

PCウエル基礎の施工 ー首都高速川崎縦貫線 KJ-125 工区ー

(株) ピーエス三菱 正会員 ○荒井 信章
 (株) ピーエス三菱 青木 護
 (株) ピーエス三菱 正会員 別所 辰保
 (株) ピーエス三菱 正会員 工修 中井 将博

1. はじめに

PCウエル工法は、J I S 認定工場で製造された高品質なプレキャスト(以下PC a)部材を現場に運搬し、姿勢制御を行いながら部材の結合・圧入沈設を繰り返してケーソンを構築するものである。本工法は、山留支保工等の大規模な仮設を必要とせず、部材断面積程度の省空間で施工可能であり、鉛直精度が高くピンポイント施工が可能である。本稿では、PCウエルの施工ならびにそれに関わる実験について報告する。

本現場は、図-1に示すとおり、国道409号と産業道路との交差点に近接し、施工箇所付近は、日交通量が約2万台(片側)と非常に交通量の多い箇所位置する。また、工場敷地および既設橋脚に隣接し、地下には東京電力・NTT・上下水道等のライフラインが埋設されている。地盤は、埋立て地であり深度0~40m程度まではN値0~10の軟弱層が連続している。

このように施工環境が非常に厳しく、その結果施工方法が限定される現場において、橋梁基礎として工期短縮にも有利であるPCウエル工法が採用された。

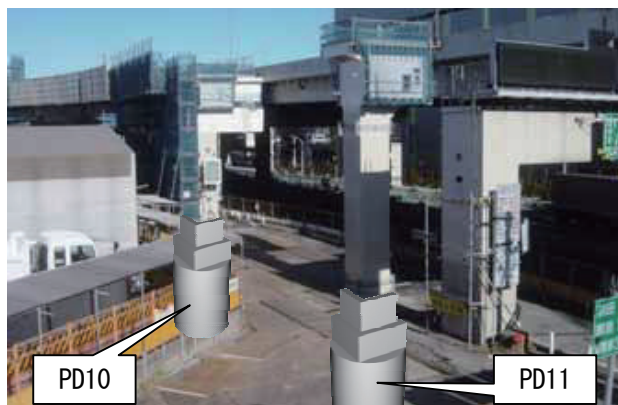


写真-1 施工完了

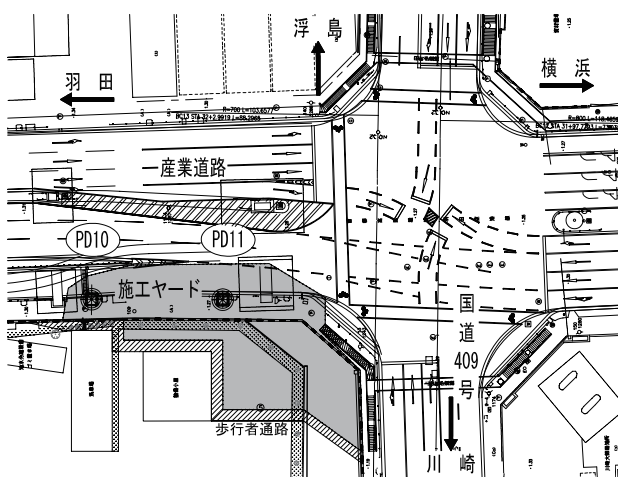


図-1 位置図

2. 工事概要

本工事の概要を以下に示す。

発注者：首都高速道路(株) 神奈川建設局
 工事件名：KJ-125 工区(5-10-2)
 ~ (5-13) 基礎他工事
 工期：H17. 3. 31~H20. 6. 2
 構造形式：PCウエル工法PPRC構造
 基礎径・長さ：φ3800・43.4m
 基数：2基

