

管きよ更生工事（製管工法）における 勾配管理について

横浜市 ○大杉 啓太朗

1.はじめに

横浜市は、昭和40年代以降の急激な人口増加に対応するため、短期間に膨大な下水道管路の整備を進めてきました。そのように整備された下水道管路は、耐用年数による更新時期も短期間に集中することが見込まれます。将来にわたって安定的、継続的に下水道事業を実施していくためには、更新時期を分散させて事業の平準化を図る必要があります。そのため、下水道管きよを更生することにより長寿命化対策を実施し、耐用年数を延伸させることで更新時期のコントロールを行っています。

管きよ更生工事では、既設管きよに沿って更生管を製管していくため、勾配は既設管きよの状態が大きく影響します。下水道計画では自然流下を基本としているため、勾配管理は重要な要素です。しかし、既設管きよの勾配は経年変化等の影響で一定ではありません。計画勾配通りに製管するためには、既設管きよの状態を考慮した施工管理が重要となります。横浜市ではこれまで様々な条件下における管きよ更生工事（製管工法）を行っているため、その勾配管理についてまとめました。

2.勾配管理の実績について

横浜市で実施してきた管きよ更生工事（製管工法）における勾配管理を紹介します。勾配管理と既設管きよの状態（「既設管きよの断面」「既設管きよの勾配と計画勾配の差」「既設管きよの水位」）の関係について比較をして実績毎にまとめました。

2.1 南部処理区杉田合流幹線下水道再整備工事（その2）

既設管きよの断面：馬蹄渠 1810mm×1820mm

工 法：ダンビー工法

既設管きよの水位：約130mm（施工時：約130mm）

勾配調整方法：勾配調整用資材の敷設

既設管きよの勾配と計画勾配の差が最も大きい箇所では20mm程度しかないことから、図1に示すように計画勾配となるよう、凹んでいる部分に勾配調整用の資材を敷設します。その後、更生管を製管していくことで勾配管理を行いました。

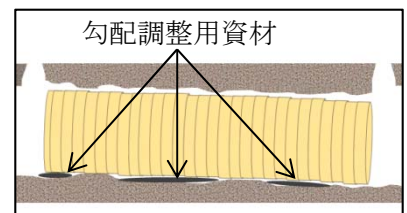


図1：勾配調整用資材の敷設による勾配管理のイメージ図

2.2 神奈川処理区六角橋合流幹線下水道再整備工事

既設管きよの断面：矩形渠 2000mm×3000mm

工 法：3Sセグメント工法

既設管きよの水位：約140mm（施工時：約140mm）

勾配調整方法：勾配調整用資材の設置

既設管きよの勾配と計画勾配の差が小さかったことから、図2に示すように既設管きよと更生管の間に設置する資材（頂部スペーサー等）

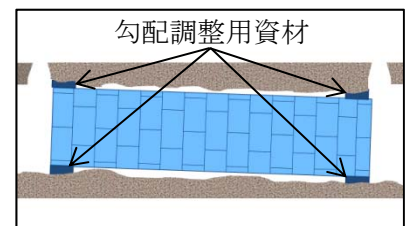


図2：勾配調整用資材の設置による勾配管理のイメージ図

の大きさを調節することで勾配管理を行いました。

2.3 神奈川処理区六角橋合流幹線下水道再整備工事（その2）

既設管きよの断面：矩形渠 2000mm×3000mm

工 法：PFL 工法

既設管きよの水位：約 140mm（施工時：約 0mm）

勾 配 調 整 方 法：モルタル打設時の型枠による勾配管理

表面部材を設置し、その後、既設管きよと表面部材の間に専用モルタルを打設することで更生管を製管する工法です。そのため、図3に示すように、表面部材を専用モルタルの型枠と考え、型枠設置時に計画勾配となるように吊り金具の長さを調節することで勾配管理を行いました。

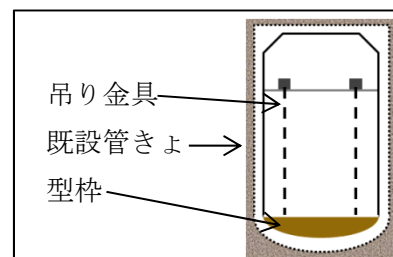


図3：モルタル打設時の型枠による勾配管理のイメージ図

2.4 南部処理区別所幹線下水道再整備工事（その2）

既設管きよの断面：矩形渠 1400mm×2400～3250mm

工 法：SPR 工法

既設管きよの水位：約 50mm（施工時：約 0mm）

勾 配 調 整 方 法：勾配調整用モルタルの先行打設

管きよ内の汚水を上流側から下流側へ仮配管で流すことで施工区間をドライな状態にし、図4に示すように、更生工事で裏込め材として用いる専用モルタルを計画勾配となるように先行打設します。その後、更生管を製管することで勾配管理を行いました。

