

特集 新技術活用促進 (NETIS)

表紙：第13回土木施工管理技術報告
ピカコン：コンクリート型枠表面に発生
する気泡を取り除く器具
NETIS：SK-040007
(写真提供：日本土建株式会社)

■特集

公共工事等における新技術の活用促進について (NETISの改善)2
国土交通省大臣官房技術調査課

■第13回土木施工管理技術報告紹介 (優秀報告賞)

三次元内空変位計測結果の有効活用について10
東京土木施工管理技士会 飛鳥建設株式会社
東日本土木支社 寺島 佳宏

■現場の失敗とその反省

開削工事における土留欠損部からの出水⑫-112

■連合会だより

2010年度版CPDSガイドラインの改訂について14

■各種募集

第12回現場の失敗募集15
平成22年度JCMセミナーのご案内16

■市場動向

施工単価の動向 (財)建設物価調査会18
建設資材の価格動向 (財)経済調査会19

■広告 セメントジャーナル社20

公共工事等における新技術の活用促進について (NETISの改善)

国土交通省 大臣官房技術調査課

1. はじめに

優れた新技術は、公共工事の品質確保に貢献するとともに、良質な社会資本の整備を通じて、国民の安全確保、環境保全、個性豊かな地域社会の形成などに寄与します。こうした優れた技術を持続的に開発・創出するためには、民間事業者が開発した優れた技術を公共工事において積極的に活用していくことが重要です。このようなことから国土交通省では、平成10年度に「公共事業における新技術活用促進システム」を構築、さらには平成13年度より新技術に係る情報をデータベース化した新技術情報提供システム (NETIS) の一般提

供を開始し、新技術の公共工事への活用を促進してきました。平成17年度には、実績の少ない新技術について、現場での確実な試行を実施し事後評価を行うようシステムを再編・強化し、その暫定運用を進めてきました。さらに、平成18年8月から、さらなる新技術の活用促進と技術のスパイラルアップを目的として、新技術の活用後の事後評価を徹底するなどの取組みを盛り込んだ「公共工事等における新技術活用システム (NETIS)」を定め、有用な新技術の活用促進や新技術の活用を提案した際のインセンティブの実施によって、新技術の活用促進に取り組んできました (図-1)。

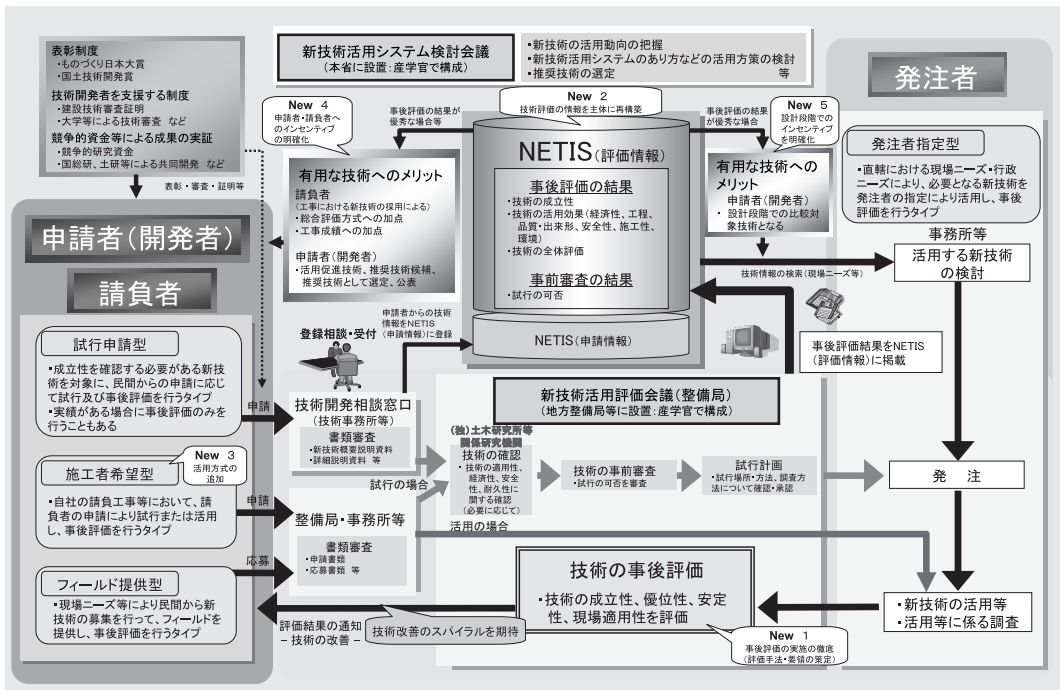
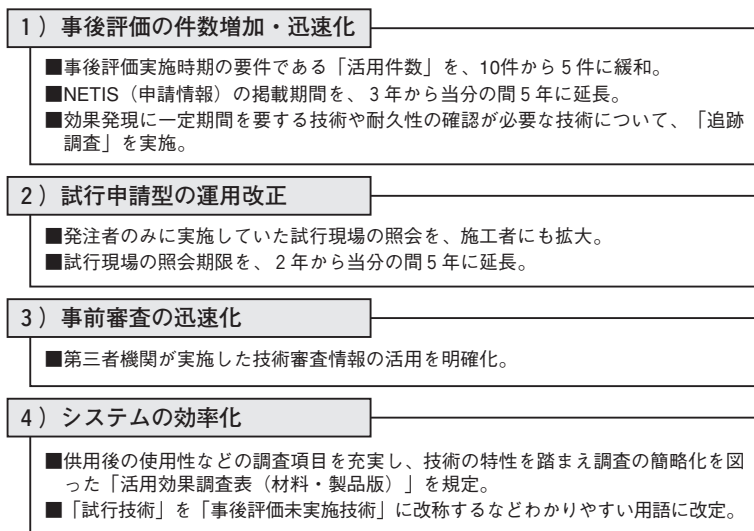


