

東京大学公共政策大学院

「公共政策の経済評価」 2015年度

# 神田川・環状七号線地下調整池に 係る費用便益分析

東京大学公共政策大学院経済政策コース1年	岡田幸村
同	小川正樹
同	史伊青
同	横川雄祐

## 目次

要旨 .....	3
1 はじめに .....	4
2 分析の枠組み .....	6
3 調整池を建設する場合の費用 .....	7
4 調整池建設による浸水被害減少額の推計 .....	7
4-1-1 浸水面積・深さの推計 .....	7
4-1-2 世帯数及び事業別従業者数の推計 .....	9
4-1-3 浸水地域の建物延床面積の推計 .....	12
4-2-1 浸水被害額算定の方法 .....	15
4-2-2 直接被害額の算定 .....	15
4-2-3 間接被害額の算定 .....	18
4-2-4 浸水被害額の算定 .....	20
5 感度分析及び純現在価値の算定 .....	21
5-1 浸水発生頻度の設定 .....	22
5-2 社会的割引率の設定（純現在価値算定に使用する割引率） .....	23
5-3 純現在価値（NPV）の算定結果 .....	23
6 結論及び今後の課題 .....	24
謝辞 .....	25
参考文献 .....	26
付録 .....	27

## 要旨

本稿は、防災施設としての「神田川・環状七号線地下調整池」（以下、「調整池」という。）の導入に係る費用便益分析についてまとめたものである。

近年の異常気象及び地震等により防災施設に対する関心が高まっている中、平成9年に供用開始された調整池は、大規模な浸水被害を軽減するものとして注目を集めている。しかしこれまで、建設主体である東京都において、調整池に係る費用便益分析等の定量分析は行われておらず、それに伴いその建設費用に見合った効果が得られているかについて検証がなされていないため、本稿において調整池の費用便益分析を行った。

本分析において、調整池建設の便益項目の一つとして、浸水被害減少額を取り上げたが、その際に用いる浸水面積及び浸水の深さについて、洪水ハザードマップ等を用いて算出を行った。次に、それら得られたデータを基に、国土交通省作成の費用便益マニュアルに基づき、浸水被害としての直接被害額及び間接被害額の推計を行った。加えて、将来の浸水被害発生に係る不確実性及び社会的割引率の設定を考慮し、感度分析を実施した。

分析の結果、調整池の純現在価値（NPV）は、不確実性を考慮しても正となることが確認された。よって、調整池の建設は、費用便益分析の観点から望ましいものであると思われる。また、純現在価値が正となった要因として、神田川周辺は人口密度が高く、住居及び事業所等が密集していることから、調整池建設による浸水被害減少額（建設しない場合の浸水被害額）が大きく算出されたことが挙げられる。

したがって、本分析の結果から、神田川周辺のような人口密度が高い都市部において、調整池の建設は費用を超える便益が得られる可能性が高いと考えられる。

### 【分析結果の概要】

	過去の降雨・流入実績 17年間を将来に適用	
感度	被害発生率中程度 (17年間で7回)	被害発生率最低 (17年間で1回)
被害発生条件	平成5年台風11号(総雨量288mm・時間雨量47mm)と平成16年台風22号(284mm・時間雨量57mm)を同等とし、平成16年時の流入量21万トン以上で被害が発生したとした場合	最大流入量54万トン流入時にのみ被害が発生するとした場合 (過去17年間に於いて満水実績1回)
NPV (割引金利4%)	1,270,533(百万円)	100,391(百万円)

## 1 はじめに

近年の集中豪雨の増加及び都市の発展等に伴い、都市部における防災政策のあり方が、見つめ直されている。これまで、国及び地方自治体において、様々な防災に係る政策が施行されてきたが、本稿では、東京都において、浸水被害を防ぐ施設として建設された「神田川・環状七号線地下調整池」（以下、「調整池」という。）を取り扱う。

