

H 型 PC 杭の施工

—高針御嶽線—

東京支店 土木工事事務所 西村敏英
東京支店 土木工事事務所 金子卓矢

1. はじめに

愛知県愛知郡長久手町は、名古屋市の東に位置し、通勤圏であることから名古屋市のベッドタウンとしての役割を果たしてきた。近年、市営地下鉄東山線、愛知万博開催による愛知高速交通東部丘陵線の開業により人口は、急激に増加しており、住宅供給が急務な課題となっている。本工事は、その一環として宅地造成に伴う擁壁築造工事であった。工事の要求事項として、1)工期短縮が図れること、2)施工に際して近接構造物(ガス管φ600)へ影響を与えないことであった。我々は、これらを満足する施工法である、H 型 PC 杭を提案し、その施工を行った。H 型 PC 杭は、すでに 11 件の施工実績を積み重ね、ナレッジマネジメントの実施により暗黙知が形式知として整理されてきた。その結果、施工速度の向上やトラブル減少に繋がってきている。一方で、掘削後の表面の変色が問題となっており、同路線において発注された過去の H 型 PC 杭工事でも指摘されていた。よって、この点については、本工事でも発注者から改善を求められていた。そこで、我々は、リスク管理を実施し、リスクの分析・評価を行い、その対応策を検討し、施工を行った。本稿では、リスク評価、リスク対策、リスク対策によるその効果について述べる。

2. 工事概要

工事名：長湫南部土地区画整理事業高針御嶽線擁壁築造工事
工事場所：愛知県愛知郡長久手町
発注者：長湫南部土地区画整理組合
工 期：平成 20 年 10 月 17 日～平成 21 年 2 月 10 日
規 模：H540, L=11.0m, 57 本, L=11.5m, 37 本, 計 94 本



写真-1 完成写真

3. リスク評価

3.1 リスク管理の実施

リスク管理は、リスク管理フロー(図-1)に基づき実施した。

3.2 リスク評価

リスク分析・評価の結果、本工事では、削減すべきものと

して、「掘削後の H 型 PC 杭表面の変色」、回避すべきものとして、「近接構造物(ガス管φ600)への影響」という二点を重要なリスクとして評価した。

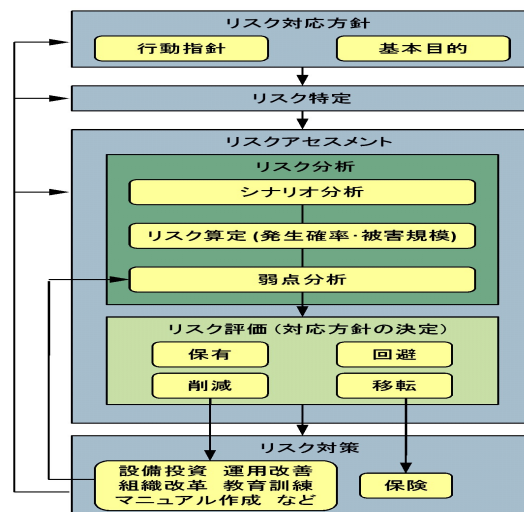


図-1 リスク管理フロー

4. リスク対策

4.1 掘削後の H 型 PC 杭表面の変色について

平成 20 年度の別発注者による同路線の H 型 PC 杭工事で、掘削後、杭表面に白色の斑模様が発生した(写真-2)。杭は、出荷時の工場検査、搬入時の受け入れ検査とも合格しており、打設前の杭表面には、異常は見られなかった。

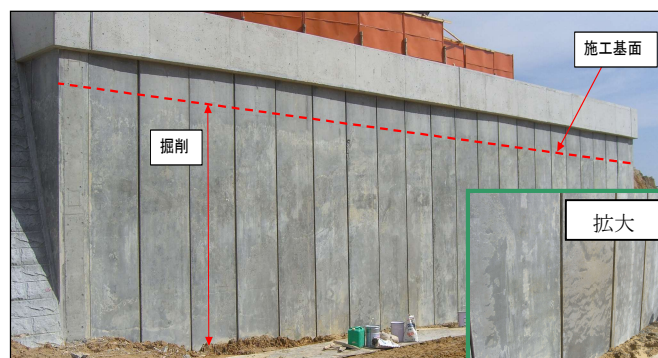


写真-2 同路線の H 型 PC 杭工事完成写真

そこで過去の施工実績を、施工地域、施工時期、土質というパラメータで再分析した。その結果、名古屋地区で施工された他の 2 物件についても若干の杭表面の変色が確認された。これは、含水が多くシルト・粘土・砂・礫の互層からなり、亜炭層や火山灰層を挟む東海地区特有の土質(矢田川層)がプレキャスト PC 部材である H 型 PC 杭表面で何らかの反応に影響を及ぼしているものと考えた。そこで、杭表面を削りとった試料と現地の土を採取し、(株)宇部三菱セメント研究所へ分析を依頼した。しかし、結果は、エフロレッセンスが

疑わしいとのことで明確な回答は、得られなかった。既往の研究結果では、水中養生を継続することにより物質移動抵抗性が飛躍的に増加することを示している。物質移動抵抗性は、5日間の水中養生により飛躍的に向上していた。また、各工場へのヒアリングの中で、「PCA部材で湿潤養生していた箇所とそうで無い箇所では線ができるほど違いが生じていた。また、冬期には特に顕著になる。」ということがあった。これは、若材令時に如何に養生を行うかで、表面の密実性に差異が生じたためである。そこで、本工事での対策は、初期材令5日間は、湿潤養生を実施することとした。

