

パイプインパイプ工法用発進立坑の設計

清水建設株式会社 正会員 ○金丸 亜紀
正会員 高橋 伸知
正会員 安藤 陽

1. はじめに

本稿で対象とする和田堀給水所は世田谷区に位置する。上流の境浄水場や練馬給水所などから配水される上水の中継地となる給水所であり、世田谷区や渋谷区、目黒区に配水し且つ、千代田区や港区、品川区、大田区へ送水する重要な役割を担っている（図-1）。本給水所は2つの配水池を有しており、2号配水池が大正13年、1号配水池が昭和9年に竣工している。これら施設の更新により、耐震性を確保するとともに、震災時の供給量を確保するために、貯留する配水池の容量を現状の6万 m^3 から11万 m^3 に増大する計画が進められている（図-2, 3）。一方で、既設配管の更新も予定されており、今回更新する第2境和田堀線には、パイプインパイプ工法が用いられる。パイプインパイプ工法は、既設配管の中に新規配管を挿入することで、老朽化した管を更新する非開削工法であり、本稿ではその発進立坑（以下、立坑）の仮設設計について述べる。

2. 立坑概要および土質条件

立坑の平面図、断面図を図-4～8に示す。立坑は、更新対象配管である第2境和田堀線（ $\phi = 1,500 \text{ mm}$ ）の中に新設管（ $\phi = 1,200 \text{ mm}$ ）を挿入するための設備の設置や、弁室の新設を目的としたものである。近接する第1境和田堀線とその防護コンクリートの存在により、両配管との間には土留め壁の打設は不可能であることから、両配管を囲う形状の立坑とした（ $8.8 \times 15.2 \times 5.5 \text{ m}$ （縦×横×掘削深さ））。また、掘削予定部分はローム層・凝灰質粘土層が主体であるが、地下水位がGL-3.1mと高く、ローム層中介在砂層からは湧水が発生している（図-6）。そのため、土留め形式は鋼矢板を基本とし、配管によって土留め壁が欠損する箇所は親杭横矢板と薬液注入を併用することとした。

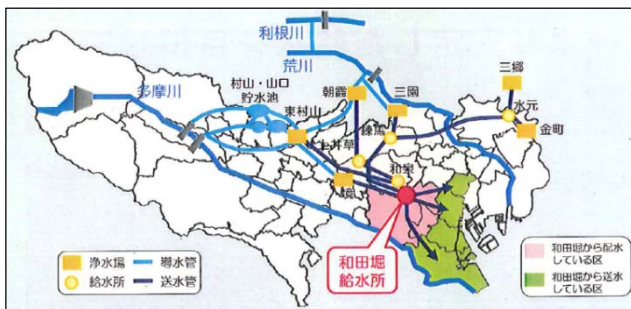


図-1 和田堀給水所の水道ネットワーク

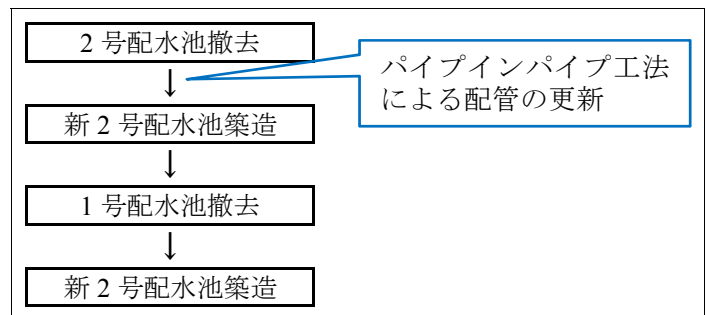


図-2 更新計画



図-3 航空写真

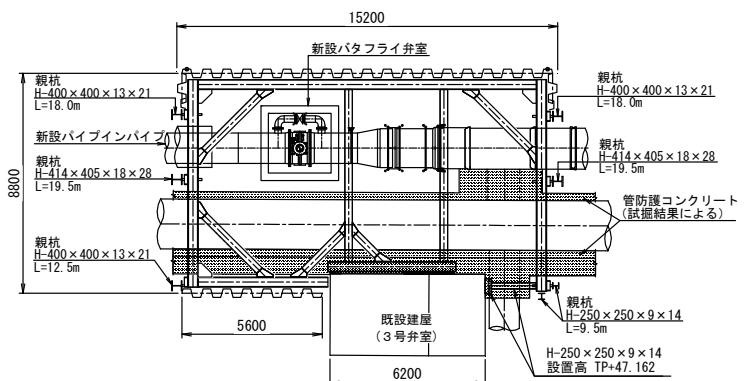


図-4 平面図

キーワード 配管更新、パイプインパイプ工法、土留め欠損

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋 2-16-1 清水建設株式会社 土木総本部 土木技術本部 TEL:03-3561-3877

