

## PCウエルと場所打ち杭を接続した「複合ウエル」の開発

大日本コンサルタント(株) ○正会員 三浦 聡  
 日本ヒューム(株) 佐藤 琢巳  
 日本ヒューム(株) 正会員 山中 典幸  
 日本ヒューム(株) 村野 耕作

### 1. はじめに

PCウエルは、オープンケーソンまたは大口径中掘杭の一種として発展してきた。①ケーソンとして高い剛性を有するため基礎の形状がコンパクトになる、②構造部材がプレキャスト製品であるため現場工期が短い、③圧入工法であるため低騒音低振動の施工が可能であり、近接施工の面でも優れている等の特徴がある。通常、一定の深さを有する構造物基礎で大きな曲げ剛性が必要となるのは、杭頭付近のみであり、杭先端では軸力のみ伝達できれば要求性能を満たすことになる。杭先端付近に剛性の高いPCウエルは必要なく、剛性の小さいものに断面変化出来れば合理的である。そこで、PCウエルを途中から先端部分にかけて杭径を小さくした場所打ち杭を用いて一体化した“変断面複合杭基礎工法”『複合ウエル工法』(図-1)を開発した。

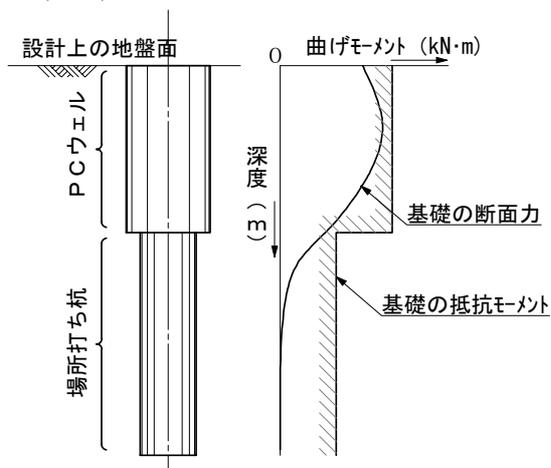


図-1 複合ウエル概要図

本稿では、その特徴について、採用事例の紹介も含めて、報告するものである。

### 2. 複合ウエルの開発

複合ウエルは、PCウエルと場所打ち杭を一体化されるように接続した複合構造である。それぞれの単体については、十分実績のある構造であるため、複合ウエル開発上のポイントは、接続部の設計・施工法の確立にある。

#### (1) 設計法

接続部の力学的挙動は、杭頭部における橋脚躯体(頂

版)とPCウエルの接続部と同様であり、1985年に実施した土木研究所との共同研究<sup>1)</sup>にて、破壊過程における接続部の変形特性、応力状態、最終耐力及び破壊性状についての知見は得られている。この研究成果と道路橋示方書<sup>2)</sup>の規定から複合ウエル設計・施工マニュアル(案)を作成し解析を行った。

断面変化位置は、杭基礎設計便覧<sup>3)</sup>を参考に、図-2のように考えた。基礎に生じる曲げモーメントの値が最大曲げモーメントの1/2以下となる位置とし、場所打ち杭の耐力に問題がないことを確認し、場所打ち杭の必

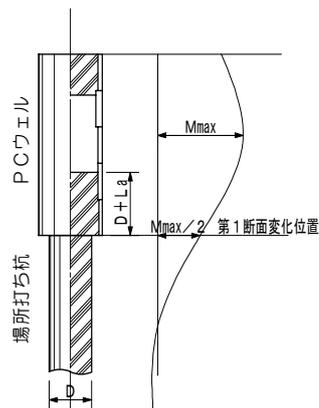


図-2 複合ウエルの断面変化

要鉄筋量を決定する。場所打ち杭としての耐力確認位置は、PCウエル下端から場所打ち杭の杭径(D)分、上がった位置とする。この位置から鉄筋の定着長(La)を考慮した位置を場所打ち杭コンクリート打設範囲とした。

#### (2) 施工法

接続部の施工は、場所打ち杭コンクリートが水中施工となることから、PCウエルとの付着が課題となる。前処理として、場所打ち杭コンクリート打設前にPCウエルの壁面をブラシにより洗浄することにした。接続部の品質と施工性確認のため、複合ウエル 20/15 (PCウエルφ2000+場所打ち杭φ1500)の実物大施工試験を実施した。試験体を掘り起こし、縦方向に切断し、コンクリート界面の付着状況を確認した。(写真-1, 2)



