

1. 基本事項

技術番号	BR020054-V0026				
技術名	フェーズドアレイ超音波探傷法(PA-UT)、渦電流探傷法(ET)を用いた支承部(ローラー、ピン)の状態把握				
技術バージョン	1	作成:	2026年3月		
開発者	株式会社川金コアテック 神鋼検査サービス株式会社				
連絡先等	TEL:	株式会社川金コアテック 06-6374-3350 神鋼検査サービス株式会社 079-445-7272	E-mail:	takaaze@kawakinkk.co.jp nishiki.yuko@kobelco.com	株式会社川金コアテック メンテナンス部 高畦武志 神鋼検査サービス株式会社 技術部 西明ゆう子
現有台数・基地	[PA-UT] 4台 [ET] 1台	基地	兵庫県高砂市		
技術概要	本技術は、支承部(ローラー、ピン)の状態把握のため、内部割れの検出にはフェーズドアレイ超音波探傷法、表面割れの検出には渦電流探傷法の両技術を適用する。 以下、フェーズドアレイ超音波探傷法は「PA-UT」、渦電流探傷法は「ET」と記載する。				
技術区分	橋種	鋼橋 コンクリート橋			
	対象部位	支承部(その他(ローラー、ピン))			
	損傷の種類	鋼	②亀裂 ④破断		
		コンクリート			
		その他			
		共通			
	検出原理	[PA-UT] 超音波 [ET] 渦電流			
検出項目	[PA-UT] 音圧 [ET] インピーダンスの変化				

2. 基本諸元

計測機器の構成		移動装置:【PA-UT,ET】ともに人力型 計測装置:【PA-UT】PA-UT探傷器、PA-UT探触子(ケーブル含む)、接触媒質 【ET】渦電流探傷器、渦電流アレイ探触子(ケーブル含む) データ収集:【PA-UT,ET】ともに探傷器内メモリに保存	
移動装置	機体名称	-	
	移動原理	【人力型】 PA-UT、ETともに検査技術者が計測機器を持ち運ぶものとする。	
	運動制御機構	通信	-
		測位	-
		自律機能	-
		衝突回避機能(飛行型のみ)	-
	外形寸法・重量	【PA-UT】 機器寸法:278×343×158mm、重量:10kg 【ET】 機器寸法:267×122×38mm、重量:1.2kg	
	搭載可能容量(分離構造の場合)	-	
	動力	-	
	連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	-	
設置方法	移動装置と一体的な構造		
外形寸法・重量(分離構造の場合)	-		
センシングデバイス	【PA-UT】 フェーズドアレイ超音波探傷器: Eddyfi社(旧ZETEC社)製 TOPAZ64 【ET】 渦電流探傷器: Eddyfi社(旧ZETEC社)製 MIZ-21C		
計測原理	計測実施前に対比試験片を用いて探傷感度を調整する。 【PA-UT】 探触子から試験体内部に超音波を伝搬させて、内部/表面近傍の割れ、底面、境界面などから反射して受信された超音波パルス(エコー)の強さと分布範囲をもとに、割れの大きさや形状を推定する。 【ET】 探触子内の励磁コイルに交流電流を流し、鋼部材に渦電流を発生させる。鋼部材表面に割れがある場合、渦電流の流れが変化し、その変化に伴った磁束変化を探触子内にある検出用コイルで検出する。		
計測の適用条件(計測原理に照らした適用条件)	【PA-UT, ET】 探触子を検査対象物に直接接触させる必要があるため、検査技術者が対象物に近接する必要がある。 探触子を検査対象物に直接接触させる必要があるため、支承ローラーのカバープレートを取り外す必要がある。		
精度と信頼性に影響を及ぼす要因	【PA-UT】 ・錆、塗装、探傷面の凹凸/曲率の影響により、超音波の伝達効率が悪くなり、割れ検出能が低下する。 ・熱処理などによる組織変化に伴う音速変化により、割れ位置の計測精度が低下する。 【ET】 ・塗膜が厚い(1,000μm以上)場合はリフトオフ影響により検出能が低下する。 ・表面の凹凸が激しい場合は、凹凸によるノイズが大きくなりS/Nが低下する。		
計測装置	【PA-UT, ET】 ①対比試験片を用いて探傷感度を設定する。 ②現地で対象物外観を目視にて確認する。 ③探触子を対象物に接触させ、閾値を超える信号の有無、位置を確認する。 ④割れ始点と終点を判定し、マーキングする ⑤記録の作成(割れの記録・割れの信号の保存、等)		
計測プロセス	<pre> graph LR A[対比試験片で感度調整] --> B[対象物外観を目視確認] B --> C["対象物にて 探触子走査行い、 波形データを記録"] C -- "割れ信号あり" --> D[割れ信号の位置を確認] D --> E[割れ位置を 対象物に マーキング] E --> F[記録の作成] C -- "割れ信号なし" --> F </pre> <p>※すべて手動処理</p>		

