プロセス：施工

技術分類：施工管理システム【PC】

NO	0171	登録番号	KT-100105-A	区　分	機械
技術名称	グラウトIT管理装置				

1. 技術概要

工種区分	橋梁上部工-プレキャストセグメント主桁組立工				
開 発 年	2005	登録年月日	H23.02.18	最終更新日	H23.02.18
国交省実績	1件	他官庁実績	0件	民間実績	2件

概　要

①何について何をする技術なのか?

・PCグラウト工注入管理データをモニター画面上にグラフ表示する装置

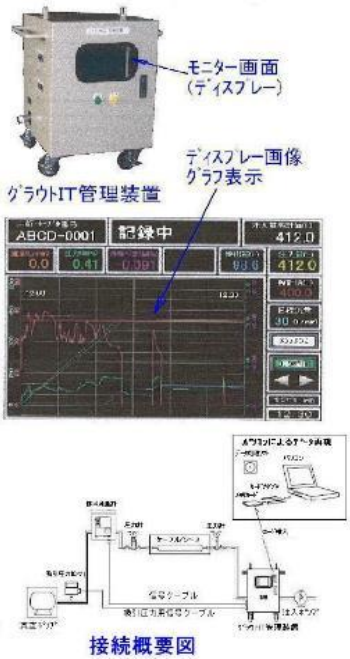
②従来はどのような技術で対応していたのか?

・PCグラウト流量計

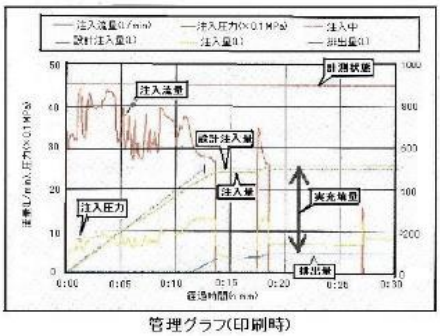
③公共工事のどこに適用できるのか?

・グラウト方式PC構造物工事
・グランドアンカー使用斜壁面安定化工事
・裏込め注入工を伴うトンネル工事

図・写真等



接続概要図



管理グラフ(印刷時)

2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

・従来、注入管理データのうち、注入量が表装盤上のカウンター計数表示で、流量と圧力が連続ロール紙上のグラフ表示と分かれていたのを、ケーブル毎に1モニター画面上のグラフ表示に統一した。
・設計注入量を実注入実証値の指標となるように、実注入の場合と同様の時間経過にてあらかじめグラフ表示出来るようにした。
・グラウト注入量が所要設計値に達するとブザーが鳴るようにした。
・データの記録保存をロール紙上のグラフから、モニター画面情報のメモリーカードへの記録保存とした。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

・ケーブル毎に1モニター画面上のグラフ表示で統一した事により、作業者の視認性が良くなり施工性が向上する。
・実注入の場合と同様の時間経過に沿う設計値をあらかじめモニター画面上にグラフ表示し指標とした事により、注入量の不足やばらつきが避けられ品質が向上する。
・グラウト注入量が、所要設計値に達するとブザーが鳴るようにした事により、流路結合部の破裂等に到る異常昇圧を未然に防ぐことが出来、施工時の安全性が向上する。
・モニター画面上の情報をメモリーカードに記録保存する事により、パソコンを用いて日報や報告書類に用いる事が出来るので情報管理処理の効率が高まり施工性が向上する。

③その他
・圧力注入と真空引きとの併用方式のグラウトの場合には、吸引側の圧力及び排出量をグラフ表示出来るようにした。但し、ケーブルに設けたその他の排出口あるいは吸引口からの排出量が無視できない量である場合、排出量データは外すかそのままでは取り扱えない。

語句説明
・「真空引き」とは、PCケーブル内へグラウトを注入するのに、排出側で吸気ポンプを作動させケーブル内部を約95%の真空状態にしてからも吸引を続けつつ、グラウトを注入する方式をいうが、通常では注入時注入側で圧力注入用のポンプを作動させるといういわゆる併用方式がなされる。

活用の効果

①比較する従来技術	PCグラウト流量計	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	同程度	使用機械の費用が変わらないので同等。
b 工程	同程度	装置の使用流量、編成人員、日当り施工量が同等。
c 品質	向上	充填度の不足防止とばらつき抑制に寄与する。
d 安全性	向上	注入量が最終設計値に達した時に鳴るブザーが、流路結合部の破裂等に到る異常昇圧を未然に防ぐ。
e 施工性	向上	注入管理データがケーブル毎に1モニター画面にてグラフ表示され、作業者が視認し易くなる。
f 周辺環境への影響	同程度	当該技術には周辺環境へ影響を及ぼす要因がない。

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	品質管理データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	―	―
b 設計	―	―
c 品質管理	○	・グラウト流量、注入圧、注入量等をモニタ表示する管理装置であり、メモリーカードへのデータ取得が可能
d 出来形管理	―	―
e 施工管理	―	―
f 安全管理	―	―
g 維持管理	―	―

4. 課題

課　題

①課題
・現在、外部吸引(真空)圧力センサと排出流量計のデジタル信号を本グラウトIT管理装置に伝達するのに、PCケーブルの両端部にわたり電線ケーブルを用いるが、ケーブルが長い場合手間取りがちになる。
②計画
・同電線ケーブル方式に替え、無線による簡素化されたデータ伝達方式にする。

NO	0172	登録番号	QS-160009-A	区　分	製品
技術名称	タッチパネル式水量計				

1．技術概要

工種区分	橋梁上部工-プレキャストセグメント主桁組立工				
開 発 年	2013	登録年月日	H28.07.14	最終更新日	H28.07.14
国交省実績	8件	他官庁実績	5件	民間実績	1件

概　要

①何について何をする技術なのか？

・PCグラウト等の練混ぜ水計量について、電磁流量計を用いた短時間かつ連続的に計量できる装置

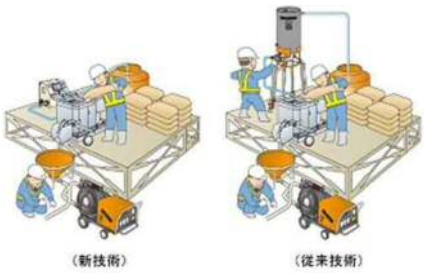
②従来はどのような技術で対応していたのか？

・オーバーフロー式水量計

③公共工事のどこに適用できるのか？

・PCグラウト等の練混ぜ水計量

図・写真等



2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

・計量方式を、オーバーフロー式から電磁流量計に変えた。
・表示部にタッチパネルを採用した。
・リモコンで操作可能にした。
・計量結果をSDメモリーカードに記録できるようにした。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

・電磁流量計に変えたことにより、0.01L単位の高精度で計量できるようになった。
・オーバーフロー式の場合、作業台の高所に水タンクを置く必要があったが、電磁流量計に変えたことにより、水タンクを地面に置くことができるため安全、かつ、レイアウトが自由になる。
・水タンクを地面に置くことができるため、作業台が水で汚れることがない。また、水がかかることによる材料廃棄も回避できる。
・水タンクおよび水量計を地面に置くことができるため、作業台の振動の影響を受けることなく精度良く計量できる。
・オーバーフロー式の場合、水タンクの水平調整に手間を要するが、電磁流量計は、水平調整が不要となる。
・タッチパネル操作とリモコン操作により、設定が容易で、リモコンを押すだけの遠隔操作が可能となるため、計量の省人化を図ることができる。
・SDメモリーカードに計量記録が残るため、現場での野帳記入作業が不要となる。

活用の効果

①比較する従来技術	オーバーフロー式水量計	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(31.9%)	従来技術と比較して、計量人件費が低減するため、経済性が向上する。
b 工程	短縮(6.67%)	従来技術と比較して、計量作業が容易であるため、計量時間が短縮できる。
c 品質	同程度	-
d 安全性	向上	従来技術と比較して、水タンクを作業台の高所に設置する必要がないため、安全性が向上する。
e 施工性	向上	従来技術と比較して、リモコンの遠隔操作で容易に計量できるため、施工性が向上する。
f 周辺環境への影響	向上	従来技術と比較して、作業台に水タンクがないため、作業構台が縮小でき作業環境の向上が期待できる。

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	施工状況データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	-	-
b 設計	-	-
c 品質管理	-	-
d 出来形管理	-	-
e 施工管理	○	・PCグラウト等の練混ぜ水計量を短時間かつ連続的に計量可能
f 安全管理	-	-
g 維持管理	-	-

4. 課題

課　題

①今後の課題
・特になし

②対応計画
・特になし

プロセス：施工

技術分類：施工管理システム【トンネル】

NO	0173	登録番号	CB-020021-V	区　分	システム
技術名称	穿孔探査法(DRISS)				

1. 技術概要

工種区分	トンネル工−施工管理				
開 発 年	1993	登録年月日	H14.08.07	最終更新日	H19.05.08
国交省実績	3件	他官庁実績	8件	民間実績	1件

概　要

①何について何をする技術なのか?

・施工中の山岳トンネルにおいて切羽前方を穿孔し、受ける力を定量的に評価して地山性状を直接的に判定する技術である。
・掘削にあたり概略予測された地山性状を精度良く確認することで地質急変に備え、支保パターンの選定に資することを目的とする。

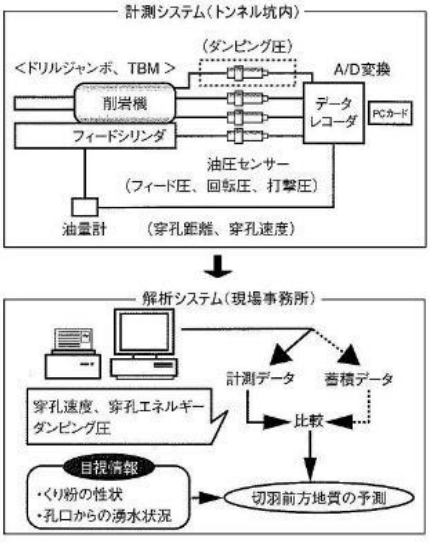
②従来はどのような技術で対応していたのか?

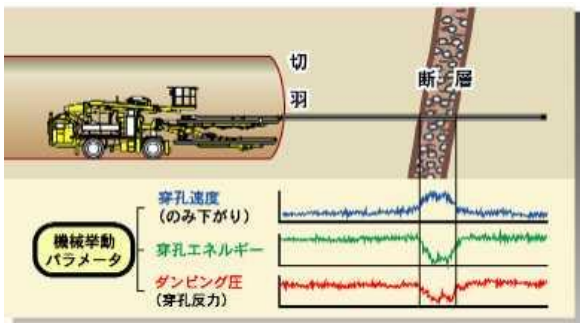
・切羽前方に対してコアボーリングを行い、サンプリングされたコアの観察や試験を行って地質を評価した。
・簡易にはノンコアボーリング(探りさく孔等)でノミ下がりを測定し地質変化の参考としていた。

③公共工事のどこに適用できるのか?

・掘削区間に脆弱層が出現して、施工上で注意が必要と考えられる山岳トンネルの工事に適用する。

図・写真等





2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

・トンネル現場で汎用的な機械とされているドリルジャンボを使用して探査を行うことができる
・穿孔速度、穿孔エネルギー、穿孔反力(ダンピング圧)の定量的パラメーターに基づいて地山評価を行うことができる
(※穿孔速度=ノミ下がり)
(※穿孔エネルギー=単位体積あたりの岩盤をさく孔するのに削岩機が要した仕事量)
(※穿孔反力=穿孔時に岩盤から削岩機に伝わる打撃反力(ダンピング圧)、ロックシュミットハンマー反発度のイメージ)
・先頭ロッドの工夫で孔曲がりを抑制し、ロッドの継手補正を行って計測精度を高め、長孔の探査に対応した従来技術であるコアボーリング実施と比較した改善点
・計測作業が2時間程度で済むため、施工サイクルへの影響が極力抑えられる
・解析時間は専用プログラムを用いて1.5時間程度であり、探査結果を迅速に施工へフィードバックできる
・比較的安価で短時間の作業でありながら1回で30～50m程度までの前方探査が可能である
・ノンコアでありながら、くり粉の観察によって岩種の判別ができる
・計測中に湧水帯への到達が確認でき、穿孔位置のもりかえも早いため、水抜きボーリングを兼ねた探査が行える

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

・コストや工期の面から多用できないコアボーリングを補足し地質予測の精度を向上させる
・地質急変による突発的障害(災害、掘削中断をまねく等)のリスクを小さくする

活用の効果

①比較する従来技術	コアボーリング	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(74.93%)	従来比較で、専用の穿孔機械を必要とせず、サンプリング時間が短縮するため、機械費、人件費が減る
b 工程	短縮(92.5%)	従来比較で、上記の理由により、坑内作業の所要時間が減る
c 品質	同程度	−
d 安全性	同程度	−
e 施工性	向上	従来比較で、穿孔機械としてドリルジャンボが転用でき、作業時の機械搬入がない
f 周辺環境への影響	同程度	−

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	現場観測データ(地山性状データ)	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	−	−
b 設計	−	−
c 品質管理	−	−
d 出来形管理	−	−
e 施工管理	○	地山性状計測の頻度・精度向上により、急変地質における支保パターンの選定
f 安全管理	−	−
g 維持管理	−	−

4. 課題

課　題

①課題
・穿孔反力を評価するため削岩機のダンピング圧(油圧)を測定しているが、現状でこれが可能な削岩機が限られている
・評価項目(穿孔速度、穿孔エネルギー、穿孔反力)から一軸圧縮強度などの地山評価項目への換算について確立されていない

②計画
2006年現在で特になし

NO	0174	登録番号	KT-120035-A	区　分	システム
技術名称	ノンコア削孔切羽前方探査システム「トンネルナビ」				

1. 技術概要

工種区分	トンネル工-施工管理				
開 発 年	2006	登録年月日	H24.06.21	最終更新日	H24.06.21
国交省実績	2件	他官庁実績	1件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか?

・ノンコアボーリングの削孔速度とフィード圧を組み合わせた切羽前方の地質調査技術

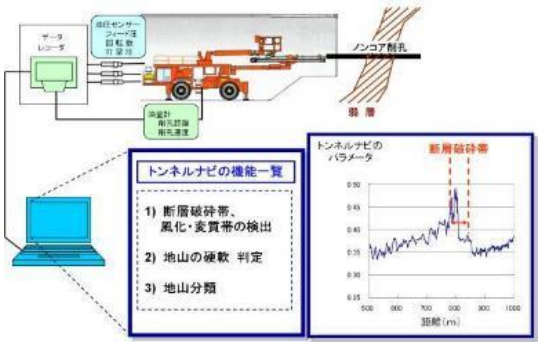
②従来はどのような技術で対応していたのか?

・オールコアボーリングによる地質調査技術

③公共工事のどこに適用できるのか?

・NATMやTBMで施工するトンネル工事

図・写真等



2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

・切羽前方地質調査を、オールコアボーリングによるコア採取とコア観察から、ノンコアボーリングによる削孔データの解析記録による予測に変えた。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

・ノンコアボーリングによる削孔データの解析記録による予測に変えたことにより、専用掘削機械によるコア採取の費用が不要となるため、経済性の向上が図れる。
・ノンコアボーリングによる削孔データの解析記録による予測に変えたことにより、オールコア採取の時間が不要となり切羽停止時間を最小限に抑えられるため、工程の短縮が図れる。
・ノンコアボーリングによる削孔データの解析記録による予測に変えたことにより、短時間で切羽前方の地質状況を把握できるとともに削孔データ処理を簡略化できるため、施工性の向上が図れる。

③その他
・「正規化削孔速度比」で切羽前方の地質状況を評価することにより、オペレータや機械特性の影響を受けずに、断層破砕帯や風化変質帯、地山の硬軟、地山分類を精度よく判定できる。
・取得したデータを、現場のパーソナルコンピューターで解析から地山硬軟の図化までを自動で行えるため、データ処理の簡略化が図れる。

活用の効果

①比較する従来技術	オールコアボーリングによる地質調査技術	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(68.56%)	コア採取の費用が不要となるため
b 工程	短縮(96.57%)	オールコア採取の時間が不要となり切羽停止時間を最小限に抑えられるため
c 品質	同程度	−
d 安全性	同程度	−
e 施工性	向上	短時間で切羽前方の地質状況を把握できるとともに削孔データ処理を簡略化できるため
f 周辺環境への影響	同程度	−

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	現場観測データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	−	−
b 設計	−	−
c 品質管理	−	−
d 出来形管理	−	−
e 施工管理	○	・ノンコアボーリングによる切羽前方の地質調査技術の省力化
f 安全管理	−	−
g 維持管理	−	−

4. 課題

課　題

①今後の課題
・特になし

②対応計画
・特になし

NO	0175	登録番号	KT-110063-A	区　分	システム
技術名称	レーザー距離計による多点同時変位計測システム				

1. 技術概要

工種区分	トンネル工-施工管理				
開 発 年	2011	登録年月日	H23.12.05	最終更新日	H26.05.29
国交省実績	3件	他官庁実績	2件	民間実績	3件

概　要

①何について何をする技術なのか?

・レーザー距離計を用いた地盤の面的挙動をリアルタイムに監視する技術

②従来はどのような技術で対応していたのか?

・自動追尾型トータルステーションを用いた変位計測システム

③公共工事のどこに適用できるのか?

