

抄 録

5) 鑄造作業

可鍛鑄鐵製造の諸問題 (R. Mayne, F. Wilson, A. Schwartz; Iron Age, May 22, 1930. p. 1532) 本篇は去る5月 Cleveland で開催された米國鑄物協會席上に於ける上記3氏の報告を抄録したものである。

(1) Saginaw 工場の連続作業法。鉄鐵、合金を含まぬ屑金、壓團した帶鋼、軌條、白鉄屑及び燒鈍屑を熔鉄爐で熔解した後更に之を酸性電氣爐で精鍊加熱する。熔鉄爐は前床を有し此中に曹達灰を入れて脱硫を行ふ。熔鉄爐の装入法は手装入が今日最も經濟的と考へられて居る。又装入物間に空隙が多い爲に風壓を鼠鉄鑄物よりも低くして居る。出湯温度は熔鉄爐にて平均 2,800°F 電氣爐にて 2,970°F である。電氣爐中の 10~12t 熔湯から毎回 3t 宛も出湯し其都度直ちに熔鉄爐湯を之に補給する。兩者の熔湯は極めて正確に成分を調整せねばならぬ。熔鉄爐の操業を均一にする爲には骸炭の性質に注意し、其可燃性を研べる必要がある。鑄型輸送臺に沿ふて 112 の造型所が有る、従て完成した鑄型を直ぐ傍で臺上に置く事が出来る。臺上の鑄型が注湯場に来れば、架空單軌條を走る電氣捲上機で取鍋を運び乍ら鑄型と同一速度に移動するプラツトホームから連続的に注湯する。熔鉄爐鉄の炭素量は 2.60~2.80% である。

(2) 黒心鑄物の旋削性 (Machinability) に關する諸論。高炭素の可鍛鑄鐵は低炭素のものに比して旋削性が大きいか否かに付いては異説區々として格段の開きがある。著者は之を確める爲に穿孔試験、螺旋切削試験及び旋削試験を行つた。穿孔試験にはドリルを一定速度で送つてトルク及スラストを測定し、次に一定壓力をかけて送り及びトルクを測定した、著者は其結果からドリルに依る旋削性は炭素量で定まる事を結論して居る。又螺旋切削試験は一般の興味を惹くのみで餘り信頼出来ぬと言つてゐる。最後の旋削試験では削厚 1/32 吋迄は實驗上の誤差が多い爲に結論を得るに至らなかつたが表皮は内部よりも旋削が困難であつた。

M. Jasper は低炭素のもの、従つて高强度のものは旋削性が均一で容易であるとし、其反面に鑄引けが多いので之が推奨に二の足を踏んで居る。又 E. Touceda の如きは磷及び珪素が旋削性に重大な關係を有する事を指摘し、而も旋削性を抗張力と關係付けるよりも寧ろ炭素量と關係付ける可きだと言つて居る。又或人は旋削の難易は炭素量に依る、殊に内部は然りであるが表皮の状態も亦大きい影響を持つ、殊に薄物に於いて其れが甚しい事を指適して居る。

以上は主として化學成分の影響を取扱つたものであるが燒鈍作業がまた旋削性を著しく左右する事勿論である。或論者は高炭素を 2.5~2.9% (抗張力 45,000 lb., 延伸率10%) に低炭素を 2~2.4% (抗

張力 55,000 lb., 延伸率 20 %) に制限して居る。

(3) 焼鈍問題。白鉄を焼鈍すれば其表面が酸化する。之を防ぐ爲に マツフル 式加熱爐を試用し此の中に薪、石炭を燃焼して空氣中の酸素を吸収せしめたが餘り効果が無かつた。其處でマツフルを充分氣密にし之に白鉄を密に充填した處好結果が得られた、併し之でも冷却の際空氣が浸入して幾分の酸化を免れなかつた。

今日焼鈍爐には微粉炭が廣く用ひられて居る。之には昇温及び一定温度保持の爲にバーナーを2本設置するが良い。粉炭の消費量は一例を示せば昇温に毎時 500 lb 保持に毎時 30 lb を要する。著者は保持の際バーナーを間歇的に燃焼し、例へば 4~5 時間燃焼して後更に長時間消して置く (全保温時間 71 hr に對して全燃焼時間 27 hr) ことに依り多大の効果を納めた、又酸化は Smoky flame を使つて防ぐ事が出来た。