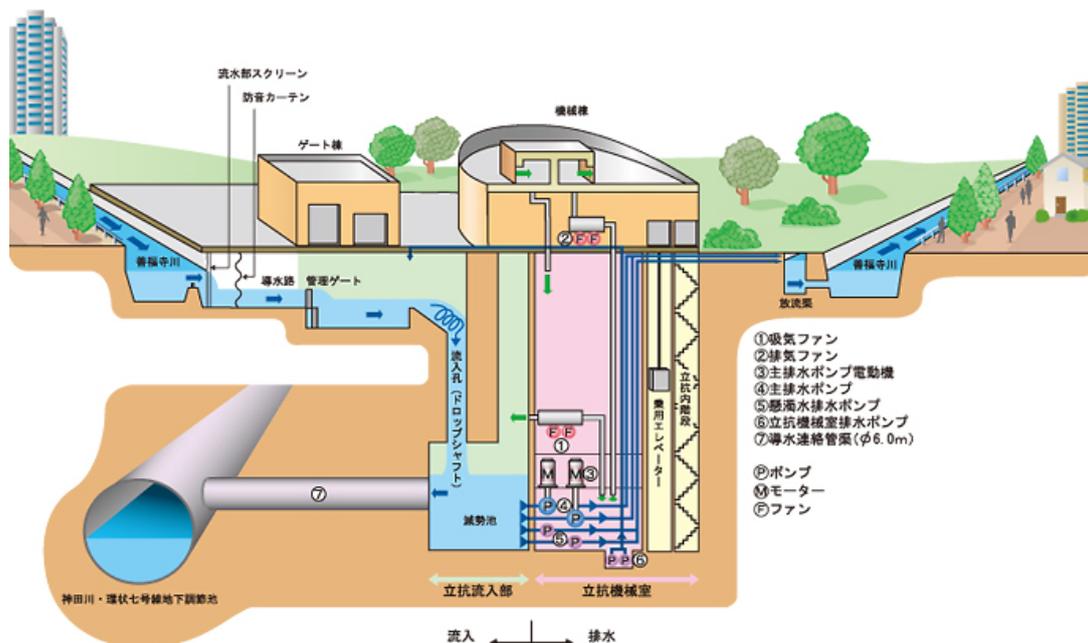
本調整池は、東京都道318号環状七号線の地下に建設された、河川から溢れる水を地下貯留施設に溜め浸水被害を防ぐための防災施設であり、下記図1が示すとおり、雨が降った際に河川から溢れる水を地下の貯留施設に放流し、時間を空けた後再度その水を河川に戻すことで、河川周辺への浸水を防いでいる。また本調整池は、東京都内を流れる神田川、善福寺川及び妙正寺川に係る浸水被害を防ぐ目的で建設されており、その効果の及ぶ範囲は基本的に新宿区、中野区及び杉並区においてである。

通常、河川の氾濫を防ぐ対策として、堤防の整備及び護岸の整備等が行われるが、調整池のような地下に大規模な貯留施設（深度地下約40m、トンネル延長約4.5km、トンネル内径約12.5m、貯留量約54万 $\text{m}^3$ ）を整備する取り組みは、近年における新たな取り組みであり、その効果について関心を集めている。

調整池は、下記図2が示すとおり、平成9年4月より供用開始されて以降、降雨による浸水被害を大幅に軽減しており、建設・土木の観点からは浸水被害の減少に効果がある施設とみなされてきた。しかし、地下に大規模な貯留施設を建設するにあたり多額の建設費用を伴うが、これまでその費用及び効果を踏まえた定量的な分析は行われていなかった。

