

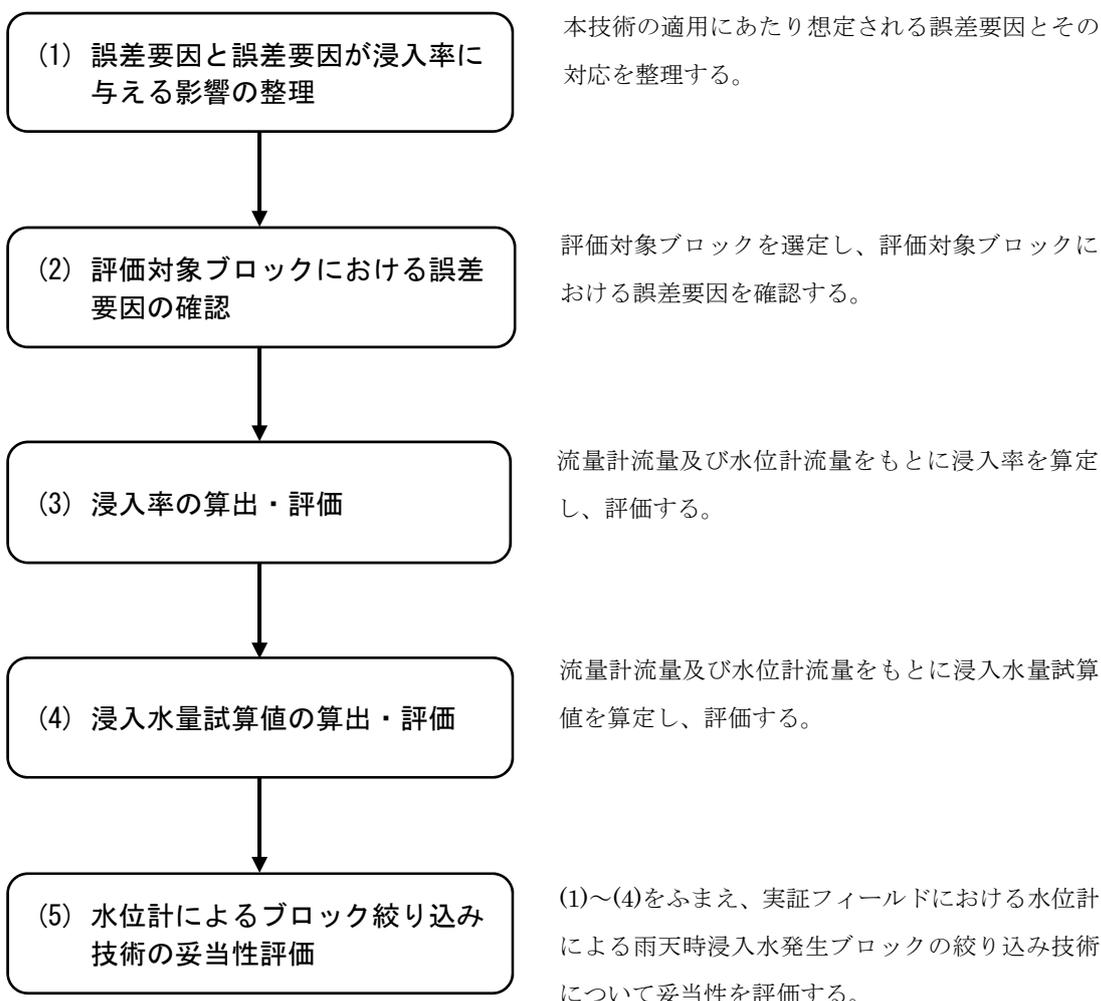
3 実証研究における評価結果

3.1 妥当性の評価結果

3.1.1 水位計による調査の妥当性

水位計による絞り込み技術について、従来技術である流量計による絞り込み手法と比較し、計測結果及び計測結果から得られる浸入率などをもとに、その妥当性について評価する。

資図 3-1 に、水位計による絞り込み技術の妥当性評価フローを示す。



資図 3-1 水位計による絞り込み技術の妥当性評価フロー

(1) 誤差要因と誤差要因が浸入率に与える影響の整理

1) マニング式に用いる定数

マンニング式は式 (3.1) に示すように、定数となる【 $I^{(1/2)} \div n$ 】と水位によって変わる【 $R^{(2/3)}$ 】から構成される。そのため、マンニング式に用いる定数（管きよ勾配・粗度係数）が台帳諸元と現地環境とに乖離がある場合、流速 v は一定比率のズレを伴って算定されることから、流量も一定比率のズレを伴って算定される。

$$v = R^{2/3} \times I^{1/2} \div n \quad \dots \text{式 (3.1)}$$

(v : 流速、 R : 径深、 I : 管きよ勾配、 n : 粗度係数)

各定数は資表 3-1 に示すように、台風といった非常時の流水などの影響によって変化するものがある。前述のズレの度合いが概ね一定の場合は管きよ勾配及び粗度係数（通常時）が支配的であり、ズレの度合いが時期によって変わる場合は粗度係数（台風等の非常時）が支配的と考えられるため、台風等の非常時を除けば、誤差は概ね一定になると考えられる。

資表 3-1 マニング式の定数

定数	分類	時間的变化	適用
管きよ勾配		数日単位での変動はない	
粗度係数	通常時	数日単位での大きな変動はない	布設から一定時間経過することで、管のヌル付きも概ね安定すると考えられる。また、管きよ継ぎ手部等の位置は変わらないことから、粗度係数のうち、管からの抵抗によるものは時期によらず概ね一定になると考えられる。
	台風等の非常時*	堆積等の発生状況によって変動する	降雨による土砂の流入や押し流しにより変動すると考えられる。

※本実証研究では、令和元年度の台風 15 号（約 80mm/日）と台風 19 号（約 300mm/日）による降雨を非常時として扱った。台風の前後等で明らかに晴天時水位の高さが変わった期間や、台風により巻き込まれた堆積物が流れ切り水位が台風前の水準に戻るまでを非常時として取り扱っている。

2) 想定される誤差の要因

資表 3-2 に、水位にマニング式を適用して流量を算定した換算流量（以下、水位計流量）と、流量計より測定された流量（以下、流量計流量）の誤差（乖離）の想定要因と対応方法を示す。誤差の要因が管きょ勾配による場合、理論的には算定流量には管きょ勾配の 1/2 乗に基づくズレが常時生じることになるが、ブロック絞り込みに用いる浸入率は雨水流入高の分布の回帰直線の傾きとなることから、現地勾配と台帳勾配が大きく逸脱しない箇所であれば、一定の差を有していても水位計流量と流量計流量の浸入率は近い値になると考えられる。

資表 3-2 水位計流量と流量計流量の誤差（乖離）の要因と対応方法

誤差要因	確認方法	対応
① 台帳で管理されている管きょ勾配等が適正でない	一定比率を乗じたマニング換算流量（水位計流量）が流量計流量に整合することを確認する。	現場環境と大きく逸脱すると判断される場合、別の場所にするか、流量計を使用する。
② 滞水等の影響（マニング式が適用できない）	一定比率を乗じた水位計流量が流量計流量のチャートに整合しないことを確認する。	水位計を滞水等の影響がない箇所に設置する。
③ 豪雨後において、土砂等の発生により水位が適切に測定できない	豪雨後の晴天時平均水位の変化を確認する。	晴天時平均水位の変化が短期間であれば、該当データを除外する。
④ 欠測や測定範囲以上の水位が発生している	流量・水位チャートを確認し、欠測・測定範囲外の流量・水位が生じていないか確認する。	欠測等のデータを適切に除く。

(2) 評価対象ブロックにおける誤差要因の確認

1) 流量計と水位計の設置ブロック

資表 3-3 に、流量計と水位計を設置したブロック及び測定機器の種類を示す。

資表 3-3 流量計と水位計

No.	ブロック	流量計名	測定機器	水位計名	測定機器
1	S01	S01Q	PB フリューム	S01H	画像
2	S02	S02Q	〃	S02H	横打
3	S03	S03Q	〃	S03H	横打
4	S17	S17Q	〃	S17H	圧力
5	S31	S31Q	〃	S31H	横打
6	S32	S32Q	〃	S32H	圧力
7	S33	S33Q	〃	S33H	圧力
8	S39	S39Q	〃	S39H	圧力
9	S44	S44Q	〃	S40H	画像
10	F04	F04Q	〃	S44H	画像
11	F06	F06Q	〃	F02H	圧力
12	F24	F24Q	〃	F04H	画像
13	F25	F25Q	〃	F05H	圧力
14	F43	F43Q	〃	F06H	横打
15	S40	S40Q	〃	F10H	画像
16	F02	F02Q	〃	F11H	圧力
17	F05	F05Q	〃	F15H	横打
18	F10	F10Q	〃	F24H	横打
19	F11	F11Q	〃	F25H	圧力
20	F15	F15Q	〃	F43H	圧力

2) 解析条件

資表 3-4 に、絞り込み AI の解析条件を示す。

資表 3-4 絞り込み AI の解析条件

	さいたま市	藤沢市
解析対象日 ^{※1}	2019/8/10～2019/12/15	2019/8/9～2019/12/15
検討対象降雨	10mm 以上	
晴天日の定義 ^{※2}	当日は無降雨（0mm/日）であるとともに、前日 2mm/日以下、前々日 15mm/日以下、3 日前 30mm/日以下を満足する日	
算定日の区分	<ul style="list-style-type: none"> ・ 休日：土・日・祝、お盆期間^{※3} ・ 平日：休日以外 	

※1 降雨量が非常に多い降雨では、オーバーフローや欠測（測定不良）、異常な高水位が発生し適切に評価ができない場合があるため台風 15 号（9/8～9/11）、台風 19 号（10/11～10/31）及び 11/22 降雨（さいたま市：約 90mm/降雨、藤沢市：約 70mm/降雨）は解析対象から除外した。また台風 19 号については高水位状態が概ね解消された 10/31 までを除外した。なお、欠測や測定範囲以上の流量・水位や流量・水位異常が測定された日は、ブロック単位で当該日を除外した。

※2 晴天時平均水量を算定する際に用いる晴天日の定義。なお、この数値は、降雨の影響が概ね消失すると考えられる期間・雨量を、これまでの経験をふまえて研究体にて独自に設定した。

※3 ここでは 2019/8/13～2019/8/16 をお盆期間とし、休日として扱った。

3) 評価対象ブロック

評価対象ブロックは、以下①、②の手順により選定する。

① 降雨数・適用範囲を満たすブロックの抽出

浸入率の算定に足る降雨数を確保するため、流量計・水位計双方において一定数以上の同一降雨（ここでは 5 降雨以上）を確保できるブロックを抽出するとともに、本技術の適用範囲を満たすブロックを選定するため、以下(ア)～(ウ)のいずれの条件にも該当しないブロックを抽出する。

(ア) 欠測や測定範囲以上の流量・水位が頻繁に測定されるブロック

(イ) 滞水等の影響によりマニング式が適用できないブロック

(ウ) 豪雨後において土砂堆積等の発生により水位が適切に測定できないブロック

② 浸入水が認められるブロックの選定

本技術は浸入水が多いブロックを絞り込む技術であることから、流量計による浸入率を算定し、浸入率 0.003 以上のブロックを評価対象ブロックとして選定する。

上記の手順①、②に従い評価対象ブロックを選定する。

資表 3-5 に、手順①の降雨数・適用範囲を満たすブロックの抽出結果を示す。なお、抽出された水位計は、圧力が 2 ブロック、画像が 1 ブロック、横打が 2 ブロックであった。

資表 3-5 降雨数・適用範囲を満たすブロックの抽出

No.	ブロック	流量計	水位計	評価対象	【評価対象からの理由】				摘要
					(ア)		(イ)	(ウ)	
					流量計 欠測等	水位計 欠測等	滞水等の 可能性	豪雨後の 堆積等	
1	S01	PBF	画像	採用					
2	S02	PBF	横打	採用					
3	S03	PBF	横打					○	台風15号による水位異常
4	S17	PBF	圧力					○	台風15号による水位異常
5	S31	PBF	横打		○	○			
6	S32	PBF	圧力		○	○			
7	S33	PBF	圧力	採用					
8	S39	PBF	圧力					○	台風15号による水位異常
9	S40	PBF	画像			○			
10	S44	PBF	画像					○	台風15号による水位異常
11	F02	PBF	圧力		○		○		
12	F04	PBF	画像		○	○			
13	F05	PBF	圧力		○				
14	F06	PBF	横打	採用					
15	F10	PBF	画像		○	○			
16	F11	PBF	圧力		○				
17	F15	PBF	横打		○	○			
18	F24	PBF	横打			○			
19	F25	PBF	圧力		○				
20	F43	PBF	圧力	採用					

次に、資表 3-5 にて抽出されたブロックを対象に、流量計による浸入率を算定し、浸入率が 0.003 以上となったブロックを評価対象ブロックとして選定する。

資表 3-6 に、手順②の浸入水が認められるブロックの選定結果を示す。選定の結果、S01（画像）、S33（圧力）、F43（圧力）を評価対象ブロックとして選定する。

資表 3-6 評価対象ブロックの選定

No.	ブロック	流量計	水位計	流量計浸入率	評価対象 (浸入率 0.003 以上)
1	S01	PBF	画像	0.012	採用
2	S02	PBF	横打	0.001	
3	S33	PBF	圧力	0.038	採用
4	F06	PBF	横打	-0.001	
5	F43	PBF	圧力	0.037	採用

4) 評価対象ブロックにおける誤差要因の確認

① マニング諸元と台帳諸元の乖離に起因する誤差要因の確認方法

資表 3-2 に示したように、各誤差要因は流量計流量と水位計流量の関係を確認することで把握が可能である。一定比率を乗じた水位計流量が流量計流量に整合することの確認手順を以下 (a) ~ (d) に示す。

なお、浸入水量の算定に当たっては降雨時におけるピーク流量をとらえることが求められるため、ここでは浸入率算定降雨日を確認対象日とする。

(a) 10 分ごとに流量計流量と水位計流量の合計値を算定する (10 分流量値)

(b) 手順(a)で求めた流量計流量と水位計流量の 10 分流量値の差の絶対値を算定する

(c) 手順(b)で求めた差分値の 1 日 (0 時~24 時) の合計値を求め、これを流量計流量の日流量で除することにより、流量差分割合を算出する。ここで、流量差分割合の算定式を式 (3.2) に示す。

$$\text{流量差分割合} = \frac{\sum |\text{流量計流量} - \text{水位計流量}|}{\text{流量計日流量}} \times 100 \quad \text{…式 (3.2)}$$

※ Σ は 1 日 (0 時~24 時) で取得

(d) 手順(a)にて算定した水位計における 10 分流量値に定数を乗じて手順(a)~(c)を繰り返し、流量差分割合が最小かつ 20%以下となったときの定数を一定比率として採用する。

② マニング諸元と台帳諸元の乖離に起因する誤差要因の確認結果

各ブロックがマニング諸元に起因する誤差要因を有しているかを把握するため、水位計流量に一定比率を乗じることで流量計流量と水位計流量が整合するかを確認した。

資表 3-7 に、評価対象ブロックの台帳勾配及び粗度係数を、資表 3-8 に、流量計流量と水位計流量の関係の確認結果を、資図 3-2 に流量計流量と水位計流量、一定比率を乗じた水位計流量のチャートを示す。なお、粗度係数は「下水道施設計画・設計指針と解説¹⁾」に示される値を使用した。

これらより、以下のことがいえる。

- いずれのブロックでも水位計流量に一定比率を乗じることで、水位計流量は流量計流量に整合し、その比率もほぼ一定であることから、S01・S33・F43 ブロックの誤差の要因はマニング式に用いる定数 (管きょ勾配・粗度係数) によるものと判断される
- 資表 3-8 に示した比率は、同一地点であっても比率に変動が生じているが、管内のヌル等の微妙な差によって生じた変動と考えられる。

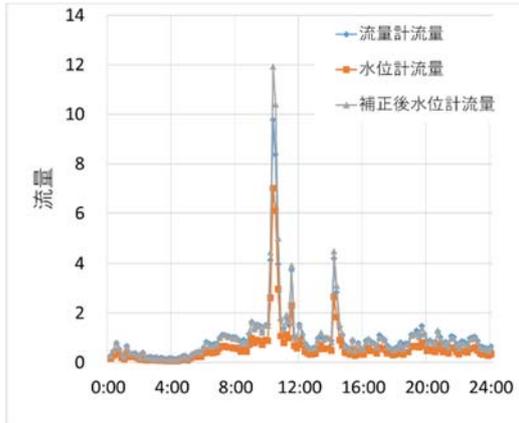
資表 3-7 台帳勾配と粗度係数

ブロック	台帳勾配 (%)	管種	使用粗度係数
S01	10.3	HP	0.013
S33	7.6	HP	0.013
F43	5.0	TP	0.013

資表 3-8 流量計流量と水位計流量の関係の確認結果

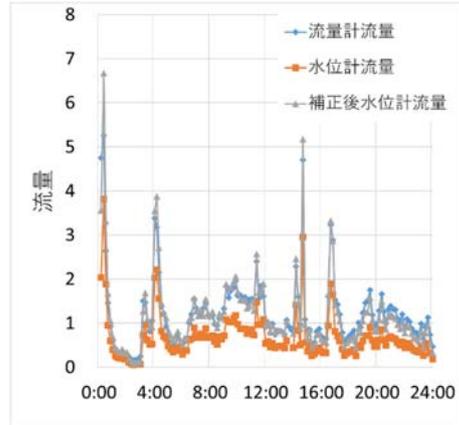
ブロック	流量計流量と水位計流量の関係 (比率)	流量差分割合
S01	水位計流量に 1.8 倍程度(1.65~2.0)を乗じること で流量計流量に整合	11% (8~13%)
S33	水位計流量に 1.6 倍程度(1.4~1.8)を乗じること で流量計流量に整合	12% (9~15%)
F43	水位計流量に 1.2 倍程度(1.15~1.25)を乗じること で流量計流量に整合	10% (8~15%)

2019/8/14 の流量チャート



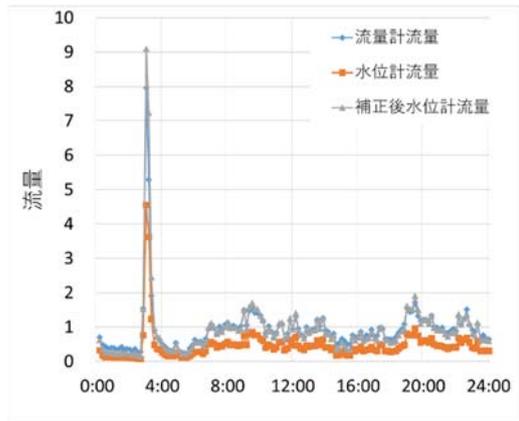
水位計流量 1.7 倍で流量差分割合最小 (8%)

2019/8/20 の流量チャート



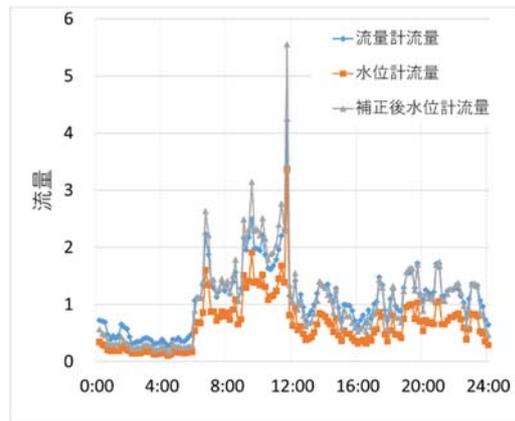
水位計流量 1.75 倍で流量差分割合最小 (12%)

2019/8/25 の流量チャート



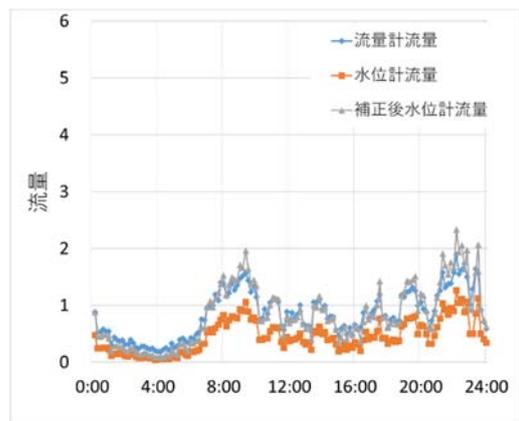
水位計流量 2.0 倍で流量差分割合最小 (10%)

2019/9/16 の流量チャート



水位計流量 1.65 倍で流量差分割合最小 (13%)

2019/9/22 の流量チャート



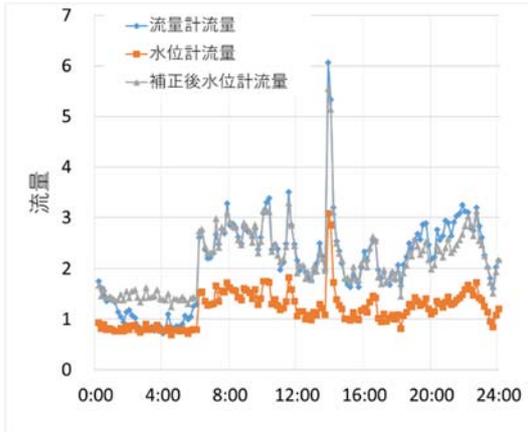
水位計流量 1.85 倍で流量差分割合最小 (13%)

- ✓ 水位計流量に 1.8 倍程度(1.65~2.0)を乗じることによって流量計流量に整合した。
- ✓ 流量差分割合の平均は 11% (8~13%) となった。

※グラフ縦軸 (流量) の単位 : m³/10min

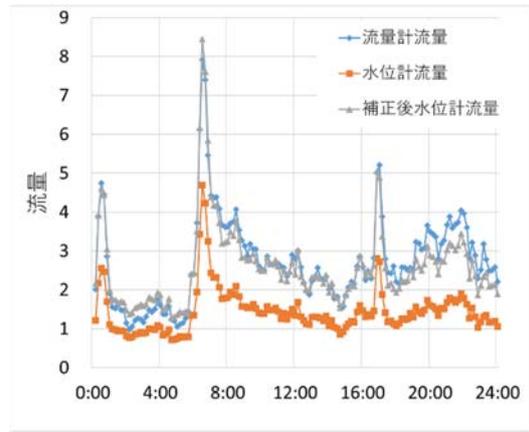
資図 3-2(1) 流量計流量と水位計流量のチャート (S01)

2019/8/14 の流量チャート



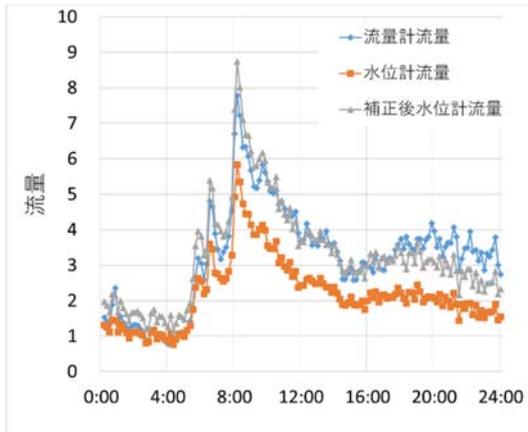
水位計流量 1.8 倍で流量差分割合最小(10%)

2019/8/20 の流量チャート



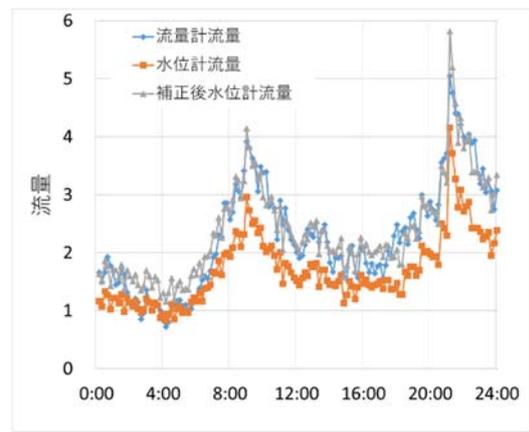
水位計流量 1.8 倍で流量差分割合最小(9%)

2019/9/16 の流量チャート



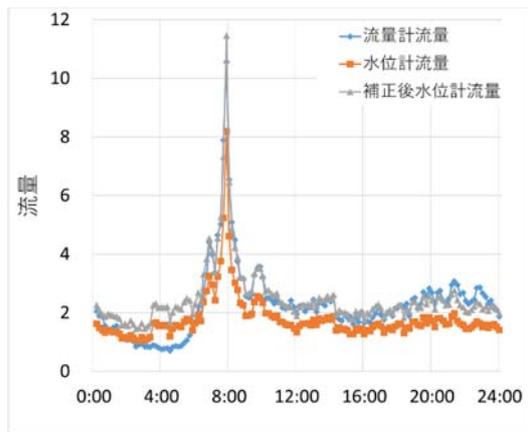
水位計流量 1.5 倍で流量差分割合最小(13%)

2019/9/22 の流量チャート



水位計流量 1.4 倍で流量差分割合最小(10%)

2019/10/4 の流量チャート



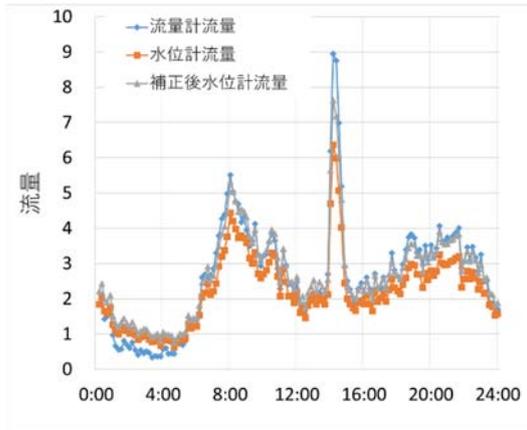
水位計流量 1.4 倍で流量差分割合最小(15%)

- ✓ 水位計流量に 1.6 倍程度(1.4~1.8)を乗じることによって流量計流量に整合した。
- ✓ 流量差分割合の平均は 12% (9~15%) となった。

※グラフ縦軸 (流量) の単位 : m³/10min

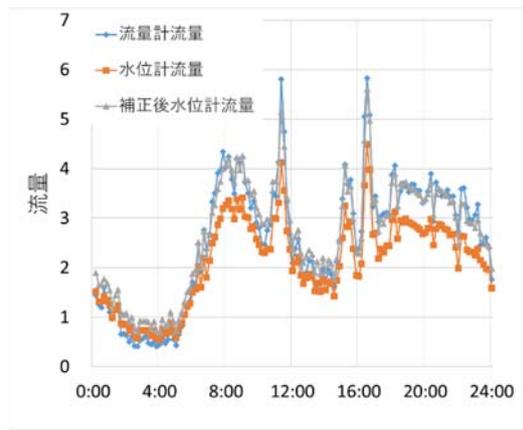
資図 3-2(2) 流量計流量と水位計流量のチャート (S33)

2019/8/13 の流量チャート



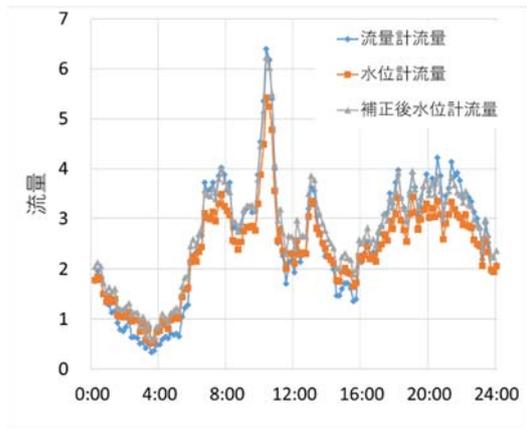
水位計流量 1.2 倍で流量差分割合最小(10%)

2019/8/15 の流量チャート



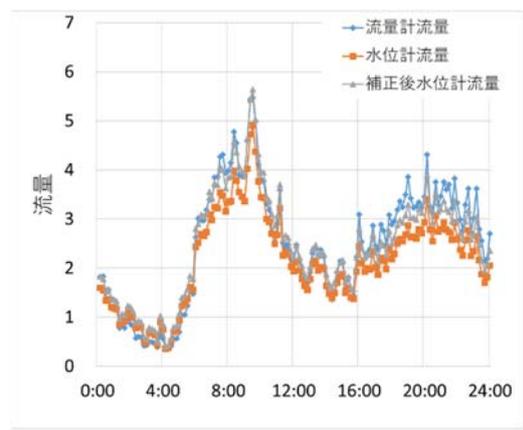
水位計流量 1.25 倍で流量差分割合最小(8%)

2019/8/28 の流量チャート



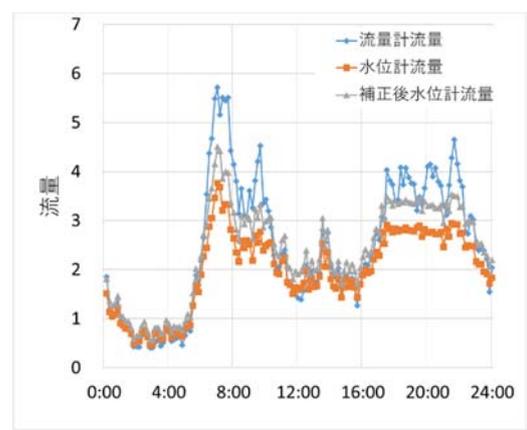
水位計流量 1.15 倍で流量差分割合最小(10%)

2019/8/30 の流量チャート



水位計流量 1.15 倍で流量差分割合最小(8%)

2019/10/4 の流量チャート



水位計流量 1.2 倍で流量差分割合最小(15%)

- ✓ 水位計流量に 1.2 倍程度(1.15~1.25)を乗じることによって流量計流量に整合した。
- ✓ 流量差分割合の平均は 10% (8~15%) となった。

※グラフ縦軸 (流量) の単位 : $m^3/10min$

資図 3-2(3) 流量計流量と水位計流量のチャート (F43)

③ 台帳勾配の乖離に起因する誤差要因の確認

流量計流量と水位計流量間の誤差の主要因が、マニング諸元のうち管きょ勾配によるものかを確認するため、実測勾配をマニング式に適用し、流量計流量・水位計流量間の比率が1に近づくかを確認する。これが1に近づけば、主に管きょ勾配のズレによって流量計流量と水位計流量が乖離しているという証左になる。

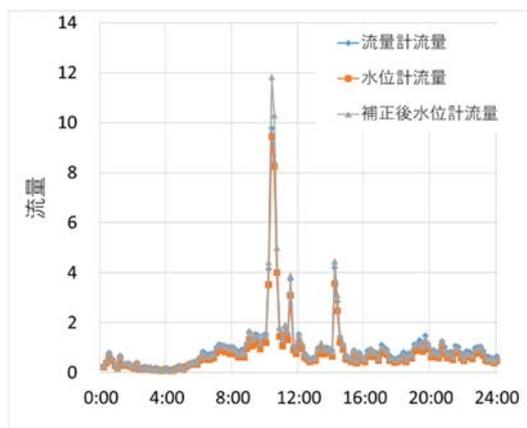
資表 3-9 に、流量計流量と水位計流量（実測勾配）の関係の確認結果を示す。また資図 3-3 に、流量計流量と実測勾配における水位計流量、一定比率を乗じた実測勾配における水位計流量のチャートを示す。これらより以下のことがいえる。

- 実測勾配を用いた水位計流量では流量計流量と水位計流量の関係（比率）は台帳勾配時よりも1に近づきその比率もほぼ一定となったことから、S01・S33・F43ブロックにおける流量計流量と水位計流量の誤差の主要因は、台帳勾配と現地勾配のズレと考えられる。
- 資表 3-9 に示した比率は、同一地点であっても比率に変動が生じているが、管内のヌル等の微妙な差によって生じた変動と考えられる。

資表 3-9 流量計流量と水位計流量（実測勾配）の比較結果

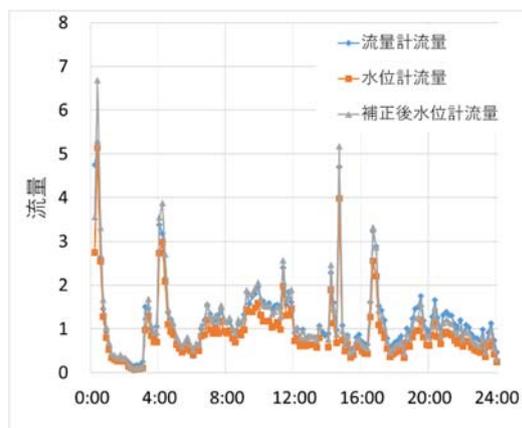
ブロック	台帳勾配 (%)	実測勾配における算定		
		勾配 (‰)	流量計流量と水位計流量の関係	平均流量差分割合
S01	10.3	18.7	水位計流量に 1.3 倍程度(1.25~1.5)を乗じることで流量計流量に整合	11% (8~13%)
S33	7.6	16.1	水位計流量に 1.1 倍程度(0.95~1.25)を乗じることで流量計流量に整合	11% (9~15%)
F43	5.0	6.3	水位計流量に 1.1 倍程度(1.1~1.15)を乗じることで流量計流量に整合	10% (8~15%)

2019/8/14 の流量チャート



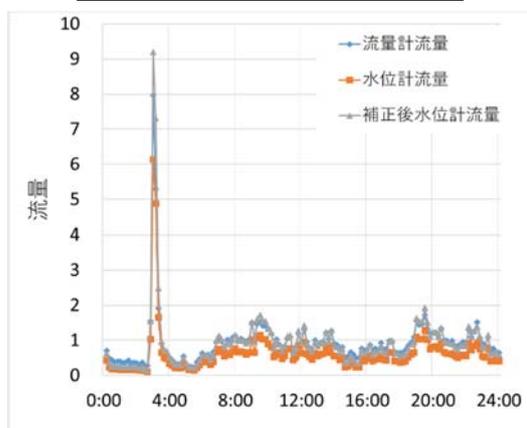
水位計流量 1.25 倍で流量差分割合最小(8%)

2019/8/20 の流量チャート



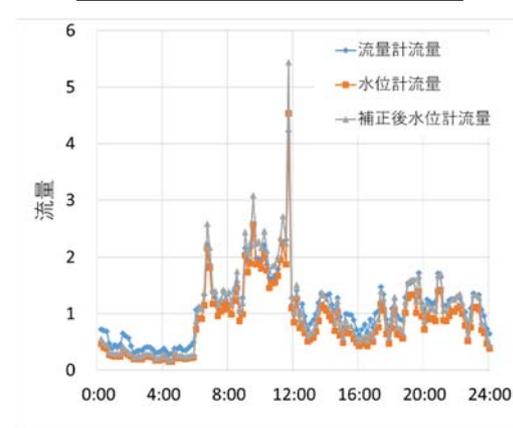
水位計流量 1.3 倍で流量差分割合最小(12%)

S01 2019/8/25 の流量チャート



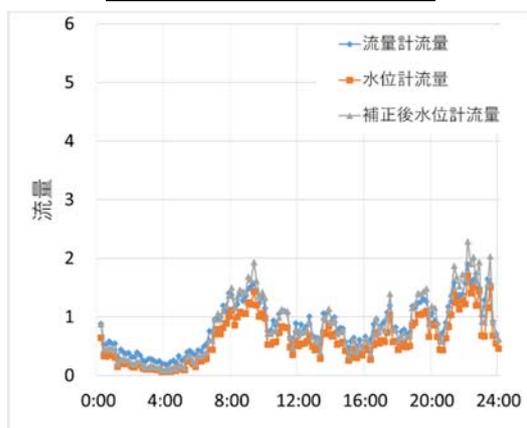
水位計流量 1.5 倍で流量差分割合最小(9%)

S01 2019/9/16 の流量チャート



水位計流量 1.2 倍で流量差分割合最小(13%)

2019/9/22 の流量チャート



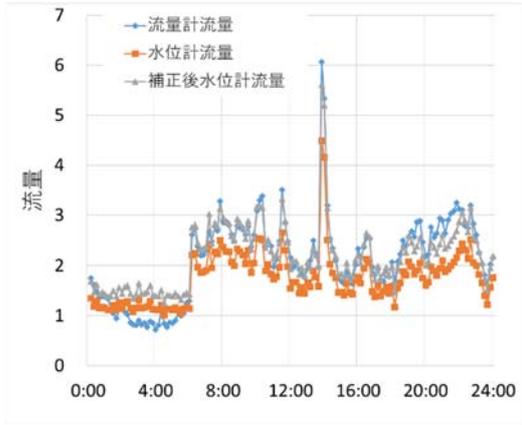
水位計流量 1.35 倍で流量差分割合最小(13%)

- ✓ 水位計流量に 1.3 倍程度(1.2~1.5)を乗じることで流量計流量に整合した。
- ✓ 流量差分割合の平均は 11% (8~13%) となった。

※グラフ縦軸 (流量) の単位 : $m^3/10min$

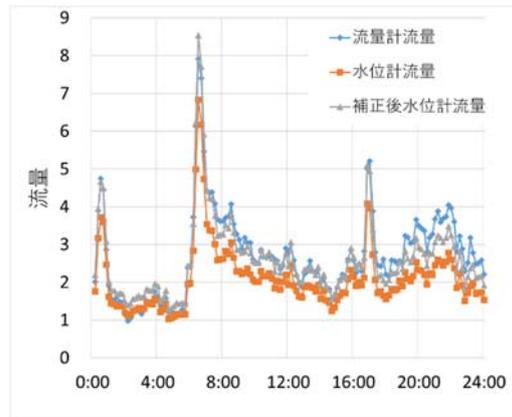
資図 3-3(1) 流量計流量と水位計流量 (実測勾配) のチャート (S01)

2019/8/14 の流量チャート



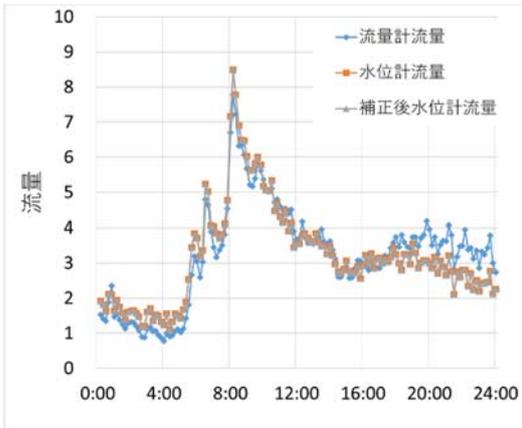
水位計流量 1.25 倍で流量差分割合最小(10%)

2019/8/20 の流量チャート



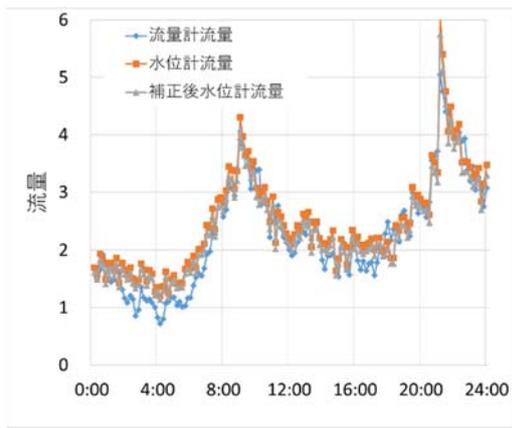
水位計流量 1.25 倍で流量差分割合最小(9%)

2019/9/16 の流量チャート



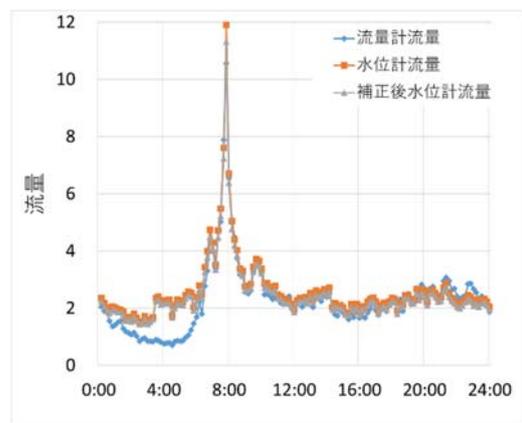
水位計流量 1.0 倍で流量差分割合最小(13%)

2019/9/22 の流量チャート



水位計流量 0.95 倍で流量差分割合最小(10%)

2019/10/4 の流量チャート



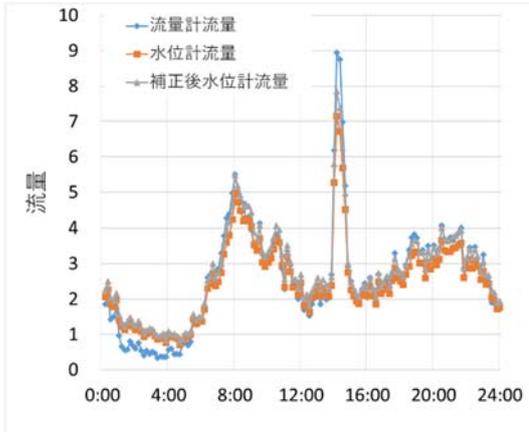
水位計流量 0.95 倍で流量差分割合最小(15%)

- ✓ 水位計流量に 1.1 倍程度(0.95~1.25)を乗じることによって流量計流量に整合した。
- ✓ 流量差分割合の平均は 12% (9~15%) となった。

※グラフ縦軸 (流量) の単位 : $\text{m}^3/10\text{min}$

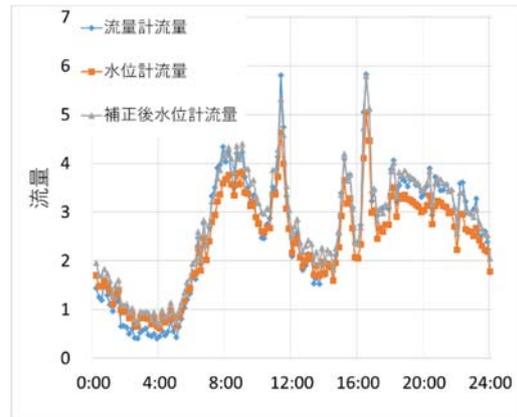
資図 3-3(2) 流量計流量と水位計流量 (実測勾配) のチャート (S33)

2019/8/13 の流量チャート



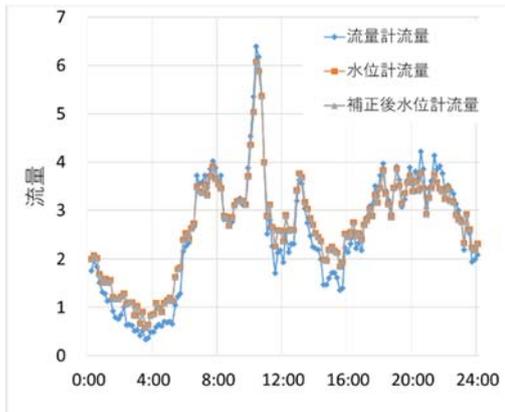
水位計流量 1.1 倍で流量差分割合最小(10%)

2019/8/15 の流量チャート



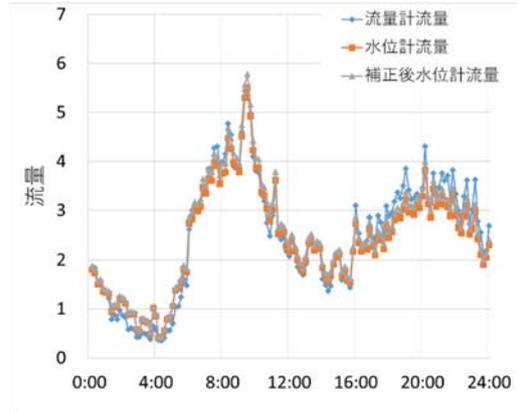
水位計流量 1.15 倍で流量差分割合最小(9%)

2019/8/28 の流量チャート



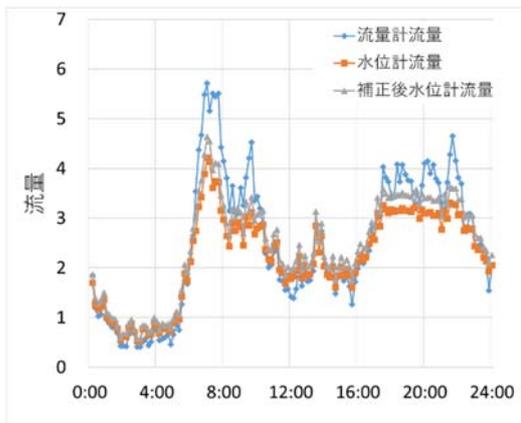
水位計流量 1.0 倍で流量差分割合最小(10%)

2019/8/30 の流量チャート



水位計流量 1.05 倍で流量差分割合最小(8%)

2019/10/4 の流量チャート



水位計流量 1.1 倍で流量差分割合最小(15%)

- ✓ 水位計流量に 1.1 倍程度(1.0~1.15)を乗じることによって流量計流量に整合した。
- ✓ 流量差分割合の平均は 10% (8~15%) となった。

※グラフ縦軸 (流量) の単位 : $m^3/10min$

資図 3-3(3) 流量計流量と水位計流量 (実測勾配) のチャート (F43)

④ 妥当性評価に用いる管きょ勾配

前項③に示したように、S01・S33・F43ブロックでは流量計流量と水位計流量との間に一定の乖離がみられるが、この乖離は管きょ勾配に起因するものと判断されるため、浸入率の算定・比較においては、大きな問題はないと考えられる。

ここで、本技術では浸入水量（流量）算定に台帳勾配を用いることから、管きょ台帳に示された管きょ勾配を用いて浸入率・浸入水量試算値の評価を行う。

(3) 浸入率の算出・評価

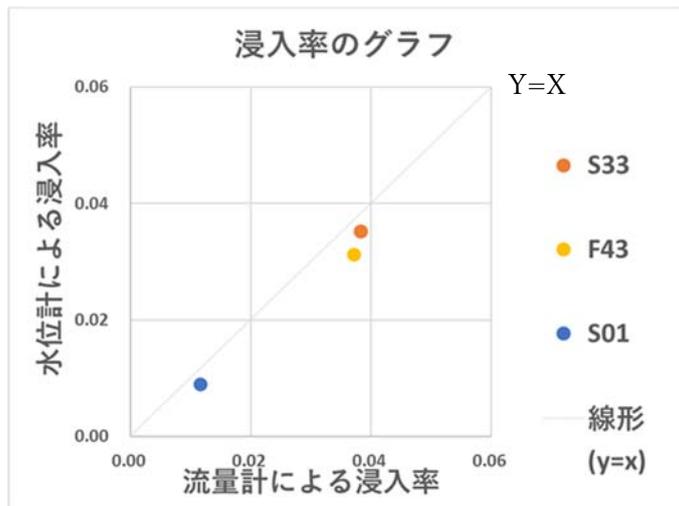
流量計（フリューム）と水位計による浸入率算定結果に大きな乖離がないかを評価するため、流量計と水位計より算定した浸入率の差が目標値以下であることを確認する。