焼鈍用ポットはクロムを含有するものが壽命が永く製品の酸化も少くて宜敷い。一例を挙げればクロム無しの 16. ヒートに對して之は 22~23 ヒートをもつて居る。尙特種合金に依つて 312 ヒートのものを得た例があるが之は高價な爲に經濟的に引合はない。又或製造家は鑄鐵製ポットで 45 ヒートの壽命を報告して居る。

電氣焼鈍爐は温度の調整が容易且正確で而も焼鈍時間が短縮される利益がある。25 t 爐の一例に依ればる日間で焼鈍を終り 4 日目の朝ポットを取出して居る、得意先では之を知つて成る可く製作期間の短縮を希望し注文の日より 1 週間以内に着荷を要求して居る由である。 (南 波)

可鍛鑄鐵の製造 (G. Shotton; H. Hall; Foun. Tra. Jou. May 29, 1930. p. 399)

(1) 白心と黒心 —— 白心可鍛鑄鐵は 1922 年佛國の Réanmur 氏が考案せり。白鉄を酸化鐵と共に加熱して脱炭せしむ。白色破面を有し波來土、地鐵及び少量の遊離炭素を含有し周縁より中心に向ひ炭素量著しく増加す。T.C 3.20~3.80, Si 0.45~0.75%, Mn 0.30~0.40, S 0.20~0.35, P < 0.10% を有し、性質鋼に類似す。黒心可鍛鑄鐵は 1826 年米國の Seete Boyden 氏が偶然に發見す。白鉄を加熱して黒鉛化せしむ。黑色破面を有し地鐵及び遊離炭素を含有し、炭素の分布白心よりも均一である。T.C 2.30~2.60, Si 0.75~0.90, Mn 0.25~0.35, S 0.03~0.06, P < 0.20 % 以下を有し、性質鍊鐵に類似す。

(2) 化學成分の影響。—— 白心は脱炭作用に依るものなれば肉薄物に限る爲に鑄造上炭素を高くす、從て焼鈍に高温度と長時間を要するも、黒心では黒鉛化作用に依る遊離炭素の數を少くして強度韌性を増す必要上炭素を低くす、從つて白心に比し焼鈍温度低く時間も短かくてよい。珪素は黒鉛化を助成す、其量を炭素の多寡に逆比して鹽梅し白鉄に初析黒鉛の析出部を防ぐと共に焼鈍作用を容易ならしむ。硫黄は黒鉛化を防ぐ、白心にて硫黄低ければ遊離炭素を増し脱炭量は減少するのみならず其爲焼鈍に一層の高温度を用ふれば初析黒鉛を析出して強度を害す、黒心にては黒鉛化を容易に完了せしむる爲硫黄の可及的低くきを良しとす。滿俺は白心にては硫黄を平衡する丈の量即原子比を硫黄

の1.72倍にすれば良いか黒心では更に0.20~0.25%の多量を要す。磷は0.2%迄支障無い、以上では地獄中に完全に溶解せずして性質を阻害する、殊に白心の場合それが甚しい。

(3) 熔鉄爐製鉄法。——前述の如く可鍛鑄鐵の製造は成分に頗る影響さるれば、製鉄の際、殊に黒心に於ては、成分を厳格に調整するを要す。今日溶解法として空氣爐、電氣爐、平爐及び熔鉄爐がある。熔鉄爐は白心には適するも黒心には不可、蓋し均一に製品を得難く、且成分の調整が不可能の爲である。白心用の鉄鐵には精鉄及へマタイト鉄の2種あるも前者は鑄造に際し黝鉄を生じ難いので賞用さる。装入物は各作業状態に応じて適當量の鉄鐵、戻屑及鋼を用ふ。白鉄は鼠鉄より熔融温度高きを以て溶解温度を高くす可き必要上、良質の骸炭を要し、その装入量、風壓も高くする。熔湯の炭素量は装入物よりも骸炭の状態に依て大きい影響を受ける。珪素の分量は普通0.21%位。滿俺は装入物中0.3%位有つても宜敷く、装入物中の量増加すれば溶解中の減少率が低下す。硫黄は装入物中(地金)少く寧ろ骸炭に注意を要す。今日熔鉄爐法は次第に廢止され空氣爐、平爐が一般的に成つて來た。