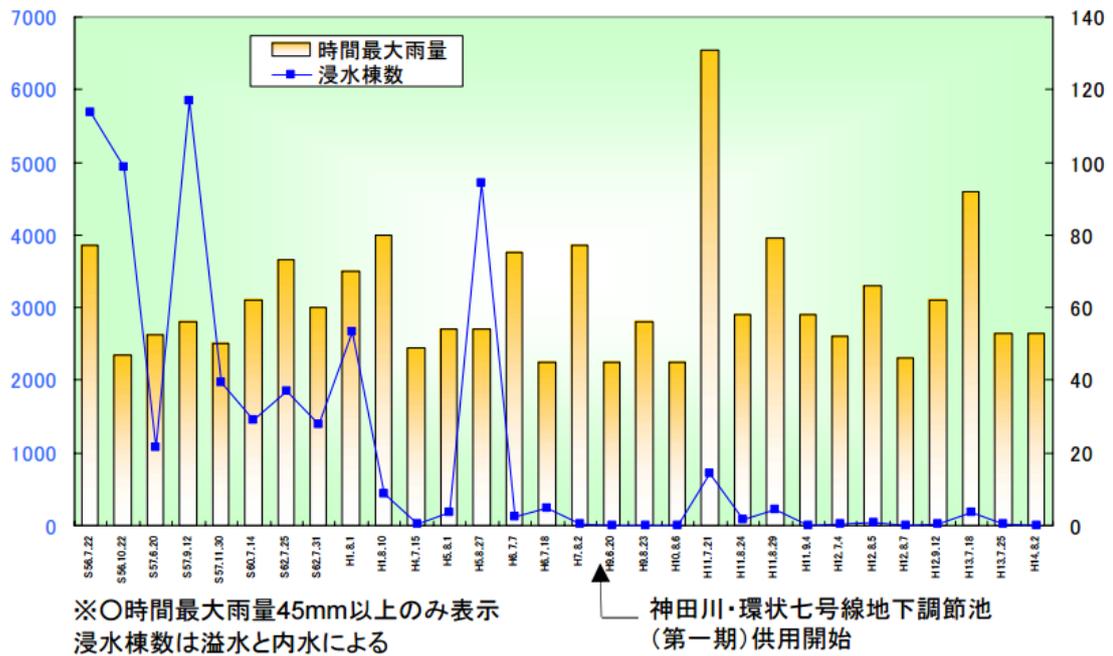
したがって、本分析においては、費用便益分析の観点から調整池事業の評価を行う。

図1：「施設のしくみ」



(出典：東京都公園協会・緑と水のひろば52号「東京パークス NOW 環状七号線の道路下に河川が」より引用)

図 2 : 「調整池供用開始前後の時間最大雨量と浸水棟数の関係」



(出典：国土交通省関東地方整備局資料より引用)

以降、まず始めに分析の枠組みを説明し、次に調整池を建設する際の費用、調整池建設による浸水被害減少額の推計、感度分析の前提及び調整池の純現在価値について述べた上、最後に本分析の結論と今後の課題について述べていく。

## 2 分析の枠組み

### (1) 分析の種類

調整池は、平成9年4月に供用開始されているため、「事後的費用便益分析」を行う。

### (2) 分析において比較を行う対象

- ① With ケース：調整池を建設した場合
  - ② Without ケース：調整池を建設しない場合
- 上記①及び②の場合を比較する。

### (3) 分析における算定期間

分析の期間は「62年間」とする。

調整池は第一区間及び二期区間に分かれて建設されており、それに伴い建設費用の発生及び供用開始等についても時期が異なっている。よって、算定期間は平成5年（1993年）～平成67年（2055年）までの62年間とする。なお、調整池の耐用年数は50年間を想定している。

なお、第一期区間は平成9年4月及び第二期区間は平成17年9月から、それぞれ供用開始している。

### (4) 費用と便益の対象項目

調整池を建設する場合と調整池を建設しない場合について、費用と便益に計上する項目は以下のとおりである。

調整池を建設する (w)		調整池を建設しない (wo)	
費用	便益	費用	便益
建設費用	建造費	なし	なし
	用地費		
維持管理費	保守管理費		
	清掃費		
	機器修繕費		
	浸水被害減少額		
	残存価値		

(※純現在価値の算定において、調整池を建設しない場合の浸水被害額を、調整池を建設する場合の便益項目として計上する。)

### 3 調整池を建設する場合(w)の費用

当該費用は、本研究用に東京都から提供された一般公開していない数値を使用しているため、非公開とする。

### 4 調整池建設(w)による浸水被害減少額の推計

浸水被害減少額を、調整池を建設しなかった場合(w<sub>0</sub>)の想定浸水被害額として、以下のStep 1 及び Step 2 の手順にて算出する。

#### (1) Step 1 : 浸水面積・深さ等の推計

調整池を建設しなかった場合の浸水面積、深さ、世帯数、産業別従業者数及び建物1階部分延床面積を推計する。

#### (2) Step 2 : 上記浸水面積等の推計値に基づき「浸水被害額」を推計

神田川等の対象河川より浸水が発生した場合の直接被害額及び間接被害額の推計を行う。

#### 4-1-1 浸水面積・深さの推計 (Step 1)

##### (1) Step 1. 1 : 浸水面積・深さの推計

浸水被害額算定にあたり、先ずその基となる浸水面積及び浸水の深さについて推計を行う。

##### 【手順】

##### ① 平成8年(供用開始前)～昭和54年までの浸水実績を調査

東京都建設局にて公開されている過去の浸水実績から、神田川水系(神田川、善福寺川及び妙正寺川)にて浸水被害が起こった実績を調査した結果、下記図3のとおり平成5年8月27日台風11号による浸水実績が存在した。

