

支 部 講 演

日本鉄鋼協会中国四国支部第5回講演会講演概要

(昭和 35 年 3 月 4 日 広島市大手町 広島県水産会館において開催)

18ℓ 罐(5 ガロン罐)の輸送割れについて

東洋鋼板(株) 大山 太郎・○田村 和雄

5 ガロン罐の長距離輸送において往々にして罐に割れが発生し内容物が流失したり腐敗したりすることがある。これは長時間の貨車輸送による振動のくり返しのために、罐が疲労破壊するものと推察され、(1) 板の厚みは厚い方が良く、(2) 熱圧ブリキと冷圧ブリキは冷圧ブリキの方が良く、(3) テンパー度は高い方が良く、(4) ヘッドスペースは大きい方が良く等がすでに判明している。(東洋鋼板 Vol. 2, No.2, p. 28) われわれは冷圧ブリキを使用して、ブリキ材料、製罐会社別の製罐方法が5ガロン罐の輸送割れにどの程度影響しているかを調査した。試験は5ガロン罐としては約 10 社の製罐メーカーにより製造された任意の罐 200 罐以上を使用し、当社で製作した5ガロン罐振動試験機により偏心 8 mm 振動数 400YP^m を与えて輸送状態を再現せしめ、罐の中には水 18 kg を着色して入れこれを昼夜連続して振動しながら罐が割れて水が流れ出すのを監視した。振動により破壊した各罐については、各製罐会社、材料成分別に割れ時間を調査し、また割れがおこるのはエンボス部が最も多いのでエンボス部が割れた罐はすべて開いて割れが入った側の胴板を取出し、機械試験、顕微鏡組織観察材料成分分析、製罐方法、スパンゲル、割れのおこる個所等について解析した。その結果 (1) 割れまでの時間の長い耐久力の強い罐は P, S 等の成分を比較的多く含み、硬度、抗張力、降伏点が大きく、延伸率の小さいすなわち硬い強い罐に見られる。(2) 製罐会社別に割れ時間に差異が認められるが、この原因には材料成分的にも若干の差異があり割れ時間の長い罐は硬度や S 含有量等高く、割れ時間の短い罐は丁度その逆の傾向が見られる場合が多い。しかし、硬度、抗張力が高くても早く割れる会社のものもあり、製罐方法あるいは、製罐後の取扱い方法にも可成り影響されていると思われる。

上記性質の試験は、割れの内の 60% 以上を示すエンボス部が割れた板についておこなったものであるが、割れの個所としてはつぎには底部におこる割れが多く、両者で約 90% を占めている。また縦エンボス内でも、はんだ付部に近い側の縦エンボスの中央部に近い所でエンボス部に直角或は縦横十文字に割れる場合が最も典型的なものであった。

DCI の製造上の 2, 3 の問題について

住友機械工業(株) 松 本 稔

緒 言

球状黒鉛鉄の製造に際して起る問題中、接種に関す

る現象はかなり多く、工業的生産上重要な問題である。普通鉄の接種と Mg を含む球状黒鉛鉄の接種とは本質的には同一であると考えられるが、今回は球状黒鉛鉄の接種に関する 2, 3 の実験結果につき報告する。

実 験 結 果

最終 Si 量がほぼ同様となるごとく接種量を 0~1.0 % Si に変化させ実験を行なった。

(1) 接種量と機械的性質: 最終成分がほぼ同様の場合においても、Si 接種量の増加とともに抗張力、伸びともに改良され、接種前の Si が低いほど接種による改善はいちじるしい。

(2) 接種量と組織の関係: 組織におよぼす接種量の影響は極めて顕著であり、接種量の増加にしたがってセメント量は減少し、方向性が緩慢となり、黒鉛分布が均一化し、特に 0.6% Si 接種以上ではこの傾向が明瞭である。

(3) 接種量と硬度の関係: 接種量の変化に伴う硬度の変化は前述の組織変化と同様の傾向となり接種量の増加にしたがって硬度は低下する。

(4) 接種量と熱衝撃: 急速な加熱冷却、すなわち熱衝撃を繰返す金属部分には衝撃的な温度変化によつて金属内に非定常な温度分布を生じ表面層に急激な大きい熱応力を発生し、この繰返し作用によつて亀裂を発生したり、破壊を来す現象を生起する。

接種量の異つた試料に熱衝撃を附与した場合の試験面に発生した亀裂の状況と接種量との関係は、ほぼ同様な成分範囲においても接種量の増加によつて熱亀裂はいちじるしく減少し、0.6% 以上の接種では亀裂の発生が認められない。また亀裂の形態は 0.4% 接種で毛状亀裂となつて減少する。