目標値：流量計浸入率 × 0.1 + 0.003

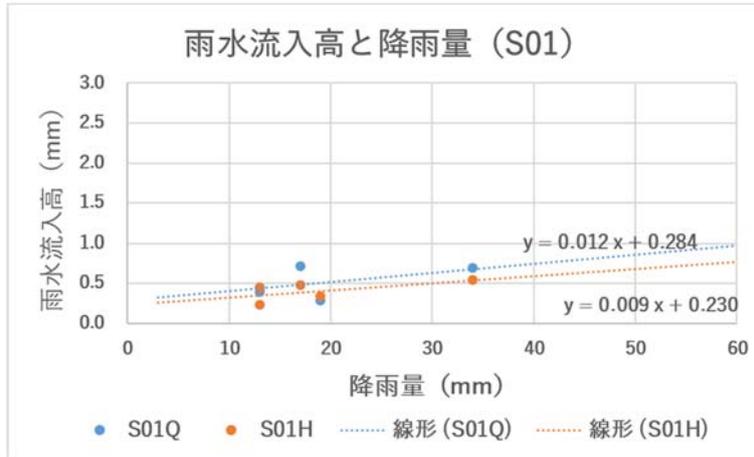
資表 3-10 に、浸入率の評価結果を示す。また、資図 3-4 に、各ブロックの浸入率の分布図を、資図 3-5 に、雨水流入高と降雨量の分布図を示す。流量計による浸入率と水位計による浸入率の差は、いずれのブロックでも目標値以下となったことを確認した。

資表 3-10 浸入率の評価結果

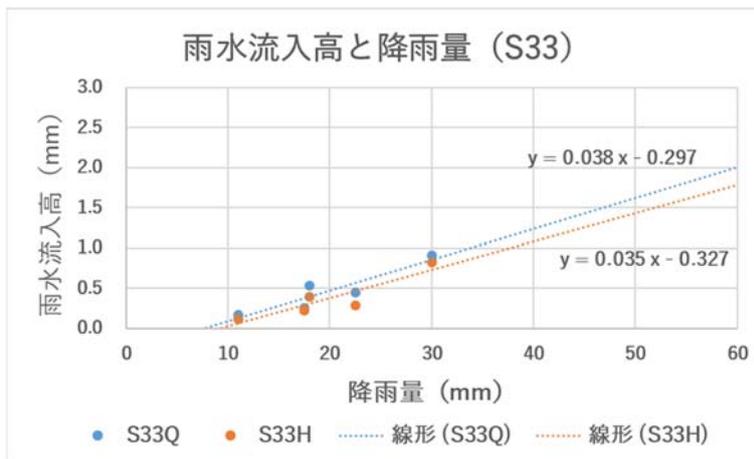
ブロック	流量計浸入率 ①	水位計浸入率 ②	差分 ③ = ① - ②	差分目標 ④ = ③ ÷ ①	評価 ③ ≤ ④
S01	0.012	0.009	0.003	0.004	○
S33	0.038	0.035	0.003	0.006	○
F43	0.037	0.031	0.006	0.006	○



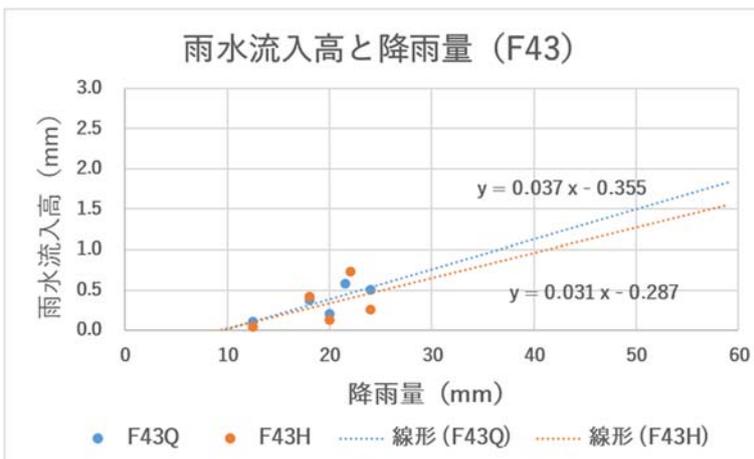
資図 3-4 浸入率の分布図



資図 3-5(1) 雨水流入高のグラフ (S01)



資図 3-5(2) 雨水流入高のグラフ (S33)



資図 3-5(3) 雨水流入高のグラフ (F43)

(4) 浸入水量試算値の算出・評価

1) 浸入水量の算出

浸入水量試算値は、式 3.3、式 3.4 に基づき算出する。

$$\text{雨水流入高試算値} = \text{浸入率} \times \text{降雨量} + y \text{切片} \quad \dots \text{式 (3.3)}$$

$$\text{浸入水量試算値} = \text{雨水流入高試算値} \times \text{面積} \times 10 \quad \dots \text{式 (3.4)}$$

※各項の単位は、雨水流入高試算値[mm]、降雨量[mm]、浸入水量試算値[m3]、面積[ha]である。

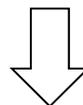
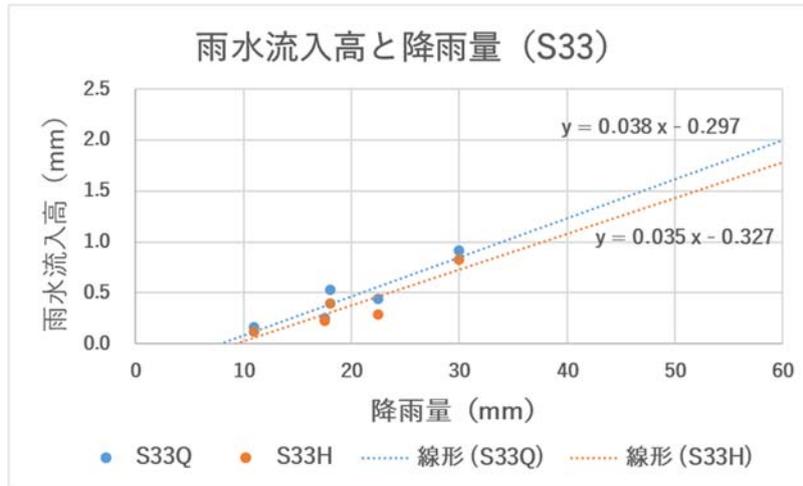
※y切片は、雨水流入高と降雨量の分布の回帰直線のy切片をさす。

※降雨量は、10mm から 60mm の範囲で流量計による試算値と水位計による試算値の差が最も大きくなる値を採用する。なお、下限値の 10mm は本技術が標準とする最低の降雨量から、60mm は実証都市における過去 5 年間の降雨量（降雨量の少ない順に累積比率をとり、より多くの降雨が採用できる累積比率 97%値を採用）より設定した。

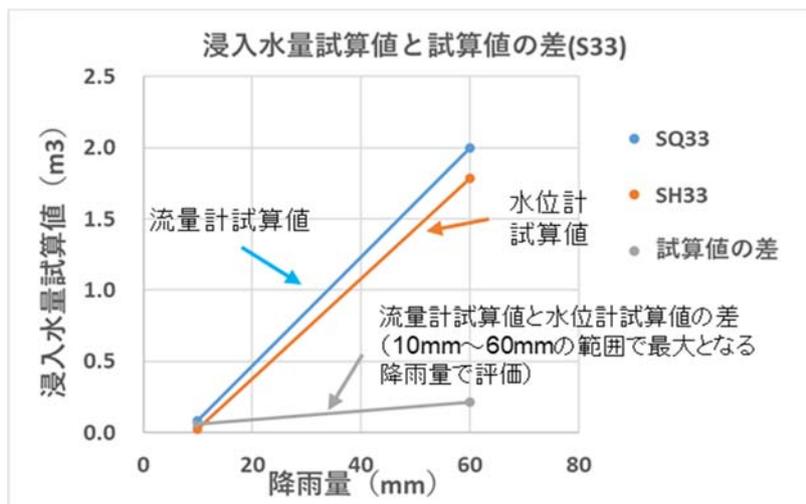
2) 浸入水量試算値の評価方法

式 3.3、式 3.4 により浸入率から浸入水量を試算し、“量”に基づく評価を実施する。降雨量 10mm から 60mm の範囲で流量計による試算値と水位計による試算値の差が最大となる降雨量で差の割合（|流量計と水位計の浸入水量試算値| ÷ 流量計による浸入水量試算値）を確認する。

資図 3-6 に、浸入水量試算値の評価を行う降雨量の算定イメージを示す。



雨水流入高試算値に面積を乗じ、
浸入水量を試算



資図 3-6 浸入水量試算のイメージ

3) 浸入水量試算値の評価結果

資表 3-11 に、流量計及び水位計による浸入水量試算値を示す。また資図 3-7 に、流量計及び水位計による浸入水量試算値の分布図を示す。

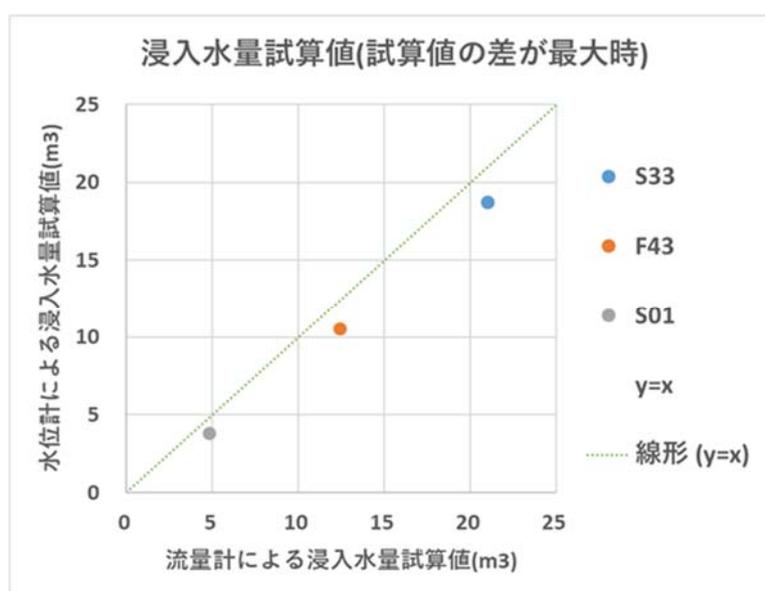
S01・S33・F43 ブロックの浸入水量試算値は平均で 16%、最大でも約 20% (11~21%) の差分割合となった。また、差分割合は浸入水量試算値が高いほど低くなっており、浸入水量が多いブロックではより高精度な (流量計に近い) 試算が可能と考えられる。

なお、浸入水量試算値は、雨水流入高の分布の“平均”となる回帰直線の傾きと y 切片をもとに算出したものである。そのため、個々の降雨の雨水流入高に若干のバラつきがあっ

でも概ね一致する回帰直線が得られれば、流量計と水位計で求めた浸入水量試算値も同じ比率で値を得られる。

資表 3-11 浸入水量試算値

ブロック	面積 (ha)	評価降 雨量 (mm)	流量計浸入水量 試算値 (m ³)	水位計浸入水量 試算値 (m ³)	差分 (m ³)	差分 割合
S01	4.93	60	4.810	3.818	0.992	21%
S33	10.49	60	20.976	18.706	2.268	11%
F43	6.65	60	12.411	10.550	1.861	15%



資図 3-7 浸入水量試算値の分布図

(5) 水位計によるブロックの絞り込み技術の妥当性評価

前項(3)及び(4)に示すように、流量計と水位計それぞれの浸入率・浸入水量試算結果は概ね一致する結果が得られた。よって、水位計を用いた雨天時浸入水発生ブロックの絞り込み調査方法は妥当と判断される(ただし、資図 3-2 に示すように、本技術はマニング換算流量と流量計にて測定される流量が同等となることを保証するものではない点に留意する)。

なお、今回の評価対象ブロックでは台帳勾配と実測勾配の乖離が認められたが(資表 3-12)、水位計によるブロック絞り込み技術では浸入率及び浸入水量試算値を用いるため、現地勾配と台帳勾配が大きく逸脱しない箇所であれば、管きょ勾配に一定の差を有して

も水位計流量と流量計流量の浸入率は近い値になると考えられる（本実証研究においては、機器設置前に技術者による現地確認を行い、管きょ勾配が下水道管きょ台帳と現場の実態が著しく異なると判断された箇所は水位計設置箇所から除外している）。

資表 3-12 台帳勾配と実測勾配

ブロック	台帳勾配 (‰)	実測勾配 (‰)
S01	10.3	18.7
S33	7.6	16.1
F43	5.0	6.3

3.1.2 絞り込み AI による解析結果の妥当性

(1) 評価方法

絞り込み AI を活用した雨天時浸入水評価に当たっては、従来までの技術者による作業(従来手法)による優先度順位と比較して大きな乖離がないことが求められる。ここでは以下に示す手法・基準を用いて絞り込み AI にて算定された浸入率・浸入水量試算値を評価する。

- ① 以下の条件を満たすブロックを選定し、いずれのグループでも選定されたブロックが従来手法と絞り込み AI で 90%以上一致することを確認する
 - (a) 浸入率が「浸入を最小限度とする措置を講ぜられた場合の浸入率 (0.003)」以上となったブロック
 - (b) 浸入水量試算値^{※1}の順位をもとに浸入水量試算値の累積比率を求め、必要な対策目標量^{※2}を確保できるブロック
- ② 従来手法と絞り込み AI による浸入率の差が従来手法浸入率 $\pm 10\% \pm 0.003$ (複合同順)以内に収まることを確認する^{※3}

※1 浸入水量試算値の算定に用いる降雨量は、計画降雨(さいたま市 55.5mm/h、藤沢市 50mm)をもとに設定(さいたま市 55.5mm、藤沢市 50mm)。なお、浸入水量試算値がマイナスとなった場合は 0 とした

※2 雨天時浸入水対策ガイドライン案(令和 2 年 1 月)【参考資料 1】に示される雨天時浸入水対策計画の策定例をもとに設定(現状浸入率(実証フィールド全体を 1 つのブロックと仮定したときの浸入率)を「浸入を最小限度にする措置を講ぜられた場合の浸入率(0.003)」にするために必要な削減量を対策目標量とする)。なお、本技術は浸入水が多いブロックを絞り込むための技術であるため、浸入率が 0.003 以上となったブロックを対象に対策目標量を算定する。

※3 本技術は、浸入水が多いブロックを絞り込むための技術であることから、従来手法により求めた浸入率が 0.003 以下となるブロックは評価対象から除外する

(2) 絞り込み AI を活用したブロック絞り込み結果

1) 水位計の設置

ブロックの絞り込みを行うため、さいたま市荒川左岸南部流域処理区の一部(計約 1,575ha)の 50 ブロック、及び藤沢市大庭地区(約 700ha)の 50 ブロックを対象に、水位計を設置した。

資表 3-13 に、設置した水位計の一覧を示す。

資表 3-13 対象ブロック一覧（面積及び水位計の種類）

さいたま市水位計一覧				藤沢市水位計一覧			
No.	面積 (ha)	種類	変更日	No.	面積 (ha)	種類	変更日
S01	4.93	画像		F01	17.03	圧力	
S02	2.75	横打		F02	13.49	圧力	
S03	2.49	横打		F03	3.89	画像	
S04	8.49	圧力		F04	13.03	画像→横打	12月5日
S05	2.42	横打		F05	18.93	圧力	
S06	3.38	画像		F06	6.95	横打	
S07	21.95	圧力		F07	7.09	横打	
S08	7.34	横打		F08	3.14	横打	
S09	3.93	画像		F09	4.30	横打	
S10	12.29	横打		F10	5.47	画像→横打	9月13日
S11	15.3	圧力		F11	7.86	圧力	
S12	2.33	横打		F12	2.77	圧力	
S13	4.43	横打		F13	6.12	画像	
S14	24.66	圧力		F14	3.55	圧力	
S15	8.55	横打		F15	2.60	横打	
S16	6.84	画像		F16	18.05	圧力	
S17	9.04	圧力		F17	5.66	圧力	
S18	2.95	横打		F18	2.28	画像	
S19	6.51	圧力		F19	4.78	横打	
S20	10.92	画像→横打	12月6日	F20	3.86	画像	
S21	8.9	画像		F21	10.92	圧力	
S22	32.52	圧力		F22	8.72	圧力	
S23	31.66	圧力		F23	2.34	横打	
S24	2.84	画像		F24	21.26	横打	
S25	24.8	圧力		F25	17.55	圧力	
S26	14.67	横打		F26	3.49	画像	
S27	13.77	圧力		F27	2.62	横打	
S28	8.65	圧力		F28	3.64	横打	
S29	2.92	画像		F29	1.77	圧力	
S30	2.41	画像		F30	2.58	画像	
S31	14.95	横打		F31	2.22	画像	
S32	31.2	圧力		F32	13.00	横打	
S33	10.49	圧力		F33	4.44	横打	
S34	7.08	画像→横打	12月6日	F34	6.67	画像	
S35	10.58	圧力		F35	8.06	画像	
S36	2.6	画像		F36	3.34	圧力	
S37	1.54	画像→横打	9月13日	F37	5.36	圧力	
S38	2.68	圧力		F38	3.16	画像	
S39	3.12	圧力		F39	5.27	横打	
S40	3.08	画像		F40	4.82	横打	
S41	5.44	圧力		F41	14.24	画像	
S42	5.14	横打		F42	13.37	圧力	
S43	3.57	圧力		F43	6.65	圧力	
S44	2.56	画像		F44	3.62	画像→横打	9月12日
S45	7.42	圧力		F45	4.54	横打	
S46	2.03	横打		F46	15.05	圧力	
S47	3.74	横打		F47	5.09	圧力	
S48	4.33	圧力		F48	11.69	圧力	
S49	1.85	横打		F49	36.86	圧力	
S50	1.02	画像→横打	9月13日	F50	11.87	画像	

※日付はいずれも 2019 年

2) 解析条件

絞り込み AI による浸入率及び浸入水量試算値の算定は、**資表 3-14** に示す解析条件のもと行った。

資表 3-14 絞り込み AI における解析条件

	さいたま市	藤沢市
解析対象日※1	2019/8/10～2019/12/15	2019/8/9～2019/12/15
検討対象降雨	10mm 以上	
晴天日の定義	当日は無降雨（0mm/日）であるとともに、前日 2mm/日以下、前々日 15mm/日以下、3 日前 30mm/日以下を満足する日	
算定日の区分	<ul style="list-style-type: none"> ・休日：土・日・祝、お盆期間 ・平日：休日以外 	
浸入水量の試算に用いる降雨量	さいたま市：55.5mm、藤沢市：50mm	
入力データ	<ul style="list-style-type: none"> ・流量※2 ・降雨量 ・ブロック面積 	

※1 豪雨時、雨天時浸入水が多いブロックでは、異常な高水位により水位計の測定範囲以上の水位や欠測（機器不良）が生じ、ブロック間の比較が困難な場合がある。そのため、降雨量が非常に多い降雨日（9/8～9/11（台風 15 号）、10/11～10/31（台風 19 号）、11/22 降雨（さいたま市約 90mm/降雨、藤沢市約 70mm/降雨）は解析対象から除外した。台風 19 号は台風通過後、高水位の状態が続いたブロックが数多くあり、ブロック間の比較が困難であったことから、高水位の状態が完全に解消された 10/31 までを除外した。なお、水位計のオーバーフローや欠測による水位異常が観測されたブロックは、ブロック単位で当該日を除外した。

※2 水位を基にしたマニング換算流量を使用

また、水位計設置ブロックのうち、晴天時における不安定な水位変化（排水ポンプ、滞水、豪雨・台風等の影響）や計測不良（機器の不具合・水没による故障、測定範囲以上の水位の発生）により、浸入率の算定に必要な降雨数を確保できなかったブロック（さいたま市 23 ブロック、藤沢市 13 ブロック）では適切な浸入率の評価ができないおそれがあることから、今回は検証対象から除外した。

3) 絞り込み AI を活用したブロック絞り込みの結果

資表 3-15 に、絞り込み AI による浸入率算定結果を示す。また**資表 3-16** に、浸入水量試算値の算定結果を示す。

資表 3-15(1) さいたま市 浸入率

ブロック	面積(ha)	従来手法		絞り込みAI	
		浸入率順位	浸入率	浸入率順位	浸入率
S36	2.60	1	0.142	1	0.154
S04	8.49	2	0.070	2	0.077
S48	4.33	3	0.065	4	0.063
S32	31.20	4	0.063	3	0.070
S28	8.65	5	0.058	7	0.053
S47	3.74	6	0.053	6	0.053
S31	14.95	7	0.048	10	0.042
S37	1.54	8	0.047	5	0.053
S43	3.57	9	0.047	8	0.046
S06	3.38	10	0.039	9	0.044
S39	3.12	11	0.037	13	0.037
S29	2.92	12	0.034	11	0.040
S30	2.41	13	0.033	12	0.038
S35	10.58	14	0.026	14	0.028
S33	10.49	15	0.022	15	0.027
S40	3.08	16	0.022	16	0.025
S19	6.51	17	0.021	20	0.017
S16	6.84	18	0.020	18	0.019
S34	7.08	19	0.020	17	0.022
S07	21.95	20	0.016	19	0.018
S38	2.68	21	0.013	21	0.017
S05	2.42	22	0.007	24	0.004
S08	7.34	23	0.006	23	0.006
S01	4.93	24	0.006	22	0.006
S20	10.92	25	0.002	25	0.001
S09	3.93	26	0.001	26	-0.001
S02	2.75	27	-0.016	27	-0.020

※算定根拠は、資料編3.5参照

資表 3-15(2) 藤沢市 浸入率

ブロック	面積 (ha)	従来手法		絞り込みAI	
		浸入率順位	浸入率	浸入率順位	浸入率
F25	17.55	1	0.119	1	0.125
F47	5.09	2	0.098	4	0.098
F26	3.49	3	0.096	2	0.101
F40	4.82	4	0.094	3	0.098
F45	4.54	5	0.088	6	0.076
F27	2.62	6	0.086	5	0.079
F37	5.36	7	0.063	7	0.065
F36	3.34	8	0.047	8	0.054
F35	8.06	9	0.045	10	0.043
F28	3.64	10	0.041	9	0.043
F13	6.12	11	0.039	11	0.034
F34	6.67	12	0.032	12	0.033
F23	2.34	13	0.030	15	0.026
F43	6.65	14	0.029	13	0.028
F17	5.66	15	0.023	17	0.018
F39	5.27	16	0.022	16	0.023
F29	1.77	17	0.021	14	0.026
F20	3.86	18	0.021	18	0.016
F48	11.69	19	0.017	19	0.014
F42	13.37	20	0.014	20	0.013
F18	2.28	21	0.013	24	0.009
F11	7.86	22	0.013	23	0.011
F12	2.77	23	0.012	22	0.012
F21	10.92	24	0.012	27	0.008
F33	4.44	25	0.012	21	0.013
F30	2.58	26	0.009	25	0.009
F02	13.49	27	0.009	26	0.008
F05	18.93	28	0.007	28	0.007
F14	3.55	29	0.005	30	0.004
F44	3.62	30	0.005	29	0.005
F06	6.95	31	0.002	31	0.002
F07	7.09	32	0.001	32	0.002
F04	13.03	33	0.001	33	0.001
F22	8.72	34	0.000	34	-0.001
F15	2.60	35	0.000	36	-0.003
F41	14.24	36	-0.001	35	-0.001
F32	13.00	37	-0.007	37	-0.004

※算定根拠は、資料編3.5参照

資表 3-16(1) 浸入水量試算値算定結果（さいたま市）

ブロック	面積(ha)	従来手法			絞り込みAI		
		順位	浸入水量 試算値(m3)	浸入水量 累積比率	順位	浸入水量 試算値(m3)	浸入水量 累積比率
S32	31.20	1	997.0	28%	1	1086.4	30%
S31	14.95	2	490.7	42%	2	345.0	40%
S04	8.49	3	277.3	49%	3	297.7	48%
S28	8.65	4	241.1	56%	4	225.0	55%
S07	21.95	5	178.9	61%	5	188.8	60%
S36	2.60	6	166.9	66%	6	177.9	65%
S48	4.33	7	143.8	70%	9	140.4	69%
S35	10.58	8	140.3	74%	7	146.5	73%
S33	10.49	9	124.1	77%	8	141.8	77%
S47	3.74	10	90.9	80%	10	90.6	79%
S43	3.57	11	89.4	82%	11	89.3	82%
S16	6.84	12	84.9	85%	12	82.6	84%
S39	3.12	13	80.3	87%	13	79.2	86%
S19	6.51	14	80.1	89%	14	70.9	88%
S34	7.08	15	66.3	91%	15	70.3	90%
S06	3.38	16	64.5	93%	16	70.0	92%
S29	2.92	17	50.9	94%	17	57.5	94%
S30	2.41	18	38.0	95%	18	43.6	95%
S40	3.08	19	34.5	96%	20	36.9	96%
S37	1.54	20	34.2	97%	19	38.0	97%
S01	4.93	21	30.0	98%	22	31.1	98%
S38	2.68	22	28.7	99%	21	31.8	99%
S08	7.34	23	23.5	99%	23	23.5	99%
S05	2.42	24	20.7	100%	24	19.3	100%

※算定根拠は、資料編3.5参照

資表 3-16(2) 浸入水量試算値算定結果（藤沢市）

ブロック	面積(ha)	従来手法			絞り込みAI		
		順位	浸入水量 試算値(m3)	浸入水量 累積比率	順位	浸入水量 試算値(m3)	浸入水量 累積比率
F25	17.55	1	909.4	31%	1	962.1	33%
F45	4.54	2	171.2	37%	4	154.6	39%
F47	5.09	3	167.2	43%	2	167.9	45%
F40	4.82	4	160.6	48%	3	164.6	50%
F37	5.36	5	141.4	53%	5	146.0	55%
F35	8.06	6	124.4	58%	7	121.5	60%
F26	3.49	7	116.0	62%	6	122.0	64%
F13	6.12	8	98.1	65%	10	82.4	67%
F48	11.69	9	94.7	68%	9	82.6	69%
F43	6.65	10	83.7	71%	8	83.3	72%
F27	2.62	11	77.9	74%	12	72.0	75%
F34	6.67	12	73.9	76%	11	77.3	78%
F42	13.37	13	68.3	79%	15	63.3	80%
F21	10.92	14	67.6	81%	18	48.1	81%
F05	18.93	15	60.8	83%	13	66.5	84%
F28	3.64	16	58.9	85%	16	61.2	86%
F02	13.49	17	56.5	87%	17	52.5	88%
F36	3.34	18	55.8	89%	14	64.7	90%
F17	5.66	19	55.1	91%	20	43.9	91%
F11	7.86	20	48.7	92%	21	40.3	93%
F39	5.27	21	44.0	94%	19	44.9	94%
F20	3.86	22	29.9	95%	23	25.1	95%
F23	2.34	23	28.7	96%	24	24.6	96%
F29	1.77	24	23.4	97%	22	27.8	97%
F33	4.44	25	22.0	98%	25	22.4	98%
F12	2.77	26	17.5	98%	26	16.1	98%
F18	2.28	27	17.0	99%	27	13.3	99%
F44	3.62	28	12.5	99%	28	12.7	99%
F14	3.55	29	11.8	100%	30	8.2	100%
F30	2.58	30	11.5	100%	29	12.1	100%

※算定根拠は、資料編3.5参照

(3) 絞り込み AI による解析結果の妥当性評価

1) 浸入率による評価

浸入率を算定し、浸入を最小限度とする措置が講ぜられた場合の浸入率（0.003）以上となったブロックを評価する。資表 3-17 に、グループによる絞り込みの評価（浸入率）を示す。また資表 3-18 に、各都市の浸入率評価対象グループの整理を示す。

資表 3-17 に示すように、各都市とも目標である一致度 90%以上となることを確認した。

資表 3-17 グループによる絞り込みの評価（浸入率）

都市名	従来手法で抽出	従来手法で抽出されたブロックのうち絞り込み AI でも抽出	一致度
さいたま市	24	24	100%
藤沢市	30	30	100%

資表 3-18(1) 各都市の浸入率評価対象グループの整理（さいたま市）

ブロック	面積(ha)	従来手法		絞り込みAI	
		浸入率順位	浸入率	浸入率順位	浸入率
S36	2.60	1	0.142	1	0.154
S04	8.49	2	0.070	2	0.077
S48	4.33	3	0.065	4	0.063
S32	31.20	4	0.063	3	0.070
S28	8.65	5	0.058	7	0.053
S47	3.74	6	0.053	6	0.053
S31	14.95	7	0.048	10	0.042
S37	1.54	8	0.047	5	0.053
S43	3.57	9	0.047	8	0.046
S06	3.38	10	0.039	9	0.044
S39	3.12	11	0.037	13	0.037
S29	2.92	12	0.034	11	0.040
S30	2.41	13	0.033	12	0.038
S35	10.58	14	0.026	14	0.028
S33	10.49	15	0.022	15	0.027
S40	3.08	16	0.022	16	0.025
S19	6.51	17	0.021	20	0.017
S16	6.84	18	0.020	18	0.019
S34	7.08	19	0.020	17	0.022
S07	21.95	20	0.016	19	0.018
S38	2.68	21	0.013	21	0.017
S05	2.42	22	0.007	24	0.004
S08	7.34	23	0.006	23	0.006
S01	4.93	24	0.006	22	0.006
S20	10.92	25	0.002	25	0.001
S09	3.93	26	0.001	26	-0.001
S02	2.75	27	-0.016	27	-0.020

※赤点線部：評価対象グループ

資表 3-18(2) 各都市の浸入率評価対象グループの整理（藤沢市）

ブロック	面積(ha)	従来手法		絞り込みAI	
		浸入率順位	浸入率	浸入率順位	浸入率
F25	17.55	1	0.119	1	0.125
F47	5.09	2	0.098	4	0.098
F26	3.49	3	0.096	2	0.101
F40	4.82	4	0.094	3	0.098
F45	4.54	5	0.088	6	0.076
F27	2.62	6	0.086	5	0.079
F37	5.36	7	0.063	7	0.065
F36	3.34	8	0.047	8	0.054
F35	8.06	9	0.045	10	0.043
F28	3.64	10	0.041	9	0.043
F13	6.12	11	0.039	11	0.034
F34	6.67	12	0.032	12	0.033
F23	2.34	13	0.030	15	0.026
F43	6.65	14	0.029	13	0.028
F17	5.66	15	0.023	17	0.018
F39	5.27	16	0.022	16	0.023
F29	1.77	17	0.021	14	0.026
F20	3.86	18	0.021	18	0.016
F48	11.69	19	0.017	19	0.014
F42	13.37	20	0.014	20	0.013
F18	2.28	21	0.013	24	0.009
F11	7.86	22	0.013	23	0.011
F12	2.77	23	0.012	22	0.012
F21	10.92	24	0.012	27	0.008
F33	4.44	25	0.012	21	0.013
F30	2.58	26	0.009	25	0.009
F02	13.49	27	0.009	26	0.008
F05	18.93	28	0.007	28	0.007
F14	3.55	29	0.005	30	0.004
F44	3.62	30	0.005	29	0.005
F06	6.95	31	0.002	31	0.002
F07	7.09	32	0.001	32	0.002
F04	13.03	33	0.001	33	0.001
F22	8.72	34	0.000	34	-0.001
F15	2.60	35	0.000	36	-0.003
F41	14.24	36	-0.001	35	-0.001
F32	13.00	37	-0.007	37	-0.004

※赤点線部：評価対象グループ

2) 浸入水量試算値による評価

浸入水量試算値を算定し対策目標量を確保できるブロックを評価する。

① 対策目標量

資表 3-19 に、各都市の対策目標量を示す。

資表 3-19 各都市の対策目標量

都市名	現状浸入率 ①	目標浸入率 ②	対策目標量 ③ = {1 - (②/①)} *100
さいたま市	0.025	0.003	88%
藤沢市	0.044	0.003	93%

② 浸入水量試算値による評価

資表 3-20 に、浸入水量試算値の評価結果を示す。また資表 3-21 に、各都市の浸入水量試算値算定結果を示す。

資表 3-20 に示すように、各都市ともに目標である一致度 90%以上となることを確認した。

資表 3-20 浸入水量試算値による評価結果

都市名	従来手法で抽出	従来手法で抽出されたブロックのうち絞り込み AI でも抽出	一致度
さいたま市	14	14	100%
藤沢市	21	21	100%

資表 3-21(1) 各都市の浸入水量試算値算定結果（さいたま市）

ブロック	面積 (ha)	従来手法			絞り込みAI		
		順位	浸入水量 試算値 (m3)	浸入水量 累積比率	順位	浸入水量 試算値 (m3)	浸入水量 累積比率
S32	31.20	1	997.0	28%	1	1086.4	30%
S31	14.95	2	490.7	42%	2	345.0	40%
S04	8.49	3	277.3	49%	3	297.7	48%
S28	8.65	4	241.1	56%	4	225.0	55%
S07	21.95	5	178.9	61%	5	188.8	60%
S36	2.60	6	166.9	66%	6	177.9	65%
S48	4.33	7	143.8	70%	9	140.4	69%
S35	10.58	8	140.3	74%	7	146.5	73%
S33	10.49	9	124.1	77%	8	141.8	77%
S47	3.74	10	90.9	80%	10	90.6	79%
S43	3.57	11	89.4	82%	11	89.3	82%
S16	6.84	12	84.9	85%	12	82.6	84%
S39	3.12	13	80.3	87%	13	79.2	86%
S19	6.51	14	80.1	89%	14	70.9	88%
S34	7.08	15	66.3	91%	15	70.3	90%
S06	3.38	16	64.5	93%	16	70.0	92%
S29	2.92	17	50.9	94%	17	57.5	94%
S30	2.41	18	38.0	95%	18	43.6	95%
S40	3.08	19	34.5	96%	20	36.9	96%
S37	1.54	20	34.2	97%	19	38.0	97%
S01	4.93	21	30.0	98%	22	31.1	98%
S38	2.68	22	28.7	99%	21	31.8	99%
S08	7.34	23	23.5	99%	23	23.5	99%
S05	2.42	24	20.7	100%	24	19.3	100%

※赤点線部：評価対象グループ

資表 3-21 (2) 各都市の浸入水量試算値算定結果（藤沢市）

ブロック	面積 (ha)	従来手法			絞り込みAI		
		順位	浸入水量 試算値 (m3)	浸入水量 累積比率	順位	浸入水量 試算値 (m3)	浸入水量 累積比率
F25	17.55	1	909.4	31%	1	962.1	33%
F45	4.54	2	171.2	37%	4	154.6	39%
F47	5.09	3	167.2	43%	2	167.9	45%
F40	4.82	4	160.6	48%	3	164.6	50%
F37	5.36	5	141.4	53%	5	146.0	55%
F35	8.06	6	124.4	58%	7	121.5	60%
F26	3.49	7	116.0	62%	6	122.0	64%
F13	6.12	8	98.1	65%	10	82.4	67%
F48	11.69	9	94.7	68%	9	82.6	69%
F43	6.65	10	83.7	71%	8	83.3	72%
F27	2.62	11	77.9	74%	12	72.0	75%
F34	6.67	12	73.9	76%	11	77.3	78%
F42	13.37	13	68.3	79%	15	63.3	80%
F21	10.92	14	67.6	81%	18	48.1	81%
F05	18.93	15	60.8	83%	13	66.5	84%
F28	3.64	16	58.9	85%	16	61.2	86%
F02	13.49	17	56.5	87%	17	52.5	88%
F36	3.34	18	55.8	89%	14	64.7	90%
F17	5.66	19	55.1	91%	20	43.9	91%
F11	7.86	20	48.7	92%	21	40.3	93%
F39	5.27	21	44.0	94%	19	44.9	94%
F20	3.86	22	29.9	95%	23	25.1	95%
F23	2.34	23	28.7	96%	24	24.6	96%
F29	1.77	24	23.4	97%	22	27.8	97%
F33	4.44	25	22.0	98%	25	22.4	98%
F12	2.77	26	17.5	98%	26	16.1	98%
F18	2.28	27	17.0	99%	27	13.3	99%
F44	3.62	28	12.5	99%	28	12.7	99%
F14	3.55	29	11.8	100%	30	8.2	100%
F30	2.58	30	11.5	100%	29	12.1	100%

※赤点線部：評価対象グループ

3) 従来手法と絞り込み AI による浸入率の差の評価

資表 3-22 に、従来手法と絞り込み AI による浸入率の差の算定結果を示す。また資図 3-8 に、資表 3-22 をグラフにしたものを示す。

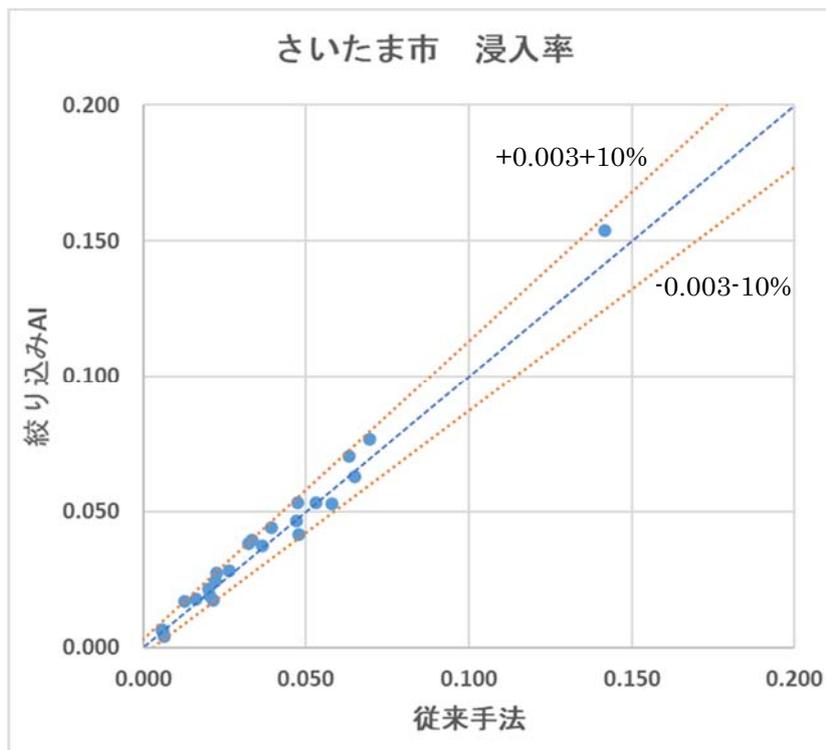
資表 3-22 及び資図 3-8 に示すように、各ブロックで目標を達成したことを確認した。

資表 3-22(1) 浸入率差分算定結果（さいたま市）

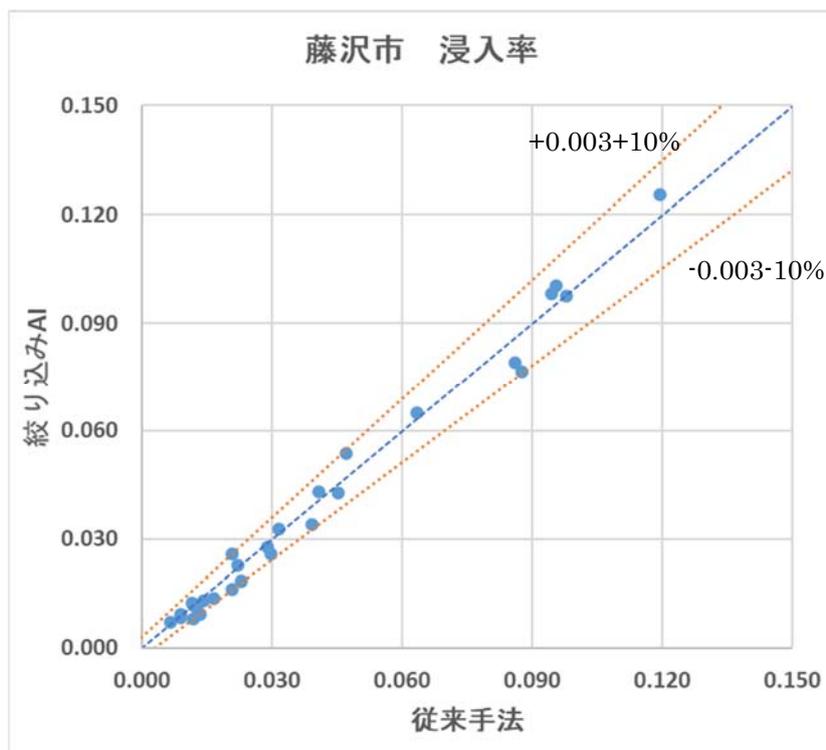
ブロック	面積 (ha)	従来手法		絞り込みAI		浸入率差分	目標値	目標 達成
		浸入率順位	浸入率	浸入率順位	浸入率			
S36	2.60	1	0.142	1	0.154	0.012	0.017	○
S04	8.49	2	0.070	2	0.077	0.007	0.010	○
S48	4.33	3	0.065	4	0.063	0.002	0.009	○
S32	31.20	4	0.063	3	0.070	0.007	0.009	○
S28	8.65	5	0.058	7	0.053	0.005	0.009	○
S47	3.74	6	0.053	6	0.053	0.000	0.008	○
S31	14.95	7	0.048	10	0.042	0.006	0.008	○
S37	1.54	8	0.047	5	0.053	0.006	0.008	○
S43	3.57	9	0.047	8	0.046	0.001	0.008	○
S06	3.38	10	0.039	9	0.044	0.005	0.007	○
S39	3.12	11	0.037	13	0.037	0.001	0.007	○
S29	2.92	12	0.034	11	0.040	0.006	0.006	○
S30	2.41	13	0.033	12	0.038	0.006	0.006	○
S35	10.58	14	0.026	14	0.028	0.002	0.006	○
S33	10.49	15	0.022	15	0.027	0.005	0.005	○
S40	3.08	16	0.022	16	0.025	0.002	0.005	○
S19	6.51	17	0.021	20	0.017	0.004	0.005	○
S16	6.84	18	0.020	18	0.019	0.001	0.005	○
S34	7.08	19	0.020	17	0.022	0.002	0.005	○
S07	21.95	20	0.016	19	0.018	0.001	0.005	○
S38	2.68	21	0.013	21	0.017	0.004	0.004	○
S05	2.42	22	0.007	24	0.004	0.003	0.004	○
S08	7.34	23	0.006	23	0.006	0.000	0.004	○
S01	4.93	24	0.006	22	0.006	0.001	0.004	○
S20	10.92	25	0.002	25	0.001	0.001	-	-
S09	3.93	26	0.001	26	-0.001	0.002	-	-
S02	2.75	27	-0.016	27	-0.020	0.005	-	-

資表 3-22(2) 浸入率差分算定結果（藤沢市）

ブロック	面積 (ha)	従来手法		絞り込みAI		浸入率差分	目標値	目標 達成
		浸入率順位	浸入率	浸入率順位	浸入率			
F25	17.55	1	0.119	1	0.125	0.006	0.015	○
F47	5.09	2	0.098	4	0.098	0.000	0.013	○
F26	3.49	3	0.096	2	0.101	0.005	0.013	○
F40	4.82	4	0.094	3	0.098	0.004	0.012	○
F45	4.54	5	0.088	6	0.076	0.011	0.012	○
F27	2.62	6	0.086	5	0.079	0.007	0.012	○
F37	5.36	7	0.063	7	0.065	0.001	0.009	○
F36	3.34	8	0.047	8	0.054	0.007	0.008	○
F35	8.06	9	0.045	10	0.043	0.003	0.008	○
F28	3.64	10	0.041	9	0.043	0.002	0.007	○
F13	6.12	11	0.039	11	0.034	0.005	0.007	○
F34	6.67	12	0.032	12	0.033	0.001	0.006	○
F23	2.34	13	0.030	15	0.026	0.004	0.006	○
F43	6.65	14	0.029	13	0.028	0.001	0.006	○
F17	5.66	15	0.023	17	0.018	0.005	0.005	○
F39	5.27	16	0.022	16	0.023	0.001	0.005	○
F29	1.77	17	0.021	14	0.026	0.005	0.005	○
F20	3.86	18	0.021	18	0.016	0.004	0.005	○
F48	11.69	19	0.017	19	0.014	0.003	0.005	○
F42	13.37	20	0.014	20	0.013	0.001	0.004	○
F18	2.28	21	0.013	24	0.009	0.004	0.004	○
F11	7.86	22	0.013	23	0.011	0.002	0.004	○
F12	2.77	23	0.012	22	0.012	0.000	0.004	○
F21	10.92	24	0.012	27	0.008	0.004	0.004	○
F33	4.44	25	0.012	21	0.013	0.001	0.004	○
F30	2.58	26	0.009	25	0.009	0.000	0.004	○
F02	13.49	27	0.009	26	0.008	0.001	0.004	○
F05	18.93	28	0.007	28	0.007	0.001	0.004	○
F14	3.55	29	0.005	30	0.004	0.002	0.004	○
F44	3.62	30	0.005	29	0.005	0.000	0.004	○
F06	6.95	31	0.002	31	0.002	0.000	-	-
F07	7.09	32	0.001	32	0.002	0.001	-	-
F04	13.03	33	0.001	33	0.001	0.000	-	-
F22	8.72	34	0.000	34	-0.001	0.002	-	-
F15	2.60	35	0.000	36	-0.003	0.003	-	-
F41	14.24	36	-0.001	35	-0.001	0.001	-	-
F32	13.00	37	-0.007	37	-0.004	0.003	-	-



資図 3-8(1) 従来手法と絞り込み AI による浸入率（さいたま市）



資図 3-8(2) 従来手法と絞り込み AI による浸入率（藤沢市）

4) 妥当性の確認結果

以下に示すように、絞り込み AI による優先度順位評価と従来手法による優先度順位評価に差異がなかったことから、絞り込み AI によるスクリーニングが妥当であることを確認した。

- さいたま市・藤沢市ともに速やかな対応が求められる上位グループ（浸入率 0.003、対策目標量を確保するために必要なブロック）のブロック抽出では、さいたま市・藤沢市ともに一致した。
- 従来手法と絞り込み AI における浸入率の差の評価において、対象とする全ブロックで目標を達成した。