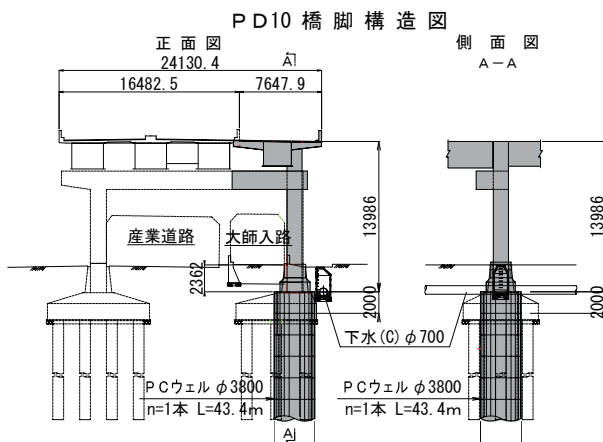


図-2 基礎側面図

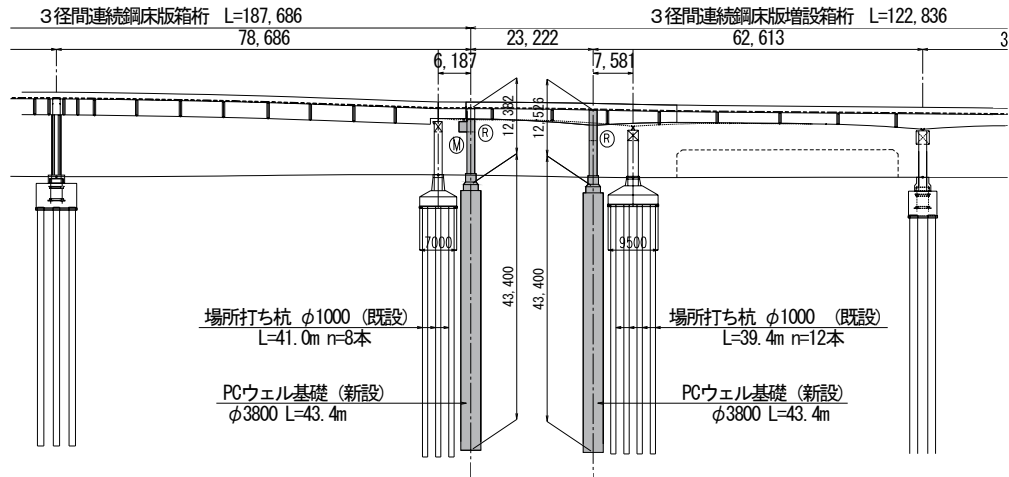


図-3 橋梁一般図

3. PCウェル工法の構造

PCウェル工法プレキャストプレストレスト鉄筋コンクリート (PPRC) 構造とは、PC a 部材により構築されたRC構造である。施工は、圧入沈設作業を行いながらPC a 部材を積み重ね、1N/mm²程度の緊張力により接着剤を押し広げて結合する。圧入沈設が完了後、主鉄筋用シース孔に高強度モルタルを充填し、主鉄筋を挿入して定着する。本構造の特徴は、各部材間の結合が接着剤塗布と緊張力導入のみと容易であり、鉄筋の継手数を最小限にすることができるため、施工性・経済性・耐震性能に優れることである。また、PC a 部材は、既設ブロックの端面を型枠として新設ブロックを製作するため、結合面に隙間の生じないマッチキャスト方式を用い工場で作成されている。部材断面を図-4に、PC a 部材割付けを図-5に示す。

