

Environmental Amenity

環境アメンティ

桃ヶ池公園は地域住民の憩いの場であり、子供達などでいつもにぎわっています。工事基地はこの公園の中に位置しているため、周辺環境にも配慮しています。工法選定にあたっては、できるだけ騒音・振動の少ない工法を採用するとともに、騒音の発生源となる設備には、防音パネルを使用しています。また、工事基地の仮囲い壁には、地下河川をイメージするブルーを基調として、かわいらしいイラストが描かれており、子供達を含めた道行く人たちの目を楽しませていきます。

Momogaike park is a place where people go to relax and is always crowded with people and children. Because the construction is going on in this park, we must consider the surrounding environment. When selecting the construction method, the method with the least noise and vibration was adopted, and noisy equipment is surrounded by soundproof panels. Nice pictures are painted on the walls around the construction site using mainly blue paint to convey a sense of the underground river for passing people and children to enjoy.



発注者：大阪市建設局
施工者：西松・鴻池・東急特定建設工事共同企業体

〒545 大阪市阿倍野区桃ヶ池町1-3
TEL(06)621-0171 FAX(06)621-0178

平野川調節池築造工事-4

THE HIRANO RIVER RESERVOIR CONSTRUCTION PROJECT-4

浸水被害から市民の生活を守る地下河川

大阪市南東部を含む寝屋川流域では、その約80%が低い低地であるという自然環境と近年の急激な都市化により、大雨による浸水被害が起こりやすくなっています。この対策として、国および大阪府、そして大阪市をはじめとする寝屋川流域の11市では「寝屋川流域総合治水対策協議会」設置し、流域全体の総合的な治水対策を進めています。この総合治水対策の根幹工事として南北2本の地下河川が計画されています。このうち、大阪府で事業中の平野川調節池は、東大阪若江～木津川までの延長13.3kmの寝屋川南部地下河川の一部で、現在その一部が完成しており、大雨時に雨水を一時的に貯留し浸水被害の軽減に役立っています。将来はこれらの調節池がつながり、ひとつの河川になります。

Underground river that protects citizens from flood

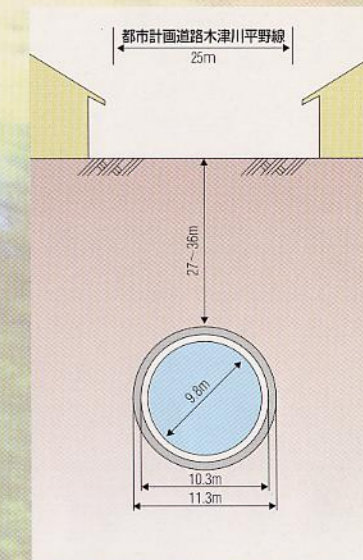
Because 80 percent of the basin of the Neyagawa River including the southeastern part of Osaka city is low land and due to rapid urbanization, heavy rains often cause flooding in this area. As a countermeasure, the government, Osaka prefecture and 11 cities along the Neyagawa River including Osaka city established the "Conference of Countermeasure on Improvement of Neyagawa River and its Basin" to improve the river throughout the basin. Two underground rivers are planned to be built in the south and north. One of them is the Hirano River reservoir now being constructed by Osaka city. This reservoir is part of the Neyagawa River southern underground river with a length of 13.3 km from Higashiosakawakae to Kizu River. Some reservoirs have been completed and are used to reduce flood damage by storing rain water whenever heavy rain falls. In the future, these reservoirs will be connected to one river.

工事の概要

Outline of Construction Work

A tunnel, with a capacity of 120,000 m³ and length of 1.7 km from park Momogaike to park Syotenyama under the Kizu River Hirano route (Matsumushi avenue), is being constructed using the mud pressure shield method. After completion, the reservoir will be the world's largest underground reservoir with a capacity of 360,000 m³.

