

J P R
Japan Pipe Rehabilitation

J P R 研修会における
Q & A 【25 選】

2012 年度研修会

2013 年 4 月

J.P.R 日本管更生技術協会

研修会に関する回答

Q01	<p>複合管の場合。耐用年数（50年）によって決まってしまうというお話がありました が、更生されて一体となったにも関わらず、外側の既設のヒューム管は経年劣化し て強度がなくなるという考えなのでしょうか。</p> <p>更生する際には強度が残っている中で、複合管となることで内側からの腐食や摩耗、 厚みが増すことによる外力への耐圧増等、管路施設に対する延命化として十分な機 能を果たしていると思うのですが、複合管は延命には向いていない理由を教えてい ただけませんか。</p>
A01	<p>すでに50年が経過している既設管は、残存強度はあるといっても内外面からの劣化 及び鉄筋の劣化等が考えられ既設管の寿命はほとんど無しと考えるのが妥当である。 例えば10年使用した車のタイヤとフレームを交換してもあと10年使用できると誰も が思わないのと同じで延命することにはならない。鉄筋やセメントが劣化している既 設管に複合し、新管と同等の強度に回復しても一時的回復であり既設管の劣化が進行 し崩壊すると複合管も崩壊する。車で例えるとエンジンの壊れた車はタイヤだけ新し くても車として機能しない。そして10年経過した車のエンジンがどれだけの寿命を 有しているかという検討は普通なら行わない。</p> <p>A S T M規格（アメリカ）では、既設管と複合するセグメントライニングは管更生に 所属せずスパイラル巻き管は座屈設計される自立管としている。</p> <p>すなわち更生には複合管は存在しない。</p>
Q02	<p>複合管と自立管のライフサイクルコストに大差がありますが、複合管のメリットは少 ないのですか。</p>
A02	<p>複合管の最大のメリットは施工費は安価という事です。</p>
Q03	<p>複合管は寿命が既設管に支配され、長寿命化とならないケースがあったり寿命の立証 が難しいという課題がある事がわかりました。</p> <p>自立管についての課題として挙げられる点はありますか。</p>
A03	<p>自立管の課題は施工費が高価ということと、課題はどのような手法で解決するか老朽 化した既設管の存在を構造設計にどのように反映させるかという課題の解決手段で す。</p> <p>アメリカA S T M規格やヨーロッパ等の諸外国では、老朽化した既設管はパイプとし て機能しないが、良好（よく締め固まった）な地盤として考慮し設計に反映している。</p>
Q04	<p>管更生を行う上で発生する「しわ」について、予防方法はないのか。また「しわ」が 出来てしまった場合どこまでOKと判断するかは仕様書位なのか。</p>
A04	<p>「しわ」の規格については、直線部においては関係の2%としている。</p> <p>「しわ」発生の原因は施工や材料が原因となることが少なく、多くのケースは数年前 に製造された管の寸法誤差によるものが多い。</p> <p>「しわ」の基準はイギリスW I S規格に準じ規定しているケースが多い。</p>