・山岳トンネル工事・法面切土工事

図・写真等

2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

・計測方法を自動追尾型トータルステーションから、レーザー距離計に変えた。
・変位計測の測点を1測点から複数測点の同時計測に変えた。
・測定データ管理を記録媒体から計測管理用PCに直接受信できるように変えた。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

・レーザー距離計に変えたことにより、計測監視業務の機器費用が低減され経済性が向上する。
・レーザー距離計に変えたことにより、計測システムがコンパクト化され、現地導入日数が3日から1日に工程短縮となる。
・レーザー距離計に変えたことにより、計測時間を1秒に短縮し多点同時に計測できるので、監視していない空白の時間が減少するとともに、1秒間隔で多点同時に連続計測でき、僅かな変位を検知できるので安全性が向上する。
・レーザー距離計に変えたことにより、寸法は143.5mm×55mm×30mmとなり、従来5Kg以上あった重量が205gと軽量になり、設置スペースも1台あたり0.3m×0.3m=0.09㎡となり施工性が向上する。
・複数測点の同時計測に変えたことにより、従来技術では測点ごとに移設が必要で5～10秒を要していた計測が、1秒ごとに同時に8測点まで計測できるので品質が向上する。また、掘削時から支保工施工中の地山変形が測定可能となり、切羽補強工等の変位抑制効果を定量的に評価できる。
・計測管理用PCに直接受信できるように変えたことにより、計測後に測定データを記録媒体に保管するのではなく、画面上に計測値を表示するとともに、直接PCにデータ保管できるので品質が向上する。

③その他
・従来技術では計測に対し、トータルステーションを用いた自動追尾計測に関する知識が必要であったが、本技術ではボタンを数回押すだけのシンプルで簡単な操作方法により専門知識の習得が不要となります。

活用の効果

①比較する従来技術：自動追尾型トータルステーションを用いた変位計測システム

②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(75.89%)	計測監視業務の機器費用が低減され経済性が向上します。
b 工程	短縮(0.54%)	計測システムがコンパクト化され、現地導入日数が3日から1日に短縮されます。
c 品質	向上	測定データを記録媒体に計測後ではなく、直接PCに保管できるので品質が向上する。
d 安全性	向上	1秒間隔で多点同時に連続計測でき、僅かな変位を検知できるので安全性が向上する。
e 施工性	向上	従来に比べ軽量になり、設置スペースも1台あたり0.09㎡ となり施工性が向上する。
f 周辺環境への影響	同程度	–

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ：現場観測データ

②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	–	–
b 設計	–	–
c 品質管理	–	–
d 出来形管理	–	–
e 施工管理	○	・レーザー距離計を複数台同時に遠隔制御することで、切羽押出し量等の地盤変位を1秒間隔で多点同時に連続計測
f 安全管理	–	–
g 維持管理	–	–

4. 課題

課　題

①課題
・切羽押出し量を瞬時に、より視覚的効果のある方法で認識できるように改善する。
・切羽だけでなく法面等での面的挙動を察知した際に現場だけでなく、現場以外にいる関係者にも異常を発令したことを周知させることを課題とする。

②計画
・視覚的効果を出すために、変位に対して等高線図(コンター図)による描画ができるように計測制御ソフトウェアを改善する予定。
・現場で測定した計測データや結果をインターネットを利用して外部へ送信したり、状況をメールで発報するシステムを開発する予定。

NO	0176	登録番号	KK-130017-A	区　分	システム
技術名称	LEC(光デバイス)による計測・警報システム				

1. 技術概要

工種区分	トンネル工-施工管理				
開 発 年	2010	登録年月日	H25.08.20	最終更新日	H25.08.20
国交省実績	2件	他官庁実績	5件	民間実績	1件

概　要

①何について何をする技術なのか?

土木構造物や建築構造物の挙動計測結果を、数値の羅列ではなく、光の変化という視覚的な情報に置き換えてリアルタイムに情報発信し、周知する技術。

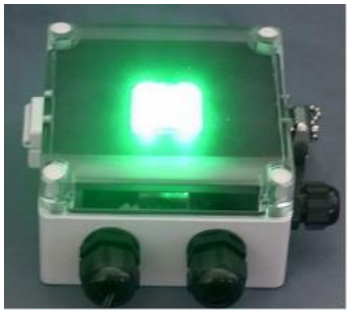
②従来はどのような技術で対応していたのか?

従来は、データロガ等で挙動を計測し、技術者が計測結果を回収して持ち帰り、その結果を整理して回転灯やサイレン等で周知する形態が一般的である。
・技術者によるデータの回収、整理が必要なため、リアルタイムの情報発信ができない
・計測・警報に技術者(人間)の介在が必要である・計測結果が数字の羅列になるために周知しにくい

③公共工事のどこに適用できるのか?

斜面、トンネル、ダムや橋梁等の土木構造物や建築構造物全般の挙動監視に適用でき、工事の情報化施工や施工管理手法として利用できる。

図・写真等



2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

・計測結果のデータ、回収、整理および情報発信に技術者(人間)の介在をなくした・測定値の大きさをLEDの発光色という視覚的な情報として表示した

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

・リアルタイムで計測結果の情報発信、周知ができるようになった・光の色という視覚的な情報として表示するため、理解しやすくなった

活用の効果

①比較する従来技術	データロガ計測による警報システム	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(17.12%)	材料費は向上、設置費は同程度
b 工程	同程度	設置作業は同程度
c 品質	向上	装置の大きさが小さくなり、設置数量も少なくなる
d 安全性	同程度	作業員、第三者に対する安全性は同程度
e 施工性	向上	従来より設置する装置が少なく、設置面積が小さい
f 周辺環境への影響	向上	工事現場の作業員や周辺住民等への警告表示がリアルタイムで周知できる

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	現場観測データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	―	―
b 設計	―	―
c 品質管理	―	―
d 出来形管理	―	―
e 施工管理	○	・斜面、トンネル、ダム、橋梁等の挙動計測による施工管理の高度化
f 安全管理	―	―
g 維持管理	―	―

4. 課題

課　題

①今後の課題
現状では『計器』と『LEC装置』は1対1対応であるが、1台の『LEC装置』について複数の『計器』を組み合わせることが課題。

②対応計画
現在、1台の『LEC装置』で100台の計器を組み合わせることができるように改良中。

NO	0177	登録番号	QS-100023-A	区　分	システム
技術名称	トンネル・シールド・推進工事に伴う基準測量（ロボティックトータルステーション）				

1. 技術概要

工種区分	トンネル工−施工管理				
開 発 年	2004	登録年月日	H22.10.29	最終更新日	H22.10.29
国交省実績	5件	他官庁実績	4件	民間実績	1件

概　要

①何について何をする技術なのか?

・トンネル、シールド、推進工事における、坑内基準測量精度を上げる為の技術です。
着工前の基準測量においては隣接工区との兼合いを確認し座標を調整します。新設した基準点を基にトンネル掘削が進められ、300m～400m掘進する毎にロボティックトータルステーションにて新設点を設置します。この器械は、計測距離が3m～1600mとれる為、器械盛替数が少なくなり計測精度が向上します。

②従来はどのような技術で対応していたのか?

・GPS及び通常のトータルステーションによる測量

③公共工事のどこに適用できるのか?

・トンネル工事における着工前測量
・トンネル工事における坑内基準測量
・シールド工事における着工前測量
・シールド工事における坑内基準測量
・推進工事における着工前測量
・推進工事における坑内基準測量

図・写真等

2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

・一般的に着工前測量のデータを利用して坑内基準測量を行う訳ですが、従来のトータルステーションでは人の目による計測の為、計測距離を100m程(暗視の為)しか取れませんでした。その為に計測回数が増え誤差の要因となっていました。しかも開放測量の為に視準誤差による精度のばらつきが発生していました。
それに比べ、ロボティックトータルステーション(器械等級1級)は視準誤差がほとんど無く、計測距離も3m～1600mとれるので器械設置点数が少なくなり、それにより従来に比べ計測精度が高く、坑内計測中に内空の3次元計測をすることも可能となりました。
・坑内測量の施工精度をより高める為、そして誤差をできるだけ少なくする為に着工前の基準点測量後、座標をローカル座標に置き換えて作業を行います。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

・薄暗がりの肉眼では、視認できない明るさの中でも誤差が少なく安定したデータが得られます。
・計測距離が長く取れるため、盛替点が少なく、作業時間の短縮及び精度の向上が見込めます。

活用の効果

①比較する従来技術	トータルステーション等による坑内測量	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	低下(73.55%)	器械が高価であるため低下します。しかし、計測区間が長くなり作業量が増加すると、作業時間が短縮され経済性は向上します。
b 工程	同程度	計測区間が長くなれば、器械設置数を少なく出来るため作業時間の短縮が可能。
c 品質	向上	計測精度を高めることにより品質の向上に繋がります。
d 安全性	同程度	-
e 施工性	向上	計測距離を長く出来る事、及び肉眼で視認できない明るさでも計測ができます。
f 周辺環境への影響	同程度	-

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	現地測量、現場観測データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	―	―
b 設計	―	―
c 品質管理	―	―
d 出来形管理	○	・視準誤差の低減、視距の拡大による測量精度の向上
e 施工管理	○	・視距拡大による作業の効率化
f 安全管理	―	―
g 維持管理	―	―

4. 課題

課　題

①今後の課題

・基準点を設置する器械は性能よりも精度が重要視されます。今後、今の器械より精度の良い器械の開発も考えられます

②対応計画

・メーカーの開発状況に応じて対応していきます。

NO	0178	登録番号	KK-100049-A	区　分	工法
技術名称	自動追尾式余掘り低減システム				

1．技術概要

工種区分	トンネル工-トンネル工（NATM）				
開 発 年	1993	登録年月日	H23.01.05	最終更新日	H25.01.23
国交省実績	2件	他官庁実績	3件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか?

・トンネルの山岳工法において自動追尾式余掘り低減システムを用いて正確なさく孔位置への誘導を可能とし、余掘りを低減するさく孔技術。

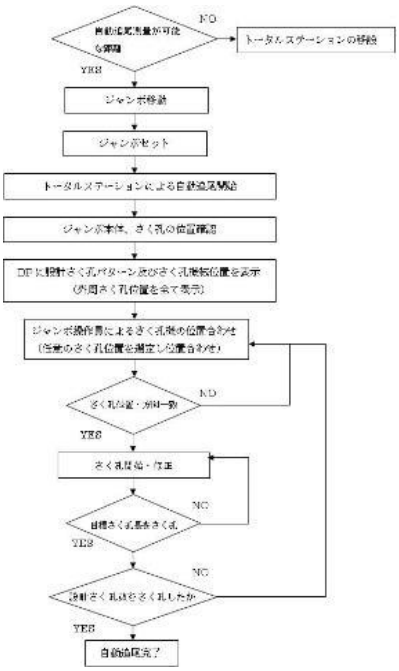
②従来はどのような技術で対応していたのか?

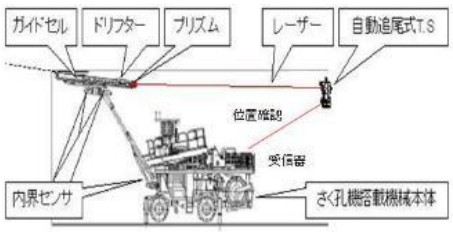
・レーザープロットシステムを用いた目視によるさく孔工法。

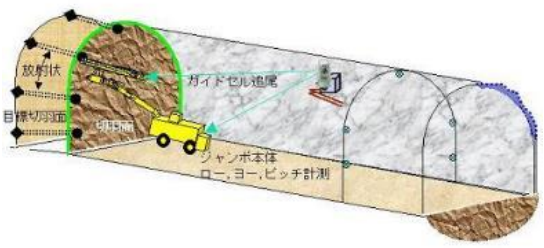
③公共工事のどこに適用できるのか?

・トンネルの山岳工法(発破工法)

図・写真等







2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

・自動追尾測量により現在のさく岩機の位置を自動的に計測し、事前に計画されたさく孔位置にディスプレイを介し誘導する事で、正確なさく孔を可能とした。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

・自動追尾式余掘り低減システムを使用する事により、計画に即した正確なさく孔が可能となり、余掘り量の低減。

③その他、追記、詳細
・本技術はさく孔機械にさく孔位置誘導装置(内界センサ)の取付と自動追尾測量器(外界センサ)とを組み合わせたハイブリッド方式。

活用の効果

①比較する従来技術	レーザープロットシステム	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(3.08%)	工期短縮による施工費の低減及び余巻き量の低減による二次覆工コンクリート量の低減
b 工程	短縮(1.1%)	余掘り量の低減によるずり処理時間の低減
c 品質	向上	余掘り量及び二次覆工コンクリートの余巻厚
d 安全性	同程度	作業員及び第三者に対する事故の発生状況
e 施工性	向上	さく岩機の位置を自動的に計測し、計画されたさく孔位置にディスプレイを介し誘導する事で正確なさく孔が可能
f 周辺環境への影響	向上	搬出車輌の低減によるCO2の排出削減

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	施工管理データ（さく孔位置）	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	―	―
b 設計	―	―
c 品質管理	―	―
d 出来形管理	―	―
e 施工管理	○	自動追尾余堀低減システムによる正確なさく孔位置への誘導により余堀の低減が可能
f 安全管理	―	―
g 維持管理	―	―

4. 課題

課　題

①今後の課題
・切羽に設置したさく孔機搭載機械本体の姿勢及びガイドセル後端のプリズムを後方(切羽より100m程度)に設置した自動追尾測量器(トータルステーション)より照射したレーザー光により自動追尾し、さく孔の基準位置及びさく孔方向の誘導(画像表示)に従いさく孔を行う。その際、さし角、フィード長をディスプレイに表示を行う事で作業員はさく孔状況を確認する事ができるが、ターゲットの誤認・遮光によるプリズムの再サーチ待ち時間(ロスタイム)が発生する場合がある。

②対応計画
・自動追尾測量器の性能向上や制御方法改善について改善中である。

NO	0179	登録番号	KK-160012-A	区　分	工法
技術名称	ドリルNAVI				

1．技術概要

工種区分	トンネル工-トンネル工（NATM）				
開 発 年	2014	登録年月日	H28.06.02	最終更新日	H28.06.02
国交省実績	2件	他官庁実績	1件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか？

山岳トンネル工事のせん孔作業において、さく岩機をモニターに従って正確な位置に誘導する事で作業効率の向上と余掘り低減を図るとともに、せん孔中に取得したせん孔エネルギーから地山評価を行う。また、せん孔データを現場事務所、本社等に自動転送する事で迅速な技術支援を得る。

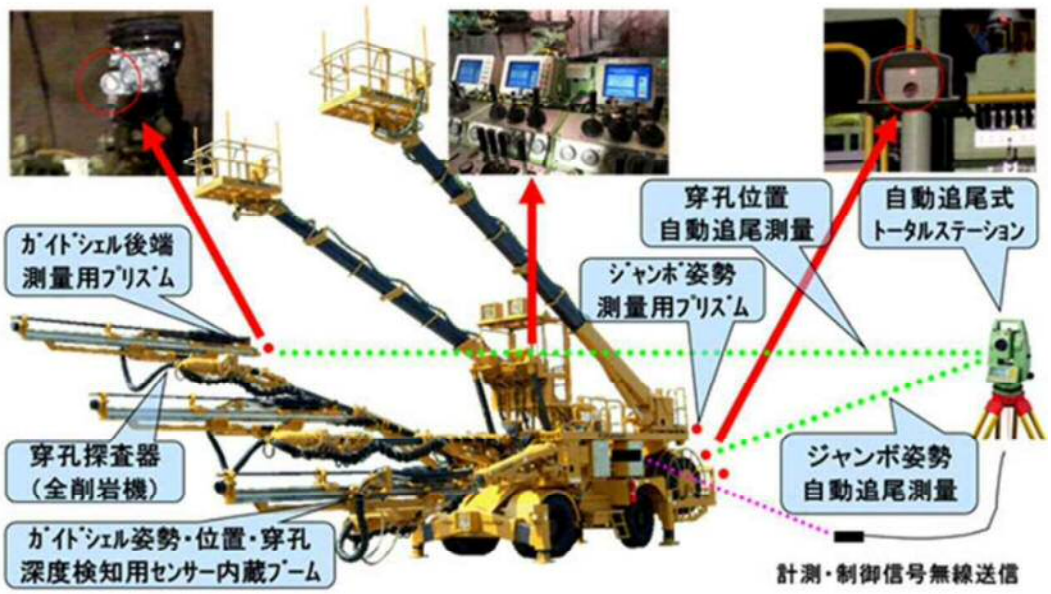
②従来はどのような技術で対応していたのか？

・レーザープロットシステム及びコアボーリング(パーカッションワイヤーライン工法)による地山評価
熟練工(坑夫)の勘や経験により、さく岩機を操作しながらせん孔を行って来た。
・切羽前方探査
パーカッションドリルによる前方探査では、さく岩機のせん孔速度や油圧データ(回転圧、打撃圧、フィード圧)、これらのせん孔データから算出したせん孔エネルギーを用いて地山の硬軟を評価して来た。
・せん孔データの自動転送による関連部署との共有化
特に実施されていない。

③公共工事のどこに適用できるのか？

・山岳トンネル工法における全せん孔作業(発破孔、ロックボルト、補助工法)

図・写真等



2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

・ドリルNavigationにより熟練工（坑夫）の勘や経験に関係なく正確なせん孔を行う事が出来る。また、ドリルExploreにより、3次元化されたせん孔エネルギーを用いて定量的な地山評価を行う事が出来る。更にドリルNetにより、無線LANを介して関連部署とせん孔データを共有化出来る。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

・ドリルNavigationにより、正確かつ迅速なせん孔が可能となるため、余掘り低減や作業効率の向上を図る事が出来る。ドリルExploreにより、3次元せん孔エネルギーで定量的に地山が評価できるため、最適な支保パターンや補助工法を選定することが出来る。ドリルNetにより関連部署とせん孔データが共有化できるため、地山トラブルを未然に対応出来る。

活用の効果

①比較する従来技術	レーザープロットシステム及びパーカッションワイヤーライン工法による地山評価	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(2.42%)	ドリルNAVI機器の価格は低下するが、工期短縮による施工費用の低減並びに覆工コンクリートの低減、30m前方の地山評価費の低減による向上
b 工程	短縮(7.32%)	せん孔に掛る時間の短縮並びに余掘りの低減によるずり処理時間の低減。尚、前方地山評価作業は、トンネル掘削作業に影響の無い休工日に実施する
c 品質	同程度	-
d 安全性	同程度	-
e 施工性	向上	せん孔作業時のさく岩機誘導機能とせん孔エネルギーで定量的に地山評価する事で熟練工依存度が低減
f 周辺環境への影響	向上	ずり出し時間の短縮等により内燃機関から排出されるCO2及び化石燃料消費量の低減

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	施工状況データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	○	・せん孔エネルギーから地山評価が可能
b 設計	-	-
c 品質管理	-	-
d 出来形管理	-	-
e 施工管理	-	-
f 安全管理	-	-
g 維持管理	-	-

4. 課題

課　題

①今後の課題
・せん孔エネルギーだけでなく、切羽観察、計測結果、地山強度や弾性波速度等との相関性を含めて地山評価を行うことで、より最適な支保パターンや補強工法を選定できる手法を確立する。
・国土交通省が進めるCIM(Construtuion Information Modeling)への対応ソフトの開発を進める。
②対応計画
総合的な地山評価手法やCIMへの対応ソフトは、導入現場において本システムの改良等を重ね、今年度中の構築を目指す。

NO	0180	登録番号	KK-100102-A	区　分	システム
技術名称	測量精度シミュレーションシステム				

1. 技術概要

工種区分	シールド-計測・制御				
開 発 年	1999	登録年月日	H23.03.15	最終更新日	H23.03.15
国交省実績	2件	他官庁実績	26件	民間実績	11件

概　要

①何について何をする技術なのか?