3.1.3 浸入水検出 AI による解析結果の妥当性

(1) 評価方法

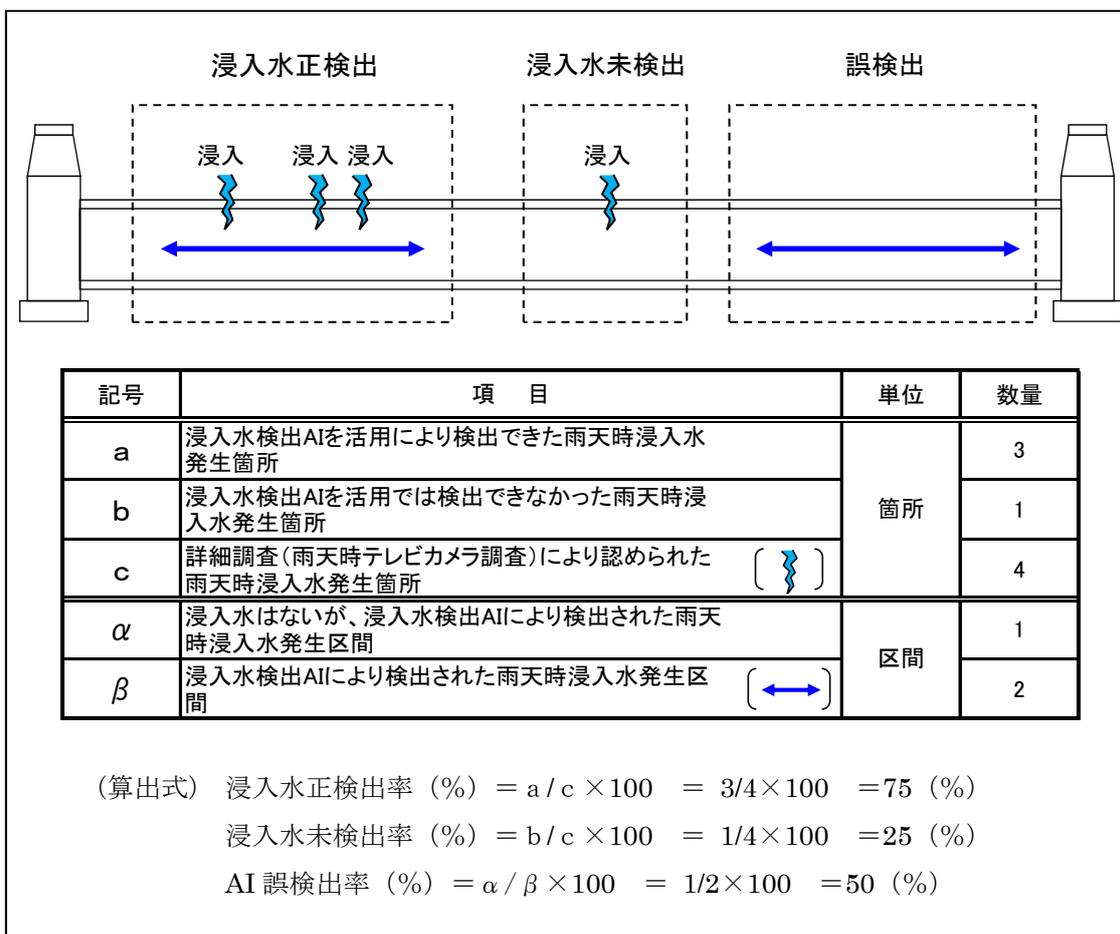
浸入水検出 AI にて検出された雨天時浸入水検出箇所に対し、雨天時テレビカメラ調査結果との照合を行い、浸入水正検出率とともに、浸入水未検出率、AI 誤検出率を算出する。ここで、浸入水正検出率の目標は 70%以上とする。

資表 3-23 に、浸入水正検出、浸入水未検出、AI 誤検出の考え方を示す。

資表 3-23 浸入水正検出、浸入水未検出、誤検出の考え方

分類	状況	解説
浸入水正検出		<p>詳細調査により認められた雨天時浸入水発生箇所が、浸入水検出 AI にて検出できた場合。</p> <p>浸入水正検出率 (%)</p> $= \frac{\text{AI 検出できた雨天時浸入水発生箇所}}{\text{詳細調査により確認された雨天時浸入水発生箇所}} \times 100$
浸入水未検出		<p>詳細調査により認められた雨天時浸入水発生箇所が、浸入水検出 AI では検出できなかった場合。</p> <p>浸入水未検出率 (%)</p> $= \frac{\text{AI 検出できなかった雨天時浸入水発生箇所}}{\text{詳細調査により確認された雨天時浸入水発生箇所}} \times 100$
AI 誤検出		<p>浸入水検出 AI が検出した区間内に、雨天時浸入水発生箇所が認められない場合。</p> <p>AI 誤検出率 (%)</p> $= \frac{\text{浸入水がないにも拘わらず AI 検出された雨天時浸入水発生区間}}{\text{AI により検出された雨天時浸入水発生区間}} \times 100$

【浸入水正検出率・浸入水未検出率・誤検出率の算出例】



(2) 浸入水検出 AI による雨天時浸入水の検出結果

1) 光ファイバー温度分布計測システムの設置

雨天時浸入水発生箇所を検出するため、実証フィールド(さいたま市:S31-2ブロック及びS32-2ブロック、藤沢市:F25ブロック、F37ブロック)に光ファイバー温度分布計測システムを設置した。

なお、実証フィールド及び光ファイバー温度分布計測システムの詳細は資料編2.3.1を参照する。

2) 解析条件

資表3-24に、学習に用いた降雨と判定に用いた降雨を示す。また資表3-25に、採用した晴天日の一覧を示す。

なお、実証研究では最大1時間降雨量4.0mm/以上かつ総降雨量10.0mm以上となった降雨を含む日を解析対象として採用した(降雨が複数日にまたがる場合には、原則、最大1時間降雨量が最も多い日を判定日として採用した)。

資表 3-24(1) 学習に用いた降雨と判定に用いた降雨（さいたま市・藤沢市）

日付	学習				検証(AI 判定)			
	S31-2	S32-2	F25	F37	S31-2	S32-2	F25	F37
11/11	○	○	○	○	×	×	×	×
11/22	×	×	×	×	○	○	○	○
11/23	○	○	○	○	×	×	×	×
12/2	降雨なし	降雨なし	○	○	降雨なし	降雨なし	×	×
12/22	○	○	降雨なし	降雨なし	×	×	降雨なし	降雨なし
12/23	×	×	降雨なし	降雨なし	○	○	降雨なし	降雨なし
1/8	降雨なし	降雨なし	○	○	降雨なし	降雨なし	×	×
1/15	降雨なし	降雨なし	×	×	降雨なし	降雨なし	○	○
1/28	×	×	×	×	○	○	○	○
1/29	○	○	○	○	×	×	×	×
2/16	降雨なし	降雨なし	○	○	降雨なし	降雨なし	×	×

※○：学習(検証)に用いた降雨 ×：学習(検証)に用いていない降雨

資表 3-24(2) 学習と判定に用いた降雨（応用研究）

日付	学習	検証(AI 判定)
	応用研究	応用研究
9/10	○	×
9/26	○	×
9/29	○	×
10/20	○	×
11/9	○	×

※いずれも 2018 年

資表 3-25(1) 採用した晴天日の一覧（さいたま市・藤沢市）

降雨日 (2019-2020)	S31-2	S32-2	F25	F37
	晴天日	晴天日	晴天日	晴天日
11/11	11/10	11/10	11/10	11/10
11/22	11/21	11/21	11/21	11/21
11/23	11/21	11/21	11/21	11/21
12/2	/	/	12/1	12/1
12/22	12/21	12/21	/	/
12/23	12/21	12/21	/	/
1/8	/	/	1/7	1/7
1/15	/	/	1/14	1/14
1/28	1/26	1/26	1/25	1/25
1/29	1/26	1/26	1/25	1/25
2/16	/	/	2/15	2/15

資表 3-25(2) 採用した晴天日の一覧（静岡市）

降雨日 (2018)	晴天日
9/10	9/17
9/26	9/24
9/29	9/28
10/20	10/21
11/09	11/8

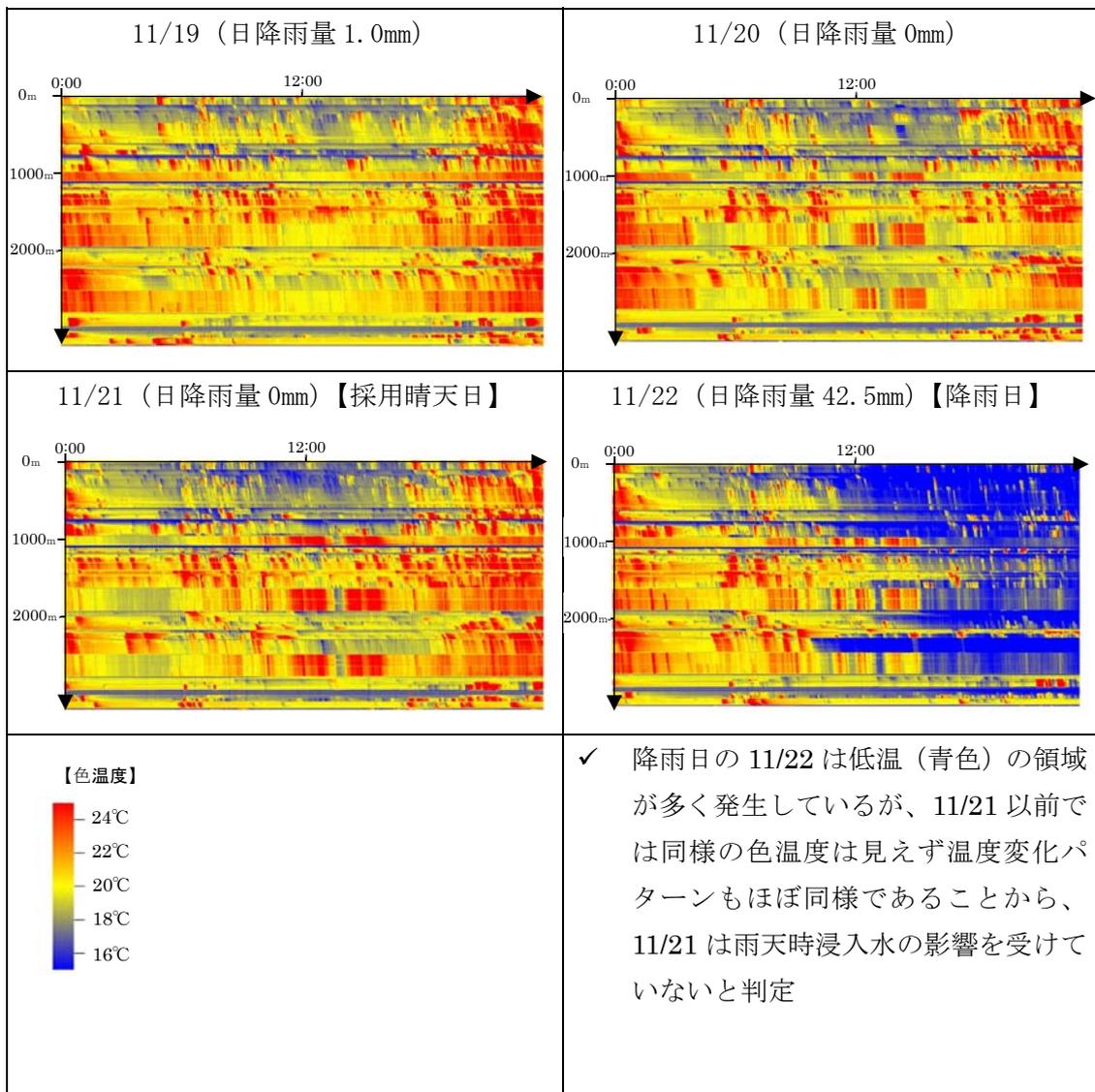
【参考】雨天時浸入水の検出に用いる晴天日

雨天時浸入水の検出に用いる晴天日は、可能な限り降雨日近傍で、無降雨かつ雨天時浸入水による温度低下の影響が概ね消失している日を採用する。

実証研究では、降雨日以前の無降雨日を晴天日として採用したが、その際には複数の晴天日の温度コンター図を比較し、雨天時浸入水による温度低下が生じていないこと（＝無降雨日間では同様の温度変化パターンが発生していること）を確認している。

資表 3-26 に S31-2 の降雨日（11/22）に対する晴天日の採用判定例を示す

資表 3-26 晴天日の採用判定例



※温度コンター図の縦軸はケーブル距離（m）、横軸は時間を表す。

3) 浸入水検出 AI による雨天時浸入水検出結果

資表 3-27 に、技術者による確認後の浸入水検出 AI による雨天時浸入水検出結果一覧を示す。

資表 3-27(1) 浸入水検出 AI による雨天時浸入水検出結果（技術者による確認後）(S31-2)

ブロック名	調査対象 路線	管きよ延長 (m)	浸入水検出AI結果				備考
			検出区間数 (区間)	AI検出地点 (上流人孔からの 距離) (m)	AI検出区間 (検出地点±5m) (m)		
S31	1-3	42.8	3	9 16 23	4 ~ 14 11 ~ 21 18 ~ 28		
	2-3	20.75	1	12	7 ~ 17		
	5-6	31.8	2	8 22	3 ~ 13 17 ~ 27		
	6-7	28.92	2	15 27	10 ~ 20 22 ~ 29	下流7-11の上流3mまで	
	7-11	30.05	1	9	4 ~ 14		
	8-9	44.16	2	7 34	2 ~ 12 29 ~ 39		
	9-11	43	1	8	3 ~ 13		
	16-17	22.3	1	3	0 ~ 8		
	19-20	49.36	2	22 28	17 ~ 27 23 ~ 33		
	24-25	27.02	2	3 23	0 ~ 8 18 ~ 27	下流25-26の上流1mまで	
	25-26	28.23	2	5 20	0 ~ 10 15 ~ 25		
	30-31	48.65	2	20 26	15 ~ 25 21 ~ 31		
	31-32	41.48	1	14	9 ~ 19		
	34-36	31.66	1	7	2 ~ 12		
	35-36	31.75	1	8	3 ~ 13		
	37-38	46.05	1	20	15 ~ 25		
		小計		25			

資表 3-27(2) 浸入水検出 AI による雨天時浸入水検出結果（技術者による確認後）(S32-2)

ブロック名	調査対象 路線	管きよ延長 (m)	浸入水検出AI結果				備考		
			検出区間数 (区間)	AI検出地点 (上流入孔からの 距離) (m)	AI検出区間 (検出地点±5m) (m)				
S32	1-2	49.96	1	41	36	～	46		
	2-4	50.1	1	24	19	～	29		
	3-4	26.11	2		5	0	～	10	
					20	15	～	25	
	8-21	19.86	1	12	7	～	17		
	9-10	33.35	2		5	0	～	10	
					27	22	～	32	
	14-15	32.61	2		11	6	～	16	
					25	20	～	30	
	15-16	28.5	1	1	0	～	6	上流14-15の下流4mまで	
	23-24	18.45	2		3	0	～	8	上流22-23の下流2mまで
					14	9	～	18	下流24-26の上流1mまで
	25-26	26.74	2		3	0	～	8	
					21	16	～	26	
	35-37	19.82	1	8	3	～	13		
	36-37	16.85	1	3	0	～	8		
	37-38	33.79	2		25	20	～	30	
					31	26	～	34	下流38-39の上流2mまで
	41-42	34.63	4		7	2	～	12	
					13	8	～	18	
19					14	～	24		
30					25	～	35		
42-43	30.08	2		1	0	～	6	上流41-42の下流4mまで	
				21	16	～	26		
45-46	30.12	2		6	1	～	11		
				18	13	～	23		
51-52	44.55	3		5	0	～	10		
				11	6	～	16		
				25	20	～	30		
52-54	40.1	1	8	3	～	13			
53-54	12.4	1	5	0	～	10			
54-55	28.7	1	12	7	～	17			
60-61	55.5	1	13	8	～	18			
	小計		33						

資表 3-27(3) 浸入水検出 AI による雨天時浸入水検出結果（技術者による確認後）（F25）

ブロック名	調査対象 路線	管きよ延長 (m)	浸入水検出AI結果			備考
			検出区間数 (区間)	AI検出地点 (上流人孔からの 距離) (m)	AI検出区間 (検出地点±5m) (m)	
F25	1-2	22.51	2	3	0 ~ 8 9 4 ~ 14	
	2-3	24.4	1	3	0 ~ 8	上流1-2の下流2mまで
	8-9	20.96	1	11	6 ~ 16	
	10-11	20.93	1	17	12 ~ 21	下流11-12の上流1mまで
	11-12	19.97	1	11	6 ~ 16	
	23-24	24.04	2	10	5 ~ 15 17 12 ~ 22	
	25-26	24.2	1	17	12 ~ 22	
	29-30	23.92	2	10	5 ~ 15 17 12 ~ 22	
	30-31	23.9	2	6	1 ~ 11 19 14 ~ 24	
	44-45	24.01	2	5	0 ~ 10 18 13 ~ 23	
	46-47	24	1	1	0 ~ 6	上流45-46の下流4mまで
	47-48	24.04	2	2	0 ~ 7 12 7 ~ 17	上流46-47の下流3mまで
	71-72	22.05	1	16	11 ~ 21	
	86-87	20.89	2	8	3 ~ 13 17 12 ~ 21	下流87-88の上流1mまで
	91-92	19.95	1	8	3 ~ 13	
	102-103	9.93	1	7	2 ~ 10	下流103-104の上流2mまで
	106-107	24.18	1	9	4 ~ 14	
	小計		24			

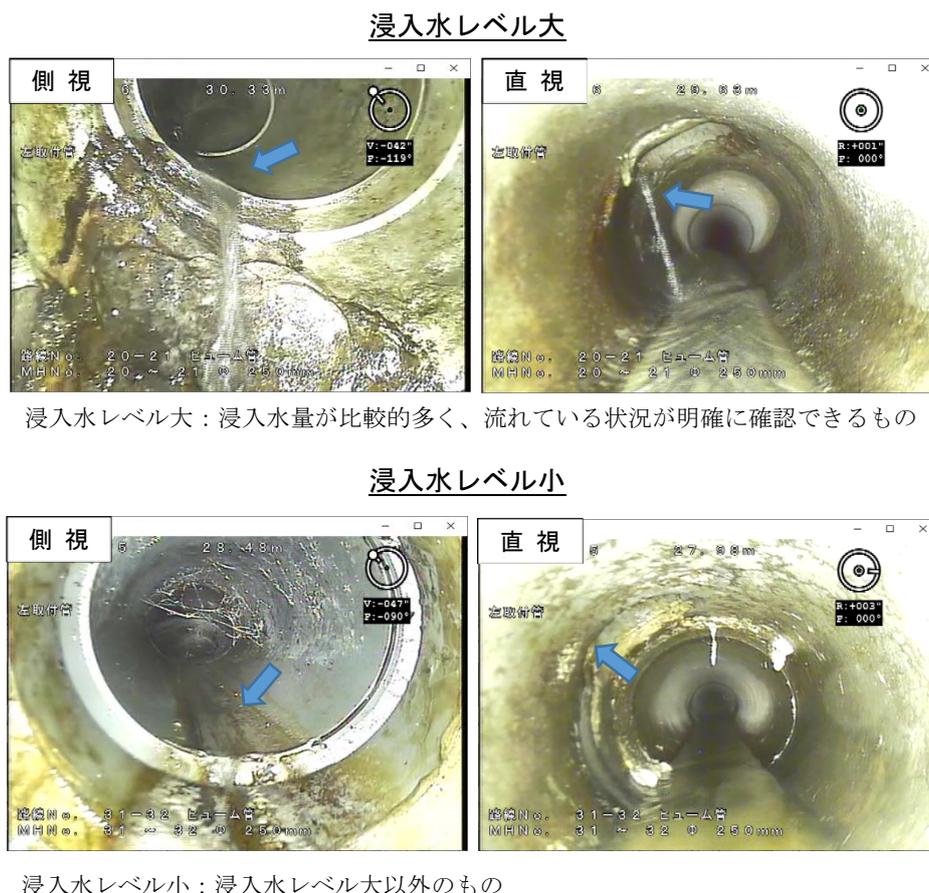
資表 3-27(4) 浸入水検出 AI による雨天時浸入水検出結果（技術者による確認後）（F37）

ブロック名	調査対象 路線	管きよ延長 (m)	浸入水検出AI結果			備考
			検出区間数 (区間)	AI検出地点 (上流人孔からの 距離) (m)	AI検出区間 (検出地点±5m) (m)	
F37	13-14	22.91	1	12	7 ~ 17	
	14-15	22.92	1	13	8 ~ 18	
	18-23	22.94	2	3	0 ~ 8 14 9 ~ 19	上流16-18の下流2mまで
	21-22	19.88	1	4	0 ~ 9	上流20-21の下流1mまで
	42-43	23.9	1	12	7 ~ 17	
	49-50	13.78	1	9	4 ~ 14	
	51-52	19.97	1	18	13 ~ 20	下流52-53の上流3mまで
	58-59	23.79	1	11	6 ~ 16	
	62-81	23.09	1	9	4 ~ 14	
	65-66	22.38	1	7	2 ~ 12	
	71-75	12.95	1	3	0 ~ 8	上流70-71の下流2mまで
	73-74	19.93	1	11	6 ~ 16	
		小計		13		

4) 雨天時テレビカメラ調査結果との照合

実証研究では、浸入水検出 AI による解析結果の妥当性を評価するため、別途、雨天時におけるテレビカメラ調査を実施し、各ブロックにおける雨天時浸入水の発生状況（浸入箇所、浸入水レベル）を把握している。ここで、浸入水レベルとは、自治体（さいたま市・藤沢市）の視点・意見を踏まえ共同研究体にて設定したものである。

資図 3-9 に、浸入水レベルの状況（例）を示す。



資図 3-9 浸入水レベルの状況（例）

浸入水検出 AI の検出率は、雨天時テレビカメラ調査結果と浸入水検出 AI による雨天時浸入水検出結果とを照らし合わせることで算出する。なお、藤沢市の F37 ブロック 65-66 路線 (22.38m) は、研究期間内に家屋の建替えにより雨天時浸入水の状況が変化し、浸入水検出 AI による解析結果と雨天時テレビカメラ調査結果との比較が困難となったため、当該路線は妥当性の評価対象から除外する。

資表 3-28 に、AI 浸入水正検出率の算定結果（技術者による確認後）を示す。

資表 3-28(1) AI 浸入水正検出率の算定結果（技術者による確認後）（さいたま市）

ブロック名	路線名	管きよ延長 (m)	雨天時テレビカメラ調査結果			②浸入水検出AI (AIにより検出できた箇所)			備考
			浸入水レベル 大（箇所）	浸入水レベル 小（箇所）	計	浸入水レベル 大（箇所）	浸入水レベル 小（箇所）	計	
S31-2	1-3	42.80	3	3	6	3	2	5	
	2-3	20.75	0	1	1	0	1	1	
	5-6	31.80	1	2	3	1	2	3	
	6-7	28.92	2	1	3	2	1	3	
	8-9	44.16	2	2	4	1	2	3	
	9-11	43.00	2	2	4	2	0	2	
	16-17	22.30	0	3	3	0	2	2	
	19-20	49.36	2	3	5	2	1	3	
	20-21	37.81	1	0	1	0	0	0	
	24-25	27.02	1	1	2	1	0	1	
	25-26	28.23	4	3	7	4	2	6	
	30-31	48.65	2	6	8	2	0	2	
	31-32	41.48	2	2	4	1	1	2	
	34-36	31.66	1	2	3	1	0	1	
37-38	46.05	0	1	1	0	1	1		
小計	543.99	23	32	55	20	15	35		
S32-2	1-2	49.96	0	1	1	0	1	1	
	3-4	26.11	0	1	1	0	1	1	
	9-10	33.35	0	2	2	0	2	2	
	14-15	32.61	0	3	3	0	2	2	
	23-24	18.45	0	2	2	0	2	2	上流23人孔付近は滞水
	25-26	26.74	1	3	4	1	2	3	ほぼ全線にわたり滞水
	36-37	16.85	1	1	2	1	1	2	
	37-38	33.79	6	3	9	4	1	5	
	41-42	34.63	2	3	5	2	3	5	
	42-43	30.08	1	2	3	1	2	3	
	44-45	27.80	0	2	2	0	0	0	
	45-46	30.12	1	2	3	1	2	3	
	51-52	44.55	1	0	1	1	0	1	
	52-54	40.10	1	0	1	0	0	0	
	53-54	12.40	1	1	2	1	1	2	
	54-55	28.70	2	3	5	2	2	4	
60-61	55.50	1	1	2	1	1	2		
小計	541.74	18	30	48	15	23	38		
計			41	62	103	35	38	73	
浸入水正 検出率 (%)	①全ての雨天時浸入水を 対象		71%						
	②浸入水レベル大のみを 対象		85%						

資表 3-28(2) AI 浸入水正検出率の算定結果（技術者による確認後）（藤沢市）

ブロック名	路線名	管きよ延長 (m)	雨天時テレビカメラ調査結果			②浸入水検出AI (AIにより検出できた箇所)			備考
			浸入水レベル 大(箇所)	浸入水レベル 小(箇所)	計	浸入水レベル 大(箇所)	浸入水レベル 小(箇所)	計	
F25	1-2	22.51	1	1	2	1	1	2	
	2-3	24.40	1	1	2	0	1	1	
	7-8	20.89	0	1	1	0	0	0	
	8-9	20.96	1	0	1	1	0	1	
	10-11	20.93	1	0	1	1	0	1	
	11-12	19.97	2	0	2	2	0	2	
	14-15	20.04	0	1	1	0	0	0	
	23-24	24.04	3	0	3	3	0	3	
	25-26	24.20	1	3	4	1	3	4	
	29-30	23.92	1	0	1	1	0	1	
	30-31	23.90	1	1	2	1	1	2	
	36-37	20.14	0	0	0	0	0	0	雨天時浸入水なし
	44-45	24.01	2	8	10	2	6	8	
	45-46	23.94	1	2	3	1	1	2	
	46-47	24.00	0	0	0	0	0	0	雨天時浸入水なし
	47-48	24.04	1	7	8	1	7	8	
	50-51	21.05	0	0	0	0	0	0	雨天時浸入水なし
	71-72	22.05	1	0	1	1	0	1	
	82-83	20.02	0	1	1	0	0	0	
	85-86	20.89	0	1	1	0	0	0	
86-87	20.89	0	2	2	0	2	2		
88-89	20.91	0	2	2	0	0	0		
91-92	19.95	1	0	1	1	0	1		
99-100	19.88	0	1	1	0	0	0		
102-103	9.93	1	0	1	1	0	1		
103-104	10.05	0	0	0	0	0	0	雨天時浸入水なし	
106-107	24.18	1	0	1	1	0	1		
小計	571.69	20	32	52	19	22	41		
F37	12-13	22.96	0	1	1	0	0	0	
	13-14	22.91	0	1	1	0	1	1	
	14-15	22.92							未調査
	18-23	22.94	2	1	3	2	1	3	
	20-21	19.88	0	0	0	0	0	0	
	21-22	19.88	0	0	0	0	0	0	
	22-23	20.98	0	0	0	0	0	0	
	27-28	22.94							未調査
	34-35	17.95							未調査
	35-36	17.92							未調査
	42-43	23.90	1	0	1	1	0	1	
	49-50	13.78							未調査
	50-53	13.99							未調査
	51-52	19.97							未調査
	52-53	19.95							未調査
	55-56	25.78							未調査
	62-81	23.09							未調査
	63-64	20.65	2	1	3	0	0	0	
	65-66	22.38	0	0	0	※	※	※	雨天時浸入水なし
	71-75	12.95	1	0	1	1	0	1	
72-73	18.50							未調査	
73-74	19.93							未調査	
82-83	18.78							未調査	
84-85	23.84	0	0	0	0	0	0	雨天時浸入水なし	
85-88	23.90	0	1	1	0	0	0	マンホール蓋からの浸入	
小計	512.67	6	5	11	4	2	6		
計		26	37	63	23	24	47		
浸入水正 検出率 (%)	①全ての雨天時浸入水を 対象			75%					
	②浸入水レベル大のみを 対象			88%					

※雨天時テレビカメラ調査は実施したものの、家屋の建替えにより雨天時浸入水の状況が変化したため、評価より除外する

(3) 浸入水検出 AI による解析結果の妥当性評価

資表 3-29～資表 3-31 に、浸入水検出 AI の浸入水検出率（正検出率、未検出率、誤検出率）を示す。

資表 3-29 に示すように、AI 浸入水正検出率は、2 都市計及び各都市の評価において、目標とする浸入水正検出率 70%を達成したことを確認した。

資表 3-29 浸入水検出 AI の浸入水正検出率（技術者による確認後）

	AI浸入水正検出率			
	①全ての浸入水を対象		②浸入水レベル大のみを対象	
	a	c	a	c
さいたま市	73	103	35	41
	71%		85%	
藤沢市	47	63	23	26
	75%		88%	
計	120	166	58	67
	72%		87%	

a：浸入水検出AIにより検出できた雨天時浸入水発生箇所

c：詳細調査（雨天時テレビカメラ調査）により認められた全ての雨天時浸入水発生箇所

資表 3-30 浸入水検出 AI の浸入水未検出率（技術者による確認後）

	AI浸入水未検出率			
	①全ての浸入水を対象		②浸入水レベル大のみを対象	
	b	c	b	c
さいたま市	30	103	6	41
	29%		15%	
藤沢市	16	63	3	26
	25%		12%	
計	46	166	9	67
	28%		13%	

b：浸入水検出AIでは検出できなかった雨天時浸入水発生箇所

c：詳細調査（雨天時テレビカメラ調査）により認められた全ての雨天時浸入水発生箇所

資表 3-31 浸入水検出 AI の浸入水誤検出率（技術者による確認後）

	AI誤検出率			
	①全ての浸入水を対象		②浸入水レベル大のみを対象	
	a	β	a	β
さいたま市	11	58	28	58
	19%		48%	
藤沢市	3	31	12	31
	10%		39%	
計	14	89	40	89
	16%		45%	

a：浸入水がないにも拘わらずAI検出された雨天時浸入水発生区間

β：浸入水検出AIにより検出された全ての雨天時浸入水発生区間

※②のaは、「浸入水レベル小」を検出しても誤検出として整理している

3.2 効率性及び事業性の評価結果

効率性及び事業性は、本技術を導入する範囲や調査ブロックの状況等によって、その評価が異なる。そのため実証研究では、条件が異なる複数の実証フィールド（2都市、4調査ブロック）を対象に、本技術の効率性、事業性を従来技術と比較することで確認した。

実証研究を通じて選出された4調査ブロック（S31-2、S32-2、F25、F37）の特徴を以下に示す。

① さいたま市

ラインスクリーニング調査区域に選出されたS31-2ブロックは供用後30～40年程度、S32-2ブロックは供用後40～50年程度が経過しているブロックであり、両ブロックともに、下水管きよはほぼヒューム管が布設されている。

② 藤沢市

ラインスクリーニング調査区域に選出されたF25、F37ブロックは、供用後40年以上が経過しているブロックである。また、両ブロックともに、下水管きよはほぼ陶管が布設されている。

資表3-32に、各調査ブロックの特性等を整理する。なお、藤沢市のF37ブロックの一部路線（22.38m）は、研究期間内に家屋の建替えにより雨天時浸入水の状況が変化したため、当該路線は効率性及び事業性の評価対象から除外し、同ブロックの管きよ延長は1,737m→1,715mとして取り扱う。

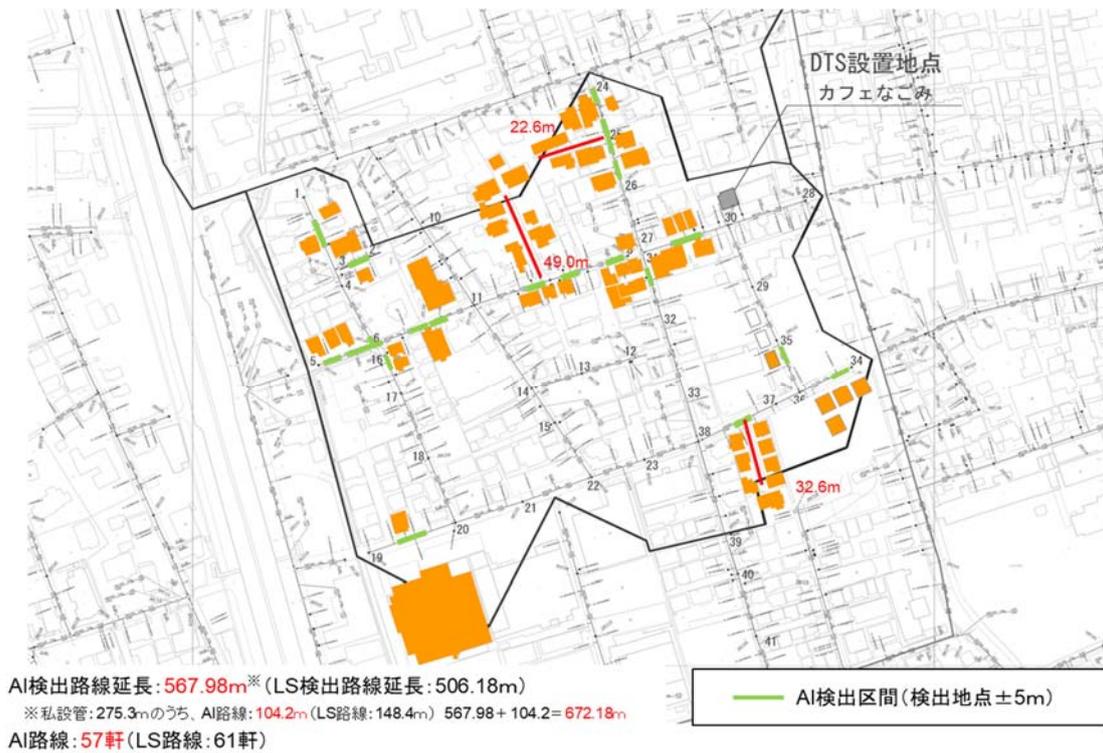
資表 3-32 各調査ブロックの特性等の整理

ブロック	調査ブロックの状況					本技術（ラインスクリーニングと浸入水検出AIによる絞り込み）により絞り込まれた詳細調査範囲				雨天時浸入水調査に用いた光ファイバケーブル延長（m）	
	面積（ha）	管きよ延長（m）		家屋数（戸）		調査路線延長（m）		調査家屋数（戸）		1ha当たり延長	
		管きよ密度（m/ha）		家屋密度（戸/ha）		管きよ延長に対する比率		家屋数に対する比率			
①	②	②/①	③	③/①	④	④/②	⑤	⑤/③	⑥	⑥/①	
S31-2	6.54	1,390	213	203	31	568	41%	57	28%	1,750	268
S32-2	8.24	1,764	214	201	24	716	41%	63	31%	2,200	267
F25	8.30	2,597	313	298	36	429	17%	54	18%	2,930	353
F37	5.36	1,715	320	105	20	281	16%	28	27%	2,270	424

※F37ブロックは、65-66路線（22.38m）を評価対象から除外し、管きよ延長を1,737→1,715mとして取り扱う。

原因把握のための詳細調査は、従来技術では調査ブロック内の全管きよ・家屋を対象に実施する一方、本技術では、ラインスクリーニングと浸入水検出AIによる絞り込み結果をもとに絞り込まれた詳細調査範囲を対象として実施する。そこで、効率性及び事業性は、フィールド実証を通じて得られた各調査ブロックの詳細調査範囲を踏まえて評価する。

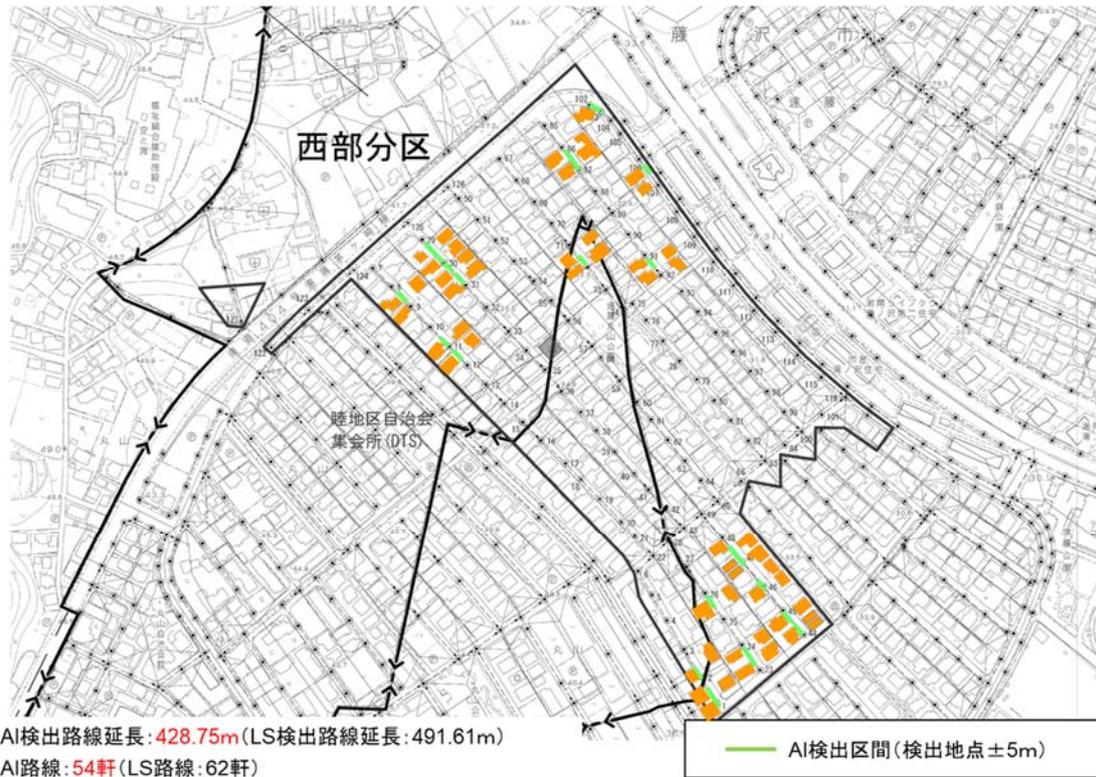
資図3-10に、本技術により絞り込まれた各調査ブロックの詳細調査範囲を示す。



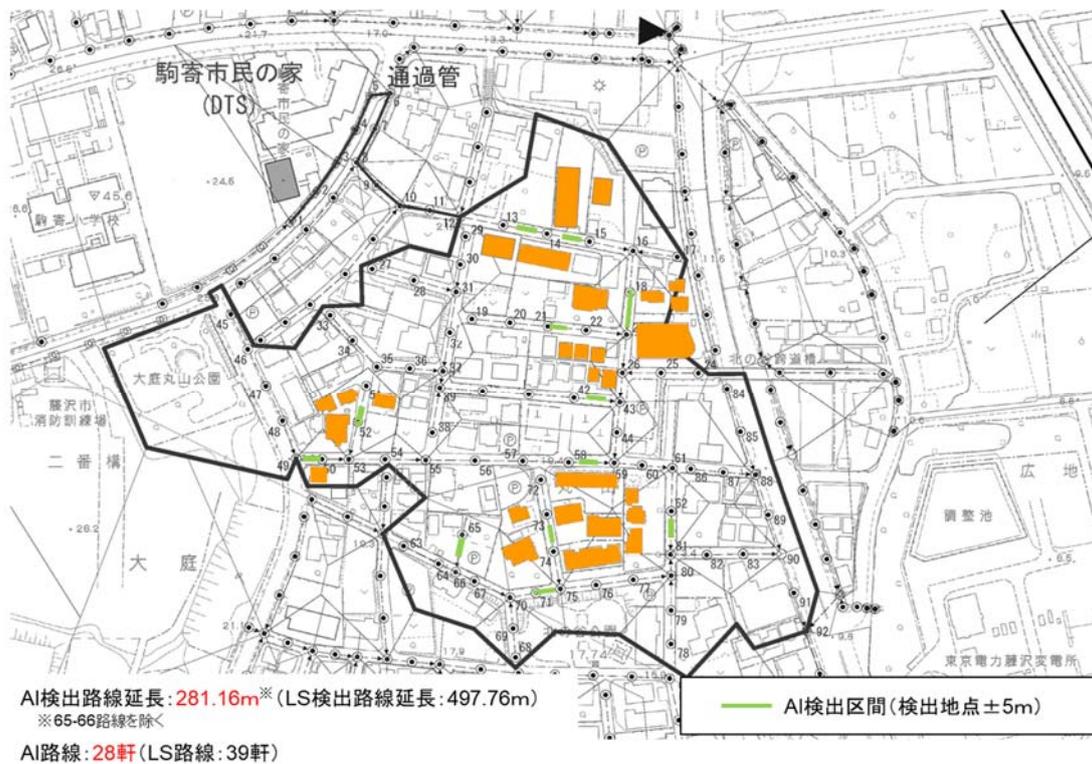
資図 3-10(1) 絞り込まれた詳細調査範囲 (S31-2 ブロック)



資図 3-10(2) 絞り込まれた詳細調査範囲 (S32-2 ブロック)



資図 3-10(3) 絞り込まれた詳細調査範囲 (F25 ブロック)



資図 3-10(4) 絞り込まれた詳細調査範囲 (F37 ブロック)

なお、本実証研究の評価結果を導入検討の参考とする場合は、**資表 3-33** に示す項目・内容が同等であるかを確認する必要がある。

資表 3-33 実証研究結果を導入検討の参考とする場合に確認する項目・内容

項目	内容	備考
① 詳細調査	<ul style="list-style-type: none"> ・本管テレビカメラ調査 ・管きょ洗浄工 ・音響・染色・目視調査（宅内） ・本管送煙調査 	資表 3-34 資表 3-37
② 調査ブロックの特性	管きょ密度	資表 3-32
	家屋密度	資表 3-32

3.2.1 効率性

効率性の評価に当たっては、従来技術と比較して本技術を導入することで削減される作業日数からその削減率を算出する（式（3.5）を参照）。また削減率は、調査作業に要する作業日数と、データ解析に要する作業日数をそれぞれ算出することで整理する。

$$\text{削減率（\%）} = 1 - \frac{\text{本技術を用いた場合の作業日数}}{\text{従来技術を用いた場合の作業日数}} \times 100 \quad \dots \text{式（3.5）}$$

（1）調査に要する作業日数

以下に、実証研究で得られた実績をもとに、従来技術との比較（作業日数、削減率）の算定結果を示す。なお、調査期間は2ヶ月で試算している。

1）さいたま市

資表 3-34 に調査に要する作業日数の算定条件、資表 3-35 に従来技術と本技術の調査に要する作業日数、資表 3-36 に調査に要する作業日数の削減率を示す。

資表 3-34 調査に要する作業日数の算定条件（さいたま市）

		従来技術	本技術
中ブロックへの絞り込み 調査期間 2か月		PBフリューム等による流量調査 ・対象流域 1,575ha ・流量計 50基	圧力チップ等による水位調査 ・対象流域 1,575ha ・水位計 50基
小ブロックへの絞り込み 調査期間 2か月		PBフリューム等による流量調査 ・対象流域 63.80ha（12ブロック） ・流量計 12基	圧力チップ等による水位調査 ・対象流域 63.80ha（12ブロック） ・水位計 12基
詳細調査範囲 の絞り込み 調査期間 2か月	S31-2	なし	光ファイバー温度分布計測システムによる調査 ・対象流域 6.54ha ・調査延長 1,390m（213m/ha） ・DTS 1基
	S32-2	なし	光ファイバー温度分布計測システムによる調査 ・対象流域 8.24ha ・調査延長 1,764m（214m/ha） ・DTS 1基
詳細調査	S31-2	雨天時浸入水の原因把握調査 ・対象流域 6.54ha（ブロック全体） ・本管TVカメラ 1,390m（213m/ha） ・管渠洗浄工 1,390m（213m/ha） ・音響・染色調査 203戸（31戸/ha） ・本管送煙調査1,665m [*] （255m/ha）	雨天時浸入水の原因把握調査 ・対象流域 6.54ha（ブロックの一部） ・本管TVカメラ 568m（ブロック内の41%） ・管渠洗浄工 568m（ブロック内の41%） ・音響・染色調査57戸（ブロック内の28%） ・本管送煙調査672m [*] （ブロック内の40%）
	S32-2	雨天時浸入水の原因把握調査 ・対象流域 8.24ha（ブロック全体） ・本管TVカメラ 1,764m（214m/ha） ・管渠洗浄工 1,764m（214m/ha） ・音響・染色調査 201戸（24戸/ha） ・本管送煙調査1,764m（214m/ha）	雨天時浸入水の原因把握調査 ・対象流域 8.24ha（ブロックの一部） ・本管TVカメラ 716m（ブロック内の41%） ・管渠洗浄工 716m（ブロック内の41%） ・音響・染色調査 63戸（ブロック内の31%） ・本管送煙調査 716m（ブロック内の41%）

