

# ECL工法

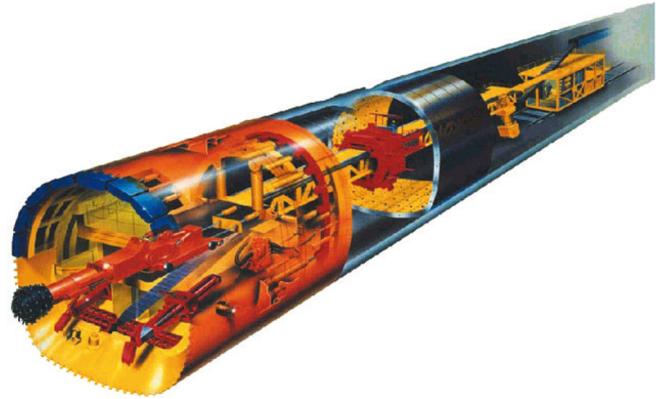
Extruded Concrete Lining Method

高品質の覆工体を構築します

コストパフォーマンスに優れたECL工法

## 工法の概要

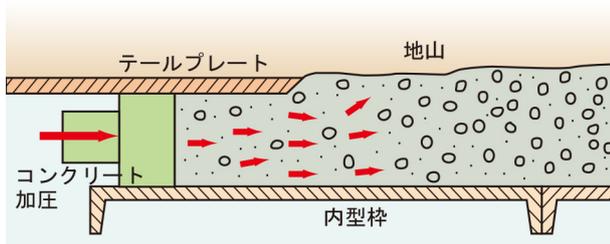
シールドを用いて掘削を行い、テール部でコンクリートを打設し覆工を構築するトンネル工法です。施工にあたっては、原則としてシールドの掘進と同時にフレッシュコンクリートを加圧充填し地山に密着させ、加圧によってフレッシュコンクリートを密実化させることを基本としています。これにより高品質な覆工体を構築でき、地盤沈下も抑制することができます。また、幅広い覆工形式に適用可能で工費の低減、工期の短縮がはかれます。



## 工法の特徴

### ■ 高品質な覆工体を構築できます。

コンクリートの密実化の効果により、コンクリートの強度増加が図られ、高品質の覆工が構築されます。



### ■ 幅広い適用が可能な覆工形式があります。

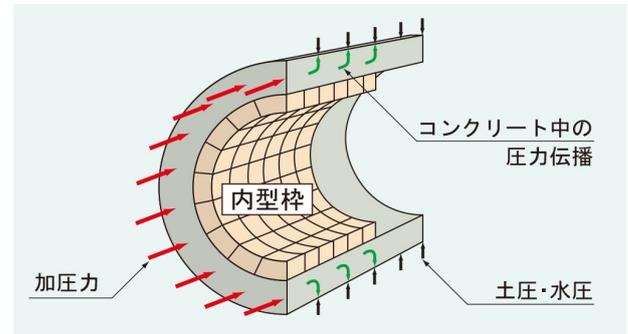
覆工には、鉄筋コンクリート(RC)、無筋コンクリート(NRC)、繊維補強コンクリート(FRC)、鉄骨補強コンクリート(SRC)、プレストレストコンクリート(PC)など、条件に対応した合理的な覆工が構築でき、幅広い適用性があります。

### ■ 坑内作業環境が優れています。

山岳トンネルにも応用でき、在来工法に比べ坑内作業環境が優れているので換気設備の削減ができます。

### ■ 地盤沈下を抑制できます。

覆工コンクリートは、掘進と並行して土圧・水圧に対応した圧力で加圧されるので、地山の変形を最小限に抑えることができます。



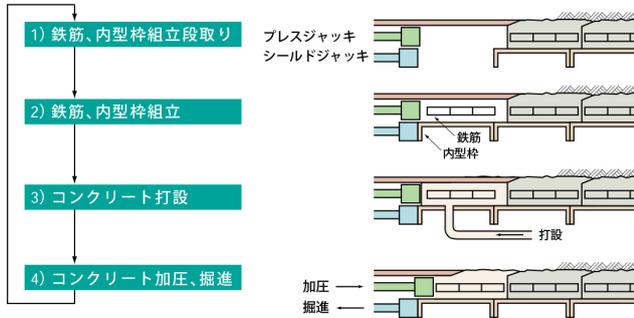
### ■ 工費低減・工期の短縮が可能です。

地質条件に対応した覆工形式を選択でき用途に応じて二次覆工を省略することなどにより、工費の低減、工期の短縮が可能となります。

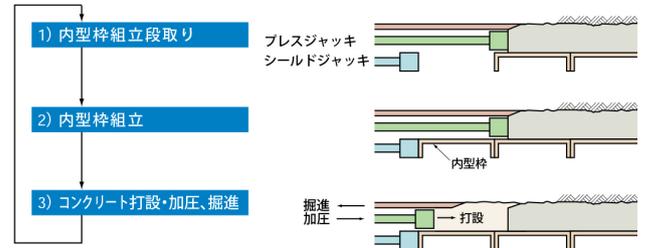
## 工法のしくみ

施工フローは、主に覆工の補強方法によって異なります。鉄筋を用いる場合と、無筋の場合の基本的な施工フローは以下のとおりです。

### ■ 鉄筋を用いる場合(サイクル打設)



### ■ 無筋の場合(連続打設)



## 工法のバリエーション

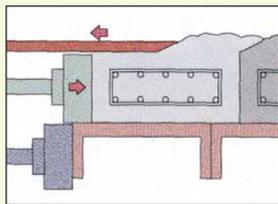
ECL工法の目的である「地山に密着した良質な直打ち覆工コンクリート」を得るための具体的な方法はそれぞれの施工法によって異なり、様々な工夫がなされています。その主な相違点は以下の項目です。

### 地山の支持方法

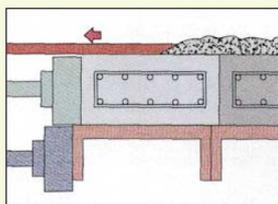
シールドの推進時に地山の支持を目的として、空隙を充填して覆工体と地山を密着させる方法には、2種類あります。



**コンクリート加圧**：覆工体を加圧・押し出し、テールの空隙を充填する。



**充填材加圧**：コンクリート以外の充填材などを打設・加圧してテールの空隙を充填する。

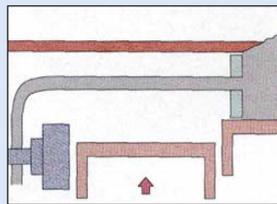


### コンクリートの打設方法1

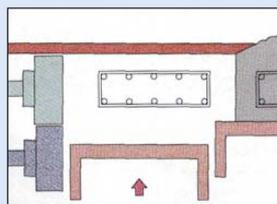
鉄筋などを挿入するか否かでコンクリート打設の連続性が異なり、2種類に分けられます。



