

波形鋼板ウェブ橋の埋込み接合部の促進腐食実験

日本道路公団 試験研究所 正会員 長田光司
 日本道路公団 試験研究所 正会員 小野聖久
 プレストレストコンクリート建設業協会 正会員 大浦 隆
 プレストレストコンクリート建設業協会 正会員○桜田道博

1. はじめに

波形鋼板ウェブを有する複合 PC 橋(以降, 波形鋼板ウェブ橋)においては, コンクリート床板と波形鋼板ウェブとの接合構造が橋梁の性能や工事費に大きく影響する。床板とウェブとの接合部には, 図 1 のとおり, いくつかの種類があるが, 埋込み接合は鋼フランジを必要としないため疲労耐久性¹⁾およびコストの面で有利となる。しかしながら, 埋込み接合では, 波形鋼板ウェブが直接コンクリートに埋め込まれていることから, 鋼板とコンクリートとの境界から水が浸入し, 埋め込まれた鋼板が腐食することが懸念される。これまでの実績では図 2 のようにウェブとコンクリートとの境界部をシーリング材で防水処理することで腐食対策を実施しているが, 埋込み接合部の腐食メカニズムやシーリング材が接合部の腐食耐久性に及ぼす効果は明らかになっていないのが現状である。そこで, 埋込み接合をモデル化した供試体により促進腐食試験(複合サイクル塩水噴霧試験)を実施し, シーリング材の有無, コンクリートと鋼材との付着等の要因が埋込み接合部の腐食耐久性に及ぼす影響を検討した。

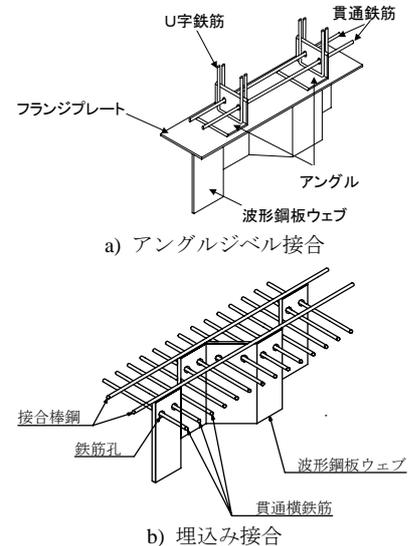


図 1 波形鋼板ウェブ橋の接合方法

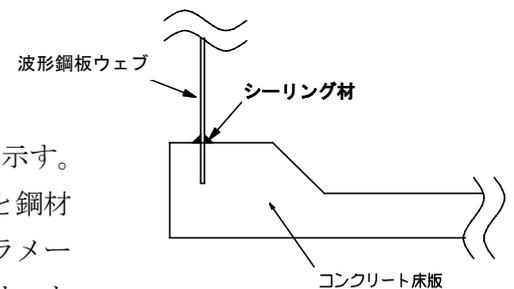


図 2 埋込み接合部の腐食対策

2. 実験方法

(1) 供試体

供試体の諸元および供試体一般図をそれぞれ, 表 1 および図 3 に示す。供試体は, 鋼材をコンクリートで巻いたものとし, ①コンクリートと鋼材との付着, ②塗装の埋込み深さ, および③シーリング材の有無をパラメータとした 8 種類とした。付着なしの供試体は, 外力を加えてコンクリートと鋼材との付着を切断した。鋼材の塗装は I 塗装系とし, 鋼材はコンクリートに埋め込まれる部分以外は塗装し, 埋め込まれていない部分が腐食しないようにした。

表 1 供試体の諸元

No.	付着	鋼板の塗装		塗装の埋込み深さ	シーリング材	備考
		埋込部	露出部			
1	有	プライマー	塗装	20mm	有	現状の埋込み接合の耐久性
2	有	プライマー	塗装	20mm	無	// (シーリング材の効果)
3	有	裸	塗装	20mm	無	腐食条件の検討(付着の影響)
4	無	裸	塗装	20mm	無	// (付着の影響)
5	無	裸	塗装	0mm	無	// (塗込み深さの影響)
6	無	裸	塗装	-5mm	無	// (接合部近傍の塗装不良を想定)
7	無	裸	塗装	-5mm	有	// (シーリング材の効果)
8	有	裸	裸	—	無	既往の研究との整合 ²⁾

(2) 複合サイクル試験

促進腐食試験には, 塩水噴霧複合サイクル試験機を使用した。試験条件は図 4 に示すとおり, 屋外暴露試験との相関が高い S6 サイクル(S60 年通産省)²⁾とした。

キーワード 波形鋼板ウェブ橋, 埋込み接合, 耐久性, 鋼材腐食, 複合サイクル試験

連絡先 〒104-8215 東京都中央区銀座 7-16-12 (株)ピーエス三菱土木技術部第一部 TEL 03-4562-3071

(3) 複合サイクル試験後の測定

複合サイクル数が所定の回数(360cyc, 600cyc, 720cyc)になった時点で供試体のコンクリートを除去し、コンクリート内部の観察、および鋼材の板厚測定を行った。鋼材の板厚測定にはマイクロメータを使用した。

3. 実験結果および考察

(1) コンクリート内部の状況

600cyc における各供試体の腐食状況を写真1に示す。シーリング材がなく、塗装がコンクリートの内部に埋め込まれていない供試体(供試体 5, 6, 8)は鋼材とコンクリートとの境界部(以降、境界部)からコンクリート内部にかけて激しく腐食している。シーリング材がなく塗装がコンクリートの内部に埋め込まれている供試体(供試体 2, 3, 4)はコンクリートの内部が若干腐食しているものの境界部の激しい腐食は認められない。一方、シーリング材を有する供試体(供試体 1, 供試体 7)は境界部からコンクリートの内部にかけて鋼材の腐食は全く認められない。以上より、埋込み接合においては、①鋼材とコンクリートとの境界部は腐食耐久性上の弱点になること、②塗装をコンクリートに埋め込むことで境界部の急激な腐食を防止できることおよび③シーリング材は埋込み接合の腐食耐久性の向上に効果があることが確認された。