平野川調節池築造工事-4は、既設の平野川調節池の西、桃ヶ池公園から聖天山公園までの都市計画道路木津川平野線（松虫通り）の街路下、延長約1.7kmの区間に約12万m³の貯留量をもつトンネルを泥土圧式シールド工法で建設するものであり、この工事の完成により既設の調節池と併せて36万m³の貯留量をもつ世界でも類をみない地下調節池となります。



地層

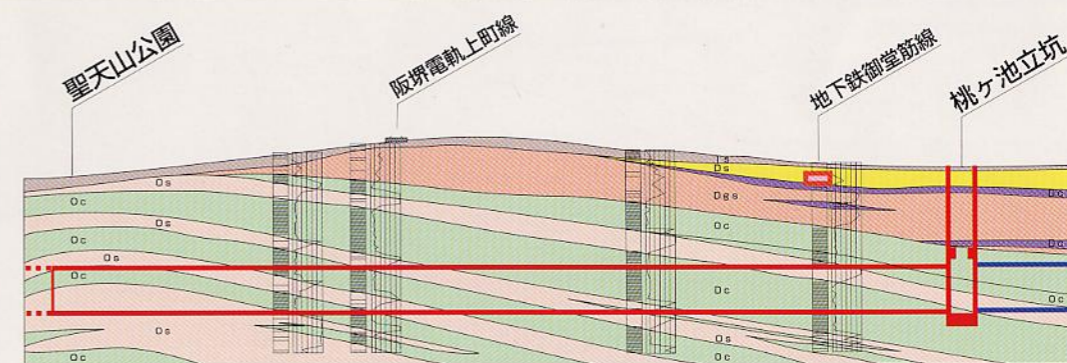
Geological Section

The shield machine will dig through the alternation of layers of sandy soil and cohesive soil in the lower diluvial deposit (Osaka layers). Because the anticline of these layers, the structure of the geological features changes continuously during digging. The cohesive soil of Osaka layers is a hard clay layer with an N-value of about 10. On the other hand, the sandy soil of Osaka layers is tight and is very stable, with an N-value of 50 or more. However, finegrained soil account for only seven percent and the uniformity coefficient is small. The underground water level is about GL-1.5m to 3.5 m, which is rather high.

シールドは、下部洪積層（大阪層群）の砂質土と粘性土の互層の掘進となります。この互層は背斜構造となっているため、掘進に伴い常に土質構成が変化することとなります。大阪層群粘性土は、N値10前後の硬質な粘土層です。一方、大阪層群砂質土層は、N値50以上と密実で安定性が高いが、細粒分が7%と低く均等係数が小さいことに特徴があります。また、地下水位はGL-1.5m～3.5m程度であり、比較的高水位であるといえます。

凡例

- 上部洪積層
- Ts 表土・埋土
- Os 砂質土
- Oc 粘性土
- Dgs れき混り砂質土
- 下部洪積層 (大阪層群)
- Os 砂質土
- Oc 粘性土



工事の特長

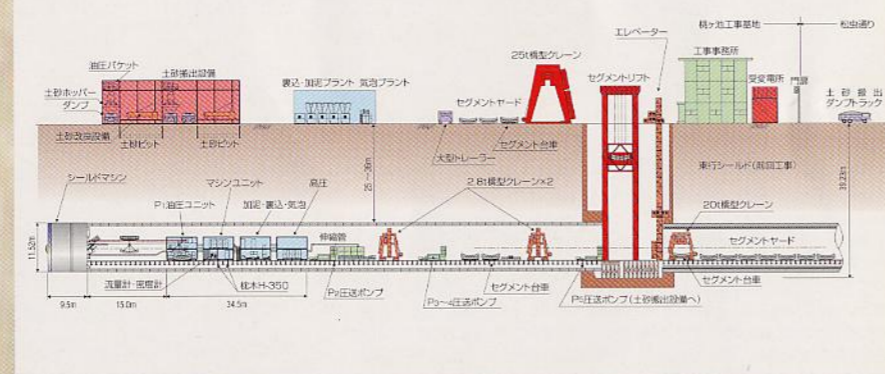
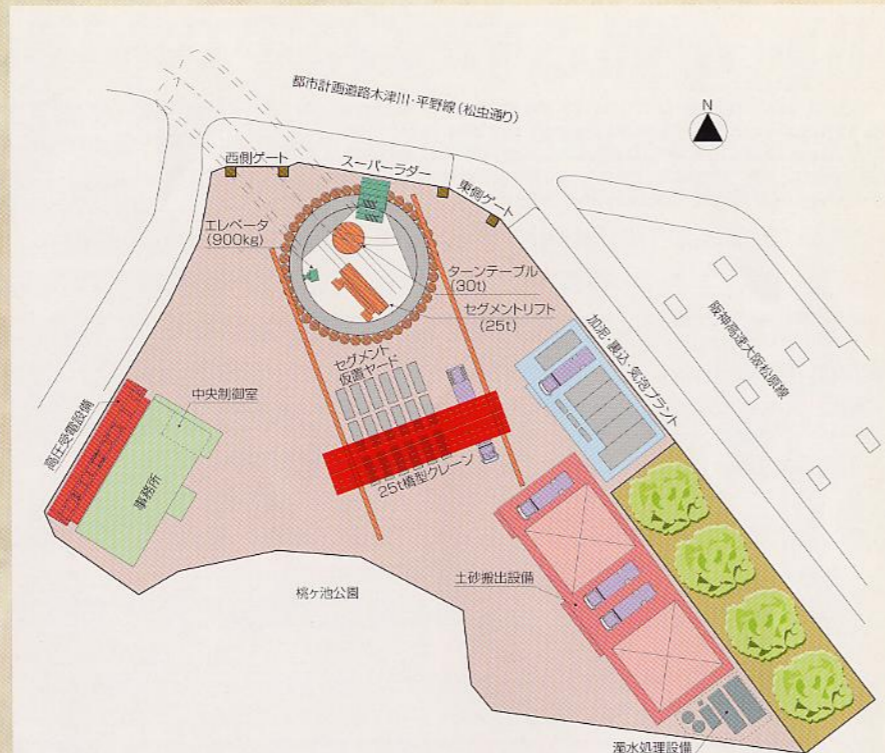
Characteristic of Construction Work

