

# 配水管網解析の基礎と応用

## — 目 次 —

### 序

1. 管水路流れの水理	1
1. 1 管水路と開水路	1
1. 2 層流と乱流	1
1. 3 断面平均流速	2
1. 4 乱流の流速分布	3
1. 5 円管路の摩擦抵抗	5
1.5.1 ダーシー・ワイズバッハ式	5
1.5.2 滑面円管路の摩擦損失係数	7
1.5.3 粗面円管路の摩擦損失係数	8
1. 6 コールブルック・ホワイト式	9
1. 7 指数型流量式	12
1.7.1 ヘーゼン・ウイリアムス式	12
1.7.2 マニング式	13
1. 8 粗滑中間領域の指数型流量式	15
1. 9 流量式の適合範囲	19
1.9.1 流量式の係数	19
1.9.2 流量式の適合範囲	20
1. 10 管路系の水理計算	22
1.10.1 損失水頭の一般式	22
1.10.2 局所損失水頭の表現	24
1.10.3 局所損失の無視	30
1.10.4 管路系の水理計算手順	32
2. 管網解析法の基礎	35
2. 1 配水管網解析の目的	35

2. 2	管網解析の原理	36
2.2.1	基礎式	36
2.2.2	未知量の個数	39
2. 3	非線形方程式の1次化	40
2.3.1	反復法	40
2.3.2	ニュートン法	42
2.3.3	補正值による表現	44
2. 4	流量法	44
2.4.1	概説	44
2.4.2	解析法	45
2. 5	エネルギー位法	49
2.5.1	流量式の1次化	49
2.5.2	マーロウらの方法	51
2.5.3	マーティン・ピーターズの方法	51
2.5.4	収束性の改善	52
2.5.5	管網構成状態の表現	54
2. 6	水量流出条件の一般化	56
2.6.1	水量流出条件の分類	56
2.6.2	管路流出型における損失水頭の表現	56
2.6.3	節点方程式	58
2.6.4	解析法	59
2. 7	計算プログラムと計算例	60
2.7.1	計算プログラム	60
2.7.2	計算例	67
3.	配水管理への応用	73
3. 1	概説	73
3. 2	多点注入系の運用	73
3.2.1	多点注入系の分類	73
3.2.2	多点注入系の解析法	74
3.2.3	単点注入系との一致性	75
3.2.4	多点注入系の供給水圧	77
3. 3	増圧ポンプの利用	79

3.3.1	管路内増圧型と貯留増圧型	79
3.3.2	貯留増圧方式の応用例	82
3.4	管網内の減圧制御	84
3.4.1	主動減圧と受動減圧	84
3.4.2	解析法	85
3.4.3	小流量時の減圧	86
3.5	管網内の漏水抑制	88
3.5.1	解析法	88
3.5.2	応用計算例	88
3.6	水圧不足時の解析	91
3.6.1	解析法	91
3.6.2	応用計算例	93
4.	配水管網状態推定法	95
4.1	概説	95
4.2	状態推定法の分類	96
4.3	無相関法と対称分布法	97
4.3.1	推定法	97
4.3.2	計算例	98
4.4	一定比率法	101
4.4.1	推定法	101
4.4.2	計算例	102
4.5	平均粗度法	104
4.5.1	推定法	104
4.5.2	計算例	105
4.6	水量引抜法	107
4.6.1	推定法	107
4.6.2	計算例	108
4.7	供試管法	109
4.7.1	推定法	109
4.7.2	計算例	110
	参考文献	114
	索引	116