

熱延チタンクラッド薄鋼板

Hot-Rolled Titanium-Steel Clad Sheets

中山大成/Taisei Nakayama・和歌山製鉄所 薄板技術管理部 薄板商品開発室 参事 工博

永井秋男/Akio Nagai・和歌山製鉄所 薄板技術管理部 薄板商品開発室 参事補

八尋昭人/Akihito Yahiro・和歌山製鉄所 製板部 熱延技術室 参事

泰山正則/Masanori Yasuyama・総合技術研究所 薄板研究部 副主任研究員

小川和博/Kazuhiro Ogawa・本社 人事第二部 人材開発室 参事 工博

要 約

チタンクラッド鋼板は、優れた耐食性をもつチタンと構造材として優れた加工性をもつ鋼板の組み合わせにより、両者の特徴を生かした材料であり、これまで厚板として化学プラント用などの実績がある。大型海洋構造物に対し、その優れた耐食性から潮間飛沫帯をチタンクラッドで被覆する検討が進められている。ここでは、被覆材として従来の厚板より薄い、熱延チタンクラッド薄鋼板を紹介する。

Synopsis

Titanium-Steel clad sheet is a marvelous material with good corrosion resistance and weldability. This material has been used for chemical plants, steel constructions in marine environments, such as bridges or "MEGA-FLOAT", and constructions which require a good corrosion protection for the intertidal splash zone.

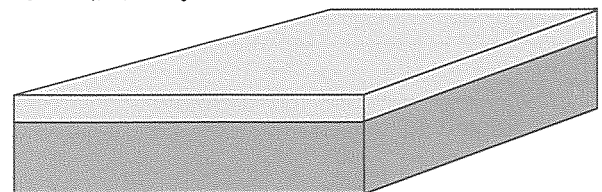
The new technology, hot-rolled titanium-steel clad coils&sheets with thinner gauge solved these corrosion problems of steel construction on water. In this report, our new products of hot-rolled titanium-steel clad sheets are introduced, describing an exposure test in the MEGA-FLOAT project.

1. はじめに

熱延チタンクラッド薄鋼板は、当社独自技術の圧延法にて製造したスラブを、鉄鋼用連続熱間圧延ミルにて圧延し実用化した製品である。近年、海洋構造物の潮間飛沫帯(スプラッシュゾーン)被覆材として、このチタンクラッド薄鋼板が注目されている^{1),2)}。熱延チタンクラッド薄鋼板は、これまでの厚板クラッド鋼板に比べ薄くしかも長尺のため、潮間飛沫帯の防食ライニング施工に適している。本報では、この熱延チタンクラッド薄鋼板の特徴、性能とメガフロート(大型浮体構造物モデル)³⁾での実地曝露試験状況を紹介する。

2. 熱延チタンクラッド薄鋼板の構造と寸法の1例

チタン層 厚さ 1 mm
TP 340 H 相当品 (JIS H 4600)
軟鋼層 厚さ 4 mm
SPHC 相当品 (JIS G 3131)



第1図 熱延チタンクラッド鋼板の断面模式図

3. 熱延チタンクラッド薄鋼板の性能

熱延チタンクラッド薄鋼板はライニング施工用に設計しているため、曲げ加工性に対しても良好な特性を有している。

製品紹介

3-1 曲げ試験結果

曲げ試験はクラッド鋼板の Ti 面を表に曲げた表曲げと切断面を内側に曲げた側曲げについて、それぞれ曲げ半径を板厚分 ($R=1t:5\text{ mm}$) とその $1/2$ ($R=0.5t:2.5\text{ mm}$) で試験し、割れ剥離のないことを確認した。

