

新技術

NETIS登録番号	CG-240013-A
技術名称	スマートスタビライザモニタリングシステム
事後評価	事後評価未実施技術
テーマ設定型比較表への掲載	無
受賞等	
技術審査証明技術	建設技術審査証明※
事前審査・事後評価	事前審査 活用効果評価
技術の位置付け (有用な新技術)	推奨技術 準推奨技術 評価促進技術 活用促進技術
旧実施要領における 技術の位置付け	活用促進技術(旧) 設計比較対象技術 少実績優良技術
活用効果調査入力様式	-A 活用効果調査が必要です。
適用期間等	

上記※印の情報と以下の情報は申請者の申請に基づき掲載しております。 申請情報の最終更新年月日：2024/12/23

概要

副題	路上路盤再生工における高精度施工管理システム
分類 1	道路維持修繕工 ― 路上再生路盤工
分類 2	舗装工 ― 路盤工
分類 3	
分類 4	
分類 5	
区分	システム

①何について何をする技術なのか？

路上路盤再生工法に使用する特殊重機「スタビライザ」に情報通信機器を取り付けて、位置情報、施工速度、乳剤量、混合深さの各施工管理情報をリアルタイムに取得する。

①位置情報 RTK-GNSSで取得

②施工速度 RTK-GNSSで取得

③乳剤量 1秒毎に0.1kg単位で取得

④混合深さ 1mm単位で取得

取得した施工管理情報をクラウドを経由して、リアルタイムに表示する事により、発注者が行う現場現地立会の時間短縮や省力化による生産性向上を実現する技術。

②従来は、どのような技術で対応していたのか？

オペレーターの技量による施工管理と現場現地立会

①乳剤量 乳剤吐出量（ℓ/分）を瞬間乳剤吐出量とし、これに施工幅（m）と施工速度（m/分）を乗じて設計乳剤量（kg/m²）を算出。

②混合深さ 5cm刻みの施工ゲージをオペレーターが目視で確認。

③施工速度 「スタビライザ」に表示される速度（m/分）で確認。

③公共工事のどこに適用できるのか？

・路上路盤整正工法

例)

・セメント・アスファルト乳剤安定処理路盤工

・セメント安定処理路盤工

④その他

1，技術開発の背景

路上路盤再生工法は、破損の進んだ既設舗装を現場にて破碎し同時にアスファルト乳剤およびセメントを混合する、セメント・アスファルト乳剤安定処理路盤工法です。既設材料をその場で再利用し、路盤を強化するため、道路のリサイクルや長寿命化が図れ長寿命化により、工事回数が減ることによりCO₂排出量が削減できる工法であります。

この工法では2つの大きな課題があり、1つ目は、発注者は現場で不可視部分となる「乳剤量」と「混合深さ」の立会いが必要であり、施工品質に大きな影響を与える添加剤が、現場に行かなければ監視できない状態でした。2つ目は、またオペレーターは5cm刻みのゲージを目視で確認しながら1cm単位的设计厚さを管理するという大変難しい技術が要求されていました。

この課題を解決するために「スマートスタビライザモニタリングシステム」を開発しました。

2，新旧技術の情報取得方法

①乳剤量

従 来：手計算により設計乳剤量を算出していた。

新技術：配合設計で決定した乳剤量（kg/m²）を1秒毎に取得し施工履歴情報として取得できるようになり、乳剤量はモニター画面に0.1kg単位で表示できる

②混合深さ

従 来：5cm刻みの施工ゲージをオペレーターが目視で確認していた。

新技術：1mm単位でデータ取得しモニター画面で表示できる。

③発注者の確認

従 来：現場現地立会

新技術：WEB遠隔臨場

GNSS



位置情報
施工情報

1秒毎



ICT
スタビライザ

Web上のシステム



リアルタイムで
情報をアップロード

リアルタイムで共有



現場

Web会議による
現場立会い



発注者

システム概要図

新規性及び期待される効果

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？）

- ・タブレット型モニター画面に設計乳剤量と混合深さに対して実測値をリアルタイムで表示させることでオペレーター支援を可能にした。
- ・位置情報と施工情報をWEB上で取得可能で、遠隔臨場での現場立会を可能とした。

