

なお、この方式を臭気原因物質管理に適用するには、下記のような点についての機能強化ないし改善が望まれる。

- B 1. 3. 1. 1. 3 (7) に見られるように、水に十分混和させた状態において VOC より高い沸点の炭化水素が GC/MS での測定結果で検出されている。このことから、VOC 以外の炭化水素系の臭気原因物質の検出に、今回評価した水道 VOC 用以外の高沸点物質用カラムを採用することの有効性が推測できる。ただし、連続測定を行うためには、本実験で用いたスパーチャ方式サンプリンク装置など前処理との組み合わせで検討する必要があると考えられる。
- B 2. A 9 の前処理による滞留の影響を削減するため、非接触方式での濁質分離を導入すること。
- B 3. 特定 VOC を監視する場合に比較し、不特定のリテンションタイムのピークを監視する臭気原因物質対応では A 10 のような事象による出力をできる限り削減する必要がある。このため、影響物質漏出を極力抑制する装置設計・工事・維持管理を実施することが必要となる。
- B 4. キャリアガス、燃焼ガスの成分管理を改善することにより検出器出力ベースラインの一層の安定性を確保すること。このためには本実験にても検討した、ボンベ方式でのガス供給も有効と考えられる。

参考文献

- 淀川における最近の水質異変 伊藤保、林信吾、井田弘 第 49 回全国水道研究発表会 p.514-515 (1998)
- 水質連続計測器による微量有機物質の原水モニタリング 尾谷正彦、斉藤方正 EICA Vol.1 No.2 p.266-269(1996)
- 大気中および水中の微量 VOC 連続測定装置 村田明弘、柴田省三、齋藤美和 横河技報 Vol.44 No.2(2000)

3. 1. 2 水質予測モデルによるシミュレーションについて

(1) 調査内容

相模川水系において、水質事故や臭気原因物質等が発生した場合の水質汚染の進行状況を水質予測モデルによるシミュレーションを用いて把握する。ただし、相模川水系が複数の水源や導水路が複雑化しているため、対象区間を下流側約 10km に限定して実施する。対象物質は PRTR 管理物質、過去に事故例のあった物質、合同実験で検出された物質および農薬等とし、上記の水質予測モデルを用いたシミュレーション結果に基づき、相模川水系（一部区間）の影響予測を行う。

(2) シミュレーションモデル構築の目的

水道水源において、油類などの臭気原因物質の流入に対して適切かつ迅速な対応するには、原水の状況をいち早く把握し、浄水プロセス系に入る前に適切な処置を講じる必要がある。上流で検出した油類等の下流への流下状況を予測することができれば、取水停止などの措置を適切にとることができ、効率的な水運用が可能となる。ここでは、相模川において上流における水質変化が下流へ与える影響を予測する水質モデルを構築することを目的とし、特にモデル中のパラメータを通常時の水質データから同定する手法について検討している。

(3) シミュレーションモデルの概要

対象区間は図 3-12 に示すように、相模川の三河川合流地点から寒川取水堰までとし、この区間に対して、200m間隔で河道断面データを入力した。堰においては一定の越流高さを与えるようにした。

水質モデルにおける基礎方程式は以下のとおりである。

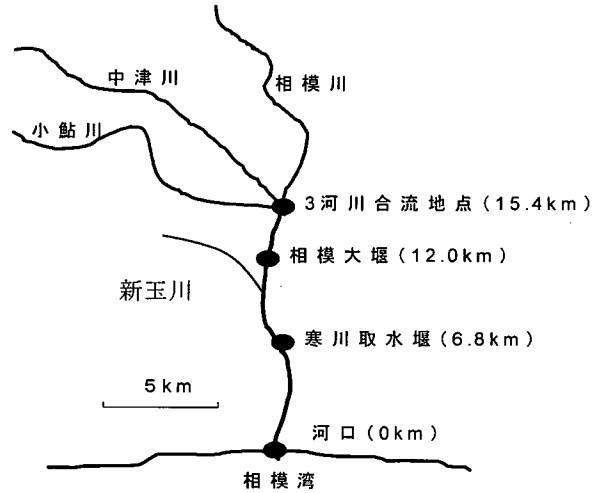


図 3-12 シミュレーションモデルの対象区間

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = 0 \quad (1)$$

$$-I_0 + \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{1}{2g} \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{Q}{A} \right)^2 + \frac{n^2}{R^{4/3}} \left(\frac{Q}{A} \right)^2 + \frac{1}{g} \frac{\partial}{\partial t} \left(\frac{Q}{A} \right) = 0 \quad (2)$$

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2} \quad (3) \quad \frac{\partial AC}{\partial t} + \frac{\partial QC}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left(AD \frac{\partial C}{\partial x} \right) \quad (4) \quad D = aV^b \quad (5)$$

