

V-298

ラーメン高架橋の柱、杭、地中梁部材接合部におけるコンクリート品質評価試験

西日本旅客鉄道(株) 正会員 細口 光博
 正会員 谷口 康一
 ジェイアール西日本コンサルタンツ(株) 正会員 北後 征雄
 瀧本 昌一

1. はじめに

近年、耐震設計の導入により鉄筋コンクリート構造物には今まで以上の耐力が求められるようになっている。そのため鉄筋コンクリート部材の鉄筋量が増加する傾向にある。一方、代表的な鉄道構造物であるラーメン高架橋においては従来より柱、杭、地中梁の部材接合部等で過密配筋状態となっており、施工の難しさや品質に対して疑問視する意見があった。特に過密配筋下ではコンクリートの充填性に支障をきたすことが懸念されているが「施工実態がどの

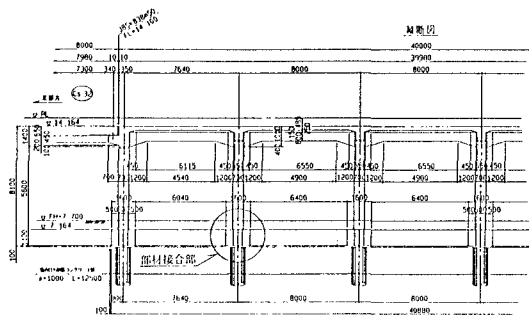


図-1 高架橋一般図

ようになっているか」確認されたケースはない。そのためコンクリートの品質によっては接合部が所定の性能を確保されていない恐れがある。そこで、ラーメン高架橋部材接合部を模擬した実物大供試体を製作し過密配筋状態における部材接合部の品質評価試験を実施したので、以下に報告する。

2. 試験の概要

試験は施工実態に合わせるため実物大供試体において行なうこととし、以下に述べるような各種試験を行ない接合部の品質評価を試みた。なお、試験そのものは定量的判断が難しいため「現状断面」「改善断面」という仕様の異なる2つの供試体を製作しそれらを相対比較することにより品質を評価することとした。

①「JIS A 1112 まだ固まらないコンクリートの洗い分析試験」及び「JIS A 1119 ミキサで練り混ぜたコンクリート中のモルタルの差及び粗骨材量の差の試験方法」：

過密配筋によりスクリーニングされたコンクリートの骨材量を分析し、材料分離がなく良質なコンクリートが打設されているか評価する。

②「JIS A 1107 圧縮強度試験」：部材接合部内で所定の圧縮強度が確保されているか確認する。

③「中性化促進試験」：

供試体接合部の中段部分から採取したコア（ $\phi 10 \times 20\text{cm}$ ）を中性化促進装置（炭酸ガス濃度 5%、温度 30℃、湿度 60%）で 28 日間養生し、その後中性化深さを測定する。これによって耐久性に優れた密実なコンクリートが打設されているかを確認する。

④「断面内空隙率試験」

供試体を接合部中央部で縦方向に切断し、切断面の主鉄筋周囲の空隙の長さをノギスで測定する。これによってコンクリートが十分に充填されているかを確認する（図-2）。

⑤「初期吸水試験」：供試体表面の吸水量を測定することによりコンクリートの充填性を評価する。

⑥断面内粗骨材分布試験：

切断面に一定の範囲を設けその範囲内にある粗骨材の最大寸法 15mm 以上のものをマーキングし、画像処理によって粗骨材の占める個数及び面積率を求める。これによって接合部内でコンクリートの材料分離が生じていないかを確認する。

キーワード：部材接合部、品質評価、実物大供試体

連絡先：〒530-8341 大阪市北区芝田 2-4-24 西日本旅客鉄道（株）大阪建設工事事務所 施設技術課
 TEL 06-376-6114 FAX 06-376-6111

