

「管きよ更生工法に工法における設計・施工管理ガイドライン(案)」
(平成 23 年 12 月発刊) に関する主な質問と回答

第 1 章 はじめに

Q. 自立管を製管工法により行う事例があるため、分類に追加できないでしょうか。

A. 自立管の製管工法については、本ガイドライン(案)の対象にしていません。5年後を目処にガイドラインを必要に応じて見直すこととしており、その際に最新の工法についても取り入れていきます。

Q. P7 熱可塑性樹脂の説明に、「加熱すると溶媒と反応し塑性変形を生じ、・・・」とありますが、熱可塑性樹脂は可塑性を示すのに溶媒と反応する必要はないので、表現が適切ではないように思えます。たとえば、「加熱によって軟化して可塑性を示し、・・・」のような表記にいただいた方が適切であると考えます。

A. ご指摘頂いた表現の方が、より適切だと考えます。

[追記：正誤表への記載及び第 2 刷で修正致します]

第 2 章 調 査

Q. 開発で造成された団地内の污水管(市への移管前)の管路内調査(TVカメラ)は補助対象となりますか？

A. 下水道施設ではない場合には、下水道事業としての交付金交付対象に該当しないと考えられますが、最寄りの国土交通省地方整備局にご相談ください。

Q. 既設管きよの残存強度を定量的に判断することは可能でしょうか。

A. 内径や通水による制約が生じる可能性はありますが、既設管の材料の残存強度を定量的に調査する技術として、コア抜きによる直接試験等があります。ただし、現時点では、管の残存強度は、直接掘り出して試験を行う以外に正確には把握できませんので、材料強度から推定することとなります。

なお、調査は、硫化水素、ゲリラ豪雨等による事故も発生していることにも注意し実施してください。

Q. 内径 800mm 以上の管きよの調査は目視を基本とするが「800mm」の根拠は何でしょうか。

A. 昭和 50 年 4 月 7 日付、労働省基発第 204 号「下水道整備工事、電気通信施設建設工事等における労働災害の防止について」の通達により「管内有人作業は口径 800mm 以上を原

則とすること」とされています。なお、800mm以上の管であっても、実際に人が管内に入って調査を行うことができるか否かは、作業環境により制約が異なりますので、現場の状況を確認のうえ、適宜、判断をお願いします。

Q. 管内径計測方法について

測定機器等、測定誤差（測定者、方法による）を解消するための規格品は開発されないのでしょうか。

A. 技術開発が必要な分野であると考えていますが、ご指摘のような測定機器等の開発については、現段階では検討途上も含めて実用化は確認しておりません。

第3章 設 計

Q. 工法選定において「布設替えを原則とする」とあるが、経済性、工期の点で明らかに更生工法が有利と判断されても「原則、開削工法」となるのでしょうか？

A. 本ガイドライン（案）は、要求性能に対する施工の精度、信頼性の観点から、現場で管路を形成する更生工法よりも、工場製品による新管を用いた布設替えのほうが、改築後の下水道管の品質が高いと考えられ、工法選定において「布設替えを原則とする」としてあります。

一方で、更生工法の有利性や制約条件は、各自治体の特性により程度が異なることから、当該自治体が「布設替え」とする必要がないと判断する場合は、比較検討を行い評価してください。ただし、既設管の状態、施工技術等によって、施工後の状態は異なる（品質低下する）場合があるので、施工時の品質確保に十分配慮して頂き、適切な判断をしてください。

Q. 管渠更生工法を施工することにより、その耐震化は図られるのか。図れるとすれば、その検証方法（検討項目）は、新設管渠と同様ですか。

A. 更生工法により耐震化を図ることは可能です。ただし、地盤の液状化に伴う浮上、沈下に対し、更生工法を用いた管路自体が必ずしも抵抗できるとは限らないことに注意して下さい。

Q. 複合管の耐震設計の考え方について、L1 地震動における検討では、限界状態設計法、許容応力度法どちらの手法を用いるのが宜しいのでしょうか。

A. 複合管は、断面構成、既設管の状態等により保有耐力が異なることから、限界状態設計法により構造計算を行う方がより適当と考えますが、線形フレームモデルで適切に更生後の状態を表現できる場合の耐震計算においては、許容応力度法の適用を妨げるものではありません。