	アウトプット	[PA-UT] Sスコープ断面画像 [ET] 割れ信号画像
	耐久性	[PA-UT] IP66設計 [ET] IP64相当
	動力	[PA-UT] 内蔵バッテリー [ET] 内蔵バッテリー
	連続稼働時間(バッテリー給電の場合)	[PA-UT] 1.0~3.5時間/バッテリー1個 [ET] 8時間/バッテリー1個
データ収集・通信装置	設置方法	移動装置と一体的な構造
	外形寸法・重量(分離構造の場合)	-
	データ収集・記録機能	採取した信号は、探傷器内に保存される。
	通信規格(データを伝送し保存する場合)	-
	セキュリティ(データを伝送し保存する場合)	-
	動力	-
	データ収集・通信可能時間(データを伝送し保存する場合)	-

3. 運動性能

項目	性能		性能(精度・信頼性)を確保するための条件
3-1 安定性能	性能確認シートの有無 ※	-	
	性能値	-	-
	標準試験値	-	-
3-2 進入可能性能	性能確認シートの有無 ※	-	
	性能値	-	-
	標準試験値	-	-
3-3 可動範囲	性能確認シートの有無 ※	-	
	性能値	-	-
	標準試験値	-	-
3-4 運動位置精度	性能確認シートの有無 ※	-	
	性能値	-	-
	標準試験値	-	-

※「有」の場合は、付録2「技術の性能確認シート」に添付する。

4. 計測性能

項目		性能		性能(精度・信頼性)を確保するための条件	
計測装置	4-1 計測速度(撮影速度)	性能確認シートの有無 ※	-		
		性能値	-	-	
		標準試験値	-	-	
	4-2 計測精度	性能確認シートの有無 ※	-		
		性能値	-	-	
		標準試験値	-	-	
	4-3 位置精度(移動しながら計測する場合)	性能確認シートの有無 ※	-		
		性能値	-	-	
		標準試験値	-	-	
	4-4 色識別性能	性能確認シートの有無 ※	-		
		性能値	-	-	
		標準試験値	-	-	
	計測レンジ(計測範囲)	性能確認シートの有無 ※	-		
		性能値	[PA-UT]~300mm ※検査対象部の底面で測定範囲を調整する。 [ET]-20V~+20V	-	
	感度	校正方法	【PA-UT】 対比試験片(Φ1)横穴を用いて検出感度を調整する。 【ET】 対比試験片(表面開口スリットd=1)を用いて振幅と位相を調整する。		-
		検出性能	性能確認シートの有無 ※	-	
			性能値	[PA-UT、ET] 割れの有無を検出する。	-
		検出感度	性能確認シートの有無 ※	-	
			性能値	[PA-UT] ゲイン0~120dB [ET] ゲイン10~123dB	-
		S/N比	性能確認シートの有無 ※	-	
	性能値		[PA-UT] ≥3 [ET] ≥3	-	
分解能	性能確認シートの有無 ※	-			
	性能値	[PA-UT] 超音波伝搬方向分解能8GHz、振幅方向分解能16bit [ET] 16bit	-		

