

後施工プレート定着型せん断補強鉄筋を用いた堰柱・水門の耐震補強

Seismic reinforcement of pier and gate using plate anchored shear reinforcing bar technology

○岡本 晋*、福浦 尚之**、龍 尊子**

Susumu Okamoto, Naoyuki Fukuura, Takako Ryo

1. はじめに

後施工プレート定着型せん断補強鉄筋（以下「ポストヘッドバー」という）は、**図-1**に示すように鉄筋の両側にプレートを摩擦圧接した補強材で、**図-2**に示す手順で既設コンクリート部材に設置することにより、部材のせん断耐力の向上に利用される。近年、経済性の高い耐震補強工法として活用され、下水・上水施設などの地下構造物を中心に、これまでに150件以上の事例がある。しかし、堰柱・水門など地上構造物の補強に活用されることが少なかった。本報では、地上構造物への活用に向け実施した試験結果と、2011年8月に変更（改訂）した建設技術審査証明の内容¹⁾を報告する。

2. 地上構造物への適用性の確認

ポストヘッドバーを地上構造物に適用する際には、これまで主な適用範囲としていた地中構造物と比較して応答変位量が一般に大きくなることから、変形性能の照査が必要となる。そこで、鉄筋材質 SD390 の高強度鉄筋を用いた**図-3**に示す壁・柱の曲げ載荷実験を行い、過去の実験結果と合わせて、ポストヘッドバーを用いた部材の骨格曲線の検討を行った。

図-4に検討結果の一例を示す。コンクリート標準示方書に示される部材の骨格曲線の算定方法において、塑性ヒンジ部の回転角の算定に用いられるせん断補強鉄筋比に上限値（埋込側：0.15%、手前側：0.3%）を設けることで、ポストヘッドバーを用いた部材の骨格曲線を算定できると考えられることがわかった。**図-4**にはこの方法により算定した骨格曲線を併記する。

3. ポストヘッドバーの仕様の改訂

上記以外にも実験を実施し、ポストヘッドバーの活用範囲を拡大するため、仕様を改訂した。

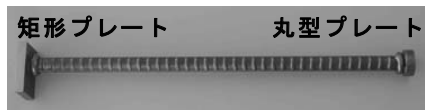


図-1 ポストヘッドバー/Post-Head-bar

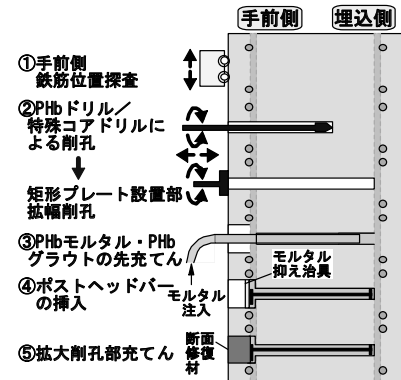


図-2 施工手順/Reinforcement steps

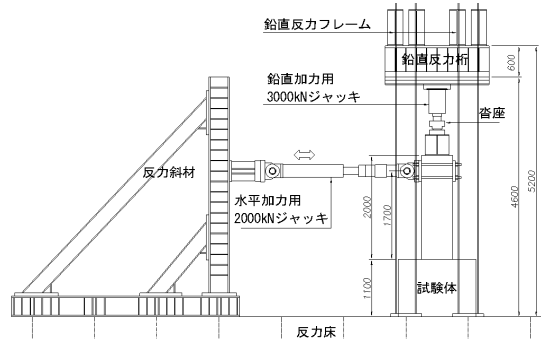


図-3 壁・柱の載荷実験の概要/
Outline of loading test

所属：*成和リニューアブルワークス(株)(Seiwa renewal works corp.)、**大成建設(株)(Taisei corp.)

キーワード：鉄筋コンクリート構造物、耐震補強、せん断補強、後施工、せん断補強鉄筋

① 鉄筋種類の追加

鉄筋材質：SD345⇒SD345,SD390 鉄筋径：D16～D22⇒D13～D32

D13 はせん断スパン方向間隔が部材の有効高さから決まる場合に、D16 で過大設計となることを防止するため追加した。また、D25 以上の太径鉄筋や SD390 の高強度鉄筋は、部材が厚く不足するせん断耐力が大きな場合などに、ポストヘッドバー1 本当たりのせん断耐力の増加に伴い、必要本数を減少させるために追加した。

② せん断耐力の変更

図-5 に D22 の主鉄筋間隔と有効係数との関係を示す。有効係数とは同一径のせん断補強鉄筋を新設時に用いた場合のせん断耐力に対するポストヘッドバーのせん断耐力の比の値であり、新設時と同一であれば 1.0 となる。従来、主鉄筋間隔が 300mm 以上（部材厚 400mm 以上と想定）の場合の有効係数を 0.8 としていたが、図-5 に示すように主鉄筋間隔に応じて有効係数を定め、部材厚が厚くなる場合に最大で 0.9 とした。ポストヘッドバーは先端の丸型プレートによる支圧抵抗が大きいことから、通常のアンカー式の鉄筋に比べて大きな有効係数となる。

4. 今後の展開

建設技術審査証明は、上記のように、内容を変更（改訂）した。従来も旧審査証明に基づき図-6 に示す水門の厚さ約3mの底版にポストヘッドバー（D22、1,276本）が適用されているが、適用範囲を拡張した改訂審査証明により、今後、堰柱・水門への適用例が増加するものと思われる。

東海、東南海、南海等の地震の発生が危惧される中、頭首工、用排水機場等の重要な水利構造物への地震の影響を最小限に止めるため、経済性に配慮した耐震補強への取り組みの加速化が望まれる。

参考文献 1)建設技術審査証明報告書(建技審証第 0522 号)後施工プレート定着型せん断補強鉄筋,平成 23 年 8 月(内容変更),(財)土木研究センター

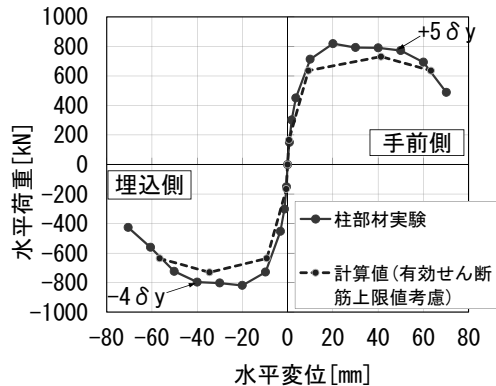


図-4 算定した骨格曲線と実験結果の比較 / Comparison of theoretical and test results

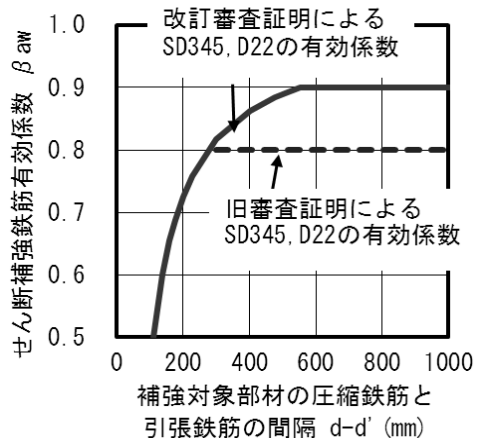


図-5 ポストヘッドバーの有効係数 / Effective factor of Post-Head-bar



図-6 水門の底版への適用例 / Application for slab of gate