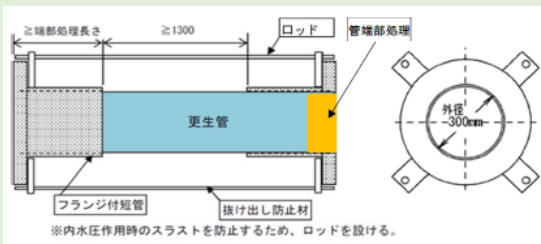
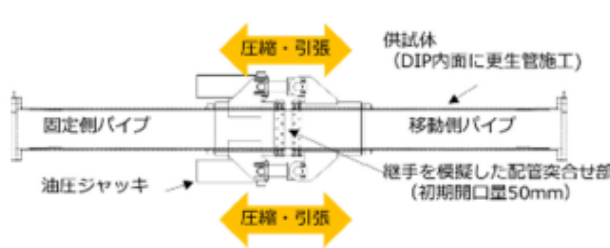


※はR6年度A-JUMP報告書該当頁

要求性能項目		要求性能	要求基準	試験方法	対象区分	性能項目概要	現状の課題	解決方法(案)および実施状況
耐荷性能	4.3.4 引張強さ (長期) (円管・平板)	想定される内水圧に対して必要な引張性能	各工法で定める 長期規格値以上	JIS K 7013 「繊維強化プラスチック管」 9.10「長期間 静水圧試験」	【施工区分】 現場硬化管 【性能区分】 自立管タイプ A 自立管タイプ B	※29頁、39～43頁 ●設計水圧に対し構造的に安定するために必要な性能。 ●更生管は所定の内水圧に対する構造耐力を確保するための引張特性に関する設計強度(短期・長期)を有する必要がある。 ●長期供用時の強度低下を考慮した管厚設計とするため、10,000時間の長期試験を行い、設計耐用年数50年後の引張強さを推定する。	①円管試験(39～40頁)が実用上困難 ・特殊試験金具の製作が必要 →最低10台程度必要、製作に各社数百万単位で必要 ・実施可能な公的試験機関がない →破断時の安全確保が必要 ※作用内水圧は最大3MPa～6MPa程度か？ →長期間(1年半程度) 広い試験場所の占有が必要	①平板試験(44頁)での評価を可能とする。ただし、円管試験と平板試験の整合性を確認できること。 →代表工法での整合性確認試験の実施に向け検討中 
耐震性能	4.5.1 要求性能の設定					※52～56頁 ●管更生の主な既設管形式であり、地震被害の多い埋設管を対象とする。 ●地震被害の多いダクタイル鋳鉄管K形以前等の非耐震継手を用いた継手構造管路を対象とし、鋼管やポリエチレン管等の一体構造管路は対象外とする。	①水管橋および橋梁添架管における要求性能が未設定	①水管橋および橋梁添架管に対しては、自立管タイプBおよび内面被覆管が適用となり、地震時の外力に対しては既設管(主に鋼管)の耐震性能に依存するため、更生管としての要求性能は設定しない。(56頁)
	4.5.2 許容ひずみ (限界状態1)	更生管に軽微な変形等が生じてても地震後に継続的に使用できる状態であること	許容ひずみの繰返し試験後において、各工法が規定する圧縮強さおよび引張強さの短期規格値(限界状態1)および長期規格値(限界状態2)を満足すること	繰返し圧縮引張試験	【施工区分】 現場硬化管 密着管 【性能区分】 自立管タイプ A	※30頁、39～43頁、58～61頁、参考資料2 ●地震動に対しては、各現場条件を反映した耐震計算にて強度性能の安全性を確認する。 ●耐震計算の照査指標として許容ひずみを設定する必要がある。 ●要求性能と要求基準は水道耐震指針に記載の限界状態に準じて設定した。	①試験条件の妥当性が必要 ・想定する地盤条件等の根拠が必要 ②試験方法の実用性が必要 ・現場硬化管、密着管の各種材料を用いて試験方法の適用可否確認が必要 	①試験条件の根拠を設定 ・高圧ガス導管耐震設計指針を参考に地震動の継続時間が比較的長い海溝型を想定し、試験速度1Hzで繰返し回数60回と設定する。(59～60頁) ②試験方法の実用性を確認 ・代表工法にて提案試験方法を用いた試験を実施 →試験方法に問題なし
	4.5.3 許容ひずみ (限界状態2)	更生管の破断に対して十分な裕度を確保した上で漏水は発生せずに通水機能を確保できる状態であること		繰返し圧縮引張試験				
	圧縮引張性能	地盤変状(液状化)発生時においても、更生管の損傷を限定的な区間にとどめて通水機能を確保できる状態であること	圧縮および引張試験後に更生管の漏水が生じないこと	圧縮引張試験	【施工区分】 現場硬化管 密着管 【性能区分】 自立管タイプ A	※30頁、39～43頁、62頁、参考資料2 ●地盤変状(液状化)に対しては、管路の変形は既設管継手部に集中することが想定されるため、継手構造管路に更生管を施工した試験体等を用いた模擬実験にて性能を確認する。 ●要求性能および要求基準は水道耐震指針に記載の限界状態2に準じて設定する。 ●地震時の管軸方向の圧縮・引張については、地盤ひずみに更生管単体で強度的に耐える自立管タイプAを対象とした試験方法例と、地盤ひずみによる既設管の継手挙動に追従する内面被覆管を対象とした試験方法例を提案した。 ●地盤の沈下による曲げ変位については、自立管タイプAおよび内面被覆管を対象とした試験方法例を提案した。	①試験条件が未設定 ・A-JUMPでは試験方法まで設定し試験条件は未設定 →他の管材(耐震適合管or耐震管等)を指標に設定？ →過去地震の地盤応答解析等を指標に設定？ ②試験方法の実用性が必要 ・現場硬化管、密着管の各種材料を用いて試験方法の適用可否確認が必要 	①試験条件を設定 ・過去地震を参考に設定した下水道管更生ガイドラインの基準値を参考に設定する。 →更生管に作用させる管軸方向の圧縮ひずみ・引張ひずみは、地盤変状(液状化)を想定した永久ひずみ1.5%とする →伸縮量は永久ひずみ1.5%×管有効長6.0mで90mmとする。 →曲げ角度は平均的なスパン延長30m、兵庫県南部地震における地盤沈下量30cmを想定した曲げ角度1.0度とする。 ②試験方法の実用性を確認 ・代表工法にて提案試験方法を用いた試験を実施 →試験方法に問題なし
	伸縮性能		圧縮および引張試験後に更生管の漏水が生じないこと	伸縮試験	【施工区分】 現場硬化管 密着管 【性能区分】 内面被覆管			
	曲げ性能		曲げ試験後に更生管の漏水が生じないこと	曲げ試験	【施工区分】 現場硬化管 密着管 【性能区分】 自立管タイプ A 内面被覆管			