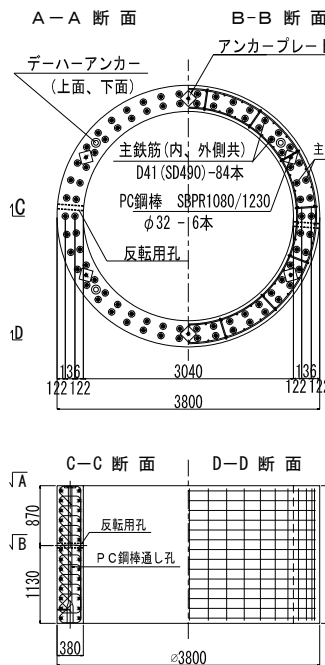


図-4 部材断面図

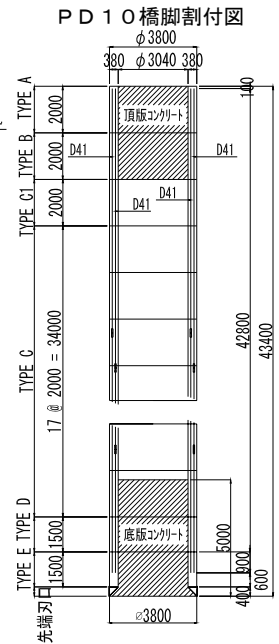


図-5 PC a 部材割付け図

4. 施工管理

現場での施工フローを図-6に示す。以下に本工法が選定された要因およびそれらに対し実施された計測管理に関し詳細に述べる。

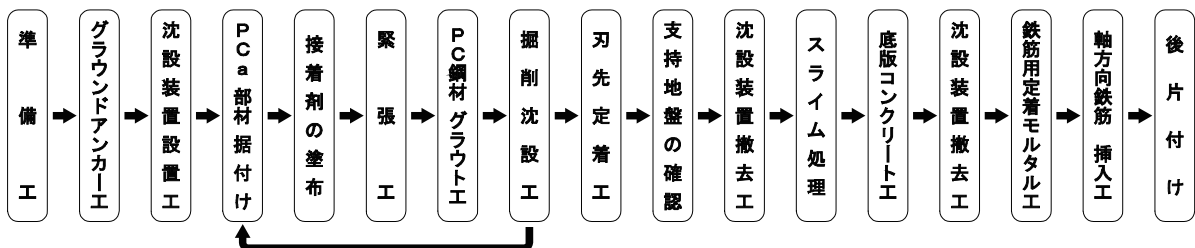


図-6 施工フロー図

(1) 近接施工

本工事は、既設橋脚フーチングとの離隔が1m以内の近接したものであった(写真-2、図-7参照)。施工中に既設橋脚の沈下・傾斜等の現象が生じた場合、交通障害等に係る多大な外部コストの損失が予想される。そのため、施工中、固定式傾斜計・水盛式沈下計によってX、Y、Z軸方向の変位計測を24時間体制で行った。計測値はリアルタイムで事務所のモニターに写し出され、異常時の迅速な対応に備えた。計測結果より、鉛直変位は4mm程度であり一次管理値の±10mmを十分満足するものであった。傾斜も1分以下であり一次管理値の±1.5分を十分満足するものであった。



写真-2 近接状況写真

(2) 狭隘な作業空間

作業空間は、工場の壁に近接し歩道と車道に挟まれた場所であった。作業空間の平面位置を図-8および写真-2に示す。また、地下には多数の埋設管があり、それらをかかわしての施工であった。埋設管との位置関係を図-7に示す。施工におけるPCウエルの圧入沈設の精度は、平面誤差±20mm以内と良好であった。

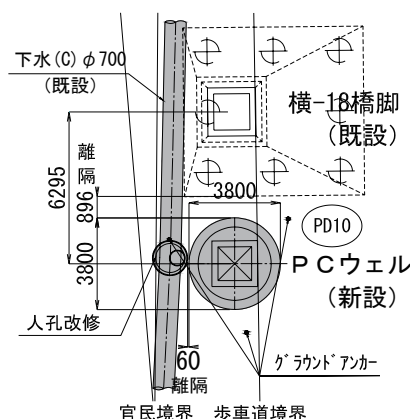


図-7 近接施工図

(3) 工期短縮

標準作業時間帯は、8:00~17:00であり、特別な障害もなく時間内に施工を行うことが可能であった。PC a部材の搬入は早朝とし、第三者への影響を最小限にするようにした。工程は計画どおりに進捗し、杭基礎+フーチングの施工では1基礎当たり5~6ヶ月程度かかるところを、2基礎を約8ヶ月で施工完了となった。表-1に実施工程表を示す。

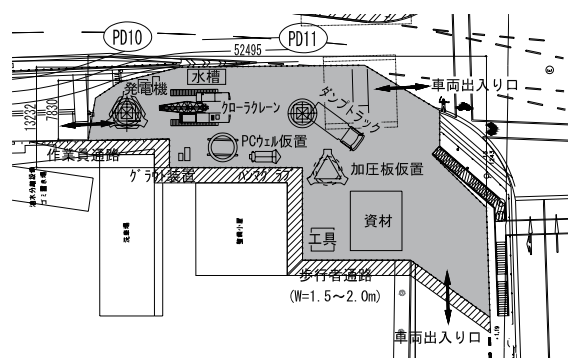


図-8 作業空間の平面図

5. 品質管理

本PCウエルは基礎長が43.4mと比較的長く、下記の課題が想定された。

- (ア) 主鉄筋用シース孔内への水の浸入
- (イ) 主鉄筋用シース孔内のモルタルの材料分離による品質のばらつき
- (ウ) 鉄筋もしくは主鉄筋用シース孔の屈折による鉄筋の挿入障害

これらの課題に対し、事前に検証を行った。

(1) モルタルの品質・充填性検証実験

セメントの塩分総量規制緩和に伴う塩分量超過対策として、普通ポルトランドセメントから早強ポルトランドセメントへ材料変更した。モルタルの配合試験は事前に行われており、それに基づき実際現場で使用されるプレミックスタイプ

表-1 PCウエル工 工程表

	H18 11月	12月	H19 1月	2月	3月	4月	5月	6月
準備工・復旧工	[Progress bar spanning from H18 11月 to H19 6月]							
PD11 グラウンドアンカー			—					
PCウエル			—					
根巻きコン							—	
PD10 グラウンドアンカー					—			
PCウエル					—			
根巻きコン								—

を使用し、品質および充填性の検証実験を実施した。

充填性検証実験は、20.2mの塩ビパイプ（φ75mm）をシース（φ85mm）と見立て、モルタルの注入は内部の水の有無で方法を変えて行い、鉄筋の挿入は実際と同径のD41とし、挿入性の検証を行った。実験状況を写真-3に示す。実験は3ケース行い、その内容を表-2に示す。