**連続打設**：打継部の処理をする場合以外は妻型枠を脱型しないで連続打設する。



**サイクル打設**：各サイクルごとに妻型枠の脱型、組立を行って打設する。

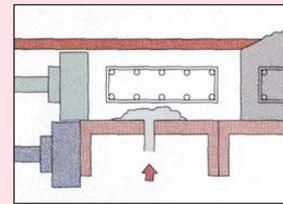


### コンクリートの打設方法2

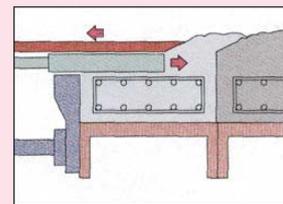
各サイクルの覆工厚を構成するコンクリートの打設方法は種々ありますが、大きくは2種類に分類されます。



**単層打設**：覆工体をテール内で内型枠あるいは妻型枠から一度に打設する。



**複合打設**：覆工体をテール内で、あるいは推進時との二度に分けて打設する。



## 登録工法

ECL 工法には、以下の 20 工法があります。それぞれの概要は別紙の「ECL 工法のバリエーション」で紹介いたします。



## 工法の実績

### ■ 信濃川第2水路トンネル工事

シールド径  $\phi$  :  $\phi$  8.40m  
 施工延長 : 3,100m  
 主な地質 : 砂岩・シルト岩  
 用途 : 水路  
 土被り : 2.0m~80.0m



### ■ 日高発電所新設工事のうち土木本工事

シールド径  $\phi$  :  $\phi$  3.99m  
 施工延長 : 6,082m  
 主な地質 : 溶岩泥岩  
 用途 : 放水路  
 土被り : 11.4m~17.0m



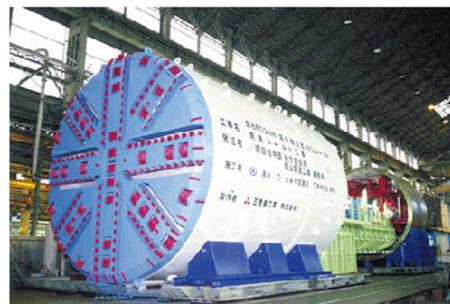
### ■ 北幹・秋間T東工事

断面形状 : 幅10.70m 高9.92m  
 施工延長 : 3,805m  
 主な地質 : 凝灰岩  
 用途 : 鉄道  
 土被り : 最大220m



### ■ 岡南シールド工事

シールド径  $\phi$  :  $\phi$  6.60m  
 施工延長 : 1,860m  
 主な地質 : 洪積砂礫層  
 用途 : 共同溝  
 土被り : 最大190m



工法の実績

No.	工事名称	発注者	用途	主な土質	断面形状	仕上がり内径(m)	施工延長(m)	施工時期	覆工形式	シールド形式	工法名
1	東北新幹線御徒町トンネル工事	日本国有鉄道	鉄道(導坑)	洪積粘性土	円形	φ3.03	16	S60.4 ~S60.5	プレストレストコンクリート	手掘り式	EPCL
2	都営新宿線(10号線)江戸川区建設工事	東京都交通局	鉄道	洪積砂質土	円形	φ6.70	12	S61.8 ~S61.12	プレストレストコンクリート	泥水式	ELM
3	信濃川第2水路トンネル工事	東日本旅客鉄道(株)	水路	砂岩・シルト岩	円形	φ7.60	3,100	S62.7 ~H1.9	無筋コンクリート	半機械式	TEK-ECL
4	上溝南部都市下水道整備工事	相模原市	下水道	関東ローム	円形	φ2.00	347	S62.9 ~S63.12	鉄筋コンクリート	手掘り式	RTライニング*
5	蛇の目ミシン線管路化工事	東京電力(株)	管路	関東ローム	円形	φ1.55	50	S62.11 ~S63.3	ハンチプレートコンクリート	手掘り式	PCL
6	桜木町構内下水道新設工事	東日本旅客鉄道(株)	下水道	泥岩	円形	φ1.50	177	S63.6 ~S63.9	鉄筋コンクリート	半機械式	SECL
7	横須賀市安針塚下水道工事	横須賀市(移管)	下水道	泥岩	円形	φ1.80	41	S63.7 ~S63.9	鉄筋コンクリート	半機械式	T-ECL
8	野沢4丁目付近管路新設工事	東京電力(株)	洞道	固結シルト	円形	φ2.25	1,005	H1.3 ~H1.12	鉄筋コンクリート	機械式	TELS
9	北幹・秋間T東工事	日本鉄道建設公団	鉄道	凝灰岩	馬蹄形	φ8.92× 9.70	3,805	H2.3 ~H6.8	無筋コンクリート	半機械式	TEK-ECL
10	新宿区南元町若葉2丁目付近枝線工事	東京都下水道局	下水道	沖積粘性土・腐植土の互層	円形	φ2.87	60	H3.7 ~H3.10	鉄筋コンクリート	土圧式	KCL
11	文京区弥生1丁目千駄木1丁目付近枝線工事	東京都下水道局	下水道	火山灰質粘土・洪積砂質土	円形	φ2.20	824	H4.4 ~H5.6	鉄筋コンクリート	土圧式	SECL
12	野沢3丁目付近管路新設工事	東京電力(株)	洞道	固結シルト	円形	φ2.35	820	H4.6 ~H5.4	鉄筋コンクリート	機械式	TELS
13	岡南シールド工事	建設省中国地方建設局	共同溝	洪積砂礫層	円形	φ5.90	1,857	H6.3 ~H10.10	鋼繊維補強コンクリート	泥水式	ECL
14	日高発電所新設工事のうち土木本工事(第2工区)	北海道電力(株)	放水路	スピライト質溶岩泥岩	円形	φ3.40	6,082	H7.3 ~H10.5	無筋コンクリート	複合型TBM	ECL

実施権保有会社一覧表

特許の期限切れのため、現在実施権保有会社はございません。

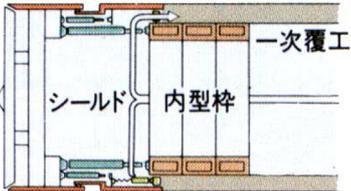
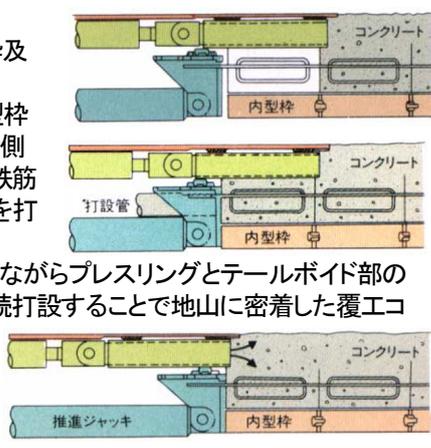

