



Title	浸水対策事業における費用便益分析調査
Author(s)	菅野, 堅介; 染矢, 洋
Description	第8回衛生工学シンポジウム (平成12年11月16日 (木) -17日 (金) 北海道大学学術交流会館) . 6 水施設計画 . 6-4
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 8, 253-256
Issue Date	2000-11-01
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/7245
Type	departmental bulletin paper
File Information	8-6-4_p253-256.pdf



6-4

浸水対策事業における費用便益分析調査

菅野堅介 ○染矢 洋 (札幌市下水道局)

1. はじめに

札幌市では、昭和 53 年度から「アクアレインボー計画」と名付けた浸水対策事業を展開しており、雨水拡充管渠の整備やポンプ施設の増強を進めている。この計画の一環である東雁来雨水ポンプ場及び拡充管渠 XIV - 03000 系統の計画排水区域（約 1,285ha）では、既成市街地での都市化の進展及び区画整理事業に伴う雨水流出量の増加が見込まれるため、早急な対策が必要である。

一方、最近では公共事業に対する透明性の確保や効率的な執行が社会的に強く求められている。下水道事業においても例外ではなく、平成 10 年 3 月には「下水道事業における費用効果分析マニュアル(案)」が策定され、公表された。建設省では平成 10 年度から「新規事業採択時評価」を実施しており、事業の効率的・効果的な実施と透明性・客観性の確保が図られている。

