

NTT東京支社
日本コムシス(株)

正会員 香月 春彦 中西 良之 西村 富夫
川上 正光

1. はじめに

最近の都市部における立坑工事は、騒音・振動・交通渋滞など多くの問題を抱え厳しい状況になっている。公道上での占用期間、占用スペースを制約された中で、立坑を短期間施工、小スペース施工が可能な設備形態、施工方式、施工機械の開発がいま要求されている。このような条件下で、現場打ち基礎杭の掘削機を応用して開発されたのがQ u i c 4 0 0 0 工法である。本報告はNTT荏原営業所から都心方面への伝送ルート確保のために計画されたシールド工事の到達立坑をQ u i c 4 0 0 0 工法により施工したものでその結果を報告するものである。（図-1 参照）

2. Q u i c 4 0 0 0 工法の概要と特徴

2. 1 工法の概要

ケーシングチューブを全旋回させ圧入するベースマシン、ケーシング内を掘削する大型ハンマグラブ、掘削とケーシング組立てに用いるクローラークレーン及び油圧駆動のパワーユニットで構成されている。

（図-2、表-1 参照）

また、本工法はケーシングチューブを全旋回させながら地中に押し込み、内部をハンマグラブにより掘削排土することで、必要な立坑を構築する工法である。

2. 2 工法の特徴

- ①土質を選ばぬ全旋回ボーリングマシンである。
- ②オールケーシング工法による地盤崩壊防止と安全作業ができる。
- ③高速施工により大幅な工期短縮が図れる。
- ④現場移動を可能にしたスライド走行機能を装備している。
- ⑤大口径、大深度掘削を可能にした高トルク・大押引力機を装備している。
- ⑥最大容量（3 m³×3.6 m）ハンマグラブによる高能率で掘り掘削ができる。

3. ケーシングの仕様

ケーシングチューブは、掘削孔壁の崩壊を防止し掘削後は立坑本体として使用する。

また、ケーシングチューブは、最下端部に用いられる先端地盤掘削とシールド到達のための横導坑を有するファーストチューブ、その上方に掘削孔壁の崩壊を防止し掘削後の本体として使用されるケーシングチューブ及び所定深度を施工するためのダミー用ケーシングチューブから構成されている。製作にあたっては、

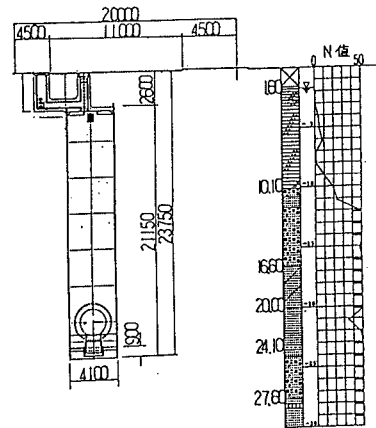


図-1 施工概要

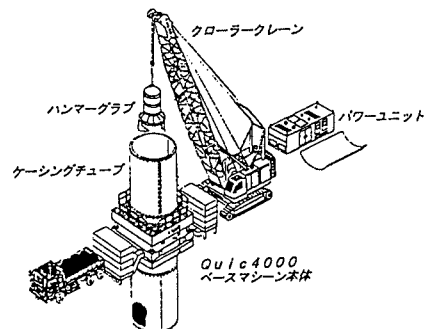


図-2 システム概要

表-1 システム仕様

項 目		仕 様
ベ ー ス マ シ ン 本 体	寸 法(mm)	6,300(全長)×5,700(幅)×4,355(全高)
	掘削口径(mm)	最大4,100
	掘削性能	840(低速)/320(高速)
	回転トルク(tf・m)	~0.6(低速)/~1.2(高速)
	回転数(rpm)	150/700
	押込/引抜き力(tf)	174
ハ ン マ グ ラ ブ	容 量(m ³)	4
	寸 法(mm)	外径φ=3,600 全長8,626
	重 量(tf)	15

