

621, 774, 21 = 669, 14 - 462, 2, 621, 642, 3, 02
 (185) 中径電縫鋼管による高压ガス容器素管の製造について 1611~1613

である。すなわち鋼塊外周部の C 部が最良の衝撃値を示し内部程低い値を示している。

(3) 顕微鏡組織 試験片の組織は鍛錬しないものでは微細な Bainite 群とそれより粗大な Bainite 群が混在する不均質な組織を呈し、鍛錬材では両組織が交互に並んだ縞状組織を呈していて鍛錬成形比が増加するに従ってその縞の間隔が狭くなっている。従って鍛錬成形比 4s 以上での横方向の機械的性質、特に衝撃値の劣化は鍛錬による圧着効果よりもこの組織の方向性による劣化が大となつたためと考えられる。このような著しい 2 相組織は結晶偏析における化学成分の不均質性により両組織各々の Bainite 変態開始温度が異なるためである事が次の如き実験で確認された。すなわち焼入の際、550°C の保持時間を 10mn~5h の間で種々変化させた場合の粗細両組織各々の微小硬度を測定した結果、30mn 保持迄は両者の硬度差は約 $H_v 200$ もあり、保持時間がそれ以上になると次第に両者の硬度差は減少し 5h 保持ではわずかに $H_v 50$ 程度の差に過ぎなくなる。これは保持時間が短い場合には両組織の Bainite 変態開始温度の差が大であり保持時間が長くなるとその差が小となることを示し、両組織各々の連続冷却変態曲線の bainite nose が若干ずれていることを示すにほかならない。またこの両組織の硬度差は、鍛錬成形比 2s と 30s では余り差がなく単に機械的拡散のみでは余り減少しない。しかしながら加熱拡散材においては不均質な縞状組織は明らかに改善され、粗細両組織の硬度差も上述の 30s に比較し相当に減少した。

このように組織的にも大型鋼塊の不均質性の改善は単に機械的拡散によるよりもそれに加熱拡散を十分に伴わせることがより効果的であることが明らかである。

IV. 結 言

72t 鋼塊を用いて鍛錬効果に関する実験を行ない、引張試験における伸び、絞り、と衝撃試験結果とはほとんど同様の傾向を有し、特に横方向の衝撃値は鍛錬成形強比 4s 以上での劣化が著しいこと、鋼塊位置のこれらの性質に対する影響も大であること、組織上縞状組織として現れる不均質性は単に鍛造により機械的拡散のみでは均質化されず充分なる加熱拡散を附加することによつてより有効に改善されるということなどが明らかとなつた。

文 献

- 1) W. COUPETTE: Stahl und Eisen 61 (1941), p. 1013
- 2) 中村道方: 鉄と鋼, 19 (1933), p. 697
- 3) A. H. GROBE: A. S. M. 45 (1953), p. 1080

(185) 中径電縫鋼管による高压ガス容器素管の製造について

住友金属工業和歌山製鉄所 63375
 山崎 善雄・○馬場 善禄

On the Production of Electric Resistance Welded Large Tubes for High Pressure Gas Vessels.

Yoshio YAMAZAKI and Zenroku BABA.

I. 結 言

高压ガス容器用としての溶接素管のほとんどは、現在ユニオンメルト溶接で製造されている。これにたいして、電気抵抗溶接鋼管(電縫鋼管)を使用することによつて、容器の製造原価の低減を期待できると考えられる。しかし、高压ガス容器に、抵抗溶接鋼管を使用するのは、新しい試みであつて、法規の改正が必要である。本報告は昨年末この承認を得るまでに、高压ガス容器素管としての中径電縫管の製造と品質について研究した結果を要約したものである。

II. 製造方法と確性試験

適用材質は、42 kg/mm² および 50 kg/mm² 抗張力鋼の 2 種類とした。前者は 0.19% C のセミキルド鋼であり、後者は 1.3% Mn の高抗張力鋼である。供試管の分析結果を Table 1 に示す。

