

道路線形に合わせた施工に関する曲管採用時のTVカメラの走行実験について

1. 概要

「道路線形に合わせた施工」については、下水道管きょにおける屈曲部のマンホールを省略し、代わりに曲管を採用するものである。当技術については、曲管を採用することから、維持管理機材の作業性への影響が懸念されるため、国土技術政策総合研究所において模擬管きょ施設を用いたTVカメラ走行実験を行った。

平成20年3月に開催された未普及対策検討委員会では、小さい曲率半径 $R=220\sim 280$ mmの曲管（ $\phi 150 \cdot \phi 200$ 、 $15^\circ \cdot 30^\circ \cdot 45^\circ$ ）を用いた場合の試験結果を報告したが、当該技術採用都市からの要請を受け、平成20年度においては、大きな曲率半径 $R=5\text{m}\sim 10$ m（大曲がり）の曲管（ $\phi 150 \cdot \phi 200$ 、 $15^\circ \cdot 30^\circ \cdot 45^\circ \cdot 90^\circ$ ）について実験を実施したので、その結果を報告する。

2. 実験内容

実験は、国土技術政策総合研究所内の平坦な路面上に、曲管を配置した管きょ（延長約100m）を据え付けて、TVカメラ走行性に関する下記項目の確認を行った。

- 曲管部においてTVカメラが円滑に通過可能か？
- TVカメラが曲管部を経由した場合、どこまでの距離を走行が可能か？
- 連続的に曲管を採用した場合、TVカメラの走行距離に影響はあるか？
- TVカメラの機種の違いによる走行性の差はあるか？

なお、実験に使用した曲管は $\phi 150\text{mm}$ 、 $\phi 200\text{mm}$ 、曲率半径 $R=5\text{m}\sim 10\text{m}$ の角度 15° 、 30° 、 45° 、 90° （いずれもリブ付き塩ビ管）のものとした。