そこで本市では、事業規模の大きい東雁来地区の浸水対策計画について、その投資効果を費用便益分析により調査、事業の有用性について検討を行った。

2. 調査概要

調査対象区域である東雁来地区を図-1に、調査フローを図-2にそれぞれ示す。

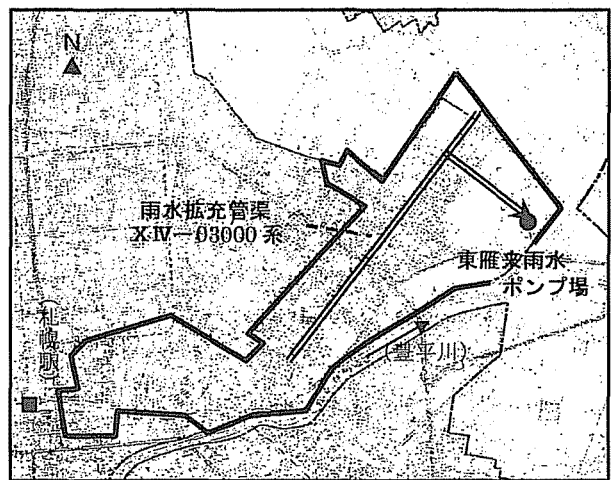


図-1 東雁来地区

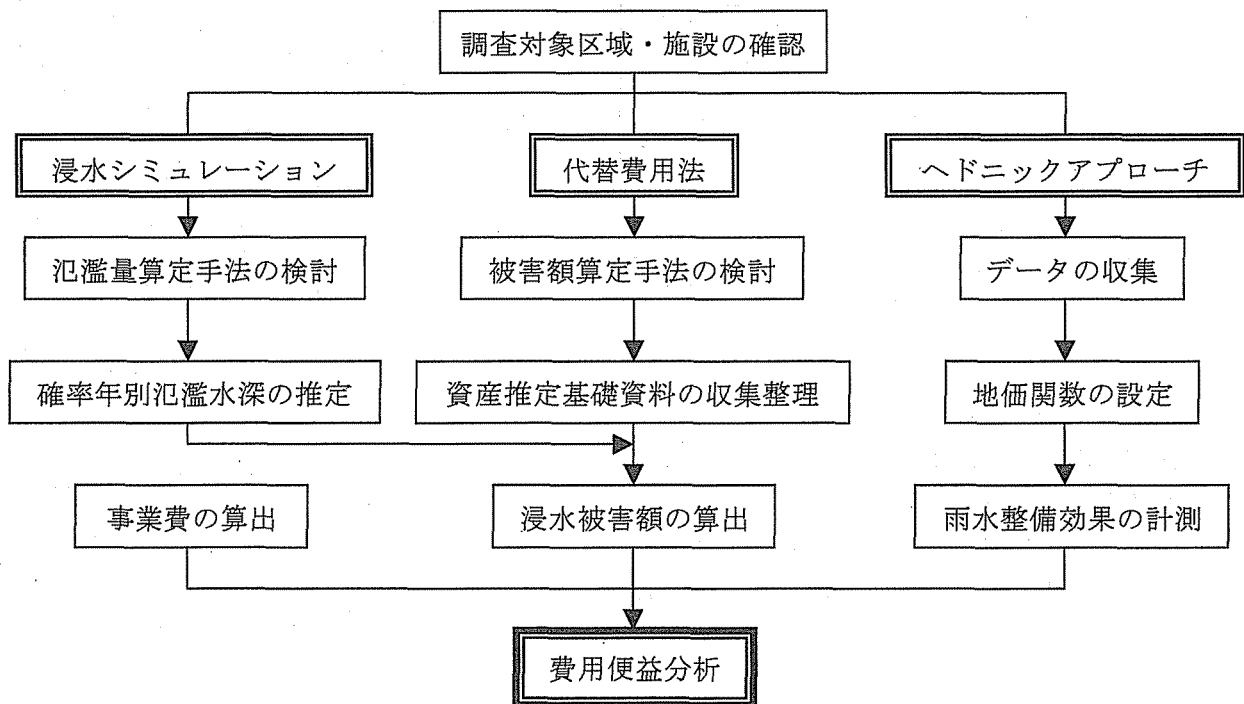


図-2 調査フロー

①浸水シミュレーションによる被害の算定

修正RRL法及び一・二次元不定流解析により、対象区域内のメッシュ毎浸水深を求めた。

この浸水深をもとに被害額を算定する際、これまでは「治水経済調査要綱」が多く利用されてきた。しかし、この要綱において根拠とされる数値等は昭和40年代のものであり、現在の社会情勢からは少しかけ離れたものであると考えられる。

そこで、平成10年12月に未定稿ながらも「治水経済調査マニュアル(案)」が要綱に替わるものとして提示されたことから、このマニュアル(案)を基に被害額算定を行った。

さらに、被害額として計上する項目については、「大都市における雨水整備研究会」より提示されている検討報告書を参考にしており、直接被害においては調査対象区域に当てはまるものを、間接被害においては調査対象区域に当てはまるもの及び算出手法が確立されているものを計上した。