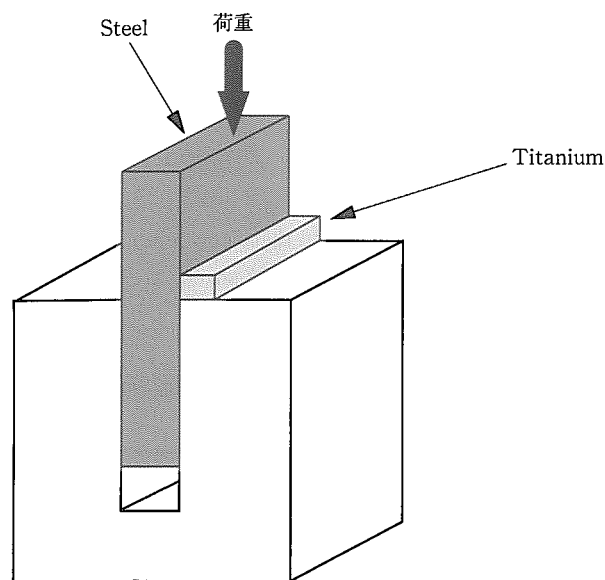
第1表 曲げ試験結果

採取位置	採取方向	側曲げ		表曲げ (Ti 側)	
		曲げ径		曲げ径	
		$R=1t$	$R=0.5t$	$R=1t$	$R=0.5t$
エッジ	圧延方向	○	○	○	○
幅 1/4	圧延方向	○	○	○	○
中央	圧延方向	○	○	○	○

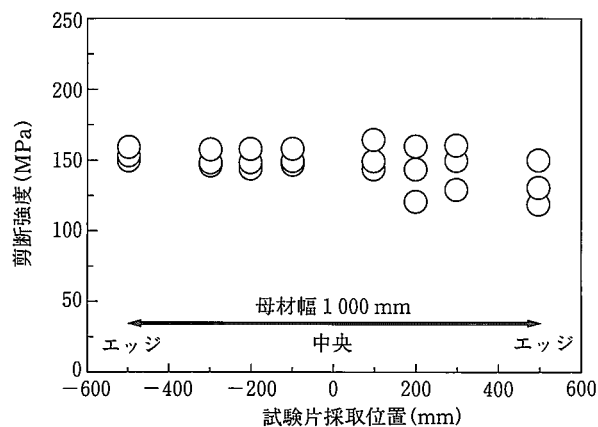
○：良好 (割れ無し)

3-2 剪断試験

チタン—鉄境界の剪断剥離強度を第2図の試験治具を用いて測定した。熱延チタンクラッド薄鋼板は第3図に示したように幅方向にわたり高い接合強度を有している。



第2図 剪断試験用治具

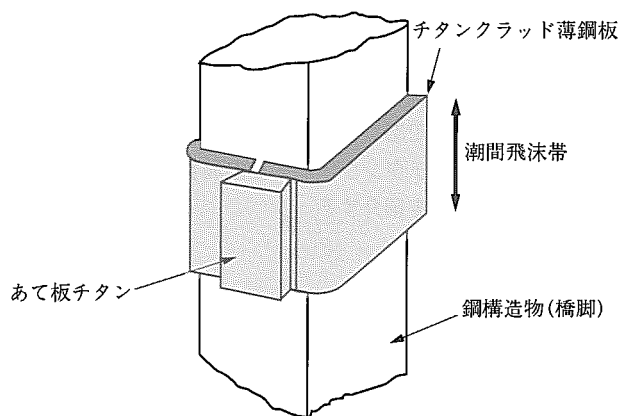


第3図 剪断試験結果 (第2図固定治具使用)

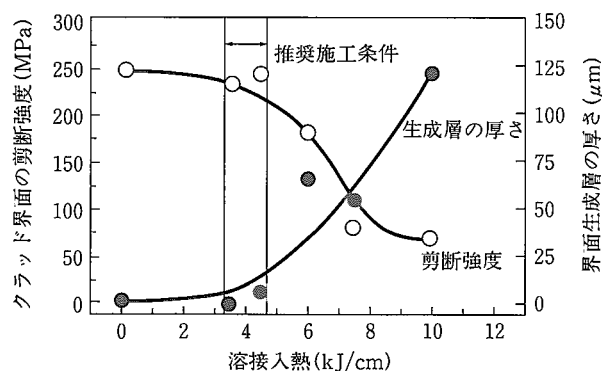
4. ライニング溶接施工試験例

橋脚等のライニング施工を行うための1例を第4図に示す。チタンクラッド薄鋼板を鋼構造物に張り付ける溶接はチタンにより鋼構造物の全表面を被覆させるために、まずクラッドの鋼層と鋼構造物を溶接し、次にクラッドの溶接部をあて板チタンで覆う施工となる。

