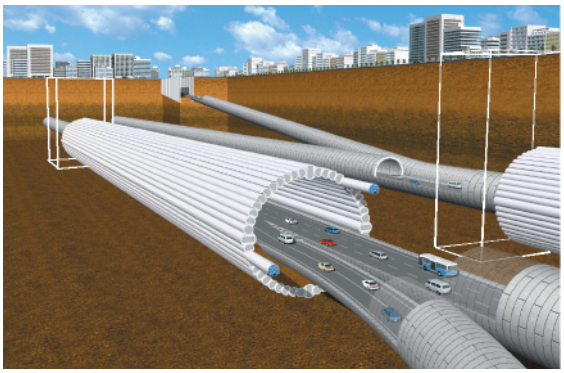
40 推進工法を用いた外殻先行トンネルの分岐合流技術の概要
「大深度プレシェル工法」の開発

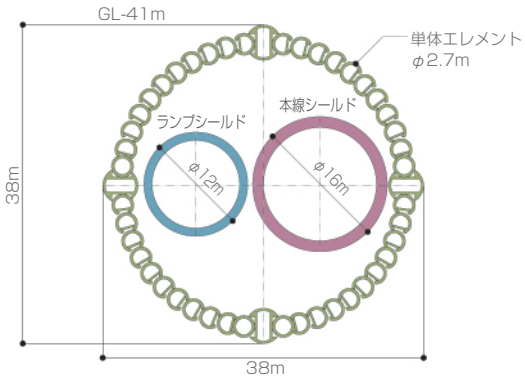
森田 泰司*1・渡部 昭一*1・高倉 克彦*1・西川 満*1・伊賀崎 圭*2・常田 和哉*1

Preceding Outer Shell Construction by Using a Jacking Method for Tunnel Diverging and Merging
Development of Deep Underground Pre-Shell Method

Yasushi MORITA、Shoichi WATABE、Katsuhiko TAKAKURA、Mitsuru NISHIKAWA、Kei IKAZAKI and Kazuya TSUNETA



大深度プレシェル工法概念図



概略構造図

研究の目的

従来、道路トンネルにおけるインターチェンジおよびジャンクション部の分岐合流部は、地上からの開削工法で計画されていました。しかし、市街地での開削工法は交通渋滞の原因となり、地上部における工事用地の確保も困難になっています。また、2001年4月施行の大深度地下の公共的使用に関する特別措置法を適用するプロジェクトが計画されており、道路トンネルを含めたライフラインは大深度化する傾向をさらに強め、計画中の道路トンネルの分岐合流部には、大深度における非開削工法を用いたトンネル技術が要望されています。本工法は、現在計画されているプロジェクトにおいて地表面沈下抑制と地下水低下防止の両性能が要求されるという背景のもとに、大深度大断面に対応した外殻先行覆工形状とエレメント、継ぎ手等の詳細の構造について開発したものです。

技術の説明

複数の小断面欠円形エレメントをラップさせながら推進し、各エレメントを地中で接続・一体化してトンネル覆工を構築する非開削の大深度に対応した外殻先行覆工トンネル技術です。大深度プレシェル工法には、以下に示す4つの特長があります。

① エレメント単体が小断面であるため、掘進時の地山の緩みを抑制することができます。
② 欠円形の鋼製エレメントを接続一体化させて高剛性の外殻覆工体を先行構築するため、分岐合流断面掘削時における地表面沈下も抑制することができます。
③ 大深度対応のエレメント継手部止水システムにより、地下水位の低下を防止できます。
④ 外殻覆工を先行して構築するトンネル技術であるため、覆工後の内部掘削を汎用掘削機で行うことができます。

主な結論

内部掘削における地盤のゆるみ係数分布をみると大深度プレシェル工法を適用した場合の地盤のゆるみ領域は、NATM等に対する一般的なゆるみ領域に比べて非常に局所的であり、本工法の周辺地盤への影響の小ささをうかがい知ることが出来ました。最大地表面沈下量は外殻覆工体中心線上において9.3mm、最大傾斜角は0.23/1000radであり、「建築基礎構造設計指針　日本建築学会」における許容最大傾斜角1/1000rad以内に十分収まる結果が得られ、今回の検討条件では地上部の構造物に影響を与えないレベルに収まることを確認できました。

＊1　技術センター 土木技術開発部 地下空間開発室
＊2　土木本部 土木設計部