中製電縫管の製管寸法は、267.4mm ϕ \times 4.5mm t, 318.5mm ϕ \times 4.5mm t および 355.6mm ϕ \times 4.5mm t である。t/D=1.3~1.7% の薄肉管であるために、フォーミングについては特にバックリングに注意して製管した。試作管の概略の溶接条件は、一次電圧 800V 一次電流 270A, 製管速度 10 m/mn である。一部の供試管を除いては、製管ラインにおいて、溶接部の硬化組織を軟化するために、冷却槽に入る前に、高周波加熱によるシーム・アニールを行なつた。製管後、JIS, STPG 42 および STK 50 に定められた最小降伏点の 80% の応力が、管壁に生ずる水圧をそれぞれ 5s 間加えたが、いずれも洩れは認められなかつた。また、水浸超音探傷と湿式磁粉探傷検査を行なつたが、いずれも溶接部に欠陥が認められなかつた。

供試管は、アズ・ウェルドのほかに、低温焼鈍 (650°C) および焼準 (930°C) \rightarrow 焼戻し (650°C) の 2 種類の熱処理を行なつた。これら 3 種類の供試管について、以下に述べる確性試験を行なつた。(1) 扁平試験 A 材のアズ・ウェルドと低温焼鈍との試料は、密着まで扁平されたときに、溶接部に僅かの割れが生じ、焼準・焼戻の試料は密着においても、割れを見なかつた。B 材のアズ・ウェルドは、0.16D で溶接割れ、低温焼鈍は 0.13D で溶接部割れを生じ、焼準・焼戻は完全密着の成績であ

Table 1 Chemical analysis of specimens (%).

	Material	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr
A	42 kg/mm ²	0.17~0.20	0.05	0.50	0.013~0.015	0.022~0.023	0.10	0.03
B	50 kg/mm ²	0.18~0.20	0.24~0.26	1.32~1.36	0.015	0.017~0.019	0.11	0.03

る。いずれの試料も適用規格を十分満足した良好な成績である。(2) 硬度、アズ・ウェルドでは、溶接部と母材部との硬度差は約 26 Hv であるが、低温焼鈍すれば、その差は 13 Hv となる。焼準焼戻しすれば、ほとんど一様となるが、僅か溶接部の硬度が低くなる。(3) 自由曲げ、A 材質の低温焼鈍、焼準・焼戻し材および B 材質の焼準・焼戻し材は、いずれも 30%以上の伸びを示し、欠陥は見られない。(4) 裏曲げ、上記と同様の試料は、いずれも 180°C の曲げにおいても、疵は見られない。(5) 管軸方向の機械性質、いずれの熱処理材も、規格を十分合格する。(6) 管周方向の機械性質、アズ・ウェルド材の溶接部中心の引張りは、いずれも母材部切断であつて、母材部中心の引張りに比して、降伏点・抗張力が高く伸びが低い。低温焼鈍および焼準・焼戻し材は、溶接部中心・母材部中心ともに、同様の降伏点・抗張力を示す。(7) サルファプリント、いずれも正常である。(8) マクロ組織、いずれも欠陥が見られない。(9) 溶接部のミクロ組織、溶接部には欠陥がなく、エッジの形状状態は良好である。低温焼鈍材では、溶接部の硬化組織が分解され、熱影響部は再結晶を始めている。焼準・焼戻し材は、完全な標準組織である。

III. 電気抵抗溶接とユニオンメルト溶接との溶接部の靱性の比較 (Fig. 1~Fig. 3)

A, B の両材質について、同肉厚の中径電縫鋼管とスパイラル鋼管との溶接部より、Vノッチ・シャルピー試験片を切出して衝撃試験を行なつた。溶接部の極く中心付近(中心より2mmまで)については、ユニオンメルトの衝撃値が高いが、これは芯線の Mn 成分の影響である。また、いずれの溶接方式も、アズ・ウェルド材では中心より3mmと6mm付近とに、衝撃値の若干低下するのが見られるが、これはパーライトの粗粒から細粒に移行する部分と、熱影響部から、非熱影響部に移行する部分とに、それぞれ相当する。焼準すれば、これらの衝撃値も、完全に一様となる。溶接部の全領域を総括的

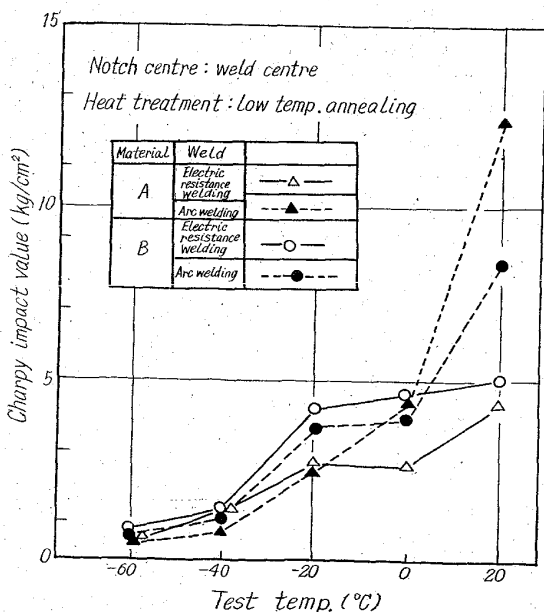


Fig. 1. Transitional curve of Charpy impact test.