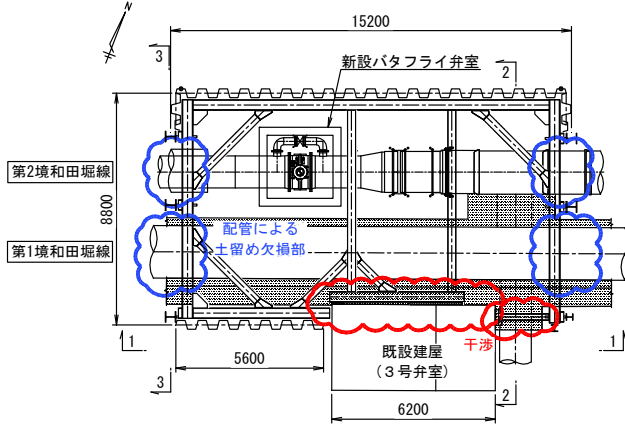


図-5 設計概要

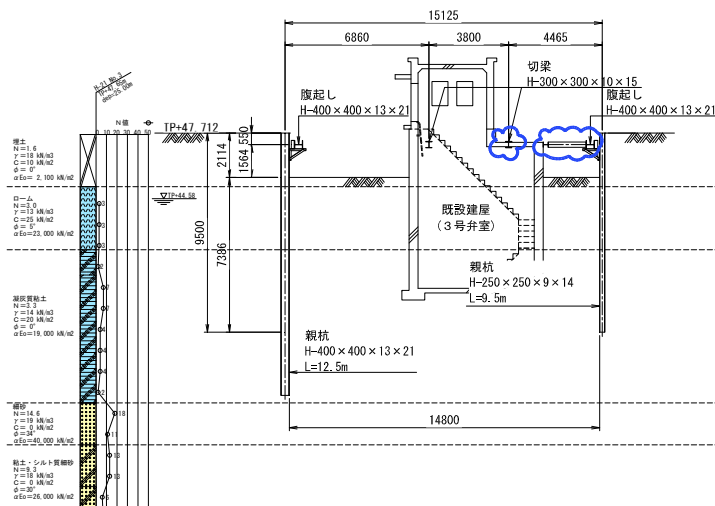


図-6 既設建屋断面図 (1-1 断面)

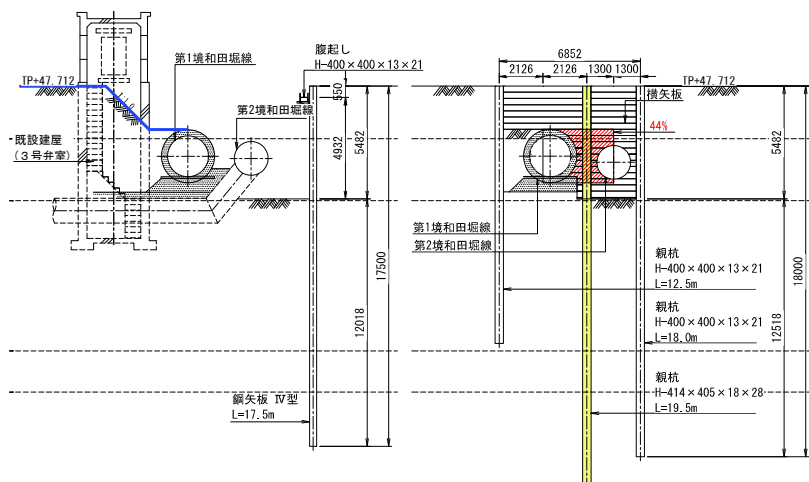


図-7 分岐配管部断面図
(2-2 断面)

図-8 配管貫通部断面図
(3-3 断面)



写真-1 現場状況 (H29.3 現在)

3. 設計概要

3-1 既設建屋（3号弁室）との干渉

立坑計画位置の南側では、約 6 m にわたり、既設建屋（3 号弁室）と土留め壁ラインが重なっているため、この既設建屋を土留め壁として利用する計画とした。この際、既設建屋への影響を考慮し地下の梁部分に腹起しを設置することで、直接切梁軸力が作用しないようにした（図－6）。掘削時には第 1 境和田堀線および既設建屋の変状を計測することで異常がないことを確認することとした。また、既設建屋近傍の分岐配管部断面図を図－7 に示す。第 1 境和田堀線においては露出させる必要がないため掘削深さは管天端までとし、分岐配管部では、1:1 の勾配での掘削により南面には土留め壁を構築しないものとした。

3-2 配管による土留め欠損部

配管貫通部では、第2境和田堀線と第1境和田堀線の離隔が狭く（幅 950 mm）、打設可能な土留め杭の部材に制約がある（最大で H-414×405×18×28）。また、側圧分担幅が大きく（約 3.4 m）、H-414×405×18×28 では、背面側圧を負担することができないことが分かった。そこで、実際には配管貫通部には側圧が作用しないことに着目し、設計の側圧を低減させることとした。配管貫通部断面図を図-8 に示す。2本の配管貫通部分の側圧は、投影面積を考慮して低減すると、親杭が受ける側圧は当初の約 44% になり、この側圧を設計に用いることで、打設可能な H-414×405×18×28 で構造上成立する合理的な設計とすることができた。

4. まとめ 既設建屋との干渉、狭小部につき打設可能な土留め杭の大きさに制約があるという条件に対して、既設建屋を土留めとして利用すること、側圧を実状に即して低減することで合理的な設計とすることができた。現在、床付けまで掘削が完了し配管が露出しており(写真-1)、内部調査の後新規配管の製作を予定している。