 シールド工法技術協会  
 URL: <http://www.shield-method.gr.jp>

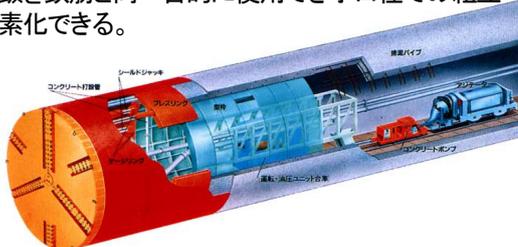
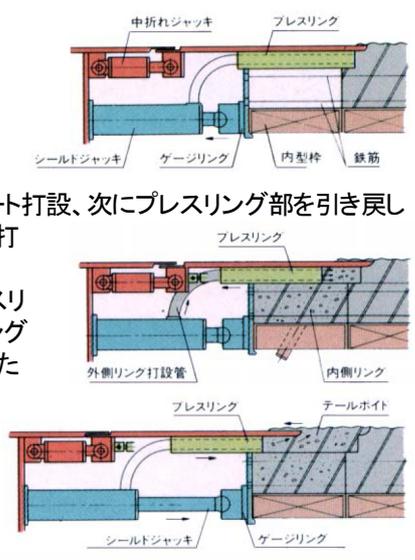
# ECL 工法のバリエーション

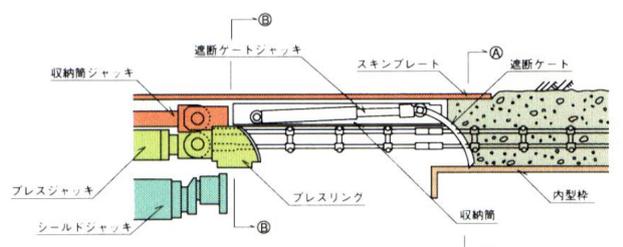
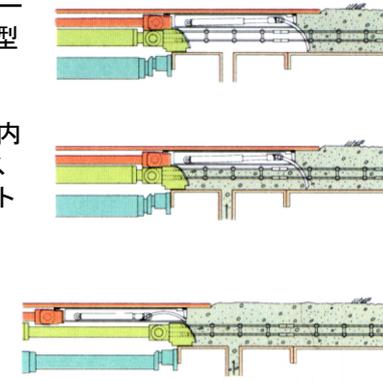
ECL工法の目的である「地山に密着した良質な直打ち覆工コンクリート」を得るための具体的な方法は、それぞれ施工法によって異なり、さまざまな工夫がなされています。その主な相違点は、コンクリートの打設方法やテールボイドの充填方法です。

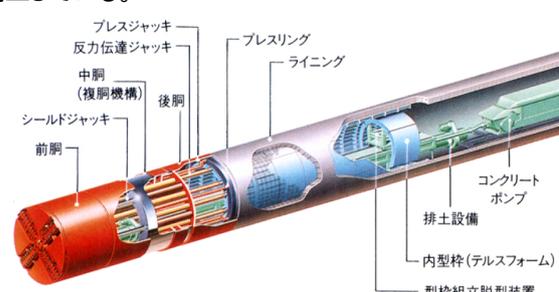
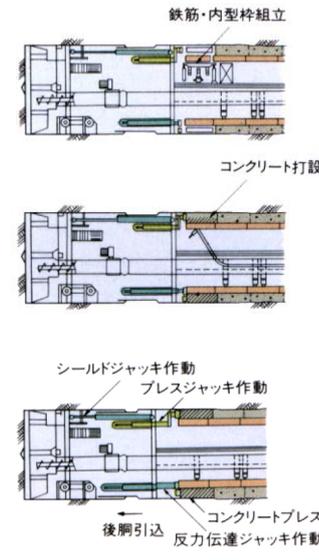
■地山の支持方法		
シールド掘進時に発生するテールボイドを充填、覆工体と地山を密着させ支持する。	○コンクリート加圧	覆工体のフレッシュコンクリートを加圧・押し出し、テールボイドを充填する。
	○充填材加圧	覆工体コンクリートとは別にテールボイドへ充填材などを打設・加圧する。
■コンクリートの打設方法1		
覆工体に鉄筋等を用いるか否かで、コンクリート打設の連続性が異なります。	○連続打設	コンクリート打継部の処理をする場合以外は妻型枠を脱型しないで連続打設する。
	○サイクル打設	各サイクル毎に妻型枠の脱型、組立を行なって打設する。
■コンクリートの打設方法2		
各サイクルの覆工厚を構成するコンクリートの打設方法。	○単層打設	覆工体をテール内で内型枠または妻型枠部から一度に打設する。
	○複合打設	覆工体をテール内と推進時の二度に分けて打設する。

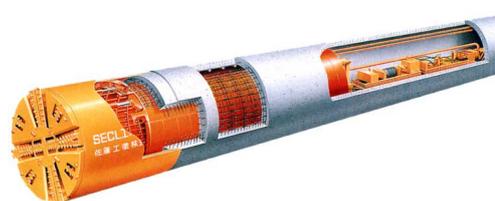
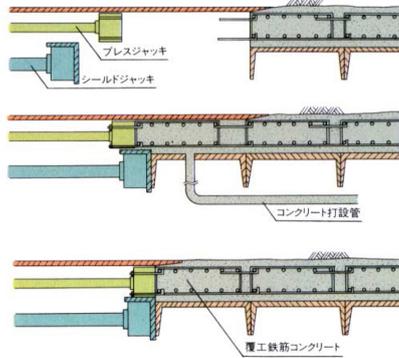
ECL 工法の 20 工法について、概要を以下に紹介します。

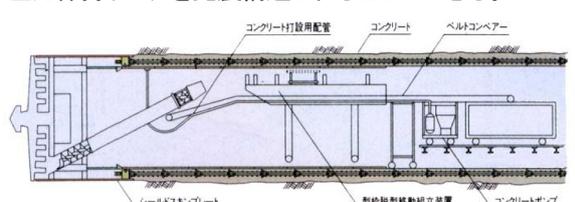
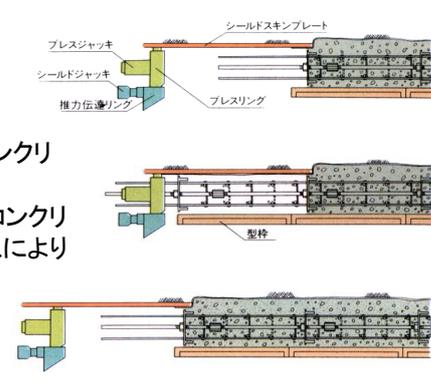
TEK-ECL 工法	コンクリート加圧、連続・単層打設及び複合打設
<p><b>工法の概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 無筋・ファイバーが標準であるが、施工条件に応じ無筋、スチールファイバー、鉄筋、鉄骨コンクリート等、多様な覆工形態を選択できる。</li> <li>2. 無筋・ファイバーコンクリート構造では掘進とコンクリート打設を連続施工できる。</li> <li>3. 鉄筋・鉄骨コンクリート構造では、サイクル・複合打設を行なう。</li> <li>4. 型枠の組立解体は専用エレクタと搬送装置で自動化されている。</li> </ol> 	<p><b>施工順序</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 鉄筋・埋込み妻枠及び内型枠組立。</li> <li>2) 妻枠リングを内型枠に押し当て、妻枠側からテール内の鉄筋部へコンクリートを打設する。</li> <li>3) シールドを掘進しながらプレスリングとテールボイド部のコンクリートを連続打設することで地山に密着した覆工コンクリートができる。</li> </ol> 