(4) 平爐製鉄法。——鋼の場合に比して酸化損失を可及的尠くする。溶解に依る成分の變動は T.C 0.50、Si 0.45、Mn 0.20、S 0.04、P 痕跡、Fe 1.60% が普通である。装入物の成分を T.C 2.90~3.0、Si 1.25、Mn 0.50、S 0.04、P < 0.2% にして熔湯の成分は T.C 2.40、Si 0.80、Mn 0.30、S 0.044、P 0.20 と成る。戻屑にて成分を調整するが普通 40~50% を用ふ。鉄鐵は不純物の少いものが良い。炭素量を下げる爲には鋼を装入す、不純物少くクロム其他黒鉛化を妨ぐるものを含有すべからず。

普通酸性爐を使用し發生爐瓦斯を供給す。爐構は鑄鋼用のそれと略同一なるも唯大きさが異り 5~20 t 級が多い、極めて爐床を淺くし出湯口に向つて傾斜を付す、爐床が深ければ昇温に長時間を要する弊あり。普通深さが 3 吋位、傾斜が 7~9 吋である。先づ鉄鐵を爐の周圍及び前部に並べ次に戻屑を中央部に装入しその上に鋼を投入す。之等の溶解温度は化合炭素量に逆比し初めに白鉄屑が溶解し次に鉄鐵、燒鈍屑、鋼の順序であるが、鋼を溶解せる鉄鐵で溶かし尙未溶解のものを湯中に搔込めば溶解時間を短縮し得る。溶解後は熔鉄と熔融状態の Fe_2O_3 とに成り後者は比重の差に依つて湯の表面に浮び更に C Si Mn に作用して CO_2 SiO_2 MnO FeO を造る。MnO 及 FeO は更に SiO_2 と作用して(此時爐の耐火物をも溶解す)熔滓を作り熔湯の酸化進行するを防ぐが、湯の温度を上昇するには成る可く此滓の層を薄くし時々之を搔除し。而して除滓後少量の螢石を加へ湯の流を良好にするが常である。出湯温度は成る可く高くし少くとも $1,400^{\circ}C$ を必要とする、蓋し白鉄湯は鼠鉄より温度降下速く、且高温注入は鑄物の初折黒鉛を生じ難くする利益ある爲である。之を要するに黒心鑄物の如き成分調整の八釜敷いものには、製鉄に際して火焰、湯の渦流、熔滓に注意し酸化に依る成分の低下を防ぐと共に清淨にして温度の高い熔湯を常に出す事が肝要である。

(5) 鑄造法。——可鍛鑄鐵の鑄造方法は鼠鉄鑄物のそれと大差が無い、唯鑄型の構造、湯路の大きさ、位置が異なるのみ。又肌砂に就ては、相當の凝結性を有する事、鼠鉄より温度が高いから珪酸分を多量

に有する事、熔滓を作る傾向が大きいから石炭粉の量を適當にする事が肝要である、又白鉄は湯足が悪い爲に石炭粉が多きに過ぐれば不廻を生ずる、従て湯路の大きさ、位置には特別の注意が要る。鑄物の收縮率其他設計上の詳細には次の3項を忘れてはならぬ、(イ)白鉄は熔解温度高く湯足が悪い(ロ)全收縮率が鼠鉄鑄物の2倍大である、(ハ)凝固期間が長い爲に引け穴を生じ易い。許容收縮率には焼鈍後の膨脹を入れる、之は初の收縮率の約1/2以下であつて、普通許容收縮率を1ftに付き3/16"に採る。引け穴は肉厚の變動ある處に生ず、之を防ぐには此の部分に湯を供給する様に給湯装置(fe. ders)を付ける、其の大きさ、位置は實際に付いて試みねばならない。且又肉厚に變動あらば龜裂を生じ易い、例へば中央部薄く兩端に肉厚の縁が付いたものは先づ中央部が冷却して收縮を起し次で兩端が冷却收縮し此の部分に張力を誘因する結果縁に近く龜裂を生ず、従つて鑄造後直ちに再加熱して緩冷せしむ可し。可鍛鑄物は製品に對して湯路やライザーの割合が大きく普通注入歩留りが35~40%である、さればとて湯路及ライザーを縮少すれば疵鑄物が増加し却つて歩留りの減少を來す。

試 験	黒心鑄物	白心鑄物
抗 張 力	24~26噸	20~26噸
延 伸 率(2吋)	14~18%	5~8%
屈 曲 試 験	約180度	45~90度
旋 削 性	甚可良	稍可良
透 磁 率	甚可良	不可
腐蝕抵抗力	甚可良	甚可良

