

New Epoch 文 献 調 査 リ ス ト

No.	New Epoch- 2G-28				
文献名	地震による水道被害の予測及び探査に関する技術開発研究報告書第2巻				
Title					
著者	水道技術研究センター				
出典	地震による水道被害の予測及び探査に関する技術開発研究報告書第2巻		2000.03		
	報告書No.42-2		Page	~	
抄録	<p>「地震による水道被害の予測及び探査に関する技術開発研究」における2つの技術開発作業の内の一つ「管路被害探査技術の開発」についてまとめた報告書。</p> <p>この技術開発研究は、地震災害時の施設の早期復旧に必要な不可欠な、効率的、経済的な管路被害探査技術の開発を行うものである。横浜市川井浄水場内に実証実験施設を建設し、音響探査、気体注入探査、地中レーダ探査、管内走行車探査の4方式について基礎実験から実用化試験まで行った。</p>				
KW	漏水探査	地震	音響法	気体注入	地中レーダ
目的	災害の早期復旧に有効な被災事実探査技術を開発するとともに、既存の漏水探査技術を組み合わせた効率的、効果的な被災事実探査・探知システムの実現に寄与することを目的とする。				
手法	<p>1 音響探査技術 音波を注入し、反射波、到達波等を受信処理し、破損を探査する手法であり、原理的検証、探査性能の追求等が課題である。</p> <p>2 気体注入探査技術 圧入された気体の吹き出しにより管路損傷を探査するトレーサー工法であり、注入材の選定、位置特定手法の追求等が課題である。</p> <p>3 地中レーダー探査技術 地中レーダーによる探査技術であり、管路損傷、漏水探査性能の追求、装置小型化、画像認識の容易化等が課題である。</p> <p>4 管内走行車探査技術 走行車に搭載したカメラにより破損を探知する手法であり、駆動機構、走行性能、画像認知性、アクセス性の追求等が課題である。</p>				
結論	空管における管路の損傷状態を探査できる技術の開発を行い、4つの手法(音響探査、気体注入探査、地中レーダー探査、管内走行車探査)の探査技術について、その適応性が確認された。				
調査者	(主)栗田 亨 (積水化学工業(株))		/(副)阪田正大(JWRC)		

New Epoch 文 献 調 査 リ ス ト

No.	New Epoch- 2G-29			
文献名	地震による水道被害の予測及び探査に関する技術開発研究報告書第1巻			
Title				
著者	水道技術研究センター			
出典	地震による水道被害の予測及び探査に関する技術開発研究報告書第1巻 報告書No.42-1		2000.03 Page	~
抄録	<p>今後の耐震化推進のためには、水道施設被害を想定した上で緊急を要するルートから耐震化を進めることが、断水被害の最小化の観点からも効率的である。よって、これまでに得られた地震における各種被害データを整理し、データベースを作成して水道施設の被害予測式を構築する。</p> <p>被害予測結果を活用して断水人口予測シミュレーションを行った場合には、断水率や断水人口が求まり、その後の復旧プロセスシミュレーション、応急給水シミュレーションにより被災前の地震対策計画や被災時対策計画における判断資料として活用が可能である。</p>			
KW	データベース	数量化理論 I 類	水道施設の被害 予測式	
目的	兵庫県南部地震における各種被害データを整理してデータベースを作成し、被害予測を可能とするシミュレーションモデルを構築すること及びパソコンによる管路被害予測システム開発を目的とした。			
手法	兵庫県南部地震の被害実態を調査し、管路被害、属具(消火栓、仕切弁、空気弁)被害に関するデータベース(管路データ、被害データ、地形・地質データ、地震動強さ)を作成し、得られたデータを数量化理論 I 類による多変量解析によって標準被害率、補正係数(管種、口径、液状化程度)を算出して水道施設の被害予測式を求める。			
結論	この被害予測式は、標準被害率に管種、口径、液状化の補正係数とメッシュ内管路延長を乗ずることにより、メッシュ単位の被害件数として予測を行うことが可能であるため、シミュレーションが可能である。ただし今回、開発された被害予測式は、被害分析を行った阪神地区に適用され、他地域で予測するには、他地域の被害データベースが必要である。			
調査者	(主)瀬戸賢治(日本上下水道設計) / (副)南葉 洋(JWRC)			