※従来技術275m、今回技術104mの私設下水管を含む。

資表 3-35 従来技術と本技術の調査に要する作業日数（さいたま市）

		従来技術					本技術				
中ブロックへの 絞り込み	流量計測工 (PBフリーウム)	設置	撤去	巡回点検	報告書作成	水位計測工	設置	撤去	巡回点検	報告書作成	
		箇所	箇所	箇所	箇所		箇所	箇所	箇所	箇所	箇所
		50	50	50	100		50	50	50	100	
		標準作業量 (箇所/日)	4	10	10	1	10	20	20	5	
		作業時間 (日)	12.5	5.0	15.0	100.0	5.0	2.5	7.5	20.0	
合計		132.5					35.0				
		※巡回点検は3回、報告書作成は1カ月毎					※巡回点検は3回、報告書作成は1カ月毎				
小ブロックへの 絞り込み	流量計測工 (PBフリーウム)	設置	撤去	巡回点検	報告書作成	水位計測工	設置	撤去	巡回点検	報告書作成	
		箇所	箇所	箇所	箇所		箇所	箇所	箇所	箇所	箇所
		12	12	12	24		12	12	12	24	
		標準作業量 (箇所/日)	4	10	10	1	10	20	20	5	
		作業時間 (日)	3.0	1.2	3.6	24.0	1.2	0.6	1.8	4.8	
合計		31.8					8.4				
		※巡回点検は3回、報告書作成は1カ月毎					※巡回点検は3回、報告書作成は1カ月毎				
詳細調査範囲 の絞り込み (S31-2)	温度調査工(光ファイバー)	設置	撤去	巡回点検	温度調査工(DTS)	設置	撤去				
		m	m	m		箇所	箇所				
		1,390	1,390	1,390	1	1					
		標準作業量 (箇所/日)	470	1,500	2,600	2	10				
		作業時間 (日)	3.0	0.9	1.5	0.5	0.1				
合計		0.0					6.0				
		※光ファイバー巡回点検は3回、DTSの点検は光ファイバーに含める					※光ファイバー巡回点検は3回、DTSの点検は光ファイバーに含める				
詳細調査 (S31-2)	誤接合調査	誤接合(宅内)	送煙(本管)	小中口径	管清掃	報告書作成	誤接合(宅内)	送煙(本管)	小中口径	管清掃	
		戸	m	m	m		戸	m	m	m	
		203	1,665	1,390	555	203	1,665	1,390	555		
		標準作業量 (箇所/日)	12	500	300	4.6	2.5	15	8.3	2.3	
		作業時間 (日)	16.9	3.3	4.6	2.5	13.5	8.3	2.3		
合計		51.5					17.1				
		※光ファイバー巡回点検は3回、DTSの点検は光ファイバーに含める					※光ファイバー巡回点検は3回、DTSの点検は光ファイバーに含める				
詳細調査範囲 の絞り込み (S32-2)	温度調査工(光ファイバー)	設置	撤去	巡回点検	温度調査工(DTS)	設置	撤去				
		m	m	m		箇所	箇所				
		1,764	1,764	1,764	1	1					
		標準作業量 (箇所/日)	470	1,500	2,600	2	10				
		作業時間 (日)	3.8	1.2	2.1	0.5	0.1				
合計		0.0					7.7				
		※光ファイバー巡回点検は3回、DTSの点検は光ファイバーに含める					※光ファイバー巡回点検は3回、DTSの点検は光ファイバーに含める				
詳細調査 (S32-2)	誤接合調査	誤接合(宅内)	送煙(本管)	小中口径	管清掃	報告書作成	誤接合(宅内)	送煙(本管)	小中口径	管清掃	
		戸	m	m	m		戸	m	m	m	
		201	1,764	1,764	555	201	1,764	1,764	555		
		標準作業量 (箇所/日)	12	500	300	4.6	2.5	15	8.8	2.9	
		作業時間 (日)	16.8	3.5	5.9	3.2	13.4	8.8	2.9		
合計		54.4					19.4				
		※光ファイバー巡回点検は3回、DTSの点検は光ファイバーに含める					※光ファイバー巡回点検は3回、DTSの点検は光ファイバーに含める				

資表 3-36 調査に要する作業日数の削減率（さいたま市）

項目	作業日数(日)			削減率 (%)	
	従来技術①	本技術②	差(②-①)		
中ブロックへの絞り込み	132.5	35.0	▲ 97.5	74%	
小ブロックへの絞り込み	31.8	8.4	▲ 23.4	74%	
小計	164.3	43.4	▲ 120.9	74%	
S31-2	詳細調査範囲の絞り込み		6.0	6.0	
	詳細調査	51.5	17.1	▲ 34.4	67%
	計	51.5	23.1	▲ 28.4	55%
S32-2	詳細調査範囲の絞り込み		7.7	7.7	
	詳細調査	54.4	19.4	▲ 35.1	64%
	計	54.4	27.1	▲ 27.4	50%
小計	105.9	50.2	▲ 55.8	53%	
合計	270.2	93.6	▲ 176.7	65%	

2) 藤沢市

資表 3-37 に調査に要する作業日数の算定条件、資表 3-38 に従来技術と本技術の調査に要する作業日数、資表 3-39 に調査に要する作業日数の削減率を示す。

資表 3-37 調査に要する作業日数の算定条件（藤沢市）

		従来技術	本技術
中ブロックへの絞り込み 調査期間 2か月		PBフリューム等による流量調査 ・対象流域 700ha ・流量計 50基	圧力チップ等による水位調査 ・対象流域 700ha ・水位計 50基
小ブロックへの絞り込み 調査期間 2か月		PBフリューム等による流量調査 ・対象流域 53.97ha (14ブロック) ・流量計 14基	PBフリューム等による流量調査 ・対象流域 53.97ha (14ブロック) ・流量計機器数 14基
詳細調査範囲 の絞り込み 調査期間 2か月	F25	なし	光ファイバー温度分布計測システムによる調査 ・対象流域 8.30ha ・調査延長 2,597m (313m/ha) ・DTS 1基
	F37	なし	光ファイバー温度分布計測システムによる調査 ・対象流域 5.36ha (1ブロック) ・調査延長 1,715m (320m/ha) ・DTS 1基
詳細調査	F25	雨天時浸入水の原因把握調査 ・対象流域 8.30ha (ブロック全体) ・本管TVカメラ 2,597m (313m/ha) ・管渠洗浄工 2,597m (313m/ha) ・音響・染色調査 298戸 (36戸/ha) ・本管送煙調査2,597m (313m/ha)	雨天時浸入水の原因把握調査 ・対象流域 8.30ha (ブロックの一部) ・本管TVカメラ 429m (ブロック内の17%) ・管渠洗浄工 429m (ブロック内の17%) ・音響・染色調査 54戸 (ブロック内の18%) ・本管送煙調査 429m (ブロック内の17%)
	F37	雨天時浸入水の原因把握調査 ・対象流域 5.36ha (ブロック全体) ・本管TVカメラ 1,715m (320m/ha) ・管渠洗浄工 1,715m (320m/ha) ・音響・染色調査 105戸 (20戸/ha) ・本管送煙調査1,715m (320m/ha)	雨天時浸入水の原因把握調査 ・対象流域 5.36ha (ブロックの一部) ・本管TVカメラ 281m (ブロック内の16%) ・管渠洗浄工 281m (ブロック内の16%) ・音響・染色調査 28戸 (ブロック内の27%) ・本管送煙調査 281m (ブロック内の16%)

資表 3-38 従来技術と本技術の調査に要する作業日数（藤沢市）

		従来技術					本技術				
中ブロックへの 絞り込み	項目	単位	数量	標準作業量 (箇所/日)	作業時間 (日)	水位計測工	単位	数量	標準作業量 (箇所/日)	作業時間 (日)	
		流量計測工 (PBフリーウム)	設置	箇所	50		4	12.5	設置	箇所	50
		撤去	箇所	50	10	5.0	撤去	箇所	50	20	2.5
		巡回点検	箇所	50	10	15.0	巡回点検	箇所	50	20	7.5
		報告書作成	箇所	100	1	100.0	報告書作成	箇所	100	5	20.0
		※巡回点検は3回、報告書作成は1カ月毎					※巡回点検は3回、報告書作成は1カ月毎				
	合計				132.5	合計				35.0	
小ブロックへの 絞り込み	項目	単位	数量	標準作業量 (箇所/日)	作業時間 (日)	水位計測工	単位	数量	標準作業量 (箇所/日)	作業時間 (日)	
		流量計測工 (PBフリーウム)	設置	箇所	14		4	3.5	設置	箇所	14
		撤去	箇所	14	10	1.4	撤去	箇所	14	20	0.7
		巡回点検	箇所	14	10	4.2	巡回点検	箇所	14	20	2.1
		報告書作成	箇所	28	1	28.0	報告書作成	箇所	28	5	5.6
		※巡回点検は3回、報告書作成は1カ月毎					※巡回点検は3回、報告書作成は1カ月毎				
	合計				37.1	合計				9.8	
詳細調査範囲 の絞り込み (F25)	項目	単位	数量	標準作業量	作業時間 (日)	温度調査工(光ファイバー)	単位	数量	標準作業量	作業時間 (日)	
							設置	m	2,597	470	5.5
						撤去	m	2,597	1,500	1.7	
						巡回点検	m	2,597	2,600	3.0	
						温度調査工(DTS)	設置	箇所	1	2	0.5
						撤去	箇所	1	10	0.1	
	合計				0.0	合計				10.8	
※光ファイバー巡回点検は3回、DTSの点検は光ファイバーに含める											
詳細調査 (F25)	項目	単位	数量	標準作業量	作業時間 (日)	誤接合調査	単位	数量	標準作業量	作業時間 (日)	
		誤接合調査	誤接(宅内)	戸	298		12	24.8	誤接(宅内)	戸	54
						送煙(本管)	m	2,597	500	5.2	
						本管TVカメラ調査	小中口径	m	2,597	180	14.4
						管清掃	m	2,597	555	4.7	
						報告書作成	誤接(宅内)	戸	298	15	19.9
							送煙(本管)	m	2,597	200	13.0
							本管カメラ	m	2,597	360	7.2
	合計				89.2	合計				15.4	
詳細調査範囲 の絞り込み (F37)	項目	単位	数量	標準作業量	作業時間 (日)	温度調査工(光ファイバー)	単位	数量	標準作業量	作業時間 (日)	
							設置	m	1,715	470	3.6
						撤去	m	1,715	1,500	1.1	
						巡回点検	m	1,715	2,600	2.1	
						温度調査工(DTS)	設置	箇所	1	2	0.5
						撤去	箇所	1	10	0.1	
	合計				0.0	合計				7.4	
※光ファイバー巡回点検は3回、DTSの点検は光ファイバーに含める											
詳細調査 (F37)	項目	単位	数量	標準作業量	作業時間 (日)	誤接合調査	単位	数量	標準作業量	作業時間 (日)	
		誤接合調査	誤接(宅内)	戸	105		12	8.8	誤接(宅内)	戸	28
						送煙(本管)	m	1,715	500	3.4	
						本管TVカメラ調査	小中口径	m	1,715	180	9.5
						管清掃	m	1,715	555	3.1	
						報告書作成	誤接(宅内)	戸	105	15	7.0
							送煙(本管)	m	1,715	200	8.6
							本管カメラ	m	1,715	360	4.8
	合計				45.2	合計				9.1	

資表 3-39 調査に要する作業日数の削減率（藤沢市）

項目	作業日数（日）			削減率 （%）
	従来技術①	本技術②	差（②-①）	
中ブロックへの絞り込み	132.5	35.0	▲ 97.5	74%
小ブロックへの絞り込み	37.1	9.8	▲ 27.3	74%
小計	169.6	44.8	▲ 124.8	74%
F25	詳細調査範囲の絞り込み		10.8	
	詳細調査	89.2	15.4	▲ 73.8
	計	89.2	26.2	▲ 63.0
F37	詳細調査範囲の絞り込み		7.4	
	詳細調査	45.2	9.1	▲ 36.1
	計	45.2	16.5	▲ 28.7
小計	134.4	42.7	▲ 91.8	68%
合計	304.0	87.5	▲ 216.6	71%

(2) データ解析等に要する作業日数

1) 算定条件

資表 3-40 に、データ解析等に要する作業日数の算定条件を示す。

なお、雨天時浸入水発生箇所を検出作業において、調査路線延長に応じて作業日数が変動する項目については、距離補正を実施している。

資表 3-40 データ解析等に要する作業日数の算定条件

分類	内訳	項目	内容
調査方針策定	基本作業の確認及び基礎調査	比較範囲	資料収集、課題整理等の作業
		検討ブロック	さいたま市：1,575ha 藤沢市：700ha
水位計と絞り込み AI による絞り込み	中ブロックへの絞り込み	比較範囲	データ整理*から優先度判定まで ※データ整理には、水位計等に記録されたローデータの抽出・加工は含めない
		検討期間	2ヶ月
		検討ブロック	50ブロック（水位計(流量計)50箇所）
	小ブロックへの絞り込み	比較範囲	データ整理*から優先度判定まで ※データ整理には、水位計等に記録されたローデータの抽出・加工は含めない
		検討期間	2ヶ月
		検討ブロック	さいたま市：12ブロック 藤沢市：14ブロック
ラインスクリーニングと浸入水検出 AI による絞り込み	比較範囲	データ整理*から浸入水発生箇所の検出まで ※データ整理には、DTS 等に記録されたローデータの抽出・加工は含めない	
	検討期間	5降雨	
	検討ブロック	① S31-2ブロック：1,390m ② S32-2ブロック：1,764m ③ F25ブロック：2,597m ④ F37ブロック：1,715m	
提出図書の作成	比較範囲	報告書、図面、その他の関係図書の作成	
	検討ブロック	さいたま市：1,575ha 藤沢市：700ha	

※延長 2,000m 以上のブロックは、距離補正として、事前準備の標準作業日数を 1.85 日+0.94 日/ブロックとする。

2) 算出結果

資表 3-41 に、データ解析等に要する作業日数と削減率を示す。ここで、詳細調査範囲の絞り込みの評価には、雨天時浸入水の AI 検出結果に対する技術者による確認作業日数（0.4 日）を含めている。

資表 3-41 (1) データ解析等に要する作業日数と削減率（さいたま市）

項目		作業日数（日）			削減率（%）	
		従来技術①	本技術②	差（②－①）		
調査方針策定	基本作業確認	5.3	5.3	0.0	0%	
	基礎調査	26.3	26.3	0.0	0%	
	小計	31.6	31.6	0.0	0%	
中ブロックへの絞り込み	事前準備	1.4	3.3	1.9	▲ 136%	
	分析/AI解析	21.9	0.6	▲ 21.3	97%	
	評価	10.0	1.6	▲ 8.4	84%	
	小計	33.3	5.5	▲ 27.8	83%	
小ブロックへの絞り込み	事前準備	0.7	3.3	2.6	▲ 371%	
	分析/AI解析	5.3	0.6	▲ 4.7	89%	
	評価	2.9	0.9	▲ 2.0	69%	
	小計	8.9	4.8	▲ 4.1	46%	
S31-2	詳細調査範囲の絞り込み	事前準備		2.3	2.3	
		分析/AI解析		0.3	0.3	
		評価		0.8	0.8	
		小計		3.4	3.4	
S32-2	詳細調査範囲の絞り込み	事前準備		2.3	2.3	
		分析/AI解析		0.3	0.3	
		評価		0.8	0.8	
		小計		3.4	3.4	
提出図書の作成	提出図書作成	10.5	10.5	0.0	0%	
	小計	10.5	10.5	0.0	0%	
合計		84.3	59.2	▲ 25.1	30%	

資表 3-41 (2) データ解析等に要する作業日数と削減率（藤沢市）

項目		作業日数（日）			削減率（%）	
		従来技術①	本技術②	差（②-①）		
調査方針策定	基本作業確認	2.3	2.3	0.0	0%	
	基礎調査	11.7	11.7	0.0	0%	
	小計	14.0	14.0	0.0	0%	
中ブロックへの絞り込み	事前準備	1.4	3.3	1.9	▲ 136%	
	分析/AI解析	21.9	0.6	▲ 21.3	97%	
	評価	10.0	1.6	▲ 8.4	84%	
	小計	33.3	5.5	▲ 27.8	83%	
小ブロックへの絞り込み	事前準備	0.7	3.3	2.6	▲ 371%	
	分析/AI解析	6.1	0.6	▲ 5.5	90%	
	評価	3.3	0.9	▲ 2.4	73%	
	小計	10.1	4.8	▲ 5.3	52%	
F25	詳細調査範囲の絞り込み	事前準備		2.8	2.8	
		分析/AI解析		0.3	0.3	
		評価		0.8	0.8	
		小計		3.9	3.9	
F37	詳細調査範囲の絞り込み	事前準備		2.3	2.3	
		分析/AI解析		0.3	0.3	
		評価		0.8	0.8	
		小計		3.4	3.4	
提出図書の作成	提出図書作成	4.7	4.7	0.0	0%	
	小計	4.7	4.7	0.0	0%	
合計		62.1	36.3	▲ 25.8	42%	

（3）本技術に係る作業日数の削減率

前項（1）及び（2）における作業日数の算出結果をもとに、本技術に係る作業日数の削減率を整理し、資表 3-42 に示す。

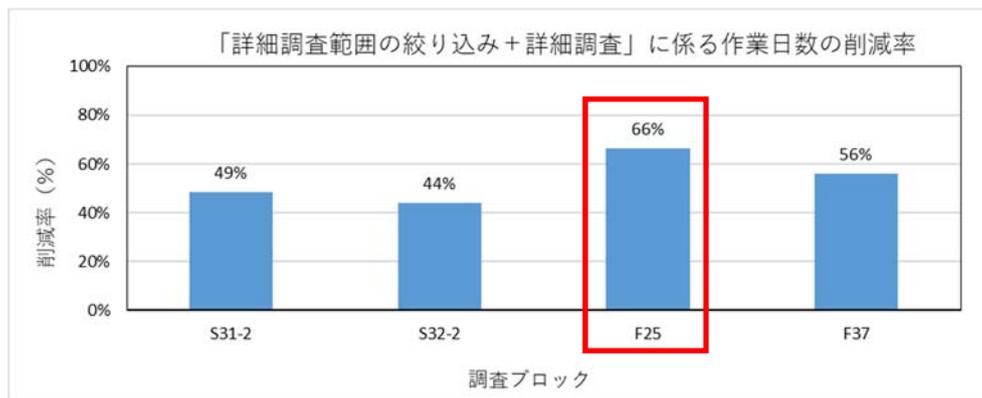
本技術に係る作業日数の削減率は、都市別では 57～66%、2 都市計で 62%となった。

資表 3-42 本技術に係る作業日数の削減率（効率性の評価結果）

都市	分類	項目	作業日数（日）			削減率（%）	
			従来技術①	本技術②	差（②-①）		
さいたま市	調査方針策定	調査方針策定	31.6	31.6	0.0	0%	
		小計	31.6	31.6	0.0	0%	
	ブロック絞り込み	中ブロックへの絞り込み	165.8	40.5	▲ 125.3	76%	
		小ブロックへの絞り込み	40.7	13.2	▲ 27.5	68%	
		小計	206.5	53.7	▲ 152.8	74%	
	詳細調査範囲の絞り込み + 詳細調査	S31-2	詳細調査範囲の絞り込み	/	9.4	9.4	/
			詳細調査	51.5	17.1	▲ 34.4	67%
			計	51.5	26.5	▲ 25.0	49%
		S32-2	詳細調査範囲の絞り込み	/	11.1	11.1	/
			詳細調査	54.4	19.4	▲ 35.1	64%
			計	54.4	30.5	▲ 24.0	44%
	小計	105.9	57.0	▲ 49.0	46%		
	提出図書の作成	提出図書の作成	10.5	10.5	0.0	0%	
		小計	10.5	10.5	0.0	0%	
合計		354.5	152.8	▲ 201.8	57%		
藤沢市	調査方針策定	調査方針策定	14.0	14.0	0.0	0%	
		小計	14.0	14.0	0.0	0%	
	ブロック絞り込み	中ブロックへの絞り込み	165.8	40.5	▲ 125.3	76%	
		小ブロックへの絞り込み	47.2	14.6	▲ 32.6	69%	
		小計	213.0	55.1	▲ 157.9	74%	
	詳細調査範囲の絞り込み + 詳細調査	F25	詳細調査範囲の絞り込み	/	14.7	14.7	/
			詳細調査	89.2	15.4	▲ 73.8	83%
			計	89.2	30.1	▲ 59.1	66%
		F37	詳細調査範囲の絞り込み	/	10.8	10.8	/
			詳細調査	45.2	9.1	▲ 36.1	80%
			計	45.2	19.9	▲ 25.3	56%
	小計	134.4	50.0	▲ 84.5	63%		
	提出図書の作成	提出図書の作成	4.7	4.7	0.0	0%	
		小計	4.7	4.7	0.0	0%	
合計		366.1	123.8	▲ 242.4	66%		
2都市計	調査方針策定	調査方針策定	45.6	45.6	0.0	0%	
		小計	45.6	45.6	0.0	0%	
	ブロック絞り込み	中ブロックへの絞り込み	331.6	81.0	▲ 250.6	76%	
		小ブロックへの絞り込み	87.9	27.8	▲ 60.1	68%	
		小計	419.5	108.8	▲ 310.7	74%	
	詳細調査範囲の絞り込み + 詳細調査	詳細調査範囲の絞り込み	/	46.0	46.0	/	
		詳細調査	240.4	60.9	▲ 179.4	75%	
		小計	240.4	106.9	▲ 133.4	56%	
	提出図書の作成	提出図書の作成	15.2	15.2	0.0	0%	
		小計	15.2	15.2	0.0	0%	
合計		720.7	276.5	▲ 444.1	62%		

ここで、効率性の評価結果について、以下に整理する。

- ① 資表 3-42 によると、「ブロック絞り込み」に係る削減率はさいたま市、藤沢市ともに 74%と、2 都市間に差は生じなかった。しかし、「詳細調査範囲の絞り込み+詳細調査」に係る削減率は 44~66%と、4 つの調査ブロック (S31-2、S32-2、F25、F37) の間で差が認められ、F25 ブロックが最も高い削減率を示した (資図 3-11)。



資図 3-11 詳細調査範囲の絞り込み+詳細調査に係る作業日数の削減率

- ② 「詳細調査範囲の絞り込み+詳細調査」に係る削減率について、各調査ブロックの状況 (資表 3-43) を見ると、F25 ブロックは他の調査ブロックと比べて管きょ延長、家屋数ともに多く、また単管長の短い管きょ (0.75m) が布設されている。

資表 3-43 作業日数の削減率と各調査ブロックの状況等

ブロック	作業日数の削減率	調査ブロックの状況			本技術 (ライスクリーニングと浸入水検出AI による絞り込み) により絞り込まれた詳細調査範囲			
	「詳細調査範囲の絞り込み+詳細調査」の削減率 (資表3-42より)	管きょ延長 (m)	家屋数 (戸)	単管長 (m)	調査路線延長 (m)		調査家屋数 (戸)	
						管きょ延長に対する比率		家屋数に対する比率
ランク順	①	②	③	④	④/①	⑤	⑤/②	
F25	66%	2,597	298	0.75	429	17%	54	18%
F37	56%	1,715	105	0.75	281	16%	28	27%
S31-2	49%	1,390	203	2.0	568	41%	57	28%
S32-2	44%	1,764	201	2.0	716	41%	63	31%

以下に、作業日数の削減率に関する考察を示す。

- ① 資表 3-42 の「ブロック絞り込み」について、2 都市間の削減率に大きな差が生じなかった理由としては、2 都市とも小口径管 (さいたま市: ϕ 200~450、藤沢市: ϕ 200~300) を対象とした設置作業であり、人孔内における作業環境や水位計の設置作業

に要する時間の違いが少なかったことや、機器の複数設置による作業時間の平衡化が働いたものと推察される。

② 資表 3-42 の「詳細調査範囲の絞り込み+詳細調査」について、4つの調査ブロック間で削減率が異なった理由としては、資表 3-43 より以下が推察される。

- ・ F25 ブロックは他の 3 ブロックと比べて管きょ延長、家屋数ともに多く、詳細調査を実施すれば最も作業日数を要するブロックである。そのため詳細調査範囲の絞り込みを行えば、その削減効果が発現しやすいと考えられる。
- ・ F25 ブロックは単管長の短い管きょ (0.75m) が布設されており、詳細調査のひとつである管内テレビカメラ調査では、管接手部の確認箇所が多いために日進量は低下し、必要な作業時間は増加するものと考えられる。そのため、詳細調査範囲の絞り込みを行えば、その削減効果が発現しやすいと考えられる。
- ・ 本技術 (ラインスクリーニングと浸入水検出 AI による絞り込み) により絞り込まれた詳細調査範囲をみると、F25 ブロックは管きょ延長に対する比率、家屋数に対する比率ともに 20%未満であり、他のブロックに比べて雨天時浸入水の発生箇所が少なく、詳細調査範囲の絞り込みによる作業日数の削減効果が高いブロックである。

③ 上記②より、ラインスクリーニングと浸入水検出 AI による絞り込みによる効率性は、下記の条件に該当するブロックにおいてその効果が高まるものと考えられる。

- a) 管きょ延長が長く、家屋数が多いブロック
- b) 単管長の短い管きょが多いブロック
- c) 雨天時浸入水の発生している路線割合が小さなブロック

3.2.2 事業性

事業性の評価に当たっては、従来技術と比較して本技術を導入することで削減される費用からその削減率を算出する（式（3.2）を参照）。なお、調査業務と分析・評価業務では経費等の考え方が異なることから、「調査業務」と「分析・評価業務」に分けて積算する。

$$\text{削減率 (\%)} = \left(1 - \frac{\text{本技術の実施に要する費用}}{\text{従来技術の実施に要する費用}} \right) \times 100 \cdots \text{式 (3.6)}$$

（1）調査に要する費用

以下に、実証研究で得られた実績をもとに、従来技術との比較（費用、削減率）の算定結果を示す。なお、調査期間は2ヶ月で試算している。

1) さいたま市

資表 3-44 に調査に要する費用の算定条件、資表 3-45 に従来技術と本技術の調査に要する費用、資表 3-46 に調査に要する費用の削減率を示す。

資表 3-44 調査に要する費用の算定条件（さいたま市）（資表 3-34 再掲）

		従来技術	本技術
中ブロックへの絞り込み 調査期間 2か月		PBフローム等による流量調査 ・対象流域 1,575ha ・流量計 50基	圧力チップ等による水位調査 ・対象流域 1,575ha ・水位計 50基
小ブロックへの絞り込み 調査期間 2か月		PBフローム等による流量調査 ・対象流域 63.80ha (12ブロック) ・流量計 12基	圧力チップ等による水位調査 ・対象流域 63.80ha (12ブロック) ・水位計 12基
詳細調査範囲 の絞り込み 調査期間 2か月	S31-2	なし	光ファイバー温度分布計測システムによる調査 ・対象流域 6.54ha ・調査延長 1,390m (213m/ha) ・DTS 1基
	S32-2	なし	光ファイバー温度分布計測システムによる調査 ・対象流域 8.24ha ・調査延長 1,764m (214m/ha) ・DTS 1基
詳細調査	S31-2	雨天時浸入水の原因把握調査 ・対象流域 6.54ha (ブロック全体) ・本管TVカメラ 1,390m (213m/ha) ・管渠洗浄工 1,390m (213m/ha) ・音響・染色調査 203戸 (31戸/ha) ・本管送煙調査1,665m* (255m/ha)	雨天時浸入水の原因把握調査 ・対象流域 6.54ha (ブロックの一部) ・本管TVカメラ 568m (ブロック内の41%) ・管渠洗浄工 568m (ブロック内の41%) ・音響・染色調査57戸 (ブロック内の28%) ・本管送煙調査672m* (ブロック内の40%)
	S32-2	雨天時浸入水の原因把握調査 ・対象流域 8.24ha (ブロック全体) ・本管TVカメラ 1,764m (214m/ha) ・管渠洗浄工 1,764m (214m/ha) ・音響・染色調査 201戸 (24戸/ha) ・本管送煙調査1,764m (214m/ha)	雨天時浸入水の原因把握調査 ・対象流域 8.24ha (ブロックの一部) ・本管TVカメラ 716m (ブロック内の41%) ・管渠洗浄工 716m (ブロック内の41%) ・音響・染色調査 63戸 (ブロック内の31%) ・本管送煙調査 716m (ブロック内の41%)

※従来技術275m、今回技術104mの私設下水管を含む。

資表 3-45(1) 従来技術と本技術の調査に要する費用（さいたま市）（1/3）

	従来技術					本技術							
	【現場調査工】	PBフリューム等による流量調査(2か月間) ・流量計(PBフリューム等) 50箇所				【現場調査工】	圧力チップ等による水位調査(2か月間) ・水位計(圧力チップ等) 50箇所						
中ブロックへの 絞り込み		単位	数量	単価	金額		単位	数量	単価	金額			
	流量計測工 (PBフリューム)	設置	箇所	50	24,046	1,202,300	水位計測工	設置	箇所	50	9,892	494,600	
		撤去	箇所	50	9,618	480,900			撤去	箇所	50	4,946	247,300
		巡回点検	箇所・月	100	18,588	1,858,800			巡回点検	箇所・月	100	9,577	957,700
		機器損料	箇所・月	100	348,900	34,890,000			機器損料	箇所・月	100	28,920	2,892,000
	現場調査工計					38,432,000	現場調査工計				4,591,600		
	【報告書作成工】						【報告書作成工】						
	流量計測工 (PBフリューム)		箇所・月	100	126,099	12,609,900	水位計測工 (圧力チップ)		箇所・月	100	26,201	2,620,100	
	報告書作成工					12,609,900	報告書作成工				2,620,100		
	交通誘導員	人・日	76	21,900	1,664,400	交通誘導員	人・日	36	21,900	788,400			
直接作業費計					40,096,400	直接作業費計				5,380,000			
共通仮設費			7.33%		2,937,742	共通仮設費			11.47%	617,029			
純作業費					55,644,042	純作業費				8,617,129			
現場管理費			37.22%		20,711,102	現場管理費			45.86%	3,951,777			
作業原価計					76,355,144	作業原価計				12,568,906			
一般管理費等			16.22%		12,387,190	一般管理費等			20.52%	2,579,711			
作業価格計					88,742,334	作業価格計				15,148,617			
小ブロックへの 絞り込み	【現場調査工】	PBフリューム等による流量調査(2か月間) ・流量計(PBフリューム等) 12箇所				【現場調査工】	圧力チップ等による水位調査(2か月間) ・水位計(圧力チップ等) 12箇所						
		単位	数量	単価	金額		単位	数量	単価	金額			
	流量計測工 (PBフリューム)	設置	箇所	12	24,046	288,552	水位計測工	設置	箇所	12	9,892	118,704	
		撤去	箇所	12	9,618	115,416			撤去	箇所	12	4,946	59,352
		巡回点検	箇所・月	24	18,588	446,112			巡回点検	箇所・月	24	9,577	229,848
		機器損料	箇所・月	24	348,900	8,373,600			機器損料	箇所・月	24	28,920	694,080
	現場調査工計					9,223,680	現場調査工計				1,101,984		
	【報告書作成工】						【報告書作成工】						
	流量計測工 (PBフリューム)		箇所・月	24	126,099	3,026,376	水位計測工 (圧力チップ)		箇所・月	24	26,201	628,824	
	報告書作成工					3,026,376	報告書作成工				628,824		
交通誘導員	人・日	26	21,900	569,400	交通誘導員	人・日	14	21,900	306,600				
直接作業費計					9,793,080	直接作業費計				1,408,584			
共通仮設費			10.03%		982,667	共通仮設費			15.47%	217,846			
純作業費					13,802,123	純作業費				2,255,254			
現場管理費			43.50%		6,004,583	現場管理費			53.28%	1,201,627			
作業原価計					19,806,705	作業原価計				3,456,882			
一般管理費等			19.44%		3,850,472	一般管理費等			23.60%	815,899			
作業価格計					23,657,177	作業価格計				4,272,780			
詳細調査範囲 の絞り込み (S31-2)	【現場調査工】	なし				【現場調査工】	光ファイバー温度分布計測システムによる調査(2か月間) ・調査延長 1,390m						
		単位	数量	単価	金額		単位	数量	単価	金額			
	温度調査工(光ファイバー)	設置	箇所	1390	301	418,390	温度調査工(DTS)	設置	箇所	1	47,887	47,887	
		撤去	箇所	1390	94	130,660			撤去	箇所	1	9,577	9,577
		巡回点検	箇所・月	4170	37	154,290			巡回点検	箇所・月	2	12,495	24,990
		機器損料	箇所・月	2	660,000	1,320,000			機器損料	箇所・月	2	660,000	1,320,000
	現場調査工計					0	現場調査工計				2,105,794		
	【報告書作成工】					【報告書作成工】							
	温度調査工(光ファイバー)		m/月	2780	134	372,520	報告書作成工				589,781		
	温度調査工(DTS)		箇所	1	217,261	217,261	報告書作成工				589,781		
報告書作成工						報告書作成工				589,781			
交通誘導員					光ファイバー消耗品	m	1743	316	550,788				
直接作業費計					交通誘導員	人・日	26	21,900	569,400				
共通仮設費					直接作業費計				3,225,982				
純作業費					共通仮設費			12.86%	414,706				
現場管理費					純作業費				4,230,469				
作業原価計					現場管理費			49.66%	2,100,838				
一般管理費等					作業原価計				6,331,307				
作業価格計				0	一般管理費等			22.16%	1,402,980				
					作業価格計				7,734,287				

資表 3-45(2) 従来技術と本技術の調査に要する費用（さいたま市）(2/3)

		従来技術					本技術															
詳細調査 (S31-2)	【現場調査工】	①顔接合調査(音響調査) 203戸 ②顔接合調査(染色調査) 203戸 ③顔接合調査(本管送煙調査) 1,665m ④視覚調査(小中口径TVカメラ) 1,390m ※送煙調査延長には、私設下水管275mを含んでいる					【現場調査工】					①顔接合調査(音響調査) 57戸 ②顔接合調査(染色調査) 57戸 ③顔接合調査(本管送煙調査) 672m ④視覚調査(小中口径TVカメラ) 568m ※送煙調査延長には、私設下水管104mを含んでいる										
			単位	数量	単価	金額			単位	数量	単価	金額			単位	数量	単価	金額				
		顔接合調査	戸	203	4,857	985,971			戸	57	4,857	276,849			戸	57	4,857	276,849				
		顔接合調査	戸	203	4,857	985,971			顔接合調査	戸	57	4,857	276,849			戸	57	4,857	276,849			
		送煙(本管)	m	1665	537	894,105			送煙(本管)	m	672	537	360,864			m	672	537	360,864			
		送煙(宅内)	戸	0	8,733	0			送煙(宅内)	戸	0	8,733	0			戸	0	8,733	0			
		本管TVカメラ調査	小中口径	m	1390	848	1,178,720			本管TVカメラ調査	小中口径	m	568	848	481,664			小中口径	m	568	848	481,664
		管渠洗浄工	800未満	箇所	1390	352	489,280			管渠洗浄工	800未満	箇所	568	352	199,936			箇所	568	352	199,936	
		現場調査工計					4,534,047			現場調査工計				1,596,162					1,596,162			
		【報告書作成工】								【報告書作成工】												
		顔接合調査	戸	203	4,410	895,230			顔接合調査	戸	57	4,410	251,370			戸	57	4,410	251,370			
		顔接合調査	戸	203	4,410	895,230			顔接合調査	戸	57	4,410	251,370			戸	57	4,410	251,370			
		送煙(本管)	m	1665	655	1,090,575			送煙(本管)	m	672	655	440,160			m	672	655	440,160			
		送煙(宅内)	戸	0	0	0			送煙(宅内)	戸	0	0	0			戸	0	0	0			
		本管TVカメラ調査	小中口径	m	1390	227	315,530			本管TVカメラ調査	小中口径	m	568	227	128,936			m	568	227	128,936	
		報告書作成工					3,196,565			報告書作成工				1,071,836					1,071,836			
		交通誘導員	人・日	29	21,900	635,100			交通誘導員	人・日	12	21,900	262,800			人・日	12	21,900	262,800			
		直接作業費計					5,169,147			直接作業費計				1,858,962					1,858,962			
	共通仮設費		11.57%		598,158			共通仮設費		14.54%		270,245						270,245				
	純作業費				8,963,870			純作業費			3,201,043							3,201,043				
	現場管理費		45.66%		4,092,684			現場管理費		51.23%		1,640,009						1,640,009				
	作業原価計				13,056,554			作業原価計			4,841,052							4,841,052				
	一般管理費等		20.43%		2,667,949			一般管理費等		22.80%		1,103,724						1,103,724				
	作業価格計				15,724,504			作業価格計			5,944,775							5,944,775				
詳細調査範囲 の絞り込み (S32-2)	【現場調査工】	なし						【現場調査工】	光ファイバー温度分布計測システムによる調査(2か月間) 調査延長 1,764m													
			単位	数量	単価	金額			単位	数量	単価	金額			単位	数量	単価	金額				
		温度調査工(光ファイバー)	設置	箇所	1764	301	530,964			設置	箇所	1764	94	165,816			箇所	1764	94	165,816		
		温度調査工(光ファイバー)	撤去	箇所	1764	37	65,268			撤去	箇所	1764	37	65,268			箇所	1764	37	65,268		
		温度調査工(光ファイバー)	巡回点検	箇所・月	5292	47,887	251,400			巡回点検	箇所・月	5292	47,887	251,400			箇所・月	5292	47,887	251,400		
		温度調査工(DTS)	設置	箇所	1	9,577	9,577			設置	箇所	1	9,577	9,577			箇所	1	9,577	9,577		
		温度調査工(DTS)	撤去	箇所	1	12,495	12,495			撤去	箇所	1	12,495	12,495			箇所	1	12,495	12,495		
		温度調査工(DTS)	巡回点検	箇所・月	2	660,000	1,320,000			巡回点検	箇所・月	2	660,000	1,320,000			箇所・月	2	660,000	1,320,000		
		温度調査工(DTS)	機器損料			0				機器損料			0						0			
		現場調査工計					2,295,038			現場調査工計			2,295,038						2,295,038			
		【報告書作成工】							【報告書作成工】													
		温度調査工(光ファイバー)	m/月	3528	134	472,752			温度調査工(光ファイバー)	m/月	3528	134	472,752						472,752			
		温度調査工(DTS)	箇所	1	217,261	217,261			温度調査工(DTS)	箇所	1	217,261	217,261						217,261			
		報告書作成工				690,013			報告書作成工			690,013							690,013			
		交通誘導員	人・日	29	21,900	635,100			光ファイバー消耗品	m	2195	316	693,620			人・日	29	21,900	635,100			
		直接作業費計				3,623,758			交通誘導員	人・日	29	21,900	635,100			直接作業費計			3,623,758			
		共通仮設費				453,912			共通仮設費		12.53%		453,912						453,912			
		純作業費				4,767,683			純作業費			4,767,683							4,767,683			
	現場管理費		49.00%		2,336,155			現場管理費		49.00%		2,336,155						2,336,155				
	作業原価計				7,103,838			作業原価計			7,103,838							7,103,838				
	一般管理費等				1,554,669			一般管理費等		21.88%		1,554,669						1,554,669				
	作業価格計				0			作業価格計			8,658,508							8,658,508				

資表 3-45(3) 従来技術と本技術の調査に要する費用（さいたま市）(3/3)

	従来技術						本技術									
		単位	数量	単価	金額			単位	数量	単価	金額					
詳細調査 (S32-2)	【現場調査】	①誤接合調査(音響調査) 201戸 ②誤接合調査(染色調査) 201戸 ③誤接合調査(本管送煙調査) 1764m ④視覚調査(小中口径TVカメラ) 1764m					【現場調査】					①誤接合調査(音響調査) 63戸 ②誤接合調査(染色調査) 63戸 ③誤接合調査(本管送煙調査) 716m ④視覚調査(小中口径TVカメラ) 716m				
	誤接合調査	誤接(音響)	戸	201	4,857	976,257		誤接合調査	誤接(音響)	戸	63	4,857	305,991			
		誤接(染色)	戸	201	4,857	976,257			誤接(染色)	戸	63	4,857	305,991			
		送煙(本管)	m	1764	537	947,268			送煙(本管)	m	716	537	384,492			
		送煙(宅内)	戸	0	8,733	0			送煙(宅内)	戸	0	8,733	0			
	本管TVカメラ調査	小中口径	m	1764	848	1,495,872		本管TVカメラ調査	小中口径	m	716	848	607,168			
	管渠洗浄工	800未満	箇所	1764	352	620,928		管渠洗浄工	800未満	箇所	716	352	252,032			
	現場調査工計					5,016,582		現場調査工計					1,855,674			
	【報告書作成工】						【報告書作成工】									
	誤接合調査	誤接(音響)	戸	201	4,410	886,410		誤接合調査	誤接(音響)	戸	63	4,410	277,830			
		誤接(染色)	戸	201	4,410	886,410			誤接(染色)	戸	63	4,410	277,830			
		送煙(本管)	m	1764	655	1,155,420			送煙(本管)	m	716	655	468,980			
		送煙(宅内)	戸	0	0	0			送煙(宅内)	戸	0	0	0			
	本管TVカメラ調査	小中口径	m	1764	227	400,428		本管TVカメラ調査	小中口径	m	716	227	162,532			
	報告書作成工					3,328,668		報告書作成工					1,187,172			
	交通誘導員	人・日		34	21,900	744,600		交通誘導員	人・日		15	21,900	328,500			
	直接作業費計					5,761,182		直接作業費計					2,184,174			
	共通仮設費			11.30%		650,732		共通仮設費			14.02%		306,904			
	純作業費					9,740,582		純作業費					3,677,650			
	現場管理費			45.23%		4,406,149		現場管理費			50.44%		1,855,154			
作業原価計					14,146,731		作業原価計					5,532,805				
一般管理費等			20.24%		2,863,666		一般管理費等			22.48%		1,243,820				
作業価格計					17,010,398		作業価格計					6,776,624				

資表 3-46 調査に要する作業日数の削減率（さいたま市）

項目	費用(千円)			削減率(%)	費用(千円)		削減率(%)
	従来技術①	本技術②	差(②-①)		差(②-①)		
中ブロックへの絞り込み	88,743	15,149	▲ 73,594	83%	▲ 92,979	83%	
小ブロックへの絞り込み	23,658	4,273	▲ 19,385	82%			
小計	112,401	19,422	▲ 92,979	83%			
S31-2	詳細調査範囲の絞り込み		7,735	7,735	▲ 2,045	13%	
	詳細調査	15,725	5,945	▲ 9,780			62%
	計	15,725	13,680	▲ 2,045			13%
S32-2	詳細調査範囲の絞り込み		8,659	8,659	▲ 1,575	9%	
	詳細調査	17,011	6,777	▲ 10,234			60%
	計	17,011	15,436	▲ 1,575			9%
小計	32,736	29,116	▲ 3,620	11%			
合計	145,137	48,538	▲ 96,599	67%			

2) 藤沢市

資表 3-47 に調査に要する費用の算定条件、資表 3-48 に従来技術と本技術の調査に要する費用、資表 3-49 に調査に要する費用の削減率を示す。

資表 3-47 調査に要する費用の算定条件（藤沢市）（資表 3-37 再掲）

		従来技術	本技術
中ブロックへの絞り込み 調査期間 2か月		PBフリューム等による流量調査 ・対象流域 700ha ・流量計 50基	圧力チップ等による水位調査 ・対象流域 700ha ・水位計 50基
小ブロックへの絞り込み 調査期間 2か月		PBフリューム等による流量調査 ・対象流域 53.97ha（14ブロック） ・流量計 14基	PBフリューム等による流量調査 ・対象流域 53.97ha（14ブロック） ・流量計機器数 14基
詳細調査範囲 の絞り込み 調査期間 2か月	F25	なし	光ファイバー温度分布計測システムによる調査 ・対象流域 8.30ha ・調査延長 2,597m（313m/ha） ・DTS 1基
	F37	なし	光ファイバー温度分布計測システムによる調査 ・対象流域 5.36ha（1ブロック） ・調査延長 1,715m（320m/ha） ・DTS 1基
詳細調査	F25	雨天時浸入水の原因把握調査 ・対象流域 8.30ha（ブロック全体） ・本管TVカメラ 2,597m（313m/ha） ・管渠洗浄工 2,597m（313m/ha） ・音響・染色調査 298戸（36戸/ha） ・本管送煙調査2,597m（313m/ha）	雨天時浸入水の原因把握調査 ・対象流域 8.30ha（ブロックの一部） ・本管TVカメラ 429m（ブロック内の17%） ・管渠洗浄工 429m（ブロック内の17%） ・音響・染色調査 54戸（ブロック内の18%） ・本管送煙調査 429m（ブロック内の17%）
	F37	雨天時浸入水の原因把握調査 ・対象流域 5.36ha（ブロック全体） ・本管TVカメラ 1,715m（320m/ha） ・管渠洗浄工 1,715m（320m/ha） ・音響・染色調査 105戸（20戸/ha） ・本管送煙調査1,715m（320m/ha）	雨天時浸入水の原因把握調査 ・対象流域 5.36ha（ブロックの一部） ・本管TVカメラ 281m（ブロック内の16%） ・管渠洗浄工 281m（ブロック内の16%） ・音響・染色調査 28戸（ブロック内の27%） ・本管送煙調査 281m（ブロック内の16%）

資表 3-48(1) 従来技術と本技術の調査に要する費用（藤沢市）(1/3)

