

No.	PA010009-V0022	技術名	車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」						
会社名	ニチレキ株式会社		担当者	碓 真悠	連絡先	TEL : 048-961-6321 E-mail : hazama.m@nichireki.jp			
技術概要	一般車両に車載簡易装置（スマートフォン）を取り付けて、走行しながら車両前方画像と加速度を取得し、舗装点検（ひび割れ、わだち掘れ、IRI）と道路巡視（ポットホール、段差、路面標示のかすれ、道路附属物）の点検項目を一度に把握する技術である。計測データはクラウドサーバ上でAI解析され、インターネット上で解析結果を確認できる。また、路線の基本情報（路線名称や延長など）を付加して点検記録様式が出力できる。								
概要図 機器写真	  								
関連情報 URL	https://www.nichireki.co.jp/product/consult/consult_list09/consult09_03.html								
精度 確認 項目	<input type="radio"/>	ひび割れ率		<input type="radio"/>	わだち掘れ量				
	<input type="radio"/>	IRI		<input type="radio"/>	ポットホール				
	<input type="radio"/>	区画線			建築限界				
	<input type="radio"/>	標識隠れ							
その他の 精度未確認項目	段差、路面標示のかすれ、道路附属物								
測定車両 タイプ	—	専用測定車	—	専用オペレータ	<input type="radio"/>	可搬式測定機器 の設置	<input type="radio"/>	繰り返し計測	
実道 試験 結果	ひび割れ率（R5年度）				わだち掘れ量（R5年度）				
	II以上 検出率 90~100%	II以上 的中率 80~90%	III検出率 90~100%	III的中率 60~70%	II以上 検出率 90~100%	II以上 的中率 90~100%	III検出率 80~90%	III的中率 60~70%	
(舗装)	IRI（R5年度）				アウトプット（出力）形式				
	II以上 検出率 80~90%	II以上 的中率 70~80%	III検出率 70~80%	III的中率 60~70%	・出力形式：Excel ・出力項目：ひび割れ・わだち掘れ・IRI ・出力手順：①webシステム上で出力区間の起終点を選択 ②路線基礎情報を入力（路線名、路線番号など） ③100m区間ごとに出力項目値を自動集計して出力				
経済性	100km×1車線 あたりの 標準的な費用	100kmあたり：2,907千円 ・調査費用：1,271千円（内業865千円、外業406千円（測定）） ・機械経費：340千円 ・その他費用：1,296千円（諸経費） ※算出条件 ・公共の委託業務（測量業務）として精算、税抜 ・計画・準備、打合せ、資料精査、計測、AI解析、検票出力、xROAD登録、報告書作成の作業項目を受注者が実施する			定額費用 一例	・1ヶ月：60万円 ・3ヶ月：140万円 ・1年：360万円 ※システム利用料のみ 機器代、帳票出力（6,000円/km）は含まない ※計測、報告書作成などは委託者が実施			
実績 2023年度時点	国土交通省	23 件		その他 公共機関	44 件		民間	- 件	
その他	測定可能 時間帯	<input checked="" type="checkbox"/> 昼間 <input type="checkbox"/> 夜間	計測可能な 速度帯	最低 30km/h	データ出力 標準日数	1~5km 100km	10日 30日	測定対象 幅員	4.0m
	実道試験に使用した車両タイプ		ワンボックス		実道試験に使用した車両名		TOYOTAタウンエース		
留意事項	・測定不可能となる条件：GPSが長時間受信できない場合、夜間時、悪天候時 ・スマートフォンはiPhone13以上のiOS端を使用すること ・車両は4輪車（2軸車）であること ・測定機器のリースおよび購入：測定機器（スマートフォン）のリース可能								

