

下水道管渠の維持管理手法に関する検討

—— 清掃頻度マップの作成 ——

福岡大学 工学部 ○ 後藤久美子
花嶋正孝
松藤康司

1. はじめに

昭和38年に始まった我が国の下水道整備計画は昭和61年で第5次5箇年計画が終了し、処理人口普及率は全国で36%に達し、第6次計画終了時には48%をめざしている。こうした背景の中で、我が国の下水道事業は既に“建設の時代”から“管理の時代”へ移ったといわれており下水道管渠やマンホールの維持管理方法は、各関係機関で大きな関心事となっている。そこで我々は、昭和60年よりF市における下水道管渠内堆積物の実態調査を行っており、その一部は昨年「下水道維持管理計画に関する基礎調査(その1)」として既に発表した。今回その堆積物実態調査結果を受けて下水管渠の清掃業務の管理手法についての検討を行なったので報告する。

2. 調査方法及び資料解析

3年間に亘る7地区45地点での実態調査と予備調査及び処理区域図から、堆積物のたまりやすい条件として、

- ① 下水の排除方式は合流式である。
- ② 管の勾配の取り方が不規則なもの。
- ③ 管の施工が昭和45年～50年以前のもの。
- ④ 管が丸形でないもの。

との結果を得た。

そこでこの結果をもとに、これらの条件を満たす地域を清掃強化地域候補として捕らえられるような資料解析を試み、清掃頻度を決定する基準の設定を行ない、それをもとに清掃頻度のゾーニングを行なった。

ゾーニングに使用するメッシュは 300×400 m (図-1)

とし、ほぼ現行の日清掃面積と一致させた。メッシュ毎にその区画内に存在するすべての下水道管(幹線のみ)について次の式によって一つの勾配と埋設年度を算出した。

平均勾配

$$\bar{I} = \frac{\sum (L \times I)}{\sum L}$$

平均埋設年度

$$\bar{Y} = \frac{\sum (L \times Y)}{\sum L}$$

L : 1つのメッシュ内におけるある1本の管の延長

I : Lに対応する管の勾配

$\sum L$: メッシュ内の幹線の総延長

Y : Lに対応する管の埋設年度

得られた勾配と埋設年度に下水の排除方式と管形を加えた四つの要因を過去の実態調査と予備調査からそれぞれA, B, Cの3段階に分けた。

そして各要因の判定を併せて、総合判定A, B, C

A : 清掃強化地域

B : 特定清掃地域

C : 基本清掃地域

を決定することにした。

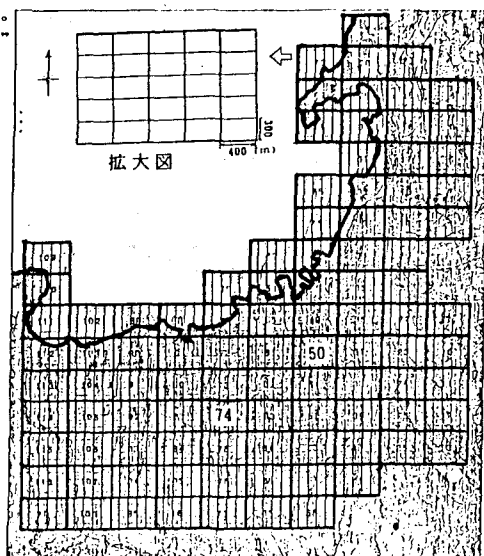


図-1 F市メッシュ地図

表-1 勾配と堆積深

地域名	NO	勾配(%)	堆積深(cm)	管径(mm)	管径に対する堆積深(%)
NN	1-8	3.0~12.7	0	250-300	0
MI	1-6	3.5~4.0	0	400	0
NG	1	3.0	4.0	250	16.0
	2	3.0	5.0	250	20.0
	3	3.0	5.0	250	20.0
HE	1	1.5	4.0	1350	3.0
	2	1.7	2.0	1200	1.7
	3	2.0	4.0	1000	4.0
	4	2.0	2.0	600	3.3
	5	3.0	1.5	400	3.8
	6	3.0	7.0	450	15.6
MM	1	1.0	5.0	700	7.1
	2	0.8	30.0	1350	22.2
	3	1.0	20.0	1200	16.7
HR	1-4	0.1	20.0	1200	16.7