ここに、Q：流量、A：断面積、I₀：河床勾配、R：径深、g：重力加速度 C：対象物質濃度、D：拡散係数(m²/s)、a：係数、b：係数、V：断面平均流速、x：距離、t：時間である。

モデルは一次元不等流計算と一次元拡散方程式から構成されている。したがって、流入物質の横断方向および水深方向の拡散については考慮していない。また、油類は水面に浮遊して存在するが、ここでは便宜上水中に溶存して存在しているものと仮定している。

表 3-5 シミュレーションに用いたデータ

項目	観測所名	観測年度及び期間
相模川流量(相模大堰)	社家取水管理事務所	2005/1/1 1:00~2006/9/1 0:00
相模川流量(寒川取水堰)	水道技術研究センター	2005/1/1 1:00~2006/8/1 0:00
相模川河道	相模川総合整備事務所	2004年の測量(200m間隔)
相模川断面	相模川総合整備事務所	2004年の測量(200m間隔)
相模川水位	相模川水システム管理事務所	2002年から現在まで
電気伝導率(相模大堰)	社家取水管理事務所	2005/1/1 1:00~2006/9/1 0:00
電気伝導率(寒川取水堰)	水道企業団水質試験所	2005/1/17 1:00~2006/8/1 0:00

表 3-5 はモデル構築のために収集したデータの一覧である。計算には、CTI-MIKE11 (供給元：建設技術研究所(CTI)、DHIwater&enviroment) を用いるものとした。

(4) モデルパラメータの同定

式(1)~(5)を数値的に解けば、与えられた上流の濃度条件に対する下流の任意位置における濃度変化を計算することができるが、そのためには式(5)中のパラメーター a、b を同定する必要がある。また、流量データは実測値を用いるが、流量データの誤差、河川断面データの誤差等に起因する誤差を避けることは難しい。そこで、式(6)に従って、実測流量データ Q' を補正して流量データとする。

$$Q = \alpha Q' \quad (6)$$

以上より、相模川の対象区間の水質モデルを構築するために、未知のパラメータ a、b、 α を同定する作業を実施する。用いるデータは相模大堰および寒川堰における電気伝導度データの一部である(図 3-13 にデータの一部を示す)。

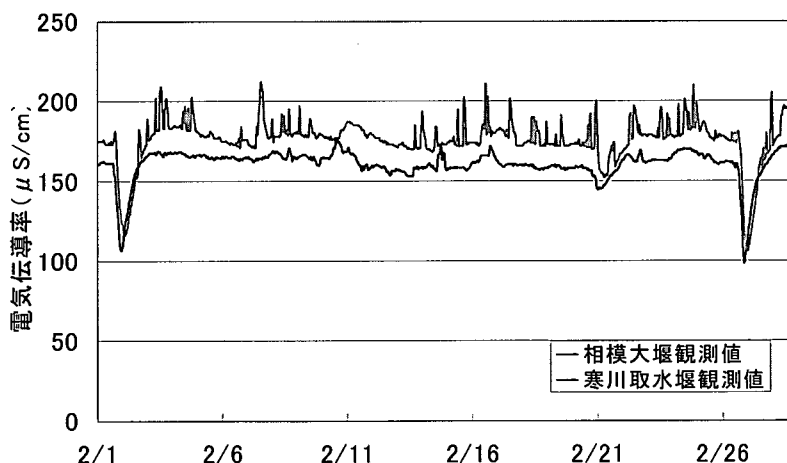


図3-13 相模大堰及び寒川取水堰における電気伝導度データ(2006年)

これらのデータを用い(相模大堰におけるデータを入力し、寒川堰におけるデータを出力として)、パラメータ同定を行う。なお、両地点の間の支川等の流入の影響により寒川における電気伝導度が高くなっていると考えられるので、両区間の中間に、流量=1m³/s、電気伝導度=1000μS/cmの支川が流入すると仮定した。

図3-14、図3-15に同定作業の結果の一部を示す。なお拡散に関するパラメータについて、 $b = 1$ とした。これらのより、 $\alpha = 3$ 、 $a = 100\text{m}$ 程度であることが示唆され

た。 α の値が1より大幅に大きくなった理由は、洪水等に伴う河川断面形状が変化した影響などが考えられる。また a は拡散の空間的スケールという意味があるが、100m程度と大きな値を取った。これは、河川形状が平面的に複雑であり（可道内で分岐や合流がある）、その空間スケールのオーダーが反映されたと考えられる。