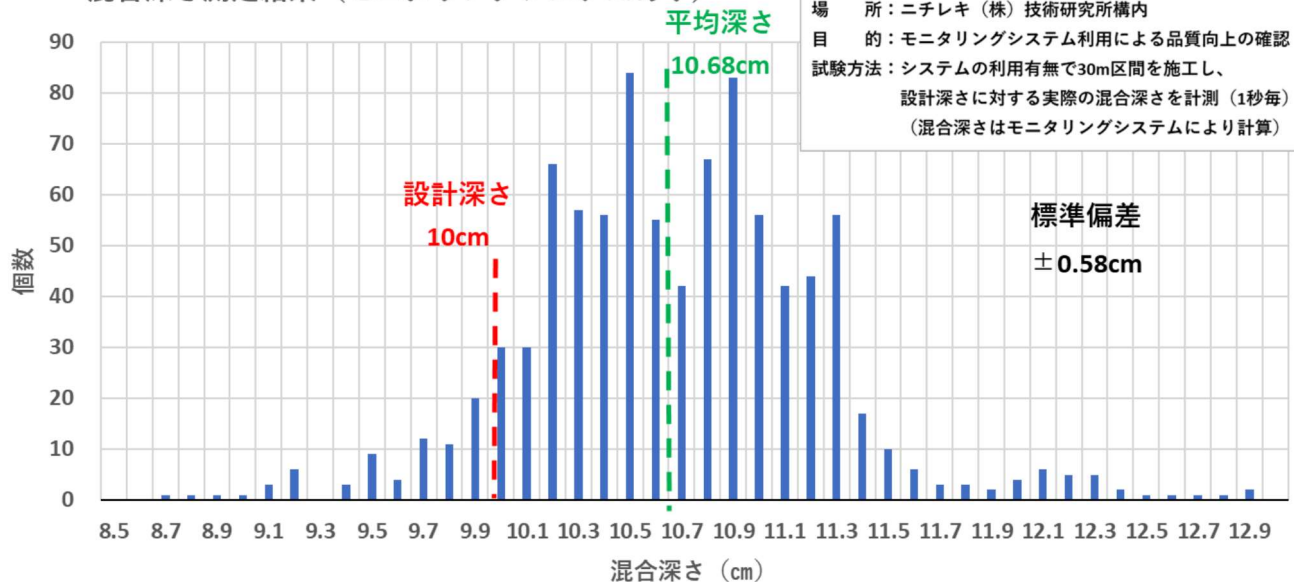
②期待される効果は？（新技術活用のメリットは？）

- ・オペレーターの技量による施工管理からリアルタイムで施工実測値の可視化が可能になり、品質向上が期待できる。
- ・不可視部分となる乳剤量と混合深さが可視化される。
- ・タブレット型モニター画面へ施工情報の集約が可能になり、オペレーターの施工管理が目視確認からデジタル表示になるため1点を凝視する時間が短くできる事で周囲確認などが容易になるため安全性が向上する。