New Epoch 文献調査リスト

No.	New Epoch- 2G-30			
文献名	水道管路情報管理マニュアル(導入事例編) — システム導入を成功させた事例の紹介 —			
Title				
著者	水道技術研究センター			
出典	水道管路情報管理マニュアル(導入事例編) 報告書No.33-2	1997.05	Page	~
抄録	<p>高水準水道の構築のためには、施設整備の拡充を図るとともに、施設の維持管理を高度化、かつ効率化していく必要があり、このための一つの手段としてコンピュータを利用したマッピングシステムがある。</p> <p>しかし、コンピュータ・マッピングシステムの導入をいざ具体化しようとする、特に中小規模の水道事業体では、財政上や人的理由等から踏み切れないケースが見受けられ、導入状況は全体的に見るとまだ一部の事業体で実現している程度である。</p> <p>そこで、コンピュータ・マッピングシステムをすでに導入・運用している全国の事業体の中から中小規模の10事業体を対象に事例調査を行った。</p>			
KW	コンピュータ・マッピングシステム	中小規模事業体	事例調査	導入検討
目的	同時刊行の(実務編)に引き続き、既にコンピュータ・マッピングシステムを導入・運用している中小規模事業体への事例調査の詳細(導入に成功した要因、導入以前の状況、導入後の効果等)をまとめた。			
手法	既にコンピュータ・マッピングシステムを運用している事業体に対し、委員がヒヤリング調査表をもとにヒヤリングを行った。これまでの調査結果から導入決定を図るまでが1つの重要なポイントになっていることが判明していることから、この部分を中心としたものとした。 調査対象は、既にコンピュータ・マッピングシステムを導入・運用している給水人口2万人から28万の10事業体とした。			
結論	<p>システム導入は、リーダー(システム検討会の責任者)を中心としたプロジェクトメンバーが地図データの種類と役割、他部署の図面整備状況やシステム計画などを把握し、技術力・企画力・調整力等を発揮して前向きに努力することが成功への第一歩となる。</p> <p>また、リーダーは日常業務を行いながら導入検討となるため、取り組み姿勢としてはとおり一遍の仕事ではなく、基本知識の習得や調査などを内部で議論するなど、粘りやこだわりが必要となる。</p> <p>このようなリーダーを生み出す職場風土・組織体質づくりをたえず意識して実行することが大切である。</p>			
調査者	(主)佐藤雄二(日本鑄鉄管)		/(副)沼田尚文(JWRC)	

New Epoch 文 献 調 査 リ ス ト

No.	New Epoch- 2G-31				
文献名	水道管路情報管理マニュアル(実務編) — 小規模事業者におけるシステム導入のための手引き —				
Title					
著者	水道技術研究センター				
出典	水道管路情報管理マニュアル(実務編) 報告書No.33-1		1997.05	Page	~
抄録	<p>水道管路の情報は、配水施設等の整備・拡張事業や維持管理業務の基礎データである他に、突発的な事故時の対応や地震災害時の応急復旧や、長期的な漏水防止と有効率の向上にむけて活用すべき情報である。最近、これらの水道管路情報をコンピュータで管理するシステムが実用化され、その代表的なものがコンピュータ・マッピングシステムである。</p> <p>しかし、コンピュータ・マッピングシステム導入の検討を行っても、特に中小規模事業者では色々な理由からなかなか具体化が進まないケースが見られる。</p> <p>そこで、コンピュータ・マッピングシステムを導入・運用している中小規模事業者の事例調査を行い、システム導入をより円滑に進めるためには、導入のはじめの段階で行われる「導入検討」が特に重要であることを明らかとなった。</p>				
KW	コンピュータ・マッピングシステム	実務者	幹部	導入検討	地理情報システム
目的	水道管路情報管理のためのシステム化を検討する段階で、水道事業者内部で実際に導入のための諸検討を担当する実務者が、どのような検討内容に着目し、どのような検討をすべきか、また、検討成果としてどのような書類を作成すべきかなどについて手引書の作成。さらに、検討担当実務者の上司である幹部が何を理解しどのように指導すべきかについて解説。				
手法	既にコンピュータ・マッピングシステムを導入・運用している中小規模事業者の事例の調査を行った。				
結論	システム導入検討フローは、(1)問題の整理と解決方法、(2)先進事例調査、(3)データ整備水準とシステム基本方針の目標設定、(4)システム導入効果、(5)予算計画、(6)システム運用体制とデータ更新となる。この検討を実施するには、システム検討会を設置し、その検討会推進の原動力となるリーダーを選任する。検討作業を担当する実務者は、日常業務と並行して導入検討を実施してゆかなければならないため、システム検討会全員で検討作業を分担し、知識の習得、検討成果の組織全体としての合意形成が円滑にできるように留意しなければならない。				
調査者	(主)杉山修三(日本鋳鉄管)		/(副)阪田正大(JWRC)		