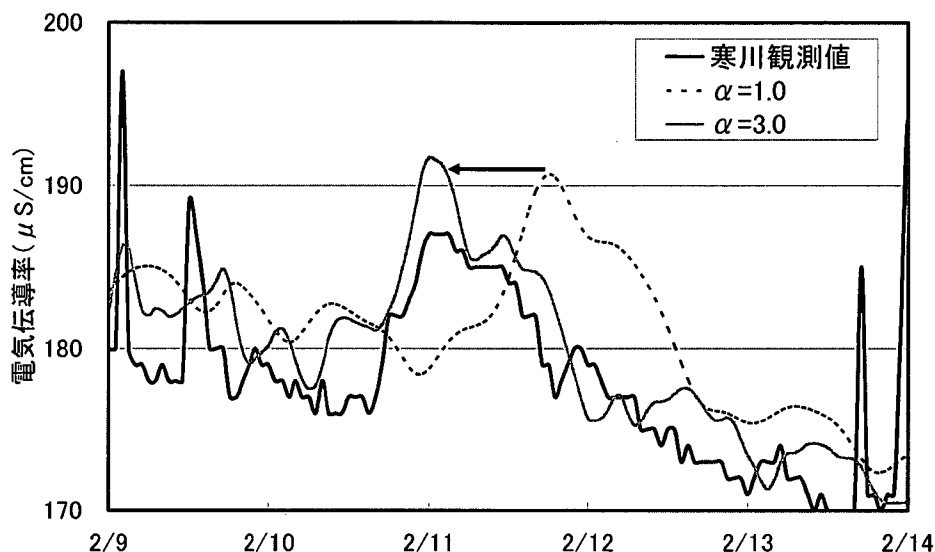


図3-14 寒川取水堰地点における電気伝導度データのフィッティングによる流量係数 α の同定

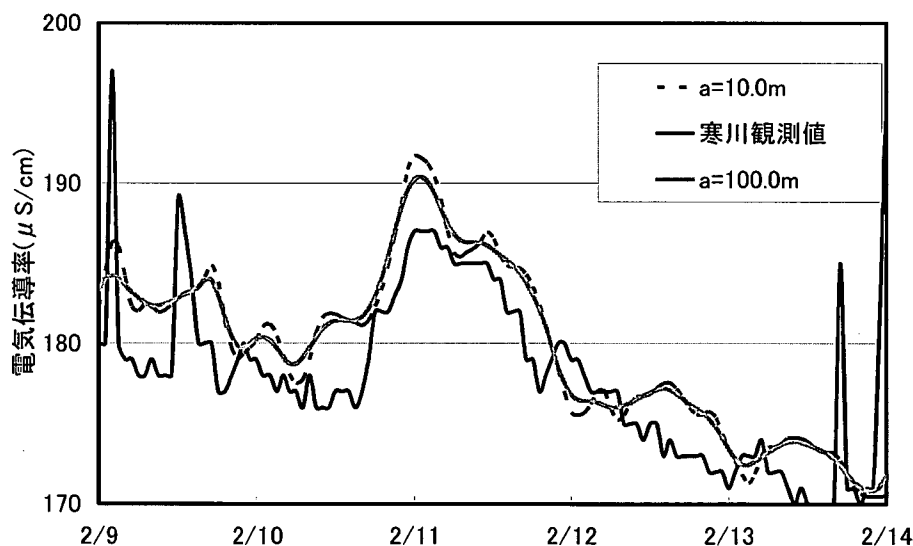


図3-15 寒川取水堰地点における電気伝導度データのフィッティングによる拡散に関する係数 a の同定

(5) 支川を考慮したシミュレーションモデルの構築

本川への油等の汚染物質の流入は、支川を経由することが多い。そこで、相模川本川に支川の流下を組み込んだシミュレーションモデルの構築を検討中である。具体的には、相模川右岸に位置する新玉川(図3-12参照)を対象とする。本川と同様な式(1)-式(5)を考慮し、

新玉川の相模川合流地点および、1 km 程度上流の位置の2地点における電気伝導度の24時間連続実測データをもとに、係数 α 、 a の同定を試みる。流量および断面データは実測値に基づき入力するものとし、現在適切な測定地点を探索中である。

3. 2 臭気原因物質等に関する対策技術の整理について

- (1) 2-MIB、ジェオスミンに関するAOP情報について文献調査を行った。
- (2) 臭気原因物質等に関する対策技術について、流入経路や発生頻度を考慮して適用範囲を整理することとした。対策例としては、以下のような事項が考えられる。
 - ・発生源、取水対策(取水方法の変更、オイルマット設置等)
 - ・浄水処理(一時的対策:粉末活性炭等、恒久的対策:オゾン、粒状活性炭、AOP等)
- (3) 大阪府および東京都にヒアリング調査を実施した。

