

新技術等 申請資料 (1/5) 表紙 (概要)

		登録No.	A23-110	
新技術等の区分	■1. 工法 □2. 機械 □3. 材料 □4. 製品 □5. その他			番号： 1
新技術等名称	漏洩磁束法によるコンクリート構造物内部の鋼材破断検査法	收受受付年月日		
キャッチコピー	PC鋼材や鉄筋等の破断の非破壊検査法	処理区分		
概要 (簡潔に箇条書きとする)	PC鋼材や鉄筋等の破断の非破壊検査法 本技術は、コンクリート構造物内部の鋼材（PC鋼材や鉄筋）を磁化させ、破断による磁場の信号を捉える事で破断箇所を判定する非破壊検査方法である。本技術の活用により、破断箇所の検査速度、施工性の向上および検査範囲の拡大が可能となるため、経済性の向上が図れる。			
配慮事項 (県の地域特性等)	□1. 軟弱地盤対策 □2. 舗装関係 □3. バリアフリー・ユニバーサルデザイン □4. 省スペース化 ■5. その他			番号： 5
NETISへの登録状況	工種区分 (レベル1, 2まで記入)	登録年月日	登録番号	評価結果
	調査試験－構造物調査	令和5年12月19日	KK-230059-A	事後評価未実施技術
新技術等の効果	従来技術名： はつり調査			
	1. 経済性	■1. 向上 (%) □2. 同程度 □3. 低下 (%)	番号： 1	40.40%
	2. 工程	■1. 短縮 (%) □2. 同程度 □3. 増加 (%)	番号： 1	59%
	3. 品質・出来型	■1. 向上 □2. 同程度 □3. 低下	番号： 1	
	4. 安全性	□1. 向上 ■2. 同程度 □3. 低下	番号： 2	
	5. 施工性	■1. 向上 □2. 同程度 □3. 低下	番号： 1	
	6. 環境	■1. 向上 □2. 同程度 □3. 低下	番号： 1	
	7. その他	□1. ()	番号：	
開発体制	■1. 単独 □2(1) 共同研究(民民) □2(2) 共同研究(民官) □2(3) 共同研究(民学)			番号： 1
開発者名	コニカミノルタ株式会社			
問合せ先 (所在地が県内or 県外を必ず選択)	技術	会社名： コニカミノルタ株式会社	住所： 東京都港区芝浦1-1-1	
	■1. 県内 □2. 県外 1	担当部署： 技術開発本部システム技術開発	TEL： 070-2197-3968 (内線)	
		担当者名： 手嶋 克智	FAX： E-mail： senrigan-support@konicaminolta.com	
	営業	会社名： コニカミノルタ株式会社	住所： 東京都港区芝浦1-1-1	
■1. 県内 □2. 県外 1	担当部署： 技術開発本部システム技術開発	TEL： 070-3877-1952 (内線)		
	担当者名： 新山 将史	FAX： E-mail： senrigan-support@konicaminolta.com		
施工実績	県内現場	1件 ←自動計算のため入力しないこと		
新技術等のPR	当該新技術等に関する説明会・現地見学会等の開催の可否 (県内開催に限定) ■1. 発注者側の希望日・希望場所で開催可能 □2. 開発側で日程等を準備する。 □3. 実施しない (県内での開催は無理、又は、個別に対応する、など)			番号： 1

新技術等 申請資料 (2 / 5)