シールド工事におけるジャイロ測量回数に対する測量精度に関するシミュレータである。コストの面からオートジャイロで測定する回数には制限があるため、本シミュレータを使用して、トライアンドエラーを繰り返すことで、どのタイミングでオートジャイロによる測量を実施するのが最も効率的(水平方向の偏位が最小となる地点の選定)であるかを見極めることができる。以上のことから、本技術を活用することで水平方向の偏位を小さくすることに寄与できる。

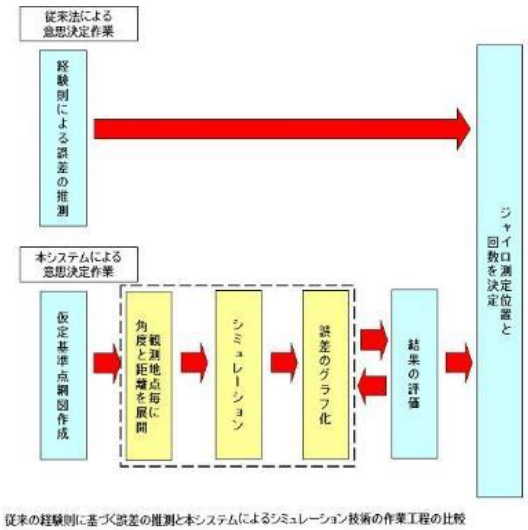
②従来はどのような技術で対応していたのか?

従来、トータルステーションとオートジャイロの併用による施工管理を実施していた。

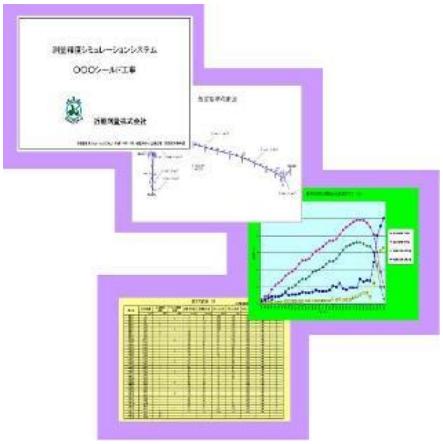
③公共工事のどこに適用できるのか?

Φ800mm以上のシールド工事。

図・写真等



従来の経験則に基づく誤差の推測と本システムによるシミュレーション技術の作業工程の比較



2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

従来技術はトータルステーションとオートジャイロを併用した施工管理を行っていた。新技術は先ず、測量精度シミュレーションを行い、測量誤差が最小となるように、オートジャイロで計測する位置と回数を割り出す。このシミュレーション結果に基づいて、施工管理を実施する。シミュレーションの流れは以下の通りである。
CADで作成した仮定基準点網図を元に、観測地点毎に角度と距離をEXCELワークシート上に展開する。ジャイロ測定を実施する観測点を選択してシミュレーションを実施すると、ターゲットからの誤差がグラフ化されて表示される。結果のグラフを見ながら精度確認ができ、観測点を選択し直して何度でも誤差の範囲が最適になるまでシミュレーションを行うことができる。従来、このような技術は存在しなかった。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

この技術を用いることで、シールド工事において、より精度の高い施工管理が期待できる。

活用の効果

①比較する従来技術	トータルステーションとオートジャイロの併用による施工管理	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	低下(24.88%)	本技術は、従来技術と比べて、シミュレーションを実施するため、パソコンおよび専用ソフトが必要となり経済性は低下する。
b 工程	増加(22.22%)	本技術は、従来技術と比べて、シミュレーションのための工程が増える。
c 品質	向上	本技術は、シミュレーションを実施することにより、水平偏位を100mm→50mmへの向上を目指す。
d 安全性	同程度	本技術は、システムであり事故等は発生しない。
e 施工性	同程度	本技術は、従来技術にシミュレーションの工程を加えたものであり、施工性は同程度である。
f 周辺環境への影響	同程度	本技術は、廃棄物等は発生しない。

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	施工計画データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	―	―
b 設計	―	―
c 品質管理	―	―
d 出来形管理	―	―
e 施工管理	○	・施工計画（オートジャイロによる測量時期の設定）の効率化、最適化
f 安全管理	―	―
g 維持管理	―	―

4. 課題

課　題

①課題
シミュレーターの動作が特定条件下では不安定となり、予期しないグラフ表示を行うことがあるので、こういった潜在バグへの対応。
Microsoft Office 2000 / EXCEL 2000 以降の製品下での動作対応。

②計画
現行のEXCELワークシート上での測量精度シミュレーションの他に、汎用のプラットフォーム上で動作するシミュレータを開発する。

NO	0181	登録番号	KK-120049-A	区　分	システム
技術名称	ムカデモニタリングシステム				

1. 技術概要

工種区分	シールド-計測・制御				
開 発 年	2012	登録年月日	H25.01.08	最終更新日	H25.01.08
国交省実績	0件	他官庁実績	0件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか?

・トンネル工事において変状地帯のトンネル壁面の計測ポイントに設置したプリズムを自動追尾が可能なトータルステーションで変位計測をする技術である。
・計測直前に不動点から座標を取得したトータルステーションが変状地帯に100m程度の頻度で設置したプリズム搭載型トータルステーション本体を計測し器械座標を順に与える事が可能である。
・計測の自動化により24時間の常時監視が可能である。
・通信システムの活用により、遠隔地での操作・管理が可能である。
・内空変位径時変化図の作成が可能である。
・しきい値を超えた際に回転灯で警告、メールで状態を通知することが可能である。

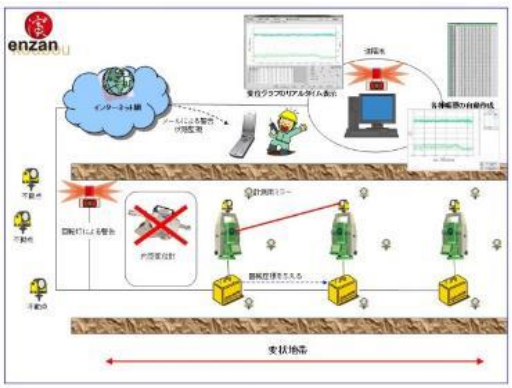
②従来はどのような技術で対応していたのか?

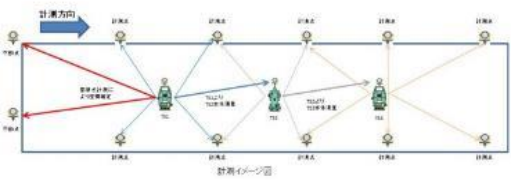
・内空変位計を使用し計測するポイントに対して計測アンカーを固定し内空変位計測をしていた。
また天端沈下計測は計測するポイントにスタッフを当てレベル測定器で測定し管理していた。従来は自動化されておらず人為計測が必要なため作業工数が多くなっていた。

③公共工事のどこに適用できるのか?

・シールド工事・トンネル工事

図・写真等





2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

・トータルステーション本体にプリズムを搭載する事で計測開始直前に器械点を与え、三次元化されたデータ管理を行う。
・計測データは事務所に伝送される。
・費用は30分に1回の間隔で積算しておりますが指定断面での任意なタイミングでの計測ができ1断面だけであれば最短で60秒程度の時間で計測が可能なため24時間体制のリアルタイム性のある常時監視が可能と言えます。また閾値を超えた際に回転灯による警告やメール送信などの非常通報が可能である。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

・座標管理されている三次元化された変位計測を自動的に行なえる。
・計測データが事務所に伝送されるため、計測・解析処理が自動で行われる。
・24時間体制によりリアルタイム性のある常時監視である通信システムの活用のため、遠隔地での操作・管理が可能になる。

活用の効果

①比較する従来技術	内空変位計による変位計測+レベルによる天端沈下の管理	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(5.89%)	システム構築費は増加するが自動化により人件費が縮減されるため経済性は向上する。
b 工程	短縮(50%)	データーベース化されるためデータ整理工数は縮減する。
c 品質	向上	座標管理されている三次元化された変位計測を自動的に行なえる。
d 安全性	向上	機器設置時に使用する高所作業車の稼働時間が少ないため危険性が低い
e 施工性	向上	申請技術はシステム化されており、難易度の高い測量技術はない
f 周辺環境への影響	向上	高所作業車の稼動時間が短いため二酸化炭素の排出量が少なく周辺環境への影響は向上する。リアルタイム性のある常時監視が可能。

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	現場観測データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	―	―
b 設計	―	―
c 品質管理	―	―
d 出来形管理	―	―
e 施工管理	○	・トンネル壁面計測の自動化による24時間の常時監視が可能
f 安全管理	―	―
g 維持管理	―	―

4. 課題

課　題

①今後の課題
・施工実績を積み重ね問題点や課題の抽出を行い、切土、盛土などの土工事に適用可能なように改良・開発を進めます。

②対応計画
施工実績データの集積および、トンネル以外での環境性・運用性の確認、第三者への安全の確認等を検討します。

NO	0182	登録番号	KT-150056-A	区　分	システム
技術名称	A-Flash計測システム				

1．技術概要

工種区分	トンネル工-施工管理				
開 発 年	2015	登録年月日	H27.09.29	最終更新日	H27.09.29
国交省実績	0件	他官庁実績	0件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか？

・トータルステーション等のレーザー光を利用して、トンネル工事等構造物の変位量を、LEDを装着したした受光センサーで、リアルタイムに光の色で把握する技術

②従来はどのような技術で対応していたのか？

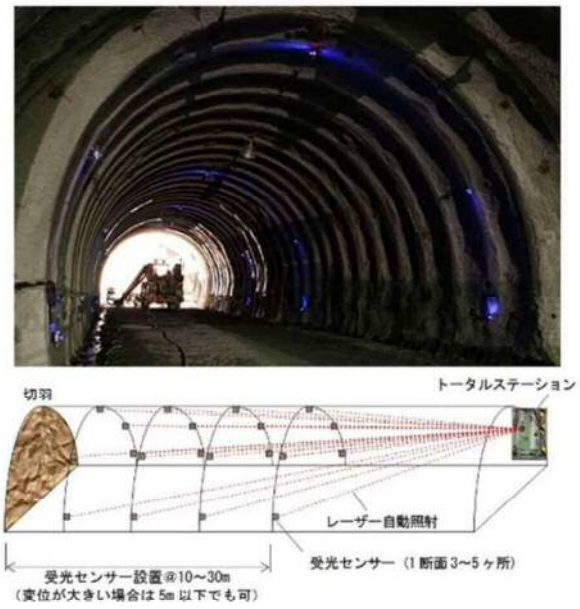
・トータルステーションで計測したトンネル工事等構造物の変位量を、PCにてデータ処理した後、把握する技術

③公共工事のどこに適用できるのか？

・山岳トンネル(NATM)工事
・シールド工事
・土留等の掘削工事
・型枠支保工、足場、仮桟橋などの仮設工事
・土工事
・法面工事他

○その他、製品詳細
・製品本体である受光センサーは、光検出器を持った複数の受光領域が設けられている。
・受光領域にレーザー光が照射されると、その受光領域に応じたLED発光色が点灯する。
・LEDの発光色に対する管理内容は、利用者が目的に応じて決めることができる。
・例)青色-通常体制、緑色-注意体制、黄色-要注意体制、赤色-厳重注意体制など。
・運用例として、山岳トンネル(NATM)工事の変位計測を例に紹介する。
・トンネル壁面に受光センサーを任意の箇所に取付け、トータルステーションを用いて受光センサーの初期位置を視準し、受光センサーの位置座標(X,Y,Z)を求めて、トータルステーション内のプログラムに登録する。
・登録された座標に従って、トータルステーションが受光センサーへレーザー光を照射する。また、自動で複数の受光センサーへ順次レーザー光を照射する。
・トンネル壁面が変位した場合、トータルステーションのレーザー光は初期の位置に照射するのに対して、壁面の変位に応じて受光センサーの位置が変化しているため、初期とは別の受光領域にレーザー光が照射される。
・そのため、LEDの発光色が別の受光領域の色に変化することで、変位が生じたことをリアルタイムに工事関係者全員に知らせることができる。

図・写真等



2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

・計測担当者がPCでデータ処理した後に変位量の計測結果を工事関係者に伝達する方法から、変位発生個所でリアルタイムにその場で工事関係者がLEDの光の色で変位量を把握できるように変更した。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

・変位量をLEDの光の色で見える化したことにより、変位の状態をリアルタイムに判断できるため、速やかに作業中断や退避できるなど安全性の向上が図れる。
・変位の状態をリアルタイムに判断できるため、迅速に補助工法の判断や実施が可能になるため、トンネル等構造物の変位を抑制でき、品質の向上が図れる。
・トンネル等構造物の変位を早期に抑制できるため、周辺地盤や地山の変位量を抑えることにつながり、周辺環境への影響抑制が図れる。
・変位量の監視と情報伝達を自動化できるため、計測担当者が計測結果を工事関係者に伝達する頻度を削減でき、省力化が図れる。

活用の効果

①比較する従来技術	トータルステーションを用いた自動視準計測システム	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(27.43%)	計測システム設置によるイニシャルコストは増加するが、変位監視を自動化できることで、人件費等ランニングコストが削減できる。
b 工程	同程度	受光センサーは省配線で簡易に取り付け可能であるため、工程に影響を与えない。
c 品質	向上	変位状態を常時監視できるため、壁面変位に伴う品質悪化を早期に把握できる。
d 安全性	向上	変位状態を常時監視できるため、異常時にすみやかに退避できる。
e 施工性	向上	受光センサーとの初期設定の位置に対してレーザー照射するため、以降の視準が不要となる。
f 周辺環境への影響	向上	変位状態を早期に把握することができ、周辺環境へ影響を及ぼす前に施工中断や対策工が実施できる。

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	地形測量データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	－	－
b 設計	－	－
c 品質管理	－	－
d 出来形管理	－	－
e 施工管理	○	・トンネル工事等構造物の変位量をリアルタイムで計測可能
f 安全管理	－	－
g 維持管理	－	－

4. 課題

課　題

①今後の課題
・リアルタイムにその場で変位状態を把握できる点では優位であるが、遠く離れた場所(現場から離れた事務所等)では把握できないことが課題である。
・受光領域の幅(管理基準値の幅)は15mmを標準としており、他のニーズに対応するためにはその他の管理基準値の幅が必要となる。

②対応計画
・無線内蔵等による信号の送信が可能なように検討する。
・15mm以外の管理基準値の幅の製品は、新規に製品製作して対応する。その場合、新規の製品製作個数により製品価格は変動する。

NO	0183	登録番号	CB-150009-A	区　分	システム
技術名称	TSP303トンネル切羽前方地質探査				

1．技術概要

工種区分	トンネル工-施工管理				
開 発 年	2014	登録年月日	H27.12.11	最終更新日	H27.12.11
国交省実績	0件	他官庁実績	0件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか?

・トンネルの掘削において悪影響を及ぼす断層破砕帯のような地質性状の異なる境界面の位置を弾性波反射法により3次元的に予測する技術
・トンネル切羽前方の弾性波のP波およびS波の速度分布から地質の硬軟を定量的に予測する技術
・P波とS波の速度比の変化から湧水の可能性を予測する技術
・探査結果をトンネルの支保設計や掘削方法の変更にフィードバックすることが可能な技術

②従来はどのような技術で対応していたのか?

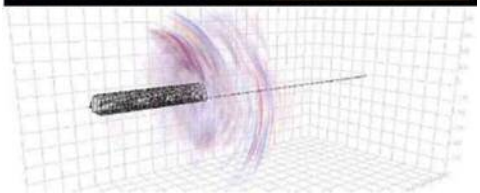
・トンネル切羽にボーリング機械を設置し、通常は1ヶ所からコアボーリングを行い、得られたコアの観察等から地質を把握していた。

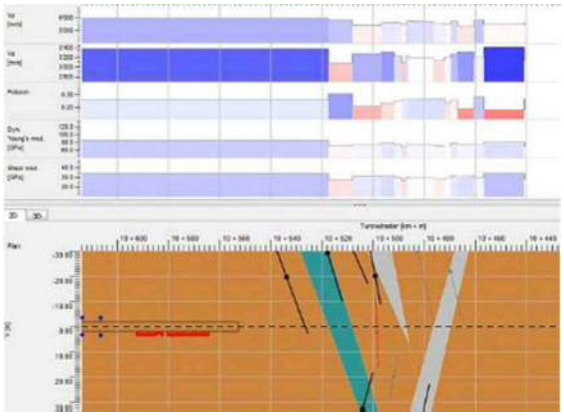
③公共工事のどこに適用できるのか?

・事前の地質調査等ではトンネル掘削地点の地質を正確には把握しきれない山岳トンネル工事(TBM工事を含む)

○その他
・トンネルの切羽付近の右又は左側壁(両方でも可)に24ヶ所の発振点を設け、火薬等の起爆により弾性波を発振させ、発振点の後方に設置した4ヶ所(通常右側壁に2ヶ所、左側壁に2ヶ所)の受振センサー(X、Y、Z方向の3成分から成る加速度計)で波形を記録する。
・4ヶ所の受振センサーで記録した波形を専用のソフトで処理し、発振点から受振センサーに真っ先に到達する直接波を除去し、切羽前方の地質境界面から反射してくるP波およびS波の反射波を抽出する。
・反射波が発生する位置を3次元の速度モデルに当てはめ、反射面の位置とその前後のP波およびS波の弾性波速度を変えながら繰返し計算を行って最適解を求め、反射面の位置とP波、S波の速度を特定する。
・トンネル掘削ルート上に現れる反射面の位置を表示し、P波やS波の弾性波速度等の物性値を表示する。
・切羽前方の同一P波速度又はS波速度の範囲をレンダリングし、地質性状の領域変化を3次元的に視覚化する。

図・写真等





2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？(従来技術と比較して何を改善したのか?)