※「有」の場合は、付録2「技術の性能確認シート」に添付する。

5. 留意事項(その1)

項目		適用可否/適用条件	特記事項(適用条件)
点検時現場条件	道路幅員条件	幅員に依存しない。	-
	桁下条件	検査技術者が対象物に近接できること。	-
	周辺条件	-	-
	安全面への配慮	-	-
	無線等使用における混線等対策	-	-
	道路規制条件	橋梁点検車や高所作業車を使用する場合は、交通規制が必要な場合がある。	-
	塗装剤条件	-	-
	躯体条件	検査対象物表面のさびの状態により、研磨が必要な場合がある。	検査対象物表面に埃等の付着物がある場合は、ウエスなどで表面清掃を行う。
	躯体温度条件	真夏の直射日光下では、装置並びに計測結果に影響が出る可能性がある。	装置、対象物の冷却措置が必要となる可能性がある。
	その他	-	-

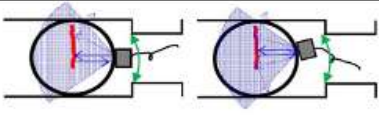
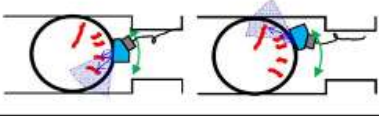
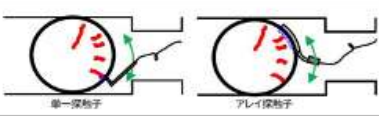
5. 留意事項(その2)

項目	適用可否/適用条件	特記事項(適用条件)	
作業条件・運用条件	調査技術者の技量	JIS Z 2305に基づく超音波探傷試験、渦電流探傷試験のレベル2以上の有資格者。	-
	必要構成人員数	現場責任者1人、部材取り外し作業1人、計測2人の計4名体制を基本とする。	-
	操作に必要な資格等の有無、フライト時間	-	-
	作業ヤード・操作場所	作業ヤード:1.5㎡ 作業場所:対象物に近接する必要あり。	-
	点検費用	概略費用(調査費用、機械経費、その他費用) 調査費用 外業20万円、内業30万円 機械経費 25万円 ※1日あたり(諸経費、旅費交通費等は別途) ※現場により変動	-
	保険の有無、保障範囲、費用	保険には加入していない	-
	自動制御の有無	-	-
	利用形態:リース等の入手性	業務委託のみ	-
	不具合時のサポート体制の有無及び条件	-	-
	センシングデバイスの点検	探傷器本体は年1回の校正を実施	-
その他	-	-	

6. 図面

御参考: 支承ローラー調査の流れ

供用中支承ローラーの検査の流れ

Step1	<p>[PA-UT](垂直) ローラー中心方向に進展した、大きな内部割れを検出し、分布を調査する。</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	
Step2	<p>[PA-UT](斜角) ローラー表面付近に存在する内部割れを検出し、分布を調査する。</p> <p style="text-align: center;">↓</p>	
Step3	<p>[ET] 表面に進展した割れを検出する。複数コイルを用いたアレイ探触子を用いることでスピーディーに面探傷することが出来る。</p>	 <p style="text-align: center;">単一探触子 アレイ探触子</p>

支承ローラー部探傷イメージ



支承ローラー部(カバープレート取外し状態)

Step1&2

PAUTにて部材内部の損傷調査をローラー表面より探触子を当てて探傷する。



PA-UT探傷器



探触子(垂直)
Step1用



探触子(斜角)
Step2用



Step3

ETにてローラー表面の割れを、ローラー表面にアレイ探触子を当てて探傷する。



ET探傷器とアレイ探触子

