

# J P R 研修会における Q & A 【56 選】

2014 年度研修会

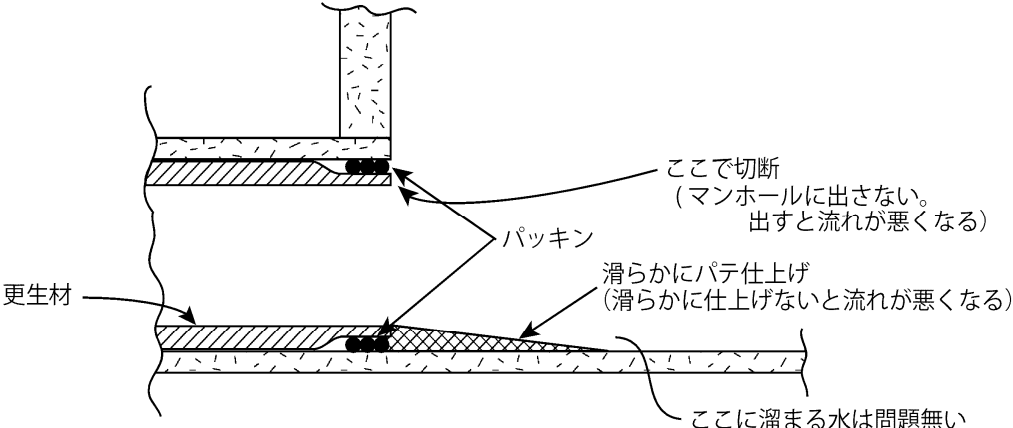
2015 年 4 月

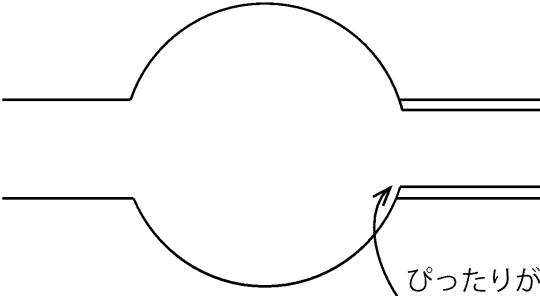
J P R 一般社団法人 日本管更生技術協会

# 研修会に関する回答

Q01	水を流しながら更生する工法は、既設管底部と更生管の隙間に汚水等が詰まったりしないのか。
A01	パイプ・イン・ホーバス工法であれば、少々充てん時に汚水等が入っても問題は無い。なぜなら、自立管を挿入する為既設管との接着は要求しないからである。 SWライナー工法では、複合管として機能させる場合、既設管との接着が問題となるのが当然であるが、現在下水道分野の管更生「ガイドライン」案ではその様な既設管接着の規定がないので、汚水を流しながら施工しているのが現状である。諸外国では、SWライナーは自立管設計される為問題は無い。
Q02	既設管のたるみ、段差の許容はどの程度か。
A02	管路として機能できる程度まで可。
Q03	耐震の考え方は？（マンホールと管の継手）
A03	地震動レベル1・レベル2では、更生管が変位を吸収するので何もしなくても良い。地盤変状（液状化・側方流動）は地盤を改良しなければ対応不可である。
Q04	取付管を今後施工しようと考えているが、どのような工法がおすすりめか。場所によっては、曲管を多く使ったり管がずれていたり口径や管種が途中で変わっていたりと、更生できないと思われるところもある。
A04	取付管更生は、スルーリング工法の引き込み工法が安価である。また、スルーリング工法の反転タイプは曲りでしわが少ない。曲りが多くてもずれがあっても、取付管更生は現在問題無くできるようになっている。
Q05	本管を更生するなら、同時に取付管も更生すべきか？ 施工する時は、本管更生の前施工と後施工のどちらがいいか？
A05	取付管は本管施工の前に行い、取付管つばを本管更生材と既設管でしっかりとサンドイッチ状にして挟み込み一体化させると良い。
Q06	管径が小さくなると人が入ることができなくなり、しわ等の処理ができなくなると思うが、曲りの多い小管径でも施工できるのか。もしくは施工後に対応できる方法があるのか。
A06	曲り部での「しわ」対策は、圧力管の場合、現在はまだ難しい。圧力管で曲りが45°を越えると「しわ」の高さが大きくなる。
Q07	長期的に考えた場合、一度更生した管渠を再度更生することがあろうかと思うが、そのような事は可能なのか。また、課題等を教えてほしい。
A07	一度更生した管渠を再度更生することはある。だから管更生する場合は、出来るだけ仕上り口径を大きく更生しておくが良い。
Q08	塩ビ管を管更生する方法はあるか。
A08	JPR加盟工法では通常日常茶飯事塩ビ管に更生している。