	従来技術					本技術								
	【現場調査工】	PBフリューム等による流量調査(2か月間) ・流量計(PBフリューム等) 50箇所				【現場調査工】	圧力チップ等による水位調査(2か月間) ・水位計(圧力チップ等) 50箇所							
		単位	数量	単価	金額		単位	数量	単価	金額				
	中ブロックへの 絞り込み	流量計測工 (PBフリューム)	設置	箇所	50	24,046	1,202,300	水位計測工	設置	箇所	50	9,892	494,600	
撤去			箇所	50	9,618	480,900	撤去		箇所	50	4,946	247,300		
巡回点検			箇所・月	100	18,588	1,858,800	巡回点検		箇所・月	100	9,577	957,700		
機器損料			箇所・月	100	348,900	34,890,000	機器損料		箇所・月	100	28,920	2,892,000		
現場調査工計						38,432,000	現場調査工計				4,591,600			
【報告書作成工】							【報告書作成工】							
流量計測工 (PBフリューム)			箇所・月	100	126,099	12,609,900	水位計測工 (圧力チップ)		箇所・月	100	26,201	2,620,100		
報告書作成工						12,609,900	報告書作成工				2,620,100			
交通誘導員		人・日	76	23,200	1,763,200	交通誘導員	人・日	36	23,200	835,200				
直接作業費計						40,195,200	直接作業費計				5,426,800			
共通仮設費				5.86%		2,354,691	共通仮設費			9.16%	496,956			
純作業費						55,159,791	純作業費				8,543,856			
現場管理費			34.15%		18,838,372	現場管理費			42.08%	3,595,093				
作業原価計					73,998,163	作業原価計				12,138,950				
一般管理費等			16.30%		12,060,132	一般管理費等			20.61%	2,501,538				
作業価格計					86,058,295	作業価格計				14,640,487				
小ブロックへの 絞り込み	【現場調査工】	PBフリューム等による流量調査(2か月間) ・流量計(PBフリューム等) 14箇所				【現場調査工】	圧力チップ等による水位調査(2か月間) ・水位計(圧力チップ等) 14箇所							
			単位	数量	単価		金額		単位	数量	単価	金額		
		流量計測工 (PBフリューム)	設置	箇所	14		24,046	336,644	水位計測工	設置	箇所	14	9,892	138,488
			撤去	箇所	14		9,618	134,652		撤去	箇所	14	4,946	69,244
	巡回点検		箇所・月	28	18,588	520,464	巡回点検	箇所・月		28	9,577	268,156		
	機器損料	箇所・月	28	348,900	9,769,200	機器損料	箇所・月	28	28,920	809,760				
	現場調査工計					10,760,960	現場調査工計				1,285,648			
	【報告書作成工】						【報告書作成工】							
	流量計測工 (PBフリューム)		箇所・月	28	126,099	3,530,772	水位計測工 (圧力チップ)		箇所・月	28	26,201	733,628		
	報告書作成工					3,530,772	報告書作成工				733,628			
	交通誘導員	人・日	28	23,200	649,600	交通誘導員	人・日	14	23,200	324,800				
	直接作業費計					11,410,580	直接作業費計				1,610,448			
共通仮設費			7.76%		885,264	共通仮設費			12.01%	193,387				
純作業費					15,826,596	純作業費				2,537,463				
現場管理費			39.27%		6,215,619	現場管理費			48.20%	1,223,083				
作業原価計					22,042,215	作業原価計				3,760,546				
一般管理費等			19.19%		4,228,862	一般管理費等			23.40%	880,021				
作業価格計					26,271,077	作業価格計				4,640,567				
詳細調査範囲 の絞り込み (F25)	【現場調査工】	なし				【現場調査工】	光ファイバー温度分布計測システムによる調査(2か月間) ・調査延長 2,597m							
			単位	数量	単価	金額		単位	数量	単価	金額			
	温度調査工(光ファイバー)	設置	箇所	2597	301	781,697	温度調査工(光ファイバー)	設置	箇所	2597	94	244,118		
		撤去	箇所	2597	37	288,267		撤去	箇所	2597	37	288,267		
		巡回点検	箇所・月	7791	1	47,887		巡回点検	箇所・月	7791	1	47,887		
	温度調査工(DTS)	設置	箇所	1	9,577	9,577	温度調査工(DTS)	設置	箇所	1	9,577	9,577		
		撤去	箇所	1	12,495	12,495		撤去	箇所	1	12,495	12,495		
		巡回点検	箇所・月	2	660,000	1,320,000		巡回点検	箇所・月	2	660,000	1,320,000		
	機器損料					0	機器損料				0			
	現場調査工計					2,716,536	現場調査工計				2,716,536			
	【報告書作成工】						【報告書作成工】							
	温度調査工(光ファイバー)		m/月	5194	134	695,996	温度調査工(光ファイバー)		m/月	5194	134	695,996		
温度調査工(DTS)		箇所	1	217,261	217,261	温度調査工(DTS)		箇所	1	217,261	217,261			
報告書作成工					913,257	報告書作成工				913,257				
交通誘導員						交通誘導員		m	2923	316	923,668			
直接作業費計						直接作業費計		人・日	34	23,200	788,800			
共通仮設費						共通仮設費			9.58%	424,391				
純作業費						純作業費				5,766,652				
現場管理費						現場管理費			43.97%	2,535,623				
作業原価計						作業原価計				8,302,275				
一般管理費等						一般管理費等			21.51%	1,786,089				
作業価格計					0	作業価格計				10,088,364				

資表 3-48 (2) 従来技術と本技術の調査に要する費用 (藤沢市) (2/3)

	従来技術						本技術					
	項目	単位	数量	単価	金額	項目	単位	数量	単価	金額		
詳細調査 (F25)	【現場調査工】	①接続合調査(音響調査) 298戸 ②接続合調査(染色調査) 298戸 ③接続合調査(本管送煙調査) 2,597m ④視覚調査(小中口径TVカメラ) 2,597m					【現場調査工】	①接続合調査(音響調査) 54戸 ②接続合調査(染色調査) 54戸 ③接続合調査(本管送煙調査) 429m ④視覚調査(小中口径TVカメラ) 429m				
	接続合調査	戸	298	4,857	1,447,386	接続合調査	戸	54	4,857	262,278		
		戸	298	4,857	1,447,386		戸	54	4,857	262,278		
		m	2,597	537	1,394,589		m	429	537	230,373		
		戸	0	8,733	0		戸	0	8,733	0		
	本管TVカメラ調査	小中口径	m	2,597	1,414	3,672,158	本管TVカメラ調査	小中口径	m	429	1,414	606,606
	管渠洗浄工	800未満	箇所	2,597	352	914,144	管渠洗浄工	800未満	箇所	429	352	151,008
	現場調査工計				8,875,663	現場調査工計				1,512,543		
	【報告書作成工】					【報告書作成工】						
	接続合調査	戸	298	4,410	1,314,180	接続合調査	戸	54	4,410	238,140		
		戸	298	4,410	1,314,180		戸	54	4,410	238,140		
		m	2,597	655	1,701,035		m	429	655	280,995		
		戸	0	0	0		戸	0	0	0		
	本管TVカメラ調査	小中口径	m	2,597	227	589,519	本管TVカメラ調査	小中口径	m	429	227	97,383
	報告書作成工				4,918,914	報告書作成工				854,658		
	交通誘導員	人・日	67	23,200	1,554,400	交通誘導員	人・日	13	23,200	301,600		
	直接作業費計				10,430,063	直接作業費計				1,814,143		
	共通仮設費		7.92%		825,578	共通仮設費		11.69%		212,135		
	純作業費				16,174,555	純作業費				2,880,936		
	現場管理費		39.18%		6,336,834	現場管理費		47.52%		1,369,053		
作業原価計				22,511,389	作業原価計				4,249,989			
一般管理費等		19.14%		4,307,570	一般管理費等		23.11%		982,160			
作業価格計				26,818,959	作業価格計				5,232,149			
詳細調査範囲の絞り込み (F37)	【現場調査工】	なし					【現場調査工】	光ファイバー温度分布計測システムによる調査(2か月間) 調査延長 1,715m				
		単位	数量	単価	金額	温度調査工(光ファイバー)	設置	箇所	1715	301	516,215	
							撤去	箇所	1715	94	161,210	
							巡回点検	箇所・月	5145	37	190,365	
							設置	箇所	1	47,887	47,887	
						温度調査工(DTS)	撤去	箇所	1	9,577	9,577	
							巡回点検	箇所・月	2	12,495	24,990	
							機器損料		2	660,000	1,320,000	
	現場調査工計					現場調査工計				0		
	【報告書作成工】					【報告書作成工】						
						温度調査工(光ファイバー)	m/月	3430	134	459,620		
						温度調査工(DTS)	箇所	1	217,261	217,261		
	報告書作成工					報告書作成工				676,881		
	交通誘導員					光ファイバー消耗品	m	2264	316	715,424		
	直接作業費計					交通誘導員	人・日	30	23,200	696,000		
	共通仮設費					直接作業費計				3,681,668		
	純作業費					共通仮設費		9.99%		367,630		
	現場管理費					純作業費				4,726,179		
	作業原価計					現場管理費		44.96%		2,124,911		
	一般管理費等					作業原価計				6,851,090		
作業価格計				0	一般管理費等		21.97%		1,505,273			
					作業価格計				8,356,364			

資表 3-48 (3) 従来技術と本技術の調査に要する費用（藤沢市）(3/3)

	従来技術						本技術						
	【現場調査】						【現場調査】						
詳細調査 (F37)	①接続合調査(音響調査) 105戸 ②接続合調査(染色調査) 105戸 ③接続合調査(本管送煙調査) 1,715m ④視覚調査(小中口径TVカメラ) 1,715m						①接続合調査(音響調査) 28戸 ②接続合調査(染色調査) 28戸 ③接続合調査(本管送煙調査) 281m ④視覚調査(小中口径TVカメラ) 281m						
		単位	数量	単価	金額			単位	数量	単価	金額		
	接続合調査	接続(音響)	戸	105	4,857	509,985		接続合調査	接続(音響)	戸	28	4,857	135,996
		接続(染色)	戸	105	4,857	509,985			接続(染色)	戸	28	4,857	135,996
		送煙(本管)	m	1715	537	920,955			送煙(本管)	m	281	537	150,897
		送煙(宅内)	戸	0	8,733	0			送煙(宅内)	戸	0	8,733	0
	本管TVカメラ調査	小中口径	m	1715	1,414	2,425,010		本管TVカメラ調査	小中口径	m	281	1,414	397,334
	管渠洗浄工	800未満	箇所	1715	352	603,680		管渠洗浄工	800未満	箇所	281	352	98,912
	現場調査工計					4,969,615		現場調査工計					919,135
	【報告書作成工】						【報告書作成工】						
	接続合調査	接続(音響)	戸	105	4,410	463,050		接続合調査	接続(音響)	戸	28	4,410	123,480
		接続(染色)	戸	105	4,410	463,050			接続(染色)	戸	28	4,410	123,480
		送煙(本管)	m	1715	655	1,123,325			送煙(本管)	m	281	655	184,055
		送煙(宅内)	戸	0	0	0			送煙(宅内)	戸	0	0	0
	本管TVカメラ調査	小中口径	m	1715	227	389,305		本管TVカメラ調査	小中口径	m	281	227	63,787
	報告書作成工					2,438,730		報告書作成工					494,802
	交通誘導員		人・日	44	23,200	1,020,800		交通誘導員		人・日	10	23,200	232,000
	直接作業費計					5,990,415		直接作業費計					1,151,135
	共通仮設費			8.96%		536,608		共通仮設費			12.94%		148,984
	純作業費					8,965,753		純作業費					1,794,921
現場管理費			41.85%		3,752,327		現場管理費			50.10%		899,344	
作業原備計					12,718,080		作業原備計					2,694,265	
一般管理費等			20.50%		2,606,750		一般管理費等			24.20%		651,915	
作業価格計					15,324,830		作業価格計					3,346,180	

資表 3-49 調査に要する費用の削減率（藤沢市）

項目	費用(千円)			削減率 (%)	費用(千円)		削減率 (%)
	従来技術①	本技術②	差(②-①)		差(②-①)		
中ブロックへの絞り込み	86,059	14,641	▲ 71,418	83%	▲ 93,049	83%	
小ブロックへの絞り込み	26,272	4,641	▲ 21,631	82%			
小計	112,331	19,282	▲ 93,049	83%			
F25	詳細調査範囲の絞り込み		10,089	10,089	▲ 11,497	43%	
	詳細調査	26,819	5,233	▲ 21,586			80%
	計	26,819	15,322	▲ 11,497			43%
F37	詳細調査範囲の絞り込み		8,357	8,357	▲ 3,621	24%	
	詳細調査	15,325	3,347	▲ 11,978			78%
	計	15,325	11,704	▲ 3,621			24%
小計	42,144	27,026	▲ 15,118	36%			
合計	154,475	46,308	▲ 108,167	70%			

(2) データ解析等に要する費用

1) さいたま市

資表 3-50 に、データ解析等に要する費用の算出条件を示す。また、資表 3-51 に従来技術のデータ解析等に要する費用、資表 3-52 に本技術のデータ解析等に要する費用、資表 3-53 にデータ解析等に要する費用と削減率を示す。

なお、雨天時浸入水発生箇所を検出作業において、調査路線延長に応じて作業日数が変動する項目については、距離補正を実施している。

資表 3-50 データ解析等に要する費用の算出条件（さいたま市）

分類	内訳	項目	内容
調査方針策定	基本作業の確認	比較範囲	基本事項の確認（対象流域：1,575ha）
	基礎調査	比較範囲	既存計画・施設、維持管理状況の整理（対象流域：1,575ha）
ブロックの絞り込み	中ブロックへの絞り込み	比較範囲	データ整理※から優先度判定まで ※データ整理には、水位計等に記録されたローデータの抽出・加工は含めない
		検討期間	2ヶ月
		検討ブロック	50ブロック（水位計(流量計)50箇所）
	小ブロックへの絞り込み	比較範囲	データ整理※から優先度判定まで ※データ整理には、水位計等に記録されたローデータの抽出・加工は含めない
		検討期間	2ヶ月
		検討ブロック	12ブロック
ラインスクリーニングと浸入水検出 AI による詳細調査範囲の絞り込み	比較範囲	データ整理※から浸入水発生箇所の検出まで ※データ整理には、DTS 等に記録されたローデータの抽出・加工は含めない	
	検討期間	5降雨	
	検討ブロック	① S31-2ブロック：1,390m ② S32-2ブロック：1,764m	
提出図書の作成	比較範囲	報告書、図面、その他の関係図書の作成	

※延長 2,000m 以上のブロックは、距離補正として、事前準備の標準作業日数を 1.85 日+0.94 日/ブロックとする。

資表 3-51 従来技術のデータ解析等に要する費用（さいたま市）

作業項目		作業人員(人)						数量	単位	補正值	費用 (千円)
		技師長	主任 技師	技師 (A)	技師 (B)	技師 (C)	技術員				
調査方針 策定	1.基本作業の確認		0.65	1.30	0.65			1575	ha	2.489	5,912
	2.基礎調査										
	2-1.資料収集・整理		1.30	2.60	3.25	3.25	1.30	1575	ha	2.489	
	2-2.現地調査		0.65	1.30	1.30	0.65		1575	ha	2.489	
	2-3.課題整理		0.65	1.30	1.30			1575	ha	2.489	
	2-4.まとめと照査	0.65	0.65					1575	ha	2.489	
中ブロック 絞り込み	3.雨天時浸入水の原因把握		0.65	1.30	0.65						5,930
	3-1.調査手順の検討		0.65	1.30	0.65			1575	ha	2.489	
	3-2.浸入水発生領域絞り込み調査										
	3-2-1.流量計設置個所の検討(机上整理)			3.00	3.00	2.00		50	箇所	1.000	
	3-2-2.絞り込み調査(別途計上)										
	3-2-3.流量計設置箇所の評価			6.00	3.00			50	箇所	1.000	
	3-3.絞り込み調査結果の分析・評価		1.30	3.50	5.00	5.00		50	箇所	2.000	
3-4.まとめと照査	0.65	0.65	0.65				1575	ha	2.489		
小ブロック 絞り込み	3.雨天時浸入水の原因把握		0.65	1.30	0.65						1,810
	3-1.調査手順の検討		0.65	1.30	0.65			64	ha	0.428	
	3-2.浸入水発生領域絞り込み調査										
	3-2-1.水位計設置個所の検討(机上整理)			3.00	3.00	2.00		12	箇所	0.340	
	3-2-2.絞り込み調査(別途計上)										
	3-2-3.水位計設置箇所の評価			6.00	3.00			12	箇所	0.340	
	3-3.絞り込み調査結果の分析・評価		1.30	3.50	5.00	5.00		12	箇所	0.700	
3-4.まとめと照査	0.65	0.65	0.65				64	ha	0.428		
提出図書 作成	4.提出図書の作成	0.65	1.95	2.60	1.95	1.95	0.65	1575	ha	2.489	2,582
人件費単価(円)		64,800	55,300	48,700	40,600	32,700	27,900				

資表 3-52 本技術のデータ解析等に要する費用（さいたま市）

作業項目	作業人員(人)						数量	単位	補正值	費用 (千円)	
	技師長	主任 技師	技師 (A)	技師 (B)	技師 (C)	技術員					
調査方針 策定	1.基本作業の確認		0.65	1.30	0.65			1575	ha	2.489	5,912
	2.基礎調査										
	2-1.資料収集・整理		1.30	2.60	3.25	3.25	1.30	1575	ha	2.489	
	2-2.現地調査		0.65	1.30	1.30	0.65		1575	ha	2.489	
	2-3.課題整理		0.65	1.30	1.30			1575	ha	2.489	
	2-4.まとめと照査	0.65	0.65					1575	ha	2.489	
中ブロック 絞り込み	3.雨天時浸入水の原因把握		0.65	1.30	0.65						5,818
	3-1.調査手順の検討		0.65	1.30	0.65			1575	ha	2.489	
	3-2.浸入水発生領域絞り込み調査										
	3-2-1水位計設置個所の検討(机上整理)			3.00	3.00	2.00		50	箇所	1.000	
	3-2-2絞り込み調査(別途計上)										
	3-2-3水位計設置箇所の評価			6.00	3.00			50	箇所	1.000	
	3-3絞り込みAI解析										
	3-3-1測定データの確認・整理			1.00	2.00	3.00		50	箇所	1.000	
	3-3-2絞り込みAIデータ解析		0.50	1.50	0.50			50	箇所	1.000	
	3-4.絞り込み調査結果の分析・評価		1.50	3.50	1.00	0.50		1575	ha	2.489	
	3-5まとめと照査	0.65	0.65	0.65				1575	ha	2.489	
小ブロック 絞り込み	3.雨天時浸入水の原因把握		0.65	1.30	0.65						1,776
	3-1.調査手順の検討		0.65	1.30	0.65			64	ha	0.428	
	3-2.浸入水発生領域絞り込み調査										
	3-2-1水位計設置個所の検討(机上整理)			3.00	3.00	2.00		12	箇所	0.340	
	3-2-2絞り込み調査(別途計上)										
	3-2-3水位計設置箇所の評価			6.00	3.00			12	箇所	0.340	
	3-3絞り込みAI解析										
	3-3-1測定データの確認・整理			1.00	2.00	3.00		12	箇所	0.750	
	3-3-2絞り込みAIデータ解析		0.50	1.50	0.50			12	箇所	0.750	
	3-4.絞り込み調査結果の分析・評価		1.50	3.50	1.00	0.50		64	ha	0.428	
	3-5まとめと照査	0.65	0.65	0.65				64	ha	0.428	
詳細調査 範囲の 絞り込み (S31-2)	4-1ラインスクリーニング										1,689
	4-1-1事前準備			4.00	2.00			1	地区	1.000	
	4-1-2ラインスクリーニング(別途計上)										
	4-2浸入水発生箇所検出AI解析										
	4-2-1測定データの整形・取り込み		1.30	1.80	1.20			1390	m	1.000	
	4-2-2教師データ作成(必要に応じて計上)			1.00	1.50					0.000	
	4-2-3AIによる学習(必要に応じて計上)		0.65	1.50	1.30					0.000	
	4-2-4AIデータ解析		0.50	0.65				1390	m	1.000	
	4-3ラインスクリーニング結果の分析・評価		1.00	3.00	1.00	1.00		1390	m	0.625	
	4-4まとめと照査	0.65	0.65	0.65				1390	m	0.700	
詳細調査 範囲の 絞り込み (S32-2)	4-1ラインスクリーニング										1,880
	4-1-1事前準備			4.00	2.00			1	地区	1.000	
	4-1-2ラインスクリーニング(別途計上)										
	4-2浸入水発生箇所検出AI解析										
	4-2-1測定データの整形・取り込み		1.30	1.80	1.20			1764	m	1.000	
	4-2-2教師データ作成(必要に応じて計上)			1.00	1.50					0.000	
	4-2-3AIによる学習(必要に応じて計上)		0.65	1.50	1.30					0.000	
	4-2-4AIデータ解析		0.50	0.65				1764	m	1.000	
	4-3ラインスクリーニング結果の分析・評価		1.00	3.00	1.00	1.00		1764	m	0.750	
	4-4まとめと照査	0.65	0.65	0.65				1764	m	0.800	
提出図書 作成	5.提出図書の作成	0.65	1.95	2.60	1.95	1.95	0.65	1575	ha	2.489	2,582
人件費単価(円)		64,800	55,300	48,700	40,600	32,700	27,900				

資表 3-53 データ解析等に要する費用と削減率（さいたま市）

項目	費用（千円）			削減率 （%）	費用（千円）	
	従来技術①	本技術②	差（②-①）		差（②-①）	削減率 （%）
調査方針策定	5,912	5,912	0	0%		
小計	5,912	5,912	0	0%		
中ブロックへの絞り込み	5,930	5,818	▲ 112	2%	▲ 146	2%
小ブロックへの絞り込み	1,810	1,776	▲ 34	2%		
小計	7,740	7,594	▲ 146	2%		
S31-2	詳細調査範囲の絞り込み		1,689	1,689		1,689
	計	0	1,689	1,689		
S32-2	詳細調査範囲の絞り込み		1,880	1,880		1,880
	計	0	1,880	1,880		
小計	0	3,569	3,569			
提出図書の作成	2,582	2,582	0	0%		
小計	2,582	2,582	0	0%		
合計	16,234	19,657	3,423	-21%		

2) 藤沢市

資表 3-54 に、データ解析等に要する費用の算出条件を示す。また、資表 3-55 に従来技術のデータ解析等に要する費用、資表 3-56 に本技術のデータ解析等に要する費用、資表 3-57 にデータ解析等に要する費用と削減率を示す。

なお、雨天時浸入水発生箇所を検出作業において、調査路線延長に応じて作業日数が変動する項目については、距離補正を実施している。

資表 3-54 データ解析等に要する費用の算出条件（藤沢市）

分類	内訳	項目	内容
調査方針策定	基本作業の確認	比較範囲	基本事項の確認（対象流域：700ha）
	基礎調査	比較範囲	既存計画・施設、維持管理状況の整理（対象流域：700ha）
ブロックの絞り込み	中ブロックへの絞り込み	比較範囲	データ整理※から優先度判定まで ※データ整理には、水位計等に記録されたローデータの抽出・加工は含めない
		検討期間	2ヶ月
		検討ブロック	50ブロック（水位計(流量計)50箇所）
	小ブロックへの絞り込み	比較範囲	データ整理※から優先度判定まで ※データ整理には、水位計等に記録されたローデータの抽出・加工は含めない
		検討期間	2ヶ月
		検討ブロック	14ブロック
ラインスクリーニングと浸入水検出 AI による詳細調査範囲の絞り込み	比較範囲	データ整理※から浸入水発生箇所の検出まで ※データ整理には、DTS 等に記録されたローデータの抽出・加工は含めない	
	検討期間	5降雨	
	検討ブロック	① F25 ブロック：2,597m ② F37 ブロック：1,715m	
提出図書の作成		比較範囲	報告書、図面、その他の関係図書の作成

※延長 2,000m 以上のブロックは、距離補正として、事前準備の標準作業日数を 1.85 日+0.94 日/ブロックとする。

資表 3-55 従来技術のデータ解析等に要する費用（藤沢市）

作業項目		作業人員(人)						数量	単位	補正值	費用 (千円)
		技師長	主任 技師	技師 (A)	技師 (B)	技師 (C)	技術員				
調査方針 策定	1.基本作業の確認		0.65	1.30	0.65			700	ha	1.594	3,785
	2.基礎調査										
	2-1.資料収集・整理		1.30	2.60	3.25	3.25	1.30	700	ha	1.594	
	2-2.現地調査		0.65	1.30	1.30	0.65		700	ha	1.594	
	2-3.課題整理		0.65	1.30	1.30			700	ha	1.594	
	2-4.まとめと照査	0.65	0.65					700	ha	1.594	
中ブロック 絞り込み	3.雨天時浸入水の原因把握		0.65	1.30	0.65						5,431
	3-1.調査手順の検討		0.65	1.30	0.65			700	ha	1.594	
	3-2.浸入水発生領域絞り込み調査										
	3-2-1.流量計設置個所の検討(机上整理)			3.00	3.00	2.00		50	箇所	1.000	
	3-2-2.絞り込み調査(別途計上)										
	3-2-3.流量計設置箇所の評価			6.00	3.00			50	箇所	1.000	
	3-3.絞り込み調査結果の分析・評価		1.30	3.50	5.00	5.00		50	箇所	2.000	
3-4.まとめと照査	0.65	0.65	0.65				700	ha	1.594		
小ブロック 絞り込み	3.雨天時浸入水の原因把握		0.65	1.30	0.65						1,683
	3-1.調査手順の検討		0.65	1.30	0.65			54	ha	0.389	
	3-2.浸入水発生領域絞り込み調査										
	3-2-1.水位計設置個所の検討(机上整理)			3.00	3.00	2.00		12	箇所	0.340	
	3-2-2.絞り込み調査(別途計上)										
	3-2-3.水位計設置箇所の評価			6.00	3.00			12	箇所	0.340	
	3-3.絞り込み調査結果の分析・評価		1.30	3.50	5.00	5.00		12	箇所	0.700	
3-4.まとめと照査	0.65	0.65	0.65				64	ha	0.428		
提出図書 作成	4.提出図書の作成	0.65	1.95	2.60	1.95	1.95	0.65	700	ha	1.594	1,653
人件費単価(円)		64,800	55,300	48,700	40,600	32,700	27,900				

資表 3-56 本技術のデータ解析等に要する費用（藤沢市）

作業項目	作業人員(人)						数量	単位	補正值	費用 (千円)	
	技師長	主任 技師	技師 (A)	技師 (B)	技師 (C)	技術員					
調査方針 策定	1.基本作業の確認		0.65	1.30	0.65			700	ha	1,594	3,785
	2.基礎調査										
	2-1.資料収集・整理		1.30	2.60	3.25	3.25	1.30	700	ha	1,594	
	2-2.現地調査		0.65	1.30	1.30	0.65		700	ha	1,594	
	2-3.課題整理		0.65	1.30	1.30			700	ha	1,594	
	2-4.まとめと照査	0.65	0.65					700	ha	1,594	
中ブロック 絞り込み	3.雨天時浸入水の原因把握		0.65	1.30	0.65						4,659
	3-1.調査手順の検討		0.65	1.30	0.65			700	ha	1,594	
	3-2.浸入水発生領域絞り込み調査										
	3-2-1水位計設置個所の検討(机上整理)			3.00	3.00	2.00		50	箇所	1,000	
	3-2-2絞り込み調査(別途計上)										
	3-2-3水位計設置箇所の評価			6.00	3.00			50	箇所	1,000	
	3-3絞り込みAI解析										
	3-3-1測定データの確認・整理			1.00	2.00	3.00		50	箇所	1,000	
	3-3-2絞り込みAIデータ解析		0.50	1.50	0.50			50	箇所	1,000	
	3-4.絞り込み調査結果の分析・評価		1.50	3.50	1.00	0.50		700	ha	1,594	
	3-5まとめと照査	0.65	0.65	0.65				700	ha	1,594	
小ブロック 絞り込み	3.雨天時浸入水の原因把握		0.65	1.30	0.65						1,726
	3-1.調査手順の検討		0.65	1.30	0.65			54	ha	0,389	
	3-2.浸入水発生領域絞り込み調査										
	3-2-1水位計設置個所の検討(机上整理)			3.00	3.00	2.00		14	箇所	0,340	
	3-2-2絞り込み調査(別途計上)										
	3-2-3水位計設置箇所の評価			6.00	3.00			14	箇所	0,340	
	3-3絞り込みAI解析										
	3-3-1測定データの確認・整理			1.00	2.00	3.00		14	箇所	0,750	
	3-3-2絞り込みAIデータ解析		0.50	1.50	0.50			14	箇所	0,750	
	3-4.絞り込み調査結果の分析・評価		1.50	3.50	1.00	0.50		54	ha	0,389	
	3-5まとめと照査	0.65	0.65	0.65				54	ha	0,389	
詳細調査 範囲の 絞り込み (F25)	4-1ラインスクリーニング										2,265
	4-1-1事前準備			4.00	2.00			1	地区	1,000	
	4-1-2ラインスクリーニング(別途計上)										
	4-2浸入水発生箇所検出AI解析										
	4-2-1測定データの整形・取り込み		1.30	1.80	1.20			2597	m	1,000	
	4-2-2教師データ作成(必要に応じて計上)			1.00	1.50					0,000	
	4-2-3AIによる学習(必要に応じて計上)		0.65	1.50	1.30					0,000	
	4-2-4AIデータ解析		0.50	0.65				2597	m	1,000	
	4-3ラインスクリーニング結果の分析・評価		1.00	3.00	1.00	1.00		2597	m	1,000	
	4-4まとめと照査	0.65	0.65	0.65				2597	m	1,000	
詳細調査 範囲の 絞り込み (F37)	4-1ラインスクリーニング										1,880
	4-1-1事前準備			4.00	2.00			1	地区	1,000	
	4-1-2ラインスクリーニング(別途計上)										
	4-2浸入水発生箇所検出AI解析										
	4-2-1測定データの整形・取り込み		1.30	1.80	1.20			1715	m	1,000	
	4-2-2教師データ作成(必要に応じて計上)			1.00	1.50					0,000	
	4-2-3AIによる学習(必要に応じて計上)		0.65	1.50	1.30					0,000	
	4-2-4AIデータ解析		0.50	0.65				1715	m	1,000	
	4-3ラインスクリーニング結果の分析・評価		1.00	3.00	1.00	1.00		1715	m	0,750	
	4-4まとめと照査	0.65	0.65	0.65				1715	m	0,800	
提出図書 作成	5.提出図書の作成	0.65	1.95	2.60	1.95	1.95	0.65	700	ha	1,594	1,653
人件費単価(円)		64,800	55,300	48,700	40,600	32,700	27,900				

資表 3-57 データ解析等に要する費用と削減率（藤沢市）

項目	費用（千円）			削減率（%）	費用（千円）	削減率（%）
	従来技術①	本技術②	差（②-①）		差（②-①）	
調査方針策定	3,785	3,785	0	0%		
小計	3,785	3,785	0	0%		
中ブロックへの絞り込み	5,431	4,659	▲ 772	14%	▲ 729	10%
小ブロックへの絞り込み	1,683	1,726	43	-3%		
小計	7,114	6,385	▲ 729	10%		
F25	詳細調査範囲の絞り込み		2,265	2,265		2,265
	計	0	2,265	2,265		
F37	詳細調査範囲の絞り込み		1,880	1,880		1,880
	計	0	1,880	1,880		
小計	0	4,145	4,145			
提出図書の作成	1,653	1,653	0	0%		
小計	1,653	1,653	0	0%		
合計	12,552	15,968	3,416	-27%		

（３）本技術に係る費用の削減率

前項（１）及び（２）における費用の算出結果をもとに本技術に係る費用の削減率を整理し、資表 3-58 に示す。

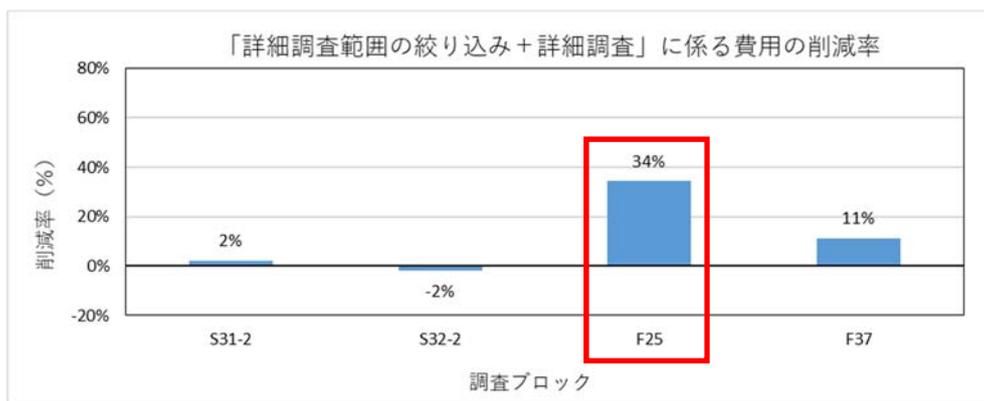
本技術に係る費用の削減率は、都市別では 58～63%、2 都市計で 60%となった。

資表 3-58 本技術に係る費用の削減率（事業性の評価結果）

都市	分類	項目	費用（千円）			削減率（%）	費用（千円） 差（②-①）	削減率（%）	
			従来技術①	本技術②	差（②-①）				
さいたま市	調査方針策定	調査方針策定	5,912	5,912	0	0%			
		小計	5,912	5,912	0	0%			
	ブロック絞り込み	中ブロックへの絞り込み	94,673	20,967	▲ 73,706	78%	▲ 93,125	78%	
		小ブロックへの絞り込み	25,468	6,049	▲ 19,419	76%			
		小計	120,141	27,016	▲ 93,125	78%			
	詳細調査範囲の絞り込み + 詳細調査	S31-2	詳細調査範囲の絞り込み		9,424	9,424		▲ 356	2%
			詳細調査	15,725	5,945	▲ 9,780	62%		
			計	15,725	15,369	▲ 356	2%		
		S32-2	詳細調査範囲の絞り込み		10,539	10,539		305	-2%
			詳細調査	17,011	6,777	▲ 10,234	60%		
			計	17,011	17,316	305	-2%		
	小計	32,736	32,685	▲ 51	0%				
	提出図書の作成	提出図書の作成	2,582	2,582	0	0%			
		小計	2,582	2,582	0	0%			
合計			161,371	68,195	▲ 93,176	58%			
藤沢市	調査方針策定	調査方針策定	3,785	3,785	0	0%			
		小計	3,785	3,785	0	0%			
	ブロック絞り込み	中ブロックへの絞り込み	91,490	19,300	▲ 72,190	79%	▲ 93,778	79%	
		小ブロックへの絞り込み	27,955	6,367	▲ 21,588	77%			
		小計	119,445	25,667	▲ 93,778	79%			
	詳細調査範囲の絞り込み + 詳細調査	F25	詳細調査範囲の絞り込み		12,354	12,354		▲ 9,232	34%
			詳細調査	26,819	5,233	▲ 21,586	80%		
			計	26,819	17,587	▲ 9,232	34%		
		F37	詳細調査範囲の絞り込み		10,237	10,237		▲ 1,741	11%
			詳細調査	15,325	3,347	▲ 11,978	78%		
			計	15,325	13,584	▲ 1,741	11%		
	小計	42,144	31,171	▲ 10,973	26%				
	提出図書の作成	提出図書の作成	1,653	1,653	0	0%			
		小計	1,653	1,653	0	0%			
合計			167,027	62,276	▲ 104,751	63%			
2都市計	調査方針策定	調査方針策定	9,697	9,697	0	0%			
		小計	9,697	9,697	0	0%			
	ブロック絞り込み	中ブロックへの絞り込み	186,163	40,267	▲ 145,896	78%	▲ 186,903	78%	
		小ブロックへの絞り込み	53,423	12,416	▲ 41,007	77%			
		小計	239,586	52,683	▲ 186,903	78%			
	詳細調査範囲の絞り込み + 詳細調査	詳細調査範囲の絞り込み		42,554	42,554		▲ 11,024	15%	
		詳細調査	74,880	21,302	▲ 53,578	72%			
		小計	74,880	63,856	▲ 11,024	15%			
	提出図書の作成	提出図書の作成	4,235	4,235	0	0%			
		小計	4,235	4,235	0	0%			
合計			328,398	130,471	▲ 197,927	60%			

ここで、事業性の評価結果について、以下に整理する。

- ① 資表 3-58 によると、「ブロック絞り込み」に係る削減率は、さいたま市 78%、藤沢市 79%と、2 都市間に殆ど差は生じなかった。しかし、「詳細調査範囲の絞り込み+詳細調査」に係る削減率は-2~34%と、4 つの調査ブロック (S31-2、S32-2、F25、F37) の間で差が認められ、F25 ブロックが最も高い削減率を示した (資図 3-12)。



資図 3-12 詳細調査範囲の絞り込みと詳細調査に係る費用の削減率

- ② 「詳細調査範囲の絞り込み+詳細調査」に係る削減率について、各調査ブロックの状況 (資表 3-59) を見ると、F25 ブロックは他の調査ブロックと比べて管きょ延長、家屋数ともに多く、また単管長の短い管きょ (0.75m) が布設されている。

資表 3-59 費用の削減率と各調査ブロックの状況等

ブロック	費用の削減率	調査ブロックの状況			本技術 (ライスクリーニングと浸入水検出AI による絞り込み) により絞り込まれた詳細調査範囲			
	「詳細調査範囲の絞り込み+詳細調査」の削減率 (資表3-58より)	管きょ延長 (m)	家屋数 (戸)	単管長 (m)	調査路線延長 (m)		調査家屋数 (戸)	
						管きょ延長に対する比率		家屋数に対する比率
ランク順	①	②	③	④	④/①	⑤	⑤/②	
F25	34%	2,597	298	0.75	429	17%	54	18%
F37	11%	1,715	105	0.75	281	16%	28	27%
S31-2	2%	1,390	203	2.0	568	41%	57	28%
S32-2	-2%	1,764	201	2.0	716	41%	63	31%

以下に、費用の削減率に関する考察を示す。

- ① 資表 3-58 の「ブロック絞り込み」について、2 都市間の削減率に差が殆ど生じなかった理由としては、2 都市とも小口径管 (さいたま市: ϕ 200~450、藤沢市: ϕ 200~300) を対象とした設置作業であり、人孔内における作業環境や水位計の設置作業に

要する時間の違いが少なかったことや、機器の複数設置による作業時間の平衡化が働いたものと推察される。

② 資表 3-58 の「詳細調査範囲の絞り込み+詳細調査」について、4つの調査ブロック間で削減率が異なった理由としては、資表 3-59 より以下が推察される。

- ・ F25 ブロックは他の 3 ブロックと比べて管きょ延長、家屋数ともに多く、詳細調査を実施すれば最も調査費用を要するブロックである。そのため、詳細調査範囲の絞り込みを行えば、その削減効果が発現しやすいと考えられる。
- ・ F25 ブロックは単管長の短い管きょ (0.75m) が布設されており、詳細調査のひとつである管内テレビカメラ調査では、管接手部の確認箇所が多いために日進量は低下し、必要な費用は増加するものと考えられる。そのため、詳細調査範囲の絞り込みを行えば、その削減効果が発現しやすいと考えられる。
- ・ 本技術 (ラインスクリーニングと浸入水検出 AI による絞り込み) により絞り込まれた詳細調査範囲をみると、F25 ブロックは管きょ延長に対する比率、家屋数に対する比率ともに 20%未満であり、他のブロックに比べて雨天時浸入水の発生箇所が少なく、詳細調査範囲の絞り込みによる費用の削減効果が高いブロックである。

③ 上記②より、ラインスクリーニングと浸入水検出 AI による絞り込みによる事業性は、下記の条件に該当するブロックにおいてその効果が高まるものと考えられる。

- a) 管きょ延長が長く、家屋数が多いブロック
- b) 単管長の短い管きょが多いブロック
- c) 雨天時浸入水の発生している路線割合が小さなブロック

3.3 調査・分析の試算例及び作業時間・費用の傾向分析

本技術は、既存の技術資料（積算資料等）では、導入検討時等の費用試算や業務発注時の資料作成作業等を進めることが困難であるため、本節では費用等算出根拠資料を整理する。

本技術を実施するには、①雨天時浸入水調査業務、及び②雨天時浸入水分析・評価業務の2つの業務が必要となっている。また本技術は、「水位計と絞り込み AI による絞り込み技術」により対策優先度の高いブロックを絞り込み、「ラインスクリーニングと浸入水検出 AI による絞り込み技術」により優先ブロック内の雨天時浸入水発生箇所をスパン単位以下で検出し、詳細調査範囲を絞り込むことにより調査に要する期間や費用を縮減するものである。そのため、ブロック絞り込みから原因把握のための詳細調査までの調査全体を対象範囲として資料整理を行う。

① 調査業務

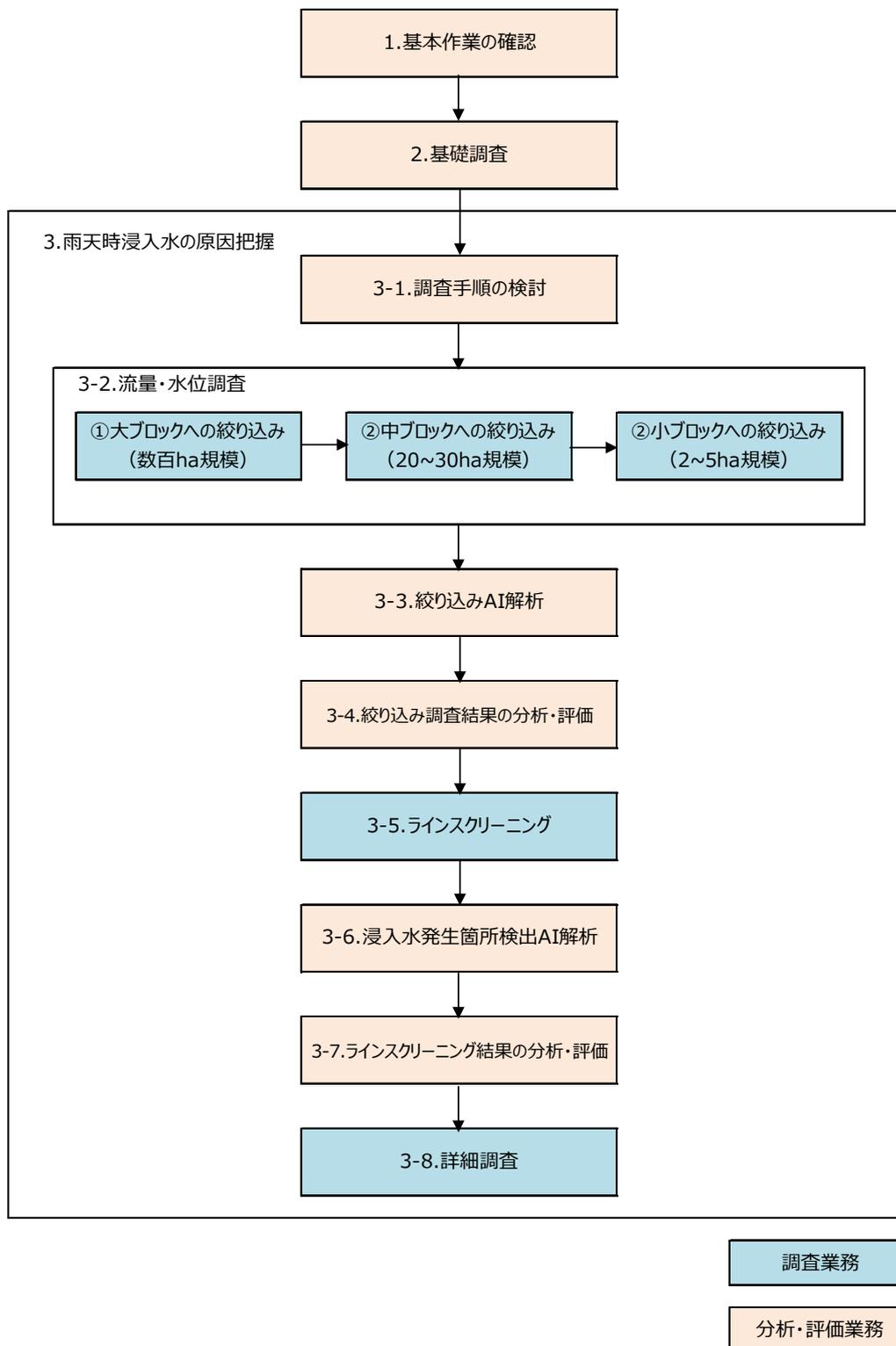
調査業務については、（公社）日本下水道管路管理業協会が発刊している「下水道管路管理積算資料³⁾」を参考に算出する。また、この資料に記載されていない工種等については、今回の実証研究で得られた知見をもとに設定を行う。

② 分析・評価業務

分析・評価業務については、（公財）日本下水道新技術機構が発刊している「分流式下水道における雨天時浸入水対策計画策定マニュアル⁴⁾」を参考に算出する。なお、記載がない工種等については、今回の実証研究で得られた知見をもとに設定を行う。

3.3.1 業務フロー

資図 3-13 に、業務フローを示す。



資図 3-13 業務フロー

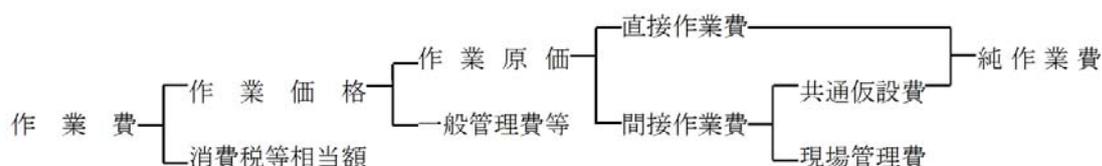
3.3.2 積算の考え方

3.3.2.1 雨天時浸入水調査業務

雨天時浸入水調査業務の概要及び費用等について以下に整理する。

(1) 作業費の構成と内容

各作業に共通的な作業費を資図 3-14 に示す。このうち、直接作業費の内訳は、作業工種によって異なる。



資図 3-14 作業費の構成

1) 作業費

作業費とは、作業価格と消費税等相当額の和で、作業の実施に当たり、通常、企業が必要と考えられるすべての費用である。

2) 作業価格

作業価格とは、作業原価と一般管理費等の和で、消費税等相当額を含まない費用である。

3) 作業原価

作業原価とは、直接作業費と間接作業費の和で、作業現場における経理で処理されると考えられるすべての費用を総称したものである。

4) 直接作業費

直接作業費とは、作業価格のうち間接作業費を除いた費用であり、作業を行うために直接必要となる作業費・仮設費等で、明確に把握できる作業に掛かる費用とする。この費用は工種によって異なり、それぞれの区分毎に材料費、労務費及び直接経費の 3 要素について積算する。

5) 間接作業費

間接作業費とは、共通仮設費と現場管理費に区分され、作業の出来高に直接関係せず、各工種別の作業に際して、共通的に使用されるものすべての費用で、工種毎に投入量を個別に把握することが困難な共通的费用である。したがって、この費用は、工種毎に求める直接作業費とは異なり、一つの作業全体を一括にとらえて積算する。

6) 一般管理費等

一般管理費等とは、作業実施にあたる企業の本店や支店における継続運営に必要な経費である。

7) 消費税等相当額

消費税等相当額とは、設計書の作業価格に消費税等の税率を乗じて計上する費用である。

(2) 労務費

労務費は、作業実施に必要な労務の費用であり、次により算出する。

$$\begin{aligned} \text{労務費} &= \text{所要人員} \times \text{労務単価} \\ &= (\text{設計作業量} \times \text{その作業の歩掛り}) \times (\text{基本額} + \text{割増し賃金}) \end{aligned}$$

労務単価は、各職種の労働者に支払われる賃金であって、直接作業に従事した時間の労務費の基本給をいい、基本給は「公共工事設計労務単価」、「設計業務委託等技術者単価」等を使用する。

公共工事設計労務単価は、国土交通省及び農林水産省が、公共事業労務費調査に基づき、公共工事に従事する労働者の職種毎の県別賃金を定めたものである。

設計業務委託等技術者単価は、調査設計業務等技術者給与等実態調査に基づき、国土交通省が発注する公共工事の設計業務委託等の積算に用いるための技術者単価である。

なお、「下水道管路管理積算資料³⁾」では、公共工事設計労務単価、設計業務委託等技術者単価に記載されていない管路管理独自の職種（清掃技師、調査技師等）を使用している。この労務単価については、**資表 3-60** に示す暫定適用職種の単価を使用する。

資表 3-60 管路管理の職種と暫定適用職種

管路管理の職種	暫定適用職種	備 考
管理主任技師	技 師 (A)	設計業務委託等技術者単価
管理技師	測量主任技師	〃
調査技師	測量技師	〃
調査助手	測量技師補	〃
調査作業員	普通作業員	公共工事設計労務単価
清掃技師	土木一般世話役	〃
清掃作業員	特殊作業員	〃
補修技師	トンネル世話役	〃
監視人	特殊作業員	〃