本工事では、浸水被害を軽減する地下河川を泥土圧式では世界最大となる外径φ11.52mの泥土圧式シールド工法により築造します。この工法は、切羽とシールド隔壁との間に作泥材や気泡材と混練し泥状とした掘削土を充填させ、掘進とスクリュウコンベアからの排土量をバランスさせ一定圧力を保持して掘り進む工法です。この工法は、施工の安全性が高く、周辺への影響を最小限とすることができます。また今回は、掘削された土砂を地上までポンプ圧送するため、クリーンな坑内が保たれ、作業環境、安全性の向上につながります。

トンネル覆工となるセグメントは、大断面シールド工事であることから寸法が大きく、重量物となります。このため、発進立坑下への積みおろしには、専用のセグメントリフトを用いて安全な搬入を行います。

In this construction, the underground river to reduce flood damage is being constructed using the mud pressure shield method with an outer diameter of 11.52m, which is the world's largest for the mud pressure type. In this construction method, the dug soil is made into mud by mixing it with a mudcreating material and is filled, then the material is built between the cutting face and shield separator wall. The digging and the amount of dug soil from the screw conveyor are balanced to maintain constant pressure while digging. This safe construction method minimizes the influence on the environment. Because the dug soil is sent by pump, the inside of the tunnel is kept clean, and the working environment and safety are also improved.

Segments are large and heavy. Therefore, when delivering a segment into the starting shaft, an exclusive segment elevator is used to ensure safe delivery.