写真-1  
試験体掘り起こし状況

キーワード 複合ウエル, PCウエル, 場所打ち杭, 基礎工法, 複合構造, 新技術新工法

連絡先: 〒105-0004 東京都港区新橋5丁目33-11 日本ヒューム(株) 技術部 TEL 03-3433-4114 FAX 03-3436-3275



写真-2 試験体切断部状況

### 3. 施工事例 (横浜駅東口デッキ)

横浜駅東口とみなとみらい地区を連絡する「横浜駅東口ペデストリアンデッキ(仮称)」(図-3)のP1橋脚基礎に、我が国初の複合ウェル工法が採用された。

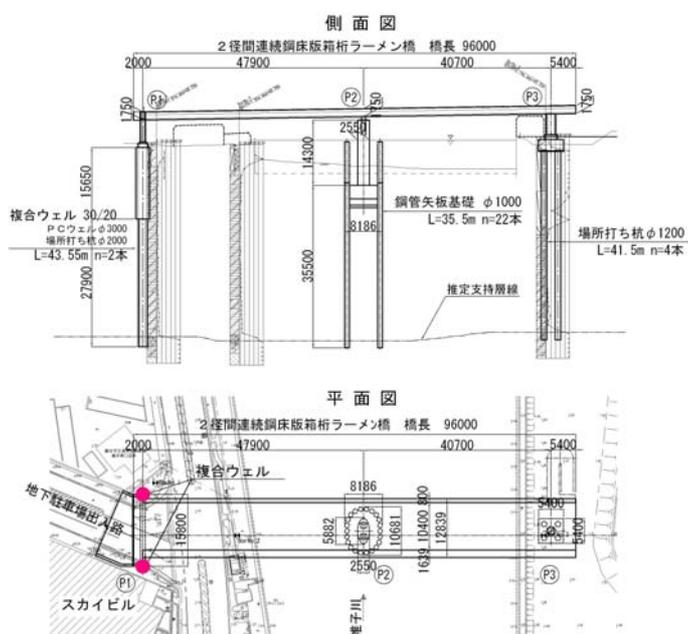


図-3 横浜駅東口ペデストリアンデッキ概要図

P1橋脚の設置位置は、隣接するスカイビルの地下駐車場への出入口に位置し、通行止めにする事が出来ないため、狭隘地での施工となった。ビルに対する近接施工にも対応する必要があり、PCウェルを最適基礎形式と判断した。基礎の根入れ全長44mをPCウェルとした場合と複合ウェルとした場合を比較検討した。(表-1)

表-1 PCウェルと複合ウェルの比較

	PCウェル	複合ウェル
経済性	37,400千円	35,100千円
工期	109日	91日
採否		○

経済性と工期ともに優れる複合ウェルを採用することにした。

施工の状況を写真-3に示す。狭隘地での施工となったが、安全に施工を実施することが出来た。



写真-3 施工の状況

PCウェルと場所打ち杭接続部の品質を確認するため、場所打ち杭コンクリート打設後、PCウェル内部水を汲み上げ、部分的にコンクリートのはつり出しを行い、目視にてコンクリート界面の状況確認を行った。界面に泥分等の挟み込みが一部で認められたが、局部的であり、付着の状況に問題がないことを確認した。

### 4. おわりに

複合ウェルは、PCウェルの優れた構造的・施工性を活かしつつ、基礎の根入れ長が深くなった場合(20m以上)の経済性・施工性を改善した基礎工法である。近年、既存道路の立体化事業が多く行われている。この際、既存道路の交通を遮断することなく、歩道や中央分離帯に橋脚を構築する必要があり、狭隘地での施工が可能で、高剛性な基礎が求められている。このような条件で優れた特徴を持つPCウェルの適用性を広げることが可能となった。

今後、施工実績を重ねることにより、複合ウェルのポイントである、現場施工における“PCウェルから場所打ち杭での段取り換え”や“オールケーシング工法以外の場所打ち杭工法の適用性”について検討していきたい。なお、本報告の詳細については、「複合ウェル工法 設計・施工マニュアル」平成19年5月を参照願いたい。

#### 【参考文献】

- 1) 建設省土木研究所：大口径PC杭の結合方法に関する研究，土木研究所資料第2278号，昭和61年1月
- 2) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説IV下部構造編，平成14年3月
- 3) 日本道路協会：杭基礎設計便覧，平成4年10月