(3) 共通仮設費

1) 率分基本式

率分基本式 = 対象額 (P) × (共通仮設費率 (Kr) × 0.5 × 補正係数)

$$Kr = A \cdot P^b \dots \dots \dots \text{式 (3-6)}$$

ただし、Kr：共通仮設費率 (%)

P：対象額 (円)

(対象額=直接作業費+支給品費+事業損失防止施設費)

なお、調査における報告書作成工の費用は、対象額 (P) に含まない。

A、b：変数値

注) Kr×0.5の端数処理後に補正係数を乗じて、小数点以下第3位を四捨五入して第2位とする。

2) 作業地域を考慮した補正

資表 3-61 の適用条件に該当する場合、共通仮設費に次表の補正係数を乗じる。

資表 3-61 共通仮設費率の地域補正

適用条件		補正係数	適用優先
作業地域区分	対象		
大都市	札幌市、仙台市、さいたま市、川口市、草加市、千葉市、市川市、船橋市、習志野市、浦安市、東京特別区、八王子市、横浜市、川崎市、相模原市、新潟市、静岡市、名古屋市、京都市、大阪市、堺市、神戸市、尼崎市、西宮市、芦屋市、広島市、北九州市、福岡市の市街地部が作業箇所に含まれる場合。	1.5	1
一般交通影響あり(1)	2車線以上(片側1車線以上)かつ交通量(上下合計)が5,000台/日以上(の車道において、車線変更を促す規制を行う場合。ただし、常時全面通行止めの場合は対象外とする。	1.3	2
一般交通影響あり(2)	一般交通影響あり(1)以外の車線において、車線変更を促す規制を伴う場合(常時全面通行止めの場合を含む)。	1.2	3
市街地(DID補正)	市街地部が作業箇所に含まれる場合。	1.2	4
山間僻地及び離島	人事院規則における特勤手当を支給するために指定した地区、及びこれに準ずる地区の場合。	1.3	5

注1) 市街地とは、作業地域が人口集中地区(DID地区)及びこれに準ずる地区をいう。なお、DID地区とは、総務省統計局国勢調査による地域別人口密度が4,000人/以上でその全体が5,000人以上となっている地区をいう。なおDID地区は、総務省統計局ホームページの国勢調査人口集中地区境界図⁵⁾から都道府県単位の市区町村境界図上で閲覧することができる。

注2) 複数の適用条件に該当する場合は、適用優先順に従い決定するものとする。

(4) 現場管理費

1) 現場管理費の算定式

現場管理費の算定式は、以下のとおりである。

$$\text{現場管理費} = \text{対象純作業費} \times \{ (\text{現場管理費率 (Jo)} \times \text{補正係数}) + \text{補正值} \}$$

$$J_o = A \cdot N_p^b \dots \dots \dots \text{式 (3-7)}$$

ただし、 J_o ：現場管理費率（％）

N_p ：純作業費（円）

A 、 b ：変数値（ A ：228.2、 b ：-0.1119）

注） J_o の値は、小数点以下第3位を四捨五入して2位止めとする。

注）補正係数を乗じる場合は、現場管理費率（ J_o ）の端数処理後に補正係数を乗じて、小数点以下第3位を四捨五入して第2位とする。

2) 作業地域を考慮した補正

資表 3-62 の適用条件に該当する場合、現場管理費に次表の補正係数を乗じる。

資表 3-62 現場管理費率の地域補正

適用条件		補正係数	適用優先
作業地域区分	対象		
大都市	札幌市、仙台市、さいたま市、川口市、草加市、千葉市、市川市、船橋市、習志野市、浦安市、東京特別区、八王子市、横浜市、川崎市、相模原市、新潟市、静岡市、名古屋市、京都市、大阪市、堺市、神戸市、尼崎市、西宮市、芦屋市、広島市、北九州市、福岡市の市街地部が作業箇所に含まれる場合。	1.2	1
一般交通影響あり(1)	2車線以上（片側1車線以上）かつ交通量（上下合計）が5,000台/日以上以上の車道において、車線変更を促す規制を行う場合。ただし、常時全面通行止めの場合は対象外とする。	1.1	2
一般交通影響あり(2)	一般交通影響あり（1）以外の車線において、車線変更を促す規制を伴う場合（常時全面通行止めの場合を含む）。	1.1	3
市街地（DID補正）	市街地部が作業箇所に含まれる場合。	1.1	4
山間僻地及び離島	人事院規則における特地勤務手当を支給するために指定した地区、及びこれに準ずる地区の場合。	1	5

注 1) 市街地とは、作業地域が人口集中地区（DID 地区）及びこれに準ずる地区をいう。なお、DID 地区とは、総務省統計局国勢調査による地域別人口密度が 4,000 人/以上でその全体が 5,000 人以上となっている地区をいう。なお DID 地区は、総務省統計局ホームページの国勢調査人口集中地区境界図⁵⁾ から都道府県単位の市区町村境界図上で閲覧することができる。

注 2) 複数の適用条件に該当する場合は、適用優先によるが、共通仮設費で決定した作業地域区分と同じものを適用すること。

(5) 一般管理費等の計算

一般管理費等の算定式は、以下のとおりである。

$$\text{一般管理費等} = \text{作業原価} (C_p) \times \text{一般管理費等率} (G_p)$$

$$G_p = -5.48972 \times \log C_p + 59.4977 \dots \dots \dots \text{式 (3-8)}$$

ただし、 G_p ：一般管理費等率（％）

C_p ：作業原価（円）

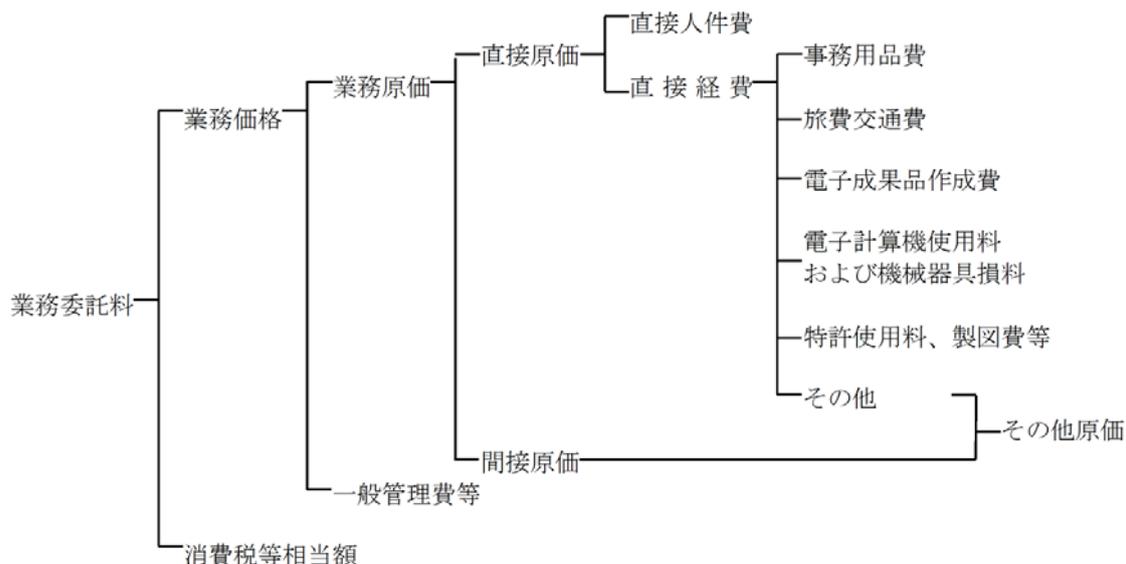
注） G_p の値は、小数点以下第3位を四捨五入して第2位とする。

3.3.2.2 雨天時浸入水分析・評価業務

雨天時浸入水分析・評価業務の概要及び費用等について以下に整理する。

(1) 業務委託料構成費目の内容

業務委託料の構成は、資図 3-15 に示すとおりである。



(注)測量業務や流量・水位・雨量等の実測調査等は別途計上とする。

資図 3-15 業務委託料の構成

1) 直接原価

① 直接人件費

直接人件費は業務処理に従事する技術者の人件費とする。

② 直接経費

直接経費は、業務処理に必要な経費のうち次の a～d までに掲げるものとする。

- a 旅費交通費
- b 電子成果品作成費
- c 電子計算機使用料及び機械器具損料
- d 特許使用料、製図費等

これ以外の経費については、その他原価として計上する。

2) その他原価

その他原価は、間接原価及び直接経費（積上げ計上するものを除く）からなる。なお、特殊な技術計算、図面作成等の専門業に外注する場合に必要な経費、業務実績の登録等に要する費用を含む。

3) 一般管理費等

業務を処理する建設コンサルタント等における経費等のうち直接原価、間接原価以外の経費。一般管理費等は一般管理費及び付加利益よりなる。

① 一般管理費

一般管理費は、建設コンサルタント等の当該業務担当部署以外の経費であって、役員報酬、従業員給与手当、退職金、法定福利費、福利厚生費、事務用品費、通信交通費、動力用水光熱費、広告宣伝費、交際費、寄付金、地代家賃、減価償却費、租税公課、保険料、雑費等を含む。

② 付加利益

付加利益は、当該業務を実施する建設コンサルタント等を、継続的に運営するのに要する費用であって、法人税、地方税、株主配当金、役員賞与金、内部保留金、支払利息及び割引料、支払保証料その他の営業外費用等を含む。

4) 消費税等相当額

消費税等相当額は、消費税等相当額分を積算する。

(2) 業務委託料の積算

業務委託料は、次の方式により積算する。

$$\begin{aligned} \text{業務委託料} &= (\text{業務価格}) + (\text{消費税等相当額}) \\ &= [\{ (\text{直接人件費}) + (\text{直接経費}) + (\text{その他原価}) \} + (\text{一般管理費等})] \times \{ 1 + (\text{消費税等率}) \} \end{aligned}$$

1) 直接人件費

設計業務等に従事する技術者の人件費とする。なお、名称及びその基準日額は別途定める。

2) 直接経費

直接経費は、前頁に示した各項目について、必要額を積算するものとし、旅費交通費については、各所管の「旅費取扱規則」及び「日額旅費支給規則」等に準じて積算するものとする。

それ以外に必要な額については、その他原価として計上する。

3) その他原価

その他原価は次式により算定した額の範囲内とする。

$$\text{その他原価} = (\text{直接人件費}) \times \alpha / (1 - \alpha)$$

ただし、 α は業務原価（直接経費の積上計上分を除く）に占めるその他原価の割合であり、35%とする。

4) 一般管理費等

一般管理費等は次式により算定した額の範囲内とする。

$$\text{一般管理費等} = (\text{業務原価}) \times \beta / (1 - \beta)$$

ただし、 β は業務価格に占める一般管理費等の割合であり、35 %とする。

5) 消費税等相当額

消費税等相当額は、消費税法及び地方税法に基づき、設計業務等に課せられる消費税等の額とする。

$$\text{消費税等相当額} = \{ \{ (\text{直接人件費}) + (\text{直接経費}) + (\text{その他原価}) \} + (\text{一般管理費等}) \} \times (\text{消費税等率})$$

【参考資料】電子成果品作成費

「土木設計業務等の電子納品要領（案）」に基づく電子成果品の作成費用は、次の計算式により算出するものとする。ただし、電子成果品の内容等が、上記の納品要領と異なる場合など、これによりがたい場合は、別途考慮する。

$$\text{電子成果品作成費（千円）} = 5.1X^{0.38}$$

ただし、 X ：直接人件費（千円）

- (注) 1. 上式の電子成果品作成費の算出に当たっては、直接人件費を千円単位（小数点以下切り捨て）で代入する。
2. 算出された電子成果品作成費（千円）は、千円未満を切り捨てる（小数点以下切り捨て）ものとする。
3. 電子成果品作成費の上下限については、上限：250千円、下限20千円とする。

(3) 積算資料

資表 3-63 に、AI を活用した分析・評価業務の標準歩掛を示す。

資表 3-63(1) AI を活用した分析・評価業務の標準歩掛 (1/3)

1. 基本作業の確認(基準面積 300ha)

単位:人

作業項目	作業人員						
	主任技術者	技師長	主任技師	技師(A)	技師(B)	技師(C)	技術員
1.基本作業の確認			0.65	1.30	0.65		

2. 基礎調査(基準面積 300ha)

単位:人

作業項目	作業人員						
	主任技術者	技師長	主任技師	技師(A)	技師(B)	技師(C)	技術員
2-1.資料収集・整理			1.30	2.60	3.25	3.25	1.30
2-2.現地調査			0.65	1.30	1.30	0.65	
2-3.課題整理			0.65	1.30	1.30		
2-4.まとめと照査		0.65	0.65				
小計		0.65	3.25	5.20	5.85	3.90	1.30

3. 雨天時浸入水の原因把握

3A. 浸入水発生区域の絞り込み(基準面積 300ha、基準箇所数 50箇所)

単位:人

作業項目	作業人員						
	主任技術者	技師長	主任技師	技師(A)	技師(B)	技師(C)	技術員
3-1.調査手順の検討			0.65	1.30	0.65		
3-2.浸入水発生領域絞り込み調査							
3-2-1水位計設置個所の検討(机上整理)				3.00	3.00	2.00	
3-2-2絞り込み調査(別途計上)							
3-2-3水位計設置箇所の評価				6.00	3.00		
3-3絞り込みAI解析							
3-3-1測定データの確認・整理				1.00	2.00	3.00	
3-3-2絞り込みAIデータ解析			0.50	1.50	0.50		
3-4絞り込み調査結果の分析・評価			1.50	3.50	1.00	0.50	
3-10まとめと照査		0.65	0.65	0.65			
小計		0.65	3.30	16.95	10.15	5.50	

(注1) 対象区域の絞り込み(大~小ブロック)単位で検討箇所分計上する。

(注2) 基準面積 300ha、基準箇所数 50箇所

資表 3-63(2) AI を活用した分析・評価業務の標準歩掛 (2/3)

3B. ラインスクリーニング(基準延長2,000m 設置箇所1箇所)

単位:人

作業項目	作業人員						
	主任技術者	技師長	主任技師	技師(A)	技師(B)	技師(C)	技術員
3-5ラインスクリーニング							
3-5-1事前準備※①				4.00	2.00		
3-5-2ラインスクリーニング(別途計上)※							
3-6浸入水発生箇所検出AI解析							
3-6-1測定データの整形・取り込み※②			1.30	1.80	1.20		
3-6-2教師データ作成(必要に応じて計上)※				1.00	1.50		
3-6-3AIによる学習(必要に応じて計上)※			0.65	1.50	1.30		
3-6-4AIデータ解析※③			0.50	0.65			
3-7ラインスクリーニング結果の分析・評価※④			1.00	3.00	1.00	1.00	
3-10まとめと照査		0.65	0.65	0.65			
小 計		0.65	4.10	12.60	7.00	1.00	

※今回追加項目

①～④ :補正係数(別表参照)

(注1) 対象降雨は5降雨程度。これを超える場合には、作業人工の追加が必要。

3C 浸入水の原因把握(基準面積 2～5ha)

単位:人

作業項目	作業人員						
	主任技術者	技師長	主任技師	技師(A)	技師(B)	技師(C)	技術員
3-8.詳細調査(別途計上)							
3-9.浸入水の原因把握			1.30	1.95	1.95	1.30	0.65
3-10まとめと照査		0.65	0.65	0.65			
小 計		0.65	1.95	2.60	1.95	1.30	0.65

(注1) 対象区域が複数箇所の場合は、箇所数分計上する。

(注2) 2～5haに絞り込むことを前提とした歩掛であり、それ以外の面積の場合は別途考慮する。

4. 提出図書の作成(基準面積 300ha)

単位:人

作業項目	作業人員						
	主任技術者	技師長	主任技師	技師(A)	技師(B)	技師(C)	技術員
4.提出図書の作成		0.65	1.95	2.60	1.95	1.95	0.65

資表 3-63(3) AI を活用した分析・評価業務の標準歩掛 (3/3)

5. 計画協議

単位:人/業務

作業項目	作業人員						
	主任 技術者	技師長	主任 技師	技師 (A)	技師 (B)	技師 (C)	技術員
5.計画協議		1.30	1.95	2.60	2.60		

3 B. ラインスクリーニング補正係数

調査対象路線延長	①	②	③	④
～1000mまで	1.0	0.6	0.500	0.6
1000m ～ 1500m	1.0	0.8	0.625	0.7
1500m ～ 2000m	1.0	1.0	0.750	0.8
2000m ～ 2500m	1.5	1.2	0.875	0.9
2500m ～ 3000m	1.5	1.4	1.000	1.0
3000m ～ 3600m	1.5	1.6	1.125	1.1

3.3.3 作業時間及び費用の傾向分析

本項では、本技術による雨天時浸入水調査に係る作業時間と費用について、実証研究フィールドのさいたま市、藤沢市の試算結果を基に、従来技術との比較や、雨天時浸入水の発生割合の違いによる傾向分析を行った。

3.3.3.1 作業時間の傾向分析

調査に要する作業時間は、その調査内容により対象項目が異なる。そこで、作業時間の傾向分析に当たっては、本技術及び従来技術を実施する際に必要な作業時間として、**資表 3-64** に示す算定項目及び内容を対象とした。

なお、ラインスクリーニングは、調査ブロック単位で DTS の設置が必要になるため、別途、DTS の設置と撤去に要する作業時間を計上する。

資表 3-64 作業時間の算定項目及び内容

分類	算定項目	内 容
調査	a) 流量計	・PB フリュームの設置・撤去・巡回点検・報告書作成に要する時間
	b) 水位計	・水位計の設置・撤去・巡回点検・報告書作成に要する時間
	c) ラインスクリーニング	・光ファイバーケーブルの設置・撤去・巡回点検に要する時間 ・管きょ延長 2,000m 未満と 2,000m 以上の 2 つに分類
	d) 本管詳細調査（テレビカメラ調査＋送煙調査）	・テレビカメラ＋管内清掃＋送煙調査と報告書作成に要する時間 ・テレビカメラ調査は、単管長 2m 以上と 2m 未満の 2 つに分類
	e) 宅内詳細調査（誤接合調査）	・宅内排水設備の染色、音響、目視調査と報告書作成に要する時間
データ解析等	f) 調査方針策定	・基本作業の確認と基礎調査に要する時間
	g) ブロック絞り込みの解析	・データ整理から優先度判定までに要する時間
	h) ラインスクリーニングの解析	・データ整理から浸入水発生箇所を検出までに要する時間
	i) 提出図書の作成	・報告書、図面、その他の関係図書作成に要する時間

(1) 算定条件

以下に、作業時間を算定するための条件を示す。

【算定条件】

- ① 調査対象管路延長は、3,600m以下の範囲とする。
- ② DTS の設置・撤去・巡回点検に要する時間は、別途計上する。
- ③ 本管の詳細調査は、テレビカメラ調査（管径 250mm 以下、管内清掃（土砂率 5%）を含む）及び送煙調査とする。
- ④ 宅内誤接合調査の対象戸数は 300 戸以下の範囲とする。また調査内容は、宅内排水設備を対象とした染色、音響、目視調査とする。
- ⑤ 水位計、ラインスクリーニングによる絞り込み調査期間は各 2 ヶ月間とし、巡回点検は 2 週間に 1 回とする。
- ⑥ 解析に要する時間には、処理待ちの時間は含まない。

(2) 作業時間の算定結果と回帰式

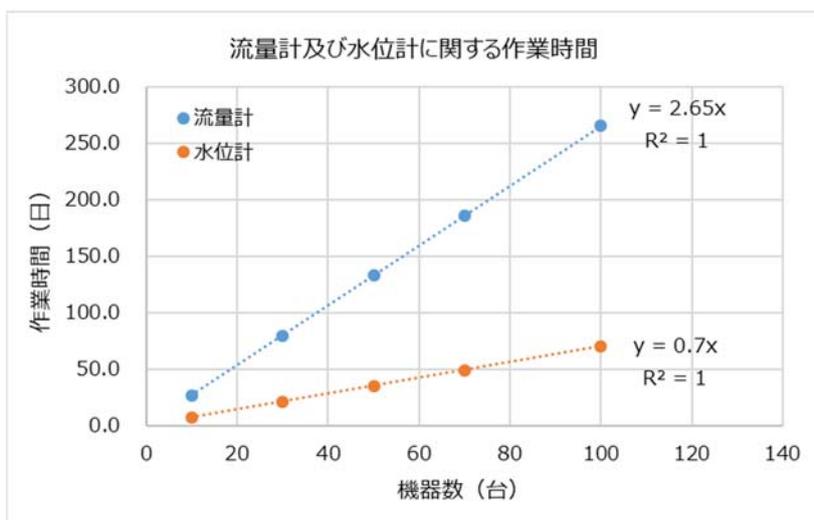
資表 3-64 に示す作業時間の算定項目及び内容、並びに上記（1）の算定条件に従い、実証研究を行った 2 都市における作業時間を試算のうえグラフ化し、回帰式を表示した。

1) 流量計及び水位計に関する作業時間

資表 3-65 に、ブロック絞り込みに用いる流量計及び水位計に関する作業時間の試算結果を示す。また、これら試算結果をグラフ化し、回帰式を表示したものを資図 3-16 に示す。

資表 3-65 流量計及び水位計に関する作業時間の試算結果

		標準作業量 (箇所/日)	機器数					単位
			10	30	50	70	100	
流量計	設置	4	2.5	7.5	12.5	17.5	25.0	日
	撤去	10	1.0	3.0	5.0	7.0	10.0	日
	巡回点検	10	3.0	9.0	15.0	21.0	30.0	日
	報告書作成	0.5	20.0	60.0	100.0	140.0	200.0	日
	合計		26.5	79.5	132.5	185.5	265.0	日
水位計	設置	10	1.0	3.0	5.0	7.0	10.0	日
	撤去	20	0.5	1.5	2.5	3.5	5.0	日
	巡回点検	20	1.5	4.5	7.5	10.5	15.0	日
	報告書作成	2.5	4.0	12.0	20.0	28.0	40.0	日
	合計		7.0	21.0	35.0	49.0	70.0	日



資図 3-16 流量計及び水位計に関する作業時間の回帰式

2) ラインスクリーニング及び本管詳細調査に関する作業時間

資表 3-66 に、ラインスクリーニングに関する作業時間の試算結果を示す。また資表 3-67 に、本管詳細調査に関する作業時間の試算結果を示す。

これらの試算結果をグラフ化し、回帰式を表示したものを資図 3-17 に示す。

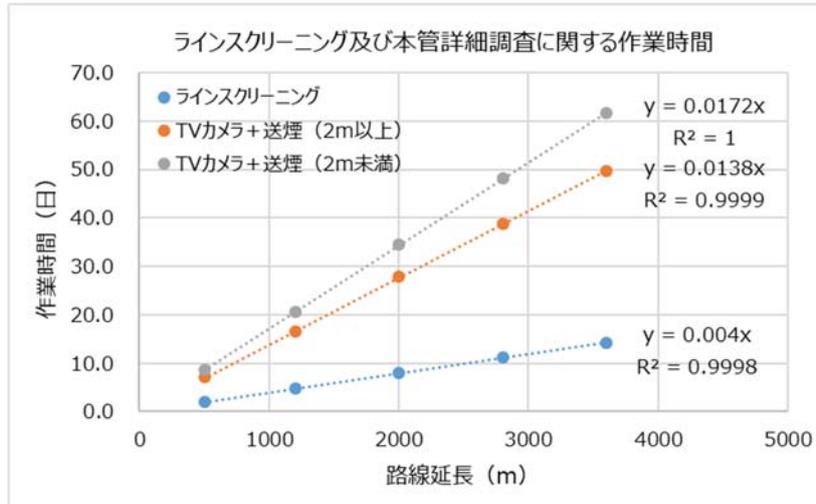
資表 3-66 ラインスクリーニングに関する作業時間の試算結果

	標準作業量	単位	管路延長					単位	
			500	1200	2000	2800	3600		
ラインスクリーニング	設置	470	m/日	1.1	2.6	4.3	6.0	7.7	日
	撤去	1500	m/日	0.3	0.8	1.3	1.9	2.4	日
	巡回点検	2600	m/日	0.6	1.5	2.4	3.3	4.2	日
	合計			2.0	4.9	8.0	11.2	14.3	日

※別途、DTS1基当たり、設置0.5日、撤去0.1日 合計0.6日を計上する。

資表 3-67 本管詳細調査に関する作業時間の試算結果

	標準作業量	単位	管路延長					単位
			500	1200	2000	2800	3600	
TVカメラ調査 (単管長2m以上)	300	m/日	1.7	4.0	6.7	9.4	12.0	日
TVカメラ調査 (単管長2m未満)	180	m/日	2.8	6.7	11.2	15.6	20.0	日
管内清掃	555	m/日	1.0	2.2	3.7	5.1	6.5	日
本管送煙調査	500	m/日	1.0	2.4	4.0	5.6	7.2	日
TVカメラ・報告書作成 (単管長2m以上)	600	m/日	0.9	2.0	3.4	4.7	6.0	日
TVカメラ・報告書作成 (単管長2m未満)	360	m/日	1.4	3.4	5.6	7.8	10.0	日
本管送煙・報告書作成	200	m/日	2.5	6.0	10.0	14.0	18.0	日
TVカメラ+送煙調査	単管長2m以上		7.1	16.6	27.8	38.8	49.7	日
	単管長2m未満		8.7	20.7	34.5	48.1	61.7	日



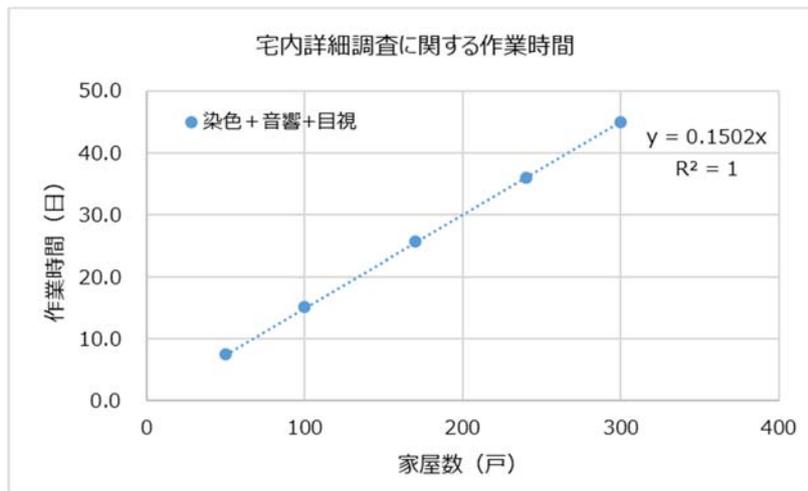
資図 3-17 ラインスクリーニング及び本管詳細調査に関する作業時間の回帰式

3) 宅内詳細調査に関する作業時間

資表 3-68 に、ラインスクリーニングに関する作業時間の試算結果を示す。また、これら試算結果をグラフ化し、回帰式を表示したものを資図 3-18 に示す。

資表 3-68 宅内詳細調査に関する作業時間の試算結果

	標準作業量 (戸/日)	家屋数					単位	
		50	100	170	240	300		
宅内 詳細調査	音響・染色・目視	12	4.2	8.4	14.2	20.0	25.0	日
	報告書作成	15	3.4	6.7	11.4	16.0	20.0	日
	合計		7.6	15.1	25.6	36.0	45.0	日



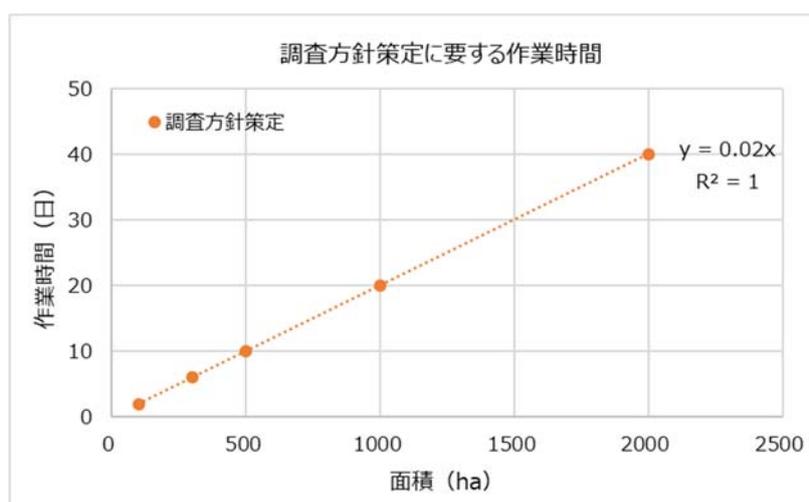
資図 3-18 宅内詳細調査に関する作業時間の回帰式

4) 調査方針策定に要する作業時間

資表 3-69 に、調査方針策定に要する作業時間の試算結果を示す。また、これら試算結果をグラフ化し、回帰式を表示したものを資図 3-19 に示す。

資表 3-69 調査方針策定に要する作業時間の試算結果

	標準作業量	単位	面積					単位	
			100	300	500	1000	2000		ha
調査方針策定	基本作業の確認	300	ha/日	0.3	1.0	1.7	3.3	6.7	日
	基礎調査	60	ha/日	1.7	5.0	8.3	16.7	33.3	日
	合計			2.0	6.0	10.0	20.0	40.0	日



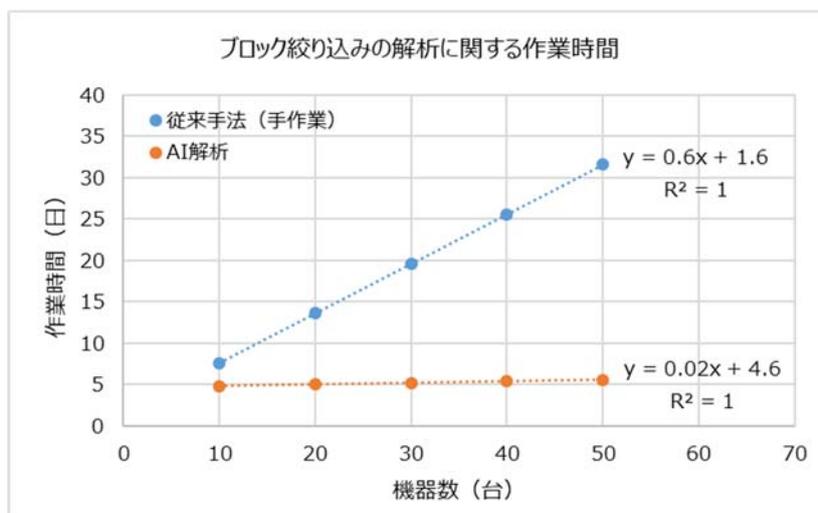
資図 3-19 調査方針策定に要する作業時間の回帰式

5) ブロック絞り込みの解析に関する作業時間

資表 3-70 に、ブロック絞り込みの解析に関する作業時間の試算結果を示す。また、これら試算結果をグラフ化し、回帰式を表示したものを資図 3-20 に示す。

資表 3-70 ブロック絞り込みの解析に関する作業時間の試算結果

	標準作業量	機器数					単位
	(箇所/日)	10	20	30	40	50	基
従来手法 (手作業)	0.6	7.6	13.6	19.6	25.6	31.6	日
	+ 固定時間として1.6日						
AI解析	0.02	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	日
	+ 固定時間として4.6日						



資図 3-20 ブロック絞り込みの解析に関する作業時間の回帰式

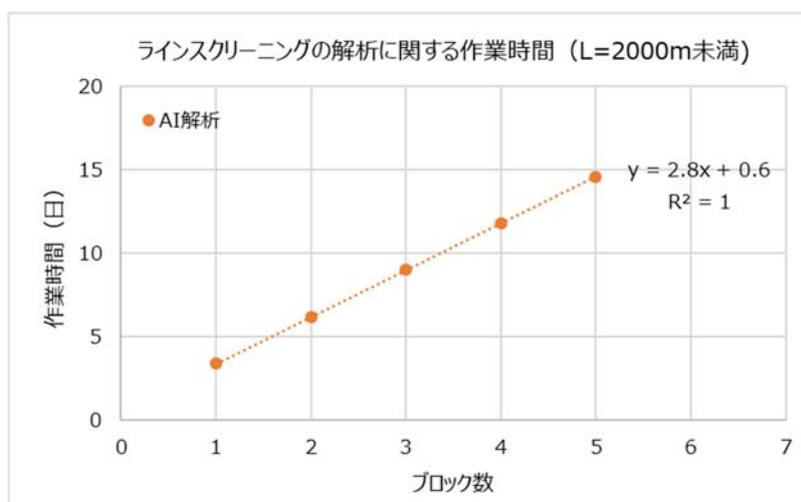
6) ラインスクリーニングの解析に関する作業時間

① 管きょ延長 L=2,000m 未満

資表 3-71 に、ラインスクリーニングの解析に関する作業時間の試算結果（管きょ延長 L=2,000m 未満）を示す。また、これら試算結果をグラフ化し、回帰式を表示したものを資図 3-21 に示す。

資表 3-71 ラインスクリーニングの解析に関する作業時間の試算結果（L=2,000m 未満）

	標準作業量	ブロック数					単位
	(箇所/日)	1	2	3	4	5	基
AI解析	2.8	3.4	6.2	9.0	11.8	14.6	日
	+ 固定時間として0.6日						



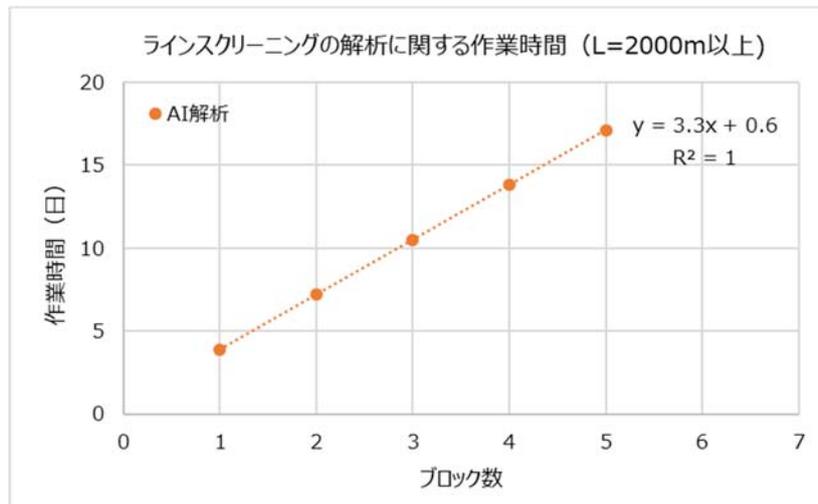
資図 3-21 ラインスクリーニングの解析に関する作業時間の回帰式（L=2,000m 未満）

② 管きょ延長 L=2,000m 以上

資表 3-72 に、ラインスクリーニングの解析に関する作業時間の試算結果（管きょ延長 L=2,000m 以上）を示す。また、これら試算結果をグラフ化し、回帰式を表示したものを資図 3-22 に示す。

資表 3-72 ラインスクリーニングの解析に関する作業時間の試算結果（L=2,000m 以上）

	標準作業量	ブロック数					単位
	(箇所/日)	1	2	3	4	5	基
AI解析	3.3	3.9	7.2	10.5	13.8	17.1	日
	+ 固定時間として0.6日						



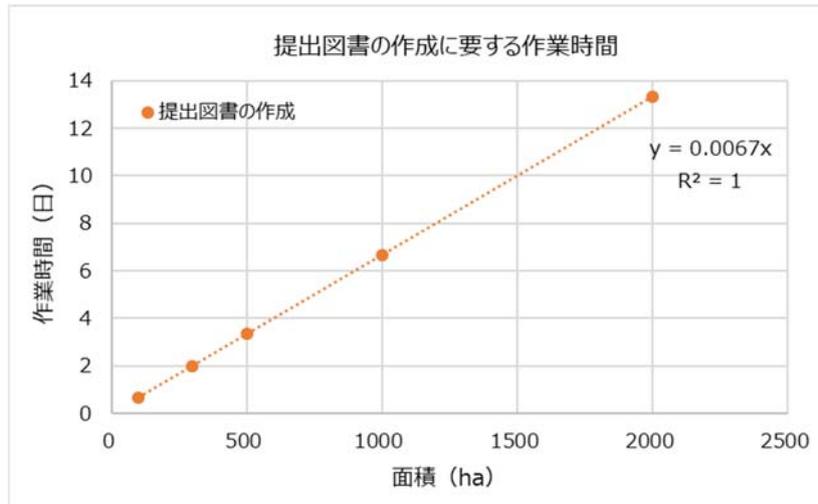
資図 3-22 ラインスクリーニングの解析に関する作業時間の回帰式（L=2,000m 以上）

7) 提出図書の作成に要する作業時間

資表 3-73 に、提出図書の作成に要する作業時間の試算結果を示す。また、これら試算結果をグラフ化し、回帰式を表示したものを資図 3-23 に示す。

資表 3-73 提出図書の作成に要する作業時間の試算結果

	標準作業量	単位	面積					
			100	300	500	1000	2000	ha
提出図書の作成	150	ha/日	0.7	2.0	3.3	6.7	13.3	日



資図 3-23 提出図書の作成に要する作業時間の回帰式

(3) 各算定項目の作業時間の回帰式

資表 3-74 に、(2) にて作成した各算定項目の作業時間の回帰式を整理する。

資表 3-74 各算定項目の作業時間の回帰式一覧

分類	項目	Xの値	Xの単位	回帰式	
調査	流量計	機器数	台	$Y = 2.65X$	
	水位計	機器数	台	$Y = 0.70X$	
	ラインスクリーニング*	管路延長	m	$Y = 0.004X$	
	詳細調査 (TVカメラ+送煙)	単管長2m以上	管路延長	m	$Y = 0.0138X$
		単管長2m未満	管路延長	m	$Y = 0.0172X$
詳細調査 (宅内誤接：染色+音響+目視)	家屋数	戸	$Y = 0.1502X$		
データ解析等	調査方針策定	面積	ha	$Y = 0.02X$	
	ブロック絞り込みの解析	従来手法	機器数	台	$Y = 0.6X + 1.6$
		AI解析	機器数	台	$Y = 0.02X + 4.6$
	ラインスクリーニングの解析	調査延長2000m未満	ブロック数	ブロック	$Y = 2.8X + 0.6$
		調査延長2000m以上	ブロック数	ブロック	$Y = 3.3X + 0.6$
提出図書の作成	面積	ha	$Y = 0.0067X$		

※別途、DTS 1基当り 設置0.5日 撤去0.1日 合計0.6日を計上する。

(4) 積上げによる試算値との比較

資表 3-75 に、実証研究を実施した 2 都市における作業時間の積上げと回帰式による試算値の比較を示す。比較の結果、両者はほぼ同等の試算結果になることを確認した。

資表 3-75(1) 作業時間の積上げと回帰式による試算値の比較（さいたま市）

	回帰式による試算（日） ①			削減率	積上げによる試算（日） ②			削減率	差分（日） ①-②			削減率 差分
	従来技術	本技術	差分		従来技術	本技術	差分		従来技術	本技術	差分	
調査方針策定	31.5	31.5	0.0	0%	31.6	31.6	0.0	0%	-0.1	-0.1	0.0	0%
小計	31.5	31.5	0.0	0%	31.6	31.6	0.0	0%	-0.1	-0.1	0.0	0%
中ブロック絞り込み	164.1	40.6	▲ 123.5	75%	165.8	40.5	▲ 125.3	76%	-1.7	0.1	1.8	-1%
小ブロック絞り込み	40.6	13.2	▲ 27.4	67%	40.7	13.2	▲ 27.5	68%	-0.1	0.0	0.1	-1%
小計	204.7	53.8	▲ 150.9	74%	206.5	53.7	▲ 152.8	74%	-1.8	0.1	1.9	0%
S31-2	詳細調査範囲絞り込み	9.6	9.6		9.4	9.4			0.0	0.2	0.2	0%
	詳細調査（本管）	23.0	9.3	▲ 13.7	60%	51.5	17.1	▲ 34.4	67%			
	詳細調査（宅内）	30.5	8.6	▲ 21.9	72%							
小計	53.5	27.5	▲ 26.0	49%	51.5	26.5	▲ 25.0	49%	2.0	1.0	▲ 1.0	0%
S32-2	詳細調査範囲絞り込み	11.1	11.1		11.1	11.1			0.0	0.0	0.0	0%
	詳細調査（本管）	24.3	9.9	▲ 14.4	59%	54.4	19.4	▲ 35.0	64%			
	詳細調査（宅内）	30.2	9.5	▲ 20.7	69%							
小計	54.5	30.5	▲ 24.0	44%	54.4	30.5	▲ 23.9	44%	0.1	0.0	▲ 0.1	0%
提出図書を作成	10.6	10.6	0.0	0%	10.5	10.5	0.0	0%	0.1	0.1	0.0	0%
小計	10.6	10.6	0.0	0%	10.5	10.5	0.0	0%	0.1	0.1	0.0	0%
合計	354.8	153.9	▲ 200.9	57%	354.5	152.8	▲ 201.8	57%	0.3	1.1	0.9	0%

資表 3-75(2) 作業時間の積上げと回帰式による試算値の比較（藤沢市）

	回帰式による試算（日） ①			削減率	積上げによる試算（日） ②			削減率	差分（日） ①-②			削減率 差分
	従来技術	本技術	差分		従来技術	本技術	差分		従来技術	本技術	差分	
調査方針策定	14.0	14.0	0.0	0%	14.0	14.0	0.0	0%	0.0	0.0	0.0	0%
小計	14.0	14.0	0.0	0%	14.0	14.0	0.0	0%	0.0	0.0	0.0	0%
中ブロック絞り込み	164.1	40.6	▲ 123.5	75%	165.8	40.5	▲ 125.3	76%	-1.7	0.1	1.8	-1%
小ブロック絞り込み	47.1	14.7	▲ 32.4	69%	47.2	14.6	▲ 32.6	69%	-0.1	0.1	0.2	0%
小計	211.2	55.3	▲ 155.9	74%	213.0	55.1	▲ 157.9	74%	-1.8	0.2	2.0	0%
F25	詳細調査範囲絞り込み	14.9	14.9		14.7	14.7			0.0	0.2	0.2	0%
	詳細調査（本管）	44.7	7.4	▲ 37.3	83%	89.2	15.4	▲ 73.8	83%			
	詳細調査（宅内）	44.8	8.1	▲ 36.7	82%							
小計	89.5	30.4	▲ 59.1	66%	89.2	30.1	▲ 59.1	66%	0.3	0.3	0.0	0%
F37	詳細調査範囲絞り込み	10.9	10.9		10.8	10.8			0.0	0.1	0.1	0%
	詳細調査（本管）	29.5	4.8	▲ 24.7	84%	45.2	9.1	▲ 36.1	80%			
	詳細調査（宅内）	15.8	4.2	▲ 11.6	73%							
小計	45.3	19.9	▲ 25.4	56%	45.2	19.9	▲ 25.3	56%	0.1	0.0	▲ 0.1	0%
提出図書を作成	4.7	4.7	0.0	0%	4.7	4.7	0.0	0%	0.0	0.0	0.0	0%
小計	4.7	4.7	0.0	0%	4.7	4.7	0.0	0%	0.0	0.0	0.0	0%
合計	364.7	124.3	▲ 240.4	66%	366.1	123.8	▲ 242.4	66%	-1.4	0.5	2.0	0%

(5) 傾向分析

本技術は、「水位計と絞り込み AI による絞り込み技術」により優先ブロックを絞り込み、「ラインスクリーニングと浸入水検出 AI による絞り込み技術」により優先ブロック内の詳細調査範囲を絞り込むことで、調査に要する作業時間を縮減するものである。しかし、絞り込まれた優先ブロックにおける雨天時浸入水の発生割合が高いと、必要な詳細調査範囲が大きくなり、これら詳細調査に要する作業時間の削減効果が低下する。

そこで、実証研究を実施した 2 都市を例に、優先ブロック内の雨天時浸入水の発生割合ごとの作業時間を (3) で整理した回帰式を用いて算出・グラフ化し、従来技術と本技術の比

較を行った。

なお、比較にあたっては、1) 調査全体、及び2) 詳細調査範囲の絞り込み+詳細調査における2種類について実施した。以下に、算定・比較結果を示す。

1) 調査全体

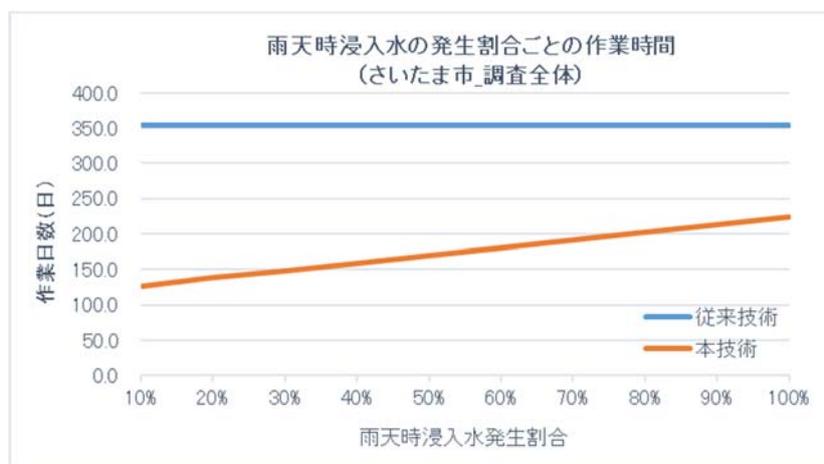
調査全体を対象とした比較では、優先ブロック内の雨天時浸入水の発生割合とは関係なく、2都市ともに本技術の作業時間の方が短くなる結果となった。

資表 3-76 及び資図 3-24 に、雨天時浸入水の発生割合ごとの作業時間の比較（さいたま市_調査全体）を示す。また、資表 3-77 及び資図 3-25 に、雨天時浸入水の発生割合ごとの作業時間の比較（藤沢市_調査全体）を示す。

① さいたま市

資表 3-76 雨天時浸入水の発生割合ごとの作業時間の比較（さいたま市_調査全体）

	単位	優先ブロック内の雨天時浸入水の発生割合									
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
従来技術	日	354.8	354.8	354.8	354.8	354.8	354.8	354.8	354.8	354.8	354.8
本技術	日	127.3	138.2	149.0	159.8	170.6	181.4	192.1	203.1	213.8	224.6