・トンネル切羽前方の地質を予測するのに、従来技術ではトンネル切羽でのコアボーリングの結果からトンネル切羽全面の地質を予測していたのに対し、TSP303では360度方向に拡がる弾性波の反射波を捉え、解析にも3次元モデルを用いることによりトンネル切羽前方の弾性波速度分布を3次元的に把握できるようにした。
・トンネル切羽前方の地質を評価するのに、従来技術ではコアの主として見た目から評価していたのに対し、TSP303では弾性波速度の大小から定量的に評価できるようにした。
・調査作業を行うのに、従来技術では100mのコアボーリングを行うのにトンネル切羽を最低でも3昼夜占有し、その間トンネル掘削作業が中断されていたのに対し、TSP303では同じ100mの予測のための探査準備作業として探査前日に1～2時間、探査当日に約2時間の作業で終えることが出来るようにした。
・解析、評価、報告を行うのに、従来技術では100m分のコア観察(場合によっては定量的な数値を求めるための試験の実施)を行うのに最低でも1日は必要であったが、TSP303では半日程度の作業で済むようにした。

②期待される効果は？(新技術活用のメリットは?)

・トンネル切羽周辺の地質変化を3次元的に把握することで、トンネルルート周辺(天端、側壁)の地質性状が分り、断層破砕帯等のトンネルルート上への出現予測位置の精度が向上する。
・トンネル設計時の地山区分は主として弾性波速度に基づいて行われており、TSP303による予測値(同一速度のレンダリング表示(下図参照)や速度分布)とトンネル設計時に探査した弾性波速度値とその範囲との対比が容易にでき、地山区分の評価が合理的に行えるようになる。特にトンネル掘削に悪影響を及ぼす断層破砕帯の規模を明らかにすることができる。
・切羽付近での作業時間が少なくなることで、トンネルの施工サイクルに与える影響を少なくすることができる。
・調査後の解析等に費やす時間が短くなり、施工に対して迅速なフィードバックができる。

活用の効果

①比較する従来技術	コアボーリング	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(49.46%)	従来比較で作業日数が大きく減り、それに伴う機械費、人件費が減る
b 工程	短縮(66.67%)	従来比較で作業日数が大きく減る
c 品質	同程度	-
d 安全性	向上	従来比較で切羽付近での作業が少なく、使用する機器も動力を必要としないため災害の起こる危険性が減る
e 施工性	同程度	-
f 周辺環境への影響	同程度	-

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	調査データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	○	・地質硬軟の定量的予測
b 設計	○	-
c 品質管理	-	-
d 出来形管理	-	-
e 施工管理	○	・作業日数の大幅減少
f 安全管理	-	-
g 維持管理	-	-

4. 課題

課　題

①今後の課題
・特になし

②対応計画
・特になし

NO	0184	登録番号	KK-150049-A	区　分	製品
技術名称	トンネル切羽前方の発破弾性波探査装置				

1．技術概要

工種区分	トンネル工-施工管理				
開 発 年	2012	登録年月日	H28.01.20	最終更新日	H28.01.20
国交省実績	0件	他官庁実績	0件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか？

・発破振動を用いてトンネル切羽前方の地山の脆弱層や断層を探査するための弾性波速度を長期連続に観測する装置である。
・本技術の主な構成および機能として以下があげられる。
(1)時刻同期機能
・GPSクロックにより起振側と受振側のデータロガーの時刻を正確に一致させる機能。
・発破時刻を正確に把握するために発破信号検知センサ(電流センサ)を使用している。
・起振側のデータロガーは1日1回一旦坑外に搬出してGPSクロックを受信し正確な時刻を得る。
・受振側のデータロガーにはGPS受信機内蔵され、アンテナを接続し、GPSクロックを受信する。
・信号検知センサは、発破信号電流により磁石が反応してデータロガーに信号入力する。
(2)低消費電力で長期連続稼働機能
・電池で6ヶ月以上の多点連続観測が可能である。
・250Hzサンプリングで、単一電池32個で6ヶ月以上間稼動可能である。
・観測期間中はメンテナンスが不要である。
(3)簡易な設置とメンテナンスフリー
・商用電源などを用いることがなく設置場所に大きな制約がなく、設置時間が短い。
センサ1箇所あたり最短5分程度で設置ができる。
・小型軽量で持ち運びが容易である。
単一電池32個を含めて6kg程度である。
・DC電源駆動でノイズに強い
(4)オフラインデータ記録
・オフライン型でシステムの巨大化を防ぎ、通信費などの運用費用が不要である。
・低消費電力で、かつ高サンプリング周波数でも実行分解能が落ちない18bitADを採用。
・250Hzサンプリングの場合、CFカード6枚で連続6ヶ月以上分のデータを記録できる。
(5)解析
・坑内と地表面間の弾性波速度を同期クロックをもとに、発破に伴う連続的なトモグラフィ解析を行うことができる。
(6)その他
・地すべり地での高密度アレイ観測、河川堤防等での地盤振動調査、橋梁などの構造物の振動特性に適用できる。

②従来はどのような技術で対応していたのか？

・切羽前方に先進コアボーリングを行い、コア観察、試験により切羽前方の地質を評価していた。
・先進コアボーリングの際、発破作業は中断する必要がある。
・コアボーリングマシンの搬出入に運搬車両が必要

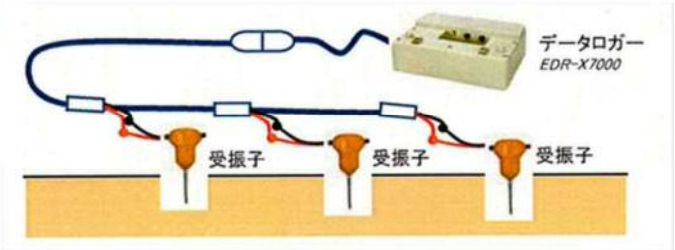
③公共工事のどこに適用できるのか？

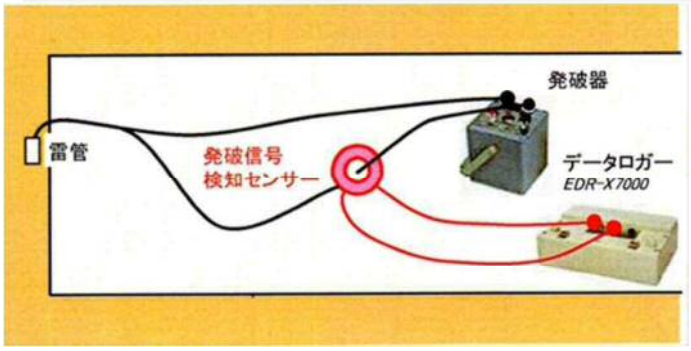
・山岳トンネル工事において地山の断層や脆弱層の探査が必要な工事。

図・写真等

EDR-X7000

KVS-300





2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

・切羽の進行を止めることなく、発破振動を利用することで広範囲の弾性波速度観測が可能となり、工程の短縮ができ、経済性が向上した。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

・少ないセンサ点数で広範囲のトモグラフィ解析が可能となり、高精度な地山の地質判定が可能となる。(品質の高度化)
・トンネル工事の切羽前方地質探査では土被りに関係なく、長期間にわたる連続計測が可能となる。
(施工性の向上、安全性の向上)
・システム構成が最小化でき、設置が容易で、メンテナンスが不要であることから、安全にしかも安価に導入・運用できる。(経済性の向上)

○その他(開発の着眼点/メリットは?)
・装置は低消費電力(電池)で6ヶ月以上の連続観測が可能なオフライン型観測装置である。
・GPSクロックによる高精度な同期が簡易な方法(配線不要)で可能である。
・高精度な速度センサ(KVS-300)から市販の安価な加速度センサ(例:ジオフォン)まで接続が可能である。

活用の効果

①比較する従来技術: 先進コアボーリング

②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(54.91%)	特殊な機器や削孔が不要である。100m探査の場合.
b 工程	短縮(66.67%)	小型軽量で電池駆動のため配線が不要で設置、計測が容易である。掘削を一時的に止める必要がない。
c 品質	向上	探査距離、探査範囲が広く、3次元トモグラフィ解析のためのデータ収集が可能。
d 安全性	向上	メンテナンスが不要で、長期(6ヶ月以上)の連続計測が可能。
e 施工性	向上	設置が容易、配線が不要で1箇所(3測定点)30分程度で設置が可能。発破振動を利用するため特別な振源を必要としない。
f 周辺環境への影響	向上	周辺環境への発破の振動を長期にわたり計測・記録できる。削孔による泥水・騒音が発生しない

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ: 性状点検データ

②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	○	・広範囲、長期間にわたる連続計測が可能
b 設計	-	-
c 品質管理	-	-
d 出来形管理	-	-
e 施工管理	○	・広範囲の弾性波速度観測が可能となり、工程の短縮
f 安全管理	-	-
g 維持管理	-	-

4. 課題

課　題

①今後の課題
・センサ(受振子)とデータロガー間の無線化.
受振点の移動を容易にすることで、弾性波の通過経路を増やし地山の地質評価の精度を向上させる。

②対応計画
・2015年度に対応の予定

NO	0185	登録番号	KT-130037-A	区　分	システム
技術名称	セントル位置、変位自動測定監視システム（セントル監視くん）				

1. 技術概要

工種区分	トンネル工-トンネル工（NATM）				
開 発 年	2010	登録年月日	H25.07.08	最終更新日	H25.07.30
国交省実績	0件	他官庁実績	0件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか?

・セントル位置、変位等の測定を自動的に行うシステム

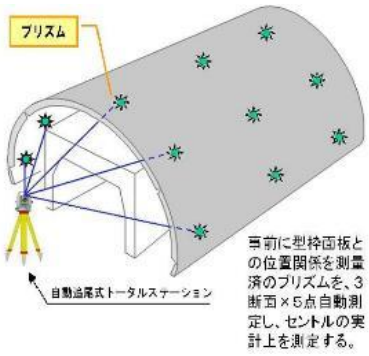
②従来はどのような技術で対応していたのか?

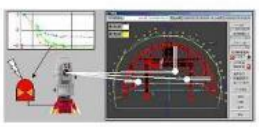
・人力によるセントル位置、変位測定

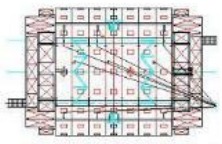
③公共工事のどこに適用できるのか?

・トンネル(NATM)工事

図・写真等







自動追尾式トータルステーションはトンネルセンターでない場所からでも測定可能であり車輌通行を妨げません

2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

・コンクリート打設時、セントルの変状測定を人力測定から自動測定に変えた。
・覆工コンクリート打設量の把握を概ね設計数量と現地測量で算出した数量を基準としていたものから型枠に取付たプリズム位置測定によるボリューム計算機能に変えた。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

・自動測定に変えたことにより、覆工コンクリート打設におけるセントルの挙動を自動で随時測定することができるため、省力化による施工性の向上が期待できる。
・自動測定に変えたことにより、セントルの変形異常が認められた時は、作業員を介さずに警報を発することができるので、現場にいる者全員が異常を察知でき、変形異常に対して速やかに対応ができ、施工性の向上が期待できる。
・自動測定に変えたことにより、狭隘な場所での測定作業がなくなるため、作業環境の向上が期待できる。
・型枠に取付たプリズム位置測定によるボリューム計算機能に変えたことにより、覆工コンクリートの打設管理が容易にできるため、施工性の向上が期待できる。

活用の効果

①比較する従来技術	人力によるセントル位置、変位測定	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	低下(49.9%)	測定に関する労務費は低減するが、専用ソフト分のコスト増
b 工程	同程度	施工サイクルは同程度
c 品質	同程度	-
d 安全性	同程度	-
e 施工性	向上	専用ソフトにより、変位測定を自動的に行うため
f 周辺環境への影響	向上	自動測定により狭隘な場所での測定作業がなくなるため

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	現場観測データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	―	―
b 設計	―	―
c 品質管理	―	―
d 出来形管理	―	―
e 施工管理	○	・コンクリート充填時、セントルの過度な変形を防止 ・目標とすべきコンクリート打設量を容易に把握
f 安全管理	―	―
g 維持管理	―	―

4. 課題

課　題

①今後の課題

・コンクリート打設量の計算値と実打設量の差を1m3以内に収めるようにする。

②対応計画

・コンクリート打設量の補正値方法を検討する。

プロセス：施工

技術分類：施工管理システム【その他】

NO	0186	登録番号	HRK-120001-A	区　分	システム
技術名称	クレーン作業安全誘導システム				

1. 技術概要

工種区分	港湾・港湾海岸・空港-消波工				
開 発 年	2010	登録年月日	H24.11.16	最終更新日	H24.12.03
国交省実績	3件	他官庁実績	1件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか?

海上クレーンにおけるブロック積込、積出、ブロック据付において
・クレーンカメラによる吊荷周辺の上空監視により、玉掛け作業員と吊荷の相対位置を確認し、陸上作業におけるクレーンオペレータの死角を排除する。
・水中送受波により、作業中の潜水士の位置座標をリアルタイムで確認し、水中作業における潜水士と吊荷との相対位置が把握できる。
・海上クレーンに搭載したGPSにより、係船・転船作業時の船位誘導と吊荷作業時の吊荷平面位置をリアルタイムで把握することができる。
・管理モニター上で吊荷の据付目標位置表示と据付けたブロックの着色表示ができる。
本技術はこれらの情報を統合することにより、ブロック積込みから海上ブロック据付けまでの一連作業における安全性と施工性の向上を目指したシステムである。

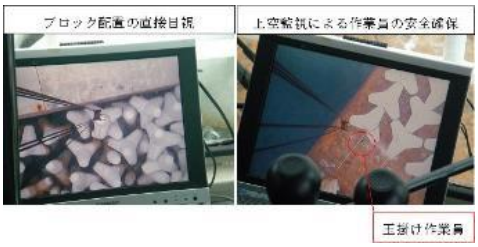
②従来はどのような技術で対応していたのか?

・クレーンオペレータの死角に入った玉掛け作業員の作業状況は合図者のみが把握した状況であった。
・作業中の潜水士の位置は、有線電話による潜水士からの連絡や水面で確認する呼吸気泡に頼らざるを得なかった。従って、吊荷と潜水士の離隔確保は、潜水士の単独判断に頼っていた。
・作業中の船位の確認はクレーンオペレータ、合図者等による目視観測に頼っていた。
・作業中の吊荷の位置やブロックの据付け位置の確認はブイや既設構造物を基準として管理していた。

③公共工事のどこに適用できるのか?

・海上、河川、海岸、湖沼などにおける、消波、被覆、根固めブロックの据付や調査等、クレーン作業を伴う水中工事全般に適用できる。

図・写真等



2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？(従来技術と比較して何を改善したのか?)

(従来技術の課題)
海上クレーンによるブロック積込から据付までの作業において船体や吊荷の誘導は目視や合図に頼っていた。また、船上の玉掛け作業員或いは水中作業における潜水士と吊荷の離隔確認は合図者の指示や潜水士の単独判断に頼っていた。これらの様に、陸上部と水中部における各作業工程においては慎重かつ段階的な合図誘導が必要であったこと、また、単独判断によるヒューマンエラーへの懸念があったことから限られた海象条件下で迅速な施工進捗が求められる海上クレーン作業では施工性や安全性を確保する為の新たな支援方法が求められていた。

(技術の新規性)
・クレーンカメラにより、吊荷周辺を上空監視することで陸上作業における玉掛け作業員の作業状況や吊荷との相対位置が確認できる。
・吊荷と潜水士の位置情報や離隔を把握しながら水中作業ができる。
・クレーンの作業半径や危険エリアに潜水士が入った際に警告表示と警告音を発することができる(作業半径や危険エリア範囲は任意で設定可能)。
・海上クレーン、潜水士の位置情報および作業進捗状況等をリアルタイムでパソコンに表示できる。
・海上クレーンの現在位置と係船目標位置をモニタ上で確認しながら係船・転船作業ができる。
・ブロック据付位置や既設構造物をモニター上に表示でき、また、据付完了箇所が着色できる。
・クレーンの旋回に伴い相対的に変化する吊荷と潜水士の位置をオペレータの視線で表示できる(ヘディングアップ)。

②期待される効果は？(新技術活用のメリットは?)

・クレーンオペレーターの死角が無いので、ブロック仮置き場や船上におけるブロック積込、積出および据付作業の安全性が向上する。また、陸上ブロック据付作業においてはクレーンオペレータがブロックの離隔を直接目視できるので作業性が向上する。
・水中作業において吊荷と潜水士の離隔を直接確認しながら作業できるので、接触防止等、安全性が向上する。
・ブロックの据付完了位置を着色表示することで、作業進捗管理が容易となる。
・係船、転船作業の施工性が向上する。
・警告表示や警告音で作業の注意喚起を強化し、ブロック据付時における潜水作業の安全性が向上する。
・ヘディングアップ機能の採用により、オペレータの作業環境が向上し、ヒューマンエラー対策が強化できる。

活用の効果

①比較する従来技術	消波ブロック50t運搬据付 海上一連方式	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	低下(2.86 %)	システムの損料を見込む必要があります。
b 工程	短縮(2%)	ブロック据付時間のみ従来技術と比較。据付時間が2%程度短縮できたことを施工実績により確認
c 品質	同程度	-
d 安全性	向上	クレーンオペレータの死角排除(玉掛け作業の上空監視)。吊荷と潜水士の離隔確認。
e 施工性	向上	クレーンカメラによる直上監視。係船作業の迅速化。迅速な安全確認。
f 周辺環境への影響	同程度	-

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	施工環境データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	―	―
b 設計	―	―
c 品質管理	―	―
d 出来形管理	―	―
e 施工管理	―	―
f 安全管理	○	・海上ブロック据付け工事における安全性向上
g 維持管理	―	―

4. 課題

課　題

①今後の課題
全国のユーザーに対して、通信設定や管理モニタの表示切替の補助作業を行える環境を整え、
システムの円滑な運用やトラブル対応できる環境を提供する必要がある。

②対応計画
インターネット経由でユーザーが使用しているシステムにアクセスできるシステム整備について検討中。

NO	0187	登録番号	KTK-090004-VE	区　分	システム
技術名称	潜水士位置監視機能搭載ブロック据付施工管理システム(WIT-B・Fix)				

1. 技術概要

工種区分	港湾・港湾海岸・空港−被覆・根固工				
開 発 年	2008	登録年月日	H21.07.16	最終更新日	H21.07.16
国交省実績	2件	他官庁実績	0件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか?