(6) 焼鈍作業。——鑄物を仕上げて砂落しをやつてから焼鈍を行ふ。焼鈍には高温度に加熱する爲砂落しが不充分だと之を肌面に固着せしめて後で除去し難い又表面が酸化してスケールを生ずる。之等の防止策として鑄物をポットに入れ尙白心にはヘマタイト鑛石の如き酸化劑を黒心には熔滓粉末、ミルスケールの如き非酸化劑を充填する、黒心では充填物を用ひずに氣密にするか又は還元

雰圍氣にする方法が流行して來た、併し此場合には加熱に依る歪を注意せねばならぬ。加熱には石炭、發生爐瓦斯、微粉炭、電力を用る、近年微粉炭が著しく用ひられて來たが之は乾燥、粉碎、貯藏、配給に費用がかかるから大規模にやらなければ經濟的でない。ポットに製品を詰むる前に下段ポット上縁及底部に黒色鑄物砂を敷き豫め瓦斯空氣の侵入を防いで置きその上に充填材と製品を充分に詰め、上段ポットも亦黒砂を以て目塗を施す、此の時耐火粘土を用れば加熱に際し龜裂を生じ瓦斯が侵入する事がある。加熱温度は白心でも黒心でも高い程燃料及時間の節約に成るがその反面にはポット及爐が痛み易く、電力使用の場合加熱線の壽命を縮める上に鑄物の肌を悪くし、充填物質が固着する缺點がある。勿論鑄物の性質も阻害さる、即高温度に遭つて結晶が大きく發達し、黒鉛が大きく板狀に折出する。之を要するに焼鈍温度は速さと品質から決定すべきであつて、通常温度は黒心で860~880°C、白心で950~1,000°C、加熱時間は前者で60~80時間後者100~120で時間である。

(7) 白縁鑄物。——之は黒心鑄物の周圍に厚い波來土層が残留せるもの、摩耗抵抗を有たしめ、或は高い抗張力を要する場合に造る。靱性は黒心鑄物に劣り延伸率が後者より少いが、それでも白心鑄物より大きい、施削性は黒心と白心との中間である。之を作るには白鉄の炭素を稍高く珪素を稍々低くし而も滿庵を少くして波來土の分解を不完全にする。

(8) 機械的性質。——黒心可鍛鑄鐵は凡ての點に於いて白心可鍛鑄鐵に優り事實軟鋼鑄物や打物の

代用と成る。適當の肉厚物では生産費が鑄鋼より遙かに安價で、鍛鍊を以て造り得ぬ形状も鑄造出来る。而も遊離炭素が酸耐力、繰返し衝撃に對してクツシヨンの働を爲す故此等の點では鑄鋼や鍛鍊品よりも強力である。黒心、白心の諸性質を比較すれば示表の如くである。 (南波榮)

2 重式熔解法に依る高級鼠銑鑄物の製作 (E. Bromer: Iron Age May 8, 1930, p. 1372)

本文は米國 Standard 會社に於いて鼠銑鑄物製 cylinder 及び cylinder head の製作に熔銑爐及電氣爐から成る 2 重式熔解法を採用した結果、鑄物の機械的性質を大に向上し得た實績を述べたものである。

(1) 2 重式熔解法を採用せる迄の経路 電氣爐に依る鑄物の性質が他爐のそれに比して頗る良好である事は既に米國の Williams, Sims, Terry, Elliot, の Kerpely, Koella 等に依て立證された處であるが Standard 會社では 1928 年正月に 3 噸電氣爐 1 臺を設置して高級鼠銑鑄物の製作を試みた。當時同所には 50 噸能力の Conveyer system と 40 噸能力の床上鑄造とを行つてゐたので電氣爐では毎日 30 噸を熔解して主に床式鑄造へ供給し、尙其不足と Conveyer system には専ら熔銑爐から補給したが、其後に至り更に 2 臺の電氣爐を設置して之を交互に出湯し終日熔湯を連續して得る事を考へた。かくて翌年 3 月電氣爐と熔銑爐にブリネル硬度比較を行つた處前者は 217~202、後者は之より變動の多い 156~207 なる結果が得られた。