総 括

球状黒鉛鉄の接種に伴う特に冷剛部における諸現象について実験した結果について述べたが、本実験範囲内においては抗張力、伸びは接種量の増加に伴つて増大し、硬度は低下し、チルは減少する。

また熱衝撃に対する抵抗性は接種量の増加にしたがい大となり亀裂の発生は減少する。

X 線厚み計および光電管式巾計について

日新製鋼(株) 呉工場 大 岩 晋 吾

1940年代にX線を利用しての厚み測定装置が、また50年代には成品よりの熱線を利用しての光電管式巾測定装置が完成されこれが実用化とともに帯鋼成品の均一性向上は目覚ましいものがある。当社においても帯鋼成品の均一性生産性および一級歩留の向上の目的をもつて、米国 GE 社より両測定装置を購入、1 昨年10月据付調整をお

こない現在使用中で、両測定装置の使用により成品圧延中の寸法の連続的測定したがつて成品圧延中の圧下制御が可能となつた。さらに需要に伴う生産量の増加は圧延機の高速度とともにこれら測定装置による圧下制御の自動化へと進んでいる。以下両測定装置の概要および使用状況について述べる。

X 線 厚 み 計

1. 原理および作動概要: X線の透過作用と蛍光作用を利用したものであり、一般のX線厚み計は発射X線の強度を一定とし透過X線を蛍光板で受け、その蛍光作用を利用して板厚を指示するようになっていたがGE社X線厚み計はこれを一歩進めて同一のX線管よりの2本のX線が等厚同材質の板を透過した場合、透過X線の強度は等しいことを利用したものでつぎの作動概要にて述べるごとく他のX線厚み計と比べて計器自体の制御装置の誤差は誤差として現われず打消されるため精度が優れている。すなわち Fig. 1 にてX線タンクよりは2個の小窓を通し2本のX線ビームすなわち標準ビームおよび測定ビームが発射され、前者は厚み設定クサビを通して下部検出器内の蛍光板に、また後者は偏差クサビおよび測定物を通して上部検出器内の蛍光板におおの投射される。両検出器内には標準光源があり、下部検出器内

は両者は比較されて透過X線ビームの強度が一定となるようX線管の陽極高電圧変圧器の一次電圧を制御しており、上部検出器内には両者は比較されて、両X線ビーム中の吸収量の総計の比が一定となるよう偏差クサビを制御し偏差指示計を作動している。計器の精度は両標準光源の信号の比が一定であるかどうかにより決まり、これは定期的に較正をおこなつて一定にしている。

2. 使用状況: 当社で使用中のGE社X線厚み計の仕様は管電圧 150KV, 測定範囲 10mm より 102mm まで、また精度設定値に対し $\pm 2\%$ である。

走査装置はX線タンクおよび上部検出器を取付けた移動用台車であり、最終仕上圧延機後面にて圧延方向と直角に軌条上を移動し、操作盤上の押釦により規定の位置に位置される。精度に各寸法に対し試験をおこなつた結果仕様精度は充分満足し ± 0.02 ないし ± 0.04 mm の精度をもっていることが判明した。また記録計の偏差指示の追従も調査した結果最大 ± 0.02 mm 程度に収つており、当工場の電源電圧変動に対しては十分に調整しうる。ただし昨年 11 月より当工場内に電気炉が稼働溶解時の電圧変動に対しては現設の電圧調整器にては調整不十分なため、現在厚み計電源用としてのMGセットを購入手配中である。また当工場のごとく測定物が高温である場合は較正の際温度補正をおこなう必要がある。

光 電 管 式 巾 計

1. 原理および作動概要: ホットストリップよりの熱線を光電管で受け、成品巾を測定する機器であり、Fig. 2において、ストリップ上部約 15" の処に取付けられた検出器内の左右両走査ユニット下部にあるレンズにより、ストリップ両エッジの像を走査ディスク上に結び、回転する同ディスクのスリットを通つた光は光電管に達し電気的信号に換えられる。上記検出器中の左右走査ユニットはストリップエッジの正常位置の直上にあるよう操作盤上のスイッチにより駆動され、またスリットのある回転ディスクは圧延方向と直角方向に回転し、ストリップの光学的像を繰返し走査する装置であり、各走査ユニットは約 10" 巾すなわちストリップエッジの外側 5" 内側 5" を走査する。各走査ユニットには光電管プリアンプがあり、光電管よりの電圧矩形波を微分回路に変換かつ増巾し電気制御盤に送り、電気制御板で各ユニットよりの波形を再度増巾矩形波に変換、各矩形波の加算平均値と標準電圧とが比較されて指示計および記録計を作動する。