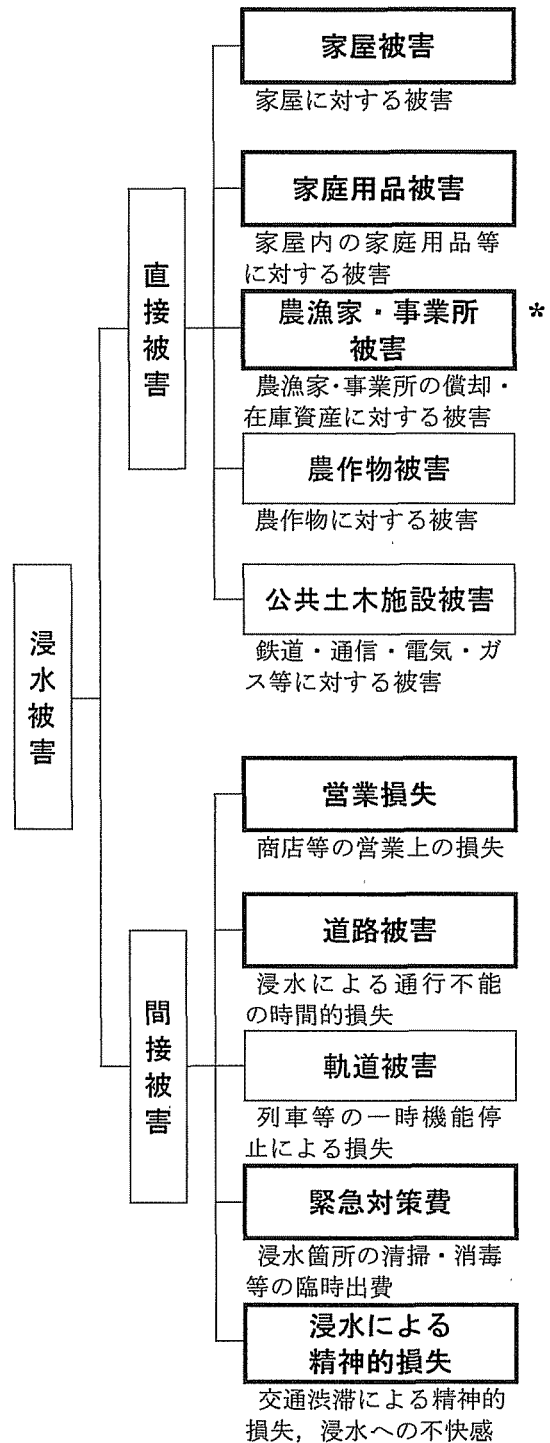
図-3に被害計上項目を、表-1に降雨規模・計画規模別被害額をそれぞれ示す。

表-1 降雨規模・計画規模別被害額

降雨規模	1時間降雨量	現況の被害額	計画年次の被害額
年	mm/hr	百万円	百万円
10	35.0	30,349	0
30	43.7	42,518	34,909
50	47.6	44,640	39,189
100	53.1	50,282	43,586

②代替費用法による費用便益分析

代替費用法は、浸水シミュレーションにより求めた降雨規模・計画年次別の浸水被害額から、表-2に示した手法により年平均被害軽減額を算出、これを雨水整備便益とするものである。この便益から、現在価値比較法及び簡易比較法を用いて、費用便益分析を行った。



※ 本検討では、太枠の被害項目を計上した。

* については、事業所被害のみ計上した。

図-3 被害計上項目

表-2 代替費用法による便益の算定根拠：年平均被害軽減額

降雨規模	年平均超過確率	$W_{n-1} \sim W_n$ 年平均生起確率	降雨規模に対応する想定被害軽減額	$W_{n-1} \sim W_n$ 平均想定被害軽減額	$W_{n-1} \sim W_n$ 年平均被害軽減額
W_0	N_0	—	$L_0 (= 0)$	—	—
W_1	N_1	$N_0 - N_1$	L_1	$\frac{L_0 + L_1}{2}$	$(N_0 - N_1) \cdot \frac{L_0 + L_1}{2}$
W_2	N_2	$N_1 - N_2$	L_2	$\frac{L_1 + L_2}{2}$	$(N_1 - N_2) \cdot \frac{L_1 + L_2}{2}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
W_n	N_n	$N_{n-1} - N_n$	L_n	$\frac{L_{n-1} + L_n}{2}$	$(N_{n-1} - N_n) \cdot \frac{L_{n-1} + L_n}{2}$

$$W_0 \sim W_n \text{年平均被害軽減額} = (N_0 - N_1) \cdot \frac{L_0 + L_1}{2} + \dots + (N_{n-1} - N_n) \cdot \frac{L_{n-1} + L_n}{2}$$

a) 現在価値比較法

事業着手から整備完了後 50 年目までの期間、年次別費用と便益について社会的割引率 (4%) により現在価値化を行い、その期間の総和の費用と便益を比較する。

b) 簡易比較法

事業全体計画の完了までに要する総費用を一括算定し、耐用年数及び利率 (4%) によって年当たり費用に換算、年当たり便益と比較する。

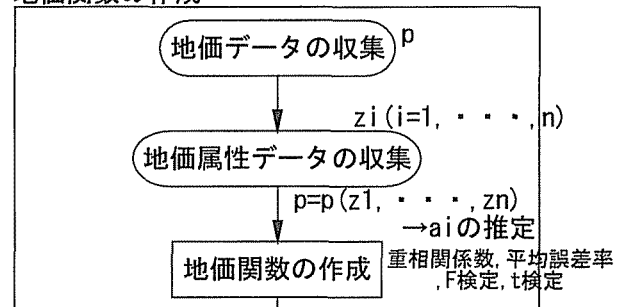
③ヘドニックアプローチによる費用便益分析

ヘドニックアプローチは、社会資本整備などの事業による効果はその土地の魅力、すなわち地価に反映されるという「キャピタリゼーション仮説」に基づいて、事業の効果を定量化する手法である。