ひび割れ率

わだち掘れ量

IRI

ポットホール

区画線

標識隠れ

その他（精度未確認）

1. 基本事項

技術番号	PA010009-V0022		
技術名	車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」		
技術バージョン	Ver3.1.8	作成: 2023年3月作成(2024年3月更新)	
開発者	ニチレキ株式会社/株式会社スマートシティ技術研究所/国立大学法人東京大学 大学院工学系研究科		
連絡先等	TEL: 048-961-6321	E-mail: hazama.m@nichireki.jp	担当部署:ニチレキ株式会社道路エンジニアリング部
現有台数・基地	10台	基地	埼玉県越谷市
技術概要	一般車両に車載簡易装置(スマートフォン)を取り付けて、走行しながら車両前方画像と加速度等を取得し、舗装点検(ひび割れ、わだち掘れ、IRI)と道路巡視(ポットホール、段差、路面標示のかすれ、道路付属物)の点検項目を一度に把握する技術である。計測データはクラウドサーバ上でAI解析され、インターネット上で解析結果を確認できる。また、路線の基本情報(路線名称や延長など)を付加して点検記録様式が出力できる。		
技術区分	対象部位	車道/路肩・歩道の一部	
	変状の種類	ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI、平坦性、ポットホール、段差、路面標示のかすれ、道路付属施設	
	物理原理	ひび割れ・わだち掘れ・ポットホール・路面標示のかすれ・道路付属施設:画像/IRI・平坦性・段差:加速度、角速度	
	検出項目	ひび割れ・わだち掘れ・ポットホール・路面標示のかすれ・道路付属施設:画像解析/IRI・平坦性・段差:加速度、角速度による振動解析	

2. 基本諸元

計測機器の構成		車載簡易装置として、スマートフォン(推奨機種:iPhone13以上のiOS端末)を使用する	
移動装置	移動原理	【車両型】: 車載簡易装置(スマートフォン)を車両のフロントガラス上部に設置して車両走行しながら計測する	
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
	外形寸法・重量	-	
	搭載可能容量(分離構造の場合)	縦約160mm×横約70mm×幅約8mm(スマートフォン自体の大きさ)、約200g(スマートフォン自体の重さ) ※使用機種により異なる	
	動力	スマートフォン自体のバッテリーを使用する	
	連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	2~5時間(スマートフォンの推奨機種を使用した場合)	
計測装置	設置方法	スマートフォンを車両のフロントガラス上部に固定設置する	
	外形寸法・重量(分離構造の場合)	縦約160mm×横約70mm×幅約8mm(スマートフォン自体の大きさ)、約200g(スマートフォン自体の重さ) ※使用機種により異なる	
	カメラ	カメラ	スマートフォンカメラ(1920×1080pixel、30fps)
		パン・チルト機構	-
		角度記録・制御機構機能	-
		測位機構	-
	計測原理	①ひび割れ率: 車両前方画像をオルソ画像(鳥瞰図)に自動的に変換する。白線位置及びひび割れの本数(50cmメッシュ毎)をAIで自動判定し、ひび割れ率を求める。 ②わだち掘れ量: 連続鳥瞰図における路面歪みの変化量を求めて路面横断形状を推定し、わだち掘れ量を算出する。 ③IRI・平坦性、段差: 加速度、角速度データ等から車両の動的モデルを同定し、車両ごとの動的特性の違いを取り除き、路面縦断形状を自動推定する。推定した路面縦断形状からIRI・平坦性、段差量を求める。 ④ポットホール: 車両前方画像をオルソ画像(鳥瞰図)に自動変換する。ポットホールをAIで自動検出し、サイズを求める。 ⑤路面標示かすれ: 車両前方画像またはオルソ画像(鳥瞰図)から路面標示をAIで自動検出し、剥離度や評価ランクを求める。 ⑥道路付属施設: 車両前方画像をAI解析することにより変状箇所を検出する。	
	センシングデバイス	計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	夜間や大雨・大雪以外の条件
		精度と信頼性に影響を及ぼす要因	夜間や大雨・大雪などの悪天候、GPSが長時間受信できない区間
	計測プロセス	①スマートフォンで専用アプリ(GLOCAL-EYEZ)を起動 ②スマートフォンを車両フロントガラス上部に設置 ③アプリ内で計測開始ボタンを押して計測(走行)し、計測終了ボタンを押して計測終了 ④アプリ内で動画を画像に抽出し、自動解析クラウドサーバに画像・加速度等の計測データをアップロード	
アウトプット	舗装点検記録様式A、点検写真集、ポットホール点検帳票、段差点検帳票、路面標示のかすれ点検帳票、道路付属施設点検帳票		
	計測頻度	最小計測回数: 1回	
	耐久性	-	
動力	スマートフォン自体のバッテリーを使用する		



