

「クレセント工法」の開発（その１） ～「クレセント工法」の概要～

大成建設株式会社	正会員	○廣富 聡
大成建設株式会社	正会員	高見澤 計夫
大成建設株式会社	正会員	服部 佳文
大成建設株式会社		松井 秀夫
石川島播磨重工業株式会社		中根 隆

１．はじめに

従来、道路トンネルは、発進立坑から到達まで同じ断面で掘削するのが一般的で、道路トンネルの非常駐車帯のように途中で拡幅が必要な場合でも、全線にわたって初めから大断面で掘削するか、あるいは本線トンネル掘削後に、地盤改良等により駐車帯部分を切り拓けるなどの工法を採用していた。

近年の大都市圏では、浅深度地下はライフラインを含めた地下構造物が輻輳し、地上部は工事用地の確保が困難となっている。そういった背景のもと、大深度地下を有効に利用するため 2002 年 3 月に大深度地下法が施行され、これを適用する複数のプロジェクトが計画されており、地下道路トンネルを含めたライフラインは、大深度化する傾向にある。

大深度地下道路トンネルに非常駐車帯を構築するには、従来の大断面掘削方法を用いた場合は、無駄な掘削部分が増え工事費や地上環境への負荷が増大する。また、地中での部分切り拓げでは、地盤改良等の補助工法に多大な費用と工期を要する。これら課題の解決策として、1 台のシールド掘削機で本線トンネルと同時に非常駐車帯を非開削で構築する「クレセント工法」を開発した。本報告では、工法の概要について述べる。

２．工法の概要

クレセント工法は、球体機構に内蔵したカッタ装置を本線トンネル用シールド掘削機に組み込み、1 台のシールド掘削機にて本線部と書く腹部を掘削し、本線セグメントの外側に拡幅セグメントを別個に組立て、あとから両セグメントを接合し一体化させ、道路トンネルの非常駐車帯等の拡幅部施工を行う技術である（図-1 参照）。

球体機構に内蔵された拡幅カッタは、非常駐車帯部における拡幅部掘削だけでなく、ランプ部を施工する際に、分岐シールドとして発進させることも可能である（図-2 参照）。

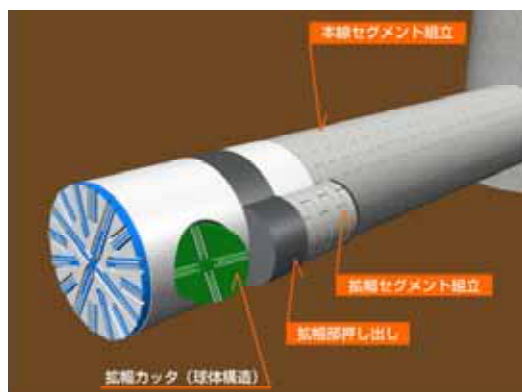


図-1 クレセント工法概要図

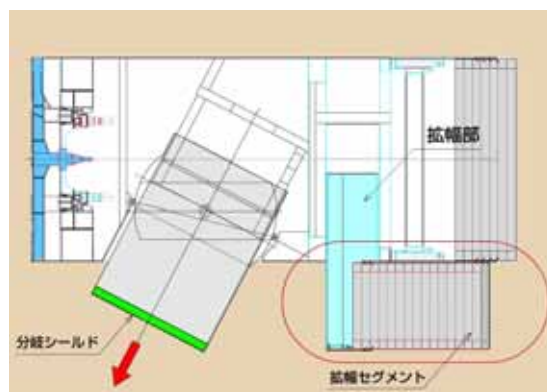


図-2 分岐シールド概要図

キーワード：シールド、非開削、非常駐車帯、地中拡幅、繰返施工

連絡先：大成建設株式会社 本社 技術センター 土木技術開発部

〒245-0051 神奈川県横浜市戸塚区名瀬町 344-1 TEL:045-814-7229 FAX:045-814-7252

3．工法の特長

クレセント工法の特長を以下に示す。

球体機構からなる掘削装置で、所定の位置で、繰返し拡幅部を非開削で掘削構築できる。

本線用シールド掘削機のテール部を拡幅しないため、構造的に安定しており、テールシールド部の止水性能も低下させない。また、テールボイドの発生が少ないため、地山を乱さず、裏込材・充填等の費用の増加も抑えられる。