大阪府および阪神水道企業団は、VOC計の導入実績があり、運用状況や検出時の対策等に関するヒアリングを行った。VOC計の何度が警報発生した事例があるが、ラボでのGC/MSによる確認試験では検出されない例がほとんどであった。実際にゆうきセンサ(VOC計)で検知した事例は、以下の2例であった。

- ①平成9年9月、村野浄水場磯島取水場で、ジクロロメタン(工場由来)
- ②平成10年6月、三島浄水場一津屋取水場で、ベンゼン、トルエン、キシレン(水上オートバイ由来)

また、VOC成分警報レベルを設定しており、レベルに応じて粉末活性炭を自動注入している。レベル決めの根拠は水質基準の70%および、粉末活性炭処理、生物処理、高度浄水処理による除去率によって決めている。

東京都は、2-MIB、ジェオスミンのオンライン連続測定装置および高度処理に関するヒアリングを行った。オンラインGC/MSにより、2-MIB、ジェオスミンを連続監視し、粉末活性炭の注入率指標として運用している。

4. まとめ

(1) 合同実験

VOC 計（プロセス GC）の機能として下記の特性が確認できた。

- ① VOC 分子内の炭素量と水への溶解度が検出性能に影響する特性が確認された。
- ② 一部物質には砂ろ過前処理部分の影響によるものと考えられる流出の遅延が見られた。
- ③ 最小限度のピーク面積を設定し、任意のリテンションタイムに発生する有意なピークを検出することが可能である。
- ④ 本システムでの測定限界は対象により異なるが、トリメチルベンゼンのように感度良く検出できる物質であれば $1\mu\text{g/L}$ 以下の検出が可能である。

なお、この方式を臭気原因物質管理で使用するには、下記のような点に配慮が必要と考えられる。

- ① 前処理による滞留の影響を削減すること。
- ② 測定システム内外からの影響物質漏出流入を抑制する装置設計・工事・維持管理を実施すること。
- ③ キャリアガス、燃焼ガスなどの成分管理を改善することによりベースラインの一層の安定性を確保すること。

以上を考慮の上、適切な機器設計と維持管理を行うことにより、数 $\mu\text{g/L}$ ないしもう一桁低い程度の化学物質の混入をオンライン方式 GC を用いた VOC 計で幅広く監視することが可能なことが確認された。

(2) 水質予測モデルによるシミュレーション

相模川下流域のシミュレーションモデルを構築し、モデルパラメータの同定を行った。今後、油分等の検討を加える。

(3) 臭気原因物質等に関する対策技術の整理

2-MIB、ジェオスミン、AOP に関する文献調査や、臭気原因物質のオンライン計測や高度処理に関するヒアリング調査を行い、対策技術の整理を行っている。

管路施設の機能診断・評価に関する研究

目 次

1 章 要約	1-1
1.1 研究目的	1-1
1.2 研究体制	1-2
1.2.1 プロジェクト組織	1-2
1.2.2 委員会構成	1-3
1.2.3 幹事会構成	1-6
1.3 研究計画	1-7
1.4 研究経過	1-9
1.5 研究成果概要	1-12
1.5.1 第1研究グループ	1-12
1.5.2 第2研究グループ	1-14
2 章 アンケート調査	2-1
2.1 管路施設の機能診断・評価に関する研究における 水道事業体向アンケート調査	2-1

3 章	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（第1研究グループ）	3-1
3.1	研究目的	3-1
3.2	研究方針	3-2
3.3	アンケート調査結果の分析	3-4
3.4	文献調査	3-9
3.5	管路における水質劣化メカニズムの解明	3-17
3.5.1	調査概要	3-17
3.5.2	水質と残留塩素減少に係る調査結果	3-19
3.5.3	管材質と残留塩素減少に係る調査結果	3-40
3.5.4	管の老朽度・水理特性と残留塩素減少に係る調査結果	3-59
3.5.5	管の老朽度と懸濁物質捕捉に係る調査結果	3-79
3.5.6	管路における水質劣化メカニズムのまとめ	3-84
3.6	管路における水質劣化防止対策技術	3-89
3.6.1	調査概要	3-89
3.6.2	管路更新による水質劣化防止効果に係る調査結果	3-91
3.6.3	石灰注入による水質劣化防止効果に係る調査結果	3-96
3.6.4	管路における塩素注入方法に係る調査結果	3-144
3.6.5	管路における水質劣化防止対策技術のまとめ	3-151
3.7	管路の水質面における評価・診断手法の開発	3-152
3.7.1	既存評価・診断事例の整理	3-152
3.7.2	管路の水質面における評価・診断手法 (直接診断・間接診断)のまとめ	3-159

