

(253) 鋼線の溶接について.

住友電気工業, 研究開発本部. 里見祥明, 橋本義弘.

I. 緒言. 鋼線絞束は, 近年大束重量化の方向にあり, 又製線工程での長尺連続化が進んでいる. このため, 線絞束重量が限りある場合には, 鋼線絞束相互の溶接が重要な役割をもち, 線絞束品重量を圧延線絞束よりも大きくする必要のある場合は, 必然的に溶接部が母材と同等の性能をもちることが必要となる. この様な理由で, 溶接法を改善し, 比較的小束重量の線絞束から, 所望の鋼線絞束を得ることを狙った.

II. 方法. 実験の対象としたのは, 主に0.8% C 鋼線絞束である. 現状の溶接部は, まず中央部に脱炭相が存在しているため, 母材並みの強度が得られないこと, 溶接部の靱性が不充分であること, この二点が解決しなければならぬという問題であり, これらについて検討を行うと共に, 改善された溶接部の伸線後の性能の調査を行った.

III. 結果

i) 溶接部の脱炭防止について: 溶接部の脱炭原因として, まず第一は, 溶接時の空気に反応による酸化脱炭現象が考えられたが, これに関しては, 不活性ガス系の雰囲気中で溶接することか, 意識的に接合面に母材よりも高炭素の試片を装入して溶接する等, 実験をしたが, 脱炭相の発生を防止出来なかった. 従って, 脱炭現象は, 外気との反応によるものでなく, 溶接部の押出しにより形成される張出しに関係しているという現象に着目し, その結果, 張出しを生じない条件で溶接することによって, 脱炭が防止出来ることが, 明らかになった. この理由としては, 溶接時, 接合部は半溶融状態になる領域が必ず存在している筈で, Fe-C平衡状態図的にみれば, Cが母材に比べ小さい固相と, 大きい液相からなり, 溶接時の押圧により, 液相部が優先的に周囲に押出される筈である. その結果, 溶接部中央は, 母材に比べてCの小さい脱炭相が, 形成されるものと考えられる.

ii) 溶接部の靱性の改善: 溶接部は, 溶融凝固部, 過熱部から成っているため, 靱性は低い. 従って, 従来は, 溶接部を熱間プロセス, 熱間鍛造をすることで, 靱性の改善をはかり, この際, 適正加工比をとれば, 充分な靱性が得られることが判った.

iii) 本方法による溶接部の性能: 以上の2点を中心とした溶接法並みに溶接部, 熱間加工処理を適用して, 0.8% C の 9.0mm^2 線絞束を溶接 → 熱間加工 → パテンチング → 伸線 (5.0mm^2) → 低温焼鈍をし, その溶接部性能を母材部と比較した. 結果は, 図-1に示す. 本方法の場合, 殆んど, 母材部と変わらない値を示しているが, 伸び値が母材に比べて比較的小さいのは, 本方法の溶接部の靱性不足によるものではなく, 溶接部の引張強さ(又は降伏強さ)が, 僅かではあるが, 母材部に比べて小さいため, 一般伸びの値が小さいことによるものである. 溶接部が母材部に比べて, 僅かに強度が小さいのは, 溶接時に極めて僅かな張出しの発生により, 0.02~0.03% 程度の脱炭が起るためで, これに対しては, 意識的に母材に比べ若干高炭素の鋼片を接合面に装入して溶接することにより, 更に性能も改善されることがわかった.

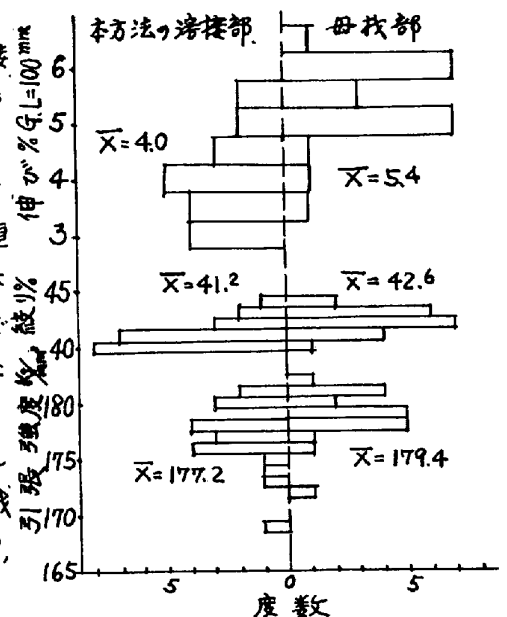


図-1. 溶接部と母材部の性能比較結果.