New Epoch 文 献 調 査 リ ス ト

No.	New Epoch- 2G-32				
文献名	管路施設診断法の体系化調査報告書				
Title					
著者	水道技術研究センター				
出典	管路施設診断法の体系化調査報告書		1996.03		
	報告書No.29		Page	~	
抄録	<p>付帯設備を含めた管路施設の持つべき機能を明確にした上で、診断を平常時、異常時、特定目的の3つのケースに分類し機能別などの観点から診断方法を定義している。平常時診断は「異常の有無の確認」、「異常の早期発見・予知」、「機能レベルの評価」を目的とし、異常時診断は平常時診断で異常が発見された場合に実施するもので(1)異常状況の把握、(2)原因診断、(3)対策の検討、(4)実施後の判定(効果の確認)を行うものである。特定目的診断は現有施設のある機能向上のため、目標値を設定し、現有施設がその目的レベルに達しているか否かを現状能力調査により判定し、未到達の場合対策の検討、対策実施後の判定を行う積極的且つ能動的な診断である。</p>				
KW	管路施設の診断	管路施設の評価	劣化診断	間接診断	直接診断
目的	付帯設備を含めた管路施設の持つべき機能を明確にし、既存の診断技術を利用して体系的にまとめ、今後の管路診断に関する調査研究の展開方策を検討する。				
手法	付帯設備を含めた施設・システムの現状把握をし、物理機能、水理機能、水質機能、操作機能、重要度に分類、それらの個別評価したものを最終的に総合評価として総括し、問題点を抽出、対策方法の選定・優先順位の決定を行い処置を実施する。これら一連の動きをサイクリックに廻しながら管路施設の運用効果を高める。最終的には診断により予想されるトラブルに対し事前処置を講じることでトラブルなしの水道を実現する事にある。そのためには今後、具体的な診断手法の開発、その手法の発展、基礎情報の蓄積・解析を図り、診断の必要性と有効性について理解を広め、診断が水道運営の基礎業務として定着させる必要がある。				
結論	「管路施設診断法の体系化」の目的は、水道管路施設がシステムとして本来有すべき機能に対し、現状施設の機能の把握、評価及び将来予測を行い、予防処置を講ずることで適切なシステム運用を図ると共に、信頼性の高い計画策定を実施する。管路施設診断を平常時診断、異常時診断、特定目的診断に分けた。成果として診断フローをまとめたが、選択肢のいくつかで判断基準が明確でない等の問題があり、今後、基準確立に向けて更なるデータ収集及び解析が必要。				
調査者	(主)鈴木賢一(フジテコム)		/(副)佐藤康彦(JWRC)		

New Epoch 文 献 調 査 リ ス ト

No.	New Epoch- 2G-33			
文献名	水道用硬質塩化ビニル管調査報告書			
Title				
著者	水道技術研究センター			
出典	水道用硬質塩化ビニル管調査報告書 報告書No.20	1995.03 Page	~	
抄録	<p>水道管路技術センターでは昭和63年より「鑄鉄管・鋼管・塩ビ管診断専門委員会」を設けて調査研究を実施してきた。</p> <p>委員会において、当初、硬質塩化ビニル管の直接診断方法に関して開発要請の多かった項目は、(1)既設管の材質(経年劣化の調査)試験と(2)接着継手の強度試験と接着状況調査であった。</p> <p>これをうけて、全国の事業者から提出して頂いた「硬質塩化ビニル管事故調査表」による事故率調査と「使用条件調査表」による調査を行った。</p> <p>また、実使用中の塩ビ管を提供いただき、それから切り出した試験片により、各種材質試験を行い、材料の経年、劣化の状況、と「使用条件調査表」による使用条件との相関関係を調査した。</p>			
KW	硬質塩化 ビニル管	事故率	経年劣化	
目的	平成6年3月に報告書『鑄鉄管・鋼管・硬質塩化ビニル管診断手法の開発調査』を出版した。この中の硬質塩化ビニル管についての補完として、得られたデータと、その詳細な解析結果及び同時に調査表を送付して行った事故率調査の結果を含め纏める。			
手法	<p>使用条件調査は、呼び径・継手の種類・敷設年・土被り・路面加重・周囲の土質・管内水圧・切管時の移動及び事故件数の項目について調査。</p> <p>直接診断は、外観試験・引張試験(管、継手)・偏平試験・水圧試験・内圧クリープ試験・破壊靱性試験及び接着継手の接着状況調査を実施。</p> <p>外観・引張・偏平及び水圧試験は、水道用硬質塩化ビニル管(JIS K 6742)及び同・継手(JIS K 6743)に準じた試験項目であり、内圧クリープ、破壊靱性及び接着状況調査については今回新たに開発した試験項目である。</p>			
結論	<p>実施した直接診断試験項目の全体を通じて、水道用硬質塩化ビニル管の直接診断における物性と経年における劣化の相関関係は、ほとんど見られなかった。よって、診断手法として使用できる方法は解明されていない。</p> <p>内圧クリープ試験・破壊靱性試験については、試験のみである。現在であれば評価基準が定められるのではないか。</p>			
調査者	(主)沼田尚文(JWRC)		/(副)南葉 洋(JWRC)	