Q. 耐震設計の考え方において、p33 表 3-1 の「h. 液状化地盤の場合」には屈曲角の検討があるのに対し、p78 の⑤には、屈曲角について記載されておりません。どちらが正しいのでしょうか。

A. p33 の検討項目一覧表を参考にしてください。実現象では屈曲も抜け出しも評価すべき項目であり、確認方法を含めて適切な評価について今後の課題としていますが、p78 の解説では、屈曲角が記載されているものといないものが混在し解りづらくなっています。

[追記：正誤表への記載及び第2刷で修正致します]

Q. 3.5.17 管軸方向の耐震性能確認のために行う実験の方法について、スパン長 30m、沈下量 30cm と設定しているが、スパンや沈下量の条件が違う場合でもこの実験結果で確認されたことになるのでしょうか。それとも改めて現場条件にあった条件で実験しなければならないのですか。

A. 本条件は、耐震性を確認するための目安として定めたもので、この確認により、当該工法が一定の耐震性能を有していることを示すと同時に、計算手法で確認する場合の許容値の目安を示すことを目的としています。

これを超える厳しい条件においては、別途検討する必要がありますが、全てを実験で行うことが必ずしも現実的ではありません。実験で行わない場合には、更生工法以外の手段による施工の検討を行ってください。

第4章 管きよ更生工法の施工

Q. 中性化したコンクリートの除去作業において、高圧洗浄車によるケレン作業を実施したところ、施工箇所下流域のPH値が、公共下水道の排水基準値を超える事例がありました。今後の対策をお伺いしたい。

A. 中性化対策を行う箇所は普段から硫化水素等の問題を抱えていることが一般的で、質問にあります事象は課題となっています。一時的にせよ排水基準値を超える状況を防止する観点から、必要に応じて、ケレン作業後の残滓回収後に再度、管きよ内面の十分な洗浄作業を実施する。あるいは、PH値測定結果を受けて中和剤の投入が必要となると考えます。

これまでに硫化水素等の問題がなくケレン作業のみが直接原因で施工箇所下流域のPH値が公共下水道の排水基準値（PH5超9未満）を超える状況は、中性化区間の内壁に付着していた硫化水素に起因する硫酸が高圧洗浄作業により除去、集積されて一時的にPH5未満となったためと考えられます。場合により中和剤投入の必要も生じることもありますが、通常は高圧洗浄作業により、硫化水素発生原因の堆積物やスカム、酸性滞留水が除去され、下水流下中に正常範囲に戻るため、経過観察の必要はありますが特に問題となるものではないと考えます。

Q. シワが発生した更生管はどの様に対処すれば良いのでしょうか。

A. 「結果としてシワが発生した場合」については、本来ならば瑕疵（かし）として復旧、再施工が要求されます。

現段階における更生工法の問題として、容易には補修、復旧が困難な製品であり、確実な復旧・再施工の方法としては開削による対応が選択されることとなります。開削施工が困難な箇所では選択されることが多い更生工法にあってはより大きな問題となり、シワの発生状況によっては対処が必要となります。

参考資料 11 にありますとおり、ガイドライン(案)を検討するに当たって実施したシワによる流下機能に及ぼす影響実験では、300 mmの円形管に対して6 mm未満のシワ数本程度で、流下水深が50%水深以下であれば、総損失係数は設定限度以内であるという結果となっています。

シワ発生は既設管きよの損傷、突き出し等の支障が主原因であるとのモニタリング結果からも、既設管きよの損傷、支障の補修を事前に行う前処理は不可欠なもので、調査、設計時点での評価、計画は重要な項目であり、この点を踏まえて工法選定をする必要があります。

Q. 取付管削孔の失敗があった場合、具体的にどのように対応すればよいのでしょうか。

A. 取付管口穿孔の不良は地下水等の浸入や汚水の漏水、取付管口周辺の耐荷能力低下、取付管の詰まり・閉塞、異臭発生などの障害の原因となります。したがって、穿孔不良の発生を未然に防ぐ技術の開発と施工技術の向上は当然としても、不良発生時には、開削等も含めた補修工事が必要となると考えます。