3. 試験断面の設定

相対比較用として設定した2断面の仕様は以下のとおりである。

①現状断面：主筋にSD345，D32の鉄筋を用いて設定した断面であり、いわゆる過密配筋状態である

②改善断面：主筋にSD390，D38の鉄筋を用いて設定した断面であり、現状断面と比較すると1断面あたりの主筋本数が減り過密配筋状態が解消された断面である。

4. 試験結果

①フレッシュコンクリートについて（表一1）

「まだ固まらないコンクリートの洗い分析試験」及び「ミキサで練り混ぜたコンクリート中のモルタルの差及び粗骨材量の差の試験方法」の結果：粗粒

表一1 まだ固まらないコンクリートの洗い分析結果

率に関しては荷卸し時に採取したものとは比べると小さくはなっているものの、現状断面、改善断面の間で差異はみられない。しかし、単位容積質量、粗骨材量、モルタルの単位容積質量及び単位粗骨材量においては改善断面のほうが現状断面に比べて荷卸し時に採取したコンクリートとの差が小さい。このことより現状断面のフレッシュコンクリートは鉄筋間隔の小さい場所でスクリーニングされている様子がうかがえる。

項 目	荷卸し	現状断面	荷卸しとの差	改善断面	荷卸しとの差
まだ固まらないコンクリートの単位容積質量	2.269	2.260	-0.009	2.267	-0.002
粗骨材質量(kg)	9.4008	8.2531	-1.1477	8.6517	-0.7491
粗骨材粗粒率	6.82	6.75	-0.07	6.75	-0.07
空気量(%)	4.5	4.9	+0.4	4.6	+0.1
コンクリート中のモルタルの単位容積質量(kg/m ³)およびその差(%)	2227	2254	0.60	2242	0.34
コンクリート中のモルタルの単位粗骨材量(kg/m ³)およびその差(%)	950	834	6.5	874	4.2

②硬化コンクリートについて

圧縮強度試験結果においてはどちらも設計上の強度を有しているが現状断面のほうが良い結果となっている(表一2)。この結果について明確な理由は考えにくく製品のバラツキによるものと思われる。

表一2 圧縮強度試験結果

採取場所	現状断面	改善断面
接合部（上段）	33.3(N/mm ²)	31.4(N/mm ²)
接合部（下段）	36.4(N/mm ²)	35.1(N/mm ²)

「中性化促進試験」では改善断面のほうが中性化 深さが浅く優位な結果となっている。(表一3)

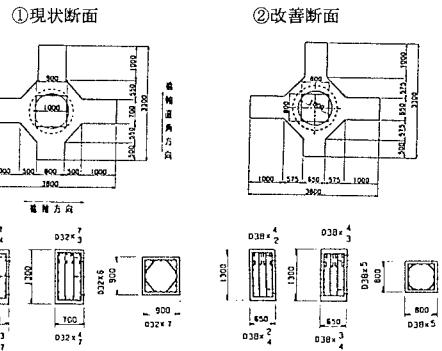
表一3 中性化促進試験

	現状断面	改善断面
中性化深さ(mm)(平均)	9.55	8.84

「鉄筋下面空隙率試験」では現状断面は空隙がまったくなかった。これはコンクリート打設時に十分締め固められており、過度なブリーディングのおきる配合ではなかったことが推定できる。一方、改善断面は鉄筋下にわずかな空隙(0.65mm)がみられた。ただし、「初期吸水試験」、「断面内粗骨材分布試験」を含めた他の試験結果が改善断面のほうが優位な結果となっていることを考慮すると、空隙は構造上の特性というよりも、むしろ現状断面のほうがより入念に締め固められた結果と思われる。

5. まとめ

以上の結果より部材接合部の品質としては総合的に判断して改善断面のほうが優れた結果を示している。しかし大きな違いは見受けられず、現状断面程度の過密配筋下でも品質低下はなく所定の性能は確保されていると判断できる。このような部材接合部はラーメン構造の耐震性能上重要な部位であるので入念な施工管理を行い、部材接合部としての機能を確保する必要がある。



図一2 供試体断面図