

鋼管路の診断及び更新・更生計画策定マニュアル

目次

はじめに

鋼管路の診断及び更新・更生計画策定マニュアルの作成にあたって

鋼管路の診断及び更新・更生計画策定マニュアル作成検討委員会

<本文>

第1部 管路機能維持のためのポイント

1.1	マニュアルの目的	1
1.2	本書の概要	3
1.3	診断、更新・更生のための組織体制	5
1.4	プロジェクト推進のための手順	6
1.5	課題に応じた活用法	7
1.6	適用範囲と用語の定義	8

第2部 管路の機能とその維持

2.1	管路に要求される機能	11
2.2	管路機能の変化	12
2.3	管路機能を維持するための手法	13
2.4	診断の内容と実施手順	15
2.5	理解と支持を得るための手法	16

第3部 鋼管路の特性

3.1	水道用鋼管の歴史	19
3.2	水道用鋼管の技術進歩	21
3.3	水道用鋼管の特徴	24
3.4	管路機能の劣化と障害	27

第4部 診断、評価、更新・更生計画策定の手順

4.1	計画策定の概要	33
4.2	検討着手の時機	34
4.3	事前準備	35
4.4	目標・理念の設定	37
4.5	診断の実施	38
4.6	管路の重要度	42
4.7	管路に関する経済的考察	45
4.8	施工時の留意点	46
4.9	総合評価方法	47
4.10	更新・更生計画	48

第5部 鋼管路診断・評価方法

5.1	老朽度に関する診断	53
5.2	衛生性に関する診断	67
5.3	埋設管の耐震性診断	71
5.4	水理性能に関する診断	75

第6部 総合評価方法

第7部 更新・更生・電気防食・補修計画

7.1	更新計画における検討事項	89
7.2	更生計画における検討事項	91
7.3	電気防食計画における検討事項	92
7.4	補修工法計画における検討事項	93

第8部 更新工法

8.1	概要と効果	95
8.2	各種更新工法と留意点	96
8.3	撤去管の取扱い	98

第9部	更生工法		
	9.1	概要と効果	101
	9.2	各種更生工法と留意点	102
第10部	電気防食工法		
	10.1	概要と効果	105
	10.2	各種電気防食工法と留意点	106
	10.3	既設電気防食設備の機能判定	108
第11部	補修工法		
	11.1	概要と効果	109
	11.2	各種補修工法と留意点	110
第12部	管路の資産管理の観点からの経済性		113

** 資料編 **

資料-1	水道用鋼管に関する規格	124
資料-2	水道用鋼管の変遷	135
資料-3	外面腐食の分類と腐食形態	137
資料-4	内面腐食のメカニズムと腐食形態の分類	145
資料-5	老朽度に関わる詳細診断手法	151
資料-6	水管橋の耐震診断について	158
資料-7	管路更新工法の概要	162
資料-8	管路更生工法の概要	171
資料-9	電気防食の管理	176
資料-10	鋼管路の更新・更生及び補修に関するアンケート調査結果	179



図・表 一覧

第1部		
表 1.2.1	本マニュアルの概要	3
表 1.2.2	鋼管路の診断及び更新・更生に関する関連図書一覧	4
表 1.3.1	鋼管路に関連する外部機関の一覧	5
図 1.4.1	水道施設の維持管理、施設整備計画策定の手順	6
図 1.5.1	課題ごとに対応する本マニュアルの部	7
表 1.6.1	本マニュアルで使用する用語の定義	8
第2部		
表 2.1.1	水圧・水質に関する規定	11
図 2.2.1	管路機能、埋設環境及び要求水準の変化	12
図 2.3.1	管路機能の維持管理手法	13
第3部		
表 3.2.1	被覆アーク溶接棒の種類	23
表 3.3.1	各種材料の引張強さと伸び	24
図 3.3.1	鋼等の侵食量	25
図 3.4.1	鋼管路が障害に至る流れの概念図	27
図 3.4.2	管路の構造的条件の概念モデル	30
表 3.4.1	水道管路破損の原因	31