2. 使用状況: 当社にて使用中のGE社光電管式巾計の仕様は測定範囲 12" ~ 96" 精度 $\pm 1/16"$ 、ストリップエッジの温度 730°C ~ 900°C である。検出器は仕上圧延機6および7機間にてパスライン上部約 15" の処に取付けられ支柱を中心として回転し、巾計使用時はストリップ上部に圧延方向と直角に水平に位置せられる。精度は試験をおこなつた結

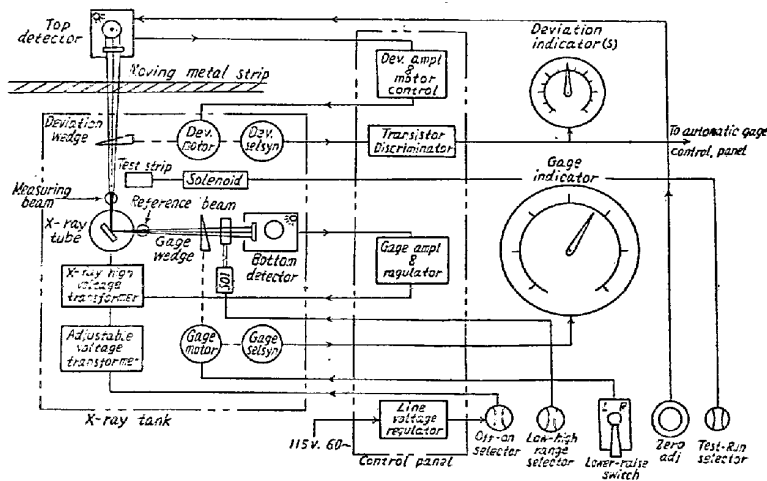


Fig. 1. Block diagram of 150KV X-ray thickness gages.

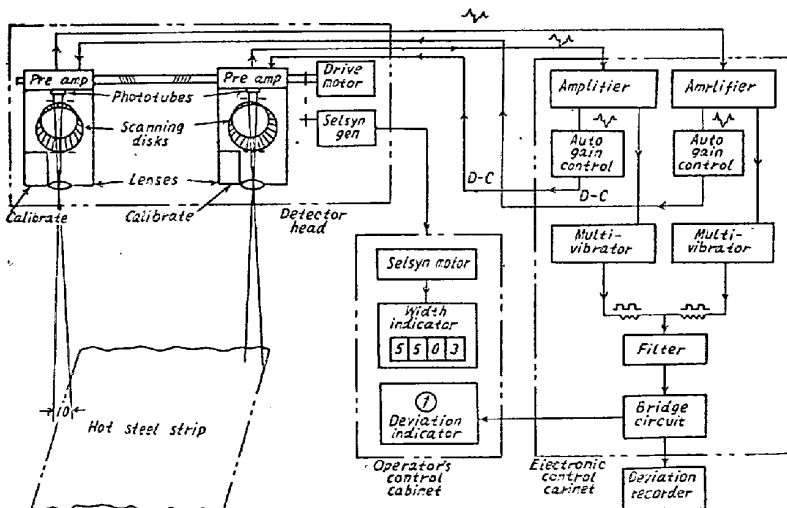


Fig. 2. Block diagram of photoelectric width gage.

果、仕様精度はほぼ満足しているが成品寸法により温度勾配が大となり偏差指示計の指示が乱れる成品があり現在は検出器にランプを取付け、ストリップよりの熱源のみでなく反射光線により走査をおこないこれが対策に努めているが充分ではない。また記録計の偏差指示の追従は調査した結果頭尾部を除き±1mm程度に収つており満足すべき状態である。電気炉稼働に伴い起つた電圧変動に対する処置としては現在MGセット購入手配中である。

銅合金溶湯の真空処理

新三菱重工(株) 三原製作所 田代達朗

結 言

銅合金の耐圧性改善を目的とし、溶湯の真空脱ガス実験をおこなつた。まだ基礎実験の段階であるが、今までの結果を報告する。

実 験 装 置

装置は、5HPの真空ポンプを真空室および除塵装置より成る。真空室には、覗き窓が附属している。重油炉で溶解した湯を坩堝に入れたまま、この真空室に入れ、直ちにポンプで減圧する。使用真空度は10mmHg程度である。