・本システムは、水中トランスポンダとGPSで構成される簡易な艤装の可能な機器を用いて、起重機船・クレーン付台船の位置と潜水士位置およびブロック等の吊り荷の位置をリアルタイムモニタリングすることで、以下のような機能を実現します。

1. 起重機船・クレーン付台船の位置誘導機能
任意の目標点に起重機船・クレーン付台船を誘導できます。
2. クレーン位置確認機能
クレーンの位置をモニタ上にリアルタイムでグラフィック表示します。
3. 進捗管理機能
据付の完了したブロック位置を、画面上に　表示・記録します。
4. 作業日報の記録・出力機能
作業日毎の作業日報をExcel等の表計算ソフトで出力できます。作業日報には、据付位置や据付個数、作業時間、据付段数を記録・出力します。
5. 潜水士の位置監視機能
潜水士の水中平面位置・深度をリアルタ　イムにモニタできます。
6. 潜水士と吊り荷位置の同時監視
吊り荷と潜水士の平面位置を同時にモニタでき、これまでにない潜水士の安全　確保が図られます。
7. 設計図面表示機能
上記画面には、全て設計図面(CAD)を同時に表示することが可能なので、視覚的にわかりやすい画面で作業できます。
8. リモート操作機能
モニタは、クレーンオペレータ室のほか、複数台設置できます。また、リモート操作機能により、メインPC以外からの　操作も可能です。

・これらの機能により、施工時の安全性の向上および施工中、施工後の作業効率の向上を可能とします。
・潜水士位置管理と吊り荷位置管理は、それぞれ独立で使用することもできます。

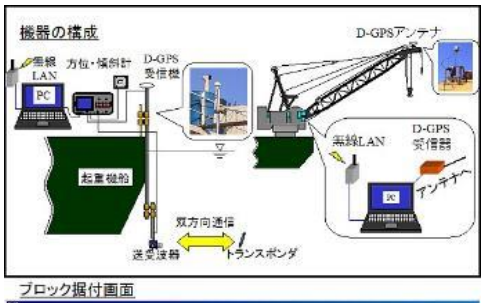
②従来はどのような技術で対応していたのか?

・従来、潜水士の位置は呼吸気泡による目視確認、有線電話による確認などが行われてきました。
・従来の手法では、時間的、空間的に正確な位置確認ができず、ブロック据付などの上下作業時には事故・災害の発生が極めて高い状態でした。
・進捗管理および据付記録は別途記録する必要があり、手間がかかりました。
・作業日毎の作業日報の内容は、記録を参照して作業後に整理する必要がありました。

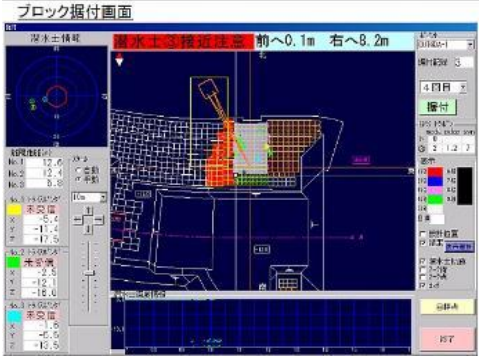
③公共工事のどこに適用できるのか?

・海上工事における被覆ブロック据付工事に適用できます。
・消波工およびこれらを使用した構造物全般の据付工事に適用できます。

図・写真等



ブロック据付画面



吊荷位置測位用GPSアンテナ

投入管理用外部モニタ(オプション)

GPS受信器

主制御PC

2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

1) 従来技術の課題
・従来の呼吸気泡による目視と有線電話による潜水士位置確認では、時間的、空間的に正確な位置確認ができませんでした。
・特にブロック据付などの上下作業時には、従来の確認方法では事故・災害の危険性が高くなっていました。
・作業日毎の作業日報の作成を作業後に行う必要がありました。
2) 本システムの新規性
・水中トランスポンダとGPSを用いることにより、パソコン画面上で潜水士位置、吊り荷位置およびブロック据付位置をリアルタイムで確認しながら安全に作業ができます。
・ブロック等の据付履歴を設計図面(CAD)と同じ画面上に表示しつつ据付記録を残すことができるので、施工の精度、効率が向上します。
・リアルタイムで据付時刻、据付位置等のデータが記録されるので、作業日毎の作業日報が自動で作成できる上に、正確な記録ができます。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

・従来の手法に加えて本システムを用いることで、クレーンオペレータ等、作業関係者は時間的、空間的にリンクした情報がリアルタイムで得られます。
・クレーンオペレータ等、作業関係者がパソコン画面上で潜水士位置およびブロック据付位置等の吊荷の位置を確認しながら作業できるので、据付作業における安全性が高まります。
・ブロック等の据付履歴を設計図面(CAD)と同じ画面上に表示しつつ据付記録を残すことができるので、作業が正確かつ迅速になり、施工の精度、効率が向上します。
・作業日毎の作業日報作成の手間が大幅に減る上に、正確な記録ができるので、据付後の作業が効率化・正確化されます。

活用の効果

①比較する従来技術	8t型被覆ブロック運搬据付工事	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	低下(3.24%)	機器一式の艤装と運用コストを追加する必要があります。
b 工程	同程度	簡単な艤装(数十分)およびクレーン操作員の目視確認および据付時のクリック操作のみが追加される程度です。
c 品質	向上	設計図面(CAD)と据付履歴をリアルタイムで同じ作業画面上に表示できるので、特に多層据付時には絶大な効果が見込まれます。
d 安全性	向上	ブロック等の吊荷位置と潜水士の相対位置が常に監視できるので、潜水士の安全を確認しつつ作業ができます。
e 施工性	向上	画面に表示された設計図面(CAD)と同じ画面上にリアルタイムで据え付けるブロックの位置が表示されるので、正確かつ迅速な施工が可能です。
f 周辺環境への影響	同程度	-

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	労務・機械データ（潜水士等の位置データ）	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	―	―
b 設計	―	―
c 品質管理	―	―
d 出来形管理	○	・据付け位置記録の取得
e 施工管理	○	・据付け位置のリアルタイム監視による作業の効率化
f 安全管理	―	―
g 維持管理	―	―

4. 課題

課　題

①課題
・センサ検知間隔が5秒であること、水平位置検知ステップが1m毎であることから、潜水士の移動速度次第では作業時の潜水士位置表示が不連続になることがあります。

②計画
リアルタイムノイズ処理の実装などのソフトウエア改良により、作業時の潜水士位置表示の連続性を高める予定です。

NO	0188	登録番号	KTK-100013-VE	区　分	システム
技術名称	ブロック据付け支援システム				

1．技術概要

工種区分	港湾・港湾海岸・空港-消波工				
開 発 年	2008	登録年月日	H23.02.01	最終更新日	H26.05.29
国交省実績	11件	他官庁実績	0件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか？

本システムは消波ブロック・根固ブロック・被覆ブロック等の据付け工事において、GPSを用いてリアルタイムに、クレーンブーム位置及び現在船体位置をシステム画面に表示する事で、適切な位置への船体誘導及びブロックの据付け箇所に迅速に誘導し施工の効率化、経済性の向上を図るものである。
また、施工上の障害(既設構造物・防波堤等)や制限の有る範囲(航路・航行禁止区域・工事許可区域など)をシステム画面上に表示する事により注意喚起を促し、施工の安全性向上を図るものである。

1.施工区域情報
システム画面に施工の安全上留意すべき、障害(既設構造物など)や制限の有る範囲(航路・航行禁止区域・工事許可区域など)を表示する事ができ、このオペレータはこの画面を確認する事により注意喚起ができる。特に目視確認が困難な情報(水中の構造物・工事許可区域など)の確認に有効である。

2.船体誘導機能
施工上の障害・制限などの平面位置情報を画面に表示し、ブロックの据付けを行うのに適切な目標転船位置を、それらを勘案して設定する事ができる。また、目標転船位置及び現在船体位置が表示されることで、迅速に転船ができる。

3.据付け誘導機能
据付け時にクレーンブーム現在位置及び据付け目標位置がリアルタイムに画面に表示され、正確な位置から海中に吊込み・据付けが出来る。また、据付けるブロックは一つ毎に座標値及び据付け層数が管理され、据付けた出来高を記録する事で進捗管理が行える。

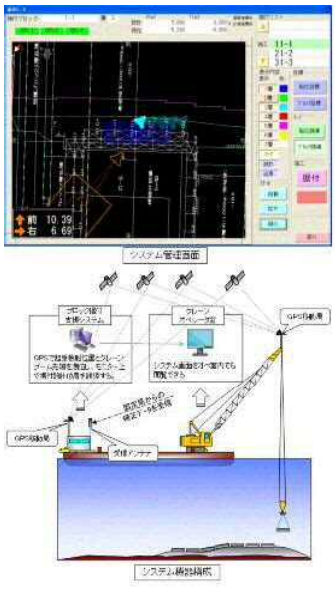
②従来はどのような技術で対応していたのか？

1)据付け範囲に目標となる竹竿を測量により投入する。竹竿の錘は潮流により数メートル流される事がある。
2)オペレータは周囲の障害・制限を目視確認しながら据付け作業位置まで転船する。この時海面下の構造物や工事許可区域などの直接目視確認が困難な部分は十分注意する必要がある。
3)先に投入した竹竿を目安にブロックを海中に吊り込む。竹竿は目安であり、一つ毎のブロック位置を明示するものではない。
4)潜水士の誘導により所定の位置にブロックを据付ける。

③公共工事のどこに適用できるのか？

消波ブロック・根固ブロック・被覆ブロックの据付け工に対して適用可能である。

図・写真等



2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

1)従来技術の問題点
・従来の竹竿を利用した施工では概略的な据付け範囲を明示するのみである。更に潮流・風によって竹竿が流され据付け位置を明確に示すものでは無い。
・オペレータはその竹竿を目安にブロックを海中に吊り込むため、水中部での誘導に時間がかかり効率的に据付けが出来ない。
・また、据付け層数の管理や出来高を別途書類を作成し管理する必要がある。

2)本システムの新規性
・システム画面に施工の安全上留意すべき、障害(既設構造物など)や制限の有る範囲(航路・航行禁止区域・工事許可区域など)を表示する事ができ、オペレータに注意喚起を促すことが出来る。
・GPSを用いてブロック一つ毎の据付け目標(座標・層数)及びクレーンブーム現在位置を画面上に明示する事が出来る。
・据付け目標及びクレーンブーム現在位置が明確になるため、迅速にその据付け目標位置の海中に吊り込むことが出来る。
・据付けの施工出来高はシステム上に記録され、進捗管理が行える。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

・特に目視確認が困難な情報(水中の構造物・工事許可区域など)の確認が容易になり、安全の注意喚起が促される。
・ブロック据付けの適切な船体位置に迅速に誘導・転船する事が出来る。
・オペレータはブーム位置・吊荷(ブロック)と据付け目標位置及び現在の位置関係が明確になり、据付け目標位置の海中に吊り込むことが出来る。
・水中部でのブロックの移動調整が少なくなり、迅速に据付けることが出来る。
・施工済みブロックがハッチングされること(進捗管理)により、次に据付けるブロックの位置が明確になり、迅速に据付けることが出来る。

活用の効果

①比較する従来技術	消波ブロック据付(1スイング)据え付け(乱積み)8t	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(0.1%)	システム一式の費用は追加されるが、据付け効率が上がるため経済性は向上する。
b 工程	短縮(8%)	据付け効率が向上するため、工程は短縮される。
c 品質	同程度	-
d 安全性	向上	障害・制約平面位置を画面上で確認できることで安全性が向上する。
e 施工性	向上	据付ける目標座標・層数と、現在位置がリアルタイムに確認できるため施工性は向上する。
f 周辺環境への影響	同程度	-

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	施工状況データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	―	―
b 設計	―	―
c 品質管理	―	―
d 出来形管理	○	・据付け位置記録の取得
e 施工管理	○	・据付け位置のリアルタイム監視による作業の効率化
f 安全管理	―	―
g 維持管理	―	―

4. 課題

課　題

①今後の課題
システムの運用の省力化を図り、全てクレーンオペレータに集中管理するべく、パソコンをタッチパネル化する。

②対応計画
ICT機器の開発動向を見極めて課題の解決を行う予定である。

NO	0189	登録番号	KTK-110005-VE	区　分	システム
技術名称	無線式ガット船施工支援システム				

1．技術概要

工種区分	港湾・港湾海岸・空港-基礎工				
開 発 年	2009	登録年月日	H23.11.17	最終更新日	H26.02.07
国交省実績	5件	他官庁実績	1件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか？

・港湾工事の基礎捨石投入作業において、投入作業中のガット船のブーム先端位置をモニタ上にグラフィック表示し、施工を支援する技術である。

②従来はどのような技術で対応していたのか？

・捨石投入作業支援装置(HKK-070002-A)を使用していた

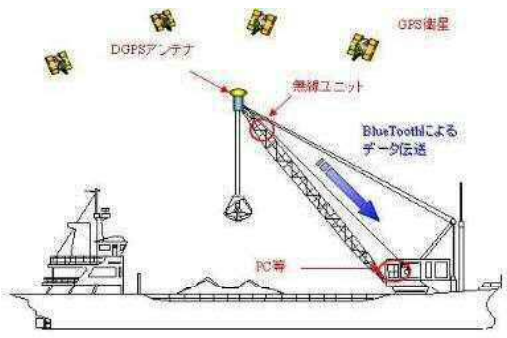
・投入作業においてガット船の特定が出来ない場合は潜水士船・潜水士により目印となる旗・ブイ等を事前事後に投入していた。

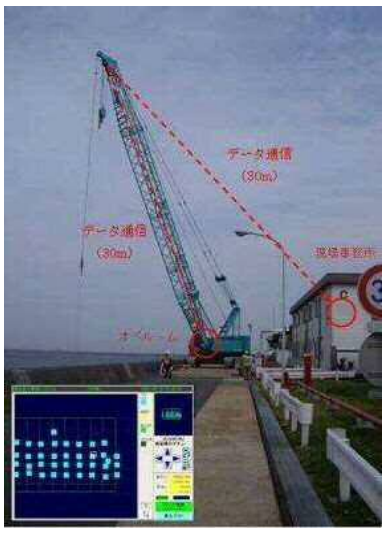
・市販のGPS位置誘導システムを使用していた。GPSケーブルはブーム経路に配線していた。

③公共工事のどこに適用できるのか？

・港湾および漁港の基礎捨石投入工事

図・写真等





2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

・アンテナをマグネットで取り付けるため艤装が容易である。

・従来はガット船のブーム先端にGPSアンテナを取り付け、ケーブルをブーム経路に配線するという本船毎の艤装作業が必要であったが、本技術ではGPS無線ユニットを使用することで艤装作業の簡素化が実現した。

・堆積形状の予測に平成15年度長崎県北部地区広域漁場(特定)設備工事(字久地区)における海底山脈築造工事などで実績のある松見モデルを採用した。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

・ガット船への艤装作業を短時間かつ容易にしたため、多数のガット船が入れ替わりで捨石投入作業を実施する場合でも最小限の装置個数で施工管理できる。

・ブームへのケーブル敷設作業がなくなったため、落下事故の危険性が無くなり、安全性が向上した。

・三次元地形データと投入後の堆積形状予測がパソコン画面上で確認できるため施工精度が向上した。

活用の効果

①比較する従来技術：捨石投入作業

②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(2.16%)	潜水士による投入指示作業の軽減
b 工程	短縮(15.03%)	投入指示能力の向上
c 品質	同程度	-
d 安全性	向上	レット作業が軽減されるため、海中への転落事故の危険性が回避できる。
e 施工性	向上	準備工の短縮
f 周辺環境への影響	同程度	-

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ：施工管理データ（ガット線のブーム先端位置）

②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	―	―
b 設計	―	―
c 品質管理	―	―
d 出来形管理	―	―
e 施工管理	○	・捨石投入位置のリアルタイム監視による、施工精度の向上および作業の効率化
f 安全管理	―	―
g 維持管理	―	―

4. 課題

課　題

①今後の課題
ガット船自身の位置誘導システムと当該システムを統合した施工管理システムの構築

②対応計画
平成23年度中に開発予定

NO	0190	登録番号	HKK-070002-VE	区　分	機械
技術名称	捨石投入作業支援装置				

1. 技術概要

工種区分	港湾・港湾海岸・空港-基礎工				
開 発 年	2006	登録年月日	H20.02.13	最終更新日	H25.04.01
国交省実績	20件	他官庁実績	1件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか?

本装置は港湾構造物の基礎捨石マウンドを構築する際に行う捨石投入作業において、GPSを利用したグラブ位置の誘導支援や、投入施工中のマウンド予測形状をパソコン画面上で表示するシステムである。

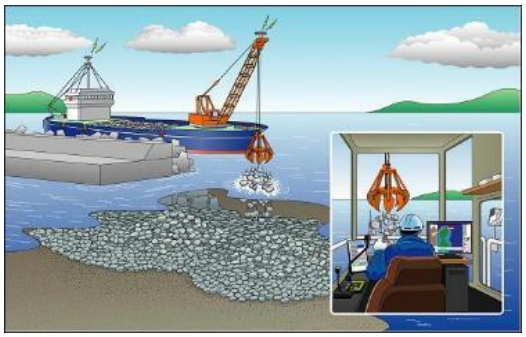
②従来はどのような技術で対応していたのか?

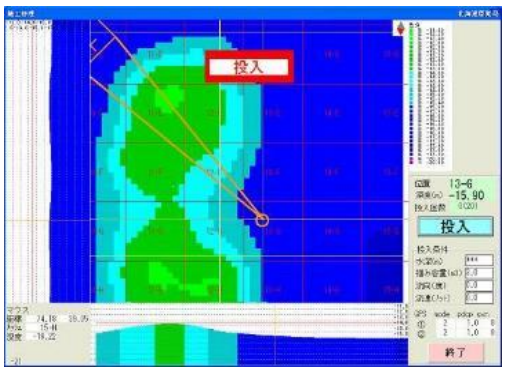
従来の捨石投入作業は、投入作業指示者である潜水士がレッドや目視によりマウンド状況の確認を行い、グラブオペレータがその指示にしたがって投入していた。そのため、捨石投入作業はオペレータや潜水士の経験に依存したものとなっている。また、投入目標として目印旗を設置する必要があり、潮流等海象条件の影響を受けやすい。

③公共工事のどこに適用できるのか?