元來 Conveyer system は生産工場に頗る有利である。従て同所では更に 50 噸能力の Conveyer system を増設した、勿論之には熔湯を連續して供給せねばならないので、電氣爐で冷材を連續的に熔解したが、之のみ或は熔銑爐のみでは尙熔湯に不足を生じ、さりとて兩者を連結運轉すれば熔湯の過剩を來すので結局工場を變更するか若しくは電氣爐を増設して熔銑爐を廢止せねばなら無かつた。當時迄集つた種々の實績では全部を電氣爐に變更するが斷じて有利な事は明かであつた。而も熔銑爐をも其儘利用すべく、茲に初めて從來試みられなかつた(尤も Kerpely 及び Elliot 氏丈に試みた)處の「鼠銑鑄物に對して 2 重熔解法の適用」を思ひ就いたのである。

熔銑爐及び電氣爐は既に前後相並んで設置してあるので、單に前者の出湯口より後者の後部装入口へ耐火物裏付を有する移動式湯樋を掛けたのみで直ちに、2 重式熔解法を行ひ得られたが、其結果出湯量及び出湯時間に頗る融通が出來て、毎日 50~150 噸も出湯し高級鑄物が得らるゝ様に成つた。

(2) 操業法 熔銑爐は Standard No.7 Whiting 型。裝入法及び裝入物は前記單獨使用の場合に同じ、但骸炭を即 14% に輕減し且高價な合金銑の裝入を廢止した。熔銑爐へ裝入完了後 1/2 ~1 時間經て送風し、8~10 分後には出湯が始まる。之を直接電氣爐へ移裝するのであるが一度に 2 回出湯してから電氣爐へ送電し引續いて過熱作用及び成分の調整を行ふ。即ち熔銑爐よりの出湯量が 16,000 lb に達すれば之を塞いで電氣爐へ必要量の鋼、シリコン鐵、マンガン鐵を附加し約 3,000-F の注湯溫度迄加熱する、之等の添加物の分量は毎回の熔銑爐及び電氣爐銑より試料を取り之に依つて決定して居るのであるが、此の時前者の成分に於いて必要成分より炭素を高く珪素を低くしておけば其後の

成分の調整が甚だ樂である。

熔銑爐へ送風後約 1 1/2 時間にして電氣爐よりの出湯が始まるが、之に先だち豫め全部の取鍋に熔湯を約 5 分間入れて好く乾燥した後電氣爐へ湯を戻して置く。熔湯は先づ 2 噸入取鍋にとり、之を床上から操縦される電氣起重機で運び 600~800lb 入單軌條付取鍋へ直接流込むのであるが起重機の操縦装置が爐の傾倒装置の側にあるので 1 人で兩者を同時に運轉する事が出来る。出湯量は任意に加减されるが現在では毎日 6 分毎に 1,200lb を出して居る、之を 2 回出湯すれば更に電氣爐へ復、熔湯及び添加物を補給する。出湯及び装入中は常に送電を止めない、唯鋼を添加する時に限り絶電して居るが之とても必要な場合には送電のまゝ行ふ。斯くして装入、出湯を熔銑爐の底落しをやる迄繼續し、愈々電氣爐の運轉を終れば最後に爐底裏付の修理を行ふ。之には爐底が酸性であるから所要量の砂を投入すれば良い。

所要電力は出湯量の多寡に應じて異なるも例へば毎時の出湯量が 6 噸以上の場合に平均噸當 90~100 K.W.H. を要する。又黒鉛製電極の消費量は出湯量の稍々少い 6 ヶ月間の平均が 3.9lb であつた。爐の壽命が出湯量に左右される事前者と同様であるが通常天井は 6~8 週間即ち 1,500~3,000 噸出湯量まで存續し、爐壁は更に永く 2,500~5,000 噸まで存續する。

(3) 2 重式熔解法の利點。以下同社が 2 重式熔解法に依つて納めた利點を列擧すれば、

(イ) 強度の高いものが均一に得らるゝ事。毎日 6 本宛の試片を 8 ヶ月間に亘つて試験的結果に依れば屈撓強度 4,800lb 以上に及び、撓度 0.13 吋を得た。勿論之は特種元素を含有しない鼠銑鑄物に對する値であつて、更に多くの例へば 1,000 ヶ以上の試片に付いて試験の結果が破斷強度の最低 4,200lb、最高 5,400lb を見れば其強度の頗る高い事を知るに難く無い。又全試料の 90% 以上は 4,600~5,000lb の狭い範圍内に在つた事は明かに製品の均一性を立證するものである。尙上記屈撓試料と同材の試片にて抗張試験を行ひ平均値 40,000 lb/吋² の高きを得た。

