素含有量の幾 % 以上のものに就て顯わるゝかの限定を定めんとして多數の試料に對し試験を行つて見た、炭滲試験には炭滲劑として木炭末 60%, 炭酸バリウム末 40% の混合劑を使用し炭滲温度は 950 度より 1100 度に亘り時間はハイパーエテクトイド層の生成せらるゝ程度の長時間を採用した。此結果炭滲後に顯わるゝ異狀組成炭滲の深さに對する酸素の影響と云ふものに就て一考察を下して見たい、猶實際製鋼爐に於て其脱酸劑として硅素鐵又は滿飽鐵を使用するか或はアルミニウムを用ふるかに依つても炭滲後の組織に異狀組織の表わるゝ事を示して見よふ。

22) ニセコ鋼の特長及び製法に就て

株式会社日本製鋼所技師 理學士 蒔 田 宗 次

大 要

今般新しい實用の鋼を製出することが出来ました。之はニホンセイコウシヨで研究したるに依り、ニセコ鋼と命名しました。

其の特殊性能の一部分については既に機械學會誌 (1928, 135 頁) に掲げましたが、茲には主として、生成の理論を解き、且つ其の特性の起る理に言及せうと思ひます。

視、鋼を球狀セメントイト組織にすることは、近來に於ては僅に過共析鋼の途中、加工を容易ならしむる爲に使用する位のもので、其の利用の途は極めて狭いものであります。

元來セメントイトの球狀化法は、結晶組織及び材力強度の方面について、種々の研究が發表せられてあるに係らず、未だ一般に工業化せられなかつたのは何故であつたでせうか?、其の熱錬に概ね長時間を要したのは作業上及び經濟上の缺點であつた。材力については延びがあつても衝撃に弱い、或は弾性限が低くなるといふ結果が發表せられ、實用上の大缺點となつておりました。

斯様な缺點の爲、球状セメント組織は工業化の價値のないものとして狭い境界にあつた。又今までは「單に如何にすればセメントが球状化するか、或は單に其の材力はどうか」といふことを檢索する時代であつたに過ぎません。それで良い球状化法を見附けたならば、良い結果を得るにちがひない。夫について、著者は一定法式の新熱錬法を考案しました。其の方法は簡單で短時間に了へることが出来るに依り、從來操業上の缺點としたる所が改良せられた。其の法を施せば球状化は極めて能く整調せらる。即ち良質の球状パーライト組織を現はすことが出来る。従つて材力に於ては從來の缺點としたる所を改良して優秀ならしめ、更に其の他の有用諸性能を優秀に發揮せしむることが出来るのでありまして、茲に創めて之を工業化することが可能となつたのであります。

本報文には新熱錬に依つて所要の球状パーライト組織の生成する所以を解き、其の特性の據て起る理を説明しました。

新熱錬法は之を炭素鋼及び合金鋼等に適用出来る。故に新熱錬法に成分配合を加味すれば、所要の適材を適所に向けることが出来る。

斯様にして從來狭く潜んでゐたる不精選の球状セメント組織は精良化せられたる球状パーライト組織となつて、弘く一般鋼材として應用の途が開かれました。既に重要な鋼材として實用せられ好成績を表はしております。

23) 鐵鋼の滲炭に及ぼす諸含有元素の影響に就て

日本熱錬工業所々長 工学博士 高橋源助

大要

他の元素を混じたる鐵鋼の場合に、其含有元素が鐵鋼の滲炭に如何なる影響を與へるものであるか、又かゝる特種鐵鋼が、滲炭後焼入された場合に、其含有元素が、硬度に如何なる影響を與へるものであるか、之等の事に就て、系統的に數量的の研究を試みた。混じたる元素の種類は「マンガン、クローム、モリブデン、タンダステン、バナヂウム、ニッケル、シリコン、カーボン又は之等の中の二つを組合せたものである。研究の結果は圖面（圖面は講演の際示す）に示した通りである。