	連続稼働時間 (バッテリー給電の場合)	2～5時間(推奨機種を使用した場合)
データ 収集・ 通信 装置	設置方法	計測装置(スマートフォン)を使用
	外形寸法・重量 (分離構造の場合)	縦約160mm×横約70mm×幅約8mm(スマートフォン自体の大きさ)、約200g(スマートフォン自体の重さ) ※使用機種により異なる
	データ収集・記録機能	スマートフォンの内部ストレージに保存
	通信規格 (データを伝送し保存する場合)	Wifiまたはスマートフォンのデータ通信(4G・5G通信)
	セキュリティ (データを伝送し保存する場合)	-
	動力	スマートフォン自体の充電を使用する
	データ収集・通信可能時間 (データを伝送し保存する場合)	スマートフォン機種、データ通信量、通信環境による

3. 計測性能

項目		性能	
計測装置	計測レンジ(測定範囲)	計測装置より前方5~10m程度、幅4m程度	
	感度	校正方法	-
		検出性能	-
		検出感度	-
	撮影速度	画像解析:0km/h~60km/h 振動解析:30km/h~60km/h	
	計測精度	最小ひび割れ幅:1mm以上	
	位置精度	-	
	色識別性能	-	
	S/N比	-	
	分解能	-	
	計測精度	<ul style="list-style-type: none"> ・ポットホール:幅5cm以上のポットホール・舗装剥離 ・ひび割れ率:幅1mm以上のひび割れが識別可能な精度 ・わだち掘れ量:横断プロフィルメータによるわだち掘れ深さの測定値に対し、±3mm以内の精度 ・平坦性:縦断プロフィルメータによる標準偏差の測定値に対し、±30%以内の精度 	
	計測速度 (移動しながら計測する場合)	0km/h~60km/h	
	位置精度 (移動しながら計測する場合)	-	

4. 画像処理・調書作成支援

<p>変状検出手順</p>	<p>【ひび割れ率】</p> <ul style="list-style-type: none"> ①一定間隔ごとの前方画像を切り出す(自動) ②切り出した前方画像をオルソ画像(鳥瞰図)に変換(自動) ③オルソ画像を基に、白線及びひび割れの本数(50cmメッシュ毎)をAIで自動判定する(自動) ④連続鳥瞰図において、評価区間ごとにひび割れ率を算出する(評価区間長設定は手動) <p>【わだち掘れ量】</p> <ul style="list-style-type: none"> ①一定間隔ごとの画像を切り出す(自動) ②切り出した画像をオルソ画像(鳥瞰図)に変換(自動) ③連続鳥瞰図から路面横断形状を推定し、評価区間ごとにわだち掘れ量を算出する(評価区間長設定は手動) <p>【ポットホール】</p> <ul style="list-style-type: none"> ①一定間隔ごとの画像を切り出す(自動) ②切り出した画像をオルソ画像(鳥瞰図)に変換(自動) ③鳥瞰図を基に、ポットホールをAIで自動検知し、ポットホール数、縦横サイズ等を算出する <p>【路面標示のかすれ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ①一定間隔ごとの前方画像を切り出す(自動) ②必要に応じて切り出した画像をオルソ画像(鳥瞰図)に変換(自動) ③前方画像またはオルソ画像から路面標示を抽出(自動) ④AIにより路面標示の剥離度・評価ランクを評価する(自動) <p>【道路付属施設異常箇所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ①一定間隔ごとの前方画像を切り出す(自動) ②前方画像を基に、道路付属施設異常箇所を検出する 	
<p>ソフトウェア情報</p>	<p>ソフトウェア名</p>	<p>自社開発計測アプリ: GLOCAL-EYEZ 自社開発クラウド解析・閲覧サーバ: GLOCAL-EYEZ</p>
	<p>検出可能な変状</p>	<p>ひび割れ率(%), わだち掘れ量(mm), ポットホール, 路面標示のかすれ, 道路付属施設異常箇所</p>
	<p>変状検出の原理・アルゴリズム</p>	<p>機密情報のため未記載</p>
	<p>取り扱い可能な画像データ</p>	<ul style="list-style-type: none"> ①ファイル形式: JPEG等 ②ファイル容量: 約300MB/km ③カラー/白黒画像: カラー ④画素分解能: スマートフォン推奨機種カメラによる撮影
	<p>出力ファイル形式</p>	<p>JPEG</p>