4 章	管路の老朽度診断技術に関する研究 (第2研究グループ)	4-1
4.1	研究目的	4-1
4.2	研究方針	4-2
4.3	アンケート調査結果の分析	4-6
4.4	文献調査	4-16
4.5	管路の効率的な現地診断技術(直接診断)の研究	4-20
4.5.1	既存技術調査	4-20
4.5.1.1	下水管きよ劣化診断ロボット	4-20
4.5.1.2	管内テレビカメラロボット	4-23
4.5.1.3	磁気飽和渦流探傷法による配管検査システム	4-25
4.5.2	既存技術の整理・分類	4-33
4.5.2.1	管路診断技術の到達レベルマップ	4-33
4.5.2.2	手法詳細シート	4-37
4.5.2.3	今後の整理・分類について	4-28
4.5.3	現地診断技術の事例紹介	4-39
4.5.3.1	鋳鉄管等における調査事例	4-39
4.5.4	管路の効率的な現地診断技術のまとめ	4-41
4.6	管路の老朽度面における評価手法(間接診断)の開発	4-43
4.6.1	統計的手法を用いた管路の老朽度診断手法の開発	4-43
4.6.2	既存施設データを用いた管路の老朽度評価手法の開発	4-44
4.6.2.1	水道用硬質塩化ビニル管路の評価・診断技術の研究	4-44
4.6.2.2	水道用バルブ類点検データの分析および評価	4-76
4.6.3	管路の老朽度面における評価手法のまとめ	4-87

5 章	基礎研究・基礎実験	5-1
5.1	数量化理論による配水管路の安全性評価モデルに関する研究 -メッシュデータを用いた評価モデルの作成-	5-1
5.2	数量化理論による配水管路の安全性評価モデルに関する研究 -メッシュ評価モデルの汎用性の検証-	5-23
5.3	音響エコーを用いた水道管路の劣化検出（音響法）	5-41
5.4	電磁波の伝播と反射を用いた金属製水道管路の欠損の検出 （電磁波信号発生ピグ流下法）	5-50
5.5	衝撃弾性波法に基づくダクタイル鋳鉄管の老朽度評価手法 に関する基礎研究	5-59
6 章	研究結果のまとめ	6-1
6.1	研究の成果	6-1
6.2	今後の管路更新に向けて	6-3
資料 1	文献調査リスト	資 1-1
資 1.1	文献調査リスト（第 1 研究部グループ）	資 1-1
資 1.2	文献調査リスト（第 2 研究部グループ）	資 1-4
資料 2	レベルマップ手法詳細シート	資 2-1
資 2.1	手法詳細シート	資 2-1

1. 要約

1. 要約

1.1 研究目的

日本の水道は、普及率が97%を超えており、国民の健康を維持する上で不可欠な施設であるとともに、日本経済の基盤として重要な役割を果たしている。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、環境保全に考慮しつつ、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となっている。

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世紀初頭を迎えて現在、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た。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重要課題の一つである。

また、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ていることから、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。

このため、本研究においては、今後予想される水道施設の更新期を前に、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、②管路の老朽度診断技術に関する研究の2つの研究テーマに取り組み、管路更新のための管路診断プロセスを提示することにより、適切な診断・評価に基づいた計画的な更新の推進を図り、安全・安心な水を持続的に供給するという、水道に託された使命を確実に果たすことを目的としている。

なお、本研究では「老朽管」を漏水や水質劣化の原因となり、更新の必要な管と定義し、また、「経年管」を布設後、相当年数経過した管と定義し、経年管が必ずしも管路更新の必要な老朽管とは一致しないこととした。

末尾ではあるが、本研究は、平成17年度～19年度において厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）を受けて実施したことを付記する。

1.2 研究体制

本研究の円滑な推進のため、委員会を設置した。その構成は下記のとおりである。

1.2.1 プロジェクト組織

本研究の実施にあたっては、学識者（7名）、水道事業者（16事業者）及び共同研究参画企業（14社）の専門家で構成される研究委員会を設置し、そのもとに研究課題に応じて2つの研究グループ委員会及び幹事会を設け検討を行うものとした。組織図を、図1.2.1に示す。

