

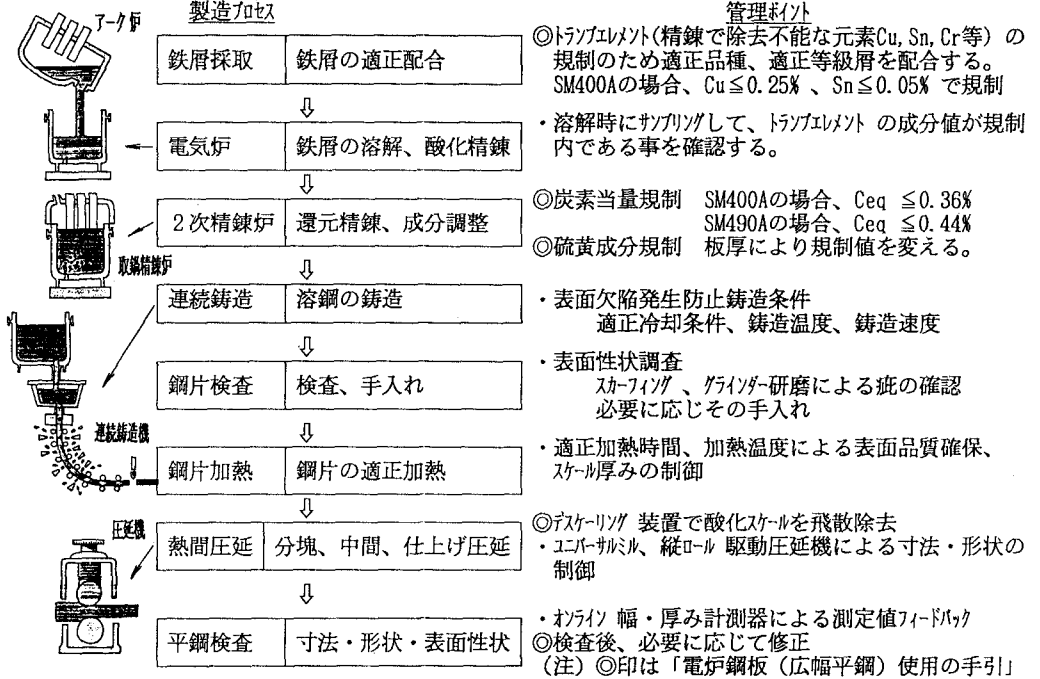
I-434 電炉鋼板(広幅平鋼)の鋼鉄道橋への適用

日本鉄道建設公団 大阪支社 正員 服部修一
 日本鉄道建設公団 大阪支社〇正員 津金昭一
 ビー工業㈱ 第一技術研究所 正員 津澤 稔

1. はじめに

当公団では、電炉鋼板(以下広幅平鋼という)を土木構造物へ適用する検討を進めてきた。実橋へ適用するにあたり、広幅平鋼の基本的性能の確認、継手部材の溶接性能の確認、継手疲労試験等を実施し、更にI桁モデル、トラス箱型モデルの疲労強度の確認をおこない十分な強度が得られる事を確認した。¹⁾
 以上の試験結果から得られた知見を整理し、「電炉鋼板(広幅平鋼)使用の手引²⁾」にまとめた。広幅平鋼を国内で初めて鋼鉄道橋に使用するうえで、実施した製造加工と実橋の施工結果を以下に報告する。

2. 広幅平鋼の製造加工と管理材料



3. 広幅平鋼の製造実績

今回、鋼鉄道橋に使用した広幅平鋼の一例を以下に示す。

3-1 化学成分値

表-1 化学成分値 (%) 規格 SMA400AW (JIS G 3114)

C	Si	Mn	P	S	Cu	Sn	Cr	Ni	Al	Mo	Ceq	Pcm
0.10	0.21	0.67	0.017	0.007	0.33	0.02	0.51	0.07	0.023	0.02	0.35	0.18

注) Cu, Cr, Niについては、規格値の範囲内で合金鉄添加調整をおこなっている。

3-2 機械試験値・寸法精度

表-2 機械試験値 (360x18)

表-3 寸法・形状 (360x16tx8000L)

引張試験 (N/mm ²)		シャルピー (J)	
降伏点	引張	伸び	吸収エネルギー
330	444	31*	237 at0°C

板幅 (mm)			板厚 (mm)			曲がり/全長 (mm/M)		
n	平均	σ_{n-1}	n	平均	σ_{n-1}	n	平均	σ_{n-1}
50	360.5	0.195	30	15.9	0.07	20	0.53	0.11