New Epoch 文 献 調 査 リ ス ト

No.	New Epoch - 2G-34				
文献名	鑄鉄管・鋼管・硬質塩化ビニル管診断手法の開発調査報告書				
Title					
著者	水道管路技術センター				
出典	鑄鉄管・鋼管・硬質塩化ビニル管診断手法の開発調査報告書	1994.03			
	報告書No.18	Page		~	
抄録	<p>水道管路の経年劣化に伴い、歴史の古い事業体を中心にして、管路の更新が行われている。しかし、経験的判断によって既設管路への対応策を決めている事業体が大勢を占めているのが現状といえる。</p> <p>管路診断には、通水能力による診断と強度状態による診断があり、本書は後者に重点をおいて記述している。強度状態による診断を行う場合は、まず管路情報をもとに間接診断を行い、第一次の判定を行う。さらにその診断結果のみでは不十分な場合には、直接診断を行う。</p> <p>管種によって種々の診断方法が提案されているが、体系化、集約化がなされておらず統一的な管路診断手法が開発されていない現状では、診断結果より信頼性ある管路評価を得る一般的な手法として提示できるまでには至っていない。</p>				
KW	管路情報による診断	水質変化による診断	管内面の診断	管外面の診断	使用条件による診断
目的	<p>水道管路技術センターでは、鑄鉄管、鋼管、硬質塩化ビニル管について昭和63年に「鑄鉄管、鋼管、硬質塩化ビニル管診断専門委員会」を設けて、平成4年までの5年間に亘る調査研究を蓄積している。また、厚生省、日本水道協会等でも管路更新に関する調査がなされている。本報告書では、基本的にこれらに先行して行われた調査・研究の成果をふまえ、管路診断手法について整理する。</p>				
手法	<p>1 鑄鉄管の診断 間接診断では、管路情報による診断を中心に、水質変化による診断や土質による診断を行う。直接診断には、管内外面の診断、残存管厚、通水断面積及び胴付間隔による診断がある。</p> <p>2 鋼管の診断 間接診断では、管路情報による診断、水質変化による診断、土質と管対地電位による診断がある。直接診断では、塗覆装等の劣化度と腐食進行度による管内外面状況の診断や、管厚等による管体の診断を行う。</p> <p>3 硬質ビニル管の診断 管路情報を主とする間接診断評価を行い、これに経年以外の視点も含めた直接診断を実施する。直接診断には、目視による調査と材料試験による調査がある。</p>				
結論	<p>現状では、管種によって種々の診断方法が提案されているが、統一的な管路診断手法が開発されていないことから、今後、診断手法の集約・体系化、管路評価基準の確立が必要である。</p>				
調査者	(主)阪田正大(JWRC)		/(副)沼田尚文(JWRC)		

New Epoch 文 献 調 査 リ ス ト

No.	New Epoch - 2G-35				
文献名	管路の整備・更新及び管路情報事例 — 第3回・第4回水道管路技術セミナー講演から —				
Title					
著者	水道管路技術センター				
出典	管路の整備・更新及び管路情報事例 報告書No.16		1994.03	Page	~
抄録	<p>水道管路は地下に埋設されているという条件もあって積極的に状況を把握し、適時に更新することが困難であった。それ以前に、水道水の需要の増加に対応するための拡張事業に追われていたとも言える。</p> <p>近年、ようやく緊急的対応の時期を脱し、あわせて高水準の水道サービスを目指す方向が確立されたので、資産としての施設の管理や管路の情報管理への関心が高まってきた。</p>				
KW	配水管	整備計画	石綿セメント管	老朽管更新	コンピュータ・マッピングシステム
目的	水道の資産としての施設の管理や管路の情報管理への関心が高まってきたことを受け、水道管路技術センターでは、「水道管路技術セミナー」を実施し、最新の知見と実施事例の紹介を行ってきた。この事例集は、特に実施事例について広く参考に供するために作成された。				
手法	<p>1 配水管整備事業 (1)京都市水道局、(2)福岡市水道局及び(3)神奈川県企業庁水道局による、水量・水圧対策、地震対策及び漏水防止などの事例</p> <p>2 石綿セメント管更新事業 (1)三重県阿山町水道課、(2)島根県江津市水道局及び(3)福島県田島町水道課による、石綿セメント管に係る事故、診断調査及び更新計画の事例</p> <p>3 水道事業体におけるコンピュータ・マッピング導入 (1)北海道江別市水道部、(2)神奈川県横須賀市水道局、(3)兵庫県川西水道部、(4)東京都水道局及び(5)大阪府八尾市水道局による、：図面管理機能、台帳管理機能、日常業務支援機能及び事故・災害・施設整備支援機能などの事例</p>				
結論	水道管路について施設としての管理や更新を順序だてて計画的に行う必要がある。				
調査者	(主)佐藤康彦(JWRC)		/(副)阪田正大(JWRC)		