なお、各委員会の適正な運営を図るため、管路研究委員会規定、ならびに、研究グループ委員会規定を定めた。

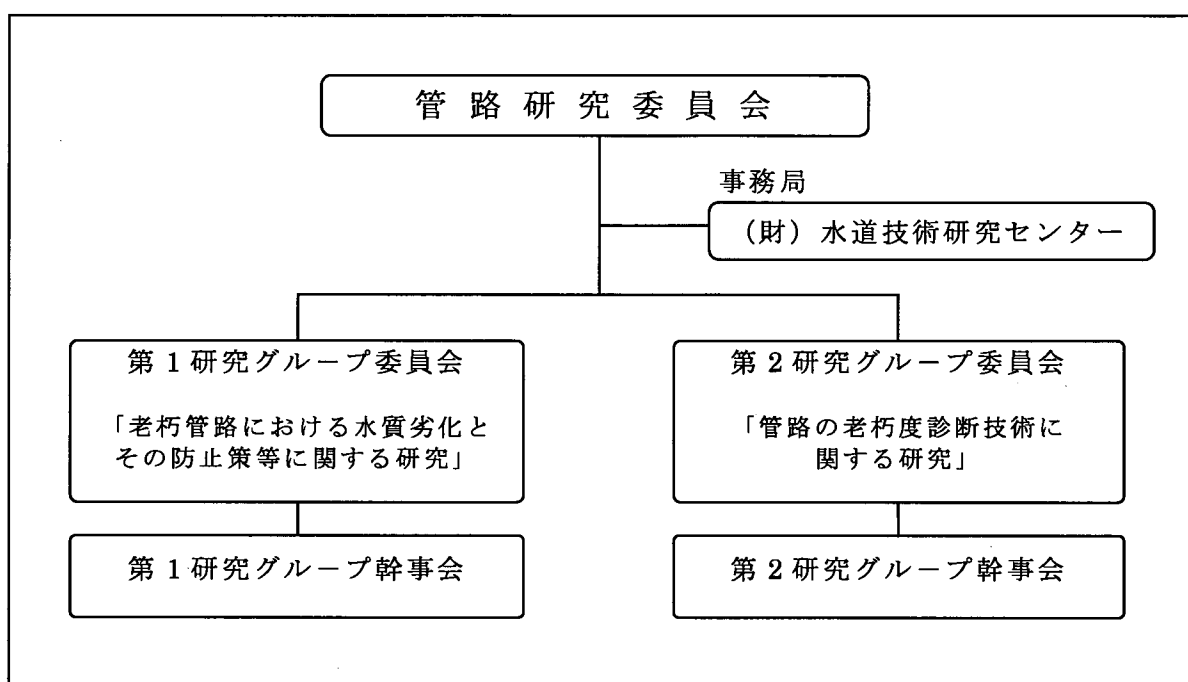


図 1.2.1 プロジェクト組織図

1.2.2 委員会構成

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した。

委員長	小泉 明	首都大学東京 大学院都市環境科学研究科
委員	細井 由彦	鳥取大学 工学部社会開発システム工学科
	松井 佳彦	北海道大学 大学院工学研究科
	長岡 裕	武蔵工業大学 工学部都市基盤工学科
	朝倉 祝治	横浜国立大学
	宮島 昌克	金沢大学 大学院自然科学研究科
	鎌田 敏郎	大阪大学 大学院工学研究科
事業体委員	第1～第2研究グループ全員（16事業体・16名）	
企業委員	第1～第2研究グループ全員（14社・21名）	

※ 平成19年度末現在の所属

2) 第1研究グループ委員会

老朽管路の水質に及ぼす影響（水質劣化や濁質発生の危険性）に関する診断・評価手法に関する研究を行った。

委員長	細井 由彦	鳥取大学 工学部社会開発システム工学科
委員	松井 佳彦	北海道大学 大学院工学研究科
	長岡 裕	武蔵工業大学 工学部都市基盤工学科
事業体委員	河本 真治 (宮内 潔) (田中 博)	大阪市水道局 工務部配水課
	西川 正博	大牟田市企業局 水質管理課
	渡辺 浩一 (柴田 久夫) (平井 俊一)	川崎市水道局 工務部設計課
	林 一平 (三浦 正孝)	神戸市水道局 技術部配水課
	梅原 淳志 (早川 裕之)	名古屋市上下水道局 技術本部管路部配水課
	本間 利春	新潟市水道局 技術部浄水課阿賀野川浄水場
	山田 宏幸 (相原 正一)	横須賀市上下水道局 施設部計画課 (横須賀市上下水道局 事業部水質課)
	内藤 浄	横浜市水道局 配水部北部配水管理所
	企業委員	船橋 五郎
斉藤 昌彦 (道浦 吉貞)		株式会社栗本鐵工所 鉄管研究部
安藤 伸彦		株式会社クレハエンジニアリング 商品事業部
長谷川 延広 (松嶋 茂之)		JFE エンジニアリング株式会社 水道技術部
川口 周作 (磯部悦四郎)		日鉄パイプライン株式会社 東日本事業部
井須 豊		日本水機調査株式会社 技術部
大岡 俊明		日本水工設計株式会社 第3技術部
木南 茂浩		フジ地中情報株式会社 ソリューション業務部
米田 隆一		クボタシーアイ株式会社 開発部

