

鋼製橋脚隅角部の3溶接線交差部におけるスカラップ構造

首都高速道路公団 正会員 齋藤 亮 正会員 山本泰幹
 (社)日本橋梁建設協会 正会員 〇土生修二 高橋宣男 沖 俊英 佐々木史朗

1. はじめに

鋼製橋脚隅角部の梁下フランジと柱フランジの十字継手両端部（以下、3溶接線交差部）では、梁下フランジとダイヤフラムのコーナー部をカットし、完全溶け込み溶接で埋め戻しする。この部位は一般的に厚板で溶接作業が難しく、デルタゾーンに未溶着が残されやすい¹⁾。また、超音波探傷試験（以下、UT）による溶接ビード内部の品質確認も難しい構造となっている。しかし、フィレット付き隅角部でシアラグによる応力が十分低減されている場合、この部位における溶接品質確保の1手法として、スカラップ構造にすることが考えられる。本文では、溶接作業性およびUT検査性の向上が図れる隅角部の構造として、図1に示す丸みのある矩形のスカラップを新しく考案し、この形状と寸法を検討した過程について報告する。

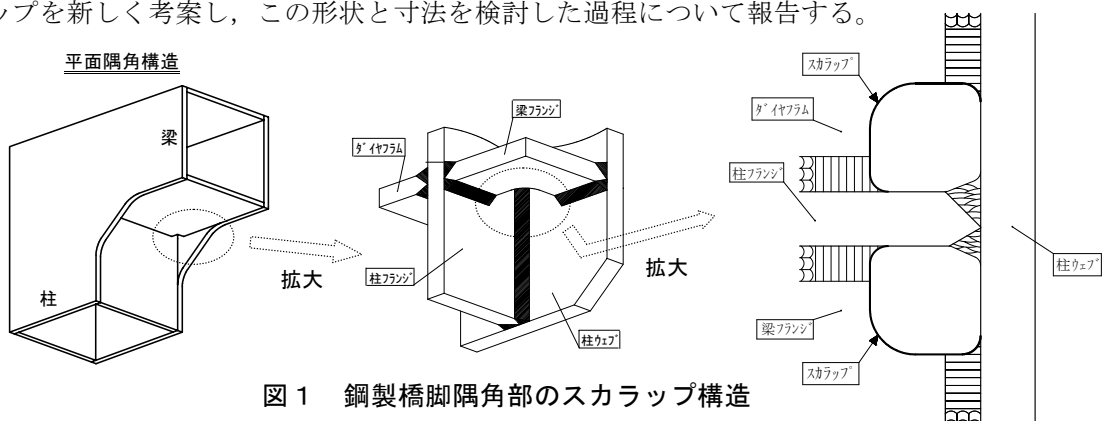


図1 鋼製橋脚隅角部のスカラップ構造

2. スカラップ最小寸法決定時の前提条件

スカラップの最小寸法は、①溶接施工性を第一に考慮し、特別な技量を必要としないこと。②スカラップのすり付け部は一般部と同様なUTで溶接品質が確認可能なこと。③立体隅角（ウェブ外面から垂直UTが行えない）構造や平面隅角構造についてもより確実な品質確認の方法として、柱フランジ縦方向溶接ビードの溶接品質をスカラップ内（柱フランジ面）からUTで確認できることの3条件を考慮し検討を行った。

