

(V-8) 補強土壁工法用コンクリートパネルと嵩コンクリートとの継手構造に関する実験的研究

茨城大学工学部 学生員 宮坂洋介

茨城大学工学部 正会員 福澤公夫

茨城大学工学部 正会員 三井雅一

(株)クレオ 正会員 石下幸司

1. 序論

補強土壁工法は、プレキャストのコンクリートパネルを用いて垂直壁を連続的に施工する工法であり、その用地幅を最小限に抑えられる特長から適用事例が増加している。その補強土壁工法による垂直壁の最頂部には、一般に図-1の概念図に示すように現場打ちのコンクリート壁（以後、嵩コンクリートと呼ぶ）を施工する。この嵩コンクリートの作用土圧に抵抗するため嵩コンクリートとコンクリートパネルは構造的に結合されなければならない。これまでの継手構造の設計は経験的であり、合理的な設計手法の確立が求められている。そこで、本研究では、現在、一般的に用いられている主筋一体型の継手構造と改良をした継手構造を実大の試験体を用いて継手部の力学的挙動を実験的に検討する。

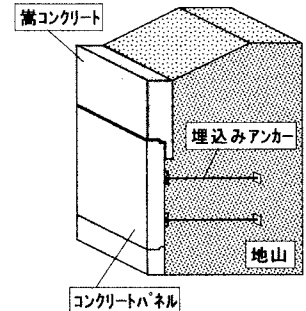


図-1 補強土壁工法の概要

2. 試験の概要

2.1 継手構造

継手構造の概念図を図-2に示す。コンクリートパネルと嵩コンクリートとは壁面に対して直角方向に配置された鉄筋（差し筋と呼ぶ）により接合される。一般に、その差し筋はパネルの主鉄筋と一体化して製造されている（以後、従来型継手と呼ぶ）。しかし、この形状では、嵩コンクリートと接合するパネルのみ特別な主鉄筋の加工が必要となり、その製造工程が煩雑化してしまう。そこで、図-2の右図に示すように、補強土壁工法に使用する通常のコンクリートパネルと同じ配筋にて、差し筋を独立して配置する継手構造（以後、改良型継手と呼ぶ）について従来型継手との比較、検討を行う。なお、嵩コンクリートおよびコンクリートパネルに使用する鉄筋は全て D13 である。

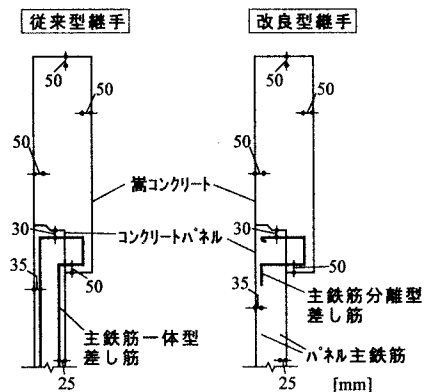


図-2 継手構造の概念

2.2 試験体

図-3に試験体の寸法および荷重方法を示す。試験体は嵩コンクリートおよびコンクリートパネルともに実大の寸法とした。なお、試験体の幅は、実際に使用されるコンクリートパネルの

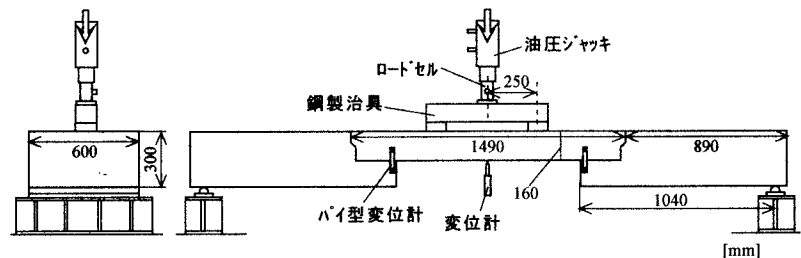


図-3 試験体の寸法および荷重方法

約 1/2 (600mm) とした。継手部には曲げモーメントとせん断力が作用する。せん断力については、嵩コンクリートの形状から十分にあるものと考えられる。そこで、曲げモーメントを受けるときの性能を試験するた

