

目 次

1. はじめに	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 ワーキンググループ構成	1-6
1.3 研究計画	1-10
1.3.1 重要管路研究委員会	1-10
1.3.2 管網管理研究委員会	1-12
1.4 活動経過	1-13
2. 重要管路の再構築に関する研究	2-1
2.1 研究目的	2-1
2.2 研究方針	2-2
2.3 重要管路の再構築に関する調査	2-3
2.3.1 既往の知見の調査	2-3
2.3.2 基幹管路の更新に関するアンケート調査	2-7
2.3.3 不確実性に対する重要管路のあり方の検討	2-29
2.3.4 重要管路再構築の課題及び研究の取り組み内容	2-36
2.4 計画手法の研究	2-38
2.4.1 重要管路の更新・再構築に関する計画事例の調査	2-38
2.4.2 再構築モデルにおける計画策定手法の検討	2-45
2.4.3 実管路モデルにおける計画策定手法の検証	2-127
2.5 計画策定プロセスの手順書	2-219
2.5.1 作成目的	2-219
2.5.2 計画策定プロセスの適用範囲	2-219
2.5.3 計画策定フロー	2-219
2.5.4 検討概要	2-223
2.5.5 指針・マニュアル類	2-225
2.5.6 基幹管路システムの設定	2-232
2.5.7 基幹管路システムの現況評価	2-257
2.5.8 基幹管路システムの再構築計画	2-285
2.6 再構築における課題と対策の研究	2-297
2.6.1 事例調査	2-297
2.6.2 冗長化事業事例のフィールド調査	2-308

3.	新技術を取り入れた管網管理に向けた研究	3-1
3.1	研究目的	3-1
3.2	研究方針	3-2
3.3	管網管理における課題と課題解決につながる既存技術の抽出	3-3
3.3.1	実施目的	3-3
3.3.2	実施概要	3-4
3.3.3	実施結果	3-10
3.3.4	まとめと研究への反映について	3-17
3.4	適正口径選定手法に関する研究	3-18
3.4.1	適正口径選定手法の定義	3-18
3.4.2	研究概要と研究フロー	3-18
3.4.3	管網の口径適正化に関する既存技術の調査	3-20
3.4.4	管網の評価指標	3-34
3.4.5	適正口径選定手法の提案	3-44
3.4.6	適正口径選定手法に関するケーススタディ	3-57
3.4.7	最適化アルゴリズムに関するケーススタディ	3-101
3.4.8	適正口径選定手法と最適化アルゴリズムとの比較	3-124
3.4.9	まとめ	3-128
3.4.10	今後の課題	3-131
3.4.11	適正口径選定の手順	3-132
3.5	水道のスマート化に関する研究	3-177
3.5.1	管網管理のスマート化と研究フロー	3-177
3.5.2	管網管理における ICT 活用状況と課題の調査	3-180
3.5.3	既存 ICT の整理と活用方法に関する研究	3-202
3.5.4	スマートメーターの利活用に関する研究	3-230
3.5.5	ケーススタディによるスマートメーター導入効果の検証	3-255
3.5.6	まとめ	3-315
3.5.7	今後の課題	3-317
4.	基礎研究	4-1
4.1	管路口径とポンプ揚程の最適デザインに関する研究	4-1
4.2	水道管路のライフサイクル評価に関する研究	4-10
4.3	人口減少社会における重要管路の冗長化を伴う 更新計画に関する費用対効果分析	4-21
4.4	水道水のフィルターろ過と元素分析を用いた 浄水場－配水本管における水質変化濁質の挙動	4-33
4.5	人口減少に向けた管路管理対策	4-42
4.6	水道管における漏水により発生する弾性波の特性	4-51
4.7	水道事業経営からみた管路管理のあり方に関する研究	4-63

5. まとめ	5-1
5.1 重要管路の再構築に関する研究	5-1
5.2 新技術を取り入れた管網管理に向けた研究	5-3
6. 参考資料	6-1
6.1 重要管路の再構築に関する研究	6-1
6.1.1 文献調査結果	6-1
6.1.2 再構築モデルにおける計画策定手法の検討 添付資料	6-40
6.1.3 実管路モデルにおける計画策定手法の検証 添付資料	6-142
6.1.4 事例調査結果「計画・設計・施工」	6-152
6.1.5 事例調査結果「維持管理」	6-253
6.2 新技術を取り入れた管網管理に向けた研究	6-338
6.2.1 ワークショップ結果	6-338
6.2.2 適正口径選定手法に関する研究 アンケート結果	6-374
6.2.3 適正口径選定手法に関する研究 文献リスト	6-525
6.2.4 管網評価指標値、ダウンサイジング実施に関する調査結果	6-615
6.2.5 消火用水量に関するアンケート	6-642
6.2.6 動水勾配による管路口径設定手法の妥当性について	6-652
6.2.7 整備ステップの検討	6-671
6.2.8 水道のスマート化に関する研究 アンケート結果	6-733
6.2.9 水道のスマート化に関する研究 文献リスト	6-780
6.2.10 他分野におけるスマートメーターの動向	6-857

1. はじめに

はじめに

1.1 研究目的

わが国の水道は、97%を超える高普及率を達成し、国民の健康を維持するとともに、社会基盤を支える基幹施設として重要な役割を担っている。

このような状況のもと、平成 25 年 3 月に発表された「新水道ビジョン」では、水道を取り巻く環境の大きな変化に対応するために、目指すべき方向性やその実現方策、関係者の役割分担が提示されており、大きな変化として、①日本の総人口の減少、②東日本大震災の経験、が挙げられている。

日本の総人口は、平成 22 年をピークとして減少傾向に転じており、給水人口や給水量の減少を前提に、老朽化施設の更新需要に対応するために様々な施策を講じなければならないという、水道関係者が未だ経験したことのない時代が到来している。

また、東日本大震災の経験を踏まえて、水道においても、これまでの震災対策を抜本的に見直した危機管理の対策を講じることが喫緊に求められている。

本研究では、人口減少やそれに伴う広域連携等、将来の不確実性に対応するために、基幹管路等の重要管路の再構築に伴う更新事業及び効率的な管路網への再整備に伴う管網管理に関する課題及び解決策を明らかにすることを目的とする。

また、これらの研究は、重要管路の再構築の円滑な遂行に伴い、水道管路の強靱化及び更なる安全な水の提供に資するとともに、管網管理手法の一般化により現在の給水サービスを持続させることにも資するものとする。

これらの目的を達成するために、本研究では、「重要管路の再構築に関する研究」、「新技術を取り入れた管網管理に関する研究」の二つのサブテーマを掲げて実施するものとする。