

曲管採用時におけるTVカメラ機材の作業性

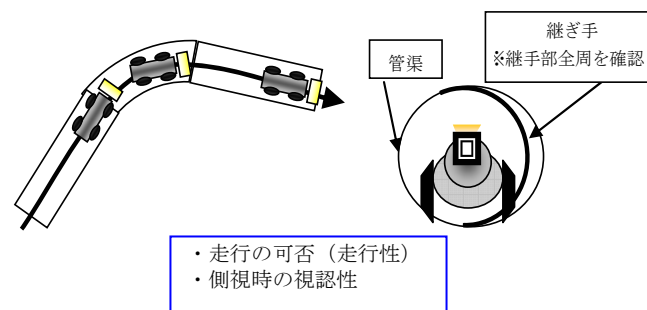
走行実験結果

1. 実験の概要

実験については、以下の実験を行った。なお、実験に使用した管渠はφ150mm、φ200mm(ともにUV)、曲管については15°、30°、45°を想定した。

①曲管部走行性及び視認性検証実験

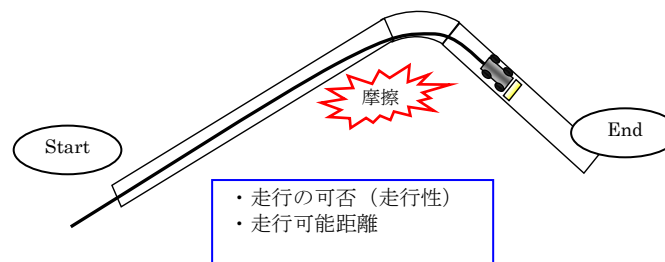
TVカメラ機材種類と走行可能な角度(曲率)、管きょ径との関係を明らかにするために、曲管の角度(曲率)の違いによるTVカメラの走行可否を確認する。また、側視における視認性を確認する。



図一実験①

②曲管経路時における走行距離検証実験

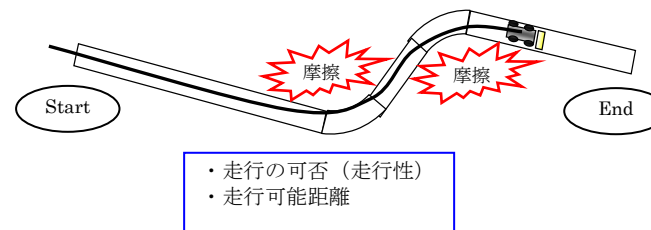
マンホール間に曲管が入った際、TVカメラケーブルと管きょが接して摩擦抵抗が働くことが予測されることから、維持管理可能な走行距離を把握する。



図一実験②


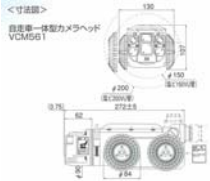


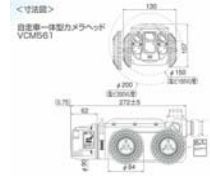
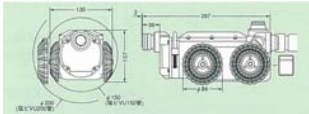

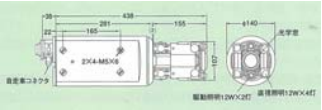
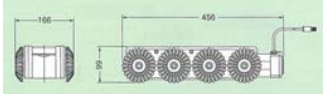
③連続曲管採用時における走行距離検証実験

曲管を連続的に採用した際の走行距離への影響を把握する。



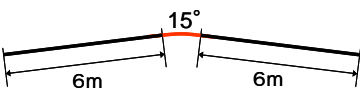
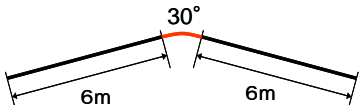
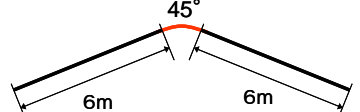