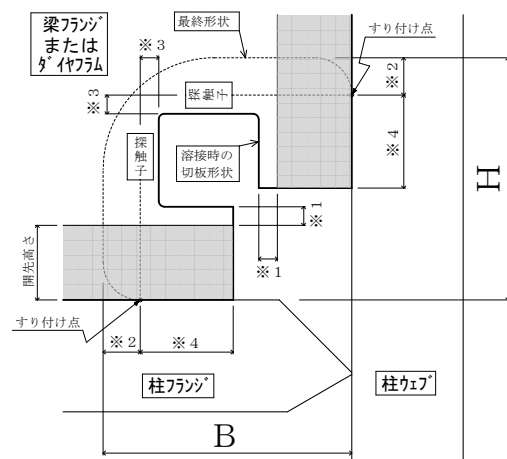
3. 3溶接線交差部の溶接施工手順

条件①を考慮し、スカラップ端部は溶接始終端部の除去を目的として、母材一体型のエンドタブ加工を行うものとする。

また、エンドタブ部分は溶接完了後切断仕上げを行うことを前提に、図2に示す形状にて鋼材を加工する。なお、溶接はスカラップ寸法（B、H）の最小化および条件②、③を考慮して図3で示すように、梁フランジとダイヤフラムの溶接完了後、すり付け部のUTを行い、スカラップを拡孔加工してから柱フランジ縦方向継手の溶接・UTを行う順序とした。

4. スカラップ最小寸法の決定

柱フランジ側（B）寸法は、スカラップ内（柱フランジ面）から柱フランジ縦方向溶接ビードの斜角探傷を行う場合に、探傷不能領域を生じさせないような探触子の前後操作範囲を考慮した。使用する探触子はB寸法の最小化を図り、図4で示すように、45°と60°の併用を基本とする。ただし、開先形状と余盛を図5のようにした場合、柱フランジ板厚37mm以下に対しては、余盛と探触子の干渉により、開先先端付近に探傷不能領域を生じる。このため、45°と併用する探触子について、22mm≦



- ※1（タブ高さの余裕分）：余盛の誤差を考慮し、10mmとする。
- ※2（端部のすり付け半径）：板厚に関わらずR=20mmとする。
- ※3（探触子を載せるスペース）：探触子幅（14mm）の半分7mm以上とする。
- ※4（タブ加工長さ）：始終端の処理を考慮し50mmとする。
- ※1～※4は板厚に関わらず一定とする。

図2 スカラップの切板形状

キーワード：鋼製橋脚、隅角部、3溶接線交差部、スカラップ、溶接施工性、品質確認
 連絡先：〒100-8930 東京都千代田区霞が関1-4-1 首都高速道路公団 工務部 設計技術課
 TEL：03-3539-9463 FAX：03-3502-2411

板厚 $\leq 37\text{mm}$ の場合には 65° ，
20および21mmの場合には 70° と
する。探触子の結線部分は、
探触子ケーブルとスカラップ
の干渉を防ぐため上側結線タ
イプを使用するか、すり付け
半径内にケーブル部分が収ま
る形状のものをを使用するこ
とを想定した。

柱ウェブ側（H）寸法は、

図6に示すように柱フランジ縦方向継手の溶接施工性を考慮し、棒継ぎ面を梁フランジ面およびダイヤフラム面直下付近として、先行溶接側ビード端部の整形（ガウジング）範囲を25mm（標準的な溶接トーチをスカラップ内に最も進入したとき）の溶接トーチ干渉部の高さから設定した。

5. 検討結果

本検討の諸条件を考慮したスカラップ最小寸法（5mm単位）と板厚の関係を図7に示す。図7よりスカラップ寸法（特にB）は、板厚の2倍程度必要になる。ただし、開先形状が図5と異なる場合や、板厚が部材ごとに異なる場合は、別途BおよびH寸法の検討をする必要がある。