Q. 4.2.3 タイプ別施工管理手法（4）製管タイプ5）完全充てんの確認において、管きよ内に入れない場合、スパン中心付近の充てん確認はどのように行うのでしょうか。

A. 充てん材の実注入量を確認した上で、φ800 mm未満の場合はTVカメラによる目視確認で確認することになりますが、更生管壁の凹凸、膨張などを根拠に判定します。

800 mm以上の場合は、施工直後の未通水状態時に確認する、あるいは水替えにより入坑可能な状態を確保して確認することが原則です。

なお、新技術として提案されています更生管の硬化、充てん確認を行うための検査ロボットについて、p 参3-5に掲載しています。

Q. 4.2.5 出来形管理（2）複合管 2）更生管仕上がり内径の管理で、設計更生管径は何を基準に設定するのでしょうか。構造的、流下能力などですか。

A. 設計更生管径を決定する事項は、ご指摘の通り構造的安全性（耐荷性能、耐久性能、耐震性能）及び流下能力のいずれもが適正であることが前提となります。

Q. 自立管、複合管とも内面仕上がり状況をテレビカメラで確認する場合、側視回数の基準はありますか。また、テレビカメラの解像度の基準はないのでしょうか。

A. 検査時のTVカメラによる側視回数については、自治体の検査基準の定めに従うことが原則です。

TVカメラの解像度等精度については、カラー画像であることと、更生管特有のハレーションが発生するために光量を調整することが肝要です。

Q. 管内径計測方法（計測方法、計測器具の標準化）、管口仕上げ出来形について統一した基準はないのでしょうか。

A. 管内径計測方法は、更生管要求性能に対して厳密には影響するものではなく、高度な計測精度を求めるものではないと考えておりますので、ガイドライン（案）では統一化について言及しておりません。

管口仕上げでは、工法ごとに対応が異なっており統一化が難しいものですが、既設管きよと更生管との隙間や更生材料の縮退なども絡むため、検討が必要な事項であると考えます。

参 考 編

Q. 参考資料3に掲載されているワンビュー・カメラとは一般的な名称でしょうか。

A. 出典元の文献では、ワンビュー・カメラとしていますが、直視撮影のみで壁面の展開図画像が作成できることから、展開カメラや広角カメラ等の名称でも呼ばれることもあるようです。

Q. 参考資料7.管きよ更生工法（自立管）の構造計算例では、後輪荷量 T-25 の場合を例に低減係数を以下のように設定してあります。

$H \geq 1.0$ かつ管内径 $D \geq 4.0$ の場合は、低減係数 = 1.0

上記以外の場合は、低減係数 = 0.9

実際の設計では、T-14 の場合などあるのですが、この場合低減係数はどのように設定すればよいでしょうか。

A. 断面力の低減係数は、T 荷重によって算出される断面力を車両制限令に基づく後輪荷重によって算出される断面力に換算する係数です。この係数は、「道路土工カルバート工指針」（日本道路協会）により記載しています。本ガイドライン案では、代表的な計算例を掲載していますので、具体的な検討における考え方は、日本道路協会にお問い合わせ頂くなど、個別に検討して下さい。

Q. 参考資料7. 管きよ更生工法（自立管）の構造計算例の設計条件で、土被りHは既設管きよを考慮せず更生管の土被りとすべきですか。つまり、既設管きよの厚み分も土と考えるのでしょうか。

A. 本編 p. 45～47 に記述している通り、土被りHは更生管の土被りとします。

Q. 参考資料7. 管きよ更生工法（自立管）の構造計算例の設計条件に示されている安全率について、メーカー・工法協会の提案値であるならば、その旨明記してください。

A. 設計例の計算条件に示しています「安全率」については、ご指摘の通り現時点では「メーカー・工法協会による提案値」を用いることとしています。

Q. 参考資料7. 管きよ更生工法（自立管）の構造計算例において、屈曲角、抜け出し量は、地震動、側方流動、地盤沈下による抜け出し量と地震動、地盤沈下による屈曲角のそれぞれについて合計した値と許容値は比較しないのでしょうか。

A. 本編に記述の通り、更生工法の耐震計算は、原則として耐震指針・耐震計算例に準拠し行うこととしており、このためご指摘のような全ての抜け出し量の合算、屈曲角の合算について照査は行いません。