図一実験③

2. 使用機材

対象管径	使用機材	概要	写真・寸法	
φ 150mm および φ 200mm	機材A	小型であるが、走行能力が低く、長距離走行が困難と予測される。		 <p>W130×L272×H107mm</p>
	機材B	VCM561の走行能力を補うため、KH150をオプションとして連結し、走行能力の向上を図る。ただし、連結によりTVカメラが長くなるため、曲管部での走行性に劣ることが予測される。	 	 <p>W130×L272×H107mm</p>  <p>W130×L267×H107mm</p>
φ 200mm	機材C	管きょ径φ200mmで頻繁に使用されており、一般的な維持管理業者の所有実績が多い。	 <p>※自走車M205L3に搭載した状態です。</p>	 <p>W166×L456×H99mm</p>  <p>W166×L456×H99mm</p>

3. 実験結果

実験①: 曲管部走行性及び視認性実験

実験ケース	使用機材	管径	実験による走行可否判定 (○: 走行可 ×: 走行不可)		
			曲管条件	15°	30°
1) φ 150mm 2) φ 200mm   	機材A 	φ 150mm	○	○	×
		φ 200mm	○	○	○
	機材B 	φ 150mm	○	×	×
		φ 200mm	○	×	×
	機材C 	φ 200mm	×	×	×

実験①: 曲管部走行性及び視認性実験

①-1 $\phi 150\text{mm}$

機材A



曲管角度		15°	30°	45°
実験モデル		$\phi 150\text{mm}$ 	$\phi 150\text{mm}$ 	$\phi 150\text{mm}$
結果	走行の可否	○	○	×
	視認性	側視回数 2回 側視時間 38秒	側視回数 2回 側視時間 38秒	—
	コメント	傾くも通過	数回の切り返しにより何とか通過	転倒により通過できず

※側視回数: 管内壁に貼り付けた数字を全て確認するためにやり直した側視の回数
 ※側視時間: 上記数字を全て確認するまでの時間

実験①: 曲管部走行性及び視認性実験

①-2 Φ150mm



曲管角度		15°	30°	45°
実験モデル		φ150mm 	φ150mm 	φ150mm
結果	走行の可否	○	×	—
	視認性	側視回数 2回 側視時間 39秒	—	—
	コメント	数回の切り返しにより何とか通過	曲管部でストップして通過できず	—

※側視回数: 管内壁に貼り付けた数字を全て確認するためにやり直した側視の回数
 ※側視時間: 上記数字を全て確認するまでの時間

実験①: 曲管部走行性及び視認性実験

①-3 $\phi 200\text{mm}$

機材A



曲管角度	15°	30°	45°
実験モデル	$\phi 200\text{mm}$ 	$\phi 200\text{mm}$ 	$\phi 200\text{mm}$
結果	走行の可否	—	○
	視認性	—	側視回数 0回 側視時間 21秒
	コメント	—	若干傾くが比較的スムーズに通過

※側視回数: 管内壁に貼り付けた数字を全て確認するためにやり直した側視の回数
 ※側視時間: 上記数字を全て確認するまでの時間

実験①: 曲管部走行性及び視認性実験

①-4 $\phi 200\text{mm}$

機材B



曲管角度		15°	30°	45°
実験モデル		$\phi 200\text{mm}$ 	$\phi 200\text{mm}$ 	$\phi 200\text{mm}$
結果	走行の可否	○	×	—
	視認性	側視回数 3回 側視時間 36秒	—	—
	コメント	傾くも通過	曲管部でストップして通過できず	—

※側視回数: 管内壁に貼り付けた数字を全て確認するためにやり直した側視の回数
 ※側視時間: 上記数字を全て確認するまでの時間

実験①: 曲管部走行性及び視認性実験

①-5 $\phi 200\text{mm}$

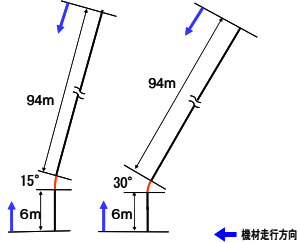
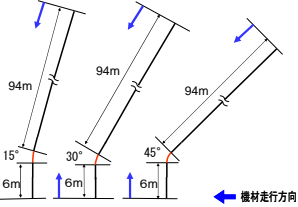