##### ② 平成5年8月27日台風11号の浸水地域を想定被害地域とし、その範囲(面積)を町丁名単位に細分化(新宿、中野及び杉並区内計13町)

神田川水系にて大規模に浸水被害が起こった平成5年8月27日台風11号時の浸水実績を基に、新宿、中野及び杉並区についての「東京都区分地図(昭文社)」を用いて、下記表1のとおり、その浸水範囲(面積)について町丁名毎に細分化を行った。

図3：「平成5年8月27日台風11号時浸水実績」



(出典：東京都建設局第三建設事務所作成パンフレットより引用)

表1：「浸水対象町丁名」(上図3紫色部分)

通し番号	区	町丁名	対象面積(ha)	
			浸水対象区域	全体
1	新宿区	北新宿2丁目	5.70	18.35
2	新宿区	西新宿5丁目	13.86	13.86
3	中野区	中央1丁目	5.37	23.93
4	中野区	本町1丁目	8.09	14.03
5	中野区	本町2丁目	7.64	20.72
6	中野区	本町3丁目	5.84	17.94
7	中野区	本町5丁目	10.18	16.59
8	中野区	弥生町6丁目	3.29	8.80
9	中野区	弥生町5丁目	10.17	26.19
10	中野区	弥生町2丁目	13.99	17.91
11	中野区	弥生町1丁目	10.08	21.83
12	杉並区	和田1丁目	16.74	44.81
13	杉並区	和田2丁目	3.91	33.07

③ 新宿、中野及び杉並区にて公開されている「洪水ハザードマップ」を用いて、浸水該当地域の各13町において、浸水の深さを「0.5m未満」、「0.5～1.0m」及び「1.0～2.0m」の3段階について設定

洪水ハザードマップを用い、浸水該当地域である13町において、下記表2のとおり、浸水の深さを0.5m未満、0.5～1.0m及び1.0～2.0mの3段階について設定を行っ

た。なお、浸水の深さを設定するにあたり、コンピュータ推計にて作成されたハザードマップの浸水範囲と平成5年8月27日台風11号時の浸水範囲に差がある部分については、浸水被害が一番小さい「0.5m未満」（一番低めの数値）の浸水被害とした。

表2：「各町丁毎の浸水の深さ」

通し番号	区	町丁名	対象面積(ha)		浸水面積(ha)			浸水割合(対象区域内における割合)		
			浸水対象区域	全体	0.5m未満	0.5~1.0m	1.0~2.0m	0.5m未満	0.5~1.0m	1.0~2.0m
1	新宿区	北新宿2丁目	5.70	18.35	2.38	2.55	0.78	41.7%	44.7%	13.6%
2	新宿区	西新宿5丁目	13.86	13.86	6.22	4.01	3.64	44.8%	28.9%	26.2%
3	中野区	中央1丁目	5.37	23.93	1.15	2.08	2.14	21.5%	38.6%	39.9%
4	中野区	本町1丁目	8.09	14.03	5.15	2.63	0.31	63.6%	32.6%	3.8%
5	中野区	本町2丁目	7.64	20.72	4.12	2.84	0.69	53.8%	37.1%	9.1%
6	中野区	本町3丁目	5.84	17.94	1.54	2.71	1.59	26.4%	46.4%	27.3%
7	中野区	本町5丁目	10.18	16.59	0.83	4.07	5.27	8.2%	40.0%	51.8%
8	中野区	弥生町6丁目	3.29	8.80	2.18	0.53	0.58	66.3%	16.0%	17.7%
9	中野区	弥生町5丁目	10.17	26.19	4.15	1.99	4.02	40.9%	19.6%	39.6%
10	中野区	弥生町2丁目	13.99	17.91	10.85	3.14	0.00	77.5%	22.5%	0.0%
11	中野区	弥生町1丁目	10.08	21.83	8.53	1.56	0.00	84.6%	15.4%	0.0%
12	杉並区	和田1丁目	16.74	44.81	5.15	6.63	4.96	30.8%	39.6%	29.6%
13	杉並区	和田2丁目	3.91	33.07	1.13	1.94	0.84	28.9%	49.7%	21.4%