4.2 近接構造物(ガス管φ600)への影響について

施工中は、各施工段階で既設ガス管および供用道路に及ぼす影響を把握するため、各測点(20m毎)で杭頭変位量の推移を計算値と比較しながら計測施工を実施することとした。さらに、供用道路では、沈下量測定を行い、杭頭変位量と合わせて総合的に判断を行う計画とした。また、既設管、供用道路の異常時を想定し、危機管理マニュアルの策定を行うこととした。標準断面図を、図-2に示す。

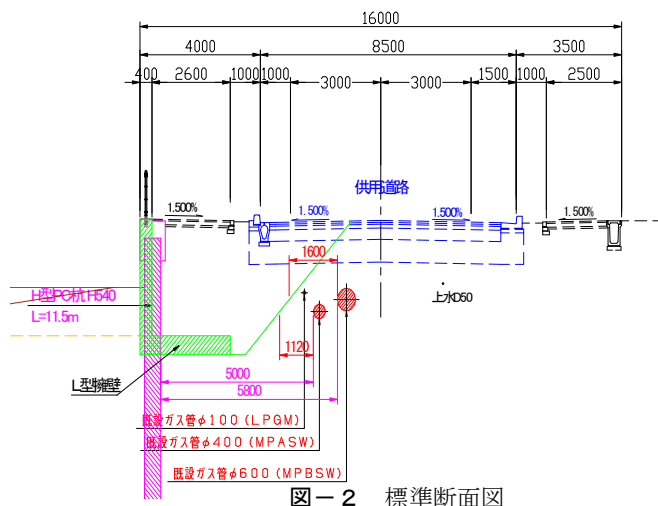


図-2 標準断面図

5. リスク対策によるその効果

5.1 掘削後のH型PC杭表面の変色について

初期材令時における湿潤養生は、製作工場においてH型PC杭下面に配管を施し、水道水により行った(写真-3)。H型PC杭は、平成20年12月～平成21年1月に打設が行われ、2ヶ月後の同年3月に杭前面を5m程度掘削した。これは、前回工事とほぼ同じ工程である。掘削後の表面は、前回工事と比べると変色は少なくなっているものの、養生水の



写真-3 工場養生

水跡が非常に目立った(写真-3)。初期材令時における湿潤養生と杭表面の変色との因果関係は、はっきり確認することはできなかったが、今後の工事においても引き続き初期材令における湿潤養生を継続し、長期的な観察が必要であると思われる。また、工場における湿潤養生方法についても再検討が必要である。

5.2 近接構造物(ガス管φ600)への影響について

各施工段階における杭頭変位量計測結果を図-3に示す。

施工段階	測定日	施工段階における杭頭変位量 (mm)					
		測点					
		No. 15	No. 16	No. 17	No. 18	No. 19	No. 20
掘削開始前	2009.2.20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
掘削完了	2009.3.24	1.0	2.0	2.0	-2.0	5.0	1.0
掘削完了後1ヶ月	2009.4.24	1.0	2.0	2.0	-2.0	6.0	1.0
掘削完了後2ヶ月	2009.5.26	1.0	2.0	3.0	-4.0	8.0	2.0
計算値		5.1	10.9	12.0	8.3	8.5	3.4

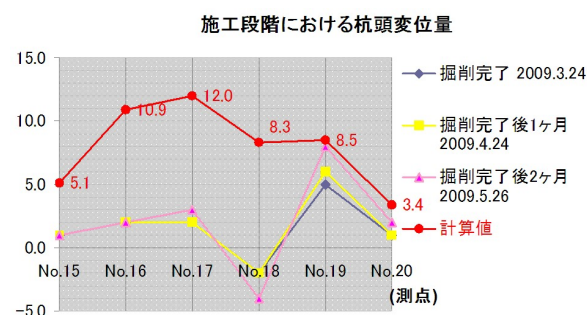


図-3 杭頭変位量計測結果

計測結果より、最も大きい杭頭変位量は、測点No.19で掘削完了後2ヶ月の8.0mmであった。掘削完了時に5mmの変位を生じたが、計算値に対しては58.8%の値である。また、その後2ヶ月が経過しており、変位量の増加が見られないことから変位は収束していると考えられる。最終的な計測値である8mmは、許容変位量50mmと比較すると16%に過ぎない。ガス管の沈下量については、許容量20mm、管理値4mmと管理規準値が定められているが、供用道路での沈下量測定では、誤差の範囲で変化は見られなかった。以上より、近接構造物(ガス管φ600)への影響は無いと考えられる。

6. まとめ

事前にリスクアセスメントを実施し、リスクの分析・評価を行い、その対応策を検討し、施工を行うことでリスクを削減・回避することができた。リスク管理の精度を上げるためには、リスクの認知を歪めるさまざまなバイアスの排除が必要であることを実感した。今後は、CS(Customer Satisfaction)をより充実させ、H型PC杭がデファクトスタンダードとして発展することを期待する。

Key Words: リスク管理, 湿潤養生, 杭頭変位量



西村敏英



金子卓矢