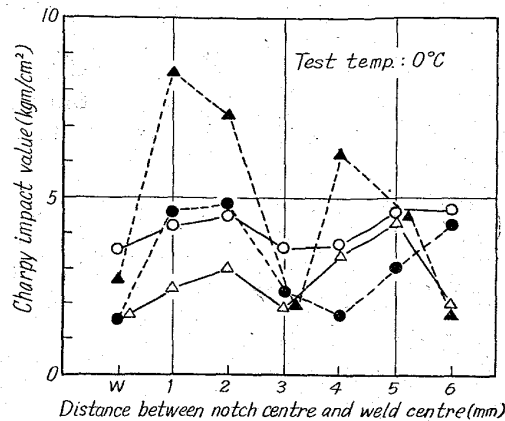


Fig. 2. Relation between distance from weld centre and impact value (as welded)

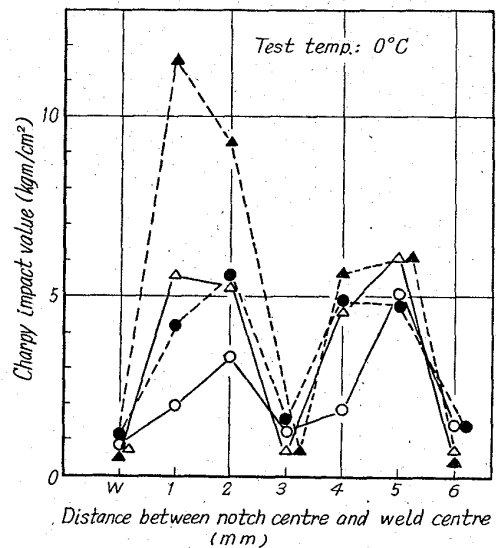


Fig. 3. Relation between distance from weld centre and impact value (annealed)

に見れば、抵抗溶接もユニオンメルト溶接も、衝撃値に差異がない。

IV. 完成容器の破壊試験

(Fig. 4, Fig. 5)

4 種類 (A 材質) の本体胴長の完成品に水圧をかけて、破壊の機構を観察した。素管の熱処理としては、低温焼鈍と焼準との 2 種類であり、容器の完成後はいずれも低温焼鈍を行なつた。破壊圧力は、すべて 130~140 kg/cm² の範囲にあり、しかも母材部からの破断である。溶接部が降伏を始める内圧は、母材部と差がなく、いずれも 60~80 kg/cm² であつて良好である。破面の状況は、剪断破壊であつて、その剪断の方向は、10~80 mm のピッチで反対方向に変化している。胴長の特に長い容器 (正規の 2 倍長さ) についても、降伏圧力、破壊圧力、破面状況ともに、短い胴長容器と差異が見られない。また容器内に水+空気 (圧力=18 kg/cm², 重量=72 kg) を入れて、高さ 3 m の地点より落下試験を行なつたが、コンクリートの地面にあつた部分のみが、僅かの凹みを見せた程度である。

621, 771, 07, 620, 191, 38, 621, 7, 072, 621, 771
 (186) 模型ロールの曲りについて (063)

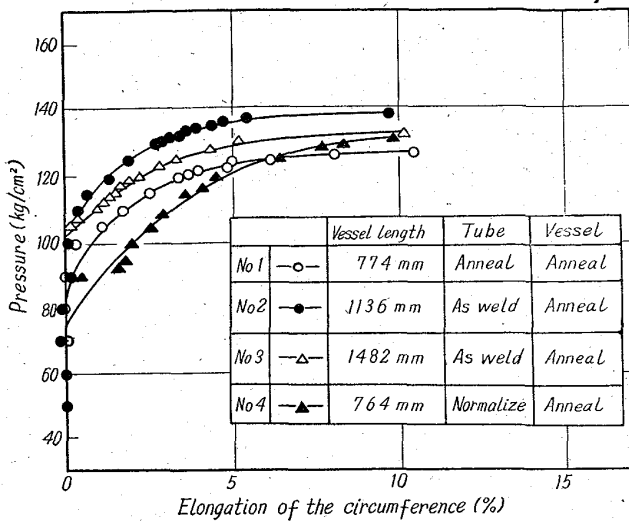


Fig. 4. Pressure-elongation curve in the burst test of the vessels.

