

令和3年度 第2回技術管理委員会(令和4年1月24日開催) 要旨

審議事項

(1) 簡易提供型共同研究の終了評価

研究テーマ名	人力清掃困難箇所における清掃技術の開発																						
研究形態	簡易提供型共同研究																						
共同研究者	管清工業株式会社																						
所管部署	計画調整部 技術開発課																						
研究期間	令和2年3月9日から令和3年8月31日まで																						
研究目的	<p>大口径管きよの清掃業務は、人力・機械併用で管内に作業員が入り、清掃作業を行っている。しかし、清掃作業は、堆積物から発生する硫化水素等毒ガスや、管内の高水位箇所など、作業上、危険度の高い作業になっている。</p> <p>本開発は、人力清掃が困難な大口径管きよ(内径800mm以上)の清掃業務について、『無人清掃技術』を確立するものである。</p> <p>【概要】</p> <p>モニター車 無人清掃ロボット 連続吸引排出装置</p> <p>超強力吸引車</p> <p>清掃状況</p>																						
研究目標及び成果	<table border="1"> <thead> <tr> <th>研究目標</th> <th>研究成果</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(1)適用管径・形状800mm以上 円形・矩形きよ・馬蹄きよ</td> <td>(1)適用管径・形状 円形：800mm以上で確認 矩形きよ：センター放流渠で確認 馬蹄きよ：矩形きよで確認</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(2)施工延長 ホース延長500m（人孔深含む）</td> <td>(2)施工延長 土砂吸引能力：500m確認 ホースけん引能力：300m確認</td> <td>【陸上検証】</td> </tr> <tr> <td>(3)適用水位 カメラが水没しない程度（水深150cm程度）</td> <td>(3)適用水位 構造上水深150cmまで可能である。（現場では水深63cmまで確認）</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(4)高圧洗浄能力 通常時 20MPa以上 超高压時 70MPa以上 ※上記の洗浄能力を発揮するときでも、清掃ロボットは転倒せず安定した稼働できること。超高压はモルタル堆積の際使用。</td> <td>(4)高圧洗浄能力 通常時20MPaの水圧で清掃可能 超高压時70MPaでモルタル塊を破壊確認</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(5)施工可能揚程 22m以上</td> <td>(5)施工可能揚程 22m以上の揚程で施工可能 （約37mの揚程で確認）</td> <td></td> </tr> <tr> <td>(6)吸引不能ガラ搬出 能力回収7ツリット面積：0.10㎡以上 ※サイズ0.39m×0.26m以上（水抜き部含む） 搬出能力：35kg以上（アタッチメント部は上下可動可能）</td> <td>(6)吸引不能ガラ搬出能力 回収アタッチメント面積：0.43m×0.33m=0.14㎡確認 搬出能力50kgを確認</td> <td>【陸上検証】</td> </tr> </tbody> </table>	研究目標	研究成果	備考	(1)適用管径・形状800mm以上 円形・矩形きよ・馬蹄きよ	(1)適用管径・形状 円形：800mm以上で確認 矩形きよ：センター放流渠で確認 馬蹄きよ：矩形きよで確認		(2)施工延長 ホース延長500m（人孔深含む）	(2)施工延長 土砂吸引能力：500m確認 ホースけん引能力：300m確認	【陸上検証】	(3)適用水位 カメラが水没しない程度（水深150cm程度）	(3)適用水位 構造上水深150cmまで可能である。（現場では水深63cmまで確認）		(4)高圧洗浄能力 通常時 20MPa以上 超高压時 70MPa以上 ※上記の洗浄能力を発揮するときでも、清掃ロボットは転倒せず安定した稼働できること。超高压はモルタル堆積の際使用。	(4)高圧洗浄能力 通常時20MPaの水圧で清掃可能 超高压時70MPaでモルタル塊を破壊確認		(5)施工可能揚程 22m以上	(5)施工可能揚程 22m以上の揚程で施工可能 （約37mの揚程で確認）		(6)吸引不能ガラ搬出 能力回収7ツリット面積：0.10㎡以上 ※サイズ0.39m×0.26m以上（水抜き部含む） 搬出能力：35kg以上（アタッチメント部は上下可動可能）	(6)吸引不能ガラ搬出能力 回収アタッチメント面積：0.43m×0.33m=0.14㎡確認 搬出能力50kgを確認	【陸上検証】	
研究目標	研究成果	備考																					
(1)適用管径・形状800mm以上 円形・矩形きよ・馬蹄きよ	(1)適用管径・形状 円形：800mm以上で確認 矩形きよ：センター放流渠で確認 馬蹄きよ：矩形きよで確認																						
(2)施工延長 ホース延長500m（人孔深含む）	(2)施工延長 土砂吸引能力：500m確認 ホースけん引能力：300m確認	【陸上検証】																					
(3)適用水位 カメラが水没しない程度（水深150cm程度）	(3)適用水位 構造上水深150cmまで可能である。（現場では水深63cmまで確認）																						
(4)高圧洗浄能力 通常時 20MPa以上 超高压時 70MPa以上 ※上記の洗浄能力を発揮するときでも、清掃ロボットは転倒せず安定した稼働できること。超高压はモルタル堆積の際使用。	(4)高圧洗浄能力 通常時20MPaの水圧で清掃可能 超高压時70MPaでモルタル塊を破壊確認																						
(5)施工可能揚程 22m以上	(5)施工可能揚程 22m以上の揚程で施工可能 （約37mの揚程で確認）																						
(6)吸引不能ガラ搬出 能力回収7ツリット面積：0.10㎡以上 ※サイズ0.39m×0.26m以上（水抜き部含む） 搬出能力：35kg以上（アタッチメント部は上下可動可能）	(6)吸引不能ガラ搬出能力 回収アタッチメント面積：0.43m×0.33m=0.14㎡確認 搬出能力50kgを確認	【陸上検証】																					

研究目標及び 成果	(7)清掃ロボットの組立・撤去時間 人孔内での機械の組立・撤去 ※清掃ロボットの組立・撤去時間は各々2時間以内	(7)清掃ロボットの組立・撤去時間 ロボット組立：約1.5時間 撤去：約1時間	
	(8)機動性 前進・後退、左右旋回（180°）可能 障害物走破能力（高低差10cm以上）	(8)機動性 前進・後退、左右旋回（180°）確認 障害物走破能力（高低差15cm以上） 確認	【陸上検証】
	(9)施工量 1日当たりの搬出土量（同日に清掃ロボットの組立・撤去含む） ①連続吸引排出装置の未装着時 1.5m ³ /日以上 ②連続吸引排出装置の装着時 4.5m ³ /日以上	(9)施工量 ①連続吸引排出装置未装着時 最大2.7m ³ /日（実績） ②連続吸引排出装置装着時 最大4.1m ³ /日（実績）	
	<p>共同研究の結果、研究目標を概ね達成した。これまで人力による清掃作業が困難であった場所において、無人清掃ロボットの使用により、清掃可能範囲の拡大につながる。</p> <p>①管路内の換気が不要 ②作業可能な水位が150cmに拡大 ③人孔からの作業可能距離が300mにまで可能（陸上検証より）</p>		
審議結果	<p>本技術は、硫化水素ガス等が発生するなど人力清掃困難な箇所において、作業員の安全が確保された清掃作業が可能である。また、清掃が困難な大深度においても対応可能である。このことから、本技術は実用化すべき技術として評価された。</p>		
備考			