Q05	<p>自立管座屈の説明時に周囲の土の安定をおっしゃっておられたが、それは既設管の存在が可能にしている事であり、物理学的に言えば球（円）は力を物体の中で分散するから成立。（内側からは逆に集中するため小さな力で破損）</p> <p>このことから既設管をレキ質土と簡単に考えることに疑問を感じる。既設管をレキと考へ、自立管の強度を考へることは既設管を補修施工する時過大設計になると考へるがいかがでしょうか。</p>
A05	<p>土の中に埋設されるとう性管は、周囲地盤より大きい受動力を受け変形をサポートされる。という考へは、スパングラのとう性管の設計手法であり、日本を初めとする世界各国でこの考へ方が現在利用されている。</p> <p>すなわち周囲地盤の状態で反力係数が変化しとう性管は良好な地盤ほど大きく変形はサポートされる。補修は構造物が寿命をまっとうするために行うもので管更生は構造物の寿命を延ばすことにある。</p>
Q06	<p>以下はすべてパイプライン・サイホンなど内圧管で考へています。</p> <p>1. 自立管について</p> <p>(1) 自立管の定義は何ですか。教へてください。</p> <p>(2) 既設管が壊れ外圧に対処することが出来ない場合、自立管だけで外圧に対処できる管更生工法を教へてください。その場合開削して新設するパイプの構造計算との違ひについて教へてください。また、その耐用年数を教へてください。</p>
A06	<p>(1) 自立管という言葉は、日本の下水道管更生分野だけで使用されている言葉で既設管と結合しなくても自身が負荷に耐える更生管のことを定義としている。</p> <p>(2) 既設管が完全に悪化している場合の更生管の設計手段は、農林水産省「パイプライン」技術書に準じ鋼管・塩化ビニール管と同様の設計手法で設計をする。</p> <p>この場合、通常の開削工事と違ひ点は老朽化した既設管が更生後に更生管の周囲に存在することである。よって地盤反力係数の設定において老朽化した既設管を良好に締め固まったレキ層と見込むことができる。</p>
Q07	<p>2. 複合管について</p> <p>(1) 複合管の定義について教へてください。</p> <p>(2) 既設管＋管更生で外圧に対処する場合、①既設管の強度の評価方法②既設管＋管更生の強度の評価について教へてください。</p> <p>(3) 耐用年数を教へてください。</p>
A07	<p>(1) 老朽化した既設管と一体結合し、機能を回復させる更生管が定義です。</p> <p>(2) a. 既設管の強度の評価方法は現在確立されていない。</p> <p>b. 複合管の強度確認は、地上でモデル管を作成し外圧試験で新管と同等であることを確認する方法は、日本の下水道分野で提案されている。</p> <p>(3) 複合管の耐用年数は既設管と同じである。</p>
Q08	<p>3. 既設管が十分強度がある場合の内面被覆等C I P Pライナー工法について。管更生の耐用年数を教へてください。</p>
A08	<p>現在既既設管に十分強度があつたとしても、中性化状況、鉄筋劣化等の物質変化をみ</p>

	<p>ることができない。そのためC I P Pライニング工法では常に既設管の残存強度はなしと考え設計される。</p> <p>すなわち、既設管に残存強度が有ると判断した場合はC I P P工法よりも接着ホースライニング（I S O 11295 より）を適用する場合が多い。この場合の耐用年数は既設管と同じである。</p>
Q09	<p>A S T Mの考え方（自立管）において補強の考え方。</p> <p>A S T Mでは、外圧は「既設管+グラウト」で負担するということであるが、既設管に構造的な変状が発生している場合、補強が可能であるか。グラウト部に鉄筋などを組み立て、強度を確保するのか。（ダンビー工法のように）</p>
A09	<p>スパイラル巻き管はアメリカを初めとし諸外国では自立管として取り扱われている。設計手法は「座屈設計」を用い長期予測も行っている。コンクリートや鉄筋が劣化している場合劣化層を除去し、必要に応じ鉄筋を組み耐酸セメント等でコテ塗り断面修復を行った後、スパイラル巻きを実施することが行われている。</p>
Q10	<p>I S O規格</p> <p>I S O規格では、「螺旋状巻付管ライニング」「圧力管」に適用不可と位置付けられている。同工法では、「S P R工法」や「ダンビー工法」が例として挙げられるが、施工事例では採用ケースが存在する。今後の設計において「I S O 11295」の位置づけをどうとらえるべきか。</p>
A10	<p>I S O規格に準じていない場合は、そのブランドメーカーのバックデータでの立証と施工後のメーカー保証があればよいと思います。しかし設計を業とする人々はI S O規格に準じるのが道理と思います。</p>
Q11	<p>下水管渠で人孔可とう継手や、可とう管を使用したものがあるが、これを管更生すると可とう性は失われるのか。また可とう性を持たしたままできる工法はあるのか。</p>
A11	<p>マンホール管口では可とう性を有するよう管口パッキン等を設置する方法がある。</p>
Q12	<p>工法を実施する前にカメラ調査を行うことが基本工程になっているようですが、事前に管の状況を確認する為、設計段階でカメラ調査を行う場合どのような点に着眼すべきでしょうか。</p>
A12	<p>人の入れないサイズ（φ700mm）以下ではT Vカメラ調査が有効です。φ800mm以上は人による目視調査が有効です。</p> <p>調査のポイントは、既設管の変形・劣化状況及び曲り・滞水・湧水・付着物のチェックです。</p>
Q13	<p>私どもの会社は農業用水管を扱う中で管更生により補修している区間があるのですが施工の段階で既設管内でのねじれや接着が不十分で上手くいかないことが多いのですが何故ですか。</p>
A13	<p>既設管に接着させる、接着ホースでのライニングを採用される場合は、既設管の内面処理が重要となります。接着ホースでのライニングがうまくいかない場合C I P P（現場硬化管）を採用されると問題は解決されると思います。</p>