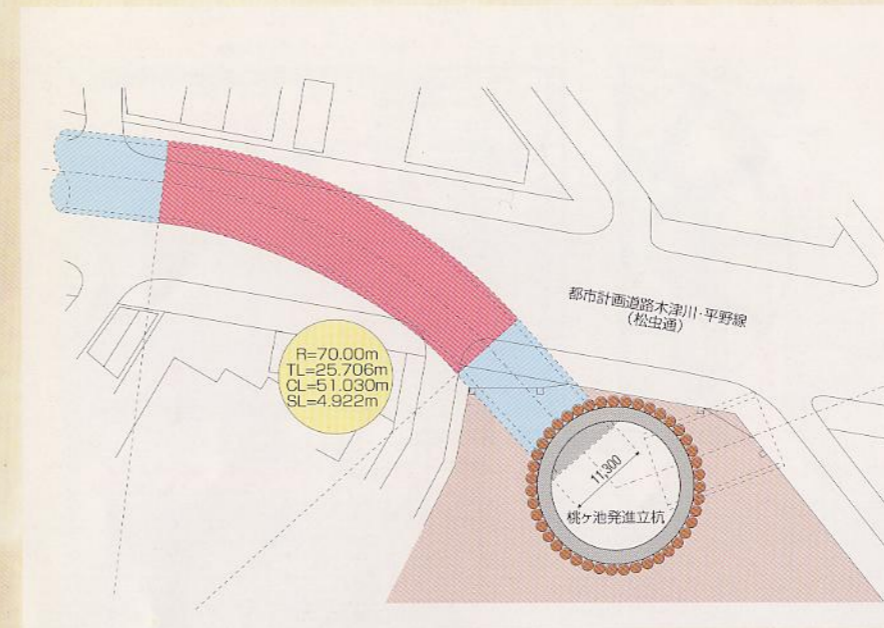


Construction at Sharp Curve

急曲線施工

本工事では、シールド外径φ11.52mに対して曲線半径R=70mという急曲線があります。このため、シールドマシンを中折れ構造として余掘りを少なくし、スムーズな掘進ができるようにしています。また、マンションなどの構造物に近接することから、この区間で地中地盤の挙動を常時計測し、掘進にフィードバックして周辺への影響がない安全な施工を行います。

In this construction, there is a sharp curve with a radius of 70m against the shield outer diameter of 11.52m. Therefore, the shield machine has a bending structure to reduce the amount of excessive digging and to ensure smooth digging. Because there are buildings such as apartments nearby, movement of the underground base is continuously measured, and the measurements are fed back to digging to ensure safe construction without affecting the environment.



Construction for Protection at Start

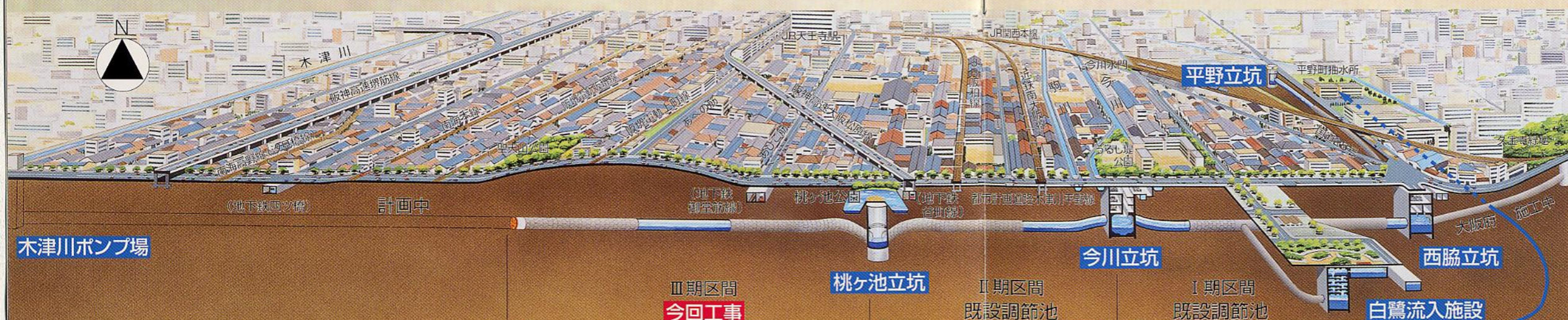
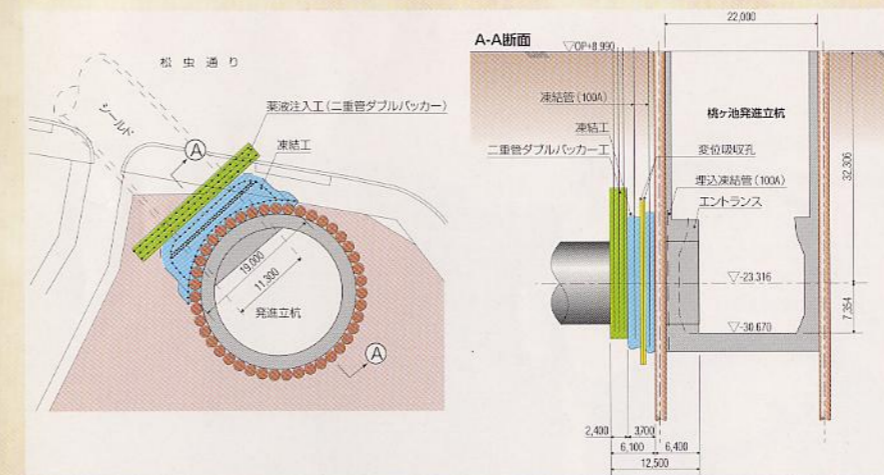
発進防護工