あて板チタンとクラッドチタン層の溶接に当たっては細心の注意を必要とし、第5図に示した溶接条件で施工することが重要である。



第4図 ライニング施工例



第5図 あて板チタンとチタンクラッド鋼チタン面との溶接条件

5. メガフロート実地曝露試験

メガフロート技術研究組合による超大型浮体モデル実海域実証実験において、当社熱延チタンクラッド薄鋼板も実地曝露試験を行っている。現在、設置後1年強を経過したが、潮間飛沫帯での優れた耐食性を実証している (写真1, 2)。

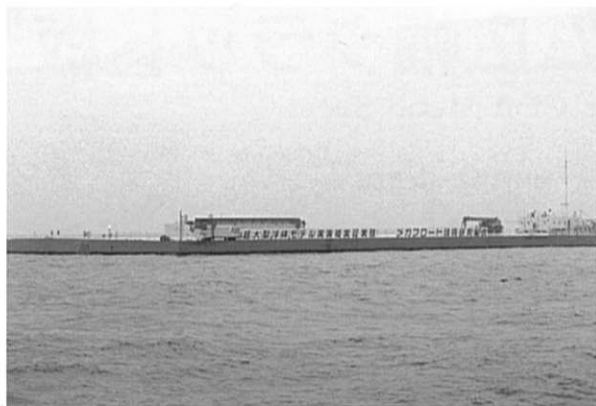
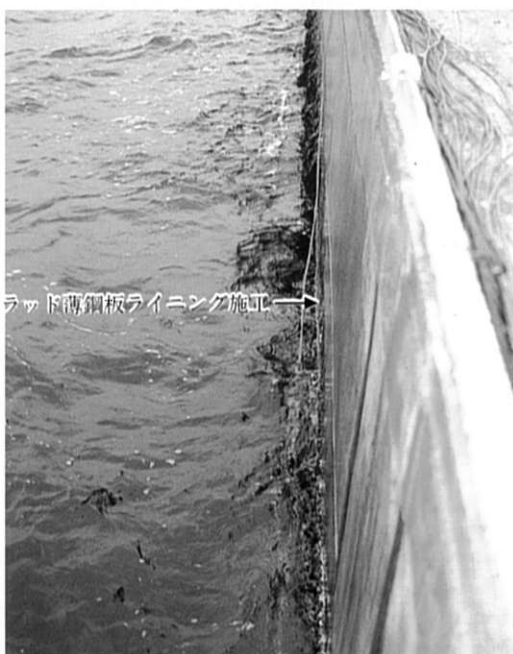


写真1 メガフロート全景(横須賀市；住友重機械工業株式会社
横須賀造船所沖に設置)



チタンクラッド薄鋼板ライニング施工

写真2 メガフロートでの設置例
(潮間飛沫帯にライニング施工)

6. まとめ

熱延チタンクラッド薄鋼板は、これから開発が進むことが予想されるウォーターフロント地域の構造物、橋梁、海上浮体構造物に対する防食に有効な材料として、採用が見込まれている。今後、この溶接加工性とチタンの耐食性を兼ね備えた熱延チタンクラッド薄鋼板が、腐食環境の最も厳しい潮間飛沫帯防食の切り札となろう。

問合せ先

和歌山製鉄所 薄板技術管理部
薄板商品開発室 参事 工博
☎ 0734(51)2509 中山

参考文献

- 1) 田所ら：新日鐵技報 344(1992)22
- 2) 香川ら：土木学会論文集 435 VI-15(1991)69

- 3) メガフロート：メガフロート技術研究組合(1996)1