新技術等名称	漏洩磁束法によるコンクリート構造物内部の鋼材破断検査法	登録No. A23-110
<p>(特徴)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・はつりによる破壊検査から、磁気を用いた非破壊検査に変更したことにより、断面修復の工程が不要となり、短時間で広い面積を検査することが可能となるため経済性の向上が期待される。 ・はつり検査では1日に約0.5m²しか検査できないのに対し、本検査では1日に約8m²検査できる。通行止めや橋梁点検車を必要とする現場作業の工程が短縮でき、施工性の向上が期待できる。 ・はつり検査では橋の強度が低下するリスクがあるため数か所しか検査できず、その結果から全体の鋼材の健全性を推し量るしかなかった。本検査では広い範囲を検査できるため、健全性判断の品質向上が期待される。 ・破壊工程がないため、鋼材を傷つけるリスクも減少し、橋梁の強度低下も回避することが期待できる。また、騒音、粉塵、振動などによる健康被害がなく、周辺環境への影響改善が期待できる。 		
<p>(施工方法)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 測定位置のマーキング <ul style="list-style-type: none"> ・測定結果が、どの位置を測ったものか分かるように、チョークなどでマーキングを行う 2. 検査 <ul style="list-style-type: none"> ・コンクリートの外側から、検査対象の鋼材に磁石ユニットをあてがい、鋼材を磁化させる。 ・磁化させた鋼材と並行になるように、コンクリートの外側に測定器を配置し測定を行う。 3. 結果判定 <ul style="list-style-type: none"> ・測定が終了すると、数十秒で通信回線を介して鋼材診断クラウドに測定データが送られる。 ・データが送られると、ただちにアルゴリズム処理が行われ、スマートフォン・タブレット・パソコンなどで測定結果を速やかに確認することができる。 		
<p>(施工単価等)</p> <input type="checkbox"/> 1(1). 歩掛あり (標準) <input checked="" type="checkbox"/> 1(2). 歩掛あり (独自) <input type="checkbox"/> 2. 歩掛なし		2
<p>施工条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 施工数量：14.72m² ・ 施工場所：首都圏近郊 ・ プレテンホロー桁フランジ下面近傍（かぶり厚さ5cm）のPC鋼材破断検査 <p>積算条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 検査箇所にアプローチできる前提とし、足場や橋梁点検車およびオペレーターの費用は含まない ・ 労務費：主任技師×3日・技師A×1日・技師B×3日・技師C×3日：設計業務委託等技術者単価 ・ 機械経費：SenrigaN×2日：自社単価による 		
<p>(適用条件)</p> <p>計測装置および磁石ユニットを操作する作業者が、安全かつ安定に運用できる隙間・幅が必要。（目安：桁下隙間50cm以上必要）</p> <p>計測条件：かぶり20cm以下が目安。 ただし、計測可否は配筋の状態による。</p> <p>塗装剤条件：鉄を含まないこと</p> <p>躯体条件：鉄系の障害物（銘板など）がないこと</p>		

新技術等 申請資料 (3 / 5)

新技術等名称	漏洩磁束法によるコンクリート構造物内部の鋼材破断検査法	登録No.	A23-110
--------	-----------------------------	-------	---------

(施工上・使用上の留意点)

- ・橋桁など、高所で作業する場合は必ず測定機器、磁石に安全带をつけて使用すること
- ・磁石を鉄などの磁性体に近づけないこと

(残された課題と今後の開発計画)

今後の課題：判定結果の波形の判読を自動 (AI) で行う技術
 開発計画：2024年4月を目途に対応予定

(実験等作業状況)

1. 試験実施日：令和5年7月3日～4日
2. 試験場所：コニカミノルタ株式会社八王子実験室
3. 目的：計測可能なかぶり厚さの限界を確認するため
4. 試験方法：漏洩磁束法で試験体の測定を行う。2.9mm3本より線、12.4mm7本より線、φ36の鋼棒を用いて、1cmの破断状態を作成した。これらの鋼材を磁化させ (着磁し) た上で、磁気計測を行った。
5. 試験結果：いずれの鋼材の場合でも、かぶりの厚さが20cmより小さい場合は破断の判定が可能であったが、25cmでは判定が出来なかった
6. 考察：本試験では、コンクリート内部のPC鋼材の破断を非破壊によりかぶり厚さ20cmまで検知・可視化できる事が確認された。従来技術では、コンクリートを一部破壊する必要があり、鋼材へのリスクや断面修復の手間が必要だったため、鋼材破断の検査を安全に、かつ効率的にすると評価できる。

(添付資料)

- 実験資料等
- ・ SenrigaN実験報告書+ (漏洩磁束法)
 - ・ 旧弁天大橋事例 (はつり調査を含む)

積算資料等

- ・ 施工単価比較表_見積

施工管理基準資料等

その他

特許	<input type="checkbox"/> 1. 有り (番号:) <input checked="" type="checkbox"/> 2. 出願中 <input type="checkbox"/> 3. 出願予定 <input type="checkbox"/> 4: 無し	番号	2
		特許番号	特願2022-144241
実用新案	<input type="checkbox"/> 1. 有り (番号:) <input type="checkbox"/> 2. 出願中 <input type="checkbox"/> 3. 出願予定 <input type="checkbox"/> 4: 無し	番号	
		新案番号	
その他の制度等による証明	制度名、番号	制度名、番号	
	証明年月日	証明年月日	
	証明機関	証明機関	
	証明範囲	証明範囲	