(ロ) 合金鐵鑄物を造り得る事。同所では 2 重式熔解法に依つて合金鐵鑄物を毎日鑄造してゐる。其の限度は含有する特種元素量と其用途とに依つて異なるが、屈撓限度 5,500~7,000 lb、撓度 0.14~0.18 吋、抗張力 45,000~60,000 lb/吋² であつて而も機械仕上が頗る容易い。

(ハ) 衝擊強度が高い。此の方法に依るものは熔銑爐のみに依るものに比し衝擊に對する抵抗力が頗る大きい。例へば鼠銑鑄物に依て前者は後者の 2 倍大であり、尙合金鑄物は鼠銑鑄物の 2 倍大である。

(ニ) 硬度高く而も機械仕上が容易であること。同社にて製作する cylinder 及び cylinder head の如きは強度及び硬度が高い上に容易に機械仕上のきく事を必要とする、それには周縁部を硬くし、内部には多量のセメントタイトを析出せしむれば宜敷いから常に C 及 Si を均一に含有させる事に力めねばならぬ。之は熔銑爐でも高價な合金銑を使用すれば或程度近可能であるが、電氣爐では C 及び Si の調整が容易であるから殊に非常に高い強度を要するものゝ他はかゝる高價な合金を使用せず

成分を正確に調整出来る。又電氣爐では酸化を防止し得る他に過熱作用の出来る大きい利點がある。熔湯を過熱すれば微細な黒鉛が均一に布分し而も鑄物全體の組織が均一に成るから、機械仕上が頗る容易で且摩擦に對する抵抗力も大きい。

(ホ) 高い硬度が均一に得らるゝ事。電氣爐銑の硬度が熔銑爐銑のそれに比して高い事は既に述べた如くであるが尙之に依るものは個々の製品及同一鑄物の各部に付いて硬度の分布が極めて均一である。今日モーター製作者には硬度高く而も各製品に付て均一である要求が逐日増加して來たが此の方法に依れば使用者側の注文に應じ例へばブリネル硬度 170、217、或 235 の如きを均一に製する事は少しも困難で無い。

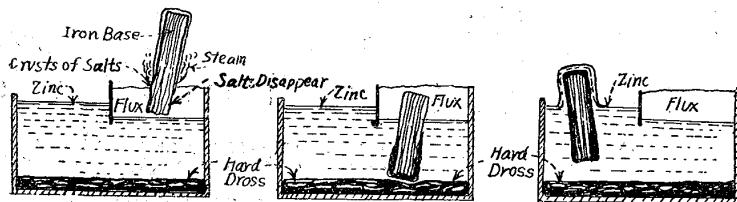
(ヘ) 材料費が低下する事。2重式熔解法では原料費が安い利點がある。事實同所では毎日捨湯が少しも出来ない。斯くの如きは熔銑爐では困難であつて、殊に conveyer system には多量の捨湯を生ずる。例へば爐の故障、鑄型の不足等の頻發に原因されて、曾て熔銑爐單獨時代には毎日の捨湯は實に全出湯量の約 10% に及んだが、2重式に成つてから注湯溫度以下に低下せる湯はすべて電氣爐に戻して加熱し、又1日の全出湯量は型を 2~3 翌朝まで残置する位少い目に計量するから好都合である。同所では2重式により之等の利點と前記諸種の利益と相俟つて高級品を均一に而も熔銑爐時代と同一生産費で製作してゐる。

(南波)

6) 鍛煉及熱處理並に各種仕上法

亞鉛鍍金に於いて亞鉛層と合金層の構成 (Heinz Bablik; The Iron Age, May 22, 1930)

