

5. 鋼船規則 M 編における改正点の解説 (9%ニッケル鋼の溶接施工方法承認試験)

1. はじめに

2024年12月26日付一部改正により改正されている鋼船規則 M 編中、9%ニッケル鋼の溶接施工方法承認試験に関する事項について、その内容を解説する。なお、本改正の適用は次のとおりである。

鋼船規則 M 編 4 章 4.1.4-2.

(1) 2024年12月26日から施行

鋼船規則 M 編 4 章表 M4.7

(2) 2024年12月26日以降に申込のあった試験に適用

2. 改正の背景

鋼船規則 M 編 4 章に規定する溶接施工法承認試験に関する要件には、9%ニッケル鋼の溶接継手においてはアンダーマッチ継手（溶接金属強度が母材強度より低い継手）となることを考慮し、溶接金属の強度を基準に引張試験の規格値を規定している。

現行の要件では、当該試験の評価基準として一律の値を規定していたが、実際のタンク設計においては、溶接金属強度を基準値として採用されていること、溶接技術の進歩により品質が改善されていることを踏まえ、使用する溶接材料の種類に応じた引張試験の規格値を規定することとした。

このため、溶接施工法承認試験における引張試験の規格値について、関連規定を改める。併せて業界からの要望に基づき、鋼管の溶接施工方法承認試験に関する要件の一部を明確化した。

3. 改正の内容

主な改正内容は以下のとおりである。

(1) 鋼船規則 M 編 4 章表 M4.7 関連

9%ニッケル鋼を母材とする溶接継手は、溶接金属の強度が母材よりも低くなるアンダーマッチング（軟質）継手となる。よって、溶接施工法承認試験における引張試験に関する要件では、継手強度は溶接金属強度の影響を受けることを念頭に、縦方向及び横方向引張試験について規定している。この試験における規格値は、本要件が規定された1970年代の継手試験の実績値に基づくものであり、使用する溶接材料に関わらず、一律の値を規定していた。しかしながら、M 編における母材と溶接金属のマッチングについては、表 1 に示すとおり溶接材料の記号末尾が L91 及び L92 の 2 種類の溶接材料が使用可能である。実際のタンク設計では、使用する溶接材料の強度を基準に設計が行われていること、また、70年代以降、溶接技術の進歩により品質が改善されていることから、使用する溶接材料に応じた引張試験の規格値を規定する改正を行うこととした。

表 1 使用可能な溶接材料の例
(溶着金属引張試験の規格値)

溶接棒の種類	引張強さ (N/mm^2)	降伏点 (N/mm^2)	伸び (%)
KMWZ91	590以上	375以上 ⁽¹⁾	25以上
KMWZ92	660以上	410以上 ⁽¹⁾	

表 2 突合せ溶接引張試験の規格値

溶接棒の種類	引張強さ (N/mm^2)
KMWZ91	630以上
KMWZ92	670以上

縦方向引張試験に関する規格値については、表 1 に示す溶接材料の認定試験における溶着金属引張試験の規格値、横方向引張試験については、表 2 に示す溶接材料の認定試験における突合せ溶接引張試験（横

方向引張引張試験)の規格値に基づき、表 M4.7 に規定する 9%ニッケル鋼を母材とする溶接継手の引張試験の規格値を改めた。

参考に本会の承認を取得した 9%ニッケル鋼を母材とし、L92 グレードを溶接材料とする溶接施工法承認試験における引張試験の結果(縦方向及び横方向)を調査した結果を図 1 に示す。左は半自動溶接による溶接継手の試験結果を纏めたもので、上から縦方向引張試験、横方向引張試験の結果であり、右は被覆アーク及び TIG 溶接に対しまとめた結果である。いずれも、各パスの最大入熱量と試験結果の関係をプロットしており、今回の改正で新たに規定する L92 グレードの規格値を合わせて示している。0.2%耐力及び引張強さともに、近年の試験実績からも現実的な評価基準であることを確認している。

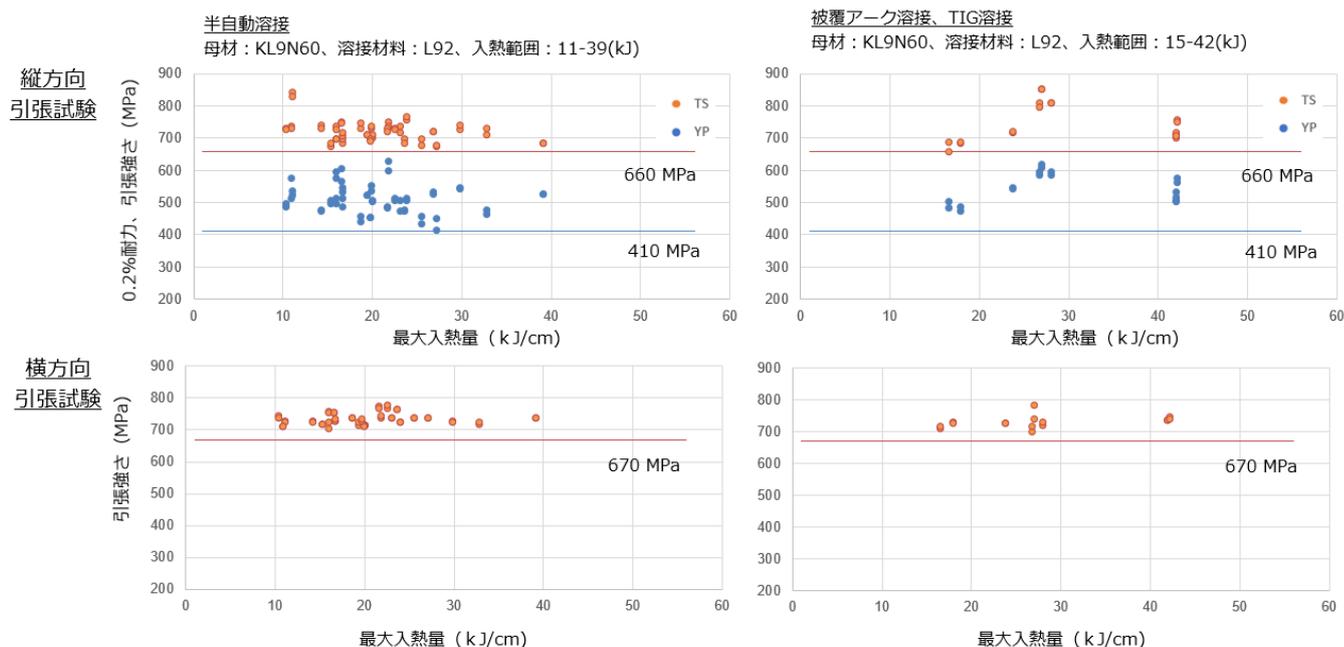


図 1 9%ニッケル鋼を母材とする溶接施工法承認試験における引張試験の結果

(2) 鋼船規則 M 編 4 章 4.1.4-2.関連

管材の溶接姿勢は、管材自身を固定して溶接する固定管、ポジションナーを使用して管を回転させ溶接する回転管に分類している。固定管に対する溶接姿勢により試験を実施した場合には、同じ記号に分類される回転管の姿勢を含めることができることがより明確になるよう文言を改めた。例えば、横方向の溶接姿勢である PC の区分を固定管で受験する場合には、同姿勢 PC の回転管のみを承認の範囲に含めることができる。