機材C



曲管角度		15°	30°	45°
実験モデル		$\phi 200\text{mm}$ 	$\phi 200\text{mm}$ 	$\phi 200\text{mm}$
結果	走行の可否	×	—	—
	視認性	—	—	—
	コメント	曲管部でストップして通過できず	—	—

※側視回数: 管内壁に貼り付けた数字を全て確認するためにやり直した側視の回数
 ※側視時間: 上記数字を全て確認するまでの時間

実験②: 曲管経路時における走行距離検証実験

実験ケース	使用機材	管径	曲管通過可否 (○: 走行可 ×: 走行不可) 総走行可能距離 (100mまで)			
			曲管 までの 距離	15°	30°	45°
<p>1) 150mm</p>  <p>2) 200mm</p> 	<p>機材A</p> 	φ 150mm	近い (6m)	○ 89m	○ 100m	—
			遠い (94m)	○ 100m	×	—
		φ 200mm	近い (6m)	○ 100m	○ 100m	○ 100m
			遠い (94m)	×	×	×
	<p>機材B</p> 	φ 150mm	近い (6m)	○ 100m	—	—
			遠い (94m)	○ 100m	—	—
φ 200mm		近い (6m)	○ 100m	—	—	
		遠い (94m)	○ 100m	—	—	

※表中の — は実験①の結果より走行不可と判断(実験ケースから除外)

実験②: 曲管経由時における走行距離検証実験

②-1 $\phi 150\text{mm}$

機材A



曲管角度		15°		30°		45°	
曲管設置距離		近い(6m)	遠い(94m)	近い(6m)	遠い(94m)	近い(6m)	遠い(94m)
実験モデル							
結果	曲管通過の可否	○	○	○	×	—	—
	走行距離(100mまで)	89m	100m [16'54"]	100m [18'39"]	—	—	—
	コメント	走行距離が長くなると走行能力低下のため完走できず	直線部分での走行能力低下がみられるが、何とか曲管通過、完走	完走するが、後半走行能力低下が大きい	直線部分での走行能力低下により曲管通過できず	—	—

実験②: 曲管経路時における走行距離検証実験

②-2 Φ150mm

機材B



曲管角度		15°		30°		45°	
曲管設置距離		近い(6m)	遠い(94m)	近い(6m)	遠い(94m)	近い(6m)	遠い(94m)
実験モデル		φ 150mm 	φ 150mm 	φ 150mm 	φ 150mm 	φ 150mm 	φ 150mm
結果	曲管通過の可否	○	○	—	—	—	—
	走行距離(100mまで)	100m [14'10"]	100m [13'16"]	—	—	—	—
	コメント	曲管部を通過すれば、問題なし	同左	—	—	—	—

実験②: 曲管経由時における走行距離検証実験

②-3 $\phi 200\text{mm}$

機材A



曲管角度		15°		30°		45°	
曲管設置距離		近い(6m)	遠い(94m)	近い(6m)	遠い(94m)	近い(6m)	遠い(94m)
実験モデル		$\phi 200\text{mm}$ 	$\phi 200\text{mm}$ 	$\phi 200\text{mm}$ 	$\phi 200\text{mm}$ 	$\phi 200\text{mm}$ 	$\phi 200\text{mm}$
結果	曲管通過の可否	○	×	○	×	○	×
	走行距離(100mまで)	100m [15'33"]	—	100m [14'43"]	—	100m [18'22"]	—
	コメント	後半走行能力が低下するが完走	直線部分での走行能力低下により曲管通過できず	後半走行能力が低下するが完走	直線部分での走行能力低下により曲管通過できず	後半走行能力が低下するが完走	直線部分での走行能力低下により曲管通過できず