Q09	ヨーロッパでの現状 P. 21 中の「ヨーロッパでは開削工事より管更生の方が安価である」とあるが、日本ではまだ管更生工事（特に材料）が高価。いつになったら、何があったら日本でも安価に管更生工事ができるようになると思うか。
A09	<p>下水道分野の管更生工事が日本において高価となっている原因は、管更生「ガイドライン」案において、更生管の構造設計における下記に示すような諸外国と日本の設計の考え方が違っているからである。</p> <p style="text-align: center;">-記-</p> <p>①諸外国では、老朽化した既設管とその周囲地盤が長期間かけ安定した状態を保っているため、開削時のような方向性を持つ「たわみ」荷重は更生管には作用しないことを原則としている。たわみ荷重とは、開削し埋め戻した直後、パイプを変形させようとする荷重が作用することであり、埋め戻した直後が最大の値となる。このような荷重は、開削をしていないので更生管には作用しないとしている。また、ISO規格においても、更生管においては開削時の荷重を考えないことをルール付けされている。ゆえに、更生管の板厚は日本の半分である。</p> <p>②しかし、日本の下水道分野では更生管には「たわみ」が作用しないといっても、近い将来更生管の周囲を他企業管（水道・ガス・電気・通信）の悪化で開削することを考慮しなければならないとしている。即ち、更生管を「たわみ」荷重で設計していることが一つ、さらに「たわみ」荷重の設計における地盤反力係数を最悪地盤と想定し、最も小さい値（矢板引き抜き）を採用している。それに加え、短期的に最大の荷重が作用する「たわみ」設計に長期の値を使用している。（塩ビ管においても短期的なのに）このような事を背景とし、日本の下水道分野での更生管板厚は、諸外国のおおよそ2倍の板厚となり高価となっている。</p>
Q10	アメリカでは管内に立ち入らない工法が主流とのことですが、日本でも可能か。また、費用はどのように変化するのでしょうか。
A10	安全を考えると、日本でもアメリカ同様に管の中になるべく入らないで管更生できる方法が、管更生技術の向上と共に伸びていくと思う。
Q11	管更生を計画しているが、道路下に埋設されている為、なるべく立孔の設置を少なくしたいと考えている。立孔間の延長を長くして両側から施工し、真ん中でつなぐ事は可能か。（圧力管）
A11	可能と思うが、詳しい状況を担当者が一度説明に伺った方が良いと思う。
Q12	取付管との一体性を保つには、反転型の管更生が良いとのことであったが、他の工法では取付管との一体施工は可能か。
A12	取付管の一体施工で完成品が最も安定した構造となるのは、本管を反転工法で施工した場合である。他の工法も一体化は可能と思う。
Q13	イギリスで管更生が始まってから数十年経ち、劣化に対しての補強方法はどのようなものになるか。全面改築になるのか。