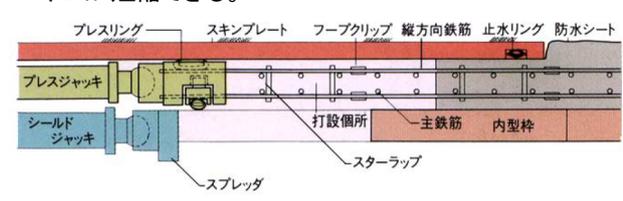
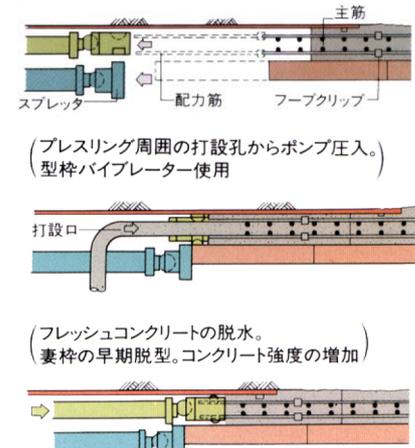
PCL 工法	コンクリート加圧、連続・単層打設及びサイクル・複合打設
<p><b>工法の概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鉄筋コンクリート構造が標準。</li> <li>2. コンクリートは鉄筋等で補強して構造体とする内側リングと加圧流動させてテールボイドを充填する外側リングとに分けて施工する。</li> <li>3. 外側リングは特殊止水材を使用する場合均等で水密性の高い止水層の形成が可能。</li> <li>4. プレスリングで施工する外側リングだけの構造の場合は、連続打設ができる。</li> <li>5. 穴あき鋼板を鉄筋と同一目的に使用でき小口径での組立作業を簡素化できる。</li> </ol> 	<p><b>施工順序</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 鉄筋・内型枠組立。</li> <li>2) 内型枠より覆工構造体となる内側リング部のコンクリート打設、次にプレスリング部を引き戻しながらコンクリート打設。</li> <li>3) 掘進しながらプレスリング部より外側リング部にコンクリートまたは特殊止水材を打設し、プレスリングにより加圧流動させてテールボイドを充填する。</li> </ol> 

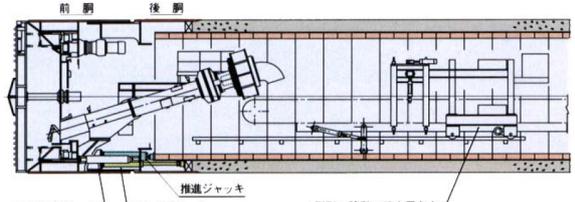
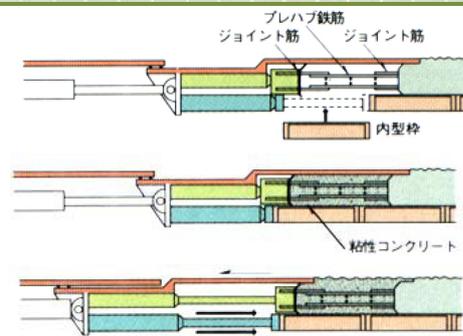
<h2>AECL 工法</h2>	<h2>コンクリート加圧、連続複合打設</h2>
<h3>工法の概要</h3> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 複鉄筋配置を基本とする鉄筋コンクリート構造。トンネル方向鉄筋は機械式継手による連続した構造。</li> <li>2. 妻型枠機能を持つ遮断ゲートにより、コンクリートの自立を待つことなく直ぐ次の鉄筋型枠組立作業を行える。</li> <li>3. コンクリートは、加圧されても流動性に優れた特殊コンクリートを用いる。</li> </ol>  <p>図中のラベル: 収納筒ジャッキ、遮断ゲートジャッキ、スキンプレート、遮断ゲート、収納筒、内型枠、プレスリング、プレスジャッキ、シールドジャッキ。</p>	<h3>施工順序</h3> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 遮断ゲートでコンクリートを遮断して鉄筋・内型枠の組立。</li> <li>2) 内型枠部からテール内の遮断ゲートとプレスリング間にコンクリート打設。</li> <li>3) 遮断ゲートを収納した後、掘進しながらテールボイド部のコンクリート打設とプレスを行なう。</li> </ol> 

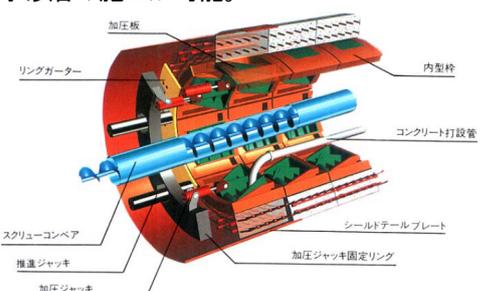
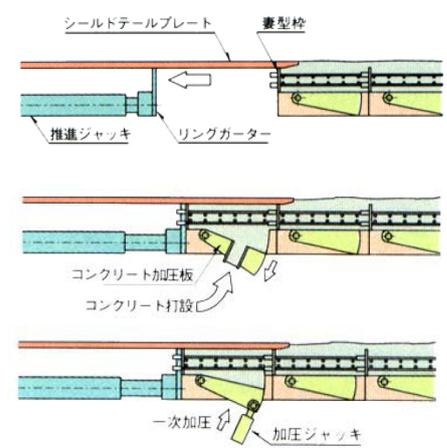
<h2>TELS 工法</h2>	<h2>コンクリート加圧、サイクル単層打設</h2>
<h3>工法の概要</h3> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鉄筋(鉄骨)コンクリートが標準。</li> <li>2. 鉄筋ブロックの使用で施工性を向上。</li> <li>3. 打継ぎ面をナックル形状とし、せん断抵抗を向上し、覆工の一体化を図っている。</li> <li>4. シールド機は複胴形式で、掘進とコンクリート作業を分離することで、品質の安定した覆工が得られる。</li> <li>5. システム化したテレスコピック型の内型枠で安全と施工性を向上している。</li> </ol>  <p>図中のラベル: プレスジャッキ、反力伝達ジャッキ、中胴(複胴機構)、後胴、シールドジャッキ、前胴、プレスリング、ライニング、コンクリートポンプ、排土設備、内型枠(テルスフォーム)、型枠組立脱型装置。</p>	<h3>施工順序</h3> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 掘削と前胴部推進 鉄筋・内型枠の組立。</li> <li>2) 内型枠部からコンクリート打設。</li> <li>3) 後胴部を引き込みながらコンクリートをプレスし、テールボイド部を充填する。</li> </ol>  <p>図中のラベル: 鉄筋・内型枠組立、コンクリート打設、シールドジャッキ作動、プレスジャッキ作動、後胴引込、コンクリートプレス、反力伝達ジャッキ作動。</p>