港湾および漁港の基礎捨石投入工事。

図・写真等





2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

・従来は投入目標地点に目印旗を設置して捨石を投入していたが、新技術ではパソコン画面上でグラブの投入位置が表示されることから、目印旗の設置が不要となる。
・従来は潜水士が施工途中のマウンド形状を確認していたが、新技術ではパソコン画面上に投入直後の予測マウンド形状が表示されることから、グラブオペレータがマウンド施工状況を確認しながら捨石投入できる。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

・目印旗が不要となり、投入開始までの準備を軽減できる。
・オペレータが施工途中の予測マウンド形状をパソコン画面上で視覚的に把握できる。
・施工途中のレッドによるマウンド確認作業が不要となり、投入指示者である潜水士の作業が軽減される。
・投入指示作業に要する費用を縮減できる期待がある。
・作業船上でのレッド確認作業が不要となるため、海中への転落、係留索の切断や外れによる危険性が回避でき、安全性が向上できる。
・誰でも視覚的にマウンド形状を把握できるので、作業員同士の意思疎通が容易に図れる。
・正確な位置での捨石投入作業が可能となるため、捨石投入後のマウンド形状が均しやすい形状となり、均し作業の効率化が図れる。
・目印旗やレッドを使用しないので、作業に対する海象条件の影響を軽減できる。

活用の効果

①比較する従来技術	捨石投入作業	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(2.88%)	潜水作業の軽減
b 工程	短縮(18.18%)	投入能力の増大
c 品質	向上	投入位置の正確性の向上
d 安全性	向上	レッド測量作業の軽減
e 施工性	向上	投入状況を画面で確認できる
f 周辺環境への影響	同程度	-

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	施工状況データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	―	―
b 設計	―	―
c 品質管理	―	―
d 出来形管理	―	―
e 施工管理	○	・捨石投入位置のリアルタイム監視による、施工精度の向上および作業の効率化
f 安全管理	―	―
g 維持管理	―	―

4. 課題

課　題

①課題
本システムのさらなる現場適応性および基礎捨石マウンド予測精度の向上をはかる。
②計画
平成21年度に捨石投入作業支援装置ソフトの改良を実施する。

NO	0191	登録番号	KTK-120005-A	区　分	システム
技術名称	ピンポイント水中グラブバケット位置誘導システム				

1. 技術概要

工種区分	港湾・港湾海岸・空港-浚渫工				
開 発 年	2011	登録年月日	H24.10.19	最終更新日	H26.02.07
国交省実績	0件	他官庁実績	2件	民間実績	1件

概　要

①何について何をする技術なのか?

・GPSと水中位置計測技術を組み合わせて水中のグラブバケット(フック)を所定の位置に誘導する技術。

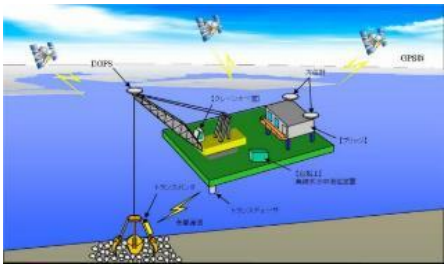
②従来はどのような技術で対応していたのか?

・ブーム先端にGPSを設置し、その直下にグラブバケットがあるという前提で位置誘導を行っていた。

③公共工事のどこに適用できるのか?

・港湾、河川、湖、漁港における浚渫工、消波ブロック工、被覆・根固工、基礎工。

図・写真等



2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

・従来はGPS等を用いてブーム先端の直下にグラブバケット(フック)があるという前提で位置誘導を行っていたが、GPSと水中位置計測技術を組み合わせることにより水中のグラブバケット(フック)の位置を把握出来る。

・従来技術(GPS施工管理装置)ではクレーンオペ室、操船室(システム調整室)間を有線ケーブルやモデムで通信し、施工情報の共有を行っていた。本技術では無線LANを用いることにより、クレーンオペ室、操船室、システム調整室間の省配線(省力)化が実現し、施工情報の共有が高速かつ高密度化した。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

・グラブバケット(フック)の水中位置が高精度に計測でき、誘導が行えるので作業の効率および施工品質(施工精度)が向上する。

・無線LANを用いたローカルネットワークを構築することでクレーンオペ室、操船室、システム調整室で施工情報の共有が可能となるので作業効率が向上する。

活用の効果

①比較する従来技術	(グラブ浚渫船用)GPS施工管理装置	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(0.41%)	余掘り量が低減されるため、扱い土量が減少し、経済性は向上する。
b 工程	短縮(3.01%)	余掘り量が低減されるため、扱い土量が減少し、工程が短縮する。
c 品質	向上	水中でグラブバケット(フック)の目標位置への高精度な位置誘導が行えるため品質が向上する。
d 安全性	同程度	-
e 施工性	向上	リアルタイムに水中でのグラブバケット(フック)の位置がモニタ上に表示され確認できるため施工性は向上する。
f 周辺環境への影響	同程度	-

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	施工管理データ（グラブバケット位置）	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	―	―
b 設計	―	―
c 品質管理	―	―
d 出来形管理	―	―
e 施工管理	○	・グラブバケット位置のリアルタイム監視による、施工精度の向上
f 安全管理	―	―
g 維持管理	―	―

4. 課題

課　題

①今後の課題
・アンカー船誘導システムの追加
・潜水士位置管理システムと統合したシステムの開発

②対応計画
・H24年度以降の研究開発課題

NO	0192	登録番号	KTK-120006-A	区　分	システム
技術名称	掘削断面連続測深システム				

1．技術概要

工種区分	港湾・港湾海岸・空港-浚渫工				
開 発 年	2005	登録年月日	H25.01.31	最終更新日	H26.02.07
国交省実績	7件	他官庁実績	0件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか?

港湾におけるポンプ浚渫工事において、掘削面の水深を計測し水深値に合わせたカラーコンタ図および、掘削断面図をリアルタイムに画面上に表示することにより掘削深度の管理を行う。

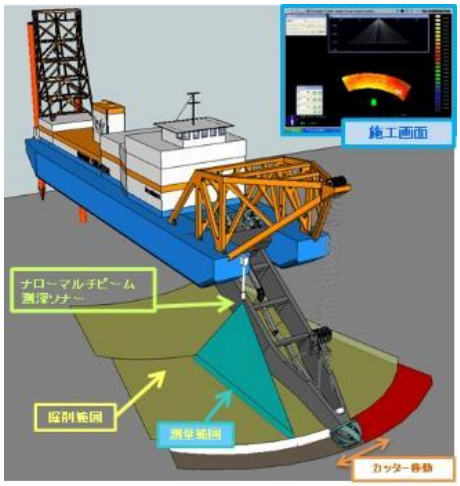
②従来はどのような技術で対応していたのか?

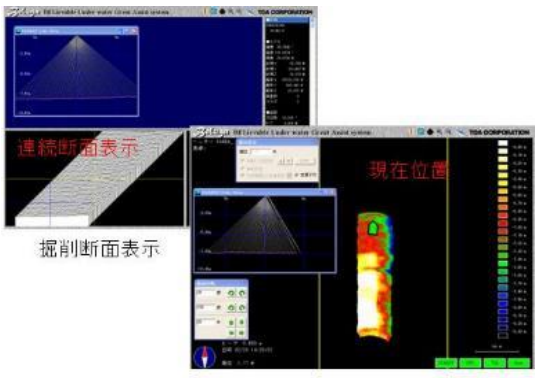
ポンプ浚渫船の舷側からレッドによって深度の確認を行っていた。
ポンプ浚渫を中断し、ラダー先端からレッドによって掘削深度の確認を行っていた。

③公共工事のどこに適用できるのか?

港湾、港湾海岸、漁港、河川、ダム貯水湖の浚渫工事

図・写真等





掘削断面表示

水深値表示

2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

・レッド測量から新技術に変更したことで掘削中に海底面をリアルタイムに測量出来る。

・ポンプ船のスイングを利用することにより面的に測量を行う。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

・掘削深度管理の精度が向上し、余掘厚を低減させることが可能。

・レッドによる測量が無くなることで、海中転落の危険性が無くなり、安全性が向上する。

・新技術を活用することにより、ポンプ浚渫を止めてのレッド測量が必要なくなるので、施工効率が向上する。

活用の効果

①比較する従来技術	レッド測量による掘削深度の確認	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(0.91%)	余掘り厚が低減したため。
b 工程	短縮(2.3%)	余掘り厚が低減したので、扱土量が減少したため。
c 品質	向上	掘削深度管理の精度が向上したため。
d 安全性	向上	レッド作業が無くなり、海中転落の危険性が無くなったため。
e 施工性	向上	リアルタイムに掘削断面を確認できるため無駄のない本船の移動が可能になったため。
f 周辺環境への影響	向上	施工実績において施工効率が向上して運転時間が短くなり、使用燃料が削減された。

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	出来形管理データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	―	―
b 設計	―	―
c 品質管理	―	―
d 出来形管理	○	・掘削深データの取得
e 施工管理	○	・掘削深のリアルタイム監視による、施工精度の向上
f 安全管理	―	―
g 維持管理	―	―

4. 課題

課　題

①今後の課題
ポンプ船の位置誘導システムと当該システムを統合したシステムの構築

②対応計画
平成24年度の開発課題

NO	0193	登録番号	QSK-130002-A	区　分	システム
技術名称	直投堆積シミュレーションシステム				

1. 技術概要

工種区分	港湾・港湾海岸・空港-基礎工				
開 発 年	2012	登録年月日	H25.07.30	最終更新日	H25.07.30
国交省実績	1件	他官庁実績	0件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか?

・底開バージによる直投の施工性を向上させる技術。

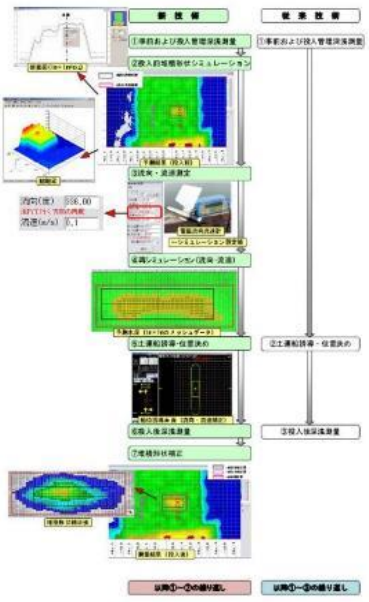
②従来はどのような技術で対応していたのか?

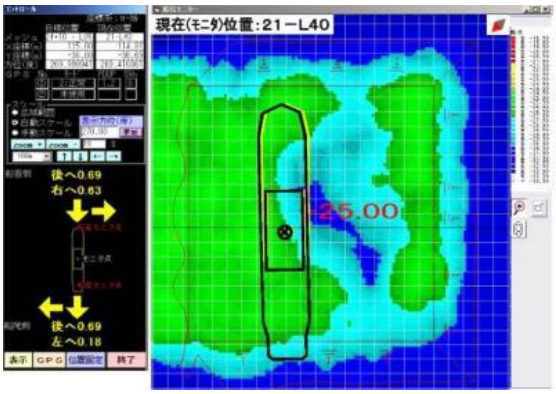
・GPSを用いて所定の位置から底開バージで直投し、施工性は経験に依存していた。

③公共工事のどこに適用できるのか?

・大水深で潮流に影響される捨石マウンド等の築造工事。

図・写真等





2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

従来は経験に依存していた投入位置を、流向流速を計測し堆積形状のシミュレーションを行うことで最適な投入位置に誘導できるようになった。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

最適な底開バージの投入位置に誘導できるので施工性が向上した。

活用の効果

①比較する従来技術	GPSを用いた底開バージによる材料投入	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(0.12%)	経済性は従来技術とほぼ同程度である。(わずかに向上する。)
b 工程	同程度	作業内容に変化はないので工程は同程度である。
c 品質	同程度	従来技術と同程度である。
d 安全性	同程度	-
e 施工性	向上	本技術の活用により、流向流速を計測し堆積形状をシミュレーションすることで、投入位置に底開バージを視覚的に誘導でき施工性が向上する。
f 周辺環境への影響	同程度	-

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	出来形管理データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	―	―
b 設計	―	―
c 品質管理	―	―
d 出来形管理	○	・堆積形状データの取得
e 施工管理	○	・堆積形状の予測、実測による出来形精度の向上
f 安全管理	―	―
g 維持管理	―	―

4. 課題

課　題

①今後の課題
・仕上げ投入時の出来形精度の向上。

②対応計画
・材料量と底開バージの積載箇所の違いによる実測出来形とシミュレーションのデータ蓄積。

NO	0194	登録番号	QSK-150001-A	区　分	システム
技術名称	航路浚渫支援システム				

1. 技術概要

工種区分	港湾・港湾海岸・空港-浚渫工				
開 発 年	2012	登録年月日	H27.04.15	最終更新日	H27.04.15
国交省実績	4件	他官庁実績	0件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか?

港湾工事において、航路で作業する場合や航路を横断する場合、航路を航行する一般船舶の可航幅を確保する必要があります。可航幅は、航路を航行する一般船舶の大きさ(船の長さ)などにより複数のケースがあり、その中から適切な可航幅を選定することがポイントとなります。
本システムは、航路が施工エリアとなる場合(例えば「航路浚渫」の場合)、複数ある可航幅より航路を航行する一般船舶に応じた可航幅をPCモニターに表示し、可航幅に位置する作業船(浚渫船や土運船や起重機船など)へ退避警報を発信する技術です。本システムの特徴は、以下の様になります。

(1)可航幅表示
航路を航行する一般船舶に対応した可航幅(例えば船の長さLであれば可航幅1.5Lのエリア)を、自動的かつ高い認識性でPCモニターへ表示します。

(2)作業船の退避
可航幅は最適なタイミングでPCモニターに表示され、その時可航幅エリアで作業をしている作業船に退避警報が発信されます。この際、PCモニターには、可航幅と作業船の位置が表示されているため、作業船は最短距離で退避位置まで移動することができます。

(3)各作業船の状況に応じた警報発信
各作業船に本システムを搭載することにより、航路浚渫をおこなっているグラブ浚渫船へ退避警報を発信することはもちろんのこと、そこに土運船が接舷している場合はそれを含めた位置が退避警報の対象となります。なお、航行中の土運船は雑種船と見なせるため、退避の対象より除外しています。
本システムの活用により、一般航行船舶の安全確保と、無駄のない退避ができるため作業効率の向上が可能となります。

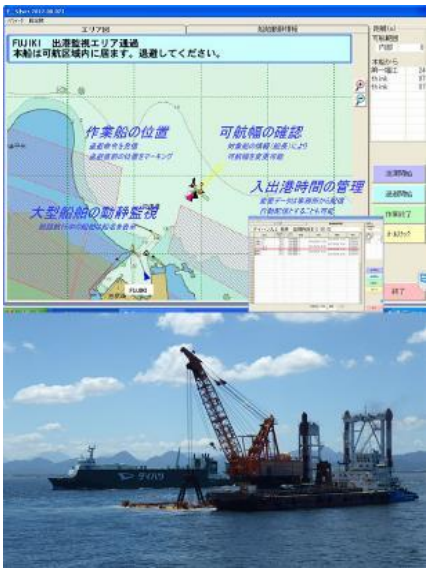
②従来はどのような技術で対応していたのか?

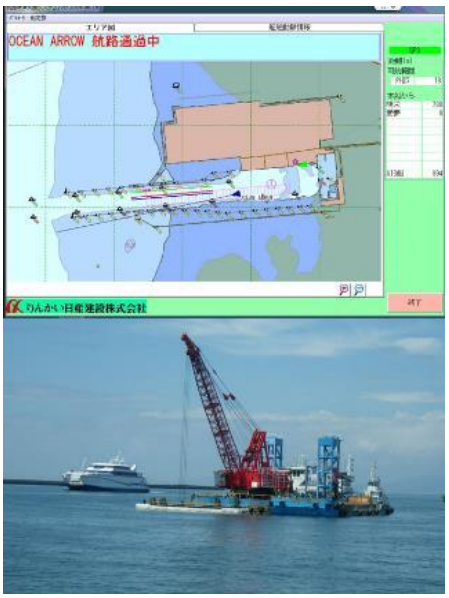
予め、航路を航行する一般船舶の「入出港情報」を入手し、その船舶が施工エリアを航行する際の「可航幅」を事前に決めておきます。作業船に設置した簡易型AISにより、施工エリア周辺の「船舶動静情報」を入手します。これらの情報より、専任の安全監視員は、可航幅を必要とする一般航行船舶を抽出し、「作業船の位置」が可航幅に影響する場合は、安全監視員の判断により退避指示を出します。

③公共工事のどこに適用できるのか?

港湾工事において、航路で作業する場合や航路を横断する場合などで、一般航行船舶が可航幅を必要とする「航路」が施工エリアとなる場合に適用できます。

図・写真等





2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

(1)可航幅選定の自動化
従来技術は、安全監視員が、航路を航行する一般船舶の「入出港情報」と「船舶動静情報」を収集し、「可航幅」(退避位置)を選定していました。新技術では、航路を航行する一般船舶の「入出港情報」と「船舶動静情報」を自動入手し、優れた認識性で「可航幅」(退避位置)を自動的に画面表示します。なお、可航幅を必要とする一般船舶が複数隻航行してきた際は、その中で一番大きな可航幅を優先して選定します。

(2)情報の一元化
従来技術は、「入出港情報」、「船舶動静情報」、「可航幅」(退避位置)、「作業船の現在位置」といった情報を個々に収集し、安全監視員により退避判断がなされていました。新技術では、これらの情報を自動的に入手して一元化し、退避警報を自動的に発信します。

(3)退避作業の効率化
従来技術は、作業船の退避タイミングや退避位置を、安全監視者が指示していました(この時、土運船を接舷させているグラブ浚渫船の退避位置は、安全監視者の判断により位置決めされていました)。新技術では、可航幅確保が必要な一般航行船舶のAIS情報(船舶動静)より、作業船を最適なタイミングで(船舶位置もしくは航行速度、入出港予定時刻により最適タイミングを判断)かつ適切な位置へと退避誘導します(全ての作業船が本システムを搭載しているため、グラブ浚渫船に土運船が接舷している場合は、その両方を退避誘導します)。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

(1)安全性の確保
従来技術は、安全監視員のヒューマンエラーによるヒヤリハットが懸念されました。新技術は、情報の一元化より定式化した手順にて自動的な退避警報が発信できるため、安全性の確保ができます。

(2)省人化
従来技術は、個々の情報を収集しその都度退避判断していたため、安全監視員を複数配置する必要がありました。新技術においては、情報の一元化と自動判断により、安全監視員の省人化が可能となります。

(3)作業の効率化
新技術は、高い認識性と最適なタイミングで退避誘導するため、最短時間かつ最短移動距離にて退避可能となります。さらに、グラブ浚渫船が退避する直前の位置をマーキングしているため、作業再開時の位置決めがスムーズにおこなえます。したがって、作業の効率化や工程短縮を期待することができます。

活用の効果

①比較する従来技術	簡易型AISによる一般航行船舶の動静把握。	
②活用の効果	**効果**	**比較の根拠**
a 経済性	向上(62.85%)	従来技術の「簡易型AIS」はレンタルが無く高価であるが、新技術の使用料などは安価である。
b 工程	同程度	−
c 品質	同程度	−
d 安全性	向上	従来技術はヒューマンエラーの可能性が有るが、新技術はその可能性が無い。
e 施工性	向上	従来技術と比較して、新技術は可航幅の認識性に優れ、作業効率向上が可能となる。
f 周辺環境への影響	同程度	−

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	施工管理データ（船舶位置）	
②活用の場面・効果	**効果**	
a 測量・地質調査	−	−
b 設計	−	−
c 品質管理	−	−
d 出来形管理	−	−
e 施工管理	−	−
f 安全管理	○	・退避に必要な情報の一元管理および退避誘導時の人為ミスの低減による安全性の向上
g 維持管理	−	−

4. 課題

課　題

①今後の課題
現地条件に合わせ、システムに新たなパラメータを設定しなければならないことがあります(例えば、AISを搭載していない一般航行船舶に対して退避行動を取る必要がある際は、可航幅を手動の「ボタン」を使って表示、非表示させる方法があります)。

②対応計画
現地条件に合わせたパラメータ設定は、その都度オプションとして対応します。使用頻度が高いパラメータについては、標準機能として本システムに組み込み、システムのバージョンアップを図る予定です。

NO	0195	登録番号	SKK-030002-V	区　分	システム
技術名称	Sea Vision（シービジョン）				

1. 技術概要

工種区分	港湾・港湾海岸・空港−浚渫工				
開 発 年	2002	登録年月日	H16.03.08	最終更新日	H24.02.02
国交省実績	0件	他官庁実績	0件	民間実績	10件

概　要

①何について何をする技術なのか?