A13	<p>補修…寿命予測不可で、既設構造物に複合的対策をとるか、ジョイントのみを止水するのを応急処置とするか。</p> <p>改築…寿命予測が確実にできる工法。</p> <p>補強…イギリスにはこの部分はない。</p> <p>2種類に区分されるもので、補強も補修部分に含まれる。</p>
Q14	<p>インバートのあるマンホールで更生後の管口仕上げを行うが、板厚の分だけ水溜まりができてしまう。施工業者としては、設計書に記載していないインバートまでモルタル仕上げをする時間をもったいない為やりたくは無いが、役所から指摘されることがある。発注者側の設計に入れてもらうにはどのようにしたら良いか。</p>
A14	<p>マンホールでの管口で更生管を仕上げる方法を下記に示す。</p> 
Q15	<p>取付管更生を先に施工した場合、本管更生管によって発生する樹脂溜まりが取付更生管内に強固に付着してしまう可能性はあるか。</p>
A15	<p>つばがあると樹脂は取付管内に入らない。</p>
Q16	<p>上水道施工で、裏込注入口補修箇所やしわの切削箇所について、フィルムを切断するがどのような補修を行うか。</p>
A16	<p>裏込注入（グラウトホール部）は、パテ埋めしてフィルムを溶着する。曲り部の「しわ」は、切削した後ハンドレイアップ法で塗布ライニングする。</p>
Q17	<p>パイプインパイプ工法で、カーブ部の施工は何度くらい出来るのか。</p>
A17	<p>曲げ半径が5m以上であれば90°まで可能。</p>
Q18	<p>SWライナー工法（スパイラル巻）は、φ800mm以下は適用外か。</p>
A18	<p>適用できるが、充てんの確認ができない。</p>
Q19	<p>パイプインパイプの管更生手法について、ガイドライン（案）の適用外の手法として注目されていないのはなぜか。</p>

A19	<p>さや管工法は自立管を単純に老朽管に挿入するだけの管更生工法で古くから行われている工法の為、あえて「ガイドライン」等のマニュアルで設計手法や品質管理方法を解説する必要は無いという考えで、古くから行われているパイプインパイプ工法において問題となる課題が少なく、古くから行われている方法で良いというのが下水道分野の考え方である。</p> <p>現在管更生マニュアルを作成中の農水分野では、さや管工法はマニュアルに含むとしている。</p>
Q20	管更生を施工するのに必要な資格は？
A20	国家資格は特にないが、足場、酸欠、危険物、有機溶剤等が必要な事もある。
Q21	耐震性について、向上性は増すと思われるが数値的なものがあれば記載してほしい。
A21	下水道協会 管更生「ガイドライン」案を参照してください。
Q22	反転工法では、人孔内での管口仕上げは人孔内面で仕上げた状態にすると良いのか。
A22	 <p>ぴったりが良い。 マンホールに出すと流下能力が低下する。</p>
Q23	管破損箇所の修復について、可能であるか。また、破壊箇所がある場合はどうか。下水道管の汚水柵取付部分の更生はどのように施工するか。また施工後の確認は。
A23	パイプに破損箇所があっても問題無く管更生は可能。柵は主に塗布型ライニングで更生する。
Q24	ISO11295を基に日本における下水道管更生のガイドラインが作成されていると考えたら良いか？
A24	下水道分野は全く別となっている。農水分野はISO11295に準じるよう現在作成中。
Q25	管更生工法はISO規格で海外から導入されたものが大部分を占めるのか？日本独自で開発された工法は接着ホースのみか？
A25	そのとおりです。
Q26	「取付管（枝管）と本管CIPPによる一体化施工はこのようにして行う」、「スルーリング工法」の資料がテキストに入っていなかったが、パワーポイント等でメールで後日いただけるのでしょうか？
A26	近日中にJPRホームページに公開します。
Q27	取付管と本管の一体化施工は取付管につばのついた部材を使用する以外の一般的（有効的）な工法を教えてください。
A27	取付管と本管の一体化は穿孔部が補強されないと意味がないので、ツバは不可欠です。