#### 4-1-2 世帯数及び事業別従業者数の推計 (Step 1)

##### (2) Step 1. 2: 浸水地域内の「世帯数」及び「産業別従業者数」の推計

次に、浸水被害額算定にあたり、その被害額算定の基となる「世帯数」及び「産業別従業者数」について算定を行う。

##### 【手順】

##### ④ 対象3区の住民基本台帳より浸水想定町丁名毎の「世帯数」を調査

新宿、中野及び杉並区作成の「区の統計」より、下記表3のとおり、「住民基本台帳」に基づいた世帯数（平成27年1月1日時点）の調査を行った。

表3：「各町丁毎の世帯数」

通し番号	区	町丁名	世帯数(町丁別住民基本台帳人口及び世帯数)
1	新宿区	北新宿2丁目	3,112
2	新宿区	西新宿5丁目	2,337
3	中野区	中央1丁目	3,461
4	中野区	本町1丁目	2,308
5	中野区	本町2丁目	2,800
6	中野区	本町3丁目	3,403
7	中野区	本町5丁目	2,346
8	中野区	弥生町6丁目	931
9	中野区	弥生町5丁目	1,878
10	中野区	弥生町2丁目	3,084
11	中野区	弥生町1丁目	3,824
12	杉並区	和田1丁目	4,973
13	杉並区	和田2丁目	2,268

⑤ 町の一部が浸水する場合、世帯数を浸水面積にて案分した後、世帯数を浸水度0.5m未満、0.5～1.0m及び1.0～2.0mの3段階に分類

後述の被害額算定にあたり、世帯に係る各浸水の深さの度合いにより被害額が異なってくるため、下記表4のとおり、上記3段階の浸水度合いを算出した。

表4：「各町丁毎の浸水の深さに応じた世帯数」

通し番号	区	町丁名	世帯数(町丁別住民基本台帳人口及び世帯数)	対象面積(ha)		浸水面積案分後世帯数	浸水割合(対象区域内の割合)			浸水割合案分後世帯数		
				浸水対象区域	全体		0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m	0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m
1	新宿区	北新宿2丁目	3,112	5.70	18.35	967	41.7%	44.7%	13.6%	403	432	132
2	新宿区	西新宿5丁目	2,337	13.86	13.86	2,337	44.8%	28.9%	26.2%	1,048	676	613
3	中野区	中央1丁目	3,461	5.37	23.93	777	21.5%	38.6%	39.9%	167	300	310
4	中野区	本町1丁目	2,308	8.09	14.03	1,330	63.6%	32.6%	3.8%	846	433	51
5	中野区	本町2丁目	2,800	7.64	20.72	1,033	53.8%	37.1%	9.1%	556	363	94
6	中野区	本町3丁目	3,403	5.84	17.94	1,108	26.4%	46.4%	27.3%	292	514	302
7	中野区	本町5丁目	2,346	10.18	16.59	1,440	8.2%	40.0%	51.8%	118	576	746
8	中野区	弥生町6丁目	931	3.29	8.80	348	66.3%	16.0%	17.7%	231	56	62
9	中野区	弥生町5丁目	1,878	10.17	26.19	729	40.9%	19.6%	39.6%	298	143	288
10	中野区	弥生町2丁目	3,084	13.99	17.91	2,409	77.5%	22.5%	0.0%	1,868	541	0
11	中野区	弥生町1丁目	3,824	10.08	21.83	1,766	84.6%	15.4%	0.0%	1,493	273	0
12	杉並区	和田1丁目	4,973	16.74	44.81	1,858	30.8%	39.6%	29.6%	571	736	551
13	杉並区	和田2丁目	2,268	3.91	33.07	268	28.9%	49.7%	21.4%	77	133	57

⑥ 同様に、浸水想定町丁名毎の、「産業別従業者数」を調査

東京都総務局が「経済センサス」として原データを作成し、新宿、中野及び杉並区の各区にて公開されている「産業別従業者数」を用いて、下記表5のとおり、各町丁毎の産業別従業者数を調査した。