新技術等 申請資料（4 / 5） 施工実績

新技術等名称		漏洩磁束法によるコンクリート構造物内部の鋼材確		登録No. A23-110
施工実績	実績件数 県内現場数→	1	件	県外現場数→ 30
	発注者	工期	工事名 及び 路河川等名称	工事請負者
	(記載例) 県水戸土木事務所	2003/9/1～ 2004/3/15	道路改良工事 水戸神栖線	茨城県庁(株)
県内	笠間市	2023年5月15日	PC鋼材の非破壊検査	株式会社鈴木設計
県外	非公開	2023年2月	PC鋼材の非破壊検査	大日本コンサルタント株式会社
	非公開	2023年1月	PC鋼材の非破壊検査	日本コンクリート工業株式会社
	鹿児島県指宿市	2022年12月	PC 鋼材の破断検査	三州技術コンサルタント株式会社
	兵庫県加東市	2022年12月	PC鋼材の非破壊検査	兵庫県まちづくり技術センター
	非公開	2022年10月	PC鋼材の非破壊検査	大日本コンサルタント株式会社
実績数が多い場合は、別添としても可。なお、その際も件数についてはこの表に記入すること。				

利用実績一覧（抜粋）

管理者	お客様・共同研究先	工事名	橋種	調査時期
愛知県	東洋技研コンサルタント株式会社	PC鋼材の非破壊検査	ポステンT桁	2022年10月
北海道開発局	株式会社ドボク管理	北海道内PC鋼材非破壊検査	プレテン床版桁	2022年9月
非公開	株式会社エイト日本技術開発	PC鋼材の非破壊検査	プレテン桁	2022年9月
静岡市役所	静岡市役所	PC鋼材の非破壊検査	プレテン桁	2022年8月
非公開	株式会社ホープ設計	沿岸部RC中空床版非破壊検査	長大橋	2022年8月
非公開	株式会社KMC	兵庫県内の斜張橋ケーブルの非破壊検査	斜張橋	2022年7月
非公開	大日本コンサルタント株式会社	沖縄県内PC鋼材非破壊検査	プレテンT桁	2022年1月
首都高速道路	一般財団法人首都高速道路技術センター	PC鋼材の非破壊検査	PC箱桁	2021年12月
非公開	株式会社エイト日本技術開発	PC鋼材の非破壊検査	プレテン床版桁	2021年12月
北陸地方整備局	株式会社アイベック	PC鋼材非破壊検査業務	プレテンT桁	2021年11月
北陸地方整備局	金沢工業大学	旧妙高大橋におけるPC鋼材の非破壊検査	ポステンホロー桁	2021年9月
非公開	株式会社ウエスコ	PC鋼材非破壊検査業務	プレテン桁	2021年8月
四国中央市	大日本コンサルタント株式会社	PC鋼材非破壊検査業務	プレテン桁	2021年8月
非公開	株式会社郡山測量設計社	PC鋼材の非破壊検査	プレテン PC 単純床版橋	2021年7月
福岡市	有限会社SXR	内閣府オープンイノベーションの取り組みにおける実証実験	プレテン桁	2020年7月
非公開	株式会社エイト日本技術開発	PC鋼材非破壊検査業務	プレテン桁	2020年5月
西日本旅客鉄道	西日本旅客鉄道株式会社	PC鋼材非破壊検査実証実験	ポステン桁	2020年3月
北陸地方整備局	金沢工業大学	旧弁天大橋におけるPC鋼材の非破壊検査	プレテンT桁	2019年10月
国土交通省	琉球大学	土木学会西部支部沖縄会 技術小委員会様との実証実験	プレテンI桁	2019年8月
北陸地方整備局	金沢工業大学	旧歌高架橋におけるPC鋼材の非破壊検査	ポステンT桁	2019年7月
非公開	日本コンクリート工業株式会社	被雷電柱	電柱	2019年7月
非公開	計測技研株式会社	PC鋼材非破壊検査業務	ポステンT桁	2019年5月
国土交通省	株式会社エイト日本技術開発	PC鋼材非破壊検査業務	プレテンホロー桁	2019年1月
西日本旅客鉄道	西日本旅客鉄道株式会社	PC鋼材非破壊検査実証実験	鉄道橋	2019年1月
非公開	東京大学	海外つり橋での非破壊検査検証	道路橋	2018年11月

