

造船用 TMCP 鋼材 適用 서브머지드 熔接材料의 開發

(Development of Submerged Arc Welding Consumables for Steel Plate

Produced by Thermo - Mechanical Control Process in Shipyard)

現代綜合金屬 : 韓回春, 金仁鍾, * 康舜雄

충남대학교 : 천병선, 공창식

1. 序論

最近 國內의 鐵鋼 Maker에서도 制御圧延과 急速冷却 Process를 거쳐서 製造되는 TMCP鋼의 生産을 本格化함에 따라, 造船業界에서도 TMCP鋼의 適用이 점차 늘어날 展望이다. 이런 趨勢에 副應하여 当社에서는 이미 Offshore - Structure TMCP鋼材 適用 極低溫用 自動 熔接材料인 S-787TB Flux를 開發 市販中에 있으며, 造船用 50kgf/mm² 級 TMCP鋼材 適用時 大入熱 Two-Run 熔接에서도 低溫靱性이 뛰어난 熔接材料 開發의 重要性을 認識하고, 國産化를 推進한 結果, Ti-B-Ni 係 自動 熔接用 Flux (S-707TP) 의 開發이 이루어져 各國 船級協會의 承認을 받았다. 本稿에서는 新規 開發된 50kgf/mm² 級 低溫用 自動 熔接材料를 基礎로하여 微量 元素의 添加에 의한 熔接金屬의 低溫 衝擊特性 및 組織變化와 아울러 鋼材두께에 따른 入熱 變化時 熔接部의 特性을 檢討하였다.

2. 熔接材料 開發 方向

推進 方向	理 由
High-Mn Wire 組合	合金元素를 Flux에 添加할 境遇, 鋼材두께에 따른 熔接 條件變化에 의한 Flux 消耗率의 差異에 의해 惹起되는 Weld Metal의 化學成分 變化 抑制
Ti-B Type	TMCP鋼의 製造工程中 Non-recrystallized 溫度 領域을 넘히기 위하여 添加되는 Nb, V 등의 影響을 極少化시켜 Weld Metal의 靱性確保
High-Basic Type	Weld Metal의 靱性確保를 위해 添加되는 Ti-B의 安定的인 移行 및 耐Crack 性 向上

3. 試驗 方法

本 試驗은 크게 두가지로 나누어 實施하였으며, 첫째로는 同一 入熱量의 Two-Run 自動熔接으로 서로 다른 化學成分 Type Flux 에 대한 韌性比較試驗 및 組織比較試驗, 둘째로는 前述한 試驗結果를 토대로 하여, 鋼材 두께에 따른 入熱變化를 준뒤 各各에 對한 韌性 및 組織比較試驗을 行히였고, 本 試驗에 使用된 鋼材는 K32A-MACS, K36D-MACS (JAPAN) 와 EH36 (KOREA) TMCP鋼材를 適用하였다.

4. 試驗結果 및 考察

上記 試驗結果 Shipyard에서의 中入熱 熔接條件의 境遇 Si-Mn 및 Si-Mn-Ti Type 熔接金屬은 -20°C 의 衝擊值를 겨우 滿足시키나, Si-Mn-B 및 Si-Mn-Ni Type으로서도 比較的 良好한 衝擊值를 얻을수 있었다.

Si-Mn-Ti-B-Ni Type 에서는 入熱量을 增加하여도 低溫에서 높은 衝擊值를 나타낼 뿐만 아니라, 溶接部의 組織도 매우 良好하였다.