

溶け込み確保で信頼確保！

～合理化鋼床版デッキプレートとトラフリブ縦方向溶接～

Fillet Welding of Rational Orthotropic Steel Deck with Trough Rib

竹内 健二
Kenji TAKEUCHI

川田工業(株)橋梁事業部生産企画部
溶接研究室

湯田 誠
Makoto YUDA

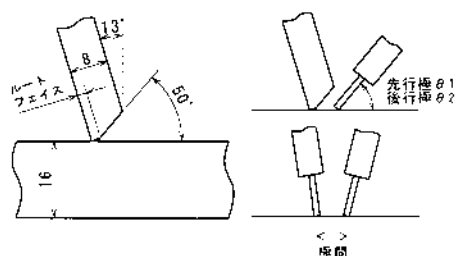
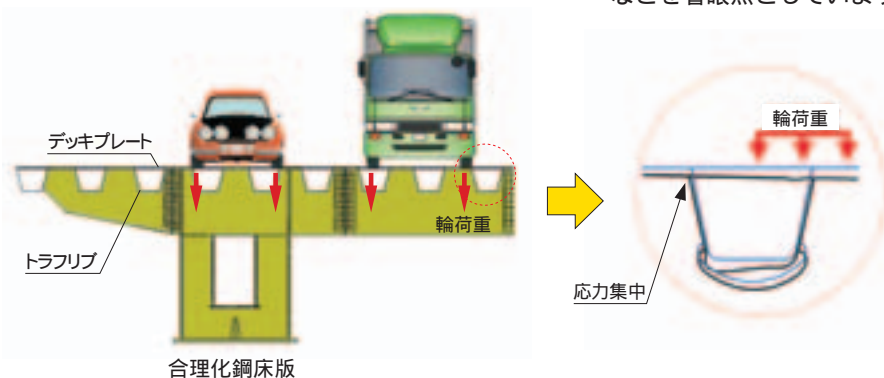
川田工業(株)橋梁事業部生産企画部
溶接研究室係長

合理化鋼床版を構成するデッキプレートとトラフリブとの縦方向溶接部は、合理化構造によりトラフリブの間隔が広がるため図のような輪荷重が働いた時、大きく変形することが考えられます¹⁾。この結果、応力集中にともなう溶接ルート部分からの疲労亀裂の発生が懸念されるため、この応力集中緩和策としてトラフリブ板厚の75%以上の溶け込みが道路橋示方書（H14年度改訂）に明記されました²⁾。

トラフリブの溶接は、これまでにない溶け込み管理が要求されたことから、設計板厚に応じた新たな施工方法が必要となります。また、長尺な溶接長に対する製作上の溶接性についての課題、すなわち

- 全線にわたり75%の溶け込みの確保
- 組立溶接部の溶接品質（再溶融可能な条件）
- ルート部からの抜け落ちないための条件
- 最適な開先形状ならびに開先精度条件
- 安定した溶け込み，外観，能率を兼ね備えた溶接材料の選定

等を見極めるために、溶接研究室では、繰り返し数多くの実験を行っています。以降に、小型試験体から実大試験体における検討内容について紹介します。



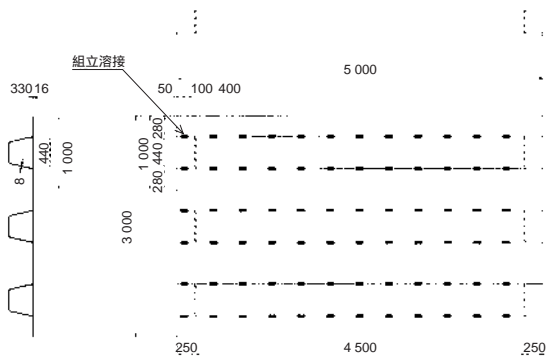
開先条件等

暫定条件範囲の設定

板厚は、海外物件で採用例の多いトラフサイズを参考に8 mmを対象としました。これに、能率を考慮し実績のあるタンデム（直列2電極）溶接工法の組み合わせを前提としています。表に小型試験体により導かれた暫定条件を示します。前述の ～ のすべてを満足させるためには、