実 験 結 果

- (1) 50φ金型丸棒の断面における引け巣
 - (a) 純銅：真空脱ガスしない場合は、断面全体に大きな気泡の存在がみとめられるが、脱ガスするとこの気泡は消失する。
 - (b) 高錫青銅：断面の引け巣は、真空脱ガスによつてあまり変化しないようである。
 - (c) BC3, BC6：断面の引け巣は、真空脱ガスによつて小さくなる。
- (2) 化学成分の変化：最も変化するのは、諸報告にも述べられているようにZnである。われわれの実験では2分の真空脱ガス処理によつて95%以上のZnが減少している。またPbもかなり減少することがわかつた。
- (3) 機械的性質：真空脱ガスによつて、抗張力および伸びはともに改善される。顕微鏡組織では、真空脱ガスによりミクロ的気泡の減少がみとめられる。
- (4) 耐圧試験：50×50×300の角棒に50φの押湯をつけた試験より厚み4mm空圧試験片を削り出し、圧力をかけて通過する空気を水中にて捕集し体積を求めた。その結果、真空脱ガスによつて耐圧性は改善されるが、脱ガスのみで完全な耐圧性は期待できず、矢張り適当な方案が伴わねばならないことがみとめられた。
- (5) 温度降下の問題：温度降下は、材質によつて異なり、Zn, Pbなどの蒸発し易い元素を多く含んでいる溶湯ほど大きい。30kg処理の場合には純銅25~30°C/mn, BC6~40°C/mnの降下を示した。

結 論

銅合金溶湯の真空処理は、耐圧性および機械的性質の改善にかなりの効果を有するが、化学成分の変化および温度降下がいちじるしい。

連続ガス滲炭炉およびバッチ型ガス滲炭炉における炉気調節について

東洋工業(株)

川崎 茂・松井 啓・○内藤博夫

ガス滲炭法では固体滲炭法に比し表面炭素濃度の調節が容易で自動化により滲炭焼入焼戻を連続的におこなつて能率を上げ大量生産の要求に応えることができる。

経済的な操業法としてはできるだけ短時間に希望の滲炭深度を得ることが望まれ、そのためには炉気ガス中から品物表面に吸収された炭素が速かに内部に拡大することが必要で、この拡散の速度は表面層の炭素濃度と内部の炭素濃度の差すなはち炭素勾配に比例する。したがつて表面の炭素量をできるだけ高く保つて滲炭すれば良い。

そのままでは希望する表面炭素濃度よりも高いので最後に炉気のカーボンポテンシャルを下げて表面の炭素を拡散させ希望の炭素濃度とする。そのためにプロパンガスを変成して得た吸熱式炉気に滲炭促進剤として生プロパンを少量添加しその量の多少によりカーボンポテンシャルを上下する。生プロパンの添加が必要量を上まわると品物表面にすすとなつて附着し、すすは滲炭むらの原因になりかつ商品価値を落すのでさけなければならない。

表面が炭素を吸収する速さは滲炭深さが増すとともに減少する。生ガスの添加はそれに応じて加減するのが理想的である。すすのつかない美しい品物を経済的に生産するには上述のように滲炭を高いカーボンポテンシャルのもとでおこない最後にカーボンポテンシャルを下げて拡散させれば良い。

バッチ型炉ではこの理想に近い操業状態を得ることができる。品物を装入し昇温後生プロパンを添加し滲炭末期にはプロパンの添加を止めて拡散を行わせれば良い。

連続炉では炉内の各チャージはそれぞれ滲炭の異つた段階にありバッチ型炉のごとくはつきりした区分はつけにくいけれども現在稼働中のものは3つのゾーンに分れおのおの別々の温度制御を受け別々のガス送入口と炉気攪拌ファンを持ち最初の2ゾーンで滲炭を終り第3のゾーンで拡散をおこなわせると同時に焼入温度に保温し焼入をおこなえる仕組になつている。

一つの炉内で隔壁も充分でないので互に他ゾーンの炉気と影響し合い滲炭拡散の区別がバッチ型炉のごとくはつきりしないので滲炭炉気のカーボンポテンシャルをやや低くせねばならない。カーボンポテンシャルは連続炉バッチ型炉いずれも露点を目安としている。バッチ型炉では昇温後1時間毎ぐらいの間隔で露点測定を行い生プロパンの添加を増減し、連続炉では各ゾーンの露点を測定する代りに第2ゾーンの間すなわち炉の中央部の露点を測定する。現在では添加すべきプロパンの量は経験的に知られており露点はカーボンポテンシャルを確かめると同時にが況をも間接的にチェックする目的で測定している。