Q28	枝管一本管一体化 スルーリング工法のパワーポイントの資料を配布して頂きたい。
A28	近日中にJPRホームページに公開します。
Q29	協会としてのアフターケア？（アクアライナー、C-ONE工法の退会）
A29	当協会JPRでは、CIPP工法に対しては、スルーリング工法、ARISライナー工法、K-2プレッシャー工法の3工法が加盟している。アクアライナー工法、C-ONE工法においては今後、JPR当会で実施してきた類似の材料は使用できない。特許侵害となる場合があるので注意してください。今まで施工した物件においては各工法協会があるので問い合わせしてください。
Q30	インターフェイスグラウトはどのように充填しているのか？ 更生管に穴を開けて充填しているのか？ また隙間も狭いと考えられるがきちんと充填できるものなのか？
A30	ライニング材にグラウトホールを設け充填する。φ800mm以上は問題なく充填が可能。
Q31	反転工法で現場硬化後の品質管理の中で、硬化の判定（硬化 or 未硬化の判定）はどのようにしているのか？ また、人が入れない口径で未硬化部が確認された場合、どのように補修しているのか？
A31	硬化圧力と上流・下流のインターフェイス温度を測定する。
Q32	管更生の積算歩掛は公表されているのか？
A32	公表されている。（一財）経済調査会の下水道施設の維持管理ガイドブックを見て下さい。
Q33	座屈について説明があり、新設時の座屈に対しては少ないので検討に無いと言われていましたが、更生工法には座屈が問題となるのは何故でしょう？
A33	新設時に座屈は少ないのではなく、新設でも座屈は作用します。ただし、新設時は「たわみ」の負荷が大きく、開削した管を埋め戻すと常に「たわみ」で管の板厚が決定するため、座屈という作用負荷は下水道分野で省かれている。更生工法は開削しないので「たわみ」という負荷は作用せず、水圧・土圧・真空圧というふうに管の中心に向う負荷である座屈が作用する。この座屈負荷は「たわみ」負荷に比べ小さい負荷であるが、大きい違いは「たわみ」は埋め戻し直後が最大負荷となるため短期に作用するが、座屈負荷は長期永遠的に作用する。
Q34	既設管きよの残存強度の照査方法はありますか？
A34	諸外国では既設管に残存強度があるならば、管更生の必要はないとしている。すなわち、残存強度がなくなりそうなので管更生する、ということです。よって、諸外国には複合管という考えはない。すべて自立管を採用する。照査の必要性はないと思います。
Q35	安全管理における施工計画書等のサンプルがあれば参考にしたい。
A35	JPR管路マニュアルがあるが、販売マニュアルとなっている。
Q36	本管と枝管一体に伴い、樹脂が浸入水に流されることがあると思いますが、有効な対策があれば教えて下さい。

A36	流れない高粘度樹脂とし水のアタックに強い樹脂とし、速硬化高粘度樹脂を取付管側から補充してもよい。
Q37	一体化することにより管と樹脂が密着すると思いますが樹脂が岐管部にたまることがありますが、その対策があれば教えてください。
A37	ステンレスカラーがあるとセキとなり樹脂溜りができない。
Q38	現状はテストピースで板状で行うようにしていますが、リング状での試験はどこで行っていますか？
A38	リング状の試験は現在φ600mmまではJPRで行っています。
Q39	アクアライナー工法及びC-ONE工法が退会したとの事ですが、2工法が退会しても同じように補うJPRの工法はどのような工法があるのでしょうか？
A39	スルーリング工法、ARISライナー工法、K-2プレッシャー工法
Q40	パイプインパイプで曲がり部分は開削無しで施工可能か？
A40	可能。
Q41	下水道の取付管と本管施工時の接合部・水密性の確認方法。
A41	注水試験が良い。
Q42	浸入水の対応としてつば付の取付管更生が有効で、強度的にも有効であると思われませんが、取付管布設替え(支管部分から)では効果はあまり期待できないのでしょうか？
A42	取付管の付いている下水道管を更生する場合には、取付管接続部を穿孔した箇所への補強と、その接続部の水密性を確保しなければ効果がでないのでは何のために更生しているのか分からない。取付管を開削したとしても更生管と取付管はしっかりと接合し、また穿孔部も補強しなければならない。
Q43	ISO規格11295の管水路について。ISO11295の管更生の基礎の詳細と現在の更生設計ガイドラインの詳細と大きく違う点は何ですか？構造設計手法は今後変わるのでしょうか？
A43	ISO11295規格はすべて自立管として設計する。複合管手法は解説されていない。また、外水圧・内水圧を負荷として設計する。そして老朽既設管は更生管の変形をサポートする地盤として考慮する。
Q44	CIPPの確認試験においてJIS K 7116とJIS K 7035が異なるのは？また、違いは？
A44	JIS K 7116とは、プラスチック(単体)の曲げクリープ試験方法の基準であり、切り出して短冊状試験片で試験を行う。すなわち、短冊状に切削加工をどのようにしても強度にバラツキがない単体構造の素材の試験基準。 JIS K 7035とは、GRP(強化プラスチック複合管)の曲げ弾性率のクリープ低下率を測定する方法で、JIS K 7116と違う点は単体の素材ではないという事である。素材が単体でないため、切削加工するとバラツキが大きくなり、試験データがよく分からなくなるので、円形(パイプ状)で長期の曲げ弾性を予測する試験方法である。