- ・オペレータによる管理がしやすく安定した入熱条件範囲を考慮しワイヤ径 1.4を選定
- ・溶け込み，アンダーカット，外観に着目した開先形状の決定
- ・溶け込みと外観確保を考慮した専用溶接材料の選定³⁾
- ・タンデム特有の，極間，トーチ角度などのパラメータと溶け込み形状に対する検討

などを着眼点としています。



試験体

暫定溶接条件

項目	先行	後行
溶接材料	MX-50KU	DW-50KU
溶接条件	370~380 A 37~38 V	290~310 A 37~39 V
速度	700 mm/min	

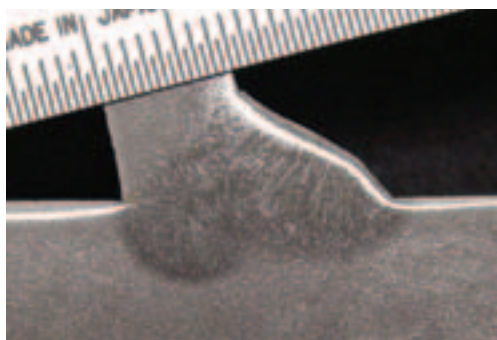
実大実験による最終条件の決定

暫定条件の最適化のために実大のトラフリブを用いた検討を行いました。図に試験体の形状を示します。試験体は、3本のトラフリブ（5 000 mm）を1 000 mmピッチで組立（400 mmピッチ - 組立溶接長100 mm）し、前述のタンデム溶接装置にて同時溶接を行っています。暫定条件の再現性確認に加え、ここでは組立溶接部の再溶融性も検討項目の1つです。複数体の試験体から得た結果では、ルート部分の溶け込み要求（75%）に対し、不十分な点が見受けられたことから追加検討を行い、

- ・ 電圧値の設定
- ・ L極のねらい位置
- ・ 組立溶接部の大きさ

等を再調整し、決定することで最適条件を導くことができました。

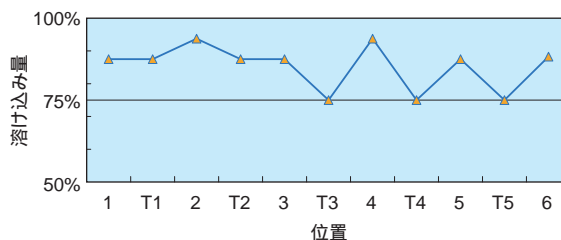
最終条件による断面マクロ写真と同継ぎ手部の溶け込み状況をグラフに示します。マクロの確認は組立溶接部を含む任意の11点を採取しました。Tは組立溶接部を示します。溶接欠陥、のど厚不足、外観のすべてにおいて



断面マクロ写真



20電極溶接装置



溶け込み結果

良好であり、グラフからはいずれの位置においても規定の75%以上の溶け込みを満足していることがわかります。なお、一般部と組立溶接部を同じ条件にて連続溶接し、いずれも所定の75%溶け込みを確保するためには組立溶接部のG処理が必須であると考えられます。

まとめ

合理化鋼床版デッキプレートとトラフリブの縦方向溶接部に対する75%溶け込みの要求に対し最適な溶接施工条件範囲を認識することができました。今後、さらなる最適化について検討をふまえるつもりです。

本実験にあたり溶接材料の選定から最適条件の抽出にあたり多大なご協力いただきました神戸製鋼溶接カンパニーのみなさまに、本紙面を借りて深く感謝致します。

参考文献

- 1) 勝俣, 藤田, 町田, 一井, 吉家, 川瀬: これからの鋼床版, 川田技報, Vol.17, pp.100-103, 1998.
- 2) 日本道路協会: 道路橋示方書・同解説, 2002.3.
- 3) 神戸製鋼所: 「Uリブ/タンデム溶接専用ワイヤ “MX-50KU” 及び “DW-50KU” について」, 溶接カンパニー技術報告, 2003.7.