() 内は前任委員

※ 平成19年度末現在の所属

3) 第2研究グループ委員会

管路の老朽度（腐食等）が効率的かつ簡易に調査・診断できる、非開削などの新技術に関する研究を行った。

委員長	小泉 明	首都大学東京 大学院都市環境科学研究科
委員	朝倉 祝治	横浜国立大学
	宮島 昌克	金沢大学 大学院自然科学研究科
	鎌田 敏郎	大阪大学 大学院工学研究科
事業体委員	池田 章	大阪府水道部 事業管理室管理課
	波佐間 四郎	熊本市水道局 建設課
	有吉 寛記	さいたま市水道局 給水部維持管理課
	花田 精一 (牧野 恵造)	千葉県水道局 技術部給水課配水施設室
	田口 恒夫 (栗原 敬廣)	東京都水道局 給水部配水課
	三浦 正秀 (平本 裕一)	長崎市上下水道局 水道部水道管理課 (長崎市上下水道局 水道部水道管理課)
	安實 道成	福井市企業局 給水課
	北島 晴夫 (中野 直樹)	福岡市水道局 配水部事業調整課
企業委員	松浦 範英 (近藤 憲二)	株式会社栗本鐵工所 鉄管エンジニアリング部
	林 光夫	株式会社クボタ 鉄管事業推進部
	松村 博史	株式会社クボタ パルプ技術開発部
	五十子 祐輝 (臼倉 進) (金井塚淳一)	株式会社進日本工業 技術研究開発室
	小島 賢一郎	積水化学工業株式会社 給排水システム事業部
	栗田 享	積水化学工業株式会社 給排水システム事業部
	瀬戸 賢治	日本上下水道設計株式会社 水道事業本部設計部
	佐藤 雄二	日本鑄鉄管株式会社 技術管理部
	杉山 修三 (川村 浩司)	日本鑄鉄管株式会社 商品開発センター
	鈴木 賢一	フジテコム株式会社 技術開発センター
木村 雅夫	クボタシーアイ株式会社 技術部	

() 内は前任委員

※ 平成 19 年度末現在の所属

1.2.3 幹事会構成

本研究を円滑に推進するにあたり、具体的な研究開発の推進については、技術、労力を要することから、研究グループ委員会規定で定めるところにより、各研究グループ委員会のもとに、参画企業により構成する幹事会を設置し、当センターおよび各参画企業が研究計画の実行、成果のまとめ等を分担した。幹事会の構成は下記のとおりである。

1) 第1研究グループ幹事会

幹事長	船橋 五郎	株式会社クボタ 鉄管研究部
幹 事	第1研究グループ企業委員全員 (9社・10名)	

2) 第2研究グループ幹事会

幹事長	松浦 範英	株式会社栗本鐵工所 鉄管エンジニアリング部
幹 事	第2研究グループ企業委員全員 (8社・11名)	

なお、本研究の主任研究者および分担研究者は以下のとおり。

研究者区分	所 属	職 名	氏 名
主任研究者	(財) 水道技術研究センター	理事長	藤原 正弘
分担研究者	(財) 水道技術研究センター	常務理事	谷口 元
		常務理事兼技監	安藤 茂

また、事務局は下記の者で務めた。

(財) 水道技術研究センター

岩瀬 伸朗 管路技術部長 (藤代 辰美)
 八木澤 修 主任研究員 (南葉 洋)
 本杉 恵二 主任研究員
 佐藤 康彦 主任研究員
 畑中 哲夫 主任研究員 (沼田 尚文)
 名井 孝治 主任研究員 (小田 健司) (阪田 正大)

1.3 研究計画

本研究の実施予定期間は、平成 17 年度から平成 19 年度の 3 箇年である。この 3 箇年において、第 1 研究グループでは、「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」として、「老朽管路における機能劣化と更新計画等に関する調査研究」や「当面の水質劣化対策技術に関する調査研究」をとおして、

- ① 管路における水質劣化のメカニズムの解明
- ② 管路の水質面における評価・診断手法の開発
- ③ 管路における水質劣化防止対策技術の開発

などを目標に研究に取り組み、従来の管路機能の評価手法に、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を取り入れる。