キーワード：補強土壁工法，コンクリートパネル，嵩コンクリート，継手構造，差し筋

連絡先：〒 316-8511 日立市中成沢町 4-12-1 茨城大学都市システム工学科，www.civil.ibaraki.ac.jp/civil/mat/

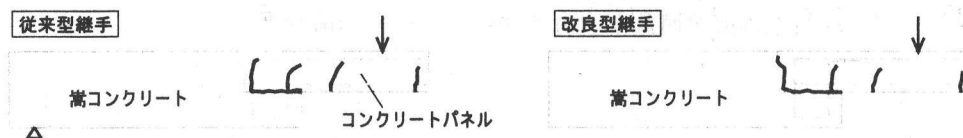


図-4 試験体のひび割れ状況、 $\delta_i = 1.5\text{mm}$ の時点 (左：従来型継手、右：改良型継手)

めに、荷重は図-3に示すように支持2点、荷重2点の4点曲げ試験を行った。図に示すように、嵩コンクリートとコンクリートパネルとの接合面の開き量 δ_i をパイ型変位計にて計測した。そのパイ型変位計により計測される開き量 δ_i が、0.05、0.1、0.2、0.5、1.0および1.5mmに至った時点で荷重を除荷する繰り返し荷重を行った。

3. 試験結果

図-4に δ_i が1.5mmの時点のひび割れ状況を示す。図に示すように、差し筋の形状によりひび割れ状況が異なる。従来型継手の試験体では、接合面の先端に生じたひび割れが、荷重点側の差し筋と交差する位置にてパネル内側へ進展し始める。その後、接合面のひび割れは、接合面に沿って進展し支点側の差し筋と交差する位置にてパネル内側へ進展する。それに対し、改良型継手の試験体では、荷重点側の差し筋の位置で従来型と同じくパネル内側へのひび割れが生じる。その後、図-4に示すように接合面のひび割れは、その接合面に沿って進展し、最終的に回り込む位置まで進む。これは、改良型ではパネルの引張側の主鉄筋が端部付近まで配置されており、この主鉄筋によりパネル内側へ進展しようとするひび割れを抑制したためと考えられる。

図-5には荷重荷重 P と接合面先端の開き量 δ_i との関係を示す。改良型継手を用いた試験体は、同じ開き量における荷重は、従来型継手を用いた試験体に比べ、40%程度増加する。これは、従来型継手では荷重点側の差し筋がコンクリートパネルに埋め込まれる長さが短く、その差し筋によるアンカー効果が少ないこと、そして前述のように引張側の主鉄筋によりパネル内側へのひび割れが抑えられ、ひび割れに対して直角に配置した差し筋の効果が十分に発現したためと考えられる。図-6には、荷重荷重 P と接合面近傍の差し筋のひずみ ε_s との関係を示す。図に示すように、荷重点側の差し筋のひずみは、従来型および改良型とも同程度のひずみを示す。それに対して、支点側の差し筋のひずみは、従来型では約 500×10^{-6} に対して改良型では約 250×10^{-6} と1/2の値となる。これは、図-4に示すように、コンクリートパネルの内側へのひび割れ進展の有無により、差が生じたものと言える。

4. 結論

補強土壁工法におけるコンクリートパネルと嵩コンクリートとの継手構造に関する実験的検討を行った。その結果、これまでの主鉄筋一体型の差し筋形状に対して、差し筋を独立して配置する改良型の継手構造を用いることにより、継手の耐力は約4割、増加することが確認された。今後、差し筋形状をさらに変化させ実験を行うとともに、非線形FEM解析によりシミュレーションを試みる。

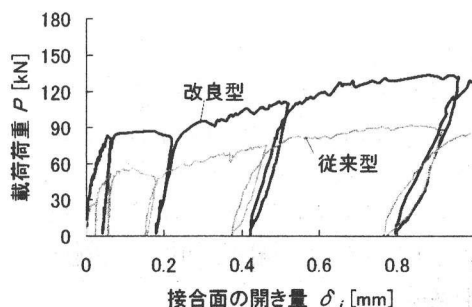


図-5 荷重荷重 P と開き量 δ_i との関係

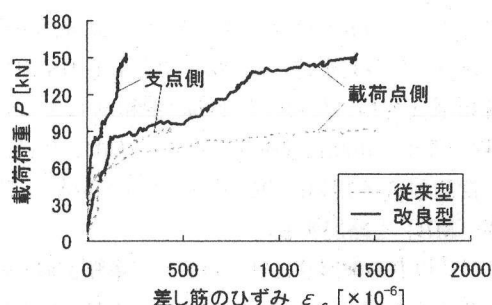


図-6 荷重荷重 P と差し筋ひずみ ε_s の関係