圖の如く鍋に亞鉛を溶かして、其の表面の半分を熔劑で覆ひ、酸洗した薄鐵板を熔劑を通じて熔解



せる亞鉛中に入れると、熔劑は酸洗滌槽から薄鐵板に附着して來た水分を蒸發せしめ、又其の他の硫酸鐵や酸化物を溶かし込んでしまふ、而して熔融亞鉛中に入ると、すぐに鐵板

に亞鉛が固着するが、鐵板が熔融亞鉛の溫度に達するや否や最初に固着した亞鉛が薄鐵板の地膚に最も近き部分から熔け初め、鐵中に熔け込む、勿論溫度が高くなければ、熔解速度も亦速くはない、従つて合金層も厚くはならない、其の次の階程は逆に鐵が亞鉛に熔け込むのであつて恰かも水中に砂糖を投じたかの如く熔ける、斯様にして生じた生成物は液體でもなく固體でもない、半固體性のものである、我々は Zn-Fe 合金の平衡圖より知る如く、之れに生じたる結晶は熔融亞鉛より高い熔解點を有して居る、故に斯の結晶は鐵地膚に固着して残る、而して之の方法で生じた或る一部のものは鍋の底に沈んで溜るもので、謂る Hard-dross として知られてゐるものである、斯様にして出來た合金層の成分は常に同じではない、其の理由は此の結晶中に残つてゐる純亞鉛の量は常に變はつてゐるからである、此の結晶は $FeZn_7$ なる化學式に相當してゐる、之の層の構成後に亞鉛鍋中の成分と同様

の亜鉛が表面に層となつて附着する、之の鍋中の亜鉛が純粹なれば亜鉛層の亜鉛も亦純粹である、鍋の中に鐵の量が多く溶け込んでゐる時は鍋の中の亜鉛中に FeZn₇ なる結晶を見出す事が出来る。

亜鉛層の量(瓦)	1,128	1,388	1,144	1,464	1,800
Fe-Zn合金の量(瓦)	72	178	327	352	617

出来た製品の曲げ試験をして左の結果を得てゐる、資料の面積は 39"×79" のもので

重量は瓦で表はして居る。

上記の表で第2列目迄は曲げ試験をしても裂目が見えなかつたが、第3列は 1.5 mm の裂目がいり第4列は 2.5 mm、最後の列は 6 mmの裂目が生じた、柔軟な良質の鍍金層を得んとすれば、即ち Fe-Zn 合金の層を無くすれば良い、然し實際は不可能であつて、可及的に亜鉛中に鐵の溶け込む溶解力を減らす様にする之の爲めに次の様な3方法が講ぜられてゐる。

鍍金温度(C°)	435	460	480
亜鉛層の目方(瓦)	1,370	1,830	2,120
Fe-Zn合金層の目方(瓦)	426	680	752

(資料の面積は 39"×79")

- (1) 亜鉛中に入れる時間を少くする事
- (2) 亜鉛の温度を低くする事
- (3) 鐵に溶解力が劇しく働かない様に鍍金鍋の中に合金をする事。

亜鉛に浸けた時間(分)	1/2	1	3	5
亜鉛層の目方(瓦)	1,250	1,520	1,996	2,750
Fe-Zn合金層の目方(瓦)	425	460	730	862

(但し資料の面積は 39"×79")

左の表は Fe-Zn 合金層の生成と亜鉛に浸ける時間との關係を示してゐる、即ち Fe-Zn 合金層は亜鉛の中に入れる時間が長い程厚くなるが、浸ける時間と厚さの關係は算術級數ではない。

柔軟度の良い製品を得るに最も重要な影響を與へるものは、鍍金鍋に合金を入れる事であつて特にアルミニウムは非常に満足なる結果を得られる。(終) (岡村貞良)

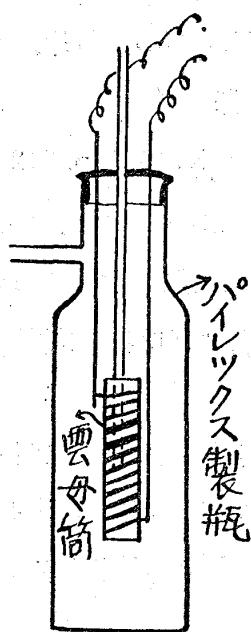
7) 鐵及び鋼の性質

鐵-窒素合金の A₁ 點以下の焼入及び焼戻による性質變化 (Köster, Stahl u. Eisen, Nr. 9 27, Feb. 1930). α-鐵に固溶する窒素量は共析變態點 580° では約 0.5%, 温度の降下と共に減少して常温では約 0.015% である。そのため此合金では共析點以下の熱處理によつて性質變化を起す。