シールドマシンが発進立坑から発進し地盤に貫入する際の発進防護として、凍結工法を採用しました。この工法は、地盤を凍結させることにより、止水性と地盤の強度を増加させるものであり、安全で確実なシールド発進を実現できます。また、変位吸収孔などの対策工を施すとともに、リアルタイム監視による凍結運転制御を行うことにより、凍結・融解時の地盤への影響を最小限としています。さらに、周辺地盤や近接構造物の挙動計測を実施し、安全性の確認を行っています。

また、薬液注入工法を併用し、防護区間をシールド機長分確保することで、シールド発進時の安全性をさらに高めています。

The freeze construction method is used for the starting protection construction. This construction method freezes the ground to improve sealing of water and ground strength, and enables safe, steady construction. Measurements are made and the construction is continuously monitored in real time to minimize the influence to the ground during the freezing and thawing stages. Moreover, movements of the surrounding ground and nearby structures are also measured to check the safety.

The chemical injection method is also used to improve the safety of the construction work.

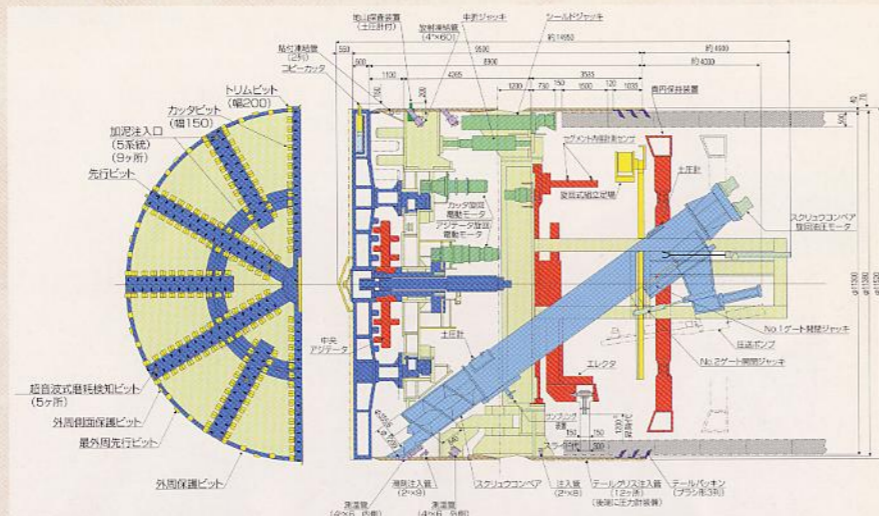


シールドマシン

Shield Machine

本工事で使用するシールドマシンは、外径φ11.52mで泥土圧式シールドでは世界最大径となります。大量に発生する掘削土については、スクリュウコンベアで機内に取り込んだ後、直結されている2台の圧送ポンプで2系統に分けて坑内から地上へと中継ポンプを介して排出されます。この2系統の圧送排土は、今まで例のない技術です。また、特別な装備としては、エレクターにレーザーセンサを取り付け、組み立てたセグメントリングの形状を計測し、組立精度・覆工品質の確保を行います。

The shield machine used for this construction has an outer diameter of 11.52m and making it the world's largest mud pressure shield machine. The large amount of dug soil is sent into the shield machine by the screw conveyor, then extracted from the ground with two compressor pumps connected directly to the screw conveyor. This pumping of the dual system is the world's first application of the technology. A laser sensor is installed on the erector to measure the shape of assembled segment rings to ensure the precision of assembly and construction quality.