3. 基準の設定

過去の実態調査と予備調査において得られた基準は以下の通りである。

(下水の排除方式の判定)

A: 合流式

B: 分流式

(管形の判定)

A: メッシュ内にボックスカルバート形管がある。

B: " がない。

(勾配の判定) (表-1)

A: 勾配1%以下

B: 勾配1%~3%

C: 勾配3%以上

(埋設年度の判定)

A: 昭和40年以前

B: 昭和40年~50年

C: 昭和50年以降

(総合判定)

四つの要因についての個々の判定から、実態調査の結果をもとに各々の要因に重み付けを行ない総合判定をした。決定した四つの要因と総合判定をまとめると表-2のようになる。

表-2 各要因と総合判定

排除方式	管形	勾配	埋設年度	総合判定
A	判定に関わらず全て			A
B	A	判定に関わらず全て		A
B	B	A	A	A
B	B	A	B	A
B	B	A	C	A
B	B	B	A	A
B	B	B	B	B
B	B	B	C	B
B	B	C	A	B
B	B	C	B	C
B	B	C	C	C

4. 総合判定と現場調査の整合性

モデルとしてNN、HR地区について行なった資料解析の結果を表-3に、総合判定の結果をゾーニング(図-2、3)し、総合判定と現場調査の結果を表-4にまとめた。表-4よりNN地区でBと判定した区画の堆積深は5~7cm、Cと判定した区画は0cmであった。また、HR地区においても判定Aに対して堆積深は15~20cmであり、この両地区について本手法は有効であることが確認できた。

5. まとめ

以上の結果よりF市において下水管渠内に堆積する汚泥は、排除方式、管渠の形、埋設年度、勾配がわかっていればある程度予測は可能であることが示された。今後は上記の要因に図面や計画書からだけでは推測できない部分的なトラブルなどを、考慮に入れた補正を加え、市内全域にわたる実用に即した清掃頻度マップの作成とプログラムソフトの開発予定である。これらは、下水道管の一般的維持管理手法の確立への応用も期待できるものである。最後に本研究の調査・解析にご協力戴いた、甲斐恭太君、福原聖一郎君に深謝致します。

	1	2	3	4	5
A			B		
B		B	B	C	
C		B	B		
D		B			
E		B			

(図-1 No.74 の拡大図)

図-2 総合判定のゾーニング図 (NN)

	1	2	3	4	5
A					
B		A	A		
C		A	A	A	A
D	A	A	A	A	A
E	A	A	A	A	A

(図-1 No.50 の拡大図)

図-3 総合判定のゾーニング図 (HR)

(参考文献)

1) 森山他「下水道維持管理計画に関する基礎調査(その1)」昭和61年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集(P152~153)

表-3 モデル地区資料解析結果

メッシュ番号	排除方式	管形	勾配	埋設年度
NN	A-3	B	B	B
	B-2	B	B	B
	B-3	B	B	B
	B-4	B	B	C
	C-2	B	B	B
	C-3	B	B	B
	D-2	B	B	B
	E-2	B	B	B
	B-2	A	A	C
	B-3	A	A	B
HR	C-2	A	B	C
	C-3	A	A	A
	C-4	A	B	A
	C-5	A	B	A
	D-1	A	B	C
	D-2	A	A	B
	D-3	A	A	B
	D-4	A	A	A
	D-5	A	B	C
	E-1	A	B	C
50	E-2	A	A	C
	E-3	A	A	C
	E-4	A	B	B
	E-5	A	A	B
		A	A	A

表-4 総合判定と現場調査

地域名	メッシュ番号	総合判定	堆積深 (cm)
NN	74-B-3	B	5~7
	74-C-3	B	5~7
	74-E-2	B	5~7
	74-B-4	C	0
HR	50-C-3	A	20
	50-D-3	A	20
	50-E-3	A	15