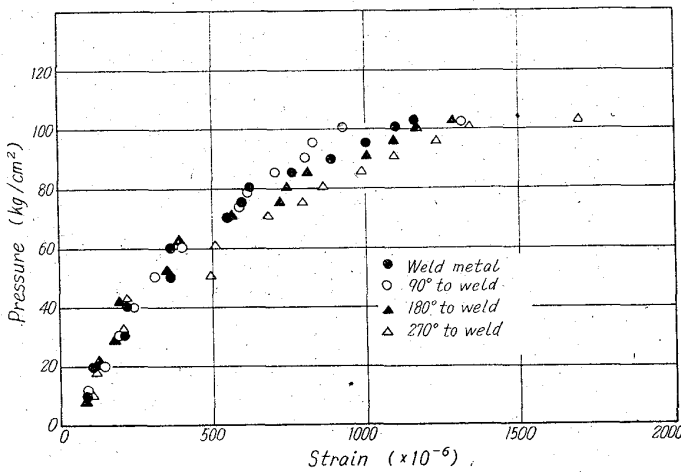


Fig. 5. Pressure-circumferential strain curve in the burst test of No. 2 vessel.

V. 結 言

電気抵抗溶接による中径電縫鋼管は、適正な製造と品質の管理によつて 42 kg/mm², 50 kg/mm² 材質ともに、高圧ガス容器素管としての良好な性能を保証できるものである。熱処理については、42 kg/mm² 材質は完成容器において焼鈍を行ない、50 kg/mm² 材質は素管で焼準・完成容器で焼戻を行なうことによつて、溶接部が良好な性質となる。

三菱製鋼長崎製鋼所 63376
 工博 河合正吉・木月清彦・野崎義雪
 竹内秀光・三浦勝重 1613-1615

On the Bending Deflection of Model Rolls.

(Investigation of bending deflection on the built-up type back-up rolls for 4 high strip mills-I)

Dr. Masayoshi KAWAI, Kiyohiko KIZUKI
 Yoshiyuki NOZAKI, Hidemitsu TAKEUCHI
 and Katsushige MIURA.

I. 結 言

冷間 4 段圧延機用一体型補強ロールと組立型との主要な差異は次の点にある。中でも (iv) 項の使用曲りに関してはそれが微小曲り (5~8/100mm 程度) であつても

板厚精度に悪影響をおよぼすこととなり特に A. G. C (自動板厚コントロール) を行なう場合には Gauge-out により圧延不可能となる。

(i) 組立型ではスリーブを単独に熱処理できるので低合金鋼でも充分熱処理効果を期待でき表面硬度も一体型に比べ、Hs 5~10° 高目となし得る。

(ii) 焼嵌による残留引張応力のために疲労強度に若干悪影響が予想される。

(iii) 焼嵌面における円周および軸方向へのりにより急熱を発生し割れる懼れがある。

(iv) 絞込みなどの事故により過大荷重が作用した場合、組立型では曲りに対する抵抗の小なることが予想される。

而してこれら圧延中の微小曲りの発生は一体型では皆無であるが組立型に屢々発生することから焼嵌面におけるミクロ的りによるものであらうと推定し次の如き実験を行なつた。

II. 実験方法

実際の約 1/10 size に相当する模型ロールで、一体型 0.5/1000, 1.0/1000 の焼嵌代を有する組立型および特殊な焼嵌方法として胴両端部並びに胴中央でそれぞれ 20mm 巾の焼嵌部分 (焼嵌代は各部共 1.0/1000) を有する 4 本並びにこれら 4 本のものより胴長が約 1/2 で互にアーバー径の異なるロール (焼嵌代 1.0/1000) 2 本を作成し、0~30 t の曲げ荷重を胴中央部に作用せしめた場合の load-strain curve を strain gauge にて測定し比較を行なつた。更に荷重試験後ロールの振れ計測を行ない曲りの発生状況を検討した。