1/2

※はR6年度A-JUMP報告書該当頁

要求性能項目		要求性能	要求基準	試験方法	対象区分	性能項目概要	現状の課題	解決方法(案)および実施状況
水理性能	流速係数	計画最大流量を安全に通水できること	各工法で定める流速係数C値以上	流速係数測定試験	【施工区分】 現場硬化管 密着管 【性能区分】 自立管タイプ A 自立管タイプ B 内面被覆管	※30頁、65頁 ●計画最大流量を安全に通水できる性能。 ●管路更生工法の施工によって通水断面が縮小するため、更生管粗度を用いた水力計算にて必要流量を満足するか確認する。 ●流量計算には一般的なヘーゼン・ウィリアムス公式を用いるため、同計算に必要な更生管の流速係数C値を設定する。	①曲管部に発生する更生管内面のシワ状凹凸(現場硬化管)や背面空洞・断面変形(密着管)の通水能力への影響確認が必要 ②各水道事業体の計画最大流量が未確認 →管更生施工前の錆こぶを有する既設管(特に曲管部)の流量はどの程度？ →断面縮小率の大きいパイプインパイプはOK？	①曲管部への施工管を用いて圧力損失を確認 →代表工法にて圧力損失の測定実施。 →ゲートバルブ、バタフライバルブ等の一般的なバルブ類と同程度であることを確認。 →影響は小さいと判断。 ②水道事業体様の運用実態を調査 →水道事業体様へのヒアリングを計画中 →計画最大流量は？管更生施工管の供用状況は？
施工性能	曲管施工性能	曲管を含む管路に対して異常なく施工できること	各工法で定める施工管理項目および出来形管理項目の管理値を満足すること	施工性試験	【施工区分】 現場硬化管 密着管 【性能区分】 自立管タイプ A 自立管タイプ B 内面被覆管	※31頁、70～71頁、参考資料3～4 ●直線部および屈曲部において、安定して施工するために必要な性能。 ●管路更生工法の適用対象に含まれる開削困難場所においては、複数の曲管を含んだ伏越し管路が多いと想定される。「3.3 管路更生工法の適用範囲」に設定した線形・施工条件(22.5° ×4箇所、45° ×4箇所等)において異常なく施工できることが必要。 ●試験方法の妥当性と管更生の標準的な曲管施工性を確認するため、2工法で基礎実験を実施した。	①各工法での曲管施工性(複数の曲管を含む管路に対する)が未確認 →A-JUMPの基礎実験にて評価した工法以外の現場硬化管、密着管に対して試験方法は妥当か？ →管更生の標準的な曲管施工性を有しているか？	①A-JUMPにて提案した施工性試験（複数の曲管を含む地上模擬配管への施工)の実施 →全工法の試験完了。各工法で定める施工管理項目および出来形管理項目の管理値を満足。 施工性試験例 (90度×4箇所)