24) クロム鋼の焼戻と鐵クロム合金の可溶性に就て

日本特殊鋼合資會社技師 理学博士 松下徳次郎

永澤清

パーライト鋼に屬するクロム鋼を焼入後此れを焼戻する場合の焼戻機構を明にする爲め 1% より 17% までのクロム量を有する多數試料を製作し、此等に就てその焼戻に伴ふ種々の物理的及び機械的性質の變化を觀測したり。

其等の内磁氣的性質（磁力及び頑磁力）の變化を測定した結果によればクロム鋼の焼戻は常に二

段に進行し其の第一段は約 300°C で終り、第二段は約 500°C 乃至 700°C の溫度範圍（炭素量と共に次第に溫度上昇す）に亘つて行はるるを知る。

又焼戻クロム鋼の機械的性質の變化を測定せる結果によれば焼入硬度は第一段の焼戻に伴ふては其の減少餘り著しからずして、主として第二段の焼戻の進行と共に急速に軟化し略々焼鈍状態の値となるを認めたり。

他の諸機械的性質に就ても亦然り従つて第二段の焼戻に基く諸性質の變化はクロム鋼焼戻の際に見らるゝ最も主要なる變化なるを知る。

而して第一段の焼戻の進行性諸實驗の事實より知らるる如く明にマルテンサイトよりクロム炭化物（若し存在せば Fe_3C も共に）が析出するに基因するを知り、又第二段の焼戻の進行は次に述ぶる如く全く炭素に關係なき單なる鐵クロム合金に固有なる焼戻現象なるを發見したり。即ち著者等はクロム量 2 乃至 20% に亘る 5 種の鐵クロム合金を作り此等を先づ其の A_1 點以上より焼入し次にその焼戻に伴ふ諸性質の變化を測定せるに約 500°C までは總て不變なれ共 500°C 乃至 600°C の溫度範圍で異常變化を示し材質は急速に軟化するを知れり、而して其の模様を比較する時は直にクロム鋼に於ける第二段の焼戻の進行は全く本合金に於ける上述の性質を繼承せるものなるを知る。

著者等は鐵クロム合金に於ける上記の現象の原因に就て次の如く考ふるものなり、即ち本合金は可溶性を有し、其の原子的變化より見たる焼入機構は近時本多教授並びに N. Seljakow 及び他二名に依つて提唱せられたる、炭素鋼の場合の理論と全く同様にして單に其の炭素原子に代ふるにクロム原子を以てせるものなりとす。然る時は焼入せる本合金に於ては鐵原子は體心立方配列にして且つ其の單位立方體の一面の中央にクロム原子を強制的に拘束せる状態にあり。此れを今「クロムマルテンサイト」と稱すべし。

次に此れを焼戻す場合に於ては此の不安定なる強制固溶態は約 500°C 乃至 600°C の溫度範圍に於て本合金固有の安定なる置換固溶態に變ずるものにして此の變化に伴ひ諸性質に異常變化が表はされ其の硬度は著しく減少するものなり、此れ即ち著者等が先に本合金の焼戻現象と稱せるものなり。

以上鐵クロム合金の可溶性は鐵が其の γ 状態に於て異種原子を溶解する場合には其の釣り合ひの條件より常にその面心立方配列の單位立方體の中央に該原子を含むべき關係に基因するもの故他の金屬元素にしても鐵に可溶性を有するものは總て同様に鐵に可溶性を賦與すべきなり。以上

25) 鐵炭素系二重平衡圖に就て

東北帝國大學金屬材料研究所々長 理学博士 本多光太郎

大要

本論文は最近諸方面の研究結果より考察して鐵炭素二元系に於ける二重平衡圖の不合理なる事を結論せるものなり。例へば X 線研究の結果による鐵中に於ける炭素溶解の状態、或は鑄鐵の凝固の際

に於ける體積の變化、或は亞共晶鑄鐵は共晶點の直下に於ては殆んど黒鉛を見ざるのみならず溫度が共以下に下降するとき黒鉛化を生ずる事等は融液より先づ凝固するものは常にセメントイトなることを證するものなり。又從來二重平衡圖に於ける黒鉛凝固線を發見せるものと考へられたる實驗は到つて不確實にして信ずるに見らず。(終)

337-480



1200501394717

終