

# 目 次

1. はじめに	1-1
1.1 研究目的	1-1
1.2 研究体制	1-3
1.2.1 プロジェクト組織	1-3
1.2.2 委員会構成	1-4
1.2.3 ワーキンググループ構成	1-7
1.3 研究計画	1-9
1.3.1 第1研究委員会	1-9
1.3.2 第2研究委員会	1-11
1.4 活動経過	1-12
2. 管路の機能劣化予測に関する研究	2-1
2.1 研究目的	2-1
2.2 研究方針	2-1
2.3 水道事業者での取組みに関する実態調査	2-2
2.3.1 アンケートによる概要調査	2-2
2.3.2 アンケート調査結果	2-3
2.3.3 考察及びまとめ	2-5
2.4 機能劣化に関する既往研究の調査	2-7
2.5 機能劣化予測式への展開と漏水事故アンケート調査	2-17
2.5.1 機能劣化予測式への展開	2-17
2.5.2 漏水事故アンケート調査	2-19
2.6 経過年別管路延長の推定及び事故率・補正係数の分析	2-22
2.6.1 事故率分析方法の検討	2-22
2.6.2 漏水事故アンケート調査結果の整理	2-24
2.6.3 経過年別管路延長の推定	2-25
2.6.4 経過年別事故率曲線の検討	2-26
2.7 補正係数の設定	2-31
2.7.1 ケーススタディの実施方法	2-31
2.7.2 ケーススタディによる事故率分析	2-34
2.7.3 補正係数の設定	2-60
2.8 事故率推定式の作成	2-64
2.8.1 設定方法	2-65
2.8.2 標準事故率曲線の検討	2-66
2.8.3 標準事故率曲線の検討結果	2-75
2.8.4 事故率推定式の検討結果	2-77

2.8.5	予測式の適用範囲	2-78
2.9	超長期を勘案した機能劣化予測式の検討	2-79
2.9.1	超長期評価の必要性	2-79
2.9.2	更新基準年数及び事故率の設定	2-79
2.9.3	機能劣化予測式の検討	2-81
2.10	機能劣化予測式の適用方法	2-82
2.10.1	機能劣化予測式	2-82
2.10.2	機能劣化予測式の更新事業への適用	2-85
2.11	まとめ	2-86
3	管路施設のハザードマップ作成に関する研究	3-1
3.1	研究目的	3-1
3.2	研究方針	3-1
3.3	水道事業者での取組みに関するアンケート調査	3-2
3.4	ハザードマップに関連する既往研究の調査	3-3
3.4.1	調査概要	3-3
3.4.2	調査結果	3-5
3.4.3	まとめ	3-8
3.5	事例調査によるハザードマップ作成方針	3-10
3.5.1	水道における事例	3-10
3.5.2	他分野の事例	3-11
3.5.3	ハザードマップ作成方針	3-16
3.6	ハザードマップシステムの開発	3-17
3.6.1	ハザードマップ図化方法の検討	3-17
3.6.2	システム化の検討	3-19
3.6.3	システム開発仕様	3-22
3.6.4	開発システムの概要	3-24
3.7	ライフサイクルコストの検討	3-27
3.7.1	更新時期算出方法	3-27
3.7.2	維持管理費用	3-27
3.7.3	事故被害費用	3-28
3.8	ケーススタディの実施	3-34
3.8.1	目的	3-34
3.8.2	ハザードマップのケーススタディ結果	3-34
3.8.3	LCCによる更新時期の算定	3-47
3.9	ハザードマップの活用方法	3-57
3.9.1	ハザードマップの位置づけ	3-57
3.9.2	ハザードマップの作成手順	3-58
3.9.3	ハザードマップの活用方法	3-59

3.9.4	ハザードマップからの管路更新の検討	3-60
3.10	まとめ	3-61
4.	管路の直接診断に関する研究	4-1
4.1	研究目的	4-1
4.2	研究方針	4-1
4.3	直接診断に関する診断ニーズの調査	4-2
4.3.1	水道事業者での取り組みに関するアンケート調査結果	4-2
4.3.2	アンケート調査結果のまとめ	4-2
4.4	直接診断に関連する既存技術（シーズ）の調査	4-3
4.4.1	文献調査	4-3
4.4.2	各企業へのヒアリング調査	4-4
4.4.3	既存技術調査のまとめ	4-4
4.5	研究の方向性の検討	4-8
4.5.1	<i>New Epoch</i> プロジェクトの研究成果の分析	4-8
4.5.2	「直接診断技術」に関する関心度調査及び調査結果	4-8
4.5.3	診断技術の絞り込み	4-9
4.6	リモートフィールド渦流探傷法について	4-12
4.6.1	RFEC 法の原理	4-12
4.6.2	本研究で使用した診断システム等の概要	4-13
4.7	ラボテストの実施	4-15
4.7.1	ラボテストの目的	4-15
4.7.2	ラボテストの実施状況	4-15
4.8	フィールドテストの実施	4-21
4.8.1	フィールドテストの目的	4-21
4.8.2	フィールドテストの実施状況	4-21
4.8.3	フィールドテストの結果	4-28
4.8.4	管体調査の結果	4-32
4.8.5	フィールドテスト結果の考察	4-37
4.8.6	水道管路の直接診断技術の実用化へ向けた課題	4-42
4.9	今後へ向けた提案	4-43
4.10	まとめ	4-44
5.	管路施設の LCA に関する研究	5-1
5.1	研究の背景	5-1
5.2	研究の目的	5-1
5.3	研究開発の目標	5-3
5.4	研究成果	5-4
5.4.1	「水道版 LCA 手法」の開発	5-4

5.4.2	「水道版 LCA 手法」を用いた評価事例	5-16
5.5	「水道版 LCA 手法」の開発プロセス	5-41
5.5.1	基礎情報調査	5-41
5.5.2	LCA 評価手法の水道事業への適用	5-49
5.5.3	モデル事業体（A市）でのケーススタディ	5-56
5.5.4	建設プロセスでの「水道版 LCA 手法」の開発	5-62
5.5.5	その他のプロセスでの「水道版 LCA 手法」の開発	5-102
5.6	マニュアル（案）	5-106
5.7	まとめ	5-107
6.	事業体及び住民に対する事業・更新 PR 手法に関する研究	6-1
6.1	研究目的	6-1
6.2	研究方針	6-1
6.3	研究対象及び成果イメージ	6-3
6.4	水道事業 PR	6-4
6.4.1	PR 関連調査	6-4
6.4.2	PR テーマの選定	6-9
6.4.3	水道事業 PR 効果検証実験	6-9
6.4.4	まとめ	6-36
6.5	水道教育	6-38
6.5.1	教科書調査	6-38
6.5.2	教科書製作の調査	6-42
6.5.3	最新の教科書内容の再調査	6-44
6.5.4	各省庁の動き	6-46
6.5.5	出前授業の調査	6-47
6.5.6	教科書（案）の作成	6-49
6.5.7	まとめ	6-54
7.	基礎研究	7-1
7.1	管路事故の経年分析と統合化データによる故障率曲線の推定	7-1
7.2	管路事故の発生頻度と修繕に要する財政負担	7-14
7.3	管路事故のリスクカーブに基づく更新需要量の推定	7-25
7.4	ハザードモデルを用いた管路の機能劣化予測と劣化因子の統計分析	7-33
7.5	ブログ情報をもとにした水道に対する意識に関する検討	7-64
7.6	小学校における飲料水摂取動向に関するアンケート調査	7-79
8.	研究結果のまとめ	8-1
8.1	第 1 研究委員会	8-1
8.2	第 2 研究委員会	8-5