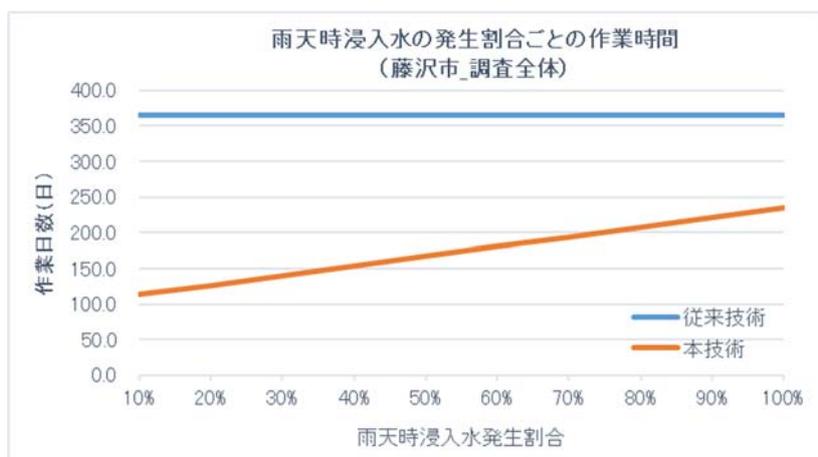


資図 3-24 雨天時浸入水の発生割合ごとの作業時間の比較（さいたま市_調査全体）

② 藤沢市

資表 3-77 雨天時浸入水の発生割合ごとの作業時間の比較（藤沢市_調査全体）

	単位	優先ブロック内の雨天時浸入水の発生割合									
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
従来技術	日	364.7	364.7	364.7	364.7	364.7	364.7	364.7	364.7	364.7	364.7
本技術	日	113.3	126.8	140.1	153.7	167.1	180.7	194.0	207.5	221.0	234.6



資図 3-25 雨天時浸入水の発生割合ごとの作業時間の比較 (藤沢市_調査全体)

2) 詳細調査範囲の絞り込み+詳細調査

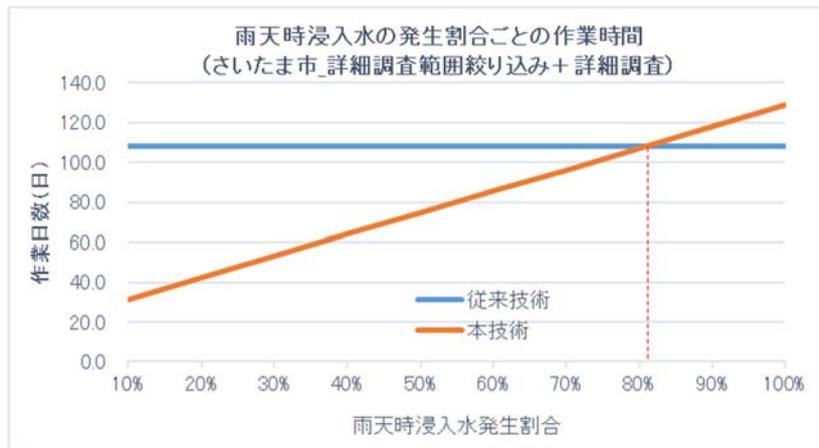
詳細調査範囲の絞り込み+詳細調査を対象とした比較では、2都市ともに優先ブロック内の雨天時浸入水の発生割合が80%を超えると、従来技術(ブロック全体の詳細調査)に要する日数よりも、本技術(ラインスクリーニング+ブロック80%範囲の詳細調査)に要する作業時間の方が長くなる傾向にあった。

資表 3-78 及び資図 3-26 に、雨天時浸入水の発生割合ごとの作業時間比較(さいたま市_詳細調査範囲絞り込み+詳細調査)を示す。また、資表 3-79 及び資図 3-27 に、雨天時浸入水の発生割合ごとの作業時間比較(藤沢市_詳細調査範囲絞り込み+詳細調査)を示す。

① さいたま市

資表 3-78 雨天時浸入水の発生割合ごとの作業時間の比較
(さいたま市_詳細調査範囲絞り込み+詳細調査)

	単位	優先ブロック内の雨天時浸入水の発生割合									
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
従来技術	日	108.0	108.0	108.0	108.0	108.0	108.0	108.0	108.0	108.0	108.0
本技術	日	31.4	42.3	53.1	63.9	74.7	85.5	96.2	107.2	117.9	128.7

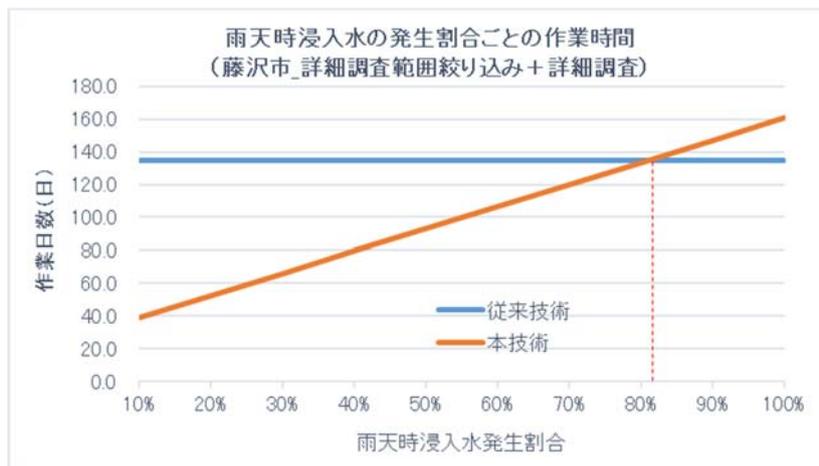


資図 3-26 雨天時浸入水の発生割合ごとの作業時間の比較 (さいたま市_詳細調査範囲絞り込み+詳細調査)

② 藤沢市

資表 3-79 雨天時浸入水の発生割合ごとの作業時間の比較 (藤沢市_詳細調査範囲絞り込み+詳細調査)

	単位	優先ブロック内の雨天時浸入水の発生割合									
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
従来技術	日	134.8	134.8	134.8	134.8	134.8	134.8	134.8	134.8	134.8	134.8
本技術	日	39.3	52.8	66.1	79.7	93.1	106.7	120.0	133.5	147.0	160.6



資図 3-27 雨天時浸入水の発生割合ごとの作業時間の比較 (藤沢市_詳細調査範囲絞り込み+詳細調査)

3.3.3.2 費用の傾向分析

調査やデータ解析に要する費用は、調査の種類や分析・評価業務により経費率や対象項目が異なる。そこで、費用の傾向分析に当たっては、本技術及び従来技術を実施する際に必要な費用として、**資表 3-80** に示す算定項目及び内容を対象とした。

なお、ラインスクリーニングは、調査ブロック単位で DTS の設置が必要になるが、経費率の計算を一緒に算出するため、費用は一体的に計上するものとした。

資表 3-80 費用の策定項目及び内容

策定項目	内 容
a) 調査方針策定	・基本作業の確認 ・基礎調査
b) 流量計	・PB フリュームによる調査費、報告書作成 ・解析費
c) 水位計	・水位計による調査費、報告書作成 ・解析費
d) ラインスクリーニング	・DTS、光ファイバーケーブルによる調査費 ・解析費
e) 本管詳細調査（テレビカメラ調査＋送煙調査）	・テレビカメラ＋管内清掃＋送煙調査に要する費用 ・テレビカメラ調査は、単管長 2m 以上と 2m 未満の 2 つに分類
f) 宅内詳細調査（誤接合調査）	・宅内排水設備の染色、音響、目視調査に要する費用
g) 図書作成作業	・報告書の策定

(1) 算定条件

以下に、調査費用を算定するための条件を示す。

【算定条件】

- ① 調査対象管路延長は、3,600m以下の範囲とする。
- ② 本管の詳細調査は、テレビカメラ調査（管径 250mm 以下、管内清掃（土砂率 5%）を含む）及び送煙調査とする。
- ③ ラインスクリーニング及び本管詳細調査には、浸入水原因把握作業を別途計上する。
- ④ 宅内誤接合調査の対象戸数は 300 戸以下の範囲とする。また調査内容は、宅内排水設備を対象とした染色、音響、目視調査とする。
- ⑤ 水位計、ラインスクリーニングによる絞り込み調査期間は各 2 ヶ月間とし、巡回点検は 2 週間に 1 回とする。
- ⑥ 道路上の作業については、交通誘導員の費用を計上する。

- ⑦ 技術者単価等は、令和3（2020）年度の単価を用いる。
- ⑧ 調査業務については、作業地域区分により共通仮設費率と現場管理費率が異なるため、さいたま市は「大都市」、藤沢市は「市街地（DID補正）」を適用する（資表3-81を参照）。

資表 3-81 2都市の作業地域区分

適用条件		共通仮設費率 の補正係数	現場管理費率 の補正係数	備考
作業地域区分	対象			
大都市	札幌市、仙台市、さいたま市、川口市、草加市、千葉市、市川市、船橋市、習志野市、浦安市、東京特別区、八王子市、横浜市、川崎市、相模原市、新潟市、静岡市、名古屋市、京都市、大阪市、堺市、神戸市、尼崎市、西宮市、芦屋市、広島市、北九州市、福岡市の市街地部が作業箇所に含まれる場合。	1.5	1.2	さいたま市に適用
一般交通影響あり(1)	2車線以上（片側1車線以上）かつ交通量（上下合計）が5,000台/日以上以上の車道において、車線変更を促す規制を行う場合。ただし、常時全面通行止めの場合は対象外とする。	1.3	1.1	
一般交通影響あり(2)	一般交通影響あり（1）以外の車線において、車線変更を促す規制を伴う場合（常時全面通行止めの場合を含む）。	1.2	1.1	
市街地（DID補正）	市街地部が作業箇所に含まれる場合。	1.2	1.1	藤沢市に適用
山間僻地及び離島	人事院規則における特勤手当を支給するために指定した地区、及びこれに準ずる地区の場合。	1.3	1.0	

注）市街地とは、作業地域が人口集中地区（DID地区）及びこれに準ずる地区をいう。ここでDID地区とは、総務省統計局国勢調査による地域別人口密度が4,000人/以上でその全体が5,000人以上となっている地区をいう。なおDID地区は、総務省統計局ホームページの国勢調査人口集中地区境界図⁵⁾から都道府県単位の市区町村境界図上で閲覧することができる。

（2）費用の算定結果と回帰式

資表3-80に示す費用の策定項目及び内容、並びに上記（1）の算定条件に従い、実証研究を行った2都市における費用を試算のうえグラフ化し、回帰式を表示した。

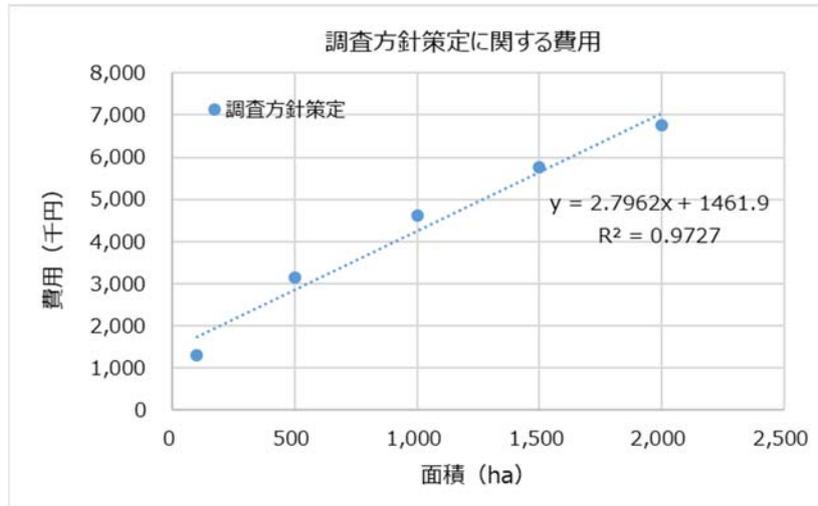
1) さいたま市（作業地域区分：大都市）

① 調査方針策定

資表3-82に、調査方針策定に関する費用の試算結果を示す。また、これら試算結果をグラフ化し、回帰式を表示したものを資図3-28に示す。

資表 3-82 調査方針策定に関する費用の試算結果（さいたま市）

	面積					単位
	100	500	1,000	1,500	2,000	ha
調査方針策定	1,300	3,150	4,610	5,760	6,750	千円



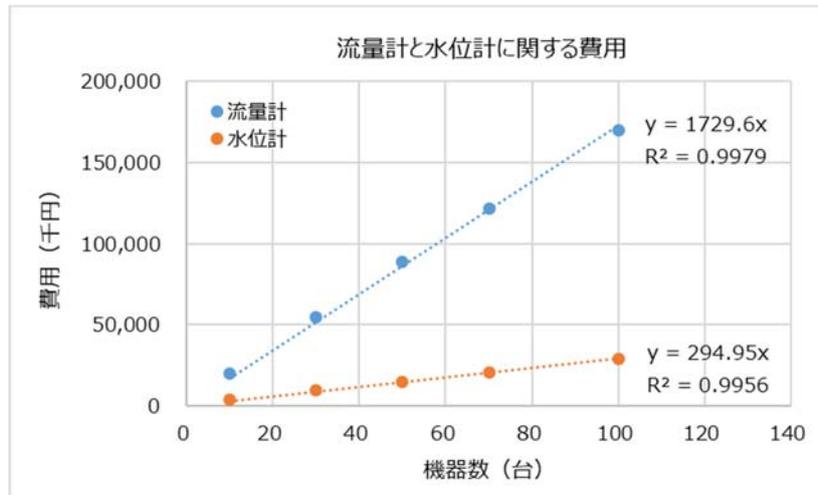
資図 3-28 調査方針策定に関する費用の回帰式（さいたま市）

② 流量調査と水位調査

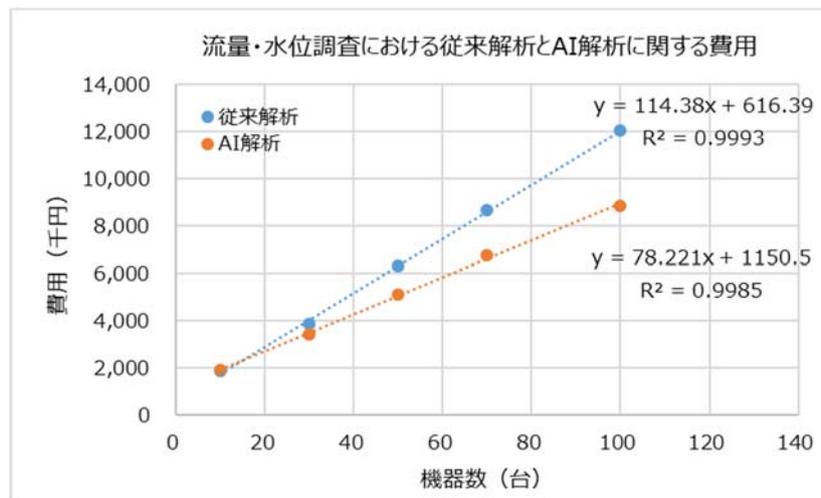
資表 3-83 に、流量調査（流量計、従来解析）及び水位調査（水位計、AI 解析）に関する費用の試算結果を示す。また、これら試算結果をグラフ化し、回帰式を表示したものを資図 3-29、資図 3-30 に示す。

資表 3-83 流量調査及び水位調査に関する費用の試算結果（さいたま市）

		機器数					単位
		10	30	50	70	100	箇所
流量調査	流量計	19,750	54,990	88,750	121,720	170,200	千円
	従来解析	1,880	3,880	6,320	8,680	12,060	千円
	計	21,630	58,870	95,070	130,400	182,260	千円
水位調査	水位計	3,630	9,610	15,150	20,870	28,840	千円
	AI解析	1,930	3,400	5,110	6,780	8,870	千円
	計	5,560	13,010	20,260	27,650	37,710	千円



資図 3-29 流量計と水位計に関する費用の回帰式 (さいたま市)



資図 3-30 従来解析とAI解析に関する費用の回帰式 (さいたま市)

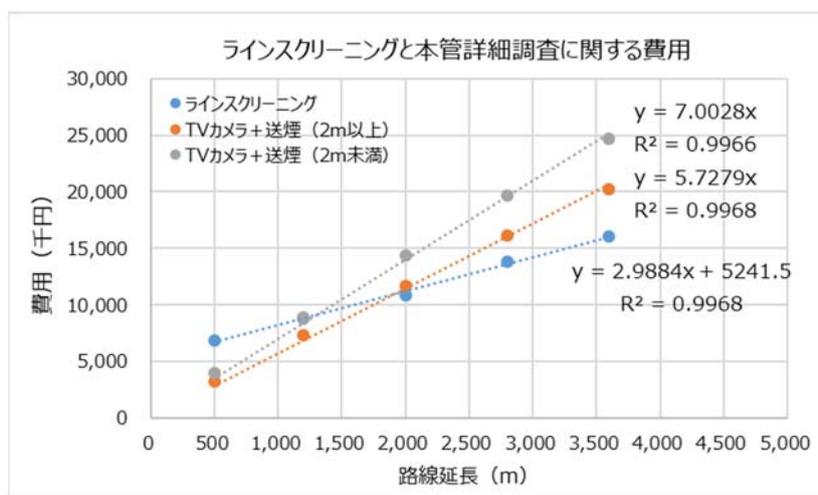
③ ラインスクリーニングと本管詳細調査

資表 3-84 に、ラインスクリーニングと本管詳細調査 (単管長 2m 以上、2m 未満) に関する費用の試算結果を示す。また、これら試算結果をグラフ化し、回帰式を表示したものを資図 3-31 に示す。

資表 3-84 ラインスクリーニングと本管詳細調査に関する費用の試算結果（さいたま市）

		路線長					単位
		500	1,200	2,000	2,800	3,600	
ラインスクリーニング	調査費	5,470	7,090	9,000	11,330	13,380	千円
	解析費	1,420	1,700	1,880	2,470	2,650	千円
	計	6,890	8,790	10,880	13,800	16,030	千円
本管詳細調査 TVカメラ+送煙 (単管長2m以上)	調査費 (洗浄含む)	3,290	7,290	11,720	16,110	20,220	千円
	計	3,290	7,290	11,720	16,110	20,220	千円
本管詳細調査 TVカメラ+送煙 (単管長2m未満)	調査費 (洗浄含む)	4,000	8,950	14,390	19,640	24,720	千円
	計	4,000	8,950	14,390	19,640	24,720	千円

※浸入水原因把握作業は、別途、1地区当り990千円を計上する



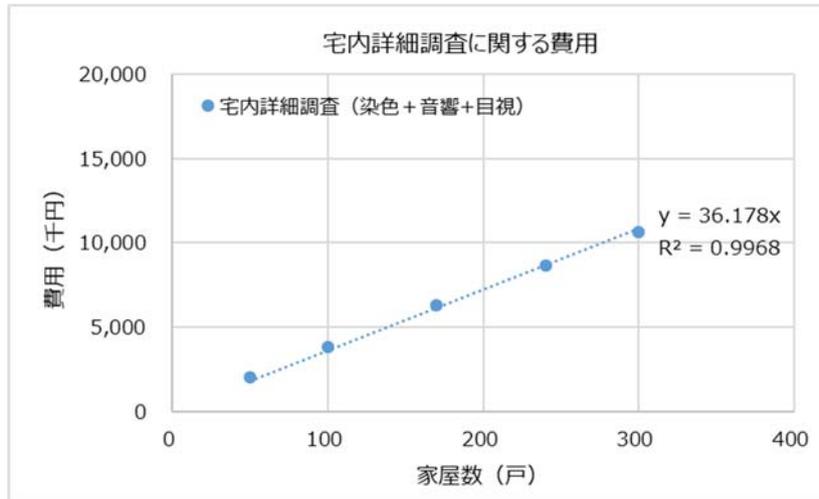
資図 3-31 ラインスクリーニングと本管詳細調査に関する費用の回帰式（さいたま市）

④ 宅内詳細調査

資表 3-85 に、宅内詳細調査に関する費用の試算結果を示す。また、これら試算結果をグラフ化し、回帰式を表示したものを資図 3-32 に示す。

資表 3-85 宅内詳細調査に関する費用の試算結果（さいたま市）

	家屋数					単位
	50	100	170	240	300	
宅内詳細調査（染色+音響+目視）	2,030	3,850	6,290	8,670	10,670	千円



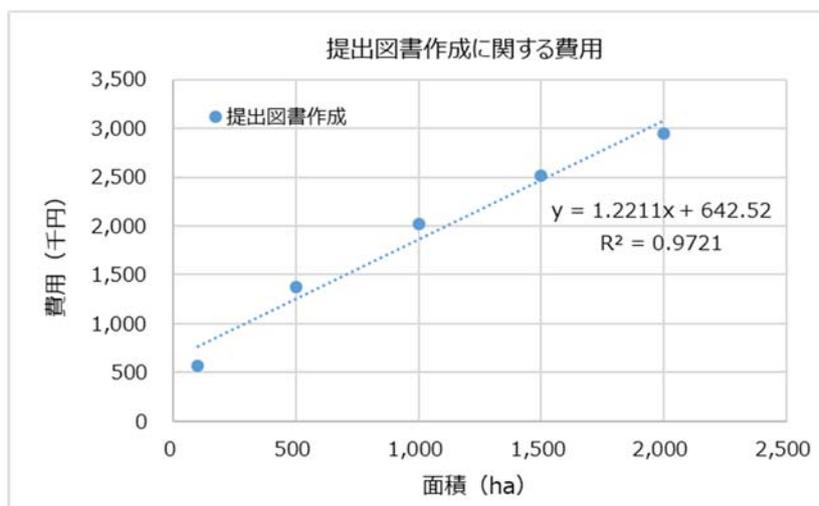
資図 3-32 宅内詳細調査に関する費用の回帰式 (さいたま市)

⑤ 提出図書の作成

資表 3-86 に、提出図書の作成に関する費用の試算結果を示す。また、これら試算結果をグラフ化し、回帰式を表示したものを資図 3-33 に示す。

資表 3-86 提出図書の作成に関する費用の試算結果 (さいたま市)

	面積					単位
	100	500	1,000	1,500	2,000	ha
提出図書作成	570	1,380	2,020	2,520	2,950	千円



資図 3-33 提出図書の作成に関する費用の回帰式 (さいたま市)

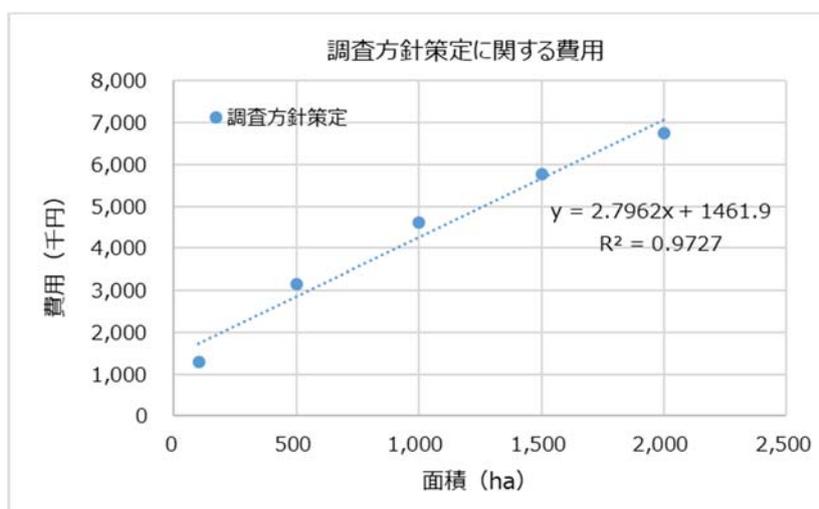
2) 藤沢市（作業地域区分：市街地（DID 補正））

① 調査方針策定

資表 3-87 に、調査方針策定に関する費用の試算結果を示す。また、これら試算結果をグラフ化し、回帰式を表示したものを資図 3-34 に示す。

資表 3-87 調査方針策定に関する費用の試算結果（藤沢市）

	面積					単位
	100	500	1,000	1,500	2,000	ha
調査方針策定	1,300	3,150	4,610	5,760	6,750	千円



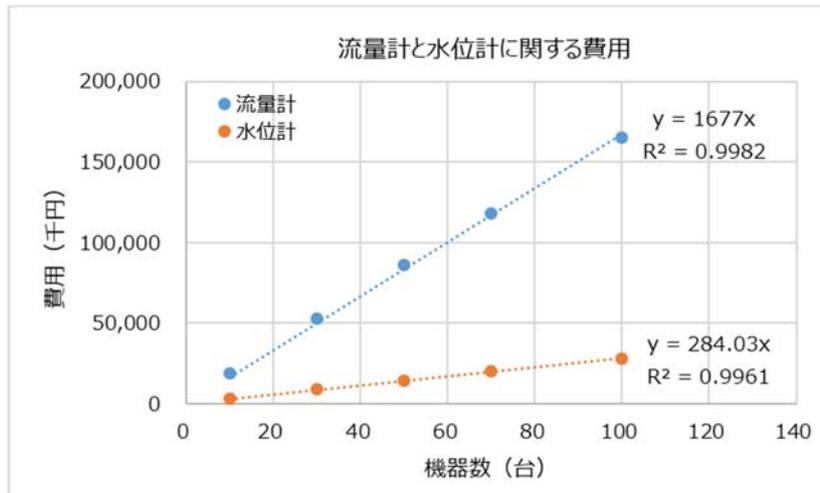
資図 3-34 調査方針策定に関する費用の回帰式（藤沢市）

② 流量調査と水位調査

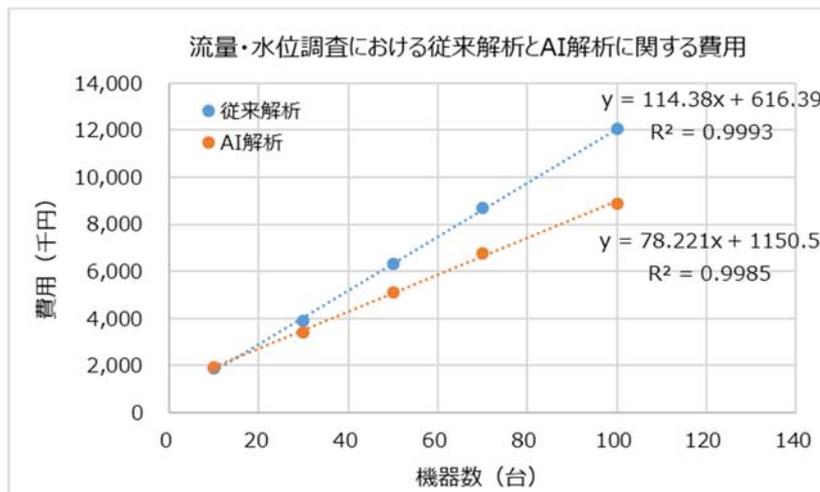
資表 3-88 に、流量調査（流量計、従来解析）及び水位調査（水位計、AI 解析）に関する費用の試算結果を示す。また、これら試算結果をグラフ化し、回帰式を表示したものを資図 3-35、資図 3-36 に示す。

資表 3-88 流量調査及び水位調査に関する費用の試算結果（藤沢市）

		機器数					単位
		10	30	50	70	100	箇所
流量調査	流量計	18,980	53,120	85,910	117,980	165,190	千円
	従来解析	1,880	3,880	6,320	8,680	12,060	千円
	計	20,860	57,000	92,230	126,660	177,250	千円
水位調査	水位計	3,460	9,210	14,560	20,090	27,810	千円
	AI解析	1,930	3,400	5,110	6,780	8,870	千円
	計	5,390	12,610	19,670	26,870	36,680	千円



資図 3-35 流量計と水位計に関する費用の回帰式 (藤沢市)



資図 3-36 従来解析とAI解析に関する費用の回帰式 (藤沢市)

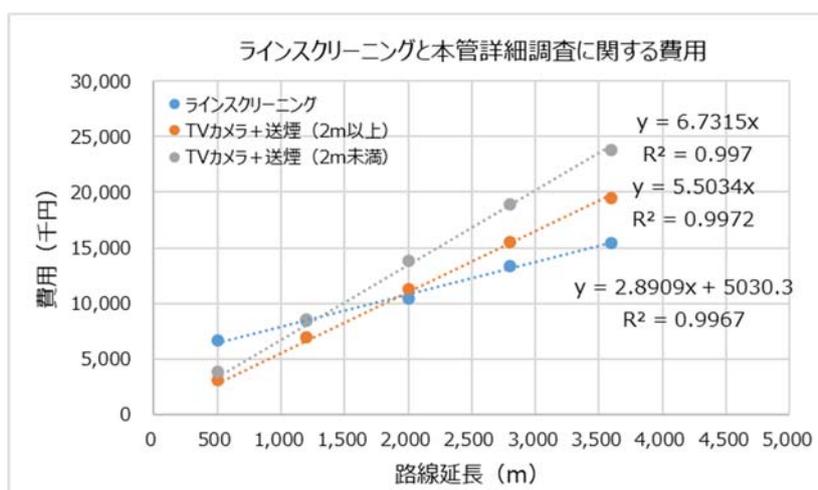
③ ラインスクリーニングと本管詳細調査

資表 3-89 に、ラインスクリーニングと本管詳細調査 (単管長 2m 以上、2m 未満) に関する費用の試算結果を示す。また、これら試算結果をグラフ化し、回帰式を表示したものを資図 3-37 に示す。

資表 3-89 ラインスクリーニングと本管詳細調査に関する費用の試算結果（藤沢市）

		路線長					単位
		500	1,200	2,000	2,800	3,600	
ラインスクリーニング	調査費	5,210	6,760	8,600	10,840	12,820	千円
	解析費	1,420	1,700	1,880	2,470	2,650	千円
	計	6,630	8,460	10,480	13,310	15,470	千円
TVカメラ+送煙 洗浄含む 単管長2m以上	調査費	3,130	6,980	11,240	15,480	19,450	千円
	計	3,130	6,980	11,240	15,480	19,450	千円
TVカメラ+送煙 洗浄含む 単管長2m未満	調査費	3,810	8,570	13,810	18,880	23,790	千円
	計	3,810	8,570	13,810	18,880	23,790	千円

※浸入水原因把握作業は、別途 1地区当り990千円を計上する



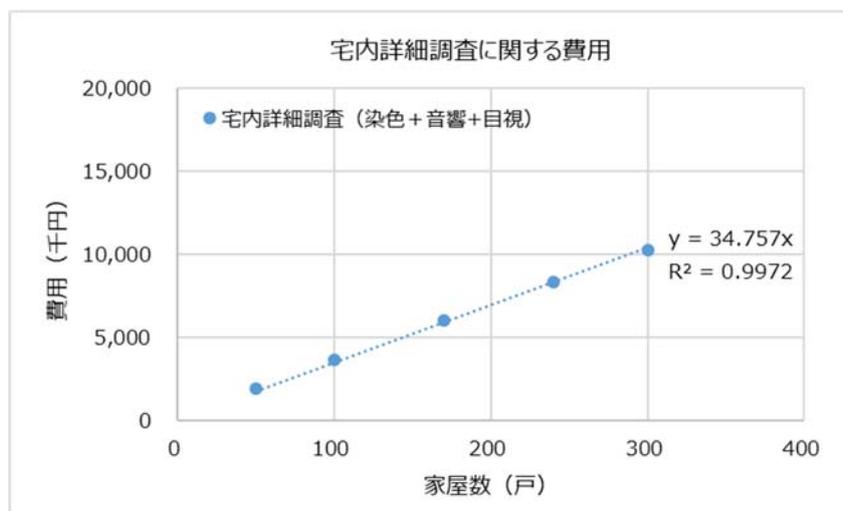
資図 3-37 ラインスクリーニングと本管詳細調査に関する費用の回帰式（藤沢市）

④ 宅内詳細調査

資表 3-90 に、宅内詳細調査に関する費用の試算結果を示す。また、これら試算結果をグラフ化し、回帰式を表示したものを資図 3-38 に示す。

資表 3-90 宅内詳細調査に関する費用の試算結果（藤沢市）

	家屋数					単位
	50	100	170	240	300	
宅内詳細調査（染色+音響+目視）	1,940	3,680	6,040	8,330	10,260	千円



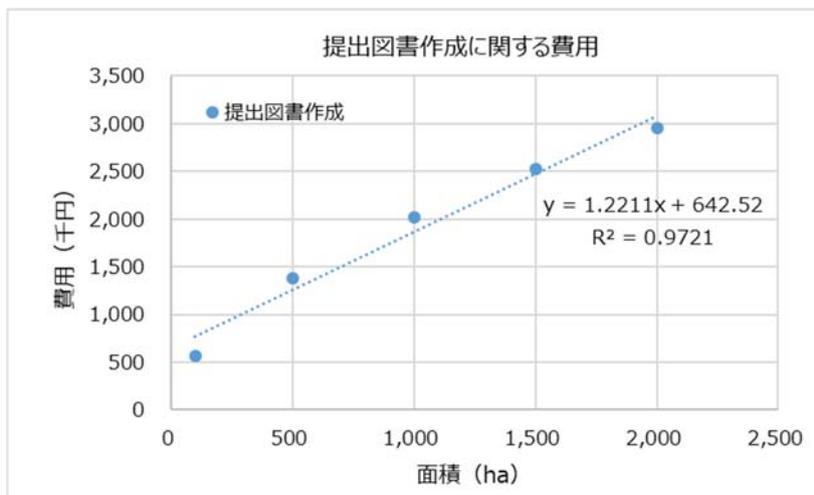
資図 3-38 宅内詳細調査に関する費用の回帰式 (藤沢市)

⑤ 提出図書の作成

資表 3-91 に、提出図書の作成に関する費用の試算結果を示す。また、これら試算結果をグラフ化し、回帰式を表示したものを資図 3-39 に示す。

資表 3-91 提出図書の作成に関する費用の試算結果 (藤沢市)

	面積					単位
	100	500	1,000	1,500	2,000	ha
提出図書作成	570	1,380	2,020	2,520	2,950	千円



資図 3-39 提出図書の作成に関する費用の回帰式 (藤沢市)

(3) 各算定項目の費用の回帰式

資表 3-92 に、(2) にて作成した各都市・各算定項目の費用の回帰式を整理する。

資表 3-92 各都市・各算定項目の費用の回帰式一覧

補正区分	項目		Xの値	Xの単位	回帰式
さいたま市 (大都市)	調査方針策定		面積	ha	$Y = 2.7962X + 1461.9$
	流量調査	流量計	機器数	台	$Y = 1729.6X$
		従来解析	機器数	台	$Y = 114.38X + 616.39$
	水位調査	水位計	機器数	台	$Y = 294.95X$
		AI解析	機器数	台	$Y = 78.221X + 1150.5$
	ラインスクリーニング	調査+解析	管路延長	m	$Y = 2.9884X + 5241.5$
	詳細調査 (TVカメラ+送煙)	単管長2m以上	管路延長	m	$Y = 5.7279X$
		単管長2m未満	管路延長	m	$Y = 7.0028X$
	宅内詳細調査	染色+音響+目視	家屋数	戸	$Y = 36.178X$
提出図書の作成		面積	ha	$Y = 1.2211X + 642.52$	
藤沢市 市街地 (DID地区)	調査方針策定		面積	ha	$Y = 2.7962X + 1461.9$
	流量調査	流量計	機器数	台	$Y = 1677X$
		従来解析	機器数	台	$Y = 114.38X + 616.39$
	水位調査	水位計	機器数	台	$Y = 284.03X$
		AI解析	機器数	台	$Y = 78.221X + 1150.5$
	ラインスクリーニング	調査+解析	管路延長	m	$Y = 2.8909X + 5030.3$
	詳細調査 (TVカメラ+送煙)	単管長2m以上	管路延長	m	$Y = 5.5034X$
		単管長2m未満	管路延長	m	$Y = 6.7315X$
	宅内詳細調査	染色+音響+目視	家屋数	戸	$Y = 34.757X$
提出図書の作成		面積	ha	$Y = 1.2211X + 642.52$	

(4) 積上げによる試算値との比較

資表 3-93 に、2 都市における費用の積上げと回帰式による試算値の比較を示す。実証研究を実施した 2 都市について比較したところ、金額や削減率の差分は概ね 3%以内であり、ほぼ同等の試算結果になることを確認した。

資表 3-93(1) 費用の積上げと回帰式による試算値の比較（さいたま市）

	回帰式による試算金額 (千円)				削減率	積上げによる試算金額 (千円)				削減率	差分 (千円)			削減率 差分
	①			②			(①-②)							
	従来技術	本技術	差分		従来技術	本技術	差分		従来技術	本技術	差分			
調査方針策定	5,870	5,870	0	0%	5,912	5,912	0	0%	▲42	▲42	0	0%		
小計	5,870	5,870	0	0%	5,912	5,912	0	0%	▲42	▲42	0	0%		
中ブロック絞り込み	86,480	14,750	▲71,730	83%	94,673	20,967	▲73,706	78%	▲1,853	▲1,157	696			
解析	6,340	5,060	▲1,280	20%										
小ブロック絞り込み	20,760	3,540	▲17,220	83%	25,468	6,049	▲19,419	76%	▲2,718	▲419	2,299			
解析	1,990	2,090	100	-5%										
小計	115,570	25,440	▲90,130	78%	120,141	27,016	▲93,125	78%	▲4,571	▲1,576	2,995	0%		
S31-2	詳細調査範囲絞り込み		9,400	9,400			9,424	9,424		0	▲24	▲24		
	詳細調査 (本管)	9,540	3,850	▲5,690	60%									
	詳細調査 (宅内)	7,340	2,060	▲5,280	72%	15,725	5,945	▲9,780	62%	1,155	▲35	▲1,190		
	小計	16,880	15,310	▲1,570	9%	15,725	15,369	▲356	2%	1,155	▲59	▲1,214	7%	
S32-2	詳細調査範囲絞り込み		10,510	10,510			10,539	10,539		0	▲29	▲29		
	詳細調査 (本管)	10,100	5,580	▲4,520	45%									
	詳細調査 (宅内)	7,210	2,230	▲4,980	69%	17,011	6,777	▲10,234	60%	299	1,033	734		
	小計	17,310	18,320	1,010	-6%	17,011	17,316	305	-2%	299	1,004	705	-4%	
提出図書の策定	2,570	2,570	0	0%	2,582	2,582	0	0%	▲12	▲12	0			
小計	2,570	2,570	0	0%	2,582	2,582	0	0%	▲12	▲12	0	0%		
合計	158,200	67,510	▲90,690	57%	161,371	68,195	▲93,176	58%	▲3,171	▲685	2,486	0%		
								②合計値に対する比率	-2.0%	-1.0%	-2.7%			

資表 3-93(2) 費用の積上げと回帰式による試算値の比較（藤沢市）

	回帰式による試算金額 (千円)				削減率	積上げによる試算金額 (千円)				削減率	差分 (千円)			削減率 差分
	①			②			(①-②)							
	従来技術	本技術	差分		従来技術	本技術	差分		従来技術	本技術	差分			
調査方針策定	3,420	3,420	0	0%	3,785	3,785	0	0%	▲365	▲365	0	0%		
小計	3,420	3,420	0	0%	3,785	3,785	0	0%	▲365	▲365	0	0%		
中ブロック絞り込み	83,850	14,200	▲69,650	83%	91,490	19,300	▲72,190	79%	▲1,300	▲40	1,260			
解析	6,340	5,060	▲1,280	20%										
小ブロック絞り込み	23,480	3,980	▲19,500	83%	27,955	6,367	▲21,588	77%	▲2,255	▲137	2,118			
解析	2,220	2,250	30	-1%										
小計	115,890	25,490	▲90,400	78%	119,445	25,667	▲93,778	79%	▲3,555	▲177	3,378	-1%		
F25	詳細調査範囲絞り込み		12,540	12,540			12,354	12,354		0	186	186		
	詳細調査 (本管)	17,480	2,890	▲14,590	83%									
	詳細調査 (宅内)	10,360	1,880	▲8,480	82%	26,819	5,233	▲21,586	80%	1,021	▲463	▲1,484		
	小計	27,840	17,310	▲10,530	38%	26,819	17,587	▲9,232	34%	1,021	▲277	▲1,298	3%	
F37	詳細調査範囲絞り込み		9,990	9,990			10,237	10,237		0	▲247	▲247		
	詳細調査 (本管)	11,540	1,890	▲9,650	84%									
	詳細調査 (宅内)	3,650	970	▲2,680	73%	15,325	3,347	▲11,978	78%	▲135	▲487	▲352		
	小計	15,190	12,850	▲2,340	15%	15,325	13,584	▲1,741	11%	▲135	▲734	▲599	4%	
提出図書の策定	1,500	1,500	0	0%	1,653	1,653	0	0%	▲153	▲153	0			
小計	1,500	1,500	0	0%	1,653	1,653	0	0%	▲153	▲153	0	0%		
合計	163,840	60,570	▲103,270	63%	167,027	62,276	▲104,751	63%	▲3,187	▲1,706	1,481	0%		
								②合計値に対する比率	-1.9%	-2.7%	-1.4%			

(5) 傾向分析

本技術は、「水位計と絞り込み AI による絞り込み技術」により優先ブロックを絞り込み、「ラインスクリーニングと浸入水検出 AI による絞り込み技術」により優先ブロック内の詳細調査範囲を絞り込むことで、調査に要する費用を縮減するものである。しかし、絞り込まれた優先ブロックにおける雨天時浸入水の発生割合が高いと、必要な詳細調査範囲が大きくなり、これら詳細調査に要する費用の削減効果が低下する。

そこで、実証研究を実施した2都市を例に、優先ブロック内の雨天時浸入水の発生割合ごとの費用を(3)で整理した回帰式を用いて算出・グラフ化し、従来技術と本技術の比較を行った。

なお、比較にあたっては、1) 調査全体、及び2) 詳細調査範囲の絞り込み+詳細調査における2種類について実施した。以下に、算定・比較結果を示す。

1) 調査全体

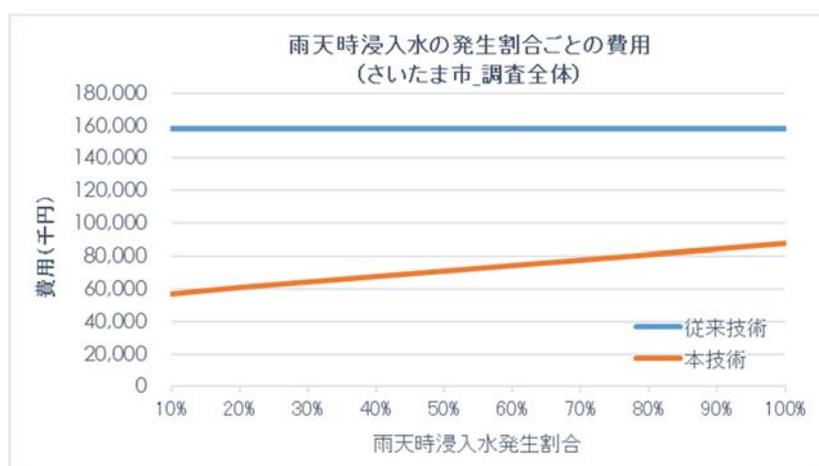
調査全体を対象とした比較では、優先ブロック内の雨天時浸入水の発生割合とは関係なく、2都市ともに本技術の費用の方が小さくなる結果となった。

資表 3-94 及び資図 3-40 に、雨天時浸入水の発生割合ごとの費用の比較(さいたま市_調査全体)を示す。また、資表 3-95 及び資図 3-41 に、雨天時浸入水の発生割合ごとの費用の比較(藤沢市_調査全体)を示す。

① さいたま市

資表 3-94 雨天時浸入水の発生割合ごとの費用の比較(さいたま市_調査全体)

	単位	優先ブロック内の雨天時浸入水の発生割合										
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
従来技術	千円	158,190	158,190	158,190	158,190	158,190	158,190	158,190	158,190	158,190	158,190	158,190
本技術	千円	57,200	60,630	64,050	67,480	70,910	74,330	77,760	81,190	84,600	88,030	

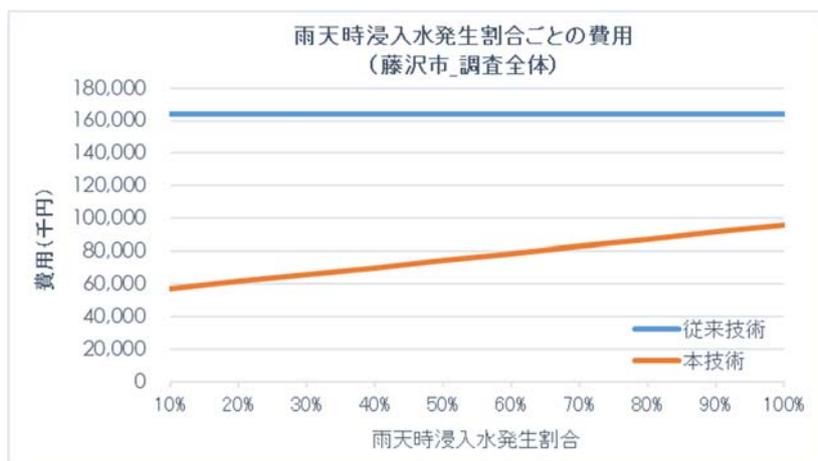


資図 3-40 雨天時浸入水の発生割合ごとの費用の比較(さいたま市_調査全体)

② 藤沢市

資表 3-95 雨天時浸入水の発生割合ごとの費用の比較(藤沢市_調査全体)

	単位	優先ブロック内の雨天時浸入水の発生割合										
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
従来技術	千円	163,840	163,840	163,840	163,840	163,840	163,840	163,840	163,840	163,840	163,840	163,840
本技術	千円	57,240	61,550	65,840	70,150	74,450	78,760	83,060	87,380	91,660	95,970	



資図 3-41 雨天時浸入水の発生割合ごとの費用の比較 (藤沢市_調査全体)

2) 詳細調査範囲の絞り込み+詳細調査

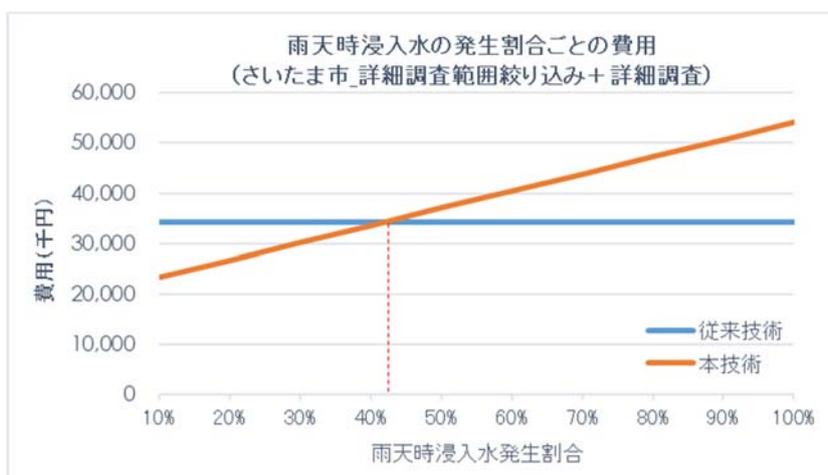
詳細調査範囲の絞り込み+詳細調査を対象とした比較では、2都市ともに優先ブロック内の雨天時浸入水の発生割合が40%を超えると、従来技術(ブロック全体の詳細調査)に要する費用よりも、本技術(ラインスクリーニング+ブロック40%範囲の詳細調査)に要する費用の方が大きくなる傾向にあった。