またTVカメラは、使用実績の多いVCM561+KH150（連結型）及びVCH561（一体型）を使用した。



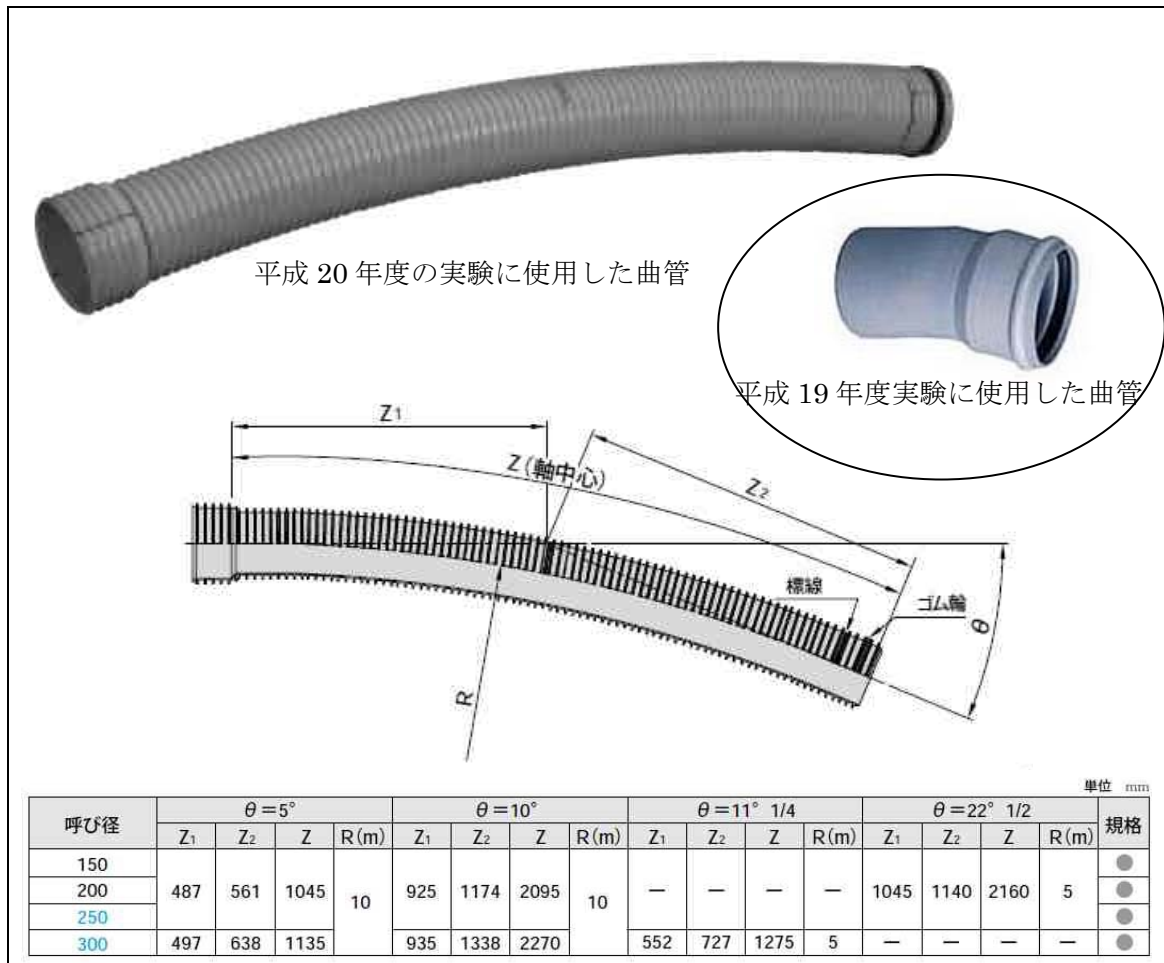


図-1 使用した曲管の仕様

2. 1 実験ケースと測定項目

実験は、曲管が1つの場合（実験①）と、連続して設置した場合（実験②）について実施した。また、昨年度の実験で、曲管の配置位置の違いにより走行性に差が出た（曲管位置がスタート地点から遠いほど走行性が低下する）ため、今回も曲管の位置を2通り変化させて実験を実施した。

測定項目は、先の確認項目を把握するために、走行時の挙動観察、走行距離計測、完走時間計測を行った。

実験① 曲管経由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よ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。

実験② 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。

3. 実験結果

実験結果を表-1に、昨年度の実験結果と今回の実験結果を整理した通過可能曲管角度一覧表を表-2に示す。

表-1 実験結果一覧表

GOAL側 : 不可と判定(試験未実施) : 各条件における許容曲率 ○=通過 ×=不通

管径	自走タイプ	曲管1箇所				曲管2箇所				
		15° (R=10)	30° (R=10)	45° (R=10)	45° (R=5)	20° (R=10)*1+15° (R=10)*1	30° (R=10)*1+15° (R=10)*1	45° (R=5)*2	45° (R=5)*2+45° (R=10)*1	45° (R=5)*2+45° (R=10)*1
φ150	連結型	○	○	○	○	○	○	○	×	×
φ200	連結型	○	○	○	○	○	○	○	○	○
φ200	一体型	○	○	×	×	○	×	×	×	×

START側

管径	自走タイプ	曲管1箇所				曲管2箇所				
		15° (R=10)	30° (R=10)	45° (R=10)	45° (R=5)	20° (R=10)*1+15° (R=10)*1	30° (R=10)*1+15° (R=10)*1	45° (R=5)*2	45° (R=5)*2+45° (R=10)*1	45° (R=5)*2+45° (R=10)*1
φ150	連結型	○	○	○	○	○	○	○	×	×
φ200	連結型	○	○	○	○	○	○	○	○	○
φ200	一体型	○	○	○	×	○	×	×	×	×

表-2 通過可能曲管角度一覧表

通過可能最大曲管		曲管1箇所			
		小曲 (R=220mm~280mm)		大曲 (R=5、10m)	
		GOAL側	START側	GOAL側	START側
φ 150	連結型	15° (R=220mm)		45° (R=5m)	
φ 200	連結型	15° (R=280mm)		45° (R=5m)、90° (R=10m)	
φ 200	一体型	×		30° (R=10m)	45° (R=10m)

通過可能最大曲管		曲管2箇所			
		小曲 (R=220mm~280mm)		大曲 (R=5、10m)	
		GOAL側	START側	GOAL側	START側
φ 150	連結型	15° (R=220mm) × 2		45° (R=5) × 2	
φ 200	連結型	×		45° (R=5) × 2	
φ 200	一体型	×		15° (R=10) × 2	

※連結型及び一体型を使用することを前提とした表である。

4. 考察

曲管採用時の維持管理性に関し、平成 19~20 年度において、大小2種類の曲率の曲管について TV カメラ機材の走行性能を実験により確認した。

実験では、曲管を最大 2 箇所配置し、最長 100mの完走有無を確認したが、現場においては上下流の2方向からの TV カメラ挿入が可能であることから、マンホール間が 100m以内で、かつ表-2で示した角度範囲内であれば、さらに倍の数の曲管（最大 4 箇所）を採用できるものと考えられる。

なお、曲管が 1 箇所であれば、上下流からの TV カメラ挿入により、カメラ自体が曲管を通過する必要はないことから、角度が何度であっても問題はないと考えられる。

5. 今後の課題

TV カメラ調査の他、点検、清掃（高圧洗浄）、補修機についても適用範囲を明確にする必要がある。