海洋土木における浚渫工事や砂まき工事では施工中の深度管理が必要になってくるが、従来の超音波を使用した音響測深装置では濁りの問題により、測深には浚渫作業を中断して濁りがなくなるのを待つ必要があった。そのため、レッドを用いた人手による深度管理(レッドによる測深)が広く行われている。
本システムは独自の手法を用いて濁りの影響を最小限にする測深システムを開発することで、浚渫作業中に音響測深により自動深度管理を行うことを目指した。これにより施工精度・品質の向上と省力化など浚渫工事の効率向上や情報化を進めることができる。表1に従来技術との違いを示す。
本システムは図1に示す構成であり船舶の甲板上に支持装置を設置し、油圧により音響測深部であるソナー本体を海中に投入する形式を取っている。これにより汚濁防止膜を使用している場合でも測深を可能としている。また、深度管理はGPSの位置管理などもつ既存の施工管理システムと接続することで簡単な測深座標の指示のみで行うことが可能であり、複雑な測深制御や波形処理などは支持装置内にある制御装置により自動的に行われる。

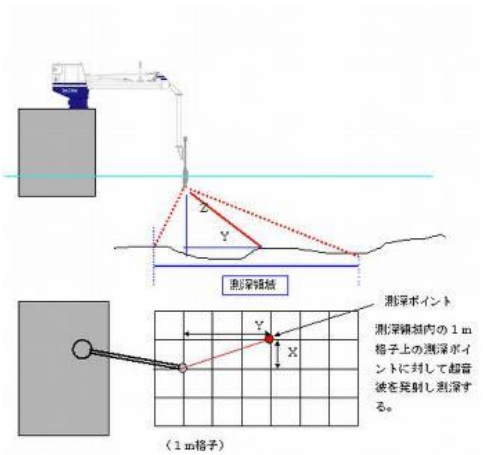
②従来はどのような技術で対応していたのか?

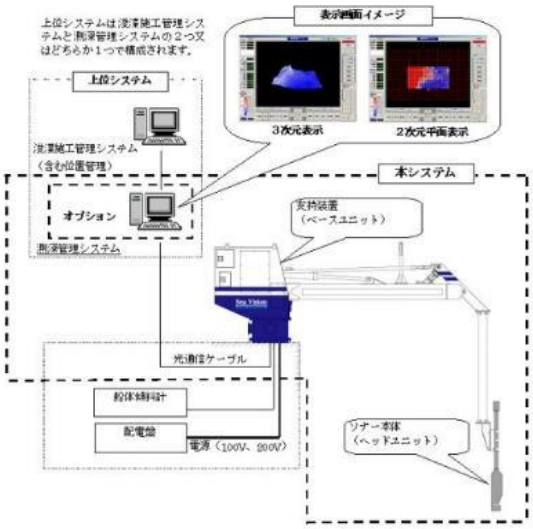
−

③公共工事のどこに適用できるのか?

−

図・写真等





2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

本システムは図2に示すように1つのソナーを高速に旋回起伏させて海底の深度を測定するサーチライト方式を採用している。このため、船舶を移動させることなく作業範囲を測深することが可能となっている。また、従来の音響測深装置とは違い、格子上の測深ポイントにソナーを向けて測深する方式を採用していることにより測深範囲を任意に指定することができる。これにより浚渫作業中にグラブの着底位置を追尾しながら自動的に浚渫跡を測深することが可能となり、対濁り性の強化や測深の高速化とあわせて濁りのある浚渫中に測深する特徴を有している。

①汚濁防止膜を設置した状態で測深可能
支持装置を船首甲板上に設置し、測深時にソナー本体を汚濁防止膜の内側に降ろす。これにより環境保全に考慮した浚渫にも利用できる。また、支持装置の操作は油圧クレーンの要領で簡単かつ確実に行える。
②浚渫中に測深可能
浚渫作業中、グラブ着底位置を目標に、グラブが海面に出ている間に測深を行う。通常濁りがきつくない場合、バージに土砂を廃棄する間(約30～80秒間)に1グラブの測深を完了する。従って通常、転船までに測深を完了する。
③短時間に測深を完了
濁りのない場合1グラブ分(測定点約20)で10秒以下、1浚渫ライン(測定点約300)を3分以下で測深する能力を持つ。(濁りが強い場合はそれに応じて測定時間は長くなる)
④従来システムより濁りに強い
濁りなどの外乱の影響を受けにくくするデータ処理と独自の測深手順により、測定条件の悪い場所の測深に対応する。
⑤広範囲の任意ポイント測深が可能
ソナー本体の真下や、アナログ的な超音波走査による線的な測深とは異なり、ソナー本体により超音波振動子を旋回、起伏させ指定した任意のポイントをデジタル的に測深するとともに半径約20mの広範囲を測深可能。
⑥測深結果はデジタルデータとして利用可能
測深により得た深度などのデータは、他のシステムに転用ができ幅広い応用が可能。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

－

活用の効果

①比較する従来技術	レッドによる測深、音響測深器による測深	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	同程度	現場規模等に左右されることから、判断できない。
b 工程	同程度	従来技術と同程度である。
c 品質	同程度	比較項目対象外である。
d 安全性	向上	自動測深が可能となり、省人化が図られ、安全性が向上する。
e 施工性	向上	熟練した測深技術等が必要ないことから、施工性が向上する。
f 周辺環境への影響	同程度	従来技術と同程度である。

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	施工状況データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	－	－
b 設計	－	－
c 品質管理	－	－
d 出来形管理	－	－
e 施工管理	○	・掘削深のリアルタイム監視による、施工精度の向上および効率化
f 安全管理	－	－
g 維持管理	－	－

4. 課題

課　題

・測深データを用いた土量計算など、データ利用の拡充を目指す
・製品バリエーションの拡充を図り幅広い現場ニーズに対応する

NO	0196	登録番号	THK-160001-A	区　分	システム
技術名称	海上浮体設備位置管理システム				

1．技術概要

工種区分	港湾・港湾海岸・空港				
開 発 年	2015	登録年月日	H27.09.04	最終更新日	H28.05.11
国交省実績	1件	他官庁実績	0件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか？

排砂管や汚濁防止膜等の延長の長い海上設備の設置や移動作業において、対象設備を計画ラインに迅速に誘導する位置管理システムである。
排砂管を海底に沈設する場合の作業手順は次の通りである。
1)位置管理システム搭載のノートPCに排砂管沈設ラインの変化点座標を入力し、計画ラインを描く。
2)排砂管の変化点付近にGPS位置情報を発信するスマートフォンを設置する。スマートフォンは防水ケースに入れて浮力を有する密閉容器に収納する。密閉容器は磁石で排砂管に固定された鋼製のカゴの中に入れる。
3)ノートPCを作業指揮船にセットする。
4)ノートPCと同じ画面を表示するタブレット端末を作業船全船に搭載する。
5)各作業船は作業前の排砂管の位置情報が正しくタブレット端末に表示されていることを確認する。
6)排砂管の引き出しを開始する。作業指揮者はPCを見て各作業船に指示を出す。
7)各作業船は、指示に従ってタブレット端末を見ながら排砂管を計画ラインまで押す。
8)作業指示者は、計画ラインに排砂管が移動したこと確認した後、移動完了を各作業船に通知する。
9)バルブ栓を開けて海水を入れて排砂管を沈設する。
10)スマーフォンの入っている密閉容器は、浮力により排砂管から離れて海面に浮上する。
11)浮上している密閉容器を回収する。

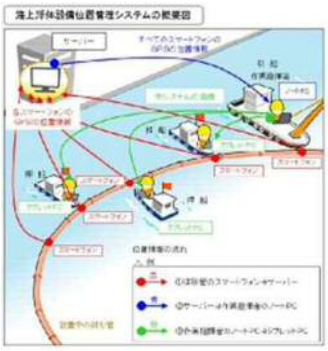
②従来はどのような技術で対応していたのか？

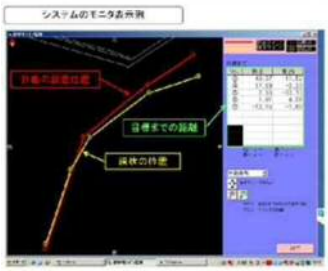
1)陸上に測量機器をセットして旗(竹竿の先端に布を巻いたもの)を載せた作業船を目標ポイントに誘導する。
2)目標ポイントに作業船が移動したのち、旗投下の指示を出す。旗と重石は長さを調整したソフトロープで連結されていて、海面投入後は、2～3m程度が海面から立った状態で浮上する。
3)上記の作業を繰り返して、排砂管の変化点毎に必要な本数の旗を入れる。
4)旗を目印として排砂管を設置する。

③公共工事のどこに適用できるのか？

・ポンプ浚渫工事の海底排砂管の設置及びフロータ管の位置管理
・汚濁防止膜の設置または移動
・灯浮標灯設置または移動
・常設アンカーブロックの位置決め
・作業船の位置把握
・他、センチ単位の精度を必要としない海上設備の位置決め

図・写真等





2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

・海上浮体設備設置の目印を竹竿の旗から位置管理システム運用PCに入力する計画座標点に替えた。
・海上位置情報の確認は旗入れによって行っていたが、GPS位置情報を発信するスマートフォンを浮体設備に取付けることに替えた。
・海上設備の作業途中の位置確認は、目印の旗との離隔距離を目視判断で行っていたが、PCの位置管理システム表示画面のGPS位置情報に替えた。
・旗入れ作業は陸上からの誘導測量で行っていたが、GPS位置情報を運用することで誘導測量が必要ではなくなった。
・全体作業進捗状況の各作業船への伝達は、指揮者からの無線や携帯電話等で行っていたが、位置管理システムを表示をするタブレット端末を各作業船に搭載した。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

・旗は航行船舶により、位置がずれたり倒れたり、また潮流によって流されるリスクがあったが、これが解消された。また、旗入れを航路で行う場合は、航路の障害となったが、この障害を排除できる。
・旗入れ作業は、設備設置前日に行っていたが、スマートフォン取付け作業は簡易であり作業日当日で行える。事前測量日が解消され作業日が2日から1日に短縮された。
・スマートフォンのGPS位置情報を利用することで、作業中の海上浮体設備の位置情報をリアルタイムに把握することができ、作業の迅速性が向上した。また、霧等で目印の旗が目視できないときは作業を中止していたが、スマートフォンのGPS位置情報を使用することにより、この待機時間を解消できる。
・従前は旗入れ測量には誘導に2人、旗入れ作業船舶に3人要したが、新技術は指揮船舶1人と作業船1人の2人で済み、3人短縮される。
・タブレット端末の画面表示には、設備設置計画ラインと作業途中の現在位置とが各ポイントで数字と線形で表示されるので、リアルタイムで情報の共有化ができる。作業の手戻りや情報伝達の不備がなくなり、安全性が向上した。

活用の効果

①比較する従来技術：竹竿を目印とした海上測量方法

②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	低下（ 26.03 %）	端末レンタル料やシステム開発費によりやや低下。
b 工程	短縮（ 50 %）	事前測量日1日が短縮できる。
c 品質	同程度	旗入れ測量とスマートフォンGPS位置情報の精度は同等（±3.0程度）
d 安全性	向上	タブレット端末により位置情報が指揮者と作業員が共有できて安全性が向上する。
e 施工性	向上	GPS利用により構造物の位置情報をリアルタイムに把握でき、手戻り作業がなくなる。
f 周辺環境への影響	向上	旗の事前設置がなくなり、環境負荷が低減する。

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ：現地測量データ、現場観測データ

②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	○	-
b 設計	-	-
c 品質管理	-	-
d 出来形管理	-	-
e 施工管理	-	・GPS位置情報を利用することで、作業の迅速性が向上
f 安全管理	-	-
g 維持管理	-	-

4. 課題

課　題

①今後の課題
・位置情報の発信源として、スマートフォンを利用しているが、測定点数や設置期間が長期になると、費用が高くなり、バッテリー充電の課題が生じる。
・海底排砂砂管等については、沈設直前の位置情報を得ることができるが、海底沈設後はGPS通信ができないため、位置情報は得られない。従来の音響測深測量によらなければならない。
・海上浮体設備が影響を与える一般航行船舶の安全確保。
・作業船と排砂管との位置関係が分かれば、より効率的な作業ができる。
・タブレット端末に直射日光が当たると反射で見えにくくなる。
②対応計画
・消費電力の少ないGPSトラッカーの使用、あるいは太陽光を利用した充電機能の利用等を検討する。またスマートフォンに替えて通信機能付きタブレットの適用を検討する。
・トランスポンダーとGPSを利用した海中位置情報システムの利用。トランスポンダは海中で音波を発信する装置で、水中音速から位置情報を得るものである。海中において三次元空間内でのトランスポンダーの相対位置を求めることができる。トランスポンダーはスマートフォンと比較して高価である。構造物の変化点毎に数器海中に設置することは、費用対効果を考慮すると現実的でない。海中測量の技術開発状況に傾注して技術の改新を目指す。
・大型船舶の動向を把握するためのAIS情報のPC画面表示。
・作業船にもスマートフォンを搭載して作業船相互の位置関係、および排砂管との位置関係が解るようなシステムを構築する。
・タブレット端末画面を直射日光から保護する日よけを工夫する。

NO	0197	登録番号	QSK-120001-A	区　分	システム
技術名称	潮流対応型施工管理システム工法				

1. 技術概要

工種区分	港湾・港湾海岸・空港-浚渫工				
開 発 年	2012	登録年月日	H24.07.06	最終更新日	H24.07.09
国交省実績	0件	他官庁実績	0件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか?

強潮流海域及び河川におけるグラブ浚渫、グラブ床掘について施工精度の向上を図る施工管理システム。

②従来はどのような技術で対応していたのか?

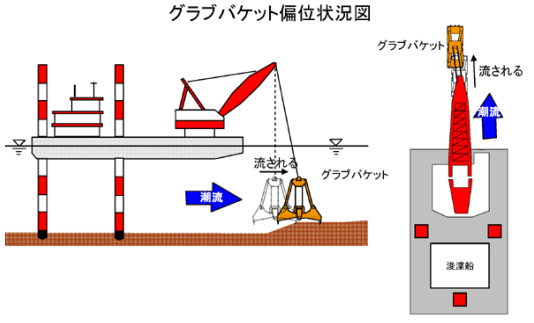
グラブバケットの偏位量の補正については、オペレータの経験により掘削の重複幅を広くして対応。

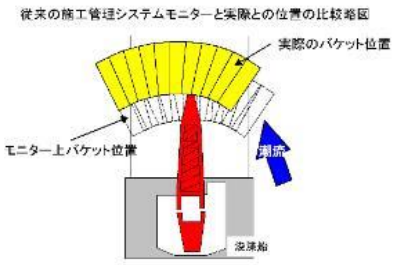
③公共工事のどこに適用できるのか?