図-1 公共工事等における新技術活用システム全体図



図ー2 主な改正内容

平成18年の本格運用開始から約3年が経過した新技術活用システムについて、平成22年2月末に実施した本システムの改善及びこれまでの活用状況、今後の方向性について紹介します。

2. 新技術活用システムの改善

これまでの運用状況を踏まえ、有用な新技術のさらなる活用促進、事後評価された新技術の件数増加、およびシステム効率化を目的として、「公共工事等における新技術活用システム（NETIS）」の実施要領を改正しました（図ー2）。

1) 事後評価の件数増加・迅速化

新技術の活用効果等を総合的に判断する「事後評価」について、事後評価の実施要件および追跡調査の追加など評価方法を改正します。これにより、事後評価される技術数の増加および評価の充実を図るなど、設計や施工時における活用検討のための新技術情報がより充実されて、有用な新技術の活用が促進されることを目指します。

2) 試行申請型の運用改正

「試行申請型（技術の成立性等申請情報の妥当性を確認する必要がある技術について、NETIS申請者の申請に基づき活用するもの）」について、現場照会の期間や照会方法について運用を改正します。これにより、活用現場決定までの時間短縮および活用機会を増やすことを目指します。

3) 事前審査の迅速化

事前審査（技術の成立性や直轄工事等における試行の妥当性を申請情報に基づき確認するもの）」について、第三者機関が実施した技術審査情報を活用するべく、運用を改正します。これにより、事前審査の手続きの迅速化を目指します。

4) システムの効率化

活用効果調査表の充実や、わかりやすい用語の使用など、新技術活用システムの所要の改正を行います。これにより、システムの効率化を目指します。

3. 新技術の活用促進

1) 新技術活用に対するインセンティブ

国土交通省では、施工者による新技術の活用を促進するための取り組みとして、平成18年9月から、直轄工事において、施工者からの提案により新技術を活用した場合には、工事成績評定の加点対象としています。

また、各地方整備局における入札契約の総合評価方式において、施工者が新技術に関する技術提案を行った場合にも、加点を順次行っています。

2) 有用な新技術の選定

新技術活用システムでは、より良い新技術の峻別及び活用促進を図るために、事後評価の結果が優良な新技術について、有用

な新技術に位置づけ、活用を促進しています（図-3）。

有用な新技術として、技術の優位性が高く安定性が確認されている「設計比較対象技術」、技術の優位性は高いが直轄工事における実績が少なく技術の安定性が確認されていない「少実績優良技術」、特定の性能又は機能が著しく優れている、または特定の地域のみで普及しており、全国に普及することが有益と判断される「活用促進技術」があり、さらに、これらに位置づけられた新技術のうち、公共工事等に関する技術の水準を一層高める画期的な新技術については、「推奨技術」「準推奨技術」に選定しています。