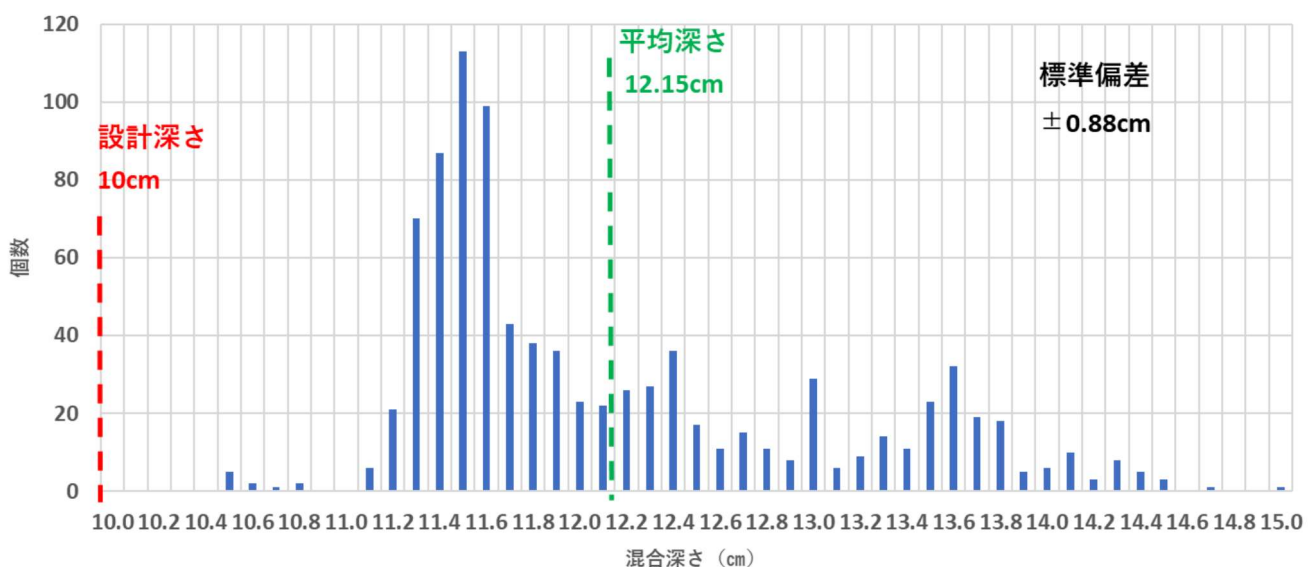
③その他

なし

混合深さ測定結果（モニタリングシステムあり）



混合深さ測定結果（モニタリングシステム無し）



【グラフ説明】

モニタリングシステムありと無しでの1秒毎の混合深さのばらつきを示している。

システムありでは、平均深さが設計深さに近く、データのばらつきも小さい結果となった。

システム無しでは、オペレーターがゲージを見る角度にばらつきがあることにより、施工深さの精度が悪くなった結果、平均深さが設計深さから遠く、データのばらつきも大きい結果となった。

【結果について】

モニタリングシステムを使用する事で設計厚さで施工する事が出来た。オペレーターの熟練度による施工誤差に対して施工精度を高めた施工ができる事により、より高品質な施工が可能になった。

システム使用有無による混合厚さの違い（施工延長は新技術・従来技術ともL=30m）

システム利用有無による混合深さ結果（施工延長は新技術・従来技術ともL=30m）

モニタリングシステム	あり	なし
平均混合深さ	10.68cm	12.15cm
標準偏差	±0.58cm	±0.88cm

適用条件

- ①自然条件
 - ・雨天時は施工不可
- ②現場条件
 - ・GNSS受信機の使用条件：衛星からの信号受信が可能な範囲
 - ・通信条件：LTE通信規格の通信可能圏内
 - ・ネットワーク型RTKの利用条件：携帯電波の届く地域
- ③技術提供可能地域
 - ・全国対応可能
- ④関連法令等
 - ・国土交通省 土木工事施工管理基準

適用範囲

- ①適用可能な範囲
 - ・通信状態の良い現場
- ②特に効果の高い適用範囲
 - ・発注官庁所在地から現場までの距離が遠隔地の場合
- ③適用できない範囲
 - ・通信状態の悪い箇所
例) 高架下、トンネル内、高圧電線下 など

留意事項

- ①設計時
なし
- ②施工時
 - ・現場における通信環境を確認する。
 - ・衛星受信状態を確認する。
- ③維持管理時
 - ・システムとスタビライザーのキャリブレーションを年1回以上する事
- ④その他
ニチレキ（株）所有の「デープスタビライザPM500、PM550、PM600」に限定される。