テール部の拡幅機構がないためシールド掘削機の改造費用の増加が少ない。

本線セグメントと拡幅部分のクレセントセグメントの接合は、本線トンネルの掘削と並行作業が可能のため、全体工程への影響も最小限で済む。

非常駐車帯を常設した3車線の地下道路トンネルを築造する場合、従来の円形シールド掘削機により施工すると、直径は約18m必要となる。本工法を用いると、直径を約16mにすることが可能で掘削土量を約20%削減でき、環境にやさしく経済的となる（図-3 参照）。

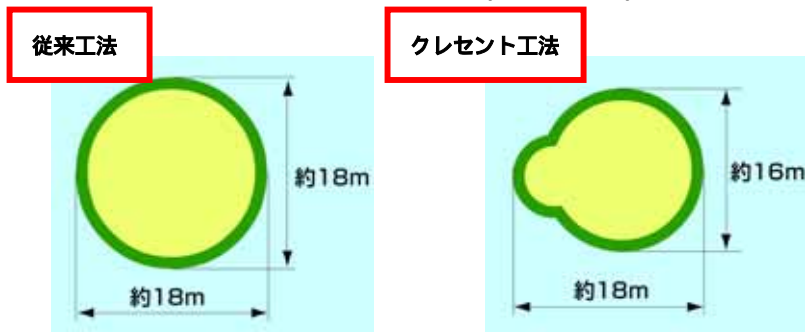


図-3 比較断面図

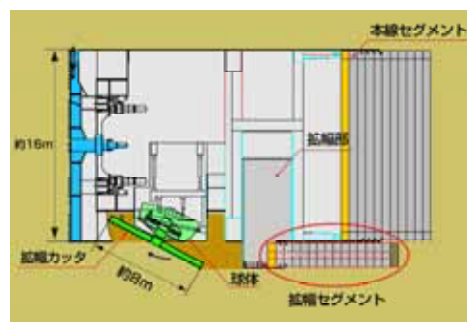


図-4 拡幅築造時平面図

4．施工手順

クレセント工法の施工手順を以下に示す（図-4 参照）。

本線シールドのカッタにて本線部掘進を行う。

所定の拡幅位置で球体機構に内蔵された拡幅カッタを押し出す（図-5 参照）。

本線シールド掘削と同時に、拡幅カッタにより拡幅部の掘削を行い、地山崩壊防止対策を行う。掘削が完了した時点で、シールド掘削機の拡幅部を押し出す。

掘削後、本線セグメントと拡幅セグメントを別個の位置に組立て、あとから接続一体化する。

所定距離掘進完了後、拡幅カッタおよび拡幅部をシールド掘削機本体に格納し、引き続き、本線部掘進を行う。各拡幅予定箇所において ～ の手順を繰り返す。

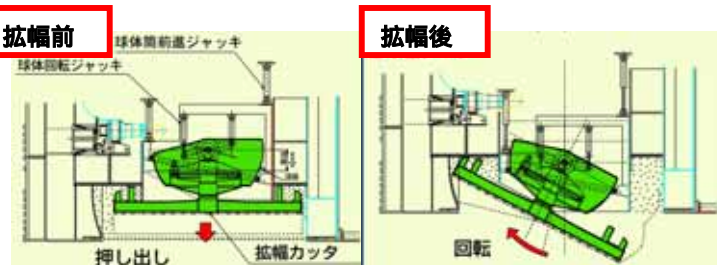


図-5 拡幅カッタ押し出し手順図

5．おわりに

昨年度、シールド掘削機の構造検討、拡幅摺動部の要素実験、覆工構造の検討を行い、実用化の見通しを得ることができた。今年度は、大深度高水圧下において、拡幅部のテールシールドの止水性確保が重要な課題であることから、実証実験によりその性能を確認する計画である。

今後、さらに実証実験や詳細検討により技術の信頼度を向上させ、大深度地下に計画されている道路トンネル（図-6 参照） 鉄道の地下駅舎部、地中渡り線部あるいは共同溝の分岐部等の用途に本工法を提案していく予定である。



図-6 完成予想図