

V-216 A S Rにより強度が低下した構造物の補強計画

阪神高速道路公団 正会員 山口良弘
 同 上 正会員 杉山 功
 立 命 館 大 学 正会員 児島孝之
 鴻池組土木技術部 正会員 小野紘一

1. まえがき

阪神高速道路の構造物に生じたアルカリ骨材反応(以下ASRと略す)によると思われるひびわれは、T型のコンクリート橋脚の梁部に多く発生している。このようなASRによる劣化は表面のみにとどまっているとみなされていたが¹⁾、最近の調査では内部コンクリート強度の低下している例もあることがわかった。本文は実橋T型橋脚の梁部分を地震時外力に対応できるように鋼板接着工法で補強しようとする計画の概要をまとめたものである。

2. 実験概要

T型橋脚の梁部分を補強する場合、引張側となる梁上面側は上部工があるために施工は容易ではないが、圧縮側である梁下面や側面は比較的簡単である。この条件に基づいてコンクリート構造物を補強する工法の中から鋼板接着工法に着目し、低強度コンクリートの梁供試体を用いた実験を行い、同工法の補強効果を検討した²⁾。

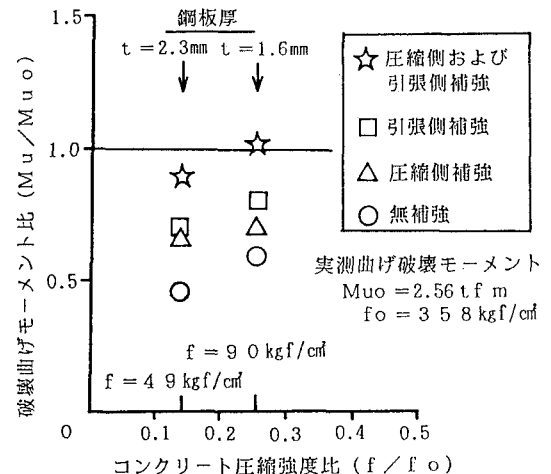
実橋のT型橋脚では片持梁のせん断スパン有効高さ比(a/d)が1.5~6.0の範囲にあるため、実験では $a/d=1.5, 2.5, 5.0$ の3種類を選定した。供試体寸法は a/d に応じて $20 \times 20 \times 180\text{cm}$ 、 $15 \times 30 \times 180\text{cm}$ および $15 \times 30 \times 130\text{cm}$ とした。梁供試体の補強方法は鋼板の種類や接着方法、補強箇所の組合せを変化させて、曲げに対して3種類、せん断に対して11種類を用いた。低強度コンクリートは空気を連行させることで作製し、供試体によって強度は若干異なるものの 100kgf/cm^2 以下であった。

3. 実験結果および考察

供試体の曲げおよびせん断耐力は、コンクリート圧縮強度が 100kgf/cm^2 程度よりも小さくなるとかなり低下することや、鋼板接着補強した場合の耐力はACI基準式で計算できることがわかった。

3.1 曲げに対する補強

$a/d=5.0$ とした供試体における曲げ破壊モーメント比(M_u/M_{uo})と、コンクリート圧縮強度比(f/f_o)との関係を図-1に示す。これによれば曲げに対して鋼板接着工法は有効ではあるものの、耐力の増加程度は鋼板接着が梁の引張側のみあるいは圧縮側のみでは十分ではないようである。

図-1 曲げ補強梁の M_u/M_{uo} vs f/f_o ($a/d=5.0$)

3.2 セン断に対する補強

図-2に $a/d = 2.5$ とした供試体における破壊荷重を示した。 $a/d = 1.5$ でも同様な傾向にあるが、セン断に対しては梁全側面に鋼板をエポキシ樹脂とアンカーボルトで接着する方法が効果的であり、帯状鋼板のような部分的な鋼板接着や、エポキシ樹脂のみによる鋼板接着は有効ではないことがわかった。

