

水道管路システムの省エネルギー対策

－地球環境問題から水道を考える－

目 次

要 約	要1～4
1. 調査の目的と内容	1
1.1 調査の目的	1
1.2 調査の内容	1
2. 水道と地球環境保全	2
2.1 地球環境問題が水道に及ぼす影響	2
2.1.1 地球温暖化と酸性雨	3
(1) 地球温暖化	3
(2) 酸性雨	4
2.1.2 水資源に及ぼす影響	5
(1) 水量	5
(a) 利水安全度の低下	5
(b) 貯水能力の低下	5
(c) 水資源開発効率の低下	5
(2) 水質	6
(a) 公共用水域における水質汚濁の進行	6
(b) 地下水の塩水化及び海水の湧上による海水混入	7
2.1.3 水道システムに及ぼす影響	7
(1) 浄水システム	7
(2) 導・送・配水システム	7
2.2 水道分野での地球環境保全対策	8
2.2.1 水道分野での地球環境保全対策の必要性	8
2.2.2 水道におけるエネルギー消費の状況	12
2.2.3 水道施設におけるエネルギー消費低減への考察	17
3. 水道管路システムの省エネルギー対策の基本構想	18
3.1 省エネルギー対策の体系化の視点	18

3.2	水道管路システムの省エネルギー対策	20
3.2.1	省エネルギー対策	20
(1)	地形の有効利用による対策	20
(a)	計画給水区域の効率的な設定	20
(b)	水道施設の効率的な配置	21
(2)	管路整備による対策	22
(a)	経済的管路口径の選定	22
(b)	管路のフラット化	23
(c)	滑面管材の採用	23
(d)	管路更新	24
(3)	配水基地（配水池・ポンプ場）の整備による対策	25
(a)	配水池の分散配置・容量の適正化	25
(b)	配水区域の適正な分割と相互連絡	25
(c)	中継加圧ポンプの利用	26
(d)	配水ポンプ場のバイパス管の利用	26
(4)	ポンプ設備・電気設備の整備による対策	27
(a)	ポンプ設備・電気設備の効率化	27
(b)	夜間電力有効利用	27
(5)	水運用による対策	28
(a)	圧力の適正制御	28
(b)	複数系統間の水量配分の適正化	28
(c)	需要予測による水運用の適正化	29
(d)	電力バルブ切り換えによる配水区域の変更	29
3.2.2	未利用エネルギーの活用による対策	30
(1)	自然エネルギー源活用	30
(a)	太陽光発電システム	31
(b)	風力発電システム	35
(2)	人口（副産物）エネルギー源活用	37
(3)	熱輸送システム	38

(4) 余剰水圧の活用	39
(a) 小水力発電	39
(b) 直結給水	42
3.2.3 複合エネルギー利用システム	46
(1) エネルギー利用の高効率化	46
(2) 電池エネルギー貯蔵システム	47
(a) システムの概要	47
(b) 新型電池電力貯蔵システムの研究開発	48
(c) 電池の概要	49
(d) 分散型電池電力貯蔵技術開発	52
(3) 電気エネルギー平準化のための貯蔵システム	53
3.2.4 省資源・リサイクルシステム	55
(1) 節水型水道システム	55
(2) 漏水防止対策	57
(3) 多元給水	57
3.3 省エネルギー対策の体系化	59
4. 調査研究課題の提案	61
4.1 課題抽出の基本的考え方	61
4.2 調査研究課題の提案	61
I. 省エネルギー型水道管路システム最適化に関する調査研究	61
II. 太陽光等自然エネルギーを活用した水道管路システムに 関する調査研究	62
III. 水道管路システムにおける余剰水圧を活用した 小水力発電システムに関する調査研究	62
IV. 水道施設を利用した都市排熱等の有効利用システムに 関する調査研究	63
V. エネルギー利用の高効率化診断マップに関する調査研究	63
引用及び参考文献	65