これらの有用な新技術については、これらに該当する新技術の活用を提案した場

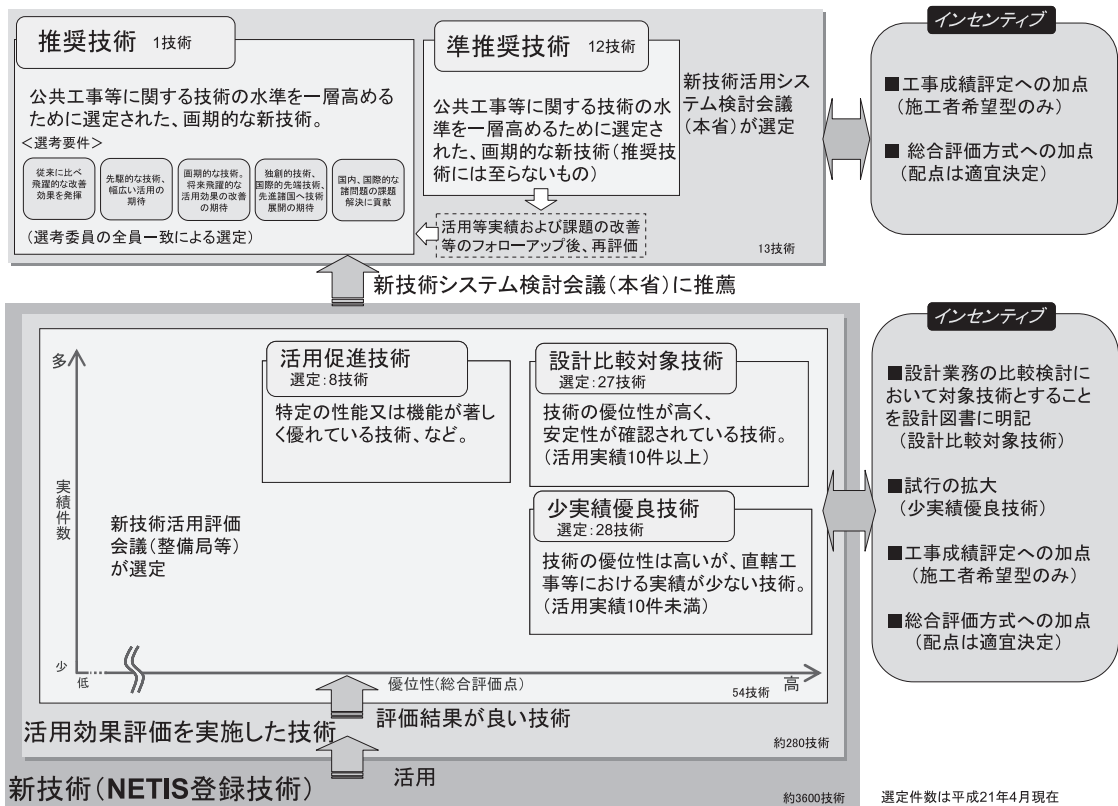


図-3 有用な新技術の選定

合、工事成績評定や総合評価方式での加点を大きくするなどして、活用促進を図っているところです。

4. 新技術活用システムの活用状況

1) 登録件数

登録を開始した平成10年度は900件程度でしたが、以後、登録件数は毎年伸び続けており、現在(平成21年12月末時点)の累計登録件数は約5,000件を超えています。(ただし、NETISの品質を向上させるため、各技術の情報の提供期間を設けていることから、現在掲載されている技術数は約3,600件。)

2) 活用増える新技術

新技術を活用した国土交通省直轄工事の件数は年々増え続けており、平成20年度発注工事総数(14,435件)に占める割合は32.5%(4,687件)となり、平成19年度の

31.6%から0.9ポイント増加しました。また、1工事あたりの活用新技術数は、平成20年度では0.62技術となり、平成19年度の0.48技術と比べ約1.3倍に増加しました(図-4・表-1)。