従来技術との比較

活用の効果

比較する従来技術		オペレーターの技量による施工管理と現場現地立会①乳剤量 乳剤吐出量（ℓ/分）を瞬間乳剤吐出量とし、これに施工幅（m）と施工速度（m/分）を乗じて設計乳剤量（kg/m ² ）を算出。②混合深さ 5cm刻みの施工ゲージをオペレーターが目視で確認。③施工速度 「スタビライザ」に表示される速度（m/分）で確認。		
項目		活用の効果		比較の根拠
経済性		向上 同程度 低下 (-21.78%)		「経済性は低下（システム損料等の付加のため）」
工程		短縮 同程度 (0%) 増加		従来技術と同程度
品質		向上 同程度 低下		リアルタイムでの乳剤散布量の確認や5cm刻みのゲージの目視確認から1mm単位のデジタル表示になるため混合量が均一で施工精度の高い路盤となり品質が向上する。
安全性		向上 同程度 低下		施工管理が目視確認からデジタル表示になるため1点を凝視する時間が短くできる事で周囲確認などが容易になるため安全性が向上する。
施工性		向上 同程度 低下		混合深さと乳剤散布量の設計値及び実測値がライブ形式でデジタル表示される事で、熟練度に依存した作業が減少し施工性が向上する。また、WEB遠隔臨場が可能となるため現場での作業が減少する。
環境		向上 同程度 低下		周辺環境への影響は従来技術と同程度である。
		向上 同程度 低下		
		向上 同程度 低下		
その他、技術の アピールポイント等		デジタル技術による不可視部分の可視化でオペレーターを支援し、路上路盤再生工の品質向上とWEB遠隔臨場での立会が可能となった。		
コスト タイプ		並行型：B(－)型		

活用の効果の根拠

基準とする数量	1	単位	工事
	新技術	従来技術	向上の程度
経済性	954,531円	783,800円	-21.78 %
工程	4日	4日	0 %

新技術の内訳						
項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
スマートスタビライザモニタリングシステム		1	工事	210,091 円	210,091 円	自社見積
スタビライザ損料	処理深さ0.4m×施工幅2.0m	4	台	155,000 円	620,000 円	R6年度版建設機械等損料表
オペレーター		4	人	23,700 円	94,800 円	R6年度公共工事設計労務単価（広島県、運転手（特殊））
WEB遠隔臨場労務費	技師（A）1時間（移動時間を除いた人数）	0.52	人	57,000 円	29,640 円	R6年度設計業務委託等技術単価（技師（A））

従来技術の内訳

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
スタビライザ損料	処理深さ0.4m×施工幅2.0m	4	台	155,000 円	620,000 円	R6年度版建設機械等損料表
オペレーター		4	人	23,700 円	94,800 円	R6年度公共工事設計労務単価（広島県、運転手（特殊））
現場現地立会労務費	技師（A）2時間（移動時間を含めた人数）	1	人	57,000 円	57,000 円	R6年度設計業務等技術単価（技師（A））
現場現地立会移動費	ライトバン	4	台	3,000 円	12,000 円	自社見積

特許・審査証明

特許・実用新案

特許情報	特許番号	特願 2 0 2 1 - 1 2 4 4 2 2 路上路盤再生工事のモニタリングシステムと情報通信型スタビライザ		
	特許	有り 出願中 無し		
	実施権	通常実施権 専用実施権		
	特許権者	ニチレキ（株）		
	実施権者	ニチレキ（株）		
	特許料等	未定		
	実施形態	出願者実施		
	問合せ先	ニチレキ（株）		
実用新案	特許番号			
	実用新案	有り 出願中 出願予定 無し		
	実施権			
	備考			

第三者評価・表彰等

	建設技術審査証明	建設技術評価
証明機関		
番号		
証明年月日		
URL		
	その他の制度等による証明1	その他の制度等による証明2
制度の名称		
番号		
証明年月日		
証明機関		
証明範囲		
URL		