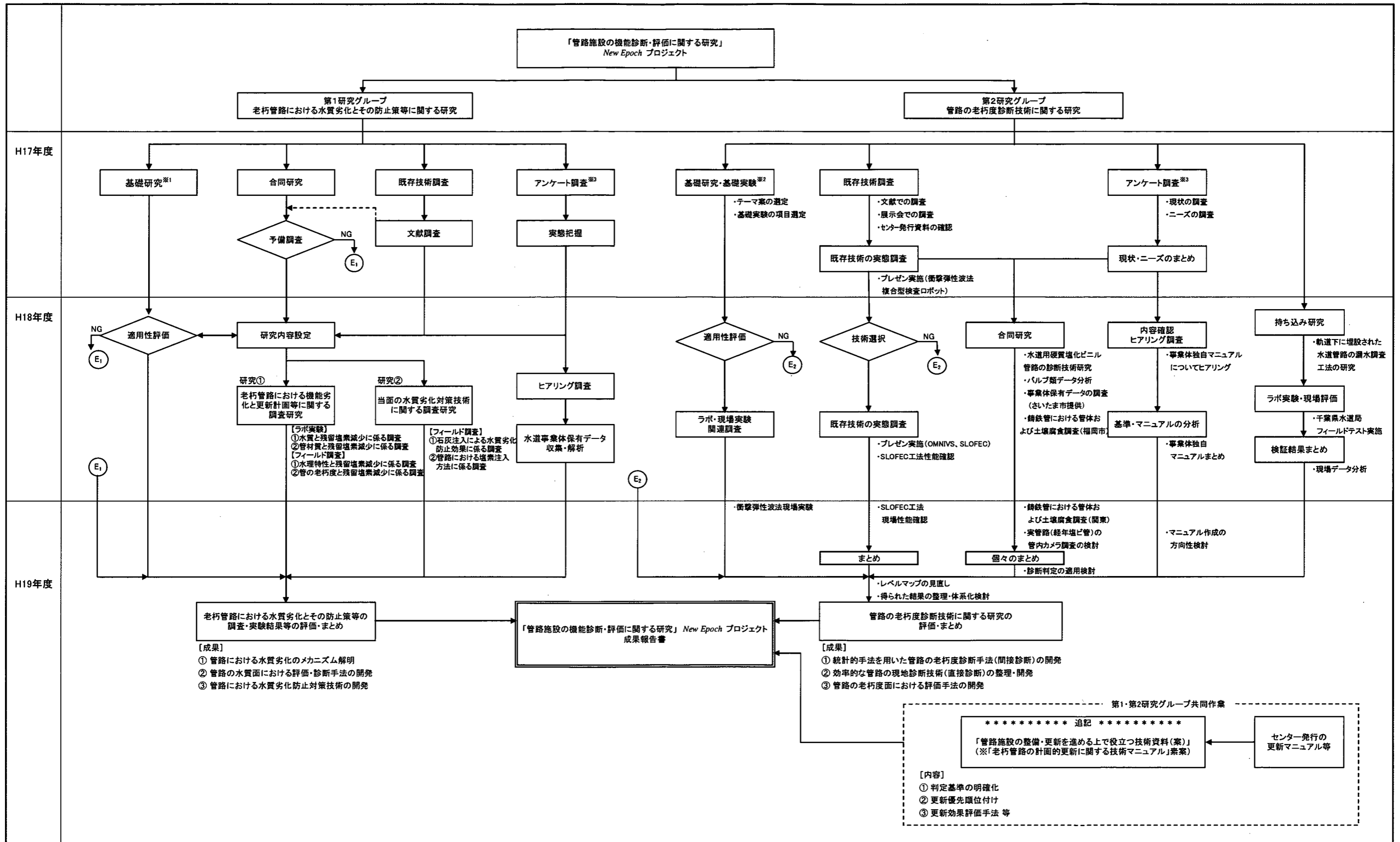
また、第 2 研究グループでは、「管路の老朽度診断技術に関する研究」として、「有望既存技術の調査」や「水道管路の事故リスクに関する統計的分析などの調査研究」をとおして、

- ① 統計的手法を用いた管路の老朽度診断手法（間接診断）の開発
- ② 管路の効率的な現地診断技術（直接診断）の整理・開発
- ③ 管路の老朽度面における評価手法の開発

などを目標に研究に取り組み、効率的・効果的な管路の老朽度診断技術を開発する。

以上の研究・開発をとおして、水道事業者が将来を踏まえて、今の段階から管路の老朽度や更新の必要性を総合的に評価し、効率的・計画的に管路更新を進めることを支援するための「技術資料」を取り纏める。

各研究委員会における 3 箇年の研究計画のフローチャートを図 1.3.1 に示す。



※1) 基礎研究とは、管路研究委員会が本研究の技術的課題の解決のために必要と判断し、学識者委員等が実施した基礎的な研究のことをいう。
 ※2) 基礎実験とは、管路研究委員会が本研究の技術的課題の解決のために必要と判断し、厚生労働科学研究費を用いて実施した基礎研究※1)のことをいう。
 ※3) アンケート調査は、平成17年12月に第1および第2研究グループが共同で実施したもの。

図 1.3.1 研究計画フローチャート