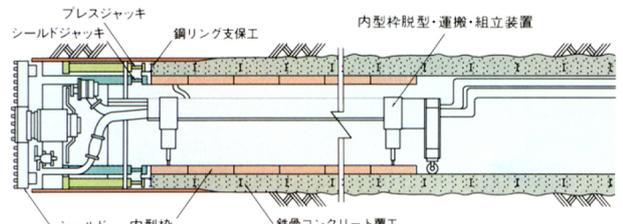
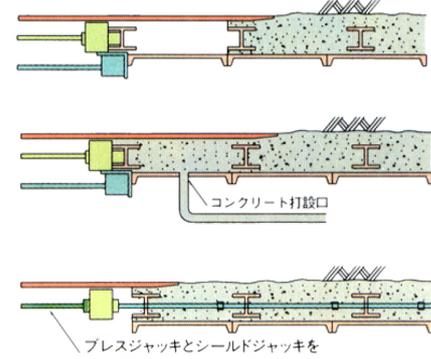
<h2>SECL 工法</h2>	<h2>コンクリート加圧、サイクル単層打設</h2>
<h3>工法の概要</h3> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鉄筋(鉄骨)コンクリート構造。</li> <li>2. シールドの推進反力はコンクリートプレス面と内型枠から取り、コンクリートプレス圧の保持と方向修正を容易にしている。</li> <li>3. 鉄筋を揺することでプレスしたコンクリートの流動性を保ち、鉄筋に有害な応力を発生させることなく、テールボイド部へのコンクリート充填を確実にする。</li> <li>4. 特殊なリングガーダーにより蛇行を吸収できる。</li> </ol>  <p>図中のラベル: SECL 特殊工法機。</p>	<h3>施工順序</h3> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 鉄筋・内型枠の組立。</li> <li>2) 内型枠部からコンクリート打設。</li> <li>3) シールド掘進とコンクリート打設、掘進中は鉄筋ブロックを揺することで、推進中もコンクリートの流動性を確保し鉄筋籠ごと移動することでテールボイドへの充填性を向上している。</li> </ol>  <p>図中のラベル: プレスジャッキ、シールドジャッキ、コンクリート打設管、覆工鉄筋コンクリート。</p>

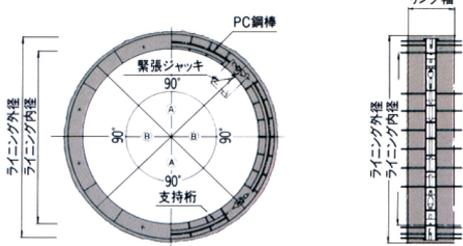
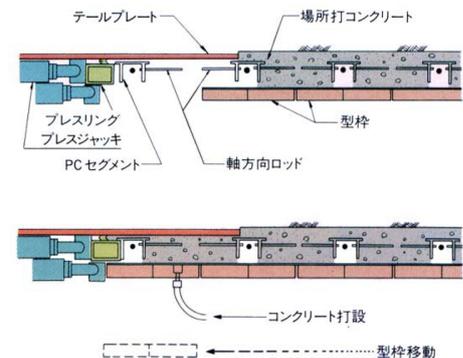
<h3>RT ライニング工法</h3>	<h3>コンクリート加圧、サイクル単層打設</h3>
<p><b>工法の概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>鉄筋コンクリート構造。</li> <li>妻型枠となる圧力保持リングをタイロッドで定着することで、打設したフレッシュコンクリートの圧力を保持しながら、ライニングを構築してゆく工法。</li> <li>圧力保持リングの定着でコンクリートの強度発現を待たず次工程に進める。</li> <li>圧力保持リングを鉄骨部材とすることで合理的で信頼性の高い SRC 構造も可能。</li> <li>圧力保持リングを免震構造とすることができる。</li> </ol>  <p>この図は、RT ライニング工法の断面図を示しています。コンクリート打設用配管、コンクリート、ベルトコンベアー、型枠脱型移動組立装置、コンクリートポンプ、シールドスキンプレート、型枠、プレスリング、タイロッド、プレスジャッキ、シールドジャッキ、推力伝達リングが示されています。</p>	<p><b>施工順序</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>タイロッド・圧力保持リング及び鉄筋・内型枠の組立。</li> <li>内型枠部からコンクリート打設。</li> <li>シールド掘進とコンクリート打設とプレスによりテールボイド充填。圧力保持リング定着、プレスリング引き戻し。</li> </ol>  <p>この図は、RT ライニング工法の施工順序を示しています。1) タイロッド・圧力保持リング及び鉄筋・内型枠の組立。2) 内型枠部からコンクリート打設。3) シールド掘進とコンクリート打設とプレスによりテールボイド充填。圧力保持リング定着、プレスリング引き戻し。</p>

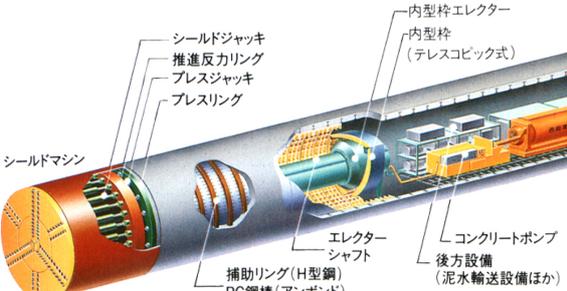
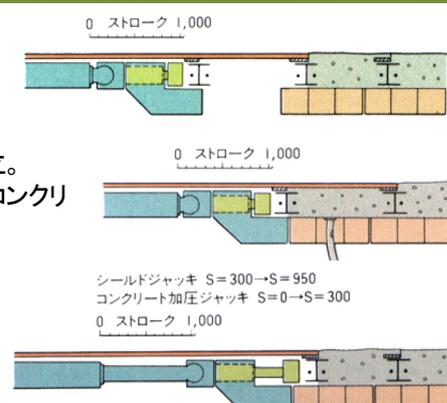
<h3>T-ECL 工法</h3>	<h3>コンクリート加圧、サイクル単層打設</h3>
<p><b>工法の概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>鉄筋コンクリート構造。</li> <li>軸方向鉄筋は全数連結する複鉄筋断面。</li> <li>テール及びプレスリングの特殊止水機構により、高水圧下での施工が可能。</li> <li>ライニング外側に防水シートの取り付けが可能。</li> <li>鉄筋と型枠を一体化したユニット方式の採用でサイクルタイムが短縮できる。</li> </ol>  <p>この図は、T-ECL 工法の断面図を示しています。プレスリング、スキンプレート、フープクリップ、縦方向鉄筋、止水リング、防水シート、プレスジャッキ、シールドジャッキ、スプレッダ、打設箇所、主鉄筋、内型枠、スターラップが示されています。</p>	<p><b>施工順序</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>鉄筋・内型枠の組立。</li> <li>妻型枠部からコンクリート打設。</li> <li>シールド掘進時のフレッシュコンクリート一次加圧によるテールボイド部充填と掘進終了後の二次加圧により初期強度を増し、早期に妻型枠が脱型できる。</li> </ol> <p>(防水シート施工も可)</p>  <p>この図は、T-ECL 工法の施工順序を示しています。1) 鉄筋・内型枠の組立。2) 妻型枠部からコンクリート打設。3) シールド掘進時のフレッシュコンクリート一次加圧によるテールボイド部充填と掘進終了後の二次加圧により初期強度を増し、早期に妻型枠が脱型できる。</p>