評価・証明項目と結果

証明項目	試験・調査内容	結果
近畿地方整備局 近畿技術事務所「建設技術展2023近畿」	○インフラDXコンペ ・開催日時 令和5年11月1日（水）14時～ ・開催場所 建設技術展2023近畿（インテックス大阪 6号館 小ホール）	審査委員特別賞

単価・施工方法

施工単価

- 施工条件
 - 【共通】
 - ・ 施工規模：3,000㎡（路上路盤再生工4日間）
 - ・ 施工場所：広島県
 - ・ 官公庁から現場まで：移動距離20km、移動時間片道30分
 - ・ 立会時間：1時間
 - 【新技術】
 - ・ WEB遠隔臨場
 - 【従来技術】
 - ・ 現場現地立会
- 積算条件
 - 【共通】
 - ・ スタビライザ損料：155,000円/日（R6年度版建設機械等損料表）
 - ・ オペレータ単価：23,700円/人（R6年度公共工事設計労務単価（広島県、運転手（特殊）））
 - ・ 監督員時給：57,000円/日 7,125円/時間（R6年度設計業務委託等技術単価（広島県、技師(A)））
 - 【新技術】
 - ・ 監督員の労務時間は、WEB遠隔臨場の為移動時間を含まない1時間とする
 - ・ スマートスタビライザモニタリングシステム損料：210,091円/工事（自社見積）
 - 【従来技術】
 - ・ 監督員の労務時間は、現場現地立会の為、移動時間を含む2時間とする
 - ・ 監督員の現場への移動費用：3,000円（自社見積）

スマートスタビライザモニタリングシステム単価（参考値）

材料・労力	数量	単位	単価	金額	備考
GNSSレシーバー	1	台	8725	8725	
タブレットPC	1	台	29522	29522	防水防塵タイプ
乳剤計測器	1	台	34450	34450	
混合深さ計測機器	1	台	38250	38250	
データ取得ロガー	1	台	79125	79125	
マルチSIM	1	台	7875	7875	
コントロールボックス	1	式	6258	6258	
雑品	1	式	2086	2086	ケーブル、端子等
GNSS通信費	1	工事	500	500	
SIM通信費	1	工事	800	800	
サーバー使用料	1	工事	2500	2500	
合計				210091	