Q45	二層構造管はどのような条件の場合、用途はどのようなケースに用いられるのか？ 複合管との使い分けを教えてください。
A45	二層構造管と複合管は日本独自で生み出された言葉であり、諸外国やISO規格にはこのような言葉の定義がない。両者とも、下水道協会の定義では既設管に残存強度がある場合適用する、となっているが諸外国の考え方は残存強度のある管は更生はしない、としている。補足として防食や応急処置を行う、としている。このような背景のもと、現在日本では定まった考え方はないが、二層構造管とは諸外国（ISO）でいう、自立管設計の耐座屈設計を示している、としている。もう一方の複合管においては、既設建造物の接着を期待する工法としてISO 11295 2010年によると、管更生規格より除外されているので、よく分からない工法としか説明のしようがない。
Q46	取付管はどうやって施工するのですか？
A46	近日中にJPRホームページに公開予定。
Q47	下水管の管更生で工事の施工方法ではまず取付管を施工し、後に本管部の更生の施工、とし工事を完了しますが、その後の新たな新規の取付時にも何らかの支管口の処置を施さないとそのポイントが脆弱だと思います。
A47	そのとおりです。本管更生材の穿孔部を補強することと、接続部において本管更生材と取付管が完全に接着、または一体結合していることが重要です。
Q48	管内に入る作業についてですが、水が流れている時はより危険だと聞いたのですが、具体的にどのくらい危険なのでしょう？
A48	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 流量が増加した時、下流に流され死亡事故も発生している。</li> <li>● 流れに足を取られ、機械に挟まる事故。</li> <li>● 下水道等急に流量が増加することがある。</li> <li>● 下水管のような狭い中で、水が流れている状況では管の中へ出入りするのにも耐力を使い、かなり疲れる。そこにきて、目にごみが入ったり、冷えによるトイレ問題、手すり等がない状況で思いもよらない事故が発生することがある。</li> </ul> <p>すなわち、正常な環境でない、という事です。海にもぐるダイバーの方がまだ安全ではないかと思えます。</p> <p>管内作業における安全対策技術は今後開発しなければならない大きい課題です。例えば、ロボット化。</p>
Q49	反転工法と形成工法の明確な使い分けはあるのでしょうか？
A49	ない。(どちらでもよい) しかし、取付管と本管を一体化したい場合は反転工法となる。
Q50	本管と取付管との一体化については昨年度設計においても実施はしていない。それは発注者に対して説明はしたものの、部署内でのコスト面から採用できないとの回答であった。よって今後も本管と取付管との一体化についてPRを継続して頂きたい。