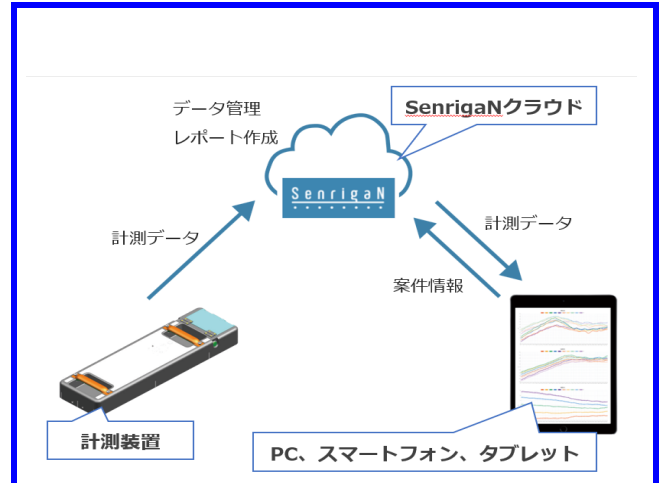
新技術等名称

漏洩磁束法によるコンクリート構造物内部の鋼材破断検査法

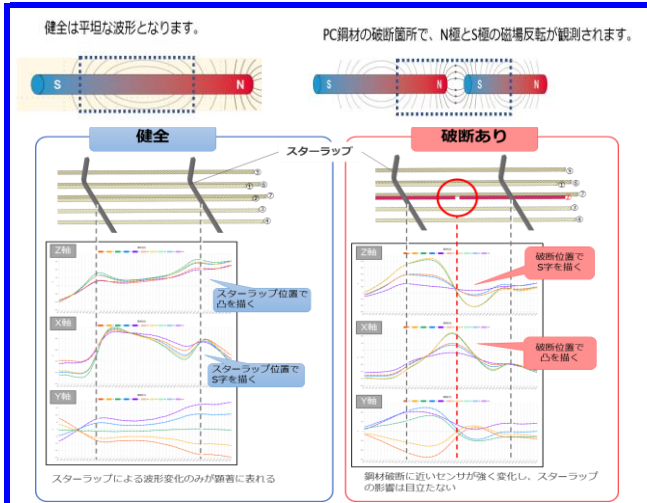
登録No. A23-110



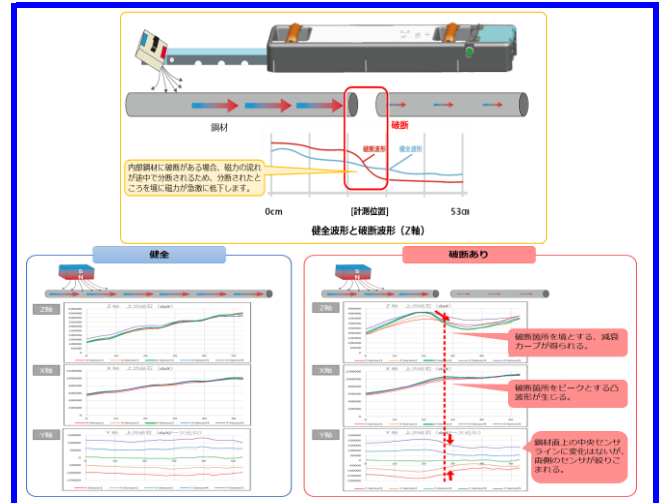
検査装置と検査方法



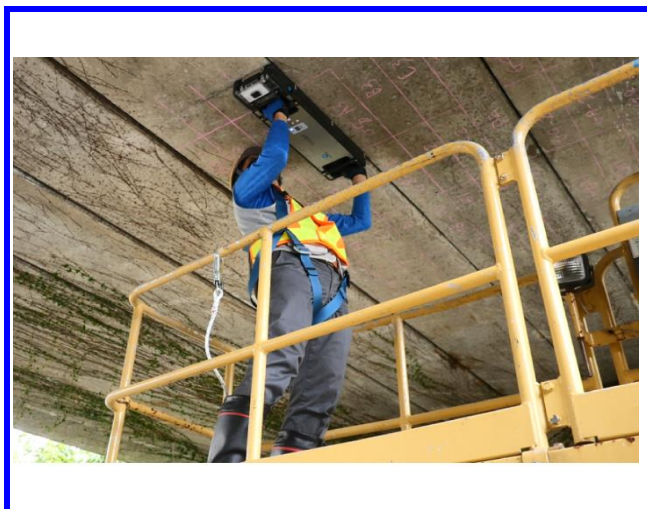
システム構成



漏洩磁束法



磁気ストリーム法



橋梁点検車による検査風景



橋梁点検車による検査風景

活用の効果 評価表						
新技術名	漏洩磁束法によるコンクリート構造物内部の鋼材破断検査法		従来技術名	はつり調査		
経済性	単位あたりの関係するコスト(施工費、維持管理費等)と従来技術を使った場合の概算コストを比較する。					
		従来技術	新技術	コスト差		
	コスト (14.72m2 当り)	2,244,835 円	1,338,600 円	906,235 円		
工程	従来技術と新技術の対応する施工サイクルについて、施工単位あたりの実施施工日数と従来技術の概算の施工日数を比較する。					
		従来技術	新技術	短縮日数		
品質・出来形	施工日数(14.72m2 当り)	11.00 日	4.50 日	6.50 日		
	$= \frac{\text{短縮日数}}{\text{従来技術の施工日数}} \times 100 = \frac{6.50}{11.00} \times 100 = 59\%$					
調査項目	調査内容		評価		理由	
	・品質は向上するか		+1	○	-1	
	・出来形・精度は向上するか		+1	○	-1	
	・耐久性は向上するか		+1	○	-1	
	・品質・出来形の管理項目は減少するか		+1	○	-1	
目	調査内容		評価		理由	
	・品質・出来形の管理頻度は減少するか		+1	○	-1	
	品質・出来形 = 合計点		= 1			
	調査内容		評価		理由	
	・墜落・転落事故の危険性が減少するか		+1	○	-1	
目	調査内容		評価		理由	
	・重機災害の危険性が減少するか		+1	○	-1	
	・飛来・落下物災害の危険性が減少するか		⊕	0	-1	コンクリート落下の危険性なし
	・作業環境が向上するか(暗がり、騒音、狭所作業の減少)		⊕	0	-1	非破壊のため騒音を発生させない
	・危険物等の取り扱いが減少するか		+1	○	-1	
目	調査内容		評価		理由	
	安全性 = 合計点		= 2			
	調査内容		評価		理由	
	・現場での施工が減少するか		⊕	0	-1	コンクリート修復の必要なし
	・仮設工が減少するか		+1	○	-1	
目	調査内容		評価		理由	
	・作業員の負担が減少するか		+1	○	-1	
	・熟練度に依存した作業が減少するか		+1	○	-1	
	・施工の機械化の程度は向上するか		+1	○	-1	
	施工性 = 合計点		= 1			