3) 施工者による活用の増加

公共工事等における新技術活用システムでは、「施工者希望型」「発注者指定型」「試行申請型」「フィールド提供型」の4つの型で新技術の活用を行っています。このうち、「施工者希望型」の割合が、平成20年度では55.2%となり、平成19年度の27.7%から大幅に増加しました(施工者希望型とは、入札契約の総合評価方式における技術提案、又は契約締結後における施工者からの技術提案に基づき、施工者が新技術を活用する型)。これは、工事成績評定や総合評価において、新技術の活用を提案した場合に加点を実施するなどのインセンティブによる効果とあいまって、施工者からの新技術に関わる提案が増えたことが要因と考えられます。

4) 有用な新技術

平成20年度には、新たに、各地方整備局においてそれぞれ設計比較対象技術を11技術、少実績優良技術を10技術、活用促進技術を6技術選定しました。さらに、各地方整備局から推薦された設計比較対象技術、少実績優良技術、活用促進技術から、推奨技術を1技術、準推奨技術を7技術選定しました。また、平成21年度には、これまで設計比較対象技術を5技術、少実績優良技術を8技術を選定しました(表-2：平成21年11月末時点)。

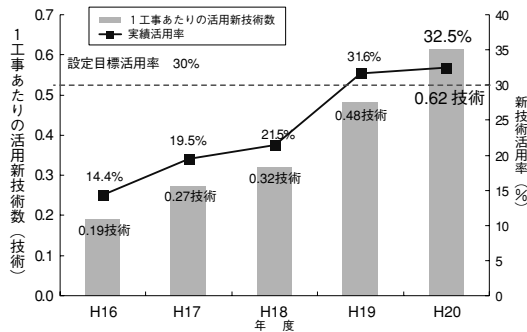


図-4 新技術活用状況 (年度別)

表-1 新技術活用状況 (年度別)

新技術活用状況	H16	H17	H18	H19	H20
①総工事件数	14,764	13,748	12,648	13,453	14,435
②新技術活用件数	2,120	2,677	2,720	4,255	4,687
③活用延べ新技術数	2,827	3,763	4,063	6,501	8,879
新技術活用率 (②/①)	14.4%	19.5%	21.5%	31.6%	32.5%
1工事あたりの活用新技術数 (③/①)	0.19	0.27	0.32	0.48	0.62

表一 平成20年度、21年度に選定された新たな有用な新技術

平成20年度に選定された新たな有用な新技術				
有用な技術の名称	NETIS番号	技術名称	NETIS番号	技術名称
推奨技術 (1技術)	HK-030032-V	ランブルストリップス (センターライン対応型)		
準推奨技術 (7技術)	KT-980128-V	地中控え護岸工法	TH-990145-V	オートゲート(門柱レス樋門)
	CB-990024-V	プレキャストコンクリート基礎工 「ベースブロック」	CB-000009-V	場所打ち工法「ノバル工法」
	KT-990126-V	KaNaFゲート	KT-000101-V	Kui Taishin-SSP工法
	QS-020022-V	侵食防止シート工		
設計比較対象技術 (11技術)	KK-980067-V	リテラ(BZ210・BZ200・BZ120)	CB-980117-V	テクスパン工法
	CG-980018-V	多機能フィルター	QS-990014-V	フォルカトウシート工法
	CB-980025-V	ダイブライハウエル管による道路下 カルバート工の設計・施工方法 (高耐圧ポリエチレン管)	KT-990126-V	KaNaFゲート
	CB-980023-V	ソイルクリート工法	SK-050011-V	ラック足場工法 (ラックレール式移動吊足場)
	QS-980006-V	インシチュフォーム工法 (INS工法)	QS-030044-V	スチール透水蓋工法
	CB-990024-V	プレキャストコンクリート基礎工 「ベースブロック」		
少実績優良技術 (10技術)	SK-080009-V	特殊高所技術	CB-050020-V	デジタル画像による、構造物の点 検・分析支援システム
	KK-060001-V	簡易舗装表面補修材「Uコート」	QS-050010-V	エコアップ工法
	KK-050126-V	河川堤防用ドレーン工 「ドレーンロックFR型」	KT-000101-V	Kui Taishin-SSP工法
	KT-050086-V	ツイン・ブレードミキシング工法	SK-050005-V	ドリームブロック (大型ブロック積擁壁)
	HK-040009-V	スノテップ	KK-050075-V	低層吸音壁「美サイレント」
活用促進技術 (6技術)	KT-980191-V	銅製地中連続壁工法	TH-990145-V	オートゲート(門柱レス樋門)
	HR-990005-V	サンタックスパンシール誘発目地材	KT-980128-V	地中控え護岸工法
	QS-020022-V	侵食防止シート工	CB-000013-V	排水性舗装用区画線消去工法 「Jリムーバー」
平成21年度に選定された新たな有用な新技術(平成21年11月現在)				
有用な技術の名称	NETIS番号	技術名称	NETIS番号	技術名称
設計比較対象技術 (5技術)	KK-040026-V	Gガード	CB-010039-V	強壮雑草抑止用防草シート 「チガヤシート」
	QS-990013-V	テラ・ジェット工法	TH-010017-V	シヨ-ボンドハイブリッドシート 工法
	KT-980420-V	ミドリナール団粒緑化工法		
少実績優良技術 (8技術)	QS-010005-V	アーバンノーディグ工法	CB-980048-V	道路舗装人孔鉄蓋後付工法 「エボ工法」
	CG-990014-V	岩盤切削機サーフィスマイナー	KT-060093-V	「Orpheus」オルフェウス
	KT-060150-V	3次元設計データを用いた計測及 び誘導システム	TH-050019-V	ソーラー式視線誘導標
	HK-060020-V	三宝菌緑化システム	KT-040084-V	遮水型排水性舗装(POSMAC)

