

止水型コンクリートカッティング式地中連続壁の開発

大成建設（株） 正会員 ○西田 与志雄
正会員 平山 哲也
成和リニューアルワークス（株） 大高 信雄

1. はじめに

地中連続壁の継手タイプには①剛結継手、②ヒンジ継手、③フリー継手の3タイプがある。フリー継手のうち接合鋼板の場合は、先行と後行のエレメント間に止水板を設置しておくことは容易であるが、先行エレメントの両端部に空洞が必要であり、さらにコンクリート流出防止シートが必要となり施工が煩雑である。一方、コンクリートカッティングの場合は先行のコンクリートを直接切削するため施工は容易である。しかしながら、写真-1のようにエレメント間に間隙ができ漏水の原因となるが、止水板を設置することはできない。そこで本開発では、接合鋼板のような煩雑さがないコンクリートカッティングを本体壁として使用するため、先行エレメントと後行エレメントの間に止水板を設置できる構造を開発した。



写真-1 エレメント間の間隙

2. 止水構造の概要

止水板の接続はパイプジョイント構造を採用しており、外管と内管から構成されている。外管は先行エレメントの鉄筋籠に設置し、内管挿入用の空間を確保するために空間保持材で覆われている。内管は止水板を溶接し、後行エレメントの鉄筋籠に水平方向にフレキシブルな状態で設置されている。止水板の挿入は後行エレメントの重量を利用している。止水板継手の構築手順を図-1に示す。外管と内管の空間は、後行エレメントのコンクリート打設後に、内管から無収縮モルタルを注入し、下端から外管内を廻り込み地上で流出することで充填を確認している。

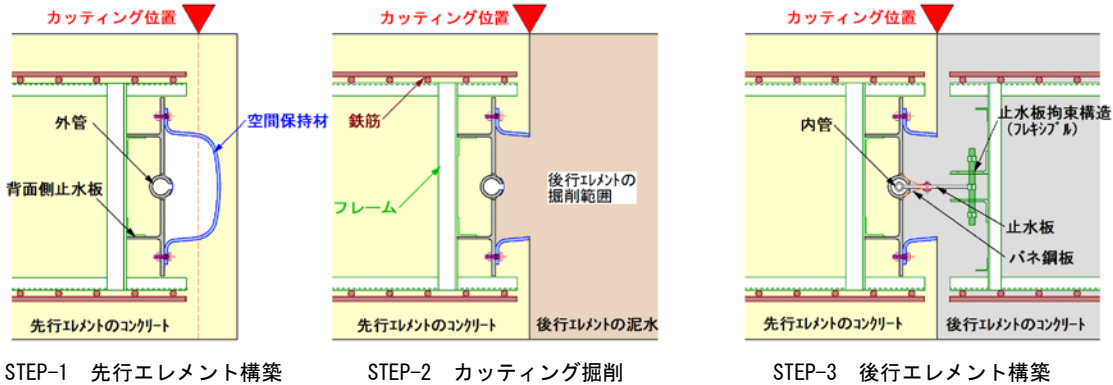


図-1 地中連続壁の構築手順

3. 実物大実験の手順

開発した止水構造の実現性を確認するため、鉛直方向にジョイント部を設けた二分割の鉄筋籠を製作し、掘削から鉄筋籠の投入、鉄筋籠の接続、コンクリートの打設と実物大で実験を行った。実験概要を表-1に示し、実験の施工ステップを図-2に示す。使用した掘削機械を写真-2に、先行エレメントの鉄筋籠を写真-3に、後行エレメントの鉄筋籠を写真-4に示す。

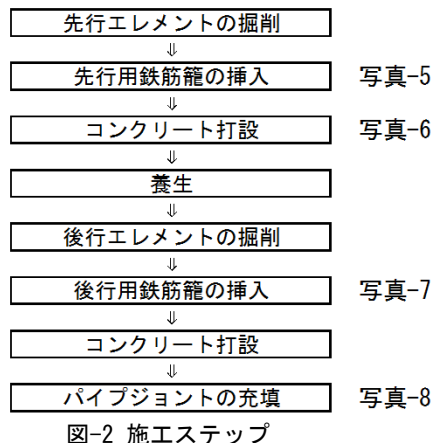
表-1 実験概要

試験場所	神奈川県大和市上和田
連壁仕様	先行：2.4m（長）×1.5m（幅）×10m（深）×2エレメント 後行：2.4m（長）×1.5m（幅）×10m（深）×1エレメント
コンクリート	設計基準強度49N/mm2、スランプ フロ-680mm
掘削地盤	ローム層
掘削機	低空頭型水平多軸掘削機