表5：「各町丁毎の産業別従業者数」

通し番号	区	町丁名	総従業者数	農林漁業	鉱業、採石業、砂利採取業	建設業	製造業	電気・ガス・熱供給・水道業	情報通信業	運輸業、郵便業	卸売業、小売業
1	新宿区	北新宿2丁目	1,934	0	0	46	25	0	1,419	1	443
2	新宿区	西新宿5丁目	1,674	0	0	210	139	711	178	26	410
3	中野区	中央1丁目	2,307	0	0	438	407	0	933	3	526
4	中野区	本町1丁目	2,914	0	0	460	353	0	1,093	10	998
5	中野区	本町2丁目	4,528	6	0	1,251	117	0	1,116	10	2,028
6	中野区	本町3丁目	983	0	0	140	113	0	298	54	378
7	中野区	本町5丁目	575	0	0	149	113	0	50	13	250
8	中野区	弥生町6丁目	234	0	0	15	13	0	146	8	52
9	中野区	弥生町5丁目	1,137	0	0	463	123	0	17	338	196
10	中野区	弥生町2丁目	1,366	0	0	170	163	0	116	225	692
11	中野区	弥生町1丁目	1,474	0	0	92	173	0	95	750	364
12	杉並区	和田1丁目	1,201	0	0	246	244	0	51	261	399
13	杉並区	和田2丁目	629	0	0	96	44	0	194	188	107

表5 (続き)

通し番号	区	町丁名	金融業、保険業	不動産業、物品賃貸業	学術研究、専門・技術サービス業	宿泊業、飲食サービス業	生活関連サービス業、娯楽業	教育、学習支援業	医療、福祉	複合サービス事業	サービス業(他に分類されないもの)
1	新宿区	北新宿2丁目	1	460	72	148	18	20	66	0	24
2	新宿区	西新宿5丁目	14	236	123	280	133	28	95	0	164
3	中野区	中央1丁目	4	163	694	232	89	81	170	0	229
4	中野区	本町1丁目	414	131	120	271	74	1	37	12	43
5	中野区	本町2丁目	2,009	151	158	530	222	181	206	0	226
6	中野区	本町3丁目	12	114	107	153	127	45	248	17	292
7	中野区	本町5丁目	0	75	485	98	38	43	90	7	140
8	中野区	弥生町6丁目	0	5	2	12	45	11	4	0	3
9	中野区	弥生町5丁目	56	119	31	60	4	129	750	0	72
10	中野区	弥生町2丁目	19	75	152	388	199	20	414	0	225
11	中野区	弥生町1丁目	0	89	40	42	57	64	52	7	80
12	杉並区	和田1丁目	0	136	0	147	0	583	617	0	654
13	杉並区	和田2丁目	93	16	0	24	0	196	151	17	524

⑦ 同様に、町の一部が浸水する場合、従業者数を浸水面積にて案分した後、従業者数を浸水度0.5m未満、0.5～1.0m及び1.0～2.0mの3段階に分類

前記⑥にて求めた産業別従事者数について、下記表6のとおり、浸水度合い毎に分類を行った。

表6：「各町丁毎の浸水の深さに応じた産業別従業者数」

通し番号	区	町丁名	総従業者数(人)			農林漁業			鉱業、採石業、砂利採取業			建設業		
			0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m	0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m	0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m	0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m
1	新宿区	北新宿2丁目	355	379	116	0	0	0	0	0	0	6	6	2
2	新宿区	西新宿5丁目	1,234	794	721	0	0	0	0	0	0	94	61	55
3	中野区	中央1丁目	190	344	355	0	0	0	0	0	0	21	38	39
4	中野区	本町1丁目	1,473	754	89	0	0	0	0	0	0	169	86	10
5	中野区	本町2丁目	1,630	1,124	274	1	1	0	0	0	0	248	171	42
6	中野区	本町3丁目	180	316	187	0	0	0	0	0	0	12	21	12
7	中野区	本町5丁目	79	380	493	0	0	0	0	0	0	7	37	47
8	中野区	弥生町6丁目	78	19	21	0	0	0	0	0	0	4	1	1
9	中野区	弥生町5丁目	375	178	363	0	0	0	0	0	0	73	35	71
10	中野区	弥生町2丁目	1,731	501	0	0	0	0	0	0	0	103	30	0
11	中野区	弥生町1丁目	744	136	0	0	0	0	0	0	0	36	7	0
12	杉並区	和田1丁目	384	494	369	0	0	0	0	0	0	28	36	27
13	杉並区	和田2丁目	58	97	41	0	0	0	0	0	0	3	6	2