※推奨技術・準推奨技術は平成20年度に選考が行われ平成21年度に選定されたもの

5. 新技術活用システムの今後の方向性

—さらなる事後評価の促進—

有用な新技術の活用促進や、公共工事の品質確保のためには、技術評価情報の充実が重要であり、新技術活用システムにおける事後評価の実施数が増加してきます。現状では、本格運用後に活用した新技術に対して、事後評価を行った新技術は約12%程度に留まっています。このため、既に実施

した改善に引き続き、評価方法の効率化など、さらなる事後評価の促進について検討を行い、事後評価を行った新技術数の増加させていく予定です。それとともに、事後評価に関する公表内容の充実などを実施することにより、平成18年度から運用している新技術活用システムをさらに充実させ、新技術の活用促進に努めていく予定です。

第13回土木施工管理技術報告紹介（優秀報告賞）

三次元内空変位計測結果の有効活用について

東京土木施工管理技士会
 飛鳥建設株式会社 東日本土木支社
 監理技術者 寺島 佳宏[○]
 工事課長 小川 勲
 現場代理人 大沼 正浩

1. はじめに

山岳トンネルの施工で、切羽前方の地質情報は、掘削の具体的な方法や支保パターン、および対策工を選定する上で重要な情報となる。

現在、切羽前方の地質物性を予測する方法には、先進ボーリングなどによって穿孔を行う方法やTSP（Tunnel Seismic Prediction）等の弾性波探査による方法がある。しかし、こうした方法は掘削を止めたり、日常の計測管理とは別に実施したりする必要がある。切羽の進行を止めずに、日々の計測管理で、切羽前方の地山物性の変化を同時に把握できる手法が望まれている。

本報告では、低速度帯区間で得られたトンネル内空の三次元計測結果から、切羽前方の地山物性の変化を把握する方法について考察する。

2. 計測結果の活用に関する課題

山岳トンネルにおける日常の計測管理手法において、昨今では、測量機器が著しく進化して、高精度の三次元計測を効率的に実施することが可能となり、トータルステーションがほとんどのトンネル現場に普及している。

しかし、得られた計測値は天端沈下や内空変位として活用されているものの、トンネル軸方向の変位は施工管理に、有効活用

されていないのが現状である。

3. トンネル軸方向変位量の活用

三次元変位計測により得られた各計測点の座標値から、掘削時のトンネル軸方向成分を算出し、各計測時の初期値からの変位量をトンネル軸方向変位量とする。また、得られた各計測点の座標値から図-1で示す左斜め、右斜め、水平の各測線長（S1、S2、S3）を算出し、それぞれの初期値からの差を内空変位量とする。

切羽前方の地山は、切羽の面に対し土圧を作用させる。そのため、切羽前方の地山物性の変化による坑内の変状への影響は、内空変位量に比べ、トンネル軸方向変位量のほうが大きいと考えられる。よって、トンネル軸方向変位量を計測管理することで、切羽前方の地山物性の変化を、より捉