A50	<p>下水管渠の更生において、取付管及び、本館の接合部の問題は最大の課題であり、この課題を解決し管更生しないと、何のメリットもなく浸入水を減少させ、ライフサイクルコストを安価とする目的を達成できない。</p> <p>直接的コストは少し高価となるが、長期ライフサイクルコストは格段と安価になるはずです。 今後、取付管・本館の一体化更生のマニュアルを J P R ホームページに掲載する予定です。</p>
Q51	<p>残存寿命の予想が困難であるのはイメージで分かるが、管更生における既設管は更生管の周囲に存在する最良好に締まった基礎地盤に相当するとあるが、ヒューム管と塩ビ管もしくはとう管でも同じことが言えるのか？</p>
A51	<p>老朽化した既設管はヒューム管・塩ビ管・とう管であってもその既設管の周囲にはすでに長期間締め固まった埋め戻し地盤が存在する。 そしてその地盤が老朽化した既設管の変形をサポートする働きをもっているため、老朽既設管内に設置される更生管は「たわみ」を発生させるような負荷は受けない。 よって既設管の種類に問わず、良好地盤と考えても良い。 しかし、水圧・土圧の座屈圧力は更生管には作用する。</p>
Q52	<p>過酷な作業環境で安全費の計上を増やしたいとあったが、そんな状況で人が入っている環境なのかが問題。 人が入らない方法を考えるべきではないか？</p>
A52	<p>管更生を行ううえで、汚水を流しながら管内に人が入ることは極力避けなければならないと思います。</p>
Q53	<p>管とマンホールの接合部からの漏水対策はありますか？</p>
A53	<p>安価で良い方法がある。 J P R のホームページに近日公開するので参照して下さい。</p>
Q54	<p>複合管の場合、既設管が更生管と拘束するという事で、更生管の強度が発揮されるというのは理解できたが、その拘束力の担保はどのように考えているか？</p>
A54	<p>複合管とは残存強度のある既設管とライニング材が結合する管であり、既設管との拘束力を期待するものではない。 既設管と更生管の隙間がなく拘束力が高い場合には、更生管は変形に対し大きい反力を得るという考えである。</p> <p>この場合、既設管は老朽化し、やがて管としての残存強度が無くなったとしてもコンクリート等で作られた既設管は圧縮強度は低下するものの、ソイルセメント程度 1.0N/mm<sup>2</sup> 付近の値に低下するまでは約 100 年以上はらくにかかると見込める。 そのため、圧縮強度が 1.0N/mm<sup>2</sup> 以上のエアーモルタル等で既設管と更生管の間に発生する隙間を埋めておけば、ソイルセメント等で埋め戻したときの反力係数 <math>\rho' = 7000 \text{ kN/m}^2</math> の反力係数を得ることができる。 すなわち、拘束力の担保は反力係数 <math>\rho' = 7000 \text{ kN/m}^2</math> を得ることができる大きいメリットがある。 また、座屈圧力に対し、サポート向上率 10 以上を得ることもできる。</p>
Q55	<p>安全管理の説明がありましたが、協会で研修などを実施しているとお話がありましたが、自社でも研修できるような DVD などの用意はありますか？</p>
A55	<p>DVD はないが、安全研修は本部で行なっている。 本部に連絡して頂き、見積・金額・内容により研修を行なっている。</p>

Q56	残存強度の算出方法が難しいと聞きましたが、自立管か二層管にする判定基準はどういうふうに決めるのか？
A56	複合管を採用するなら二層構造管も採用できる。その理由は既設管にいずれも残存強度が有る場合、としている（下水道協会ルール）が、実際は残存強度の無い管は存在しない。いずれ、残存強度がなくなる老朽管は存在する。管更生とは残存強度の有る管の中に独立した管を設置し、いずれ残存強度がなくなってしまう老朽既設管に大きい反力を得る前提で設計する手法が通常であり、既設管の残存強度を算出する方法は難しいばかりか、一步譲って正確に算出できたとしても残存強度が50%ある管は5%になるまで使用して管更生すれば良いという考えにもなる。すなわち、あと20年くらいは使用できる。