いずれのケースも支障なく鉄筋の挿入が行えた。孔内に水がある場合でも、高圧ホースを使用し適切にモルタルを注入することで、材料分離が生じず挿入が可能であった。また、現場での何らかのトラブルを想定し、モルタル注入後6時間後の挿入を行ったが、遅延剤の効果により鉄筋の挿入に支障はなかった。

（2）現場施工時の品質管理

実際の現場は鉄筋の挿入に際し、孔内水の有無の確認が重要であり、注入方法を上記（1）の実験結果に基づき選定しなければならない。孔内水の有無の確認は、水位計で確認した。今回はできるだけリスクを排除するために、原則として孔内の水は除去することとした。主鉄筋の挿入状況を写真-4に示す。鉄筋の挿入を管理するうえで、今後、さらなる効果を得られるように作成したチェックリストの一例を表-3に示す。

6. おわりに

本工事のような施工に使用できる空間、地下埋設物および既設橋脚への影響、近隣への騒音・振動、通行車両への安全等多くの制約・規制がある非常に厳しい施工環境において、PCウェル工法が採用され、その特徴を十分に発揮し、無事施工を完了することができた。また、基礎構造物は地中に設置され、定期点検が実施できないので、アセットマネジメントにおける初期管理が重要となる。この観点からも、品質の保証されたPC a 部材を適用することは有用であると思う。今後も都市内での社会資本整備に貢献できるよう研鑽を積みたい。

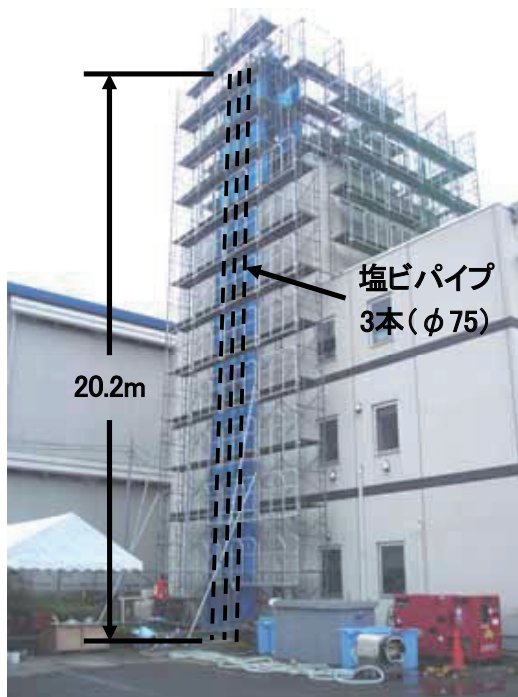


写真-3 実験状況

表-2 鉄筋挿入試験一覧表

ケース	孔内水の有無	注入方法	鉄筋挿入時間	鉄筋挿入結果
1	無し	上部より流下	注入直後	OK
2	有り	トレミー管使用	注入直後	OK
3	無し	上部より流下	注入6時間後	OK

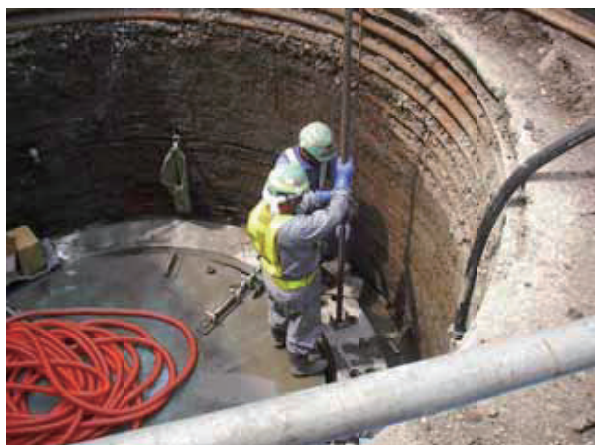


写真-4 主鉄筋挿入状況

主鉄筋挿入チェックシート			
			日付
現場代理人		監理技術者	関係者
			担当者
番号	チェック項目	判定	摘要
1	同時建て込み本数は事前に検討されているか（モルタル硬化時間）		
2	鉄筋の保管時に鉄筋のたわみが発生していないか。		
3	保管している鉄筋は汚れていないか。		
4	保管している鉄筋の先端は保護したか。		
5	鉄筋継手は樹脂注入方式を使用しているか。		
6	鉄筋ジョイントに所定の長さ分を挿入したか。		
7	吊り時、鉛直になっているか。		
8	シースを傷つけないよう挿入したか。		
9	鉄筋ジョイント内の中心で固定されているか。		
10	鉄筋挿入完了時、溢れ出したモルタルの濃度は均質になっているか。		

表-3 チェックリストの一例