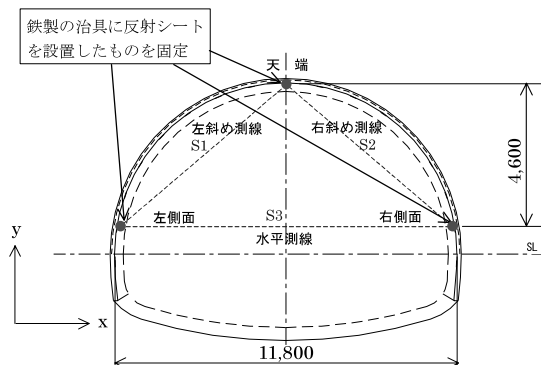


図-1 計測点の設置位置図

えやすくなるものとする。

4. 計測結果と考察

大笹生トンネルの低速度帯区間で得られたトンネル内空の三次元計測結果から、切羽前方の地山物性の変化を予測する方法を実施した。

起点側の縦断面を図-2に示す。掘削前に実施した弾性波探査では、測点No.21+75~No.22+0、No.23+25~No.23+53付近で、低速度値を示した。また、掘削時に実施した先進ボーリング調査結果においても、同区間で、角礫状~土砂状コアが多く占め、厚い粘土層も頻繁に認められた。

トンネル軸方向変位量、内空変位量の計測結果を図-3および図-4に示す。これらは、切羽が各計測断面を通過後1D(D:トンネル掘削幅、約12.0m)の位置にあるときの各計測結果である。

図-3は、計測を実施した各断面におけるトンネル軸方向の変位量を示している。横軸は計測点を設置した測点を示し、縦軸はトンネル軸方向変位量を示している。なお、数値は、正が切羽の押出し量を示す。

また、図-4は各断面における内空変位量を示している。横軸は図-3と同様に計測点を設置した測点を示し、縦軸は内空変位量を示している。なお、数値は、負が収縮する(内空が狭くなる)方向を示す。

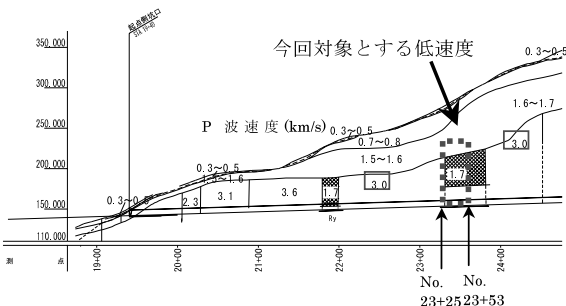


図-2 起点側縦断面

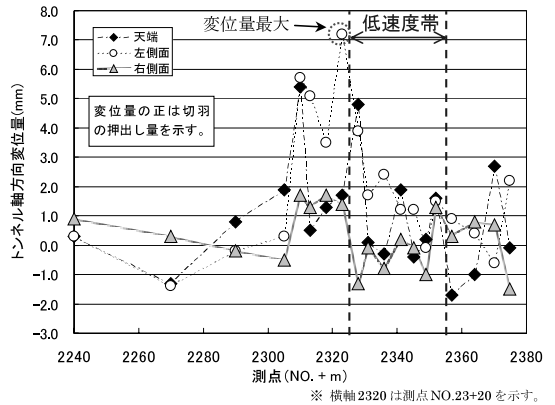


図-3 各断面におけるトンネル軸方向の変位量

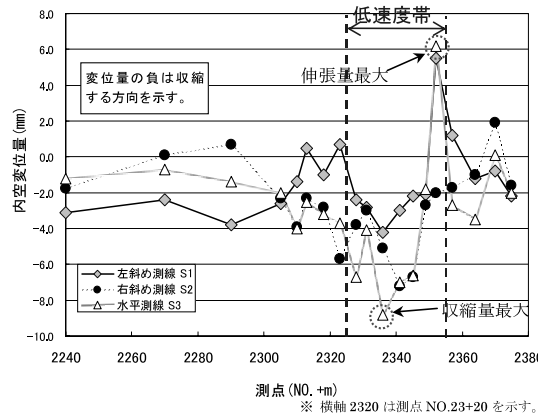


図-4 各断面における内空変位量

図-3に示すトンネル左側面に設置された計測点(○印)に着目すると、軸方向変位量(押出し量)はNo.22+70付近から低速度帯に接近するに従い増大し、低速度帯に入る直前のNo.23+23で最大値+7.2mmを示し、低速度帯に入ると極端に減少する傾向を示す。そして、低速度帯中央付近から変位量は-0.5mm~+2.5mmに減少し、低速度帯を過ぎてもこれを超えるような極端な増減はない。