第4部	
図 4.1.1	管路の診断及び更新・更生計画策定の手順 33
図 4.2.1	鋼管路の診断及び更新・更生、補修のイメージ図 34
表 4.3.1	鋼管路に関する情報源 36
図 4.5.1	鋼管路診断のイメージ 38
表 4.5.1	対象鋼管路と診断項目 38
表 4.5.2	管路に関する情報 39
表 4.5.3	事故時の記録表の例 41
図 4.6.1	管路事故の影響範囲の推定 43
図 4.6.2	平均圧力変化量による管路のランク分け 43
図 4.6.3	重要施設への送水ルート抽出例 44
図 4.9.1	管路診断後の総合評価のイメージ 47
表 4.9.1	総合評価による管路の区分け例 47
図 4.10.1	更新・更生工法の選択法の例 50
第5部	
図 5.1.1	鋼管路の老朽度診断の概念図 53
表 5.1.1	事故原因の区分表 54
図 5.1.2	鋼管路の腐食による老朽化の概念図 54
表 5.1.2	異種金属接触腐食に対する老朽度（局部）診断表 56
表 5.1.3	溝状腐食に対する老朽度（局部）診断表 56
表 5.1.4	C/S マクロセル腐食に対する老朽度（局部）診断表 57
表 5.1.5	電食に対する老朽度（局部）診断表 57
表 5.1.6	老朽度点数と老朽度（局部）の評価 58
表 5.1.7	計算例 1 異種金属に対する老朽度（局部）の診断例 58
表 5.1.8	計算例 2 溝状腐食に対する老朽度（局部）の診断例 58
表 5.1.9	計算例 3 C/S マクロセル腐食に対する老朽度（局部）の診断例 58
表 5.1.10	計算例 4 電食に対する老朽度（局部）の診断例 59
表 5.1.11	老朽度（全体）診断表 61
表 5.1.12	老朽度（全体）の評価 62
表 5.1.13	計算例 1 経過年数：25年の老朽度（全体）の診断例 62
表 5.1.14	計算例 2 経過年数：41年の老朽度（全体）の診断例 62
表 5.1.15	C/S マクロセル腐食の評価基準 64
図 5.1.3	電食の評価基準 65
表 5.1.16	鋼管路の現状確認のための調査方法 66
図 5.2.1	衛生性診断フロー図 67
表 5.2.1	衛生性診断表（内面） 69
表 5.2.2	衛生性診断評価表（内面） 69
表 5.2.3	評価点数計算例：1 70
表 5.2.4	評価点数計算例：2 70
図 5.3.1	埋設管路の耐震性診断手順 71
表 5.3.1	耐震性診断及び評価表 73
表 5.4.1	管径と許容閉塞率 76
表 5.4.2	水理性能の標準診断表 78
表 5.4.3	水理性能の評価表 78
表 5.4.4	水理性能の標準診断の計算例 79
表 5.4.5	鋼管内面診断方法の種類 80
第6部	
図 6.1.1	診断区間単位で総合的な機能劣化を評価するイメージ 83
図 6.1.2	総合評価の流れ 84
表 6.1.1	財政事情、上位計画、施工面の制約への考慮 84
表 6.1.2	総合評価による管路の区分け例 85
表 6.1.3	アイテム・カテゴリーの例 86
図 6.1.3	鋼管路の機能低下の将来予測 86

第 8 部		
表 8.1.1	更新工法の効果及び選択条件	95
図 8.2.1	管路更新工法の分類	96
図 8.3.1	鋼管リサイクルフロー	98
第 9 部		
表 9.1.1	更生工法の効果及び選択条件	101
表 9.2.1	反転工法の特徴と留意事項	102
表 9.2.2	モルタルライニング工法の特徴と留意事項	102
表 9.2.3	エポキシ樹脂ライニング工法の特徴と留意事項	103
第 10 部		
表 10.2.1	電気防食の適用区分	107
図 10.2.1	電気防食の実施例	107
第 11 部		
図 11.2.1	当板溶接補修例図 (外面)	110
図 11.2.2	メカニカルバンド巻き補修例図 (外面)	111
図 11.2.3	メカニカルバンド巻き補修例図 (内面)	111
第 12 部		
図 12.1.1	水道管路の経済的考察の概要	113
表 12.1.1	効果項目の分類 (体系)	114
表 12.1.2	リスクの種類	115
表 12.1.3	リスク管理を進めるうえでのポイント	116
図 12.1.2	水道管路のライフサイクルコスト	117
表 12.1.4	水道管路の維持管理コストの例	117
表 12.1.5	水道施設の改良・更新財源の種類	119















写真 一覧

写真 3.1.1	横浜城山ずい道	20
写真 3.1.2	神戸市千川導水路武庫川第一水管橋	20
写真 3.3.1	鋼管路の耐震性	25
写真 3.3.2	更生工法	26



コーヒーブレイク 一覧

	日本の製鉄と鉄鋼	9
	近代水道の創設	17
	わが国最初の水道用鋼管<リベット鋼管の登場>	32
	国産最初の電気溶接鋼管の誕生	52
	水道用鋼管の大口径化到来	81
	水管橋の建設	87
	海底送水管の布設	94
	用途が広がる鋼製の水道施設 ～その 1 (鋼製配水池)	99
	用途が広がる鋼製の水道施設 ～その 2 (飲料水兼用貯水槽)	104
	鋼管 (鋼製) による更新工法 ～その 1 (PIP工法、巻込PIP工法)	108
	鋼管 (鋼製) による更新工法 ～その 2 (STM工法、増強工法)	112
	ステンレス鋼の水道施設への利用	120