

## シールド工法の合理的施工に関する研究

全体期間

1997.11～1999.5

本文89P～96P

## (目的)

シールドトンネルにおける二次覆工は、一次覆工（セグメント）だけではトンネルの使用目的が難しい場合に、一次覆工の内側にコンクリートを巻き立てることによりトンネルの機能を満足させるものである。本研究では、下水道管渠の二次覆工のあり方とその機能を明確にし、二次覆工の機能を満足させる組合せ技術の適用により、二次覆工の省略を検討したものである。従来のように仕上げ工として慣用的に二次覆工を施工するのではなく、必要とする条件下では従来以上に二次覆工機能を積極的に活用し、二次覆工が不要な場合には省略化するなど、二次覆工に関する各種機能の位置づけとその内容を明確にすることが合理的な覆工を目指す方針となる。これらの検討結果として、トンネルの覆工厚さが薄くでき、掘削径を小さくすることにより掘削費の低減、残土量の低減などのコストダウン、および二次覆工に要する工期短縮が図れることになる。

## (結果)

## 1. 下水道管渠シールド二次覆工の機能

「下水道シールド管渠には二次覆工が必要である」との認識は、「蛇行・勾配修正」と「粗度係数確保（内面平滑化）」を主要機能として捉え、付加価値的に「止水・防水」、「防食」、「特殊荷重への対応」等の機能が加えられるというものであった。

## 2. 蛇行・勾配修正

東京都下水道局におけるシールド施工実績（近年5年間）から蛇行量データを分析した結果、施工精度の向上により、蛇行・勾配修正を目的とした二次覆工は省略することが可能である。

## 3. 粗度係数調整（内面平滑化）

粗度係数の確保を目的とした二次覆工要・不要の判断は、セグメントの内面形状および管渠の使用目的と関連している。内面形状に関しては、セグメント内面にボルトボックスや継手金物が露出しない新しいセグメントが開発されている。また、セグメントの凹部については、穴埋工を行うことにより、二次覆工省略は可能となる。ただし、穴埋工については、材料の接着性、耐久性および施工性の優れている工法を選択する必要がある。

## 4. 止水・防水

止水は、セグメントにて対処するものである。現場打設のコンクリート二次覆工では、施工継手および施工不良による漏水は否めない。したがって、二次覆工は漏水の遅延には貢献するが本質的な防護になるとは言い難い。二次覆工省略を前提とした止水対策は、シールド材の品質強化、ボルト孔の防水、目地コーキング等である。

## 5. 防食

管渠の使用目的に応じた管内環境を想定することにより、防食対策をセグメントに施す必要がある。管渠腐食の原因としては、すり減り摩耗、硫化水素、コンクリートの中酸化等が考えられるが、最も大きな原因は、硫化水素によるものである。二次覆工を省略する場合の対策工としては、セグメント鉄筋かぶりの増加、セグメント被覆工、コンクリート材料の耐腐食性強化が挙げられる。

## 6. 内圧荷重への対応

内水圧に対しては、一次覆工単独負担を原則とする。

共同研究者：東京都下水道局

財団法人 下水道新技術推進機構

研究担当者：篠田 康弘、松本 征、伊東 良秀、山口 英

キーワード

二次覆工省略、蛇行修正、内面平滑性、止水、防食、セグメント新技術