一方、図-4の水平測線(S3、△印)に着目すると、No.22+70から低速度帯とその前後で内空変位量は収縮し、低速度帯の中央付近で最大値-8.8mmを示す。

以上のことから、軸方向変位量は、内空

変位量と異なり低速度帯直前で最大値を示し、低速度帯に入ると減少する傾向があると考えられる。

5. おわりに

これまでの計測管理では、施工にフィードバックされることの少なかったトンネル軸方向の変位を整理し、切羽前方の地山物

性の変化を、掘削前の段階で予測できる可能性を見出した。

謝辞：低速度帯区間の施工にあたり、国土交通省 東北地方整備局福島河川国道事務所、奥建設監督官にご指導頂きました。ここに記して、感謝の意を表します。

現場の失敗と
その反省
⑫-1

開削工事における土留欠損部からの出水

1. 工事内容

当工事は市街地における大規模開削工事であり、交通量の多い主要幹線道路に位置している。

開削寸法：幅18m×延長110m×深さ25m
土留め壁：ソイルセメント壁（φ850）
掘削数量：41,500m³
地質概要：粘性土層（GL-3.5～-18.8m）
細砂層（GL-18.8～-20.5m）
粘性土層（GL-20.5m～-21.5m）
砂礫層（GL-21.5～-25.0m）
砂礫層の被圧水位：GL-6m
土留支保工：1段～8段

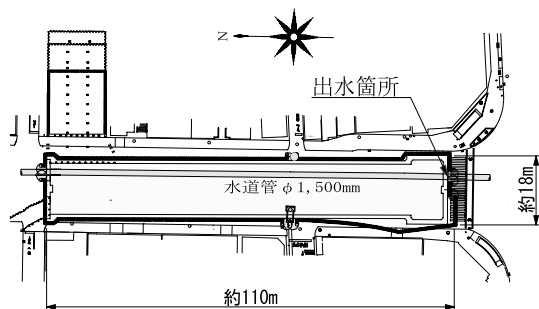


図-1 全体平面図

2. 工事の経緯

下記の手順で施工を進めていた。

- ①SMW土留め壁工
- ②路面覆工
- ③地盤改良工（土留め欠損部他）
- ④掘削工・土留め支保工（8段まで繰り返し）

なお現地は埋設管が多く、SMWを連続して施工できない箇所があり、その部分は別途地盤改良を施工し横矢板工法で対応していた。特に南端部においてはGL-2m付近に水道管φ1,500mm（180°基礎）があったため、SMWは3.3mの欠損となっていた。

8次掘削・土留め支保工を終え、最終の床付け掘削を行っていたところ、SMW土留め壁の欠損部から突然出水した。

出水したのはGL-24m付近であり、欠損部の特殊土留め設置を行うべく掘削している時であった。なお出水量は最大2～3m³/minに達した。

止水完了までの5日間出水は続き、最終的には掘削範囲内に4m以上の深さまで水が溜まることとなった。

3. 原因

今回の出水の原因として以下の点が考え

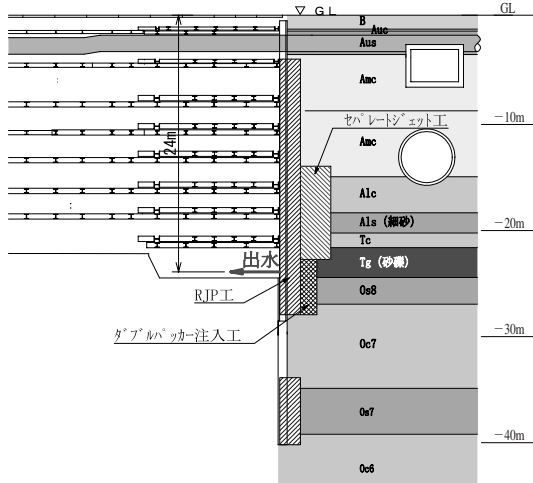


図-2 出水箇所断面図

られる。

① 欠損部の高圧噴射工（RJP）のラップ不足

N値が50を超え、しかもこぶし大の礫だまりのようなところが存在していたため、高圧噴射改良体が計画通りの径に造成できていなかった可能性がある。さらに20mを超える深度であり、改良体の鉛直精度も影響したと考えられる。