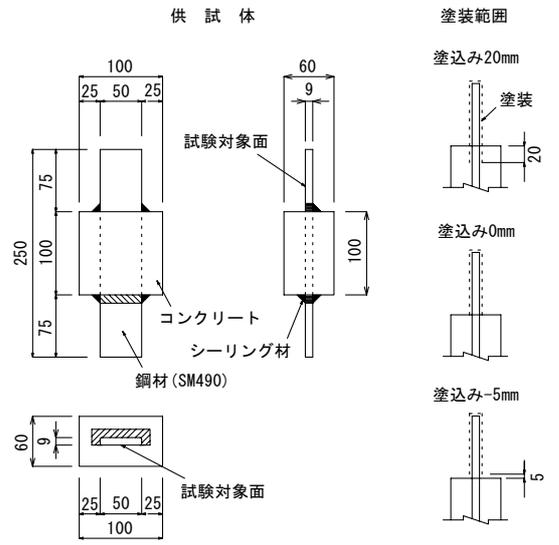


図3 供試体一般図

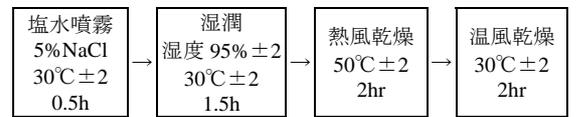


図4 試験条件(S6 サイクル)

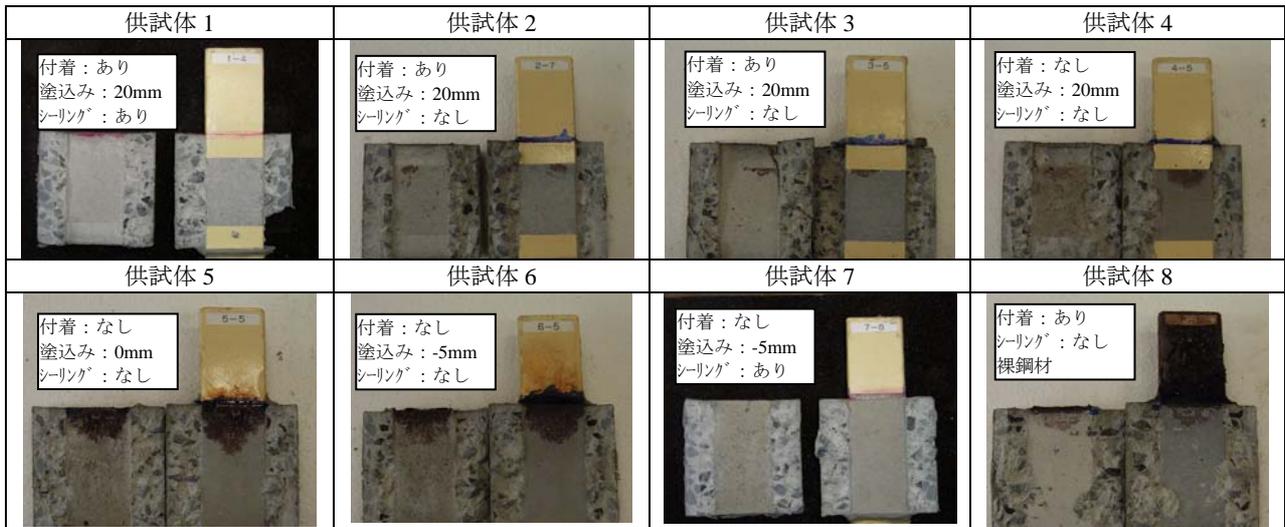


写真1 供試体の腐食状況(600cyc 時)

(2) 板厚測定結果

720cyc における板厚の測定結果を図5に示す。境界部が腐食した供試体(供試体 5, 6, 8)は境界部からコンクリートの内部にかけて板厚が減少しており、腐食がコンクリートの内部に進行していることがわかる。これは鋼材が腐食すると膨張圧によりコンクリートと鋼材の間に隙間ができ、塩水が内部に浸入しやすくなるためと考えられる。埋込み接合の腐食耐久性を向上させるには境界部の腐食を防止することが重要と考えられる。

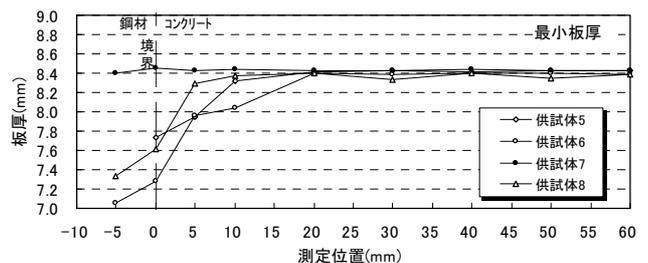


図5 板厚測定結果(720cyc)

参考文献

1) 鈴木, 紫桃, 桜田, 立神: 波形鋼板ウェブ橋におけるコンクリート床版接合部の横方向性状, コンクリート工学論文集, Vol.15, No.1, 2004.1
 2) 貝沼, 細見, 金, 伊藤: 鋼構造部材のコンクリート境界部における経時的な腐食挙動に関する研究, 土木学会論文集, No.780, I-70, 2005.1