3-3 広幅平鋼の品質評価

今回の素材（広幅平鋼）についての品質評価をまとめるとつぎのとおりである。

- (1) 機械試験値については、JIS規格を十分に満足している。シャルピー衝撃試験の吸収エネルギーについても十分な値を示し靱性に優れた材料である。
- (2) 清浄度も低く十分な清浄鋼が得られている。また鋼材の結晶粒度についても十分細粒化されている。
- (3) 曲がり、平坦度、J形状についても「手引」に示した規制値を十分クリアしている。
- (4) 超音波探傷試験の結果、内部欠陥は確認されていない事から健全な鋼材である事が確認できた。
- (5) 広幅平鋼は、サイズ（幅、厚み）毎にロールのギャップ調整をおこなって形状制御をしている。したがって、厚み精度、幅精度を更に良くするためには、同一サイズでの圧延量をまとめる必要がある。

4. 鋼鉄道橋の概要

今回、広幅平鋼を本格的に主要部材に使用した鋼鉄道橋は、井原線において一級河川高梁川に架橋される高梁川橋りょうである。高梁川橋りょうは全長716.3mであり、T1からT4のトラスで構成されている。今回報告するT3トラスは総支間長251.1m(3×83.7m)、主構間隔4.9m、主構高10mの三径間連続曲線下路トラスである。T3トラスにおける広幅平鋼使用比率は約20%である。

5. 広幅平鋼使用部材

T3トラスの構成部材のうち広幅平鋼を使用した主な部材および使用比率はつぎのとおりである。上下横構の上下フラッグ・ウェブ（約55%）、斜材のフラッグ・ウェブ（約38%）、鉄道縦桁の上下フラッグ（約40%）および下弦材の上フラッグ（約1.5%）。図-1に各部材の断面を示す。

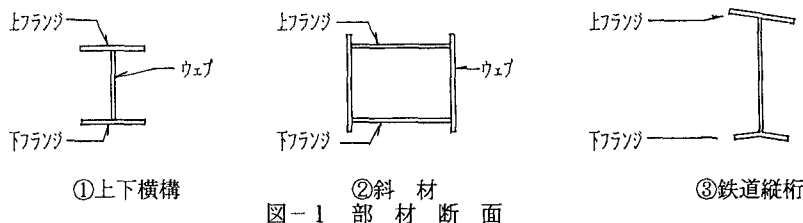


図-1 部材断面

6. 実橋での施工結果

6-1 部材組立

広幅平鋼は素材として幅±1mm、大曲り±5mm（10mあたり）程度の精度を有しており、I型断面を持つ部材のフラッグ・ウェブ材として上下横構、鉄道縦桁に使用したが普通鋼板と同様の組立手順、方法により施工をおこなった。また箱型断面を有する斜材についても普通鋼板と同様の箱組立手順、組立治具によって施工をおこなったが、特に普通鋼板の場合と異なるところはなかった。今回下弦材の上フラッグのごく一部にも広幅平鋼を使用した。この上フラッグは落とし込みフラッグであることから箱組立時に素材の精度を確認しつつ、フラッグダイヤラムの幅調整を圧着治具等を使用し、施工を完了した。広幅平鋼と普通鋼板との使用感覚は特に違いはなく、普通鋼板と同等の組立精度を保持でき、特に問題はなかった。

6-2 部材精度

斜材の部材曲りについて図-2に示す。曲りの平均値は0.77mmであり、誤差は-3から+5mmの範囲でばらついている。また斜材ウェブの平坦度は平均値-0.77mmを中心に分布しており、斜材箱断面にたいして内側にへこんだ傾向を示していた。（図省略）いずれの場合も製作部材は精度基準を十分満足しており、普通鋼板と同等の部材精度であった。

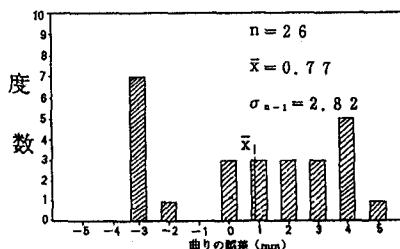


図-2 斜材の曲り

7. まとめ

今回鋼鉄道橋に適用した広幅平鋼は寸法、形状および機械的性質などすべて「電炉鋼板（広幅平鋼）使用の手引」を十分満足していた。また製作部材の部材精度も部材精度基準を十分満足するものであり、実際に橋梁部材に使用しても特に問題はなかった。よって広幅平鋼の特性を生かし適用箇所、経済性を考慮しながら今後実橋に適用していく考えである。またT3トラスの現場架設工事も無事完了した。

参考文献

- 1) 稲葉, 井口, 玉木, 津沢: 電炉平鋼の鋼鉄道橋への適用に関する研究(その3) 第46回年次学術講演概要集, 1-313, 平成3年9月
- 2) 日本鉄道建設公団: 「電炉鋼板（広幅平鋼）使用の手引」, 平成3年3月