

住友金属 和歌山製鉄所 東 良学 岡本 弥彦  
 矢村 隆 置塩 健三  
 中央技術研究所 山内 信幸

1. 緒 言

クロム-モリブデン系の低合金鋼によるボイラ用鋼管は、大型ボイラの高圧高温部に広く使用される。このような含クロム材で電縫鋼管を製造する場合、溶接部にベネトレータとよばれる微小欠陥が生じやすく、性能に多少の不安が持たれていた。筆者らはこの難点を適当な無酸素雰囲気中で溶接することで解決し、良好な性能の低合金電縫鋼管を製造しているが、これに関して若干の興味ある知見が得られたので報告する。

2. 製造方法

各種の材質を使用し、サーマツール法とインダクション法の2種類の高周波電気抵抗溶接によって管を製造した。この溶接を無酸素雰囲気中で行なうために、作業性の良い外気遮断装置を考案し使用した。溶接速度は20~100m/分である。

3. 結 果

1%Cr-0.5Moの例を紹介する。化学成分は表1に示す通りである。

(1) 溶接条件と欠陥の関係を図1に示す。すなわち、(a)大気中の溶接では、低入熱で低温欠陥が多く、高入熱でいわゆるベネトレータが急増している。(b)低酸素雰囲気では上記の傾向がそのまま高入熱側へずれるほか、ベネトレータも減少する。(c)完全な無酸素雰囲気中で溶接した場合、入熱上昇とともに欠陥は減少し、十分高い入熱で無欠陥の健全な管が得られた。

(2) 上記の健全管に所定の熱処理を施した上で、常温性質、高温性質、耐食性、実用性などに関する各種の性能調査を行なった結果、母材部、溶接部とも何ら異常は認められず、ボイラ用としてきわめてすぐれた性能を有することが確認された。

4. 考察と結論

(1) ベネトレータは接合前の加熱時に生成する酸化クロムなどの高融点の酸化物が排出されずに残ったものと推定され、低入熱では微細だが高入熱では大型のものが多い。  
 (2) 雰囲気中の酸素濃度が低下すると酸化熱による温度上昇がなくなるため、一定の接合面温度を確保するためには相対的に入熱を高める必要がある。  
 (3) 適切な無酸素雰囲気中で高入熱溶接を行なうことにより、高温高圧ボイラ用としてすぐれた性能を有する低合金電縫鋼管が製造できる。

表1. 化学成分 (%)

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	sol-Al
0.11	0.22	0.51	0.008	0.005	0.96	0.47	0.002

STBA22 相当

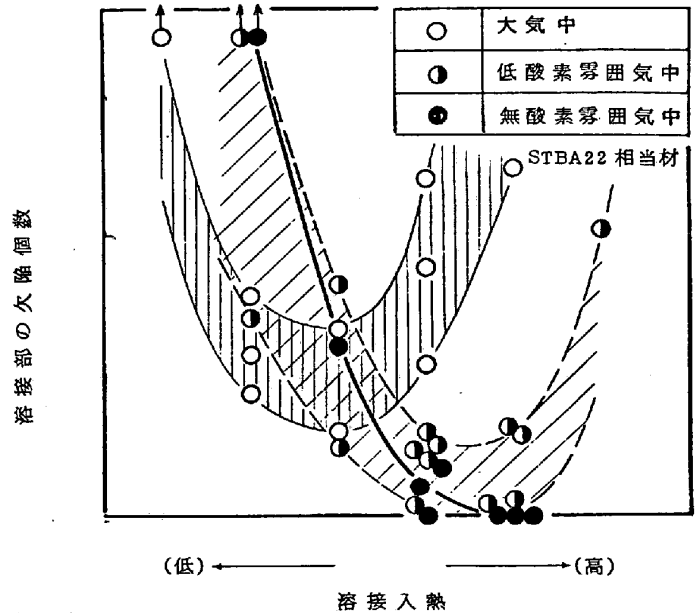


図1. 溶接条件と欠陥との関係