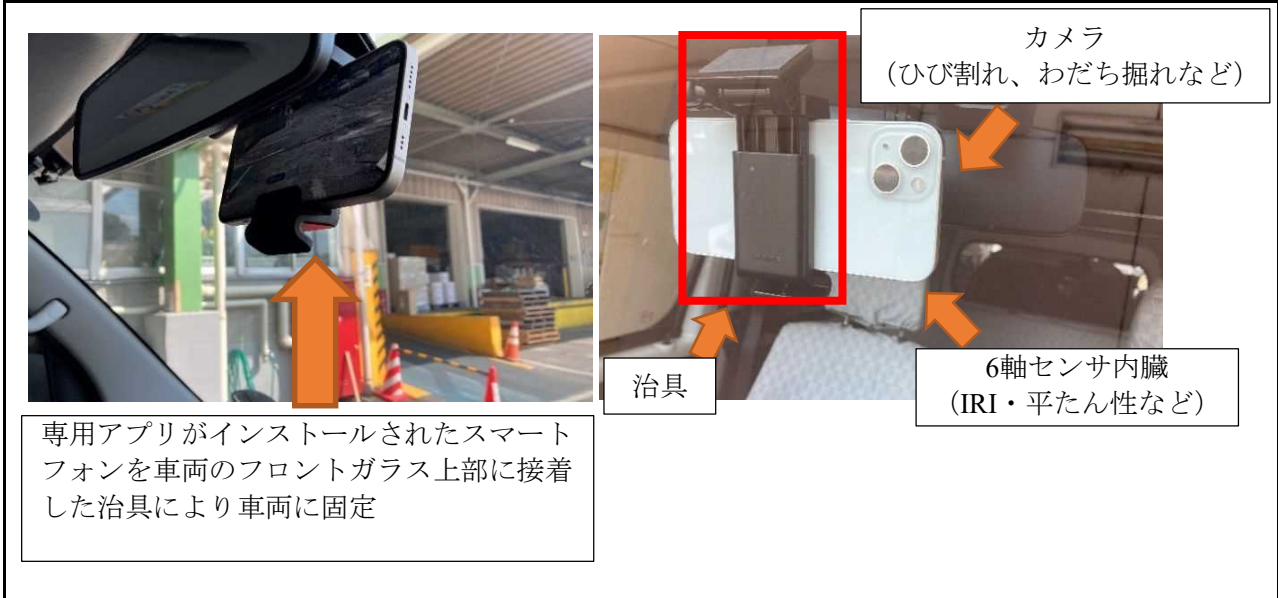
5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件
点 検 時 現 場 条 件	道路幅員条件	搭載車両が安全に走行可能な幅員
	周辺条件	搭載車両が安全に走行可能な高さ
	作業範囲	-
	安全面への配慮	-
	無線等使用における混線等対策	-
	交通規制の要否	不要
	交通規制の範囲	不要
	現地への運搬方法運搬方法	人による運搬(スマートフォン)、車両にスマートフォンを設置して運搬
	気温条件	特になし
	車線数の制約	特になし
	その他	昼間に計測する必要がある

5. 留意事項(その2)