歩掛り表あり（自社歩掛）

施工方法

①準備

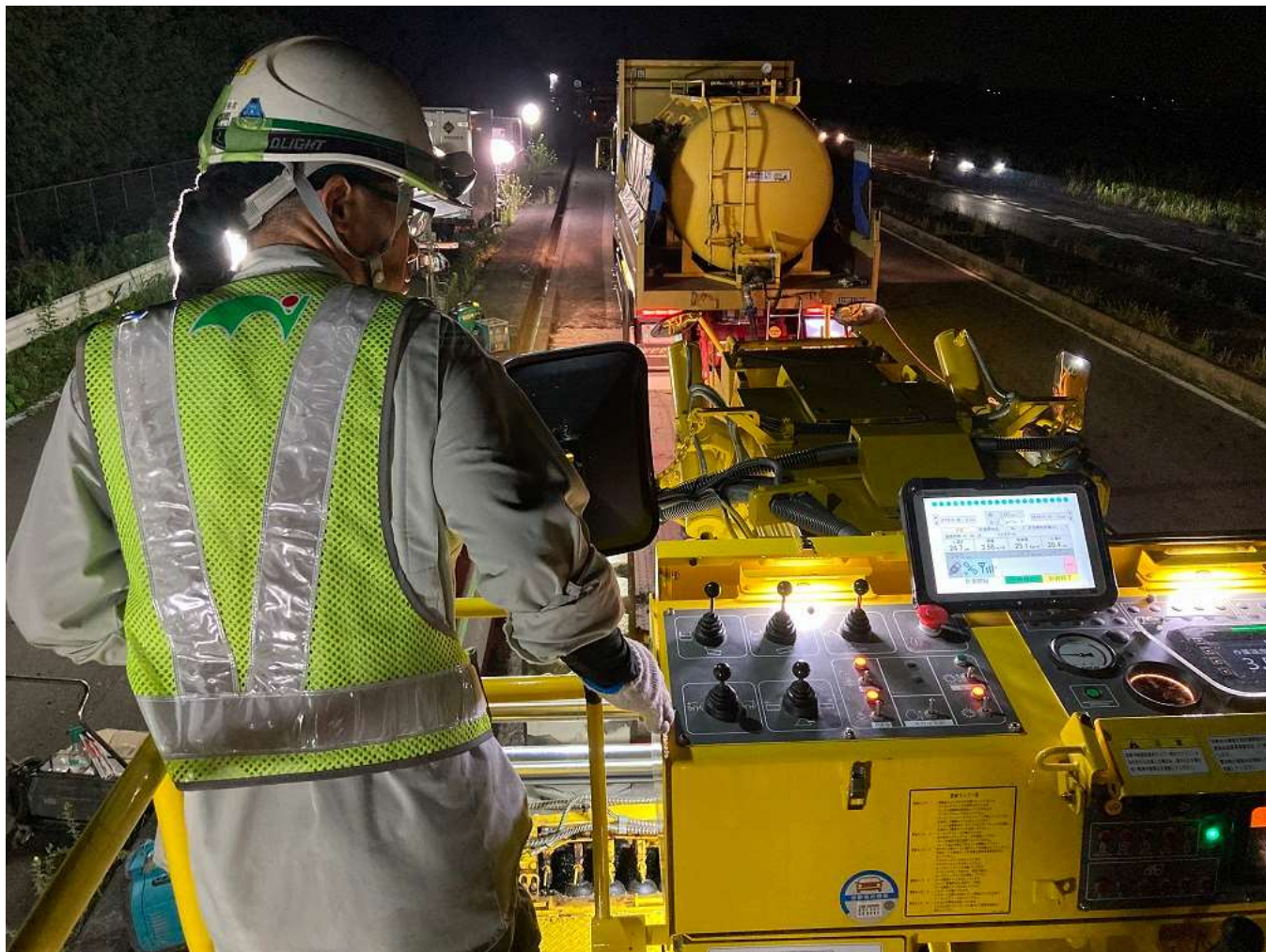
- ・システムを起動し、通信状態と衛星受信状態を確認する。
- ・工事情報や施工情報を読み込む。