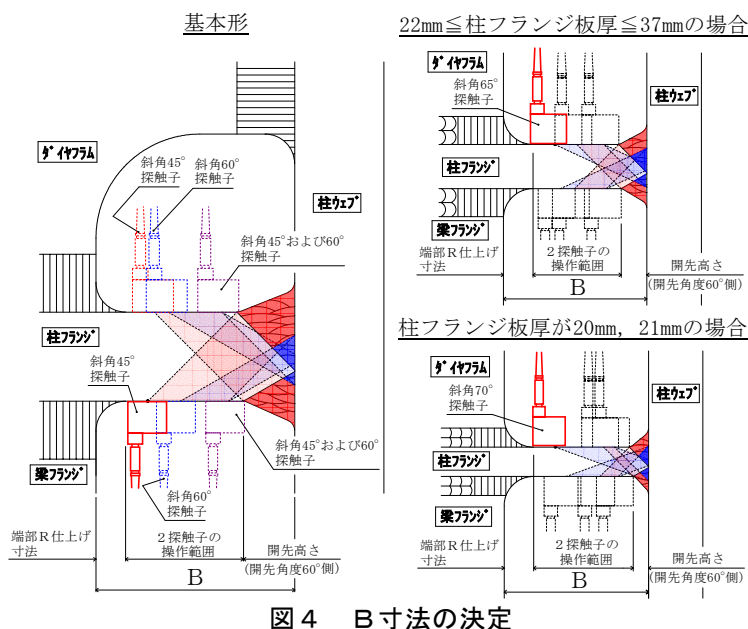


図4 B寸法の決定

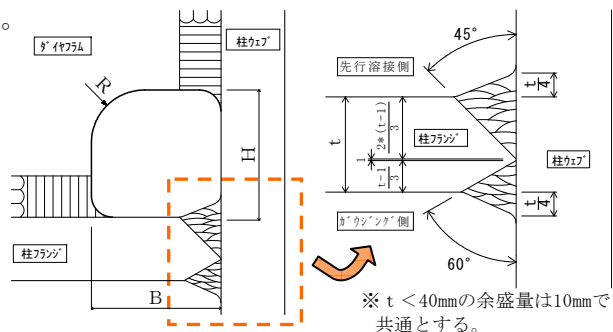


図5 開先形状、余盛量の決定

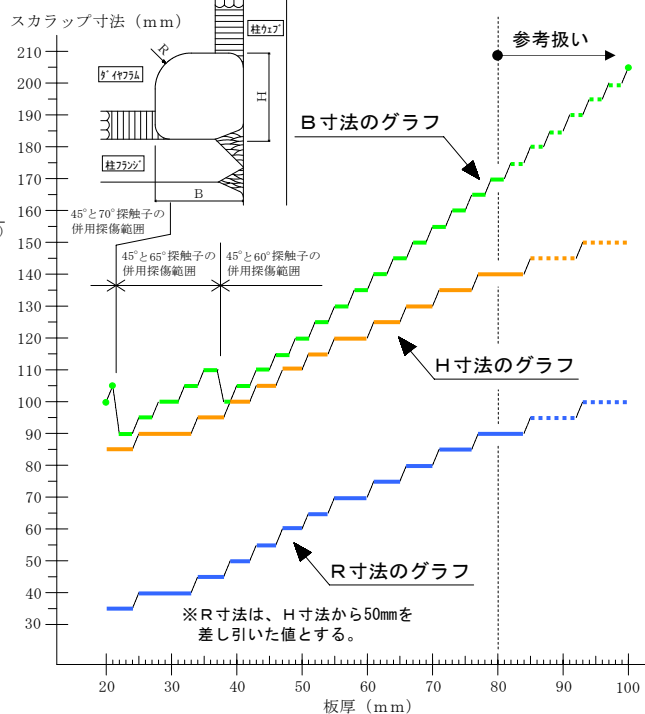


図7 板厚とスカラップ最小寸法の関係

6. まとめ

本検討では、鋼製橋脚隅角部の3溶接線交差部における溶接品質確保を重視して、スカラップ構造の形状を検討し、特別な技量を必要としない溶接施工性と品質確認（探傷不能領域を生じさせないUT探触子の操作）が行えるようにスカラップ最小寸法を決定した。このため、通常のスカラップに比べると寸法が大きくなるが、3溶接線交差部におけるUTによる溶接品質の確認はより確実に行うことができる構造といえる。

【参考文献】三木他：鋼製橋脚隅角部の板組構成と疲労き裂モード，土木学会論文集No.745/ I -65,105-119,2003.10