写真-2 水平多軸掘削機

キーワード コンクリート地中連続壁、連壁、コンクリートカッティング、止水板、水平多軸掘削機
連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設（株）土木技術部 TEL 03-5381-5284



実験において確認すべき事項を表-2に示す。

表-2 開発課題一覧

①	空間保持材がコンクリートの側圧で破壊されないか。
②	空間保持材で確保された空間に、コンクリートやノロなどが流入しないか。
③	後行エレメント掘削時に空間保持材が細かく切削され、掘削機で吸い上げられるか。
④	両側を外管で拘束された状態で、後行エレメントの止水板が挿入できるか。
⑤	コンクリートが止水板の周辺に充填されるか。
⑥	外管と内管の間に無収縮モルタルが充填できるか。

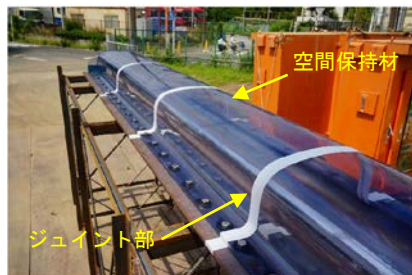


写真-3 先行エレメントの鉄筋籠



写真-4 後行エレメントの鉄筋籠

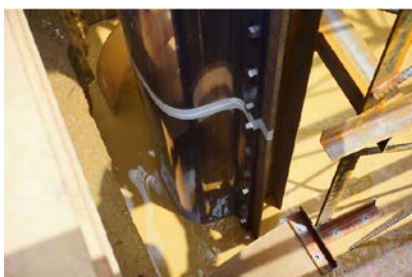


写真-5 先行用鉄筋籠の挿入



写真-6 コンクリート打設

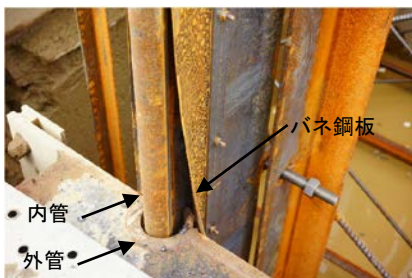


写真-7 後行用鉄筋籠の挿入

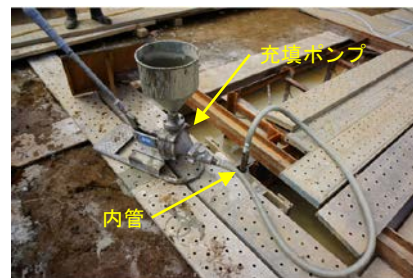


写真-8 パイプジョイント充填

4. 実物大実験の結果

先行エレメントのコンクリート打設時に、おもり付き検尺テープで空間保持材の内部を常時確認していたが①②の現象は発生しなかった。③については、後行エレメント掘削時に問題なく破砕（写真-9）され、掘削機の吸込み口が閉塞することなく、掘削土と共に排出（写真-10）された。④について、止水板は水平方向に可動域として 100mm を確保しているため、止水板が溶接された内管を外管に問題なく挿入できた。⑤⑥を確認するため、地中連続壁の周囲の地盤を掘り下げ、継手面をワイヤーソウで切断し目視確認したところ、完全にコンクリートが充填（写真-11）されていることが確認できた。⑥について、使用した充填量は計算値とほぼ一致し、地上からのモルタル流出を目視確認できた。



写真-9 空間保持材破砕状況



写真-10 排出された空間保持材

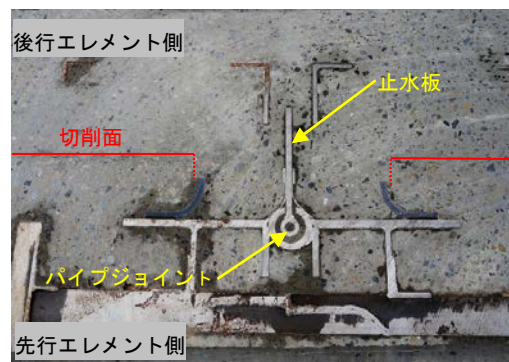


写真-11 エレメント間の切断面

5. まとめ

本技術の開発により、カッティングするエレメント間に止水板を設置することが可能となった。これにより連壁継手部からの漏水をなくすことができ、コンクリートカッティング式地中連続壁を地下躯体の本体壁として利用する道が開けたこととなる。使用する水平多軸掘削機は、低空頭タイプから大深度対応までバリエーションが多く、あらゆる局面に対応が可能である。今後は輻輳する都市部の地下空間の開発において、止水性に優れた地中連続壁構築技術として提案してゆきたい。