②操作

- ・設計混合深さとアスファルト乳剤量は、モニター画面に表示される実測値を見ながら設計値となるようにオペレータが機械の操作レバーの微調整を行う。

③結果の活用

- ・施工情報はリアルタイムで共有され、事務所で現場映像と施工情報が確認可能となる。



モニタリング実施状況

今後の課題とその対応計画

①今後の課題

通信状態の悪い箇所での施工時の改善

②対応計画

通信キャリアの選定見直しなどを検討する。

問合せ先・その他

収集整備局	中国地方整備局																																											
開発年	2023 (R05)																																											
登録年度	2024 (R06)																																											
登録年月日	2024/12/23 (R06/12/23)																																											
最終評価年月日																																												
最終更新年月日	2024/12/23 (R06/12/23)																																											
キーワード	安心・安全環境情報化コスト削減・生産性の向上公共工事の品質確保・向上景観伝統・歴史・文化リサイクル 自由記入： 使用材料の可視化リアルタイム遠隔臨場																																											
開発目標	省人化省力化経済性の向上施工精度の向上耐久性の向上安全性の向上作業環境の向上周辺環境への影響抑制 地球環境への影響抑制省資源・省エネルギー品質の向上リサイクル性向上																																											
開発体制	単独（産）単独（官）単独（学）共同研究（産・官・学）共同研究（産・産）共同研究（産・官）共同研究（産・学）																																											
開発会社	ニチレキ株式会社																																											
問合せ先	技術 <table><tr><td>会社</td><td colspan="3">ニチレキ株式会社</td></tr><tr><td>担当部署</td><td>工事統括部</td><td>担当者</td><td>川添崇生</td></tr><tr><td>住所</td><td colspan="3">102-8222 東京都千代田区九段北4-3-29</td></tr><tr><td>TEL</td><td>03-3265-1513</td><td>FAX</td><td>03-3265-5790</td></tr><tr><td>E-MAIL</td><td>kawazoe.m@nichireki.jp</td><td>URL</td><td>https://www.nichireki.co.jp/</td></tr></table> 営業 <table><tr><td>会社</td><td colspan="3">ニチレキ株式会社</td></tr><tr><td>担当部署</td><td>工事統括部</td><td>担当者</td><td>川添崇生</td></tr><tr><td>住所</td><td colspan="3">102-8222 東京都千代田区九段北4-3-29</td></tr><tr><td>TEL</td><td>03-3265-1513</td><td>FAX</td><td>03-3265-5790</td></tr><tr><td>E-MAIL</td><td>kawazoe.m@nichireki.jp</td><td>URL</td><td>https://www.nichireki.co.jp/</td></tr></table> その他				会社	ニチレキ株式会社			担当部署	工事統括部	担当者	川添崇生	住所	102-8222 東京都千代田区九段北4-3-29			TEL	03-3265-1513	FAX	03-3265-5790	E-MAIL	kawazoe.m@nichireki.jp	URL	https://www.nichireki.co.jp/	会社	ニチレキ株式会社			担当部署	工事統括部	担当者	川添崇生	住所	102-8222 東京都千代田区九段北4-3-29			TEL	03-3265-1513	FAX	03-3265-5790	E-MAIL	kawazoe.m@nichireki.jp	URL	https://www.nichireki.co.jp/
会社	ニチレキ株式会社																																											
担当部署	工事統括部	担当者	川添崇生																																									
住所	102-8222 東京都千代田区九段北4-3-29																																											
TEL	03-3265-1513	FAX	03-3265-5790																																									
E-MAIL	kawazoe.m@nichireki.jp	URL	https://www.nichireki.co.jp/																																									
会社	ニチレキ株式会社																																											
担当部署	工事統括部	担当者	川添崇生																																									
住所	102-8222 東京都千代田区九段北4-3-29																																											
TEL	03-3265-1513	FAX	03-3265-5790																																									
E-MAIL	kawazoe.m@nichireki.jp	URL	https://www.nichireki.co.jp/																																									
実験等実施状況																																												

実験①

1. 試験実施日：(2019年11月28日～12月3日)
2. 試験場所：宮城県宮城郡七ヶ浜町
3. 目的：システム全体の性能確認
4. 試験方法：システム取得値と実測値を比較
5. 結果：①RTK-GNSSの衛星電波の受信状態

位置情報を正常に取得、上空視界が悪い位置では一部データ取得できず。

②混合深さの取得データと実際の混合深さの整合性

混合深さを掘り起こした実測値とセンサーで取得した計測値を比較。3%程度の誤差であった。

③乳剤散布量と、実際の使用数量の差の検証

乳剤量は設計量11.39L/m²に対して開発中システムでは11.0L/m²となっているが流量計の電圧差による表示誤差が生じたものであると考えられる。

1日目は乳剤散布量と実際の使用量の差は5%以内で問題なかったが2日目以降は大きく乖離した。この原因は特定できておりシステムとして問題ない。

6. 考察：

開発時に想定していた位置、混合深さ、乳剤量を通信機器を使ってデータ取得する事が出来た。

位置情報に関しては、衛星受信は距離誤差100mで1.2m以内で施工管理には十分である。上空視界の影響は現場条件であり改善はできないが、今後受信の機器性能向上なども見込まれるため、改善が進むものと推測される。混合深さの精度に関しては、実測値と計測値での差は、3%の誤差と施工管理には十分である。施工時に一部データ欠損が見られた事は、太陽光が差し込むことによりレーザー光を受信できない可能性がある事がわかり、カバーなどで対応が可能で精度に問題はないと推測される。乳剤量の計測に関しては、2日目以降は、精度に大きな差が生じた。これは、オペレーターの操作ミスに起因する事項が多く、モニター画面の改良とオペレーターの操作習得により改善を行えば問題ないと推測される。