資表 3-96 及び資図 3-42 に、雨天時浸入水の発生割合ごとの費用の比較(さいたま市_詳細調査範囲絞り込み+詳細調査)を示す。また、資表 3-97 及び資図 3-43 に、雨天時浸入水の発生割合ごとの費用の比較(藤沢市_詳細調査範囲絞り込み+詳細調査)を示す。

① さいたま市

資表 3-96 雨天時浸入水の発生割合ごとの費用の比較
(さいたま市_詳細調査範囲絞り込み+詳細調査)

	単位	優先ブロック内の雨天時浸入水の発生割合									
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
従来技術	千円	34,190	34,190	34,190	34,190	34,190	34,190	34,190	34,190	34,190	34,190
本技術	千円	23,330	26,760	30,180	33,610	37,040	40,460	43,890	47,320	50,730	54,160

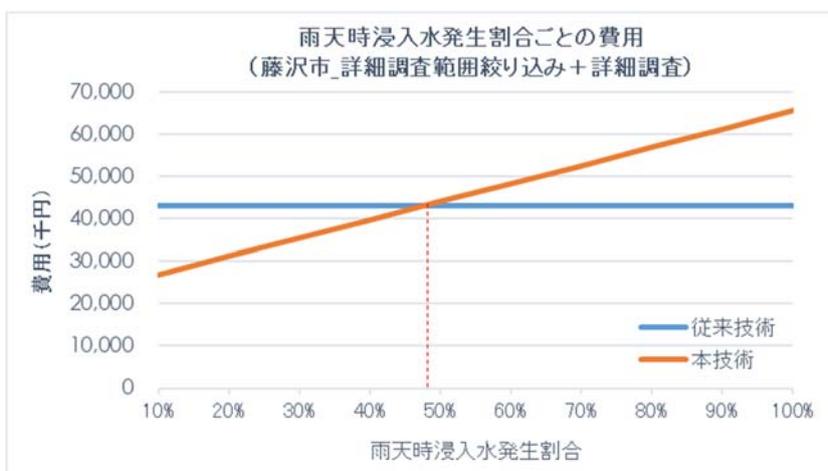


資図 3-42 雨天時浸入水の発生割合ごとの費用の比較
(さいたま市_詳細調査範囲絞り込み+詳細調査)

② 藤沢市

資表 3-97 雨天時浸入水の発生割合ごとの費用の比較
(藤沢市_詳細調査範囲絞り込み+詳細調査)

	単位	優先ブロック内の雨天時浸入水の発生割合										
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%	
従来技術	千円	43,030	43,030	43,030	43,030	43,030	43,030	43,030	43,030	43,030	43,030	43,030
本技術	千円	26,830	31,140	35,430	39,740	44,040	48,350	52,650	56,970	61,250	65,560	



資図 3-43 雨天時浸入水の発生割合ごとの費用の比較
(藤沢市_詳細調査範囲絞り込み+詳細調査)

3.4 本技術適用にあたっての全体スケジュール案

本技術の適用にあたっては、適切な時期に雨天時調査を行う必要があること、先行調査の結果を判断した上で次工程の調査に進む必要があること、さらに測定機器等の設置に際しては十分な事前調整期間を勘案して進める必要がある。そのため、発注作業や次年度の予算確保時期との調整等も考慮して、適切な作業スケジュールを策定する。

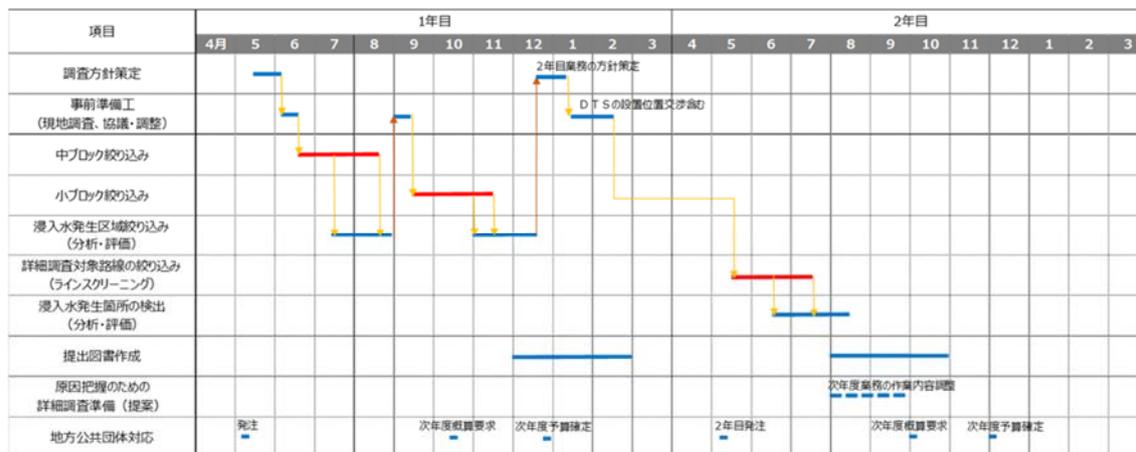
ここでは、主要な事例として、水位計による絞り込みと、ラインスクリーニングの両方を実施するケースとすでに雨天時浸入水が多いブロックの絞り込みまで完了しており、後段のラインスクリーニングのみを実施する場合の2ケースが考えられることから、これらの一般的なスケジュール（案）を示す。

資図 3-44 に、ブロック絞り込みからラインスクリーニングまでの一連の業務を実施する場合における全体スケジュール（案）を示す。

（調査内容）

- ① 水位計によるブロックの絞り込み調査（1次調査） 水位計 50 箇所
- ② 水位計によるブロックの絞り込み調査（2次調査） 水位計 10 箇所
- ③ ラインスクリーニング 調査対象路線延長 3.6 km

資図 3-44 本技術の全体スケジュール（案）



また、絞り込み作業まで完了しており、ラインスクリーニングからの業務を実施する場合のスケジュール表を、資図 3-45 に示す。

（調査内容）

- ① ラインスクリーニング 調査対象路線延長 3.6 km

資図 3-45 本技術の全体スケジュール（案）

項目	1年目（ラインスクリーニングのみ実施）											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
調査方針策定			■									
事前準備工 （現地調査、協議・調整）				■	■	■						
詳細調査対象路線の絞り込み （ラインスクリーニング）							■	■	■			
浸入水発生箇所の検出 （分析・評価）								■	■	■		
提出図書作成									■	■	■	■
原因把握のための 詳細調査準備（提案）								■	■	■	■	
地方公共団体対応		■					■		■			

全体スケジュールを検討する際には、下記の点に留意する。

- ① 調査数量が多い場合には、準備作業に多くの時間を要するため、適切な期間の確保と適切な現場確認作業を実施する。
- ② 雨天時調査については、多降雨期に実施することが望ましい。
- ③ 2ヵ年業務となる場合には、債務負担行為での実施を検討し、年度明けすぐに調査に入れるよう、準備・調整期間を冬期に完了させることが有効である。

3.5 浸透率・浸透水量試算値算定根拠一覧

資表 3-98、資表 3-99 に、浸透率・浸透水量試算値の算定根拠を示す。

資表 3-98(1) 浸透率と浸透水量 (さいたま市)

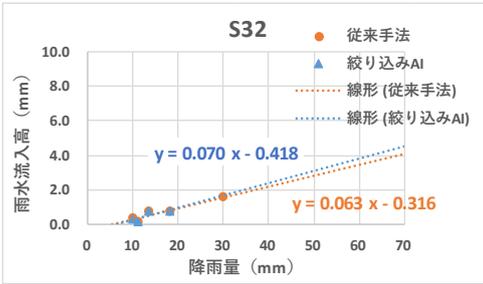
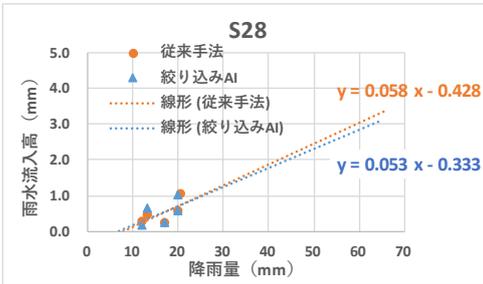
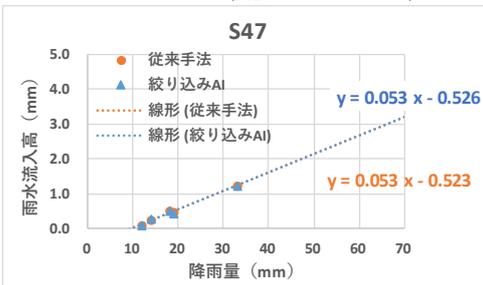
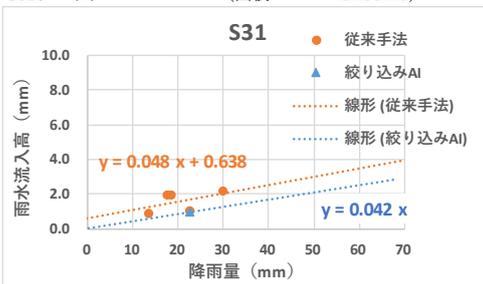
試算降雨量 55.5mm

S36ブロック (面積: 2.60 ha)	従来手法		絞り込みAI	
	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)
	11.0	0.26	11.0	0.06
	22.5	0.60	22.5	0.65
	30.0	3.61	30.0	3.74
	17.5	0.54	17.5	0.41
	13.5	0.95	13.5	0.95
	10.0	0.16	10.0	0.11
	・ 浸透率: 0.142 (1位) ・ 浸透水量試算値: 166.9 (m3)		・ 浸透率: 0.154 (1位) ・ 浸透水量試算値: 177.9 (m3)	
	17.0	0.43	17.0	0.41
	10.5	0.42	12.0	0.37
	37.5	2.12	35.5	2.05
	15.0	0.38	15.0	0.40
	20.0	0.63	20.0	0.62
	浸透率: 0.070 (2位) ・ 浸透水量試算値: 277.3 (m3)		・ 浸透率: 0.077 (2位) ・ 浸透水量試算値: 297.7 (m3)	
	18.0	0.70	18.0	0.62
	33.0	1.77	33.0	1.77
	19.0	1.38	19.0	1.31
	12.0	0.30	12.0	0.38
	14.0	0.69	14.0	0.71
	・ 浸透率: 0.065 (3位) ・ 浸透水量試算値: 143.8 (m3)		・ 浸透率: 0.063 (4位) ・ 浸透水量試算値: 140.4 (m3)	

※浸透水量試算値 (m³) = (浸透率 × 降雨量 (50mm) + y 切片) × 面積 (ha) × 10

資表 3-98(2) 浸入率と浸入水量 (さいたま市)

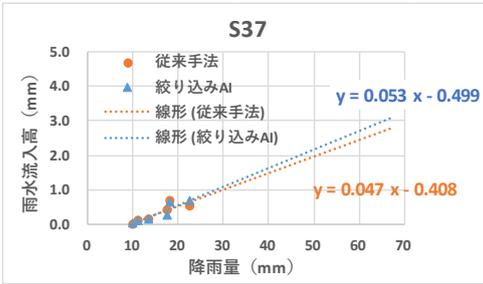
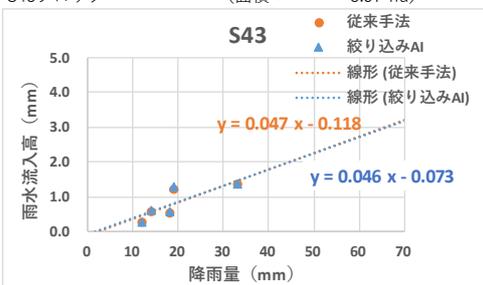
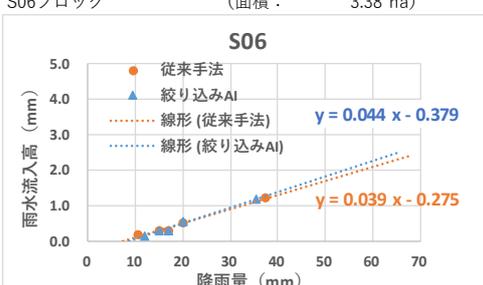
試算降雨量 55.5mm

S32ブロック (面積: 31.20 ha)	従来手法		絞り込みAI	
	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)
	11.0	0.19	11.0	0.15
	18.0	0.75	18.0	0.77
	13.5	0.75	13.5	0.77
	10.0	0.37	10.0	0.32
	30.0	1.58		
・浸入率: 0.063 (4位)		浸入率: 0.070 (3位)		
・浸入水量試算値: 997.0 (m3)		・浸入水量試算値: 1086.4 (m3)		
	12.0	0.28	12.0	0.16
	20.5	1.05	20.0	1.03
	13.0	0.46	13.0	0.64
	20.0	0.59	20.0	0.57
	17.0	0.25	17.0	0.26
・浸入率: 0.058 (5位)		・浸入率: 0.053 (7位)		
・浸入水量試算値: 241.1 (m3)		・浸入水量試算値: 225 (m3)		
	18.0	0.50	18.0	0.50
	33.0	1.23	33.0	1.23
	19.0	0.45	19.0	0.42
	12.0	0.08	12.0	0.08
	14.0	0.24	14.0	0.25
・浸入率: 0.053 (6位)		・浸入率: 0.053 (6位)		
・浸入水量試算値: 90.9 (m3)		・浸入水量試算値: 90.6 (m3)		
	22.5	1.05	22.5	0.94
	30.0	2.17		
	18.5	1.98		
	17.5	1.97		
	13.5	0.88		
・浸入率: 0.048 (7位)		・浸入率: 0.042 (10位)		
・浸入水量試算値: 490.7 (m3)		・浸入水量試算値: 345.0 (m3)		

※浸入水量試算値 (m³) = (浸入率 × 降雨量 (50mm) + y 切片) × 面積 (ha) × 10

資表 3-98(3) 浸透率と浸透水量 (さいたま市)

試算降雨量 55.5mm

S37ブロック (面積: 1.54 ha)	従来手法		絞り込みAI	
	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)
	11.0	0.14	11.0	0.11
	22.5	0.54	22.5	0.69
	18.0	0.68	18.0	0.65
	17.5	0.42	17.5	0.29
	13.5	0.15	13.5	0.15
	10.0	0.02	10.0	0.06
	・ 浸透率: 0.047 (8位)		・ 浸透率: 0.053 (5位)	
	・ 浸透水量試算値: 34.2 (m3)		・ 浸透水量試算値: 38.0 (m3)	
	18.0	0.54	18.0	0.58
	33.0	1.35	33.0	1.35
	19.0	1.21	19.0	1.28
	12.0	0.27	12.0	0.27
	14.0	0.57	14.0	0.61
	・ 浸透率: 0.047 (9位)		・ 浸透率: 0.046 (8位)	
	・ 浸透水量試算値: 89.4 (m3)		・ 浸透水量試算値: 89.3 (m3)	
	17.0	0.30	17.0	0.31
	10.5	0.20	12.0	0.15
	37.5	1.22	35.5	1.18
	15.0	0.31	15.0	0.31
	20.0	0.53	20.0	0.55
	・ 浸透率: 0.039 (10位)		・ 浸透率: 0.044 (9位)	
	・ 浸透水量試算値: 64.5 (m3)		・ 浸透水量試算値: 70.0 (m3)	
	11.0	0.97	11.0	0.91
	22.5	0.84	22.5	0.84
	30.0	1.82	30.0	1.83
	18.0	1.44	18.0	1.41
	17.5	1.19	17.5	0.76
	13.5	1.38	13.5	1.50
	10.0	0.67	10.0	0.64
	・ 浸透率: 0.037 (11位)		・ 浸透率: 0.037 (13位)	
	・ 浸透水量試算値: 80.3 (m3)		・ 浸透水量試算値: 79.2 (m3)	

※浸透水量試算値 (m³) = (浸透率 × 降雨量 (50mm) + y 切片) × 面積 (ha) × 10

資表 3-98(4) 浸透率と浸透水量 (さいたま市)

試算降雨量 55.5mm

S29ブロック (面積: 2.92 ha)	従来手法		絞り込みAI	
	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)
	11.0	0.32	11.0	0.34
	22.5	0.47	22.5	0.42
	30.0	0.99	30.0	1.13
	18.0	0.59	18.0	0.59
	17.5	0.34	17.5	0.33
・浸透率: 0.034 (12位)		浸透率: 0.040 (11位)		
・浸透水量試算値: 50.9 (m3)		・浸透水量試算値: 57.5 (m3)		
	11.0	0.19	11.0	0.17
	22.5	0.44	22.5	0.46
	30.0	0.82	30.0	0.92
	18.0	0.43	18.0	0.45
	17.5	0.19	17.5	0.24
	13.5	0.14	13.5	0.14
	10.0	0.16	10.0	0.14
	・浸透率: 0.033 (13位)		・浸透率: 0.038 (12位)	
・浸透水量試算値: 38.0 (m3)		・浸透水量試算値: 43.6 (m3)		
	11.0	0.09	11.0	0.07
	22.5	0.38	22.5	0.45
	30.0	0.65	30.0	0.66
	18.0	0.48	18.0	0.48
	17.5	0.29	17.5	0.18
	13.5	0.27	13.5	0.29
	10.0	0.10	10.0	0.11
・浸透率: 0.026 (14位)		・浸透率: 0.028 (14位)		
・浸透水量試算値: 140.3 (m3)		・浸透水量試算値: 146.5 (m3)		
	11.0	0.15	11.0	0.08
	22.5	0.19	22.5	0.22
	30.0	0.78	30.0	0.82
	18.0	0.34	18.0	0.36
	17.5	0.19	17.5	0.12
	13.5	0.48	13.5	0.48
	10.0	0.18	10.0	0.13
・浸透率: 0.022 (15位)		・浸透率: 0.027 (15位)		
・浸透水量試算値: 124.1 (m3)		・浸透水量試算値: 141.8 (m3)		

※浸透水量試算値 (m³) = (浸透率 × 降雨量 (50mm) + y 切片) × 面積 (ha) × 10

資表 3-98(5) 浸透率と浸透水量（さいたま市）

試算降雨量 55.5mm

S40ブロック (面積: 3.08 ha)	従来手法		絞り込みAI	
	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)
	11.0	0.05	11.0	0.07
	22.5	0.12	22.5	0.17
	30.0	0.68	30.0	0.71
	17.5	0.34	17.5	0.16
	13.5	0.34	13.5	0.41
	10.0	0.12	10.0	0.06
	・ 浸透率: 0.022 (16位)		・ 浸透率: 0.025 (16位)	
	・ 浸透水量試算値: 34.5 (m3)		・ 浸透水量試算値: 36.9 (m3)	
	17.0	0.37	17.0	0.36
	10.5	0.21	12.0	0.24
	37.5	0.86	35.5	0.75
	15.0	0.55	15.0	0.60
	20.0	0.37	20.0	0.42
	・ 浸透率: 0.021 (17位)		・ 浸透率: 0.017 (20位)	
	・ 浸透水量試算値: 80.1 (m3)		・ 浸透水量試算値: 70.9 (m3)	
	17.0	0.35	17.0	0.38
	10.5	0.20	12.0	0.24
	37.5	0.85	35.5	0.79
	15.0	0.62	15.0	0.62
	20.0	0.58	20.5	0.62
	浸透率: 0.020 (18位)		・ 浸透率: 0.019 (18位)	
	・ 浸透水量試算値: 84.9 (m3)		・ 浸透水量試算値: 82.6 (m3)	
	11.0	0.06	11.0	0.06
	22.5	0.19	22.5	0.20
	30.0	0.47	30.0	0.49
	18.0	0.17	18.0	0.17
	17.5	0.21	17.5	0.17
	浸透率: 0.020 (19位)		・ 浸透率: 0.022 (17位)	
	・ 浸透水量試算値: 66.3 (m3)		・ 浸透水量試算値: 70.3 (m3)	

※浸透水量試算値 (m³) = (浸透率 × 降雨量 (50mm) + y 切片) × 面積 (ha) × 10

資表 3-98(6) 浸透率と浸透水量 (さいたま市)

試算降雨量 55.5mm

S07ブロック (面積: 21.95 ha)	従来手法		絞り込みAI	
	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)
	17.0	0.13	17.0	0.14
	10.5	0.11	12.0	0.12
	45.5	0.66	43.5	0.65
	15.0	0.15	15.0	0.14
	20.0	0.25	20.0	0.25
	・ 浸透率: 0.016 (20位)		・ 浸透率: 0.018 (19位)	
	・ 浸透水量試算値: 178.9 (m3)		・ 浸透水量試算値: 188.8 (m3)	
	11.0	0.06	11.0	0.02
	22.5	0.70	22.5	0.48
	30.0	0.70	30.0	0.83
	18.0	0.44	18.0	0.47
	17.5	0.59	17.5	0.46
	13.5	1.08	13.5	1.07
	10.0	0.54	10.0	0.48
		・ 浸透率: 0.013 (21位)		・ 浸透率: 0.017 (21位)
	・ 浸透水量試算値: 28.7 (m3)		・ 浸透水量試算値: 31.8 (m3)	
	17.0	0.54	17.0	0.54
	10.5	0.47	12.0	0.47
	37.5	0.71	35.5	0.69
	15.0	0.70	15.0	0.87
	20.0	0.69	20.0	0.70
	・ 浸透率: 0.007 (22位)		・ 浸透率: 0.004 (24位)	
	・ 浸透水量試算値: 20.7 (m3)		・ 浸透水量試算値: 19.3 (m3)	
	17.0	0.12	17.0	0.11
	10.5	0.05	12.0	0.04
	37.5	0.21	35.5	0.19
	15.0	0.06	15.0	0.06
	20.0	0.08	20.0	0.08
	・ 浸透率: 0.006 (23位)		・ 浸透率: 0.006 (23位)	
	・ 浸透水量試算値: 23.5 (m3)		・ 浸透水量試算値: 23.5 (m3)	

※浸透水量試算値 (m³) = (浸透率 × 降雨量 (50mm) + y 切片) × 面積 (ha) × 10

資表 3-98(7) 浸透率と浸透水量（さいたま市）

試算降雨量 55.5mm

S01ブロック (面積: 4.93 ha)	従来手法		絞り込みAI	
	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)
	17.0	0.54	17.0	0.54
	34.0	0.49	32.0	0.49
	13.0	0.24	13.0	0.24
	13.0	0.46	13.0	0.46
	19.0	0.27	19.0	0.27
	・浸透率: 0.006 (24位)		・浸透率: 0.006 (22位)	
	・浸透水量試算値: 30.0 (m ³)		・浸透水量試算値: 31.1 (m ³)	
	17.0	0.10	17.0	0.13
	10.5	0.03	12.0	0.03
	37.5	0.27	35.5	0.27
	15.0	0.67	15.0	0.64
	20.0	0.22	20.5	0.25
	・浸透率: 0.002 (25位)		・浸透率: 0.001 (25位)	
	・浸透水量試算値: 算定対象外		・浸透水量試算値: 算定対象外	
	17.0	0.10	17.0	0.15
	10.5	0.07	12.0	0.10
	37.5	0.14	35.5	0.14
	15.0	0.23	15.0	0.23
	20.0	0.12	20.0	0.15
	・浸透率: 0.001 (26位)		浸透率: -0.001 (26位)	
	・浸透水量試算値: 算定対象外		・浸透水量試算値: 算定対象外	
	17.0	0.13	17.0	0.14
	34.0	0.16	32.0	0.15
	13.0	0.06	13.0	0.07
	13.0	1.03	13.0	1.11
	19.0	0.20	19.0	0.13
	・浸透率: -0.016 (27位)		・浸透率: -0.020 (27位)	
	・浸透水量試算値: 算定対象外		・浸透水量試算値: 算定対象外	

※浸透水量試算値 (m³) = (浸透率 × 降雨量 (50mm) + y 切片) × 面積 (ha) × 10

資表 3-99(1) 浸入率と浸入水量 (藤沢市)

試算降雨量 50mm

F25ブロック (面積: 17.55 ha)	従来手法		絞り込みAI	
	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)
<p>F25</p> <p>従来手法: $y = 0.119x - 0.789$</p> <p>絞り込みAI: $y = 0.125x - 0.788$</p>	25.0	2.65	25.0	2.73
	17.0	0.60	17.5	0.63
	14.5	0.49	13.0	1.94
	13.0	1.46	14.5	0.33
	53.5	5.54		
・浸入率: 0.119 (1位)		・浸入率: 0.125 (1位)		
・浸入水量試算値: 909.4 (m ³)		・浸入水量試算値: 962.1 (m ³)		
<p>F47</p> <p>従来手法: $y = 0.098x - 1.613$</p> <p>絞り込みAI: $y = 0.098x - 1.583$</p>	12.5	0.12	12.5	0.15
	24.0	0.15	24.0	0.20
	22.0	0.25	22.0	0.30
	18.0	0.27	18.0	0.30
	20.0	0.02	13.5	0.06
	13.5	0.06	20.0	0.02
	62.5	4.73	62.5	4.73
	・浸入率: 0.098 (2位)		・浸入率: 0.098 (4位)	
	・浸入水量試算値: 167.2 (m ³)		・浸入水量試算値: 167.9 (m ³)	
	<p>F26</p> <p>従来手法: $y = 0.101x - 1.530$</p> <p>絞り込みAI: $y = 0.096x - 1.452$</p>	12.5	0.15	12.5
24.0		0.46	24.0	0.52
22.0		0.39	22.0	0.33
18.0		0.26	18.0	0.23
20.0		0.16	13.5	0.18
13.5		0.21	20.0	0.26
62.5		4.69	62.5	4.93
・浸入率: 0.096 (3位)		・浸入率: 0.101 (2位)		
・浸入水量試算値: 116.0 (m ³)		・浸入水量試算値: 122.0 (m ³)		
<p>F40</p> <p>従来手法: $y = 0.098x - 1.490$</p> <p>絞り込みAI: $y = 0.094x - 1.382$</p>		12.5	0.14	12.5
	24.0	0.54	24.0	0.47
	22.0	0.35	22.0	0.34
	18.0	0.33	18.0	0.28
	20.0	0.17	13.5	0.25
	13.5	0.36	20.0	0.16
	62.5	4.69	62.5	4.83
	・浸入率: 0.094 (4位)		・浸入率: 0.098 (3位)	
	・浸入水量試算値: 160.6 (m ³)		・浸入水量試算値: 164.6 (m ³)	

※浸入水量試算値 (m³) = (浸入率 × 降雨量 (50mm) + y 切片) × 面積 (ha) × 10

資表 3-99(2) 浸透率と浸透水量 (藤沢市)

試算降雨量 50mm

F45ブロック (面積: 4.54 ha)	従来手法		絞り込みAI	
	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)
	12.5	0.68	12.5	0.69
	24.0	1.95	24.0	1.66
	22.0	1.30	22.0	1.36
	18.0	0.49	18.0	0.51
	20.0	0.80	13.5	0.76
	13.5	0.77	20.0	0.94
・浸透率: 0.088 (5位)		・浸透率: 0.076 (6位)		
・浸透水量試算値: 171.2 (m3)		・浸透水量試算値: 154.6 (m3)		
	12.5	0.15	12.5	0.14
	24.0	0.40	24.0	0.36
	22.0	0.23	22.0	0.27
	18.0	0.34	18.0	0.34
	20.0	0.10	13.5	0.07
	13.5	0.07	20.0	0.11
	52.5	3.40	62.5	3.88
・浸透率: 0.086 (6位)		・浸透率: 0.079 (5位)		
・浸透水量試算値: 77.9 (m3)		・浸透水量試算値: 72 (m3)		
	12.5	0.34	12.5	0.36
	24.0	0.70	24.0	0.72
	22.0	1.20	22.0	1.28
	18.0	0.89	18.0	0.93
	20.0	0.57	13.5	0.10
	13.5	0.07	20.0	0.61
・浸透率: 0.063 (7位)		・浸透率: 0.065 (7位)		
・浸透水量試算値: 141.4 (m3)		・浸透水量試算値: 146.0 (m3)		
	12.5	0.04	12.5	0.05
	24.0	0.06	24.0	0.12
	22.0	0.08	22.0	0.14
	18.0	0.28	18.0	0.41
	20.0	0.07	13.5	0.47
	13.5	0.42	20.0	0.08
	62.5	2.41	62.5	2.77
・浸透率: 0.047 (8位)		・浸透率: 0.054 (8位)		
・浸透水量試算値: 55.8 (m3)		・浸透水量試算値: 64.7 (m3)		

※浸透水量試算値 (m³) = (浸透率 × 降雨量 (50mm) + y 切片) × 面積 (ha) × 10

資表 3-99(3) 浸入率と浸入水量 (藤沢市)

試算降雨量 50mm

F35ブロック (面積: 8.06 ha)	従来手法		絞り込みAI	
	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)
	24.0	0.28	24.0	0.28
	22.0	0.23	22.0	0.39
	18.0	0.35	18.0	0.35
	20.0	0.05	20.0	0.04
	62.5	2.13	62.5	2.06
	・ 浸入率: 0.045 (9位)		・ 浸入率: 0.043 (10位)	
	・ 浸入水量試算値: 124.4 (m3)		・ 浸入水量試算値: 121.5 (m3)	
	12.5	0.21	12.5	0.20
	24.0	0.62	24.0	0.53
	22.0	0.36	22.0	0.36
	18.0	0.31	18.0	0.31
	20.0	0.17	13.5	0.26
	13.5	0.25	20.0	0.17
62.5	2.17	62.5	2.28	
	・ 浸入率: 0.041 (10位)		・ 浸入率: 0.043 (9位)	
	・ 浸入水量試算値: 58.9 (m3)		・ 浸入水量試算値: 61.2 (m3)	
	12.0	0.12	10.5	0.07
	25.0	0.61	12.0	0.13
	17.0	0.24	25.0	0.57
	14.5	0.15	17.0	0.25
	13.0	0.11	13.0	0.10
	10.5	0.06	14.5	0.09
16.5	0.44	16.5	0.02	
	・ 浸入率: 0.039 (11位)		・ 浸入率: 0.034 (11位)	
	・ 浸入水量試算値: 98.1 (m3)		・ 浸入水量試算値: 82.4 (m3)	
	12.5	0.03	12.5	0.03
	22.0	0.11	22.0	0.18
	18.0	0.12	18.0	0.13
	20.0	0.03	13.5	0.03
	13.5	0.04	20.0	0.03
	62.5	1.54	62.5	1.60
	・ 浸入率: 0.032 (12位)		・ 浸入率: 0.033 (12位)	
	・ 浸入水量試算値: 73.9 (m3)		・ 浸入水量試算値: 77.3 (m3)	

※ 浸入水量試算値 (m³) = (浸入率 × 降雨量 (50mm) + y 切片) × 面積 (ha) × 10

資表 3-99(4) 浸入率と浸入水量 (藤沢市)

試算降雨量 50mm

F23ブロック (面積: 2.34 ha)	従来手法		絞り込みAI	
	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)
	12.0	0.17	10.5	0.12
	25.0	0.56	12.0	0.16
	17.0	0.19	25.0	0.54
	14.5	0.13	17.0	0.04
	13.0	0.12	13.0	0.12
	10.5	0.13	14.5	0.14
	16.5	0.13	16.5	0.00
・浸入率: 0.03 (13位)		・浸入率: 0.026 (15位)		
・浸入水量試算値: 28.7 (m3)		・浸入水量試算値: 24.6 (m3)		
	12.5	0.06	12.5	0.12
	24.0	0.25	24.0	0.32
	22.0	0.70	22.0	0.67
	18.0	0.40	18.0	0.38
	20.0	0.13	13.5	0.48
	13.5	0.48	20.0	0.22
	62.5	1.66	62.5	1.64
・浸入率: 0.029 (14位)		・浸入率: 0.028 (13位)		
・浸入水量試算値: 83.7 (m3)		・浸入水量試算値: 83.3 (m3)		
	12.0	0.13	10.5	0.09
	25.0	0.44	12.0	0.12
	17.0	0.14	25.0	0.38
	14.5	0.11	17.0	0.15
	13.0	0.11	13.0	0.13
	10.5	0.11	14.5	0.11
	16.5	0.23	16.5	0.02
・浸入率: 0.023 (15位)		・浸入率: 0.018 (17位)		
・浸入水量試算値: 55.1 (m3)		・浸入水量試算値: 43.9 (m3)		
	24.0	0.21	24.0	0.19
	22.0	0.19	22.0	0.21
	18.0	0.16	18.0	0.16
	20.0	0.14	13.5	0.07
	13.5	0.07	20.0	0.14
	62.5	1.13	62.5	1.15
・浸入率: 0.022 (16位)		・浸入率: 0.023 (16位)		
・浸入水量試算値: 44.0 (m3)		・浸入水量試算値: 44.9 (m3)		

※浸入水量試算値 (m³) = (浸入率 × 降雨量 (50mm) + y 切片) × 面積 (ha) × 10

資表 3-99(5) 浸入率と浸入水量（藤沢市）

試算降雨量

50mm

F29ブロック (面積: 1.77 ha)	従来手法		絞り込みAI	
	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)
	12.5	0.02	12.5	0.11
	22.0	0.34	22.0	0.32
	18.0	0.24	18.0	0.19
	20.0	0.33	13.5	2.41
	13.5	2.09	20.0	0.38
	62.5	1.73	62.5	2.08
・浸入率: 0.021 (17位)		・浸入率: 0.026 (14位)		
・浸入水量試算値: 23.4 (m3)		・浸入水量試算値: 27.8 (m3)		
	12.0	0.06	10.5	0.08
	25.0	0.14	12.0	0.05
	17.0	0.07	25.0	0.13
	14.5	0.04	17.0	0.09
	13.0	0.06	13.0	0.05
	43.5	0.51	14.5	0.08
	53.5	0.98	53.5	0.75
・浸入率: 0.021 (18位)		・浸入率: 0.016 (18位)		
・浸入水量試算値: 29.9 (m3)		・浸入水量試算値: 25.1 (m3)		
	12.5	0.09	12.5	0.06
	24.0	0.44	24.0	0.33
	22.0	0.33	22.0	0.36
	18.0	0.45	18.0	0.49
	20.0	0.09	13.5	0.29
	13.5	0.29	20.0	0.09
・浸入率: 0.017 (19位)		・浸入率: 0.014 (19位)		
・浸入水量試算値: 94.7 (m3)		・浸入水量試算値: 82.6 (m3)		
	12.5	0.02	12.5	0.02
	24.0	0.10	24.0	0.09
	22.0	0.08	22.0	0.09
	18.0	0.06	18.0	0.06
	20.0	0.03	13.5	0.05
	13.5	0.04	20.0	0.04
	62.5	0.71	62.5	0.65
・浸入率: 0.014 (20位)		・浸入率: 0.013 (20位)		
・浸入水量試算値: 68.3 (m3)		・浸入水量試算値: 63.3 (m3)		

※浸入水量試算値 (m³) = (浸入率×降雨量 (50mm) + y 切片) ×面積 (ha) ×10

資表 3-99(6) 浸入率と浸入水量 (藤沢市)

試算降雨量

50mm

F18ブロック (面積: 2.28 ha)	従来手法		絞り込みAI	
	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)
	12.0	0.12	10.5	0.16
	25.0	0.47	12.0	0.13
	17.0	0.29	25.0	0.43
	14.5	0.12	17.0	0.28
	13.0	0.75	13.0	0.74
	10.5	0.15	14.5	0.08
	16.5	0.12	16.5	0.01
	・浸入率: 0.013 (21位)		・浸入率: 0.009 (24位)	
・浸入水量試算値: 17.0 (m3)		・浸入水量試算値: 13.3 (m3)		
	12.0	0.06	10.5	0.05
	25.0	0.19	12.0	0.06
	17.0	0.28	25.0	0.21
	14.5	0.09	17.0	0.28
	13.0	0.15	13.0	0.11
	10.5	0.04	14.5	0.14
	16.5	0.45	16.5	0.05
	・浸入率: 0.013 (22位)		・浸入率: 0.011 (23位)	
・浸入水量試算値: 48.7 (m3)		・浸入水量試算値: 40.3 (m3)		
	12.0	0.04	10.5	0.07
	25.0	0.11	12.0	0.05
	17.5	0.72	25.0	0.12
	14.5	0.10	17.5	0.75
	13.0	0.20	13.0	0.12
	10.5	0.05	14.5	0.10
	16.5	0.32	16.5	0.05
	・浸入率: 0.012 (23位)		・浸入率: 0.012 (22位)	
・浸入水量試算値: 17.5 (m3)		・浸入水量試算値: 16.1 (m3)		
	12.0	0.10	10.5	0.12
	25.0	0.19	12.0	0.11
	17.0	0.38	25.0	0.18
	14.5	0.15	17.0	0.42
	13.0	0.07	13.0	0.06
	10.5	0.10	14.5	0.20
	16.5	0.46	16.5	0.08
	・浸入率: 0.012 (24位)		・浸入率: 0.008 (27位)	
・浸入水量試算値: 67.6 (m3)		・浸入水量試算値: 48.1 (m3)		

※浸入水量試算値 (m³) = (浸入率×降雨量 (50mm) + y 切片) ×面積 (ha) ×10

資表 3-99(7) 浸入率と浸入水量 (藤沢市)

試算降雨量 50mm

F33ブロック (面積: 4.44 ha)	従来手法		絞り込みAI	
	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)
	12.5	0.16	12.5	0.10
	24.0	0.18	24.0	0.16
	22.0	0.12	22.0	0.12
	18.0	0.08	18.0	0.07
	20.0	0.07	13.5	0.09
	13.5	0.12	20.0	0.07
	62.5	0.67	62.5	0.68
・浸入率: 0.012 (25位)		・浸入率: 0.013 (21位)		
・浸入水量試算値: 22.0 (m3)		・浸入水量試算値: 22.4 (m3)		
	12.5	0.09	12.5	0.07
	24.0	0.26	24.0	0.37
	22.0	0.19	22.0	0.20
	18.0	0.10	18.0	0.11
	20.0	0.21	13.5	0.11
	13.5	0.12	20.0	0.21
	62.5	0.55	62.5	0.56
・浸入率: 0.009 (26位)		・浸入率: 0.009 (25位)		
・浸入水量試算値: 11.5 (m3)		・浸入水量試算値: 12.1 (m3)		
	12.0	0.07	10.5	0.11
	25.0	0.20	12.0	0.08
	17.0	0.06	25.0	0.23
	14.5	0.16	17.0	0.07
	13.0	0.06	13.0	0.06
	10.5	0.06	14.5	0.16
			16.5	0.02
・浸入率: 0.009 (27位)		・浸入率: 0.008 (26位)		
・浸入水量試算値: 56.5 (m3)		・浸入水量試算値: 52.5 (m3)		
	12.0	0.11	10.5	0.04
	17.0	0.11	12.0	0.11
	14.5	0.07	17.0	0.12
	13.0	0.10	13.0	0.13
	53.5	0.34	14.5	0.06
	10.5	0.03		
・浸入率: 0.007 (28位)		・浸入率: 0.007 (28位)		
・浸入水量試算値: 60.8 (m3)		・浸入水量試算値: 66.5 (m3)		

※浸入水量試算値 (m³) = (浸入率×降雨量 (50mm) + y 切片) ×面積 (ha) ×10

資表 3-99(8) 浸入率と浸入水量 (藤沢市)

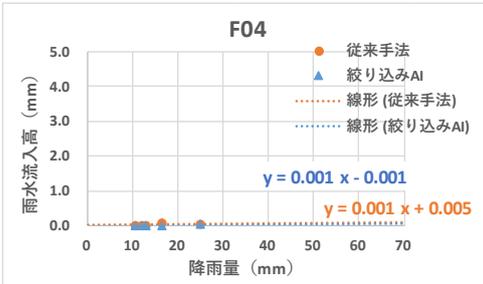
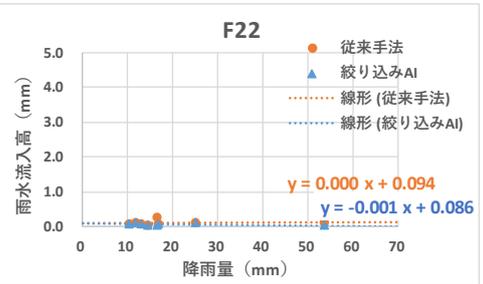
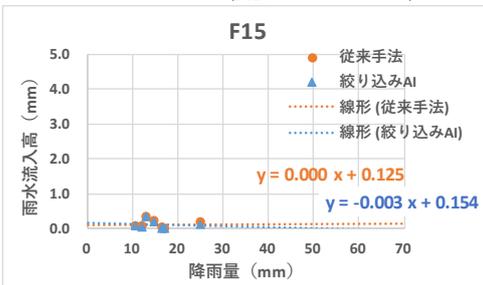
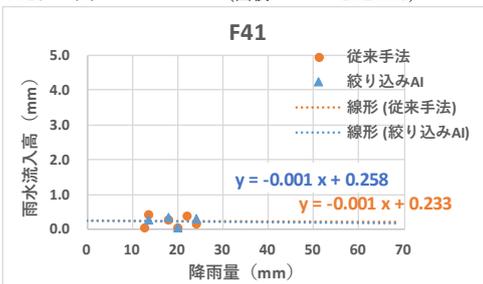
試算降雨量 50mm

F14ブロック (面積: 3.55 ha)	従来手法		絞り込みAI	
	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)
	12.0		10.5	0.01
	25.0	0.01	12.0	0.00
	17.5	0.34	25.0	0.01
	14.5	0.04	17.5	0.35
	13.0	0.15	13.0	0.13
	10.5	0.00	14.5	0.07
	16.5	0.51	16.5	0.16
・浸入率: 0.005 (29位)		・浸入率: 0.004 (30位)		
・浸入水量試算値: 11.8 (m ³)		・浸入水量試算値: 8.2 (m ³)		
	22.0	0.46	22.0	0.34
	18.0	0.07	18.0	0.14
	20.0	0.09	13.5	0.15
	13.5	0.12	20.0	0.11
	62.5	0.39	62.5	0.41
・浸入率: 0.005 (30位)		・浸入率: 0.005 (29位)		
・浸入水量試算値: 12.5 (m ³)		・浸入水量試算値: 12.7 (m ³)		
	12.0	0.04	10.5	0.05
	25.0	0.08	12.0	0.04
	17.0	0.05	25.0	0.08
	10.5	0.04	17.0	0.05
	14.5	0.04	13.0	0.06
	13.0	0.06	14.5	0.05
	53.5	0.14	53.5	0.14
			16.5	0.00
・浸入率: 0.002 (31位)		・浸入率: 0.002 (31位)		
・浸入水量試算値: 算定対象外		・浸入水量試算値: 算定対象外		
	12.0	0.01	10.5	0.03
	25.0	0.06	12.0	0.02
	17.0	0.03	25.0	0.08
	14.5	0.03	17.0	0.03
	13.0	0.04	13.0	0.08
	53.5	0.08	14.5	0.04
	10.5	0.09	53.5	0.10
			16.5	0.00
・浸入率: 0.001 (32位)		・浸入率: 0.002 (32位)		
・浸入水量試算値: 算定対象外		・浸入水量試算値: 算定対象外		

※浸入水量試算値 (m³) = (浸入率 × 降雨量 (50mm) + y 切片) × 面積 (ha) × 10

資表 3-99(9) 浸入率と浸入水量（藤沢市）

試算降雨量 50mm

F04ブロック (面積: 13.03 ha)	従来手法		絞り込みAI	
	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)
	12.0	0.01	10.5	0.01
	25.0	0.02	12.0	0.01
	13.0	0.00	25.0	0.02
	10.5	0.01	13.0	0.00
	16.5	0.09	16.5	0.00
・浸入率: 0.001 (33位)		・浸入率: 0.001 (33位)		
・浸入水量試算値: 算定対象外		・浸入水量試算値: 算定対象外		
	12.0	0.11	10.5	0.07
	25.0	0.09	12.0	0.11
	17.0	0.08	25.0	0.10
	14.5	0.05	17.0	0.08
	13.0	0.06	13.0	0.06
	53.5	0.11	14.5	0.04
	10.5	0.06	53.5	0.02
	16.5	0.26	16.5	0.03
	浸入率: 0.000 (34位)		浸入率: -0.001 (34位)	
	・浸入水量試算値: 算定対象外		・浸入水量試算値: 算定対象外	
	12.0	0.06	10.5	0.09
	25.0	0.17	12.0	0.03
	17.0	0.01	25.0	0.12
	14.5	0.21	17.0	0.01
	13.0	0.35	13.0	0.32
	10.5	0.07	14.5	0.17
	16.5	0.02	16.5	0.00
浸入率: 0.000 (35位)		浸入率: -0.003 (36位)		
・浸入水量試算値: 算定対象外		・浸入水量試算値: 算定対象外		
	12.5	0.05	24.0	0.30
	24.0	0.16	18.0	0.32
	22.0	0.37	13.5	0.26
	18.0	0.28	20.0	0.04
	20.0	0.05		
	13.5	0.42		
浸入率: -0.001 (36位)		浸入率: -0.001 (35位)		
・浸入水量試算値: 算定対象外		・浸入水量試算値: 算定対象外		

※浸入水量試算値 (m³) = (浸入率×降雨量 (50mm) + y 切片) ×面積 (ha) ×10

資表 3-99 (10) 浸入率と浸入水量 (藤沢市)

試算降雨量 50mm

F32ブロック (面積: 13.00 ha)	従来手法		絞り込みAI	
	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)	降雨量 (mm)	雨水流入高 (mm)
	12.5	0.07	12.5	0.09
	24.0	0.11	24.0	0.15
	22.0	0.21	22.0	0.20
	18.0	0.22	18.0	0.21
	20.0	0.06	13.5	0.33
	13.5	0.37	20.0	0.06
浸入率: -0.007 (37位)		浸入率: -0.004 (37位)		
・浸入水量試算値: 算定対象外		・浸入水量試算値: 算定対象外		

※浸入水量試算値 (m³) = (浸入率×降雨量 (50mm) + y 切片) ×面積 (ha) ×10