New Epoch 文献調査リスト

No.	New Epoch - 2G-36				
文献名	漏水探知機器の開発・改良調査 — 圧力波・漏水音の基礎実験報告書 —				
Title					
著者	水道管路技術センター				
出典	漏水探知機器の開発・改良調査		1993.03		
	報告書No.11		Page	～	
抄録	<p>水道管路技術センターが厚生省の委託を受けて「管路監視システム開発調査専門委員会」の指導のもとに実施した「管路監視システム開発調査」の中で開発・改良が必要と提案された実験の中から圧力波と漏水音の基礎実験の概要及び管路監視に対する提言をまとめた。</p> <p>監視対象管路を主要管路、事故危険度の高い管路、監視強化管路に分類し選定する考え方を示す。また、管路監視項目を事故予知の監視項目、事故感知の監視項目とに分類している。管路監視項目とその対応機器類を表に整理している。</p> <p>事故予知の方法としては管内外面からの調査、塗覆装損傷探知、電位測定、沈下測定、地盤変位測定、地盤空洞探知が、事故感知としては流量探知、圧力波探知、相関式探知、音調式探知が有る。</p>				
KW	事故予知の監視項目	事故感知の監視項目	管路監視システム	圧力波	相関式漏水探知
目的	<p>常時または定期的に管路を監視・診断し、管路の状態を予測した上での適切な管路の更生・更新及び安定性を重視した総合的な管理がこれからの課題である。</p> <p>これに有効な管路監視に対する提言。圧力波による監視の水道への適用の可能性及び漏水音(相関式漏水探知器)の適用範囲拡大の可能性について基礎実験を行う。</p>				
手法	<p>圧力波 漏洩が発生すると圧力低下が発生し、その圧力変化が波(圧力波)のように伝播する事を捕らえ、航空燃料パイプラインにおいて漏洩探知を行っている。この技術を大口径水道管路用の監視システムとして適用可能か調査する。φ1000mm約29kmの鋼管路で擬似漏水を発生させ圧力波の大きさ、減衰特性、発生条件などの測定実験を行った。</p> <p>漏水音 外部雑音の影響が少なく減衰の小さな100Hz～1000Hzの周波数の連続音を水中センサまたは管壁センサを用いて、音源からの伝播音を測定する。</p>				
結論	<p>圧力波 通常のポンプ圧送時において、20m³/h以上の擬似漏水によって発生する全ての圧力波を、約10、14kmはなれた地点で検知できた。</p> <p>漏水音 200Hz前後の周波数の音は減衰が小さい、管口径が大きくなると全帯域での測定周波数の減衰度も大きくなる。200Hz前後の低い周波数に着目して測定する事によって、長距離区間、大口径管、ビニル管における漏水探知の可能性が十分あることから試作機による実管路での実験が望まれる。</p>				
調査者	(主)南葉 洋(JWRC)		/(副)佐藤康彦(JWRC)		

New Epoch 文 献 調 査 リ ス ト

No.	New Epoch- 2G-37			
文献名	水道管路に関する調査研究・技術開発長期計画			
Title				
著者	水道管路技術センター			
出典	水道管路に関する調査研究・技術開発長期計画 報告書No.2	1989.10	Page	～
抄録	<p>水道施設の基幹的要素である水道管路の技術的問題を専門的に取り扱う水道管路技術センターが、昭和63年3月25日に設立され同年4月1日から活動を開始したが、水道管路技術センターの調査研究・技術開発長期計画の作成を目的に、先ず水道管路に係る全般的な研究・開発課題を抽出・整理し、その中から水道管路技術センターが取り組むべき課題と取り組み方を整理して長期計画に纏めるとともに、今後5カ年間に調査研究・技術開発を実施する課題については、中期計画として具体的な実施内容の計画を行った。</p>			
KW	水道管路 技術センター	調査研究	技術開発	新技術
目的	<p>調査研究・技術開発問題の中には、それぞれの事業体、企業等で共通の課題と、固有の課題がある。共通の課題あるいは個々では対応しにくい課題については、共同であたることが効率的であり、また開発された成果についても可能なものについては互いに技術移転を計り、開発の重複を避けることが効率的である。このような観点から水道管路技術センターとして取り組むべき課題を抽出・整理する。</p>			
手法	<p>この文献は、水道管路技術センターが現在行っている調査研究と今後5年間に行う予定のものについて纏めたものなので、各調査ごとに異なる。</p>			
結論	<p>文献としては古い但现在も同じことが言えると思う。 センターの今後の体制、他業務との関連、センター会員のニーズを勘案し、今後定期的に見直しを実施する必要があると思われる。</p>			
調査者	(主)沼田尚文(JWRC)		/(副)南葉 洋(JWRC)	

6. 研究実施に関する方針・規定

6. 研究実施に関する方針・規定

6.1 実施に関する基本方針

「管路施設の機能診断・評価に関する研究」の実施に関する基本方針

(財) 水道技術研究センター

1) 背景

- ・ 今日、わが国の水道は 96% を超える高普及率を達成し、国民の健康を維持・推進するとともに、社会経済基盤を支える基幹施設として重要な役割を担っている。
- ・ 平成 16 年 6 月に発表された「水道ビジョン」にも指摘されているように、今後とも水道は、環境保全を考慮しつつ、安全・安心な水を持続的に安定供給していくことが強く求められており、万一事故等が発生すると社会的な影響が大きいことから、不測の事態も想定した適切な施設の更新や維持管理が必要不可欠である。
- ・ 昭和 30 年代から 40 年代にかけての面的な拡張期を経て、21 世紀初頭を迎えた現在、拡張期に整備された水道施設の多くが老朽化してきており、将来にわたって施設機能を維持・向上し、市民へのサービスレベルを保持するためには、これらを計画的に更新していくことが大きな課題となってきている。特に、管路施設については、水道施設資産の約 7 割を占めていることから、今後、その資産をいかに適正なレベルに維持管理していけるかが、水道経営に直結する最重要課題の一つである。
- ・ 老朽管路の更新の遅れに伴い、腐食による漏水や破損事故の多発、赤水等の水質障害発生が増加が危惧されることから、適切な診断・評価に基づいて予防保全措置としての管路更新への取り組みが急務である。