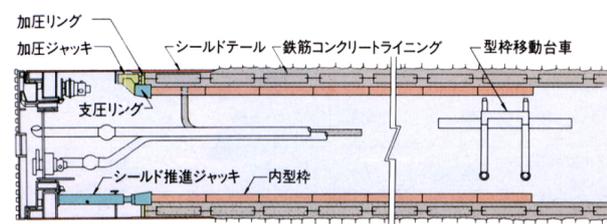
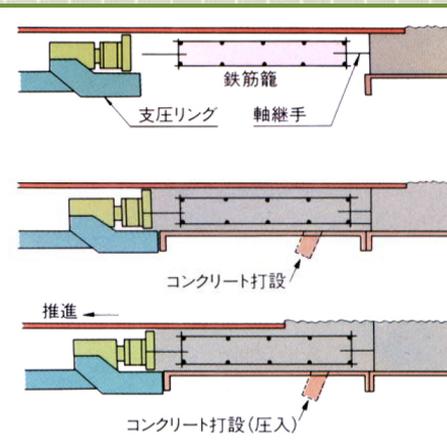
<h3>FECL 工法</h3>	<h3>コンクリート加圧、サイクル単層打設</h3>
<p><b>工法の概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>鉄筋コンクリート構造及び無筋(ファイバー)コンクリート構造(この場合、連続施工)。</li> <li>シールド機は複胴式。</li> <li>特殊粘性コンクリート(加圧しても粘性を保持するコンクリート)を使用。</li> <li>鉄筋がトンネル方向に連続した覆工リングで地震や不等沈下に対応できる二次覆工を併用することも可能。</li> </ol>  <p>この図は、FECL 工法の断面図を示しています。前胴、後胴、スライドジャッキ、推進ジャッキ、プレスジャッキ、脱型・移動・組立用台車、プレハブ鉄筋、ジョイント筋、内型枠、粘性コンクリートが示されています。</p>	<p><b>施工順序</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>鉄筋・内型枠の組立。</li> <li>コンクリートはインバート部より打設。</li> <li>シールド後胴部前進とコンクリートの加圧充填シールド掘削と前胴部前進推進とプレス及びスライドジャッキの連動で地盤変状を抑制する。</li> </ol>  <p>この図は、FECL 工法の施工順序を示しています。1) 鉄筋・内型枠の組立。2) コンクリートはインバート部より打設。3) シールド後胴部前進とコンクリートの加圧充填シールド掘削と前胴部前進推進とプレス及びスライドジャッキの連動で地盤変状を抑制する。</p>

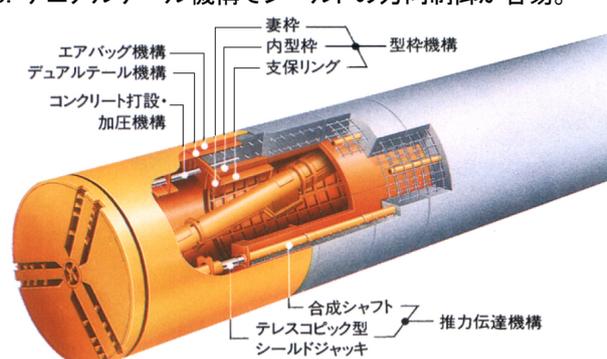
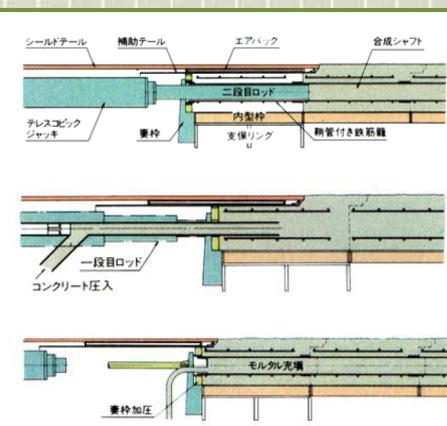
O.ECL 工法	コンクリート加圧、サイクル単層打設
<p><b>工法の概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>鉄筋コンクリート構造。</li> <li>トンネル円周方向の任意の位置で加圧が可能な内型枠加圧機構。</li> <li>妻型枠は鉄筋で固定し、コンクリート中に存置する。</li> <li>加圧しても分離しない流動性、充填性に優れたコンクリートを開発。</li> <li>滞水砂層の施工が可能。</li> </ol> 	<p><b>施工順序</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>鉄筋・内型枠の組立。</li> <li>内型枠部からコンクリート打設とフラップによる一次加圧。</li> <li>シールド掘進とフラップによりテールポイド充填と二次加圧を行なう。</li> </ol> 

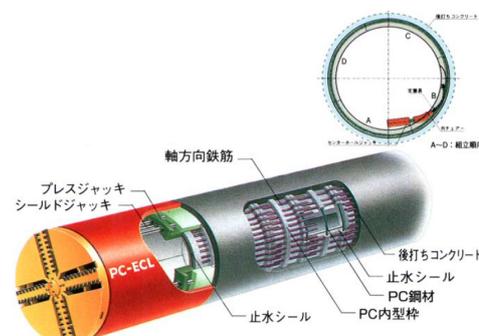
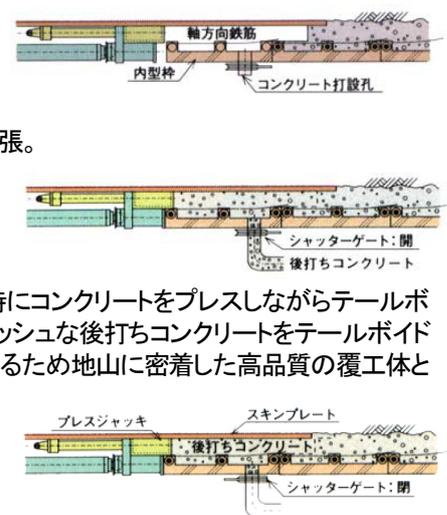
MECL 工法	コンクリート加圧、サイクル単層打設
<p><b>工法の概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>鉄骨コンクリート構造。</li> <li>覆工の構造部材となる鋼リング支保工は妻型枠を兼ね、妻面の早期自立が容易で、施工サイクルが短縮できる。</li> <li>シールドの推進反力は、内型枠からとる方法の他、プッシュロッドを用いる方法もある。</li> </ol> 	<p><b>施工順序</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>鋼リング支保工の設置と内型枠の組立。</li> <li>内型枠部からコンクリート打設。</li> <li>シールド掘進とコンクリート加圧コンクリート加圧によるテールポイド充填が容易。プッシュロッドで推進反力を取る方式もある。</li> </ol> 

