

日本鉄鋼協会中国四国支部

第1回鉄鋼技術発表会 (昭 31—3—16)

演題の概要

目次

- 1) Al-Cr-Mo 系窒化鋼の熱処理の窒化に及ぼす影響
堀本幹夫
- 2) 鋼塊押湯の電弧加熱について.....
岡島博
- 3) ばねの低温焼入について.....
椎名三郎
板村照雄
- 4) ブリキの荷ずれ疵について.....
大山太郎
- 5) β線厚み計及鍍錫量測定装置について.....
藤井照明
- 6) 鑄鉄中ガス分析法について.....
山本正登
- 7) キューボラ排ガス分析法について.....
山本正登
- 8) クロムモリブデン鑄鋼について.....
神野陽夫・松本 稔○河上 幹
- 9) 蓄熱室蓄熱挙動の経時変化について.....
山本大作・岸野 正・○佐藤正男

(1) 熱処理の窒化に及ぼす影響

堀本幹夫*

窒化鋼を窒化前に熱処理するのは地鋼の機械的性質を良好ならしむると共に表面窒化層の性質を良好ならしめる目的で行うのであり、これがため熱処理効果をより効果あらしめる目的で種々の窒化鋼が実用、試用されている。

これらの鋼の熱処理効果が窒化硬化に対して如何に影響するかは精しく調査された資料がないのであるが、某社において熱処理を施さざる窒化鋼が如何に窒化せるもショア-60度以上硬化せず、これを顕微鏡検査せるにパーライト組織であつたが、これより試料を取り調質して窒化せるにショア-90度以上を得た。完全な調質組織が硬化の重要な因子であると報告している事例があり、実際作業において応々にして作業条件、質量、鋼種等の影響で充分なる熱処理が実施出来得られぬ事がある事は考えられるので、熱処理条件が窒化硬化に如何に影響するかを調査して見た。

今回報告する資料は、最も普通に用いられる Al-Cr-Mo 系 (JIS, SHN85) 窒化鋼で、この材料を各種の熱処理条件で熱処理したものの窒化硬化の状況を調査したものである。

この結果、不適當と思われる熱処理、特に焼鈍状態のものは適當なる熱処理を施したものに比してやや硬化の状態が劣ることが判つた。

* 日本製鋼所広島製作所

なお、他種窒化鋼についても調査中であるが一応 Al-Cr-Mo 系のもののみを報告する。

(2) 鋼塊押湯の電弧加熱に就て

岡島博*

鋼塊鑄込後、その押湯を加熱することにより押湯量を節減し、且パイプの発生を抑制せしめる方法については夙に Kellogg の方法として知られ、本邦においても同様な方法を採用することに依つて、良質の鋼塊を安価に製造している工場が多くなつている。当所においても最近鍛造用鋼塊の熔製が頓に増加してきて之が必要を生じたので、早速電弧加熱を採用し、所期の効果をあげるに至つたので、未だ不十分な点は多々あるがその設備概要並に実績の一部を公開して御批判を仰ぐ次第である。

先づ予備実験として、当所で使用中の鋼塊 600K, 1,400K, 2,400K型の三種に亘つて電弧加熱を試み、押湯量の節減可能の限界並に鋼塊成分の偏析調査を行つたのであるが、次の様な結果をみた。第一に節減可能量と現状の実績をあげてみると、

押湯節減可能量		減量率	現状実績
600K型	90K	15%	80K (13.4%)
1,400K型	220K	15.8%	200K (14.3%)
2,400K型	360K	15%	270K (11.3%)

第二に鋼塊成分の偏析状況の調査結果では保温剤、電弧安定剤に注意すれば加炭傾向も Si, Mn 等の異状も認められない良好な結果を示した。

依て全面的に電弧加熱を実施して所期の成果をあげ、若干の過装入をすることにより一チャージ当りの取得鋼塊本数の増加とコストの低減をみる事が出来た。

もとよりまだ問題とする点は多く、設備上の改善すべきは実施しており、砂疵等の分布状況も如何に変化するか調査している段階にある。

(3) ばねの低温焼入について

椎名三郎**・松村照雄**

ばね材 Su3 の焼入温度は作業基準によつて 800°C~830°C に定められているが、熱間成型を要するばねは焼入温度よりも約 100°C 高く加熱する必要があるこのため 900°C 以上の高温に加熱されているのが現状である。しかもばねは修繕のため反復加熱焼入するため、この高温加熱に伴う酸化、脱炭及び肌荒の弊害が蓄積される。これはばねの機械的性質を著しく劣化せしめ、而も焼割又は硬度不良の要因となり焼入作業を困難にする。

以上の解決は加熱温度を必要最少限度迄下げることが根本的の方策であり又最も効果的である。本研究はこの観点からばねの焼入温度を Al₁ 変態点以下の 700°C 迄

* 日本製鋼所広島製作所

** 日本国有鉄道広島工場

下げ得ることを理論的且実験的に究明し、加熱温度を従来の 900°C 以上から 800°C 迄下げたものである。即ちこの低温焼入法は加熱温度を 800°C の理論上必要最少限度 (Ac₃ 線以上 30°C~50°C) に止め、700°C 迄温度低下する間に成型作業を完了し 700°C 以上の点で水焼入するものであつて、焼が完全に入ること、焼割がないこと、及び歪が少ないことの大きい特長を有している。而もこの方法は容易に現場作業に採用が可能である。勿論酸化脱炭及び肌荒は従来の焼入方法に比べて少く、酸化は約 1/3 脱炭及び肌荒は 1/10 以下の驚異的な減少を示し、弾性限度、疲れ限度の高い優秀なばねを作ることができるものである。