2) 必要性

- ・ 老朽化した管路施設の更新・改良については、健全な水循環の形成という観点から、衛生面や環境負荷面に配慮し、効率的・計画的に行わなければならない。しかし、管路の大部分は地中に埋設されており、その状況が容易に把握できないため、管路更新を効率的・計画的に行うには、残留塩素の減少・消失等の水質劣化調査や、非開削等による物理化学的調査、各種センサー技術などを応用して適用を図り、管路機能の低下や管内外面の劣化状況を総合的に診断・評価することが必要であり、更新等の優先順位付けに役立つ、管路の老朽度診断手法ならびに要素技術の開発が望まれる。
- ・ 本研究を実施することにより、現在更新時期を迎えている管路施設の効率的・計画的な更新が図られるとともに、安全・安心でおいしい水の安定的な供給に資することができる。
- ・ 更新等を契機に、管路の安全性や耐震性等の強化を図ることにより、次世代を見据えたワンランク上の管路施設システムの構築が可能となる。

3) 目標

残留塩素の減少・消失等の水質変化を主な判断指標として管内面の劣化状況を診断・評価する研究を行い、この点を従来の評価手法に取り入れることにより、管路の総合的な機能診断技術を開発する。

また、非開削等で管路の状況が把握できる診断技術や、管路施設の維持管理に必要な新たな技術の開発検討なども行う。

これらの研究により、各水道事業者が将来を踏まえて、今の段階から管路施設の老朽度や更新の必要性を総合的に評価し、効率的・計画的に管路更新が進められるよう支援することのできる技術の開発研究を目標とする。

なお、本研究の最終成果品として、「老朽管路の計画的更新に関する技術マニュアル」の作成を目指す。

4) 基本方針

4-1) 研究課題と研究内容

① 老朽管路における水質劣化とその防止策等に関する研究

水道管路の重要な機能の一つとして「水質保持機能」が挙げられる。しかし、これまで管路の老朽度を管内水質の変化から定量的に評価する手法は充分とはいえない状況にある。そこで、従来の管路機能診断手法に管内水質面からの評価を取り入れ、さらに検討を加えることにより、更新の必要性と更新の優先順位付けに役立つ、管路の総合的な診断・評価アルゴリズムの構築を図る。

本研究の手順は、概ね以下のとおりである。

- a) 水道事業者の老朽管路を対象として、管内水質、水理条件、管材質、管の埋設年数および管内面劣化状況（管内カメラによる）等と、水質劣化（残留塩素の減少量等）および濁水障害発生（鉄錆の量等）等との関連性を調査し、把握する。
- b) aの結果に基づき、残留塩素の減少量等の程度から、老朽管の水質劣化に及ぼす影響度合いや、管内面の老朽度を診断・評価する手法を検討する。
- c) 従来の管路の老朽度や耐震性の評価等に、上記の水質劣化に関する評価も加え、管路機能を総合的に診断・評価する手法を開発する。

また、管内水質の劣化状況から早急に更新が必要とされる場合でも、埋設環境や財政面等から、必ずしも早急に管路更新できるとは限らない。このような状況においても需要者には良質な水道水を供給する義務があるため、更新可能な時期までの対応策として、（水資源の有効利用を考慮した）水質劣化防止対策技術を総合的に研究する。

例) 取り扱いが容易な塩素注入装置、石灰注入等

② 非開削による管路の老朽度診断技術等に関する研究

管路施設の更新や維持管理を検討する場合、管体強度等の現況を把握・診断することが重要となるが、管体を調査するには、管周辺の掘削が必要である。しかし、埋設環境（国・都道府県道等）や膨大な掘削コスト等が支障となり、管体診断が容易に行えない事例が増えてきており、極力掘削しないで診断できる技術や、非開削で管体の状態を把握・診断できる技術の開発が望まれるが、未だ有効な技術が開発されていないのが現状である。このようなことから、非開削などで診断できる技術の開発研究を行う。