実験②: 曲管経路時における走行距離検証実験

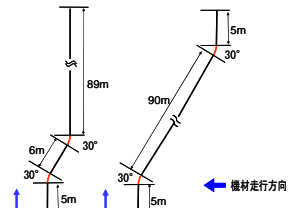
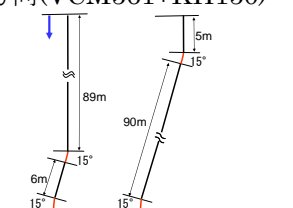
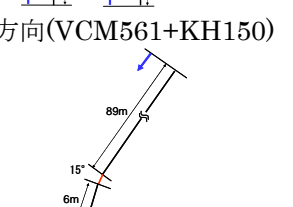


②-4 Φ200mm

機材B



曲管角度		15°		30°		45°	
曲管設置距離		近い(6m)	遠い(94m)	近い(6m)	遠い(94m)	近い(6m)	遠い(94m)
実験モデル		φ 200mm 	φ 200mm 	φ 200mm 	φ 200mm 	φ 200mm 	φ 200mm
結果	曲管通過の可否	○	○	—	—	—	—
	走行距離(100mまで)	100m [11'42"]	100m [12'51"]	—	—	—	—
	コメント	曲管部を通過すれば、問題なし	同左	—	—	—	—

実験③: 連続曲管採用時における走行距離検証実験

実験ケース	使用機材	管径	曲管通過可否 (○: 走行可 ×: 走行不可) 総走行可能距離 (100mまで)					
			曲管までの 距離	15°	30°	45°		
<p>1) φ 150mm 異方向 (VCM561)</p>  <p>異方向(VCM561+KH150)</p>  <p>同方向(VCM561+KH150)</p> 	<p>機材A</p> 	φ 150mm	異方向	近い (5m, 11m)	△	○ 100m	—	
	遠い (89m, 95m)			△	—	—		
	両端 (5m, 95m)			△	×	—		
	同方向		近い (5m, 11m)	△	△	—		
			遠い (89m, 95m)	△	—	—		
			両端 (5m, 95m)	△	△	—		
	機材B		φ 150mm	異方向	近い (5m, 11m)	○ 100m	—	—
					遠い (89m, 95m)	○ 100m	—	—
					両端 (5m, 95m)	○ 100m	—	—
				同方向	近い (5m, 11m)	○ 100m	—	—
					遠い (89m, 95m)	○ 100m	—	—
					両端 (5m, 95m)	△	—	—

※表中の — は実験①の結果より走行不可と判断(実験ケースから除外)

※表中の △ は実験未実施

実験③: 連続曲管採用時における走行距離検証実験

③-1 $\phi 150\text{mm}$

($\phi 150\text{mm}$ 30° 異方向組合せのみ実験)

機材A



曲管角度		30°		
曲管設置組合せ		異方向		
曲管設置距離		近い(5m,11m)	遠い(89m,95m)	両端(5m,95m)
実験モデル		$\phi 150\text{mm}$ 	$\phi 150\text{mm}$ 	$\phi 150\text{mm}$
結果	曲管通過の可否	○		×
	走行距離(100mまで)	100m [25'07"]		—
	コメント	完走するが、後半部走行能力低下が大きい		走行能力低下により2つ目の曲管を通過できず

実験③: 連続曲管採用時における走行距離検証実験

③-2 Φ150mm

(Φ150mm 15° 異方向、同方向組合せのみ実験)

機材B



曲管角度		15°					
曲管設置組合せ		異方向			同方向		
曲管設置距離		近い (5m,11m)	遠い (89m,95m)	両端 (5m,95m)	近い (5m,11m)	遠い (89m,95m)	両端 (5m,95m)
実験モデル							
結果	曲管通過の可否	○	○	○	○	○	
	走行距離(100mまで)	100m [18'37"]	100m [14'48"]	100m [14'36"]	100m [14'36"]	100m [14'42"]	
	コメント	完走するが実験②より時間を要する	同左	同左	実験②より時間を要するが、異方向より早い	同左	