有限要素法による3次元解析により設計した。

4. 施工

本施工に先立ち、ベースマシンとケーシング自重の支持及び引き抜き荷重の対応として、H鋼杭を支持地盤に打設し安定を図り、回転反力対応としては舗装路盤に分散させる方式で施工した。

ヒービング、ボイルング防止対策としては、ケーシングを4～6m先行圧入し掘削した。また、ケーシングチューブのジョイントには、水膨張性シーンを貼付したため、壁面からの漏水は全く見られなかった。

本現場では、懸念された砂礫層でのジャーミングもなく垂直精度も1/320と満足のいく品質を確保できたと同時にケーシング組立て・回転圧入・掘削のサイクルで施工開始後わずか10日間で所定の掘削を完了し騒音・振動の発生による近隣住民からの苦情もなく無事工事が完了した。（図-3参照）

この後、ケーシングチューブの内面塗装にロボット塗装を採用し、また、立坑内金物設備も工場で一括組立て後現場建て込み方式により施工を行った。

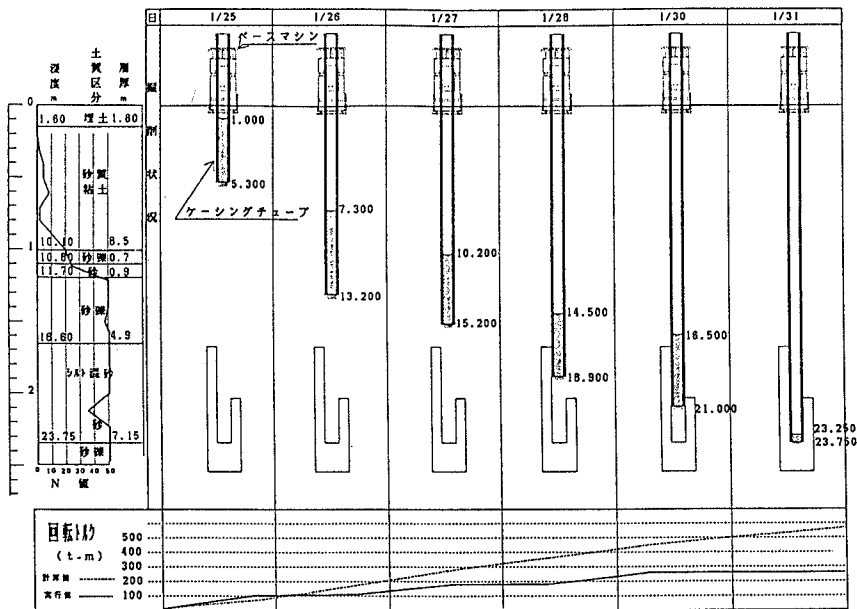


図-3 施工実績図

5. まとめ

本工事の立坑現場において、Quick 4000工法で施工したことにより、従来工法と比較して、施工工期及びコストが大幅に低減することができた。（図-4参照）

ケーシングチューブは、反復使用可能な引き抜き用チューブと本体構造として使用する残置型チューブの2種類があり、内径φ=4000mmを基本にオプションとして、クランプカラーの取り付けによりφ=3500mm、φ=3000mmチューブの掘削が可能となっている。立坑構築はもとより換気シャフト、2連式によるシールド発進立坑、高深度用多段掘削立坑、橋梁やモノレールの橋脚等、多目的に構造物建設が可能である。

本工法は、多様化する各種インフラ設備構築のニーズに応えられる工法であり、各種建設工事の高速化が求められている中、ひとつの施工事例として参考となれば幸いである。

NTT工事の25m掘削時の断面図（コスト：百万円）

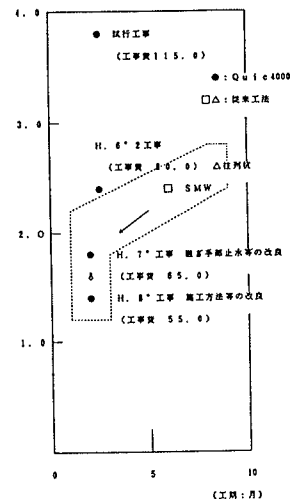


図-4 コストと工期の比較