実験②

1. 試験実施日：(2020年2月20日)
2. 試験場所：東北ニチレキ工事㈱宮城県仙台市
3. 目的：乳剤吐出量と各計測機器の確認と実験①の課題解決
4. 試験方法：指定した吐出量の機械表示、流量計電圧、ポンプ回転値比較
5. 結果：吐出設定流量100L/minで乳剤を吐出し乳剤重量計測に対して機械表示100.3%、流量計98.7%、ポンプ回転値97.6%、総流量値102.3%と3%以内で良好な結果が得られた。
6. 考察：吐出量試験の結果、機器も実測に対して、3%以内誤差で施工管理において問題ない。実験①の電圧による表示誤差は解消された。

実験①：実施状況写真



開発中モニター表示データ



実測値（掘り起こし）t=106mm

実験②：実施状況写真



乳剤吐出量試験状況



乳剤計量状況

実験等実施状況写真（乳剤量、混合深さ確認状況）

乳剤吐出量試験結果

吐出設定量100 L/min	左側（kg）	右側（kg）	計（L）	機械表示（L）	乳剤通過量（L）	ポンプ回転値（L）	総量（L）
1回目	51.0	49.5	100.5	100	98.9	98.3	103
2回目	50.5	47.0	97.5	100	98.0	96.2	101
3回目	51.0	50.0	101.0	100	98.2	97.3	102
平均（L）			99.7	100.0	98.4	97.3	102.0
比較（%）				100.3	98.7	97.6	102.3

添付資料

- 【その他資料①】 2023年度近畿地方整備局インフラDX「スマートスタビモニタリングシステム」紹介パネル
- 【その他資料②】 2023年度近畿地方整備局インフラDX「スマートスタビモニタリングシステム」発表資料
- 【その他資料③】

参考文献

なし

その他写真



モニター画面



モニタリングシステムを利用した施工状況（夜間）



モニタリングシステムを利用した施工状況（昼間）

施工実績

国土交通省	2件
その他の公共機関	19件
民間等	0件

詳細説明資料

評価項目			申請者記入欄			
大	中	小	①現行基準値等	③申請技術について実証により確認した数値等	④従来技術との比較＜結果＞	備考
品質	耐久性（物性）	混合深さ	－	1mm単位のデジタル表示を確認	向上 従来技術よりも混合深さの管理精度が上がるため	－
	耐久性（形状）	－	－	－	－	－
	耐久性（能力）	－	－	－	－	－
	材料	乳剤量	－	1秒毎の㎡当たりの使用乳剤量を計測（誤差3％）	向上 リアルタイムで乳剤使用量を管理可能	－
	施工	混合厚さ	20mごとで管理限界-3cm	1mm単位のデジタル表示により混合深さを確認し管理可能	向上 従来の5cm単位のゲージから1mm	－
	完成物	－	－	－	－	－
安全性	構造	－	－	－	－	－
	施工段階	施工支援	－	混合深さを手元のモニタリング画面で瞬時に確認できるため周囲の安全確認が容易になる	向上	－
施工性	現場条件	通信環境	－	通信可能圏内で動作する事を確認	比較対象外	－
	適用範囲	－	－	－	－	－
	自然条件	－	－	－	－	－
	施工管理	設計使用量	－	モニタリング画面に1秒毎表示される使用乳剤量（kg/㎡）を確認	㎡当たりの使用乳剤量の算出は手計算でしたが、モニターに自動表示となり向上	－
		現場立会	－	WEB遠隔臨場でリアルタイムに情報が共有される	従来は現場立会が必要だったため向上	－
	難易度	熟練度に依存した作業	－	モニタリング画面に情報がデジタル表示されることを確認	熟練度に依存した作業は不要のため向上	－
環境	社会環境	-	-	-	-	-
	作業員環境	-	-	-	-	-