本内容に関する具体的研究手法としては、下記①～③の技術について水道事業体の既設管での適用を図る。

a) 極力開削を行わない診断技術

例) 弁室等を利用した老朽度診断、埋設環境による老朽度評価技術や、最小限の掘削工法の活用による診断等

b) 非開削診断技術

例) パルスエコー法、音響法、衝撃弾性波法、老朽度センサー、水質センサー等

c) その他の管路機能診断技術

例) 漏水探査技術、付帯設備の機能診断技術、管路沈下量計測技術等の応用など

4-2) 研究期間

平成 17 年度から平成 19 年度の 3 箇年とする。

4-3) 研究費

本研究の実施に必要な研究費用は、厚生科学研究費補助金及び本研究に参加する企業が拠出する負担金（共同研究費）による。

持ち込み研究を希望する場合は、持ち込みに必要な経費は持ち込み者の負担による。

4-4) 実施機関

本研究は、(財)水道技術研究センター（以下、センター）が、学識者、センター会員の水道事業体及び企業、その他関連団体の協力のもとに実施する。

4-5) 実験等の実施場所

本研究では、水道事業体の協力を得て実フィールドによる実験を共同で実施する。

なお、持ち込み実験等で別途個別の実験が必要な場合には、必要に応じてセンターが水道事業体と協議するものとする。

4-6) 最終成果目標

本研究の最終成果品として、解りやすい実務的な「老朽管路の計画的更新に関する技術マニュアル」の作成を目指す。

4-7) 関連事業の実施

本研究の一環として、本研究の成果を公表して意見交換するシンポジウム、国内外の発表、セミナー、その他各種研究会、見学会等の関連事業を積極的に行う。

5) 研究実施体制

本研究を実施するために、センターに下記の各委員会等を設置する。

5-1) 管路研究委員会

本研究の総合的な推進を図り、各研究課題に関する研究の基本方針、研究の評価及び成果を総合的に検討するための、学識者を長とする委員会。

5-2) 研究グループ委員会

個別テーマについて調査研究する委員会。

5-3) 分科会等

上記の委員会の他に、必要に応じて分科会等（幹事会、ワーキンググループを含む。）を設置する。

6) 実施方法

本研究への水道事業体の参画は、センターが水道事業体と協議して決定する。また、企業の参画は、その申し出を受けた後、センターが決定する。

本研究に参画する水道事業体及び企業は、3年間の研究期間を通じて参画するものとし、原則として、本研究期間中の途中参画は認めないものとする。

ただし、参画する全委員の承認が得られた場合は、これを認めるものとする。

7) 共同研究の区分

7-1) 合同研究

管路研究委員会を中心として実施する研究で、センターにおいて事務的な取り扱いを行い、実験場所等が必要な場合はセンターが調整する。合同研究の実施は、研究グループ委員会が進捗管理を行うものとする。

7-2) 持ち込み研究

研究参画企業が管路研究委員会の了解のもとに、独自の実験施設を持ち込む等により行う実験については、センターが実験場所の紹介・調整を行う。

7-3) 基礎研究

管路研究委員会が本研究の技術的課題の解決のため必要と判断し、学識者等に依頼する基礎的な研究のこと。

7-4) 基礎実験

管路研究委員会が本研究の技術的課題の解決のため必要と判断し、厚生労働科学研究費を用いて実施した実験等が伴う基礎研究のこと。

8) 研究計画の立案

本研究の全体計画は、管路研究委員会により定める。

研究グループ委員会は、管路研究委員会により定められた全体計画を基に詳細な年次計画を定めるものとする。

9) 報告書の作成

合同研究、持ち込み研究、基礎研究及び基礎実験の成果は、年度毎に報告書を作成するものとし、最終年度には全体取りまとめの成果報告を行うものとする。

10) 成果の帰属

合同研究における成果(知的所有権等)は、原則として共有とするが、その持ち分は、成果への寄与度、研究費の負担額等を勘案して、協議のうえ定めるものとする。

ただし、持ち込み研究の成果は、基本的に持ち込み研究実施者に帰属するものとする。ただし、報告書の提出を必要とする。

6.2 管路研究委員会規定

平成 17 年 10 月 11 日

「管路施設の機能診断・評価に関する研究」管路研究委員会規程

(財)水道技術研究センター

(設 置)

第 1 条 (財)水道技術研究センター(以下「センター」という。)に、「管路施設の機能診断・評価に関する研究」管路研究委員会(以下「委員会」という。)を置く。

(目 的)

第 2 条 委員会は、本研究の円滑な推進のため、総合的に取りまとめることを目的とする。

(構 成)

第 3 条 委員会は、本研究に参画する学識者、関連団体及び参加会員の代表者をもって構成する。

(委員の委嘱、任期)

第 4 条 委員は、センター理事長が委嘱し、任期は、委嘱の日から平成 20 年 9 月 30 日までとする。

(職 務)

第 5 条 委員会には、委員長 1 名を置く。

2 委員長は、委員会の議事運営をつかさどる。

(会 議)

第 6 条 委員会は、次の事項について審議する。

- ・ 予算に関する事項
 - ・ 年度計画に関する事項
 - ・ 各研究グループにおける具体的な研究計画の相互調整
 - ・ 各研究グループ間において必要な情報交換、報告
 - ・ 本研究が円滑に遂行するための諸業務
- 2 委員会は、必要な都度開催とするが、概ね年 3 回程度とする。
- 3 委員会の開催は、委員長の意向等を勘案しセンターが招集する。