強潮流海域や河川におけるグラブ浚渫、グラブ床掘。

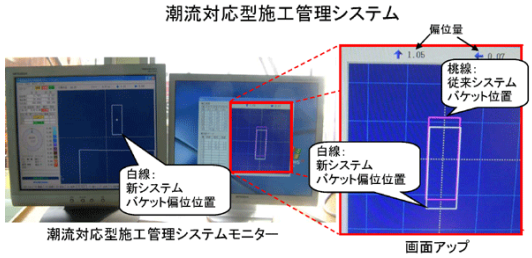
図・写真等

グラブバケット偏位状況図





潮流対応型施工管理システム



2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

既存のGPSを利用した施工管理システムに、潮流の流速・流向情報を組み込み、グラブバケットが潮流によって流され偏位する位置を算出し、モニターに表示した。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

既存の施工管理システムに潮流の流速・流向情報を組み込み、グラブバケットの偏位状況をモニターに表示したことにより、
・オペレータが実際の掘削位置をモニター上で把握できることで精度が向上する。
・掘削の重複幅は、従来はグラブバケットが流された位置をオペレータの経験に頼って掘削していた為、過剰に重複させて掘っていたが、実際の位置が把握できるので、重複幅を削減して掘削できる。
上記により施工効率が向上し、工期短縮・コスト縮減が図れる。

活用の効果

①比較する従来技術	グラブ浚渫工(施工管理システム工法)	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(8.57%)	施工効率が向上する為、潮流対応型施工管理システムの導入による設備費が掛かるが結果的に経済的である。
b 工程	短縮(11.14%)	施工効率が向上し、進捗率が延びるので工程が縮まる。
c 品質	同程度	-
d 安全性	同程度	-
e 施工性	向上	バケット位置を把握できる為、無駄掘りが低減でき、施工性が向上する。
f 周辺環境への影響	同程度	-

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	施工管理データ(グラブ位置)	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	―	―
b 設計	―	―
c 品質管理	―	―
d 出来形管理	―	―
e 施工管理	○	・潮流の影響を補正したグラブバケットの誘導による出来形精度の向上
f 安全管理	―	―
g 維持管理	―	―

4. 課題

課　題

①今後の課題
船底下5m以浅の海域での適用。
②対応計画
水深の浅い場所でも計測できる、流速・流向計の改良を目指す。

NO	0198	登録番号	KTK-150013-A	区　分	システム
技術名称	ブロック据付位置形状イメージングシステム				

1．技術概要

工種区分	港湾・港湾海岸・空港				
開 発 年	2013	登録年月日	H28.03.31	最終更新日	H28.03.31
国交省実績	0件	他官庁実績	0件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか？

・消波ブロック等の据付工事において、クレーン先端に取り付けたGNSSによるブロック平面位置情報とカメラ画像によるブロック姿勢情報を、それぞれリアルタイムでシステム画面上に表示させ、正確かつ効率的なブロック据付を支援するシステム。

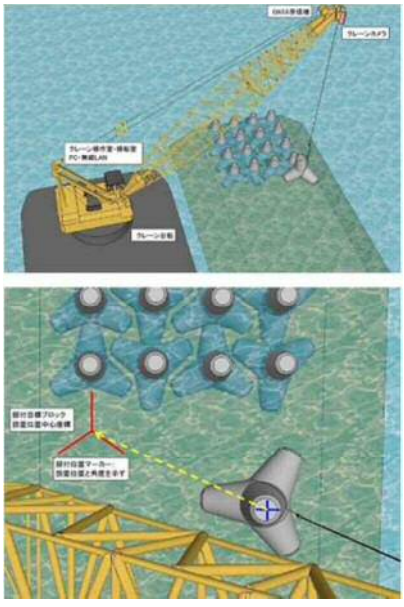
②従来はどのような技術で対応していたのか？

・目視管理による据付

③公共工事のどこに適用できるのか？

・消波ブロック、本体ブロック、根固ブロック、被覆ブロック等の据付工事

図・写真等



2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

・ブロック据付位置を、測量により投入した竹竿を目標とする目視管理から、クレーン先端に取り付けたGNSSによるリアルタイム位置管理に変えた。
・ブロック据付方向を、測量により投入した竹竿を目標とする目視管理から、クレーン先端に取り付けたカメラによるリアルタイム映像情報に変えた。
・カメラ画像自体に3台のGNSS位置情報から演算処理した据付目標位置および方向をリアルタイム表示させた。
・設計位置情報およびリアルタイム映像情報は、それぞれ拡大縮小やズームアップ・ズームインさせることができる。
・システム画面は、無線LANによりブリッジでも同時監視することができる。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

・ブロック据付位置を、GNSSによるリアルタイム位置管理に変えたことにより、正確な据付が可能となる。
・ブロック据付方向を、カメラによるリアルタイム位置管理に変えたことにより、効率的な据付が可能となる。
・カメラ画像自体に据付目標位置および方向をリアルタイム表示させることにより、施工性が向上する。
・表示画面の拡大縮小、ブリッジからの同時遠隔監視等の機能により、運用の利便性と情報共有化が可能となる。

活用の効果

①比較する従来技術	目視管理による据付	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	低下（ 8.66 %）	従来技術と比較して、システム費が付加されるため、経済性が低下する。
b 工程	同程度	-
c 品質	向上	従来技術と比較して、容易に品質が確認できる。
d 安全性	向上	従来技術と比較して、見通しが悪いブロック据付でも映像で確認できるため、安全性が向上する。
e 施工性	向上	従来技術と比較して、カメラ画像上で据付目標位置および方向をリアルタイムに確認できるため、施工性が向上する。
f 周辺環境への影響	同程度	-

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	地形測量データ、現地観測データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	○	・GNSSによる正確な据付が可能
b 設計	-	-
c 品質管理	-	-
d 出来形管理	-	-
e 施工管理	-	-
f 安全管理	-	-
g 維持管理	-	-

4. 課題

課　題

①今後の課題
・特になし

②対応計画
・特になし

プロセス：施工

技術分類：写真管理

NO	0199	登録番号	KK-130023-A	区　分	システム
技術名称	工事写真管理システム				

1. 技術概要

工種区分	CALS関連技術-その他				
開 発 年	2012	登録年月日	H25.09.17	最終更新日	H26.08.12
国交省実績	0件	他官庁実績	0件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか?

スマートフォン等で撮影した工事写真データをクラウド型ストレージサービスに保管することにより、リアルタイムでの一元管理・共有化を行うことができる。スマートフォンで工事写真を撮影した時点で、工種名を選択するだけで、写真データに工種名を記録することで、撮影工種への自動振り分けを行い、積算データ活用施工管理システム(登録NO.KK-120022-A)に登録できる。撮影済工事写真はその場でクラウド型ストレージにバックアップ保存できる。そのため、スマートフォンの記録媒体を破損・紛失した場合も、バックアップデータにより、再取得作業を省力化することができる。また、既にバックアップ済データがあるため、スマートフォンの記録媒体から削除することが可能なため、容量不足を起こすことなく、円滑に運用できる。さらに、撮影した写真データはスマートフォンからすぐにクラウド型ストレージサービスに登録できるため、パソコン及びスマートフォンを使用することで、リアルタイムでの一元管理・共有化が行える。

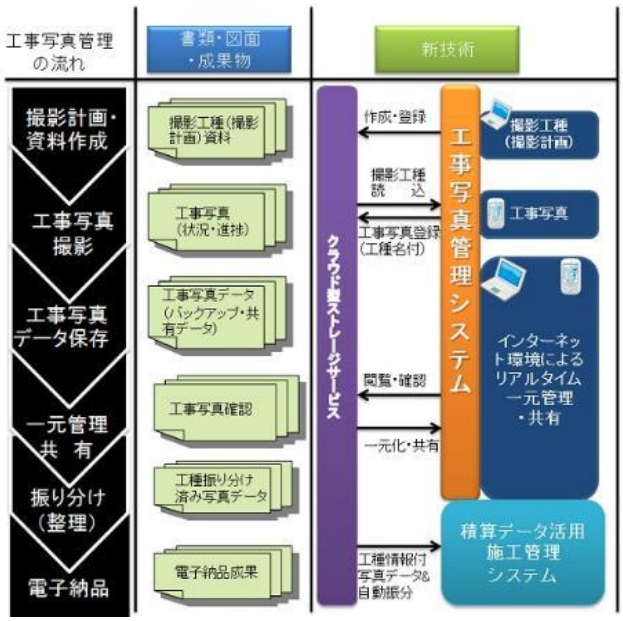
②従来はどのような技術で対応していたのか?

従来技術では、使用するデジタルカメラの機種によっては撮影した写真データに工種名を記録できるものがあるが、機種に依存するため、撮影工種(撮影計画)への自動振り分けが不可能で、手作業を行う必要がある。
また、従来技術では撮影済写真をその場でバックアップ保存できない。そのため、デジタルカメラ内の記録媒体が破損・紛失した場合、写真の再取得作業を行うことになり、省力化することはできない。
また、バックアップ済データがないため、デジタルカメラの記録媒体から写真データを削除することが不可能なため、容量不足を起こし、円滑に運用できない。さらに従来技術は自動車等での移動後、事務所内のサーバーで管理するため、リアルタイムで一元管理・共有化することはできない。

③公共工事のどこに適用できるのか?

出来形管理(写真管理)業務を行う公共土木工事

図・写真等



2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

・撮影した写真データに工種名を記録することができる。
・撮影した写真データとそれに記録された工種名は、リアルタイムでクラウド型ストレージサービスに登録できる。
・撮影した写真データはクラウド型ストレージサービスにバックアップ保存できる。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

・撮影機器に依存せず、写真データに工種名を記録することができる。
・撮影した写真データに記録された工種名により、撮影工種(撮影計画)への自動振り分けが可能なため、手作業の必要がない。
・撮影済工事写真はその場でクラウド型ストレージサービスにバックアップ保存できる。そのため、スマートフォンの記録媒体を破損・紛失した場合も、データを保全できることで、再取得作業を省力化することができる。また、既にバックアップ済データがあるため、スマートフォンの記録媒体から削除することが可能なため、容量不足を起こすことなく、円滑に運用できる。
・撮影した写真データはスマートフォンからすぐにクラウド型ストレージサービスに登録できるため、パソコン及びスマートフォンを使用し、リアルタイムでの一元管理・共有化が行える。

活用の効果

①比較する従来技術	デジタルカメラの内部記憶媒体及びLAN環境を使用した出来形管理(写真管理)業務	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	低下(1.66%)	ソフトウェア・機材・通信費により低下。
b 工程	同程度	−
c 品質	向上	スマートフォン等で撮影した工事写真をクラウド型ストレージサービスに登録することで、データ保管・運用の確保及びリアルタイムでのデーター元管理・共有化が期待できる。
d 安全性	同程度	−
e 施工性	向上	撮影した写真はスマートフォン内の撮影工種(撮影計画)と一体的に確認することができる。また、それらの写真については、スマートフォンで表示させ、写真の明瞭さや内容について確認することができる。
f 周辺環境への影響	同程度	−

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	現場観測データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	−	−
b 設計	−	−
c 品質管理	−	−
d 出来形管理	−	−
e 施工管理	○	・現場の状況のリアルタイムな計測、把握
f 安全管理	−	−
g 維持管理	−	−

4. 課題

課　題

①今後の課題
現状ではスマートフォンからクラウド型ストレージサービスにデータのアップロードはできるが、システム内の登録状況確認や編集作業を直接行うことができない。
②対応計画
スマートフォンからクラウド型ストレージサービス内における登録状況確認や編集作業を直接行うことができるように、今後、詳細な仕様や時期を今後検討していく。

NO	0200	登録番号	KK-130056-A	区　分	システム
技術名称	Booth工事写真アプリ				

1. 技術概要

工種区分	CALS関連技術-その他				
開 発 年	2011	登録年月日	H26.03.31	最終更新日	H26.08.12
国交省実績	0件	他官庁実績	2件	民間実績	2件

概　要

①何について何をする技術なのか?

申請技術はスマートフォン内にインストールしたアプリケーションソフトウェア内で表示される電子黒板に入力した工事名、工種名、測点の内容を元に、撮影した写真が自動で分類され、インターネットを介してデータ保管・運用が可能で、リアルタイムでのデーター元管理・共有化ができるシステム。

②従来はどのような技術で対応していたのか?

従来は木製の黒板とチョークを使用したデジタルカメラによる出来形管理(写真管理)
・従来技術は、撮影した工事写真データに工事名、工種名、測点の属性値データを記録することができない。
・従来技術は、撮影した工事写真データに工事名、工種名、測点の属性値データが記録されておらず、自動振り分けが不可能なので、手作業で行う必要があるため、省力化は図れない。
・従来技術は、即時バックアップができないためデジタルカメラの紛失、故障といった際に、写真の再現が不可能な場合があり、また、写真撮影中にデジタルカメラのメモリーの容量不足の際にデジタルカメラ端末内の写真を削除できないため保全性は劣る。
・従来技術はデジタルカメラ内のメモリーチップをパソコンとケーブル接続してメモリーチップ内の写真データを取り込むため現場事務所で他の社員が閲覧、編集できず、リアルタイムで撮影した写真データの一元管理・共有化はできない。

③公共工事のどこに適用できるのか?

出来形管理(写真)業務を行う工事

図・写真等

2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか?(従来技術と比較して何を改善したのか?)

従来は公共工事の写真撮影は木製の黒板にチョークで書き込んで、黒板と現場風景を一緒に撮影していましたが、新技術では、スマートフォンの写真撮影機能内に電子的な黒板を配し、現場風景と同時に撮影して、自動で工事名、工種名、測点の内容が分類整理され、インターネットを介してリアルタイムでデータの一元管理や共有化が可能となるシステム。

②期待される効果は?(新技術活用のメリットは?)

・申請技術は、スマートフォンアプリで撮影した写真は、電子黒板に入力した(あるいはメモリーから呼び出した)工事名、工種名、測点のデータを保持したまま記録できる。
・申請技術は撮影した写真データが保持している工事名、工種名、測点データにより撮影した写真がアプリ内のフォルダに自動で仕分けされ、フォルダ内の写真は測点の番号順(または撮影日付順)に自動で整理されるため手作業での写真整理の必要がなく、省力化が図れる。
・申請技術は撮影した工事写真をインターネットを介してクラウドサーバーに即時バックアップ保存できる。バックアップ保存したクラウドサーバー内の写真も工事名、工種名、測点の属性により分類保存されているのでスマートフォンの紛失、故障といった場合でも写真が整理されたまま再現可能である。
またバックアップ保存ができているため、スマーフォン端末内の写真保存領域が不足した際には端末内の不要な写真を削除することが可能なためデータの保全性は向上する。
・申請技術はクラウドサーバーにバックアップ保存した写真をインターネット接続環境下のパソコンブラウザからもアカウントにログインして閲覧、編集が可能であり、即時確認、編集ができる。また、共有アカウントを発行できるのでIDとパスワードを現場事務所の他の社員に渡し、それを使ってログインすることでクラウドサーバー内の写真を閲覧、編集することができる。
そのため現場で撮影して即時バックアップ保存された写真を現場事務所で他の社員が随時閲覧、編集できるため、リアルタイムで撮影した写真データの一元管理・共有化が行える。

活用の効果

①比較する従来技術	木製の黒板とチョークを使用したデジタルカメラによる出来形管理(写真管理)	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(88.64%)	申請技術は黒板とチョークの材料費が不要、写真整理に費やす人件費の減少により向上
b 工程	同程度	1ヶ月30日の写真管理である
c 品質	向上	写真データの一元化及び共有化が可能となるので
d 安全性	同程度	-
e 施工性	向上	写真がフォルダにより分類されるので特定の一部の写真をまとめて表示または印刷可能なため
f 周辺環境への影響	向上	申請技術は電子データによる整理のため、ペーパーレス化が図れる

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	写真管理データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	―	―
b 設計	―	―
c 品質管理	―	―
d 出来形管理	―	―
e 施工管理	○	・写真管理の効率化、閲覧効率の向上
f 安全管理	―	―
g 維持管理	―	―

4. 課題

課　題

①今後の課題
工事現場では図面を見るという側面からタブレットを使う場面が多く見受けられ、また、Android機種対応の要望がある。

②対応計画
タブレット及びAndroid機種対応のアプリの開発を計画中

プロセス：施工

技術分類：車両計測

NO	0201	登録番号	KT-130045-A	区　分	システム
技術名称	ICタグ 自動計量システム peacock				

1. 技術概要

工種区分	共通工-その他				
開 発 年	2011	登録年月日	H25.08.08	最終更新日	H27.03.30
国交省実績	1件	他官庁実績	0件	民間実績	0件

概　要

①何について何をする技術なのか?

・ICタグを利用して自動計量、自動集計を行う技術

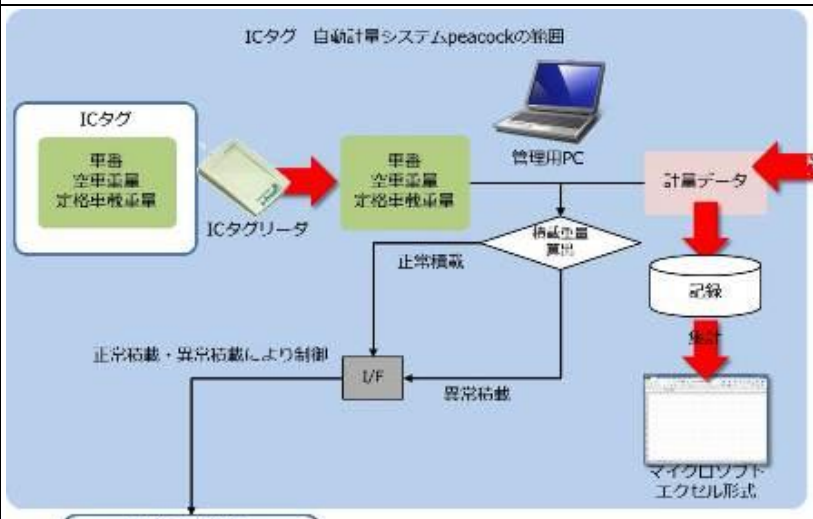
②従来はどのような技術で対応していたのか?

・人手による計量機器への入力と人手による集計作業

③公共工事のどこに適用できるのか?

・トラックを使用する工事全般

図・写真等



トラックスケールと表示機

2. 新規性と効果

新規性と期待される効果

①どこに新規性があるのか？（従来技術と比較して何を改善したのか？）

・計量作業時の車両情報入力作業を計量員の人手による入力からICタグによる自動入力に変更した。
・計量情報を帳票による記録からコンピュータに記録することに変更した。

②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

・ICタグによる自動入力に変更したことにより、計量作業時の人手による入力が不要となり人件費が削減できるので経済性の向上が図れます。
・ICタグによる自動入力に変更したことにより、計量作業時の人手による入力時間が削減され1台当たりの計量時間が短縮でき時間当たり計量台数が向上するので施工性が向上します。
・コンピュータによる記録に変更したことにより、コンピュータによる集計作業の自動化が可能となるので、集計員の人件費が削減でき経済性が向上します。

活用の効果

①比較する従来技術	人手による計量機器への入力と人手による集計作業	
②活用の効果	効果	比較の根拠
a 経済性	向上(15.16%)	計量・集計の自動化により人件費が削減できるため。
b 工程	同程度	-
c 品質	同程度	-
d 安全性	同程度	-
e 施工性	向上	計量の自動化により1台あたり計量時間を短縮できるため時間当たり計量台数が向上するため。
f 周辺環境への影響	同程度	-

3. 得られるデータとその活用効果

得られるデータと活用効果

①得られるデータ	労務・機械データ	
②活用の場面・効果	効果	
a 測量・地質調査	―	―
b 設計	―	―
c 品質管理	―	―
d 出来形管理	―	―
e 施工管理	○	・ICタグを利用した自動計量・集計により、人手計量の削減による省力化
f 安全管理	―	―
g 維持管理	―	―

4. 課題

課　題

①今後の課題
・特になし

②対応計画
・特になし