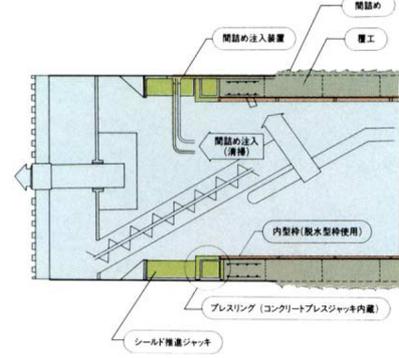
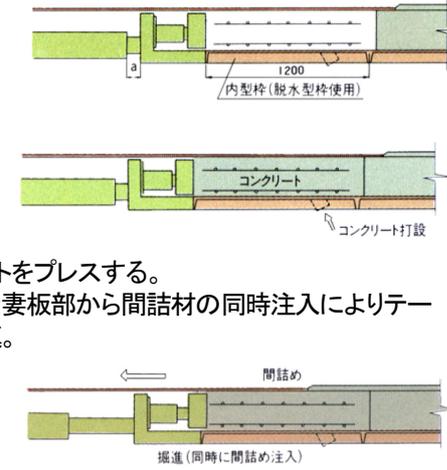
EPCL 工法	コンクリート加圧、サイクル単層打設
<p><b>工法の概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>妻型枠に PC セグメントを用いた PC 構造。リング方向に PC 材を緊張することでライニング全体を PC 構造とする。</li> <li>ライニングに発生する断面力を PC セグメントと場所打ちコンクリートの剛性に応じて分配し、引張応力度を生じないようにプレストレスを導入する。</li> </ol> 	<p><b>施工順序</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>PC セグメントと軸方向ロッドを設置・内型枠の組立。</li> <li>内型枠部からコンクリート打設。</li> <li>シールド掘進とコンクリート加圧、型枠脱型後、プレストレス導入。</li> </ol> 

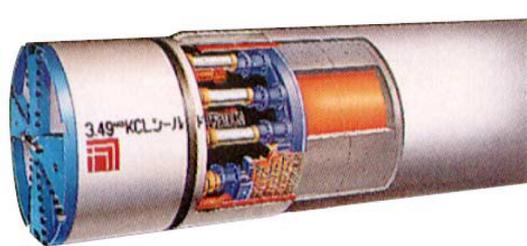
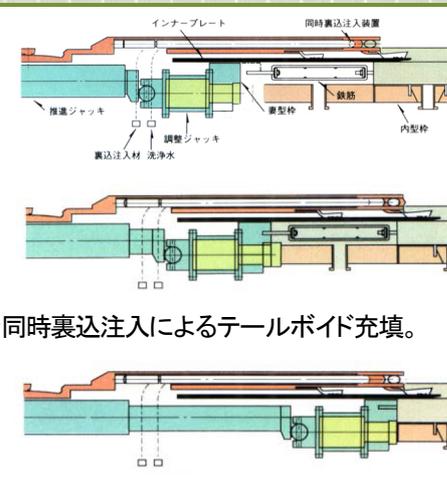
<h2>ELM 工法</h2>	<h2>コンクリート加圧、サイクル単層打設</h2>
<p><b>工法の概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 妻型枠に PC 鋼材を組込んだ鋼製補助リングを用いた PC 構造。</li> <li>2. 直打ちコンクリートのライニング部に PC 鋼材を埋設しておいて、硬化後プレストレスを導入する PC 構造。</li> </ol> 	<p><b>施工順序</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 補助リング、PC 鋼材組立せん断筋取付け、内型枠組立。</li> <li>2) 内型枠部からコンクリート打設。</li> <li>3) シールド掘進とコンクリート加圧、型枠脱型後、プレストレス導入。</li> </ol> 

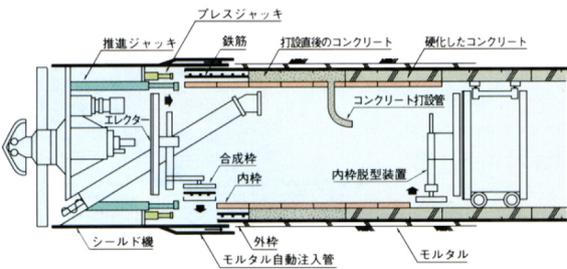
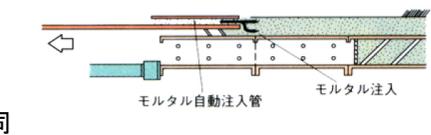
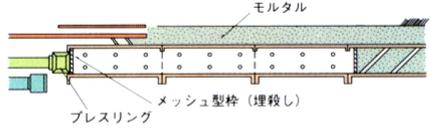
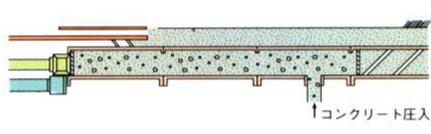
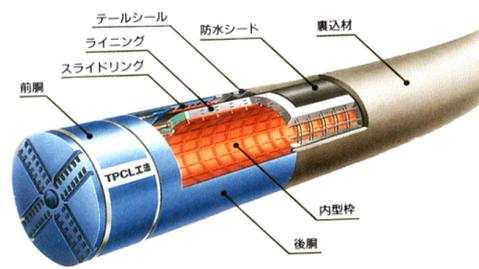
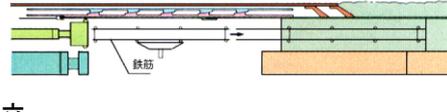
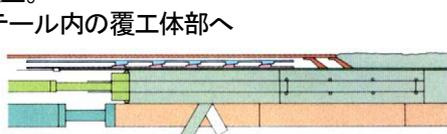
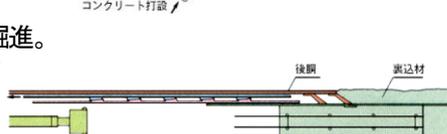
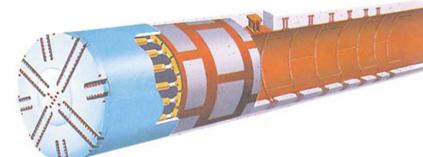
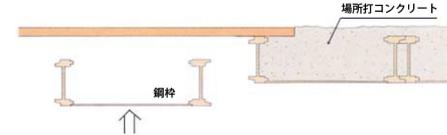
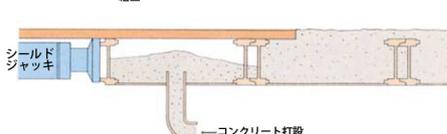
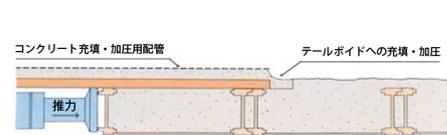
<h2>Dash' NS 工法</h2>	<h2>コンクリート加圧、サイクル複合打設</h2>
<p><b>工法の概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鉄筋コンクリートのシングル構造。</li> <li>2. 無筋またはファイバーコンクリートとプレキャスト版を組み合わせた合成構造も可能。</li> <li>3. 施工条件に応じてさまざまな覆工構造が選択できる。</li> <li>4. 軸方向の継手にピン(継手ボルト)を配したことで、軸方向の連続性が得られる。</li> </ol> 	<p><b>施工順序</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 補助リング、PC 鋼材組立せん断筋取付け、内型枠組立せん断筋取付け、内型枠組立。</li> <li>2) 内型枠部からコンクリート打設。</li> <li>3) シールド掘進とコンクリート加圧でテールボイド充填。</li> </ol> 