實驗は窒化した鐵に就て行ひ材料は真空中で溶解した電解鐵及炭素量の僅少な鋼を用ひた、熔融して窒素を多く含ませることは出来ないからである。焼入して過飽和固溶體としたものは 1 時間 150°C の加熱で焼戻される。この過飽和固溶體を常温に放置するとデュラミンの様な状態變化をする。0.12%N の合金の初めのブリネル硬度 105 のものを 550°C より焼入すると 190 となり 28 日間常温放置により 270 となる。又窒素の状態は磁氣的性質に影響する。頑磁力は 300°C 以下の冷却とか過飽和固溶體の分解の際の非常に細かい窒化物の析出により著しく増大する。磁氣及電氣的測定から窒素の溶解度は 100°~150°C 間で増加し始める事がわかる。窒化物の凝集は非常に少い様である。顯微鏡組織の研究には Fry の含銅溶液が窒化鐵の腐蝕液として用ひられる。又マクロ組織も同じ腐蝕液で現はす事が出来るが窒素の状態、窒化物析出の程度が大いに關係してゐる。(横山)

特殊鑄物に關聯し鑄鐵の收縮に就いて (R. T. Rolfe and J. Laing; I. and St. Ind. pp. 263-67 June 1930) 鑄物を作る場合に起る收縮は是れを3つの階段に分けて考へる事が出来る。即ち熔融状態の間に於ける收縮、凝固時に於ける收縮及び凝固後の收縮である。其中最も大切なるは凝固時に於ける收縮である。著者は鑄鐵の凝固前後に於ける比重の變化につき多くの文献を参照して其の變化を數量的に示し、又計算法も例を以つて示してゐる。同時に又冷却時に起る黒鉛析出の現象によつて鑄鐵の膨張する事を述べ、尙膨張に就きても假定を設けて計算してゐる。實際上の收縮は凝固冷却による收縮と、黒鉛析出に依る膨張との差であつて、例へば T.C=3.6% で C=3% が黒鉛となる如き鑄鐵にありては凝固による收縮率は9%、黒鉛析出による膨張率は5.85% であるから事實上は兩者の差即ち3.15% の收縮率となる。鑄込温度、化學成分、冷却法を適當にして黒鉛析出量を加減することによつて鑄物に生ずる龜裂の大部分を除去せらるゝ事を述べディーゼル機關用の鑄物について、その應用を示してゐる。 (垣内)

金屬酸化物の水素に依る還元 (G. B. Taylor and H. W. Starkweather; Journ. Amer. Chem. Soc. June 1930)



圖に示す如き装置を考案し金屬酸化物の水素による還元實驗を行ひ、其の還元率は水素消費量によりて測定した。2cm、長さ6cmの雲母筒に白金線を巻きて電氣爐として、雲母筒内に試料を装入し、之れをパイレックス製瓶中に吊し、水素氣中に於て加熱するのである。此の装置は500°C以下の實驗に適當であつて、この温度までは3及至4分間に上げてゐる事が出来る。

1) 酸化物が單獨に存在せる場合。CuO, NiO, 及び Fe₂O₃ について實驗を行つたが Fe₂O₃ のみに就て云ふと、20°C に於て H₂O に飽和せる水素瓦斯を以つて還元する時は 250°C に於いて僅かに還元を始め、350°C に於ては約 11% 還元される。即ち Fe₃O₄ となる。450°C に於ては金屬鐵まで直線的に還元される。水分を含まない水素瓦斯を以つて還元するも亦大體同様の結果を得られた。還元を行ふ前 900°C に於いて約 20 時間加熱せる試料は焼結せるため 350°C に於ては殆んど還元されない。然るに 450°C に於ては Fe₃O₄ の階段を通らず直ちに金屬鐵まで還元した。 2) Fe₂O₃ と還元性金屬酸化物の共存せる場合。Fe₂O₃+NiO 及び Fe₂O₃+CuO 等の還元實驗を行つた結果、NiO, CuO 等が金屬状態まで還元されると是等の金屬は酸化鐵の還元を著しく促進することを認めた。 3) Fe₂O₃ と不還元性金屬酸化物の共存せる場合。Fe₂O₃+Al₂O₃ 及び Fe₂O₃+Cr₂O₃ の兩混合物に就て實驗した結果は 450°C に於ける Fe₃O₄ 以上の還元を非常に悪くした。勿論試料を作る場合に於いて Fe₂O₃+Al₂O₃ を兩者同時に沈澱して作りたるものと、別々に沈澱せしめて後混合せるものとは異なる結果を得た。Cr₂O₃ についても同様である。要するに還元性金屬酸化物は酸化鐵の還元を助長し不還元性金屬酸化物は之と反對の結果を示す。 (垣内)