目	調査内容		評価		理由	
	・周辺の大気汚染・土壌汚染・水質汚染が減少するか		+1	○	-1	
	・騒音・振動・粉塵・交通規制等が減少するか		⊕	0	-1	非破壊のため騒音を発生させない
	・産業廃棄物の発生量は減少するか		+1	○	-1	
	・周辺自然・生態環境・景観との調和は向上するか		+1	○	-1	
目	調査内容		評価		理由	
	・省エネルギー・省資源化が向上するか		+1	○	-1	
	環境 = 合計点		= 1			

※記入要領
 ①「経済性」「工程」は従来技術との比較を単位あたりの数量で行う。
 ②その他の調査内容に対する評価は3段階とし該当する番号に○印をつける。
 従来技術に比べ優れている(+1)
 " 同等程度である(0)
 " 劣っている(-1)
 ③(+1)及び(-1)に○印をつけた場合は、理由を記入する。
 ④減点要素とも、加点要素とも判断のつかない場合は、0に○印をつけて合計点を算出する。
 ⑤合計点は各項目(5つ)の評価の合計点を記入する。
 ⑥入力値は 箇所のみとする。

経済性比較表

新技術名称：	漏洩磁束法によるコンクリート構造物内部の鋼材破断検査法
従来技術名称：	はつり調査

経済比較する条件

条件：橋桁フランジ下面14.72m²中のPC鋼材（表面近傍50mm程度）

○新技術の内訳（直接工事費）

（〇〇当り）

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
労務費						
事前検討（技師A）	普通作業員1名(0.5日作業)	0.50	日	51,200	25,600	
計測作業（技師B・技師C）	技師2名 技師AおよびB（1.5日作業）	3.00	日	37,200	111,600	
分析レポート（主任技師）		3.00	日	58,600	175,800	
報告（技師A）		0.50	日	51,200	25,600	
機械経費（調査計測用）	Senrigan使用	2.00	日	500,000	1,000,000	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
合計					1,338,600	

○従来技術の内訳（直接工事費）

（〇〇当り）

項目	仕様	数量	単位	単価	金額	摘要
労務費					-	
断面修復工(左官工法)(鉄筋ケレン・防錆処理を含む)	1構造物当り修復延べ体積0.1m ³ 以上の場合	0.74	m ³	2,527,000	1,869,980	
機械経費（調査計測用）					-	
防錆材	ウダー12.5kg×400=5,000円 計40,000円/17.5kg=2,286円/kg	17.50	kg	2,286	40,005	
コンクリート断面修復材	7m ³ 0.736m ³ ×1.18（ロス率18%）=0.87m ³	0.87	m ³	385,000	334,950	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
					-	
合計					2,244,935	