

波形鋼板ウェブ橋の改築における溶接温度の検討

すぎたにがわばし —杉谷川橋（下り線）—



河中涼一

大阪支店 土木技術部

橋野哲郎

大阪支店 土木技術部

武智愛

大阪支店 土木技術部

西濱智博

大阪支店 土木工事部

概要

新名神高速道路 杉谷川橋（下り線）は、波形鋼板ウェブの内側に下床版コンクリートが存在しており、ウェブに設けられたパーフォボンドリブやスタッドを介して一体化されている。拡幅床版を支持するストラットの下端接合部では、ストラットから伝わる断面力を波形鋼板ウェブと介して下床版コンクリートに確実に伝達しなければならない。しかし、ウェブ下端の外面にはストラット受け台が設けられていないため、図-1に示すように、ストラット支持するガセットプレートを直接溶接、またはガセットプレートを取付けるためのスタッドボルトを溶接する必要がある。そこで、溶接熱が波形鋼板ウェブ背面のコンクリートの強度低下などを引き起こすことが懸念されたため、溶接施工試験を実施してコンクリートに伝達する温度を計測することとした。

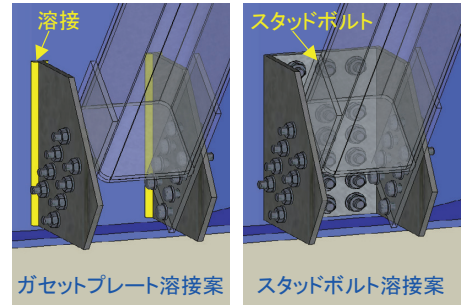


図-1 ストラット下端接合構造案

溶接施工試験および温度計測

1. 試験条件

溶接施工試験では、ガセットプレートを直接溶接する方法として完全溶込み溶接（試験体①）とすみ肉溶接（試験体②）の2種類と、スタッドボルト溶接（試験体③）の計3種類を実施した。試験条件を表-1、試験体形状図を図-2に示す。母材の板厚は実橋における波形鋼板ウェブの最小板厚10mmとし、ガセットプレートの板厚はストラット接合部の設計から求める22mmとした。スタッドボルトには、M20（F8T相当）を用いた。母材背面の溶接時の温度計測には、サーモカメラを用いた。なお、溶接前の鋼板表面温度は10℃で、溶接前の予熱は行っていない。また、母材背面の温度を直接計測するためにコンクリートは打設していない。

表-1 試験条件

下端構造	溶接種別	溶接方法	試験材料・材質	備考
ガセットプレート直接溶接	完全溶込み溶接	炭酸ガスシールドアーク溶接（立向き）	母材：10mm (SM490YA) ガセット：22mm (SM490YB)	7パス
"	すみ肉溶接	"	"	2パス
スタッドボルトを用いたガセットプレート取付	スタッドボルト溶接	アークスタッド溶接（横向き）	母材：10mm (SM490YA) スタッドボルト：M20 (F8T相当)	12本

母材背面の溶接時の温度計測には、サーモカメラを用いた。なお、溶接前の鋼板表面温度は10℃で、溶接前の予熱は行っていない。また、母材背面の温度を直接計測するためにコンクリートは打設していない。

2. 試験結果

図-3はサーモカメラを用いて計測された、母材背面の溶接時の最高温度を記録した瞬間のものである。この図に示すとおり、各溶接方法において最も母材背面の温度が高くなったのは試験体①で約680℃、②で約590℃、③で約340℃であった。既往研究によると、コンクリートは高温の熱履歴を受けると強度特性などの低下が生じることが明らかとなっており、その閾値は一般的に200～300℃程度以下と報告されている。試験体①および②は、スタッド溶接に比べて溶着金属量が多く1パス当たり10分程度と溶接時間も長い。さらに完全溶込み溶接では表側で3パス、裏側で4パスと連続して溶接するため、母材背面温度は500℃を超過した。一方、試験体③のスタッド溶接は、溶着金属量が少なく溶接時間が0.85秒と短いため、母材背面温度は300℃であり、その熱影響範囲は限定的であった。以上より、溶接温度の観点からはスタッド溶接が優位と判断する。

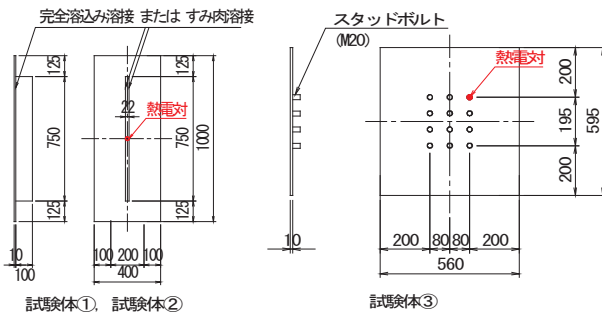
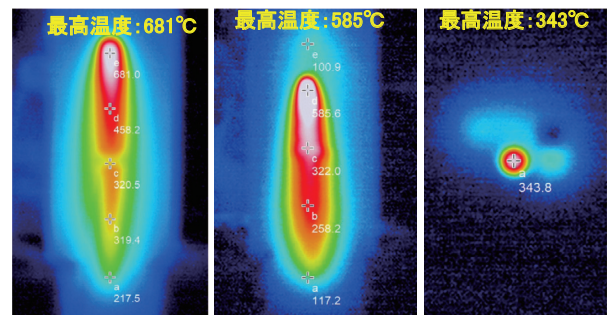


図-2 供試体概要図



①完全溶込み溶接 ②すみ肉溶接 ③タッドボルト溶接

図-3 サーモカメラでの計測結果

Key Words : 波形鋼板ウェブ橋, 拡幅工事, 溶接温度