項目		適用可否/適用条件
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	特になし
	必要構成人員数	操作1名
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	特になし
	作業ヤード・操作場所	特になし
	点検・診断に関する費用	①100kmあたりの標準的な費用:2,907千円 ※公共の委託業務(測量業務)として積算、税抜 ※計画・準備、打合せ、資料精査、計測、AI解析、帳票出力、xROAD登録、報告書作成は受注者が実施 ②定額費用:1ヶ月:60万円、3ヶ月:140万円、1年:360万円 ※システム利用料のみ(機器代、帳票出力(6,000円/km)は含まない) ※計測、報告書作成などは委託者が実施
	保険の有無、保障範囲、費用	スマートフォン(計測機器)の保証サービス加入
	時間帯(夜間作業の可否)	昼間に計測する必要がある
	計測時の走行速度条件	画像解析の推奨速度:0km/h~60km/h、振動解析推奨速度:30km/h~60km/h
	渋滞時の計測可否	特になし(車間距離は必要)
	可搬性(寸法・重量)	特になし
	自動制御の有無	自動制御あり
	利用形態:リース等の入手性	自社機材(調査者所有のスマートフォンも可)
	関係機関への手続きの必要性	必要なし
	解析ソフトの有無と必要作業及び費用等	・解析ソフト:自社開発ソフト(GLOCAL-EYEZ計測アプリ、GLOCAL-EYEZクラウドサーバ)を使用 ・必要作業:AIモデル更新作業、サーバ維持管理作業
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	あり
	センシングデバイスの点検	頻度:1回/年
その他	①特許状況:路面プロファイル推定装置、路面プロファイル推定システム、路面プロファイル推定方法及び路面プロファイル推定プログラム、国際出願番号:PCT/JP2019/044051、出願人:国立大学法人東京大学 使用条件:東京大学より使用許諾を得る ②気象条件:悪天候時以外 ③作業条件:なし ④適用できない条件:夜間など照度が不足する場合とGPSが長時間受信できない場合	

6. 図面



技術番号	PA010009-V0022											
技術名	車載簡易装置による道路点検システム「GLOCAL-EYEZ」				開発者名	ニチレキ株式会社、株式会社スマートシティ技術研究所、東京大学大学院工学系研究科						
試験日	令和5年11月14日	天候	晴れ	昼夜	昼間	気温	10.1℃	風速	2.0m/s	路面状況	乾燥	
試験場所	茨城県常総市											
カタログ分類	舗装	検出項目	ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI					計測時 平均速度	40 km/h			

試験で確認する カタログ項目	ひび割れ率、わだち掘れ量、IRI
-------------------	------------------

対象箇所の概要

【試験場所】

- ・舗装種（表層）：密粒度アスファルト舗装
- ・1区間：10m
- ・試験区間：1,350m（135区間）うち任意の50区間
- ・交通量：路線①・・・5,586台/日（〈小型〉4,000台/日、〈大型〉1,289台/日）【R3センサス】
 路線②・・・10,072台/日（〈小型〉6,669台/日、〈大型〉3,403台/日）【R3センサス】



※写真は正解値測定時（交通規制中）



※写真は正解値測定時（交通規制中）

試験方法（手順）	技術番号 PA010009-V0022
<p>【①点検】車両前方画像（ひび割れ、わだち掘れ、区画線のかすれ）と加速度、角速度データ等（IRI、平坦性）を取得する。</p>	
<p>【②データ取り込み】取得した画像、加速度・角速度データ等をAI等自動解析を行うクラウドサーバにアップロードする。</p>	
<p>【③解析前処理】測定データに起終点やK P 情報等の位置情報を付加する。</p>	
<p>【④データ解析】車両前方画像をオルソ画像（鳥瞰図）に自動変換する。白線位置及びひび割れの本数（50cmメッシュ毎）をAIで自動判定し、ひび割れ率を求める。連続鳥瞰図における路面歪みの変化量を求めて路面横断形状を推定し、わだち掘れ量を算出する。区画線のかすれをAIにより自動検出する。加速度、角速度データ等から車両の動的モデルを同定し、車両ごとの動的特性の違いを取り除き、路面縦断形状を自動推定する。推定した路面縦断形状からIRIや平坦性等を求める。</p>	

<p>車両・機器諸元、機器設置状況、測定状況</p>	
<p>【車両諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・測定時の車種：ワンボックスタイプ ・車両サイズ <ul style="list-style-type: none"> └長さ:404cm └幅 :166cm └高さ:190cm 	
<p>【機器諸元】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スマートフォン（iPhone13Pro） 	

【計測技術の精度の算出方法】

- ・実道試験区間（延長1,350m）における任意の50区間(1区間=10m)について、各技術で診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲによる評価を行う。
- ・事前に測定した『正解値』と、各技術における診断結果（Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ）を比較する。
- ・公募時のリクワイヤメントにおいて「目視と同等以上の評価が可能」としていることから、有識者による技術検討委員会において『幅値』の考え方を整理し、それぞれの検出率と的中率を求めた。

