


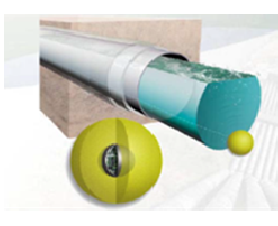
官民連携新技術研究開発事業 新技術概要書

本概要書作成年月

令和3年3月31日

1. 新技術名	農業用パイプラインに適した漏水探査ロボット技術の開発			
2. 開発会社	東亜グラウト工業株式会社・株式会社ウォールナット			
3. 資料請求先	会社名	東亜グラウト工業株式会社		
	住所	東京都新宿区四谷2丁目10番地3		
	担当課	管路グループ技術開発室	担当者	金氏 眞
	電話	03 3355 1531	FAX	03 3355 3107
	ホームページ	<a href="http://www.toa-g.co.jp/">http://www.toa-g.co.jp/</a>		
4. 工種区分	大分類		小分類	
	管水路(パイプライン)工		—	
5. 新技術の概要	<p>1)カプセル型ロボット</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・カプセルの前後に水中マイク設置</li> <li>・カプセル内のウェイトバランスで安定姿勢で水とともに流下</li> </ul> <p>2)ロボット投入・回収</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・補修弁(ボール弁)からロボット投入・回収</li> <li>・オープンピットでのロボット投入・回収も可</li> </ul> <p>3)水運用の制限が少ない</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・不断水(圧力下)でロボット投入・回収可(カプセルの耐圧力は3MPa)</li> <li>・分岐管は閉鎖、ロボット流下中は流量・流速調整が必要</li> </ul> <p>4)リアルタイムビューア</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・基準点通過時刻を検出しリアルタイムでロボット位置を追跡可</li> </ul> <p>5)漏水音判定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・周波数分析による漏水音判定(漏水音データ蓄積後はAIを活用予定)</li> </ul> <p>6)区間流速法による漏水位置算出</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・漏水音検出時刻のロボット位置を通過基準点間の平均流速から算出する</li> </ul>			
6. 適用範囲(留意点)	<p>1)適用圧力</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・カプセル及び水中センサの耐圧力3MPa</li> <li>・通常運用圧力:1MPa以下</li> <li>・管内水圧が1MPaを超える場合は、ロボットカプセル投入・回収時の圧力対策が必要</li> <li>・0.1MPa以上の水圧で漏水音の検出可</li> </ul> <p>2)適用流速</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・最小流速:0.2m/秒(ロボットカプセルが回収網の奥まで入るのに一定の流速が必要)</li> <li>・最大流速:0.8m/秒(流速が大きくなると回収網及び装置にかかる水圧が大きくなる)</li> <li>・漏水調査中は流量を一定に制御することが望ましい(流速の安定によって漏水位置算出精度が向上)</li> <li>・需要主導型水運用の場合は、漏水調査中の流速測定が望ましい</li> </ul> <p>3)ロボット投入・回収場所の選定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・φ75mm以上のボール弁からロボット投入・回収可</li> <li>・ボール弁上部に一定の空頭(管径によって異なる)が必要</li> </ul>			



7. 従来技術との比較		新技術	比較する従来技術	比較の根拠
概要図			<p>&lt;共通点&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水中マイクで漏水音を収集</li> <li>管内を自由移動</li> </ul> <p>&lt;相違点&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>従来技術: 管底を転がって移動</li> <li>新技術: 水と一緒に管内を流下</li> <li>従来技術: シェル内にマイク</li> <li>新技術: カプセル前後にマイク</li> </ul>	
工法名	カプセル型漏水探査ロボット ドクタードルフィン	スマートボール		
経済性(直接工事費)	未定(従来技術と同等)	詳細不明	漏水検出の原理とロボット投入・回収方法が類似なので同等	
工程	工程は調査距離・条件により異なる	工程は調査距離・条件により異なる	漏水検出の原理とロボット投入・回収方法が類似なので同等	
品質	漏水音検出圧力: 0.1MPa以上 漏水位置特定精度: 10m以内	漏水音検出圧力: 0.3MP以上 漏水位置特定精度: 詳細不明	新技術: 室内及び現地試験による 従来技術: 技術資料等による	
安全性	ロボット投入・回収は圧力下となるが他に安全上の問題なし	ロボット投入・回収は圧力下となるが他に安全上の問題なし	調査業務において懸念される安全上の問題はない	
施工性	リアルタイムでロボット位置確認 ロボット紛失リスクは小さい	管底に堆積した土砂等による移動障害が懸念される	新技術は日本の農業用パイプラインの実情を考慮して開発された	
周辺環境への影響	同等(騒音・振動なし、路上人孔作業は交通規制必要)	騒音・振動なし、路上人孔作業は交通規制必要		
8. 特許	特許5583994、特願2017-089767、特願2018-035645他			
9. 実用新案	なし			
10. 実績	農水省	年度	機関	工事・業務名等
	その他	2020年度	水資源機構木曾川右岸用水	木曾川右岸用水左岸幹線水路における現地確認試験
		2020年度	滋賀県甲賀農業農村振興事務所	立場山サイフォン及び横田サイフォンにおける現地確認試験
11. 備考	<p>官民連携新技術研究開発事業(令和元年～令和2年)において、パイプライン中を流下したロボットが収集した音データから漏水音を抽出し、漏水箇所的位置をおよそ15m以下(※)の誤差で推定できた。(※諸条件によって異なる)</p> <p>開発目標のうち未達成であった回収装置の性能確認と改良については、令和3年度に自主開発として解決に取り組む。</p>			