この低温焼入法によつて従来の油又は水焼入の欠陥であつた焼の不完全、割れ、歪の課題が解決でき、しかも酸化、脱炭、肌荒の弊害については充分認識されながらも加熱に伴う宿命的なものとしてあきらめられていたがこれらも一挙に解決できたものである。

当工場では 8 月から全面的にこの低温焼入法を採用しているが、あらゆる点ですぐれた成績を示し、この採用によりマイナスになつた点は殆んど見出せない。

以上の外、この低温焼入法採用による付帯的利点としてばね板寿命の延長、加熱燃料費及び焼入油の節減等をあげることができるが、これらによる経済的利益も無視できない。

(4) ブリキの荷ずれ疵に就て

○大山太郎*・後開敬也*

ブリキ板を多数積重ねて輸送する際に鉄力表面上に小さい黒点状の欠陥を生ずることがある。これの発生の現象及び機構について調査研究したことを報告する。

黒点の発生箇所はブリキ面上に突起している所やグリースラインのチンリツツ上に多く発生した特に集中圧力がかかり、荷ずれ加工を受けた所に多く発生する様である。これを顕微鏡及び電子顕微鏡により検査すると黒点発生部分は、もともと隆起した所に発生したものであるが表面の錫が破壊されて鉄と錫の合金層を露出し更に著しいものでは合金層を破壊して地鉄面となつてしまつている。従つて普通の鉄力面に比較して耐蝕性が劣り腐蝕液に浸したときに鉄の溶出量が多くなつて来る。

黒点が発生する現象を調査する為ブリキを入れた箱を振動試験機にのせて強制的に荷ずれを起せしめ輸送に見られる黒点を再現せしめることが出来た。発生した黒点部分の粉末を、電子廻折及び電子顕微鏡により調査すると、これは非常に微細な粉末より成立つていものであるが、SnO₂ 或は SnO が認められ又 Sn の粉末も認められる。又木炭ガス中と空中にて錫を酸化させたときの重量変化も熱天秤にて測定した傾向から不完全な酸化の雰囲気では SnO が発生してくることが考えられる。

(5) β線厚み計及び鍍錫量測定装置について

竹本 国一*

藤井 昭明*

最近放射性同位元素が産業に利用されているが吾々は

放射線源として Sr 90 でブリキ原板 0.2~0.6 mm の走間帯鋼厚み計の研究及び C¹⁴ でブリキ板上の錫量を無破壊で短時間に測定出来る装置の研究を行い好結果を得たので報告する。

1. 厚み計 (透過型)

β線の物質による吸収は $I = I_0 e^{-\mu \rho d}$ によつて表わされる。但し ρ は密度、d は吸収層の厚さである。故に ρ が分つていれば d を決定することが出来る。この場合 I の測定に精度よく安定の優れた電離箱方式を利用した。装置は Sr 90 (エネルギー 2.5 Mev, 半減期 25 年) 10mC 電離箱、電子管式増巾器指示メーター及自動記録器等を用いた。その結果ブリキ原板 (0.2~0.6 mm の帯鋼の走間に於ける厚み) を ±0.5% の精度で測定出来た。

2. 鍍錫量測定器 (後方散乱)

β線をブリキ板の表面一定面積 (径 4.5 cm) に投射すれば表面錫と地鉄によつて後方散乱される。表面錫を透過し地鉄の全断面を透過しない様なエネルギーの β線をうければ地鉄の厚さの影響なしに錫の厚みを測定出来る。β線源としては C¹⁴ (エネルギー 0.15 Mev, 半減期約 5,000 年) 5mC を使用し鍍錫量 0.2~3.0 lbs/B.B で ±2% の精度で測定出来た。

(6) 鑄鉄中ガス分析法について

山本 正登**

鑄鉄中のガス成分がその黒鉛化、鑄業等に最も関係を有すること又化学的組成がほぼ等しくても溶解法や素材の過去の履歴によつて種々その組織や性質が変化することは周知の事実である。

従来鑄鉄中のガス分析に関する研究は鋼に比べて比較的数少なく、時に見受けられる文献についても、その結果が極めてまちまちであることに気づく。これはガスの存在する状態が鋼に比べて複雑であるとともに、その偏析が極めて多いことにも原因するものと思われるが、定量法並びに試料採取法等が確立せず学振においても鉄と鋼とを同一扱いをしておる現状である。

特に H₂ 分析法については、従来の 800°C 真空加熱による学振法に対して 900°C 加熱説があり又最近の傾向としては真空溶融法によらねば、完全抽出は不可能であるとして加熱法を否定した説もある。しかしこの溶融説は真空溶融装置による一連的な加熱・溶融両法による結果を比較しそれより加熱法の低値を指摘したものである。

これは溶融装置自体が O₂ を目的とし H₂ の定量は二義的なものとして発達したものであるために黒鉛及び金属蒸気に対するガス吸収の問題を完全に除かぬ限りは加熱法を否定することはどうかと考えられる。

筆者は従来より O₂ 分析は溶融法 (炭素螺旋式抵抗炉) により H₂ は先に基礎実験を行つて学振法に再検討を加えて確立した 900°C 加熱法にて実施してきたが、かかる問題について両法の比較試験を行うとともに、学振法を訂正し分析法を統一すべきことを要望するものであ

* 東洋鋼板株式会社下松工場

** 三菱造船広島造船所