② 地盤改良の異種工法境界部の脆弱部

図-2に示すように欠損防護改良の背面にも2種類の地盤改良を行っていた。上部はシールド発進防護としてのセパレートジェット工法によるものであり、下部は欠損

防護の止水目的でのダブルパッカーによるものであった。これら異種工法による地盤改良の境界が弱点になった可能性がある。

③ その他

出水箇所背面の上部に細砂層があり、出水とともにこの細砂が流出することによりさらに水ミチが広がった可能性がある。そして被圧水頭も約17mと高く、出水が拡大したと考えられる。

4. 反省点

さまざまな対策工事により、出水発生5日後に出水が止まり、さらに追加の補足注入を実施し、約2ヶ月遅れて掘削を完了することができた。その間、道路陥没等の災害がなかったのは不幸中の幸いである。

欠損防護改良の背面に地盤改良を実施していたとはいえ、今回の施工深度・地盤状況・被圧水位を考慮すると決して簡単な工事ではなかった。市街地における大規模掘削に用いる高圧噴射工法は、特に洪積砂層・洪積砂礫層では、計画通りの造成が困難であると考えべきであり、万一災害が発生した場合に第三者に多大な影響を与えることを考慮すると、余裕を持った計画を行うべきだと考える。今回の事例を教訓とし、土木技術者として一歩先のリスクを十分に意識した施工を心掛けたい。



写真-1 欠損部の状況



写真-2 掘削部の状況

連合会だより

2010年度版CPDSガイドラインの改訂について

CPDSでは現在約11万人の加入者がおり、CPDSの活動には多くの時間と費用がかかっていますが、連合会ではこうした時間と費用に対し、それに見合う効果をあげる必要があると考えています。ここでいう効果とは加入者の技術力を全体として向上させることであり、このための一つの施策として施工管理に直結する講習のユニットを上げ、そうでないものや学習時間が不明確なものなどのユニットを下げるなどのメリハリを効かせた運用を考えています。

以上を踏まえガイドラインの変更をCPDS評議会に諮り改訂を行いました。主な変更点を以下に示します。

①技能講習・技術フェアは1時間0.5ユニットとします。インターネット学習、通信教育、DVD学習、映画は上限6ユニット／1年間とします。

技能講習は労働安全衛生法別表第18で定められているもの等のうち土木技術に係のあるものを指しますが、施工管理技士を主たる対象とした内容でないため、また技術フェアは参加時間の詳細確認ができないため、ユニットを現状の1ユニット／1時間から0.5ユニット／1時間に低減します。

インターネット学習のような内容が主に一方向教授される学習については、双方向の学習とのバランスを考え、合計して6ユニットの上限を設けます。

②論文集は冊子の形態ではなく、インターネット上のものでも認めます。

技術論文は、論文集の形態として紙で冊子が作成されることを条件としてきました

が、ITの普及と費用削減等のためインターネット上の論文集も認めます。ただし、インターネット上のものはすぐに削除変更が出来、閲覧者にはそれがわからないので電子申請の日から1年は内容等を変更せず掲載しておくものとします。

③建築関係は技術の中でも構造などの分野のみ認定します。

土木と共通する技術の中でも構造以外のデザイン等は認定しません。

④講習会実施機関が学習プログラムを申請する場合、申請毎に料金を必要とし、広報の料金は廃止します。個人からの講習会開催前のプログラム申請の結果は非公開とします。

講習会実施機関が学習プログラムを申請する場合、広報をしない場合には無料でしたが、実際には広報をしているというケースが散見され不平等感が生じていました。そのため、行政機関以外の講習会実施機関が申請するプログラムについて、今までの広報料金よりも低額の料金を課金し全て有料とします。

個人がプログラム申請をする場合は無料ですが、申請の結果は開催日前は非公開とします。

⑤講師派遣会社から社内研修の申請を可能にします。

講師派遣会社が社内研修を申請出来るようにしたいという要望があるために、講師派遣会社は講習会実施機関IDから社内研修が申請できるようにします。

⑥紙申請を廃止します。

ITの普及に伴い廃止します。