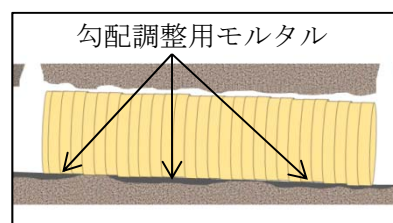


図4：モルタルの先行打設による勾配管理のイメージ図

2.5 中部処理区本牧合流幹線下水道再整備工事（その2）

既設管きよの断面：馬蹄渠 1800mm×1800mm

工 法：SPR 工法

既設管きよの水位：約 220mm（施工時：約 0mm）

勾 配 調 整 方 法：勾配調整用レールの設置

図5に示すように、勾配調整用のレールを計画勾配となるように管理を行いながら設置し、その後、更生管を製管することで勾配管理を行いました。勾配調整用レールは、場所ごとに山型鋼等の鋼材を用いて作成します。

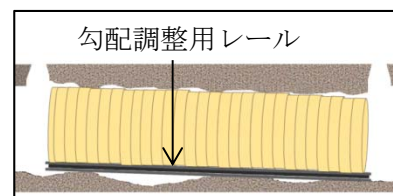


図5：勾配調整用レールの設置による勾配管理イメージ図

3. 既設管きよの状態と勾配管理の関係について

既設管きよの状態の中で、「水替え工により底盤部をドライな状態にできるのか（既設管きよの水位）」、「既設管きよの勾配と計画勾配の差が大きいのか」という2点に着目して勾配管理の実績を分類すると次の通りになります。

3.1 「勾配調整用資材の設置」による勾配管理

2.1 及び 2.2 で紹介している勾配管理を「勾配調整用資材の設置」とした場合の既設管きよの状態との関係を以下に示します。

- ・水替え工により底盤部をドライな状態にしなくても施工が可能
- ・既設管きよの勾配と計画勾配の差が大きい場合には勾配管理が困難

3.2 「モルタルの先行打設」による勾配管理

2.3 及び 2.4 で紹介している勾配管理を「モルタルの先行打設」とした場合の既設管きよの状態との関係を以下に示します。

- ・水替え工により底盤部をドライな状態にしなければ施工が困難
- ・既設管きよの勾配と計画勾配の差が大きくても勾配管理が可能

3.3 「勾配調整用レールの設置」による勾配管理

2.5 で紹介している管理方法を「勾配調整用レールの設置」とした場合の既設管きよの状態との関係を以下に示します。

- ・水替え工により底盤部をドライな状態にしなくても施工は可能だが、レールの設置にアンカー等の小さい資材を多く使用する場合があるため施工時は水位を下げる必要がある
- ・既設管きよの勾配と計画勾配の差が大きくても勾配管理が可能

4.結論

勾配管理と既設管きよの状態についてまとめたものを表 1 に示します。管きよ更生工事における勾配管理については、「既設管きよの水位が水替え工により底盤部をドライな状態にできる量なのか」、及び、「既設管きよの勾配と計画勾配の差の大きさ」を把握できれば、現場毎の適切な勾配管理について選ぶことができます。現場によっては、複数の勾配管理を選ぶこともありますが、その際は、経済性や施工日数を比較することで現場毎の適切な勾配管理を考えることができます。

表 1 勾配管理方法と現場状況の関係

		既設管きよの状態	
		①	②
勾配管理	3.1 勾配調整用資材の設置	○	×
	3.2 モルタルの先行打設	×	○
	3.3 勾配調整用レールの設置	△	○

① 底盤部をドライにしなくても施工が可能

② 既設管きよの勾配と計画勾配の差が大きい場合でも勾配管理が可能

5.おわりに

これまでの実績から、「既設管きよの水位」「既設勾配と計画勾配との差」により勾配管理が変わることが分りました。現場条件から最適な勾配管理を選ぶことができれば、計画勾配通りに施工するだけでなく、工事の早期着工にも寄与することが期待されます。今後も勾配管理の実績を分類・検討していくことで、より適切な勾配管理を選定できるようにしていきます。

問い合わせ先：横浜市環境創造局下水道管路部下水道建設事務所（南部）

TEL 045-871-4471

E-mail ke00-osugi@city.yokohama.jp