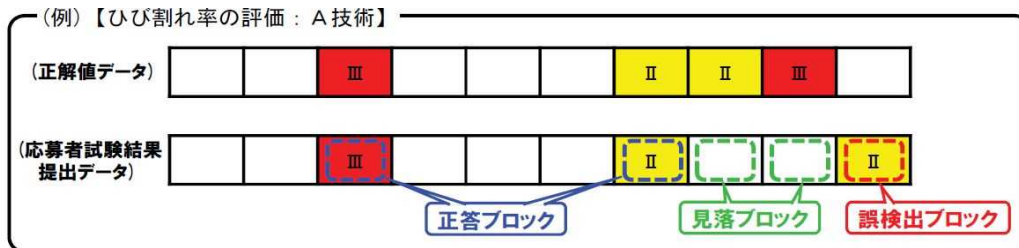
【幅値の考え方】

各測定項目（ひび割れ率・わだち掘れ量・IRI）の『正解値』が以下の幅値の範囲内であった場合、隣合った区分も正解とする

■ひび割れ率：『正解値』が診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの基準値となる20%・40%の±5%以内（例：正解値が42.0%（診断区分Ⅲ）であった場合、各技術が「Ⅱ」と判断していても正解とする）

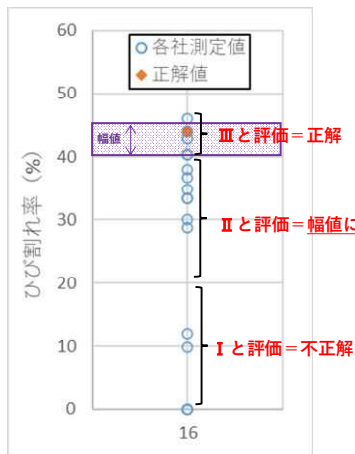
■わだち掘れ量：『正解値』が診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの基準値となる20mm・40mmの±5mm以内（例：正解値が38mm（診断区分Ⅱ）であった場合、各技術が「Ⅲ」と判断していても正解とする）

■IRI：『正解値』が診断区分Ⅰ・Ⅱ・Ⅲの基準値となる3mm/m・8mm/mの±20%以内（例：正解値が9.4mm/m（診断区分Ⅲ）であった場合、各技術が「Ⅱ」と判断していても正解とする）



指標	算出方法	備考
検出率	検出率 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{正解値を基にした実損傷ブロック数}}$	確実に損傷を発見できるか確認する
的中率	的中率 = $\frac{\text{応募技術における正答ブロック数}}{\text{応募技術により検出されたブロック数}}$	検出結果の精度を確認する

[例]



正解値が
40～45以内なので、
Ⅱと判定した技術も
”正答”となる
⇒

技術No.	測定値	診断区分	通常判定	幅値の適用後判定
正解値	44.0	Ⅲ		
No.17	46.0	Ⅲ	○	○
No.3	43.9	Ⅲ	○	○
No.2	12.0	Ⅰ	×	×
No.9	9.9	Ⅰ	×	×
No.13	33.3	Ⅱ	×	○
No.12	28.8	Ⅱ	×	○
No.7	33.7	Ⅱ	×	○
No.15	34.7	Ⅱ	×	○
No.20	30.1	Ⅱ	×	○
No.18	36.6	Ⅱ	×	○
No.19	38.0	Ⅱ	×	○
No.24	40.3	Ⅲ	○	○
No.24	40.4	Ⅲ	○	○
No.8	42.8	Ⅲ	○	○
正答数			5	12

【計測技術の精度確認結果（令和5年度）】

ひび割れ率

Ⅱ以上 検出率	Ⅱ以上 的中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率
90~100%	80~90%	90~100%	60~70%

わだち掘れ量

Ⅱ以上 検出率	Ⅱ以上 的中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率
90~100%	90~100%	80~90%	60~70%

IRI

Ⅱ以上 検出率	Ⅱ以上 的中率	Ⅲ検出率	Ⅲ的中率
80~90%	70~80%	70~80%	60~70%

※検出率：確実に損傷を発見できるか 的中率：発見した損傷の評価の精度

【凡 例】