Q14	<p>管更生工法の端部処理</p> <p>農業用水のような内圧管(特にポンプ圧送でスプリンクラーをまわすまで加圧するもの)での漏水事故の事例が目立ってきている。事例の中には、端部処理が不十分でライナーと既設管との間に圧力水がまわり、ライナーが座屈してしまったものもあった。</p> <p>各工法(協会)により、端部処理の構造がマチマチであり、特に内圧管向けのものが用意されていないように思えます。</p> <p>既設管(HP, AP)に直接、端部処理を行い5cm程度のステンレスリングで押さえるものでは、どうかと思っています。</p> <p>内圧管(特に加圧管)については、ダクタイルのフランジ付短管を設けて、この新しいダクタイル管の内面に密着させてフランジ体を形成し、端部処理を行うものが良いと考えています。</p> <p>内圧管用の端部処理の推奨構造を、試験等を行い、統一してもらいたい。</p> <p>アドバイス願います。</p>
A14	<p>端部処理ではステンレス内面バンドを老朽化した既設管にバンドをかけるため問題となっている。</p> <p>現在JPRでは端部処理は、樹脂フランジが良好とされているが作業員により左右されるケースがありソケットタイプを開発中である。</p> <p>JPR管水路マニュアルを参照して下さい。</p>
Q15	<p>管更生の設計を行う場合の設計指針、解説書等、工法選定マニュアルなど設計に参考とする図書を教えてください。</p>
A15	<p>下水道分野 管きょ更生工法における設計・施工管理ガイドライン(案)及び (下水道協会) JSWAS K-16</p> <p>農水分野 「パイプライン」技術書 (農水省)</p> <p>アメリカASTM規格 CIPP工法 スパイラル巻き工法 クローズフィット工法</p> <p>日本下水道事業団 下水道コンクリート構造物の腐食抑制技術および 防食技術マニュアル</p>
Q16	<p>内圧管の設計手法と実施例について</p> <p>そもそも「管きょ更生の設計手引き(案)」は下水協の出版物、つまり下水の考え方なのに対し、どのように内圧を考慮しているのか。</p> <p>パイプラインと下水規格を比較するのに疑問があります。できれば詳細な計算過程を教えてください。</p>
A16	<p>下水道分野と農水・工水・上水分野の管更生の考え方が基本的に大きく違っているため多くの、管更生に携わるエンジニアは迷っているのが現状です。</p>