(付 則)

この規程は、平成 17 年 10 月 11 日から施行する。

6.3 研究グループ委員会規定

平成 17 年 10 月 11 日

「管路施設の機能診断・評価に関する研究」研究グループ委員会規程

(財) 水道技術研究センター

(設 置)

第 1 条 (財) 水道技術研究センター(以下「センター」という。)に、「管路施設の機能診断・評価に関する研究」第 1 研究グループ委員会及び同第 2 研究グループ委員会(以下「グループ委員会」という。)を置く。

(目 的)

第 2 条 委員会は、具体的な各研究課題に関し立案・研究を推進することを目的とする。

(構 成)

第 3 条 委員会は、管路研究委員会の下に置く。

2 委員会は、学識者及び参加会員から選任された委員をもって構成する。

(委員の委嘱、任期)

第 4 条 委員は、センター理事長が委嘱し、任期は、委嘱の日から平成 20 年 9 月 30 日までとする。

(職 務)

第 5 条 委員会には、委員長 1 名、必要により副委員長を置く。

2 委員長は、委員会の議事運営をつかさどる。

3 副委員長は、委員長を補佐し、必要あるときは委員長の職務を代行する。

(会 議)

第 6 条 委員会は、次の事項について審議する。

- ・ 各研究課題の基本事項の立案、具申
- ・ 具体的は各研究課題の検討、実施
- ・ 持ち込み研究を含め各研究成果の検討、指導
- ・ 報告書の作成

2 委員会は、必要な都度開催とするが、概ね年 3 回程度とする。

3 委員会の開催は、委員長の意向等を勘案し、センターが招集する。

(研究成果の提出)

第 7 条 委員長は、研究した成果をセンターに提出する。

(分科会等の設置)

第 8 条 委員会に必要な分科会等を設置することができる。

2 分科会等は、各研究グループ委員会委員長が指名する者で構成する。

3 分科会等委員長(必要な時)は、分科会等委員の中から各研究グループ委員会委員長が指名する。

(分科会等には、幹事会、ワーキンググループも含む)

(付 則)

この規程は、平成 17 年 10 月 11 日から施行する。

参 考 资 料

管路内流下に伴う水質変化—工業用水の場合

工業用水道の特徴として、塩素処理をおこなわずに浄水場から工場等まで、単一管路で送水する形態が比較的多い。その一例として、川崎市水道局生田浄水場から送水する延長16,128km、口径1300mmの管路施設(2号送水管)の送水過程における水質変化について、通常業務として行っている浄水場管理データをもちいて検討したので、その概要を報告する。

1. 生田浄水場の施設概要

生田浄水場は上・工水併用の施設である。工業用水は表流水(多摩川)を凝集沈殿処理し、地下水と混合し2号送水管で供給している。施設のフローを図1に示す。

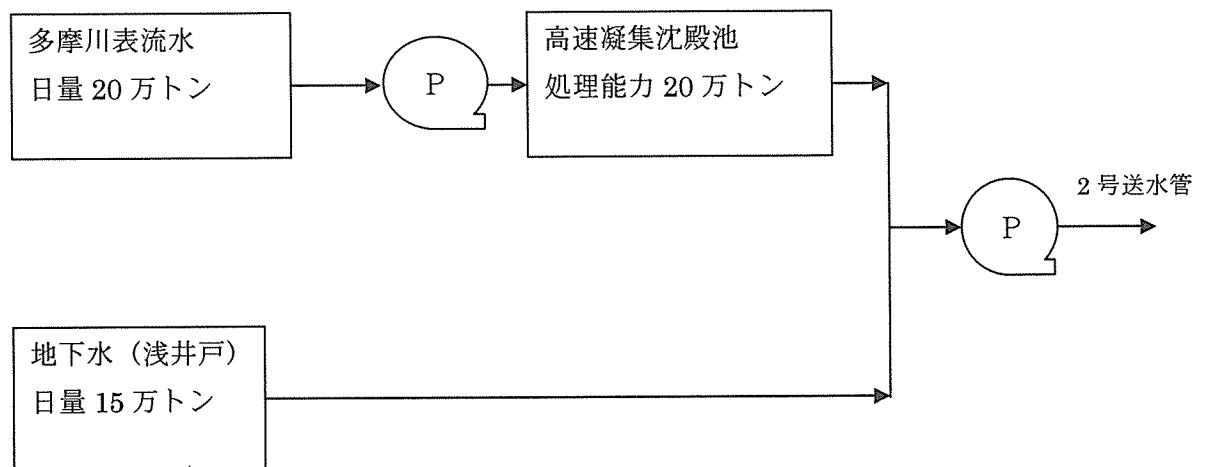


図1 生田浄水場の浄水フロー

凝集剤はPACを使用している。地下水及び高速凝集沈殿処理水の水質データを表1に示す。表2に表流水と地下水の送水量実績と混合割合を示す。表から混合割合はおおむね7:3である。工業用水であることから塩素処理は行っていない。