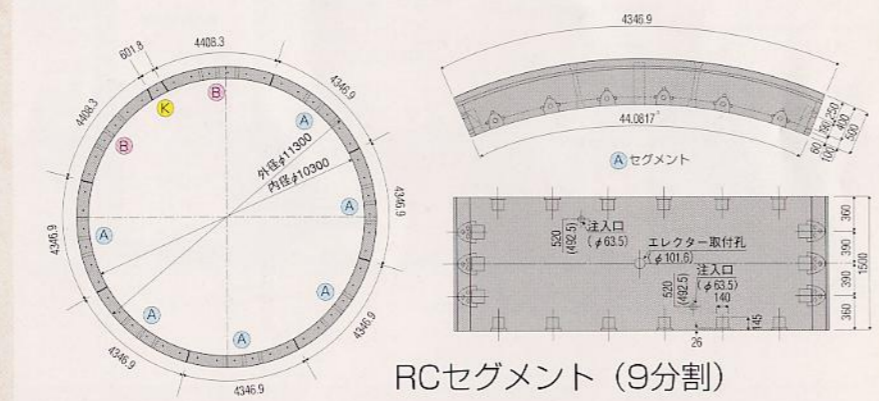
シールド本体	シールド外径	φ11,520mm	スクリュウコンベア形式	軸付スクリュウ
	シールド機長	9,500mm	スクリュウコンベア内径	φ1,200mm
	中折装置	時節中折方式(左5.0°、右2.0°、上3.3°)(350t×26本)	スクリュウ回転数	0.7~6.8rpm
	異円保持装置	門型上下装置式	排土量	約340m³/h(η=100%)
推進装置	テールバック	ブラシ形3割	圧送ポンプ(P1)	スラジポンプ×2台最大吐出量(180m³/h×2)
	エレクタ装置	リングボヤ門形式(回転数0.7rpm/レーザー付)	支持方式	中間支持方式(ベアリングタイプ)
	シールドジャッキ	350t×1,750st×34本	駆動方式	電動機駆動方式
	総推力	11,900tf	回転数	0.44rpm
	単位面積当り推力	114.1tf/m²	装備トルク	(常用)2,392tf・m(最大)2,870tf・m
シールドジャッキ伸縮速度	55mm/min(全数作動時)	コビーカッター装置	150mm ST ×4基	
		アジテータ装置	中央1基(φ4,200mm,2.0rpm)	

セグメント

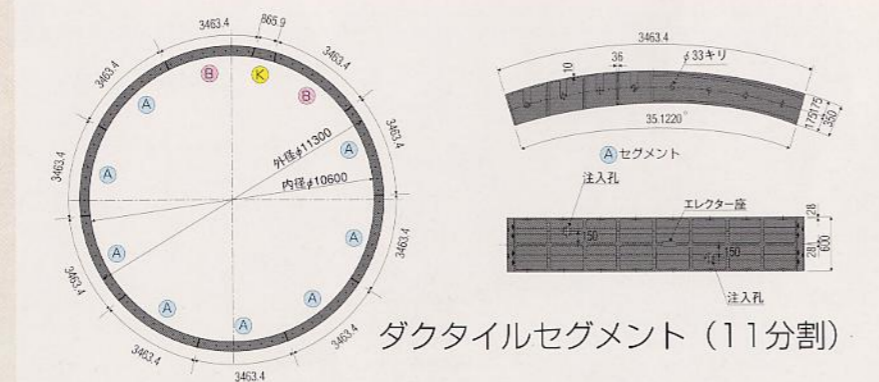
Segments

本工事は直線部にはRCセグメントを、急曲線部(R=70m)を含む発進部にはダクタイルセグメントを用いています。これらは、供用時の内水圧にも対応した剛性の高い継手構造に特徴があります。また、RCセグメントについては、1500mm幅を採用して、施工効率の向上を図っています。

In this construction, the RC segments are used for the straight part and cast iron segments are used for the sharp curve (R=70m). These segments have firm joint structures that can resist the internal water pressure encountered. The width of an RC segment is set to 1,500 mm to improve the construction efficiency.



RCセグメント (9分割)



ダクタイルセグメント (11分割)