<h2>PRES 工法</h2>	<h2>コンクリート加圧、サイクル複合打設</h2>
<p><b>工法の概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鉄筋コンクリート構造。</li> <li>2. 覆工体内に連続して形成される合成シャフトで推力を伝達。</li> <li>3. デュアルテール機構でシールドの方向制御が容易。</li> </ol> 	<p><b>施工順序</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 鉄筋・内型枠組立。</li> <li>2) 内型枠部から一次コンクリート打設。</li> <li>3) シールド掘進時に二次コンクリートを打設しながらコンクリートを加圧し、テールボイドを充填。</li> </ol> 

<h3>PC-ECL 工法</h3>	<h3>コンクリート加圧、サイクル単層打設</h3>
<p><b>工法の概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. PC 構造</li> <li>2. プレキャスト製内型枠と後打ちコンクリートの合成ラインングにプレストレスを導入する。</li> <li>3. 縦断方向に連続した覆工構造。</li> <li>4. 鉄筋を組み込んだプレキャスト製の内型枠使用で、覆工体の一部となる内型枠は、脱型に必要がない。</li> </ol> 	<p><b>施工順序</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 鉄筋を組んだプレキャスト製内型枠と軸方向鉄筋組立、PC 鋼材緊張。</li> <li>2) 内型枠部からテール内にコンクリート打設。</li> <li>3) シールド掘進時にコンクリートをプレスしながらテールボイドを充填フレッシュな後打ちコンクリートをテールボイドに加圧・充填するため地山に密着した高品質の覆工体となる。</li> </ol> 

<h3>MLS 工法</h3>	<h3>コンクリート加圧、サイクル複合打設</h3>
<p><b>工法の概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鉄筋コンクリート構造。</li> <li>2. 覆工コンクリートはテール内で打設、プレスすることで品質向上が一定で確実。</li> <li>3. テールボイド処理は間詰め材の同時注入。</li> <li>4. テール内でのプレスはプレストロークが少なく鉄筋の位置確保が容易。</li> </ol> 	<p><b>施工順序</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 鉄筋・内型枠組立。</li> <li>2) 内型枠部からテール内の覆工体部へコンクリート打設。テール内でコンクリートをプレスする。</li> <li>3) シールド掘進と妻板部から間詰め材の同時注入によりテールボイドを充填。</li> </ol> 

<h3>KCL 工法</h3>	<h3>コンクリート加圧、サイクル複合打設</h3>
<p><b>工法の概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鉄筋コンクリート構造を基本とする。</li> <li>2. 覆工コンクリートは、テール内で打設、プレスし、テールボイドは同時裏込注入方式で充填。</li> <li>3. コンクリートに急硬材の混和とプレスによって早期に妻部強度を発現する。</li> <li>4. 地盤に合わせた裏込注入材が選択できる。</li> </ol> 	<p><b>施工順序</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 鉄筋・内型枠組立。</li> <li>2) 内型枠部からテール内の覆工体部へコンクリートの打設・加圧を行なう。</li> <li>3) シールド掘進と同時裏込注入によるテールボイド充填。</li> </ol> 

<p><b>NSS 工法</b></p> <p><b>工法の概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 覆工コンクリートは、予め鉄筋を組込んだ外枠と内型枠の間に打設する。</li> <li>2. 覆工に作用する外力は一時的に外枠が受け持ち、コンクリート打設後は構造体の一部となる。</li> <li>3. テールポイドにはモルタル等の充填材を同時注入する。</li> <li>4. 外枠の使用で3~5リングまとめてコンクリート打設することができる。</li> </ol> 	<p><b>充填材加圧、サイクル単層打設</b></p> <p><b>施工順序</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 合成型枠組立と鉄筋の継手後、シールド掘進と同時に裏込注入によるテールポイドの充填。 </li> <li>2) 合成型枠と妻部のメッシュ型枠組立。 </li> <li>3) 内型枠部から内外型枠内の空間にコンクリートを打設、この拘束された状態でコンクリートプレスを行うことで、ライニングの品質を向上図る3~5リングまとめてコンクリート打設することで日進量の確保とレディーミクストコンクリートの使用が可能。 </li> </ol>
<p><b>TPCL 工法</b></p> <p><b>工法の概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 防水シートを巻立てた完全止水型の鉄筋コンクリート構造。</li> <li>2. 覆工の外周面に防水シートセット後、テールポイドを同時裏込注入装置で充填も施工できる。</li> <li>3. セグメントと同様、テールクリアランスやテールシールを装備することで、滞水性地盤でも施工できるほか、曲線施工性能が高い。</li> </ol> 	<p><b>充填材加圧、サイクル単層打設</b></p> <p><b>施工順序</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 後胴推進と同時に裏込注入鉄筋・内型枠組立。 </li> <li>2) 内型枠部からテール内の覆工体部へコンクリートの打設とプレス。 </li> <li>3) コンクリート養生と前胴部掘進。 </li> </ol>
<p><b>HS-PCL 工法</b></p> <p><b>工法の概要</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 型枠と支保部材としての機能を持つ鋼枠と高充填性コンクリートの合成構造。</li> <li>2. 鋼枠の使用で鉄筋組み立て、型枠の組外し移動作業がなく施工性に優れる。</li> <li>3. 締め固めが不要で初期強度発現性に優れる「高充填性コンクリート」を使用。</li> <li>4. 鋼枠同士の嵌合を利用したボルトレスで組立てられ省力化、高速化が可能。</li> <li>5. 鋼枠とコンクリートで構成された覆工構造は、断面性能に優れるため、覆工厚を薄くできる。</li> </ol> 	<p><b>コンクリート加圧、サイクル複合打設</b></p> <p><b>施工順序</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 鋼枠組立。 </li> <li>2) 内型枠部からコンクリート打設と加圧。 </li> <li>3) シールド掘進とテールポイド部へのコンクリート打設と加圧妻型枠機能を持つ鋼枠の使用で、打設コンクリートの養生時間が不要で、施工サイクルが短縮される。 </li> </ol>