	<p>又大きく違っている点は地盤の反力係数の設定方法です。</p> <p>農水・工水・上水（下水道分野以外）では、国際規格・管更生分野 I S O 11295 に準じた考えで進行しているが、下水道分野においては日本独自の考えで進行している。</p>
Q17	<p>更生距離が 200m 位になると反転作業までの時間が 12 時間ぐらい必要ですが、民家の密集地での施工では、住人の理解が得られないことが予想され、入札前に問題となることがあります。</p> <p>このような場合、時間的な対応方法あれば今後の工事生かせると思いますので教えてくださいいただきたいのですが。</p>
A17	<p>C I P P の施工時間の短縮には様々な方法があり、8 時間以内で 200m の反転を実施するのはまったく問題はありません。</p> <p>（一例として）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・事前に先端の一部を反転しておく。（現場搬入前に）そして現場ではすぐに反転を開始する。 ・ボイラーの数を増やす。 ・反転水の供給を多くする。 等の方法で大幅に時間短縮できる。
Q18	<p>しわが発生したという報告があったが、どんな影響があるのか。</p>
A18	<p>機能的な影響は少ないが、見た目が悪い。ちなみに C I P P の「しわ」が原因となり大きい問題が発生したことは、40 年以上の歴史の中で世界的に報告されたことはない。</p>
Q19	<p>工法によってコストの違いがかなりあるのでしょうか。</p> <p>あるのであれば、いろいろと教えてもらいたいのですが、わかりやすくお願いできますか。</p>
A19	<p>現在管更生には、主となる 5 つの工法がある。I S O 11295 規格では、スリップライニング工法（パイプインパイプ）、C I P P 工法（現場硬化管）、スパイラル巻き工法、接着ホースでのライニング、クローズフィット工法が主な世界の管更生工法と記載されている。</p> <p>いずれもコストには大きい差があるが、ライフサイクルコストを考えると同等のものが多い。例えば、スパイラル巻き管と C I P P では、施工コストはスパイラル巻き管が安価となるが、耐久性（寿命）を考えると C I P P の方が性能が高く、ライフサイクルコストを考えると同等位になるケースが多い。</p> <p>そして仕上がり内径は、C I P P の方が常に大きく仕上がる為性能が高くなる。</p> <p>このようにコストは性能と深く関係する為単純に安いか高いかという評価は難しい。今後専門家の評価が必要となる。</p>
Q20	<p>地下水位が管路より上にある場所で、管路に大量の水漏れをしている箇所で、反転工法により管更生した場合、加熱硬化する時に水漏れしている箇所は座屈しないので</p>

	すか。
A20	防水ライナーを使用し施工すれば問題なく施工できる。
Q21	日本発の管更生について 縫い合わせのフィルムの劣化は問題ないのか。
A21	ない。逆に何か問題でしょうか？
Q22	農水・工水・上水といった内圧管において、管更生を実施する際分岐部、仕切弁部、 空気弁付近の施工はどのように行うのでしょうか。 また、本市では口径75mm～100mmの上水道管は、給水管が取り出されております が、このような小口径上水道管の管更生を行う場合給水管取り出し口の処理方法は どのようなものなのでしょうか。
A22	①分岐部は、下記図のような処理をする。(本管上部まで開削する。) <p style="text-align: center;"> </p> <p style="text-align: center;">空気弁は同様の手法で行う</p> <p>②仕切弁は取りはずし更生後、再度設置する。 ③給水管取り出し口の処理はまだ更生方法が解決されていない。</p>
Q23	既設管との隙間への充填に最低必要厚の基本的考え方は。
A23	隙間は、管更生施工時における熱収縮によるものであり、口径が大きくなるほど、大 きくなる。 φ800mmでは約2mm～6mmの隙間が発生する。このような隙間を充填すること により、更生管と既設管と周囲地盤の強度伝達が良好となり更生管の変形をサポート する反力係数が向上することとなる。すなわち充填した時としない時では反力係数 に変化が生じる。そして充填することはより安全性を向上する。
Q24	浸入水の多いスパンでの本管・支管の一体化は可能か。板厚の調整で未硬化は防げる か。
A24	確実に可能。板厚は最低4.0mmとなる。浸入水の多い管は樹脂を水に強いタイプに する。
Q25	最大・最小の更生できる配管サイズは。
A25	CIPPはφ75mm。