

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 (Ac<sub>3</sub> 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ゝるものであるが、SnO<sub>2</sub> 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 C<sup>14</sup> 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  $\rho$  は密度、 $d$  は吸収層の厚さである。故に  $\rho$  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  $\pm 0.5\%$  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 C<sup>14</sup> (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  $\pm 2\%$  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、鑄業等に最も關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 H<sub>2</sub> 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 O<sub>2</sub> を目的とし H<sub>2</sub> 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 O<sub>2</sub> 分析は溶融法 (炭素螺旋式抵抗炉) により H<sub>2</sub> 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

る。なお溶銑より試料を採取する場合、試料の大きさ、採取法、及びその後の処理法が定量法の差異による誤差より遙かに大きい誤差を生ずることが判つたので真空採取器（石英製）と従来の金型による試料との比較を行つた結果を報告する。

### (7) キューポラ排ガス分析について

山本正登\*

キューポラ操業の合理化に伴い、常に希望する成分の高力鑄鉄を得るといふ目的で排ガスの分析を行つてきた。従来この種のガス分析用としてはオールザットガス分析装置か或いはペンベルガス分析装置が専ら採用されてきたが、最近では排ガス中の CO<sub>2</sub> を対象にその電気伝導度、或いは比重を測定して求める物理的な計器も多く見受けられる。この種のものはその殆んどが自動記録式乃至は自動式であり、従つて連続測定も可能ではあるがキューポラ排ガスの如くその組成の複雑なものに対しては各種の他ガスの影響を含み正確度を欠く事は免れぬ。

筆者は電導度式 CO<sub>2</sub> メーターにオールザット分析装置を併用してメーターの指示値を補正するとともに、オールザット分析装置を使用してキューポラ排ガスの定量を行う場合の二、三の事項に就いて検討を行い、次の結論を得た。即ち従来のメーカー既成のオールザット装置を使用した場合 CO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub> 値に就いては別に問題ないが、CO の定量値に疑問な点が多く特に連続測定の場合には吸収ピペット及び吸収液に就いて余程の注意を払わぬ限りその定量値は信頼するに足らぬものであり、完全を期す為には別に燃焼法を併用すべきである。

又吸収法に CuO 燃焼法及び Pt フィラメントに依る爆発、燃焼法を組合せた精密分析装置を作製して排ガス中の CO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、CO の他に H<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub> をも対象に精密分析を行い、キューポラ操業管理の一目安とするとともに電導度式 CO<sub>2</sub> メーターの精能試験に対する参考資料とした。

以上の事は試験室的に実施したものであるが、日常作業に現場に使用してメーターの誤差とオールザット法の煩雑性とを除いた吸収式半自動 CO<sub>2</sub> 計を試製して実験した結果、操作簡易にして迅速に測定可能な事が判つたので現在実施中である。

### (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\*\*

#### 1. 緒言

Cr-Mo 鑄鋼は高温における強度、耐磨耗性を必要とする部分に用いられるが、この Cr-Mo 鑄鋼に及ぼす炭素量の影響 (C 0.25%~0.45%)、熱処理の効果及び高温強度溶接効果について考察した。

#### 2. 溶解

Cr-Mo 鑄鋼の溶解には塩基性電気炉及び高周波電気炉を使用した。

#### 3. 機械的性質に及ぼす炭素量の影響

C 0.23~0.45%, Cr 0.9~1.1%, Mo 0.30% の Cr-

\* 三菱造船広島造船所

\*\* 住友機械工業株式会社

Mo 鑄鋼の試験片を 900~950°C に加熱後空気噴射冷却を行つた。機械試験結果を第1~3図に示す。(図省略)

#### 4. 熱処理の効果

第1表に示す Cr-Mo 鑄鋼を炉冷、油冷、空冷及び焼戻を行つた結果を第4図に示す。(図省略)

第1表 Cr-Mo 鑄鋼化学成分

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.41	0.29	0.56	0.017	0.018	1.22	0.33

#### 5. 高温強度

第2表に示す Cr-Mo の鑄鋼の試験片を 900°C で焼鈍、焼準を行つた後高温短時間引張試験を行つた。

第2表 Cr-Mo 鑄鋼化学成分

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
0.32	0.28	0.62	0.017	0.016	0.95	0.27

試験は常温から 600° 迄、100°C 毎に行い 30 分保持した。試験結果を第5図に示す。(図省略)

#### 6. 溶接効果

Cr-Mo 鑄鋼 (C 0.42%, Cr 1.16%, Mo 0.30%) 盛金溶接し硬度分布を調査した結果をのべる。

#### 7. 考察

##### (1) 炭素量の影響

(イ) 抗張力及び硬度は炭素量とともに増加する。

(ロ) 伸は炭素量の増加とともに減少する。

##### (2) 熱処理の効果

(イ) 高炭素 Cr-Mo 鑄鋼を 900~950°C で焼準すれば 80~100 kg/mm<sup>2</sup> が得られる。

(ロ) 850°C 油冷 550°C 焼戻により抗張力 100 kg/mm<sup>2</sup> 硬度 300 HB, 伸 10% となる。

##### (3) 高温強度

(イ) 抗張力は 400°C 迄は殆んど変化なく 500°C では常温のときの約 75% となる。

(ロ) 伸、絞は 300~400°C で、わずかに下がるが 500°C より増加する。

#### 8. 結言

高炭素 Cr-Mo 鑄鋼の各性質について述べたが要約すると

(1) C 0.25~0.45% の Cr-Mo 鑄鋼において、C が増するとともに抗張力は増加する。

(2) 高炭素 Cr-Mo 鑄鋼は 500°C においても常温の約 75% (60kg/mm<sup>2</sup>) の強度がある。

### (9) 蓄熱室蓄熱挙動経時変化について

山本大作\*・岸野 正\*・佐藤正男\*

製鋼作業において溶解室とともに蓄熱室の設計及び操業の管理の重要な事は多言を要さない。

即ち平炉の製鋼能率は経時に低下するが其の主因は

(1) 蓄熱室熱交換機能の経時低下

(2) 炉壁溶損による熱損失の経時増加

に依る。従つてこの二項特に (1) 項を調査して能率増進のための溶解室に適合した蓄熱室の設計及び操業管理に資せんとするものである。