4. 補強計画

上記の実験結果に基づき、

T型橋脚のASR損傷に対する補強対策として図-3に示すような鋼板接着工法を採用することとなった。補強の施工計画立案に当たっては次のような事項を基本方針とした。

- (1) 鋼板厚の決定に当たっては、将来のコンクリート圧縮強度低下に対応できるようにする。
- (2) 梁側面と下面に接着鋼板は互いは溶接して接合するだけでなく、梁コンクリートとの一体化が図れるように梁の水平の貫通孔をあけ、PC鋼棒を用いて両側面を締付けるようにする。
- (3) ひびわれへの注入を含めて、コンクリートへのアンカーボルトの施工方法やその長さについて検討を行う。
- (4) 梁上面については端横桁の下部や、梁上面のかぶりをはつり取って作業空間を確保し、防水層の施工を行う。
- (5) 脚柱部についてはフーチングとの接合部までを補強範囲とし、地震時外力に対応できるようにする。

参考文献

- 1) 沖野真・富田穰：アルカリ骨材反応によるひびわれの補修方法の現状と今後の課題、コンクリート工学, vol.24, No11, 1986.11
- 2) M.Fujii・K.Kobayashi・O.yoshikawa・K.Ono・M.Matsumura：Reinforcement of AAR Damaged Concrete Beam, The 9th International Conference on Alkali-Aggregate Reaction in Concrete, 1992

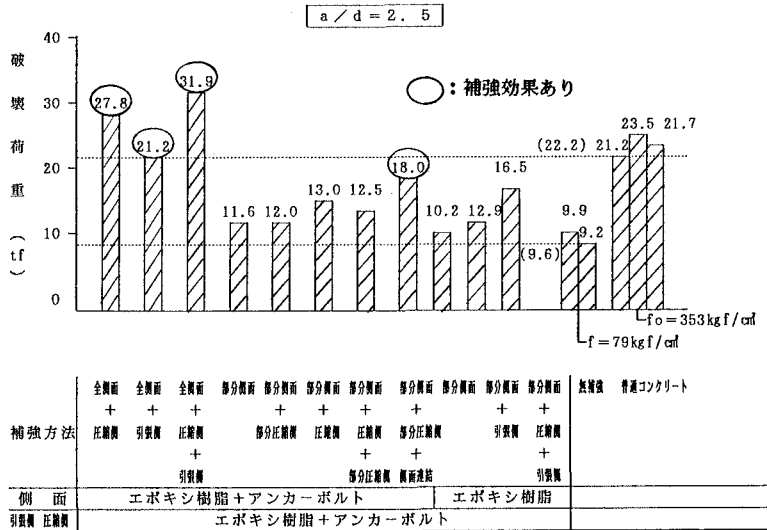


図-2 セン断補強梁の破壊荷重

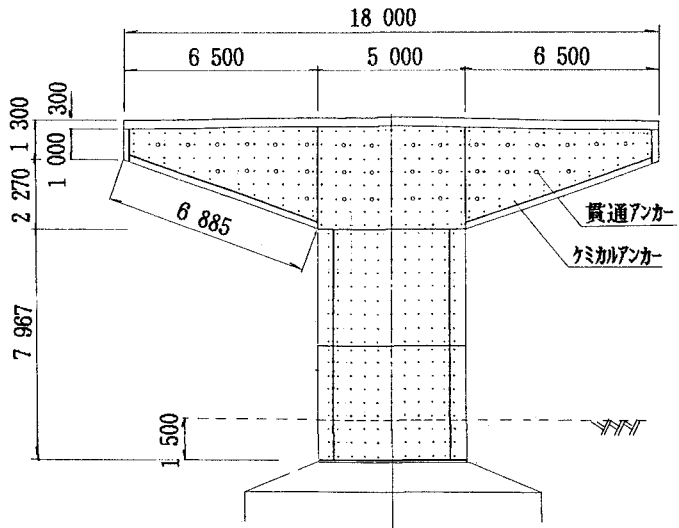


図-3 鋼板の加工形状