小口径アンカーと柱体に支持された補強梁のせん断耐力に関する模型実験

東電設計㈱ 正会員 〇玉置 久也,金子 想,高橋 秀明 東京電力ホールディングス㈱ 非会員 馬場 悠介,和田 収司,松尾 敏

1. はじめに

既設の逆T字型基礎の引揚支持力の簡易な補強方法として,図-1に示す 小口径アンカーを用いた補強工法を開発した.本工法は,地盤の掘削をほ とんど伴わず,不足する引揚支持力を補強梁に連結した2本の小口径アン カーに分担させる構造である.地盤の大規模な掘削が不要であることから, 重機や資材の運搬コストが高い現場に有効だと考えている.

補強梁に引揚力を伝達する既設柱体の載荷面は、図-2a)に示すようにその対角軸と補強梁の長軸が一致する配置となる。そのため、アンカー支点と載荷面を結ぶせん断スパン長aは、補強梁の短軸方向に変化する。このように、補強梁の支点条件とせん断スパン長aは既往のディープビームのせん断耐力式¹⁾を確立した梁の実験条件と異なるため、せん断耐力式の適用性を明らかにすることを目的に、せん断スパン長aや有効高さdに着目した実規模の模型実験を2ケース行い、補強梁のせん断耐力を確認した。



図-1 小口径アンカー補強工法の概要図

2. 実験概要

表-1に各試験体の寸法を示す.パラメータは補強梁の寸法およびアンカー鉄筋の間隔とし,補強する既設基礎の 形状に合わせて補強梁の形状をそれぞれ設定した.本補強工法の適用は不足支持力が 500kN 以下の基礎を想定して いるため,補強梁はコンパクトな形状となった.梁厚が小さいため,アンカー鉄筋は T型の端部を有する鉄筋を使 用して梁に定着した.試験体はせん断破壊が先行するように,鉄筋径や材料強度を調整した.

3. 実験結果

荷重変位関係を図-3に示す.2ケースとも補強梁はせん断破壊モードで最大荷重に達した.

ひび割れ状況を**写真 1, 写真 2** に示す.実験後に梁中央を長軸方向に切断してひび割れを観察し,表面のひび割 れと比較した.試験体の表面のひび割れを上段に,梁の中央断面のひび割れを下段に示す. SA-1 の中央はせん断 スパン長 *a* が小さいためせん断ひび割れは垂直に近いが,表面はせん断スパン長 *a* が大きくなるため中央に比べて せん断ひび割れの角度が緩やかになっている.一方,せん断スパン長の比較的大きい SA-2 は,表面と中央のせん 断ひび割れは概ね一致した.

SA-1 は表面と中央でせん断スパン長 a に約 2.7 倍の差があるが, SA-2 は約 1.8 倍の差となっており, SA-1 はせ



キーワード 模型実験,小口径アンカー,補強,ディープビーム,せん断耐力

連絡先〒135-0062 東京都江東区東雲 1-7-12 KDX 豊洲グランスクエア 9F 東電設計株式会社

東電設計株式会社 電気本部 送変電土木部 TEL:03-6372-5266

ん断スパン長 a の変化が大きいため、せん断ひび割れが表面と中 央で一致しなかったと考えられる.

4. 設計法の検討

既往のディープビームのせん断耐力式について、せん断スパン 長aと有効高さdの設定法について検討した.補強梁の短軸方向 に a が変化する影響は SA-1 にせん断ひび割れの角度の差として 現れた. そこで, 図-4 a) に示すように 3 種類のせん断スパン長 について適用性を調べた.

有効高さ d は, 図-4 b) に示す d2 でせん断耐力を計算する と実験結果を大きく下回ったこと、梁上下の長軸方向鉄筋の 計測ひずみから算出した中立軸位置は柱体上面のやや上であ ったため、柱体を埋め込んだ部分も圧縮領域として有効と考 えられることから, d₁を有効高さとして設定した.

せん断耐力を算出し実験値と比較した結果,図-5に示すよ うに、どちらの試験体もせん断スパン長 a を柱体端部と梁中 央の平均に設定した場合に実験値に対して 2~3 割程度安全 側の値となった.

5. まとめ

小口径アンカー補強工法の補強梁のせん断耐力を模型実験により確認 した結果,以下の知見が得られた.

①補強梁の平均的なせん断スパン長 a を用いることで、実験結果に対 して安全側の設計が可能である.

②補強梁は梁下端から上端筋までを有効高さdとして考慮できる.

今後は、3次元 FEM 解析を用いて実験のシミュレーションや施工誤差 を考慮した載荷点と支点のずれ等をパラメータとした解析を行い、本補 強工法の設計法を提案する予定である.

参考文献

1)コンクリート標準示方書 設計編,p181,土木学会,2012



写真-1 SA-1 ひび割れ状況(上;表面,下;中央切断面)





b) 有効高さ

図-4 検討したせん断スパン長と有効高さ



図-5 最大荷重と計算耐力の比率



写真-2 SA-2 ひび割れ状況(上;表面,下;中央切断面)