具体的には、対象区域の地価データ (公示地価等)・地価属性データ (容積率等)・過去の浸水の有無及び危険度 (浸水ランク) から、重回帰分析により地価関数を作成し、それを基に将来の地価属性データを作成、事業実施の有無それぞれの地価を比較した。

図-4 にヘドニックアプローチによる効果算定フローを、表-3 に地価関数の設定結果をそれぞれ示す。

地価関数の作成



雨水整備便益の計量化

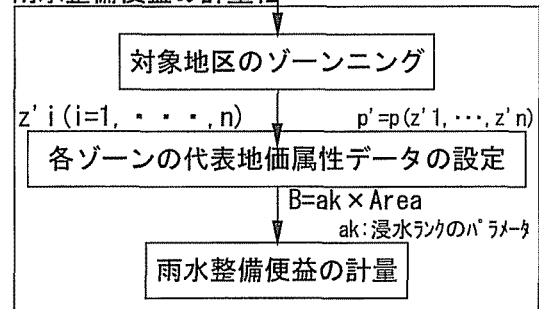


図-4 ヘドニックアプローチによる効果算定フロー

3. 調査結果及び考察

それぞれの手法における調査結果を表-4に示す。いずれの手法においても浸水対策事業による便益が費用を上回り、事業の経済的な有用性が確かめられた。

各手法における費用便益分析結果の考察を以下に示す。

各々の費用便益比において、

a) 簡易比較法>現在価値比較法

現在価値比較法は便益の発生する前の事業着手時点から整備後50年間の累計便益を計上している。つまり、効果の発現していない時点での便益・費用を累計しているため、簡易比較法よりも小さな値となったと考えられる。

b) 代替費用法>ヘドニックアプローチ

代替費用法においては、地域の特殊性に依存しない全国一律の被害率・資産評価額などを用いており、調査対象地区の水準より高い値だったのではないかと考えられる。

ヘドニックアプローチにおいては、調査対象地区における浸水危機意識が低く、公示地価などに反映されていないのではないかと考えられる。

本報では、治水経済調査要綱に替わる新しい指針である「治水経済調査マニュアル(案)」のほか、「下水道事業における費用効果分析マニュアル(案)」、大都市における雨水整備研究会の検討報告書などを用い、浸水対策事業における費用便益分析調査の結果を報告した。

今後の課題としては、間接被害計上項目の選択、浸水に対する不快感の単価設定方法など、間接被害に関する計測手法の確立が挙げられる。

表-3 地価関数の設定結果

$\ln(\text{地価}) = 1.056 \times 10^{-3} \cdot (\text{容積率})$ $+ 1.959 \times 10^{-2} \cdot (\text{道路幅員})$ $- 4.297 \times 10^{-2} \cdot \ln(\text{最寄り駅までの距離})$ $- 9.672 \times 10^{-2} \cdot (\text{浸水ランク})$ $+ 11.47$
浸水ランク：浸水実績あり=1 河川高水位より低地=1 上記がともに該当=3

表-4 調査結果

	代替費用法		ヘドニック アプローチ
	現在価値 比較法	簡易 比較法	
費用 C	23,991 百万円	1,552 百万円/年	1,552 百万円/年
便益 B	53,996 百万円	4,954 百万円/年	2,191 百万円/年
費用便益 比 B/C	2.251	3.192	1.412
費用便益 差 B-C	30,005 百万円	3,402 百万円/年	639 百万円/年
備考	整備後, 50年まで 累計		