施工管理

Construction Management

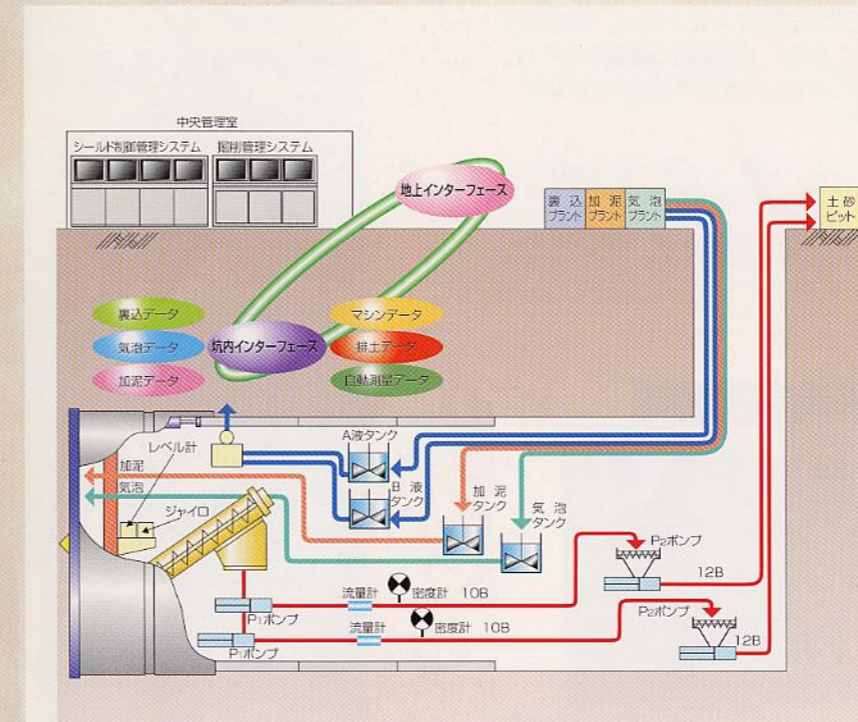
掘削管理

大量に発生する掘削土砂は、作泥材などを加えて泥状にして圧送ポンプにより、地上まで流体輸送します。これにより、連続かつ高効率な排土が可能となり、安定した掘進が実現できます。

本工事は大断面の施工に加えて、急曲線施工、地下鉄横断などの厳しい施工条件から厳密な掘削管理が要求されます。このため、流量計と密度計を主体とする掘削管理システムを導入し、シールドマシンデータ、自動測定データなどを含めてリアルタイムに集中管理し、安全確実で高品質な施工を行います。

A large amount of dug soil is mixed with a forming material to make mud and sent to the ground by the compressor pump. This method allows continuous, efficient soil extraction and safe digging.

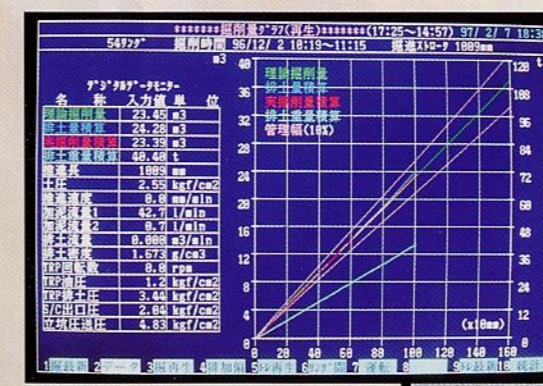
Strict digging management is required for this construction because of the severe construction conditions such as the construction at the sharp curve and crossing under the subway. Therefore, a digging management system using flow meters and density meters is adopted for centralized management of the shield machine data and automatic measurement data in real time to guarantee safe, steady, high quality construction.



情報化施工

本工事は、掘削管理の他にも各種のシステムや計測管理を導入した情報化施工に積極的に取り組んでいます。例えば、組み立てたセグメントリングの形状を自動計測し、覆工の品質管理を厳密に行っています。また、保安帽にセットしたIDタグを自動検知することにより就労者や入坑者を一括管理し、安全性の向上、管理の合理化を図っています。さらに、周辺構造物や地盤への影響度合いを計測し、それを施工にフィードバックすることにより周辺環境へのローインパクトを実現させています。

In this construction, various systems and measurement management methods are used in addition to the digging management to achieve construction based on information. For example, the shape of assembled segment rings are measured automatically and the quality of the construction strictly monitored. The ID tags set on the helmets are detected automatically for centralized management of workers and people entering the shaft to improve the safety and rationalize the management.



掘削管理システム

出入坑・就労者管理システム(IDタグ)



出入坑リスト(業者別)			
源渡組 2人	伊能 忠敬 2:29	森須 スズ 2:41	
未栄組 4人	近藤 龍司 2:35	後藤 寛 2:49	田中 一郎 2:39
	福井 孝弘 2:36		
平和組 3人	金田 正一 2:19	金田 正一 2:37	伊藤 茂 2:19
平成組 2人	宮田 修司 2:40	森田 高雄 2:38	
美空工業 2人	小島 哲也 2:33	吉井 高雄 2:37	
日本組 3人	長尾 和男 2:41	松本文男 2:39	石井 昭 2:38
東京組 2人	野口 秀雄 2:40	武田 謙方 2:35	
青空組 5人	吉岡 守 2:43	可能 謙 2:37	三宅 博文 2:43
	西尾 浩 2:36	石田 昭 2:37	
西洋工業 3人	長尾 真一 2:34	御陰 紀久男 2:34	間 和宏 2:37
正月工業 2人	磯元 茂男 2:29	柳原 吉安 2:34	

出入坑・就労者管理システム



セグメントリング形状計測システム(レーザーセンサ)