表6（続き）

通し番号	区	町丁名	製造業			電気・ガス・熱供給・水道業			情報通信業			運輸業、郵便業		
			0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m	0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m	0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m	0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m
1	新宿区	北新宿2丁目	3	3	1	0	0	0	184	197	60	0	0	0
2	新宿区	西新宿5丁目	62	40	36	319	206	187	80	51	47	12	8	7
3	中野区	中央1丁目	20	35	36	0	0	0	45	81	84	0	0	0
4	中野区	本町1丁目	129	66	8	0	0	0	401	205	24	4	2	0
5	中野区	本町2丁目	23	16	4	0	0	0	222	153	37	2	1	0
6	中野区	本町3丁目	10	17	10	0	0	0	26	45	26	5	8	5
7	中野区	本町5丁目	6	28	36	0	0	0	3	12	16	1	3	4
8	中野区	弥生町6丁目	3	1	1	0	0	0	36	9	10	2	0	1
9	中野区	弥生町5丁目	20	9	19	0	0	0	3	1	3	54	26	52
10	中野区	弥生町2丁目	99	29	0	0	0	0	70	20	0	136	39	0
11	中野区	弥生町1丁目	68	12	0	0	0	0	37	7	0	293	53	0
12	杉並区	和田1丁目	28	36	27	0	0	0	6	8	6	30	39	29
13	杉並区	和田2丁目	2	3	1	0	0	0	7	11	5	6	11	5

表6（続き）

通し番号	区	町丁名	卸売業、小売業			金融業、保険業			不動産業、物品賃貸業			学術研究、専門・技術サービス業		
			0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m	0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m	0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m	0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m
1	新宿区	北新宿2丁目	57	61	19	0	0	0	60	64	19	9	10	3
2	新宿区	西新宿5丁目	184	119	108	6	4	4	106	68	62	55	36	32
3	中野区	中央1丁目	25	46	47	0	0	0	8	14	15	33	60	62
4	中野区	本町1丁目	366	187	22	152	78	9	48	25	3	44	23	3
5	中野区	本町2丁目	403	277	68	399	275	67	30	21	5	31	22	5
6	中野区	本町3丁目	32	57	34	1	2	1	10	17	10	9	16	10
7	中野区	本町5丁目	13	61	79	0	0	0	4	18	24	24	119	154
8	中野区	弥生町6丁目	13	3	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0
9	中野区	弥生町5丁目	31	15	30	9	4	9	19	9	18	5	2	5
10	中野区	弥生町2丁目	419	121	0	12	3	0	45	13	0	92	27	0
11	中野区	弥生町1丁目	142	26	0	0	0	0	35	6	0	16	3	0
12	杉並区	和田1丁目	46	59	44	0	0	0	16	20	15	0	0	0
13	杉並区	和田2丁目	4	6	3	3	5	2	1	1	0	0	0	0

表6 (続き)

通し番号	区	町丁名	宿泊業, 飲食サービス業			生活関連サービス業, 娯楽業			教育, 学習支援業			医療, 福祉		
			0.5m未満	0.5~1.0m	1.0~2.0m	0.5m未満	0.5~1.0m	1.0~2.0m	0.5m未満	0.5~1.0m	1.0~2.0m	0.5m未満	0.5~1.0m	1.0~2.0m
1	新宿区	北新宿2丁目	19	21	6	2	2	1	3	3	1	9	9	3
2	新宿区	西新宿5丁目	126	81	73	60	38	35	13	8	7	43	27	25
3	中野区	中央1丁目	11	20	21	4	8	8	4	7	7	8	15	15
4	中野区	本町1丁目	99	51	6	27	14	2	0	0	0	14	7	1
5	中野区	本町2丁目	105	73	18	44	30	7	36	25	6	41	28	7
6	中野区	本町3丁目	13	23	14	11	19	11	4	7	4	21	37	22
7	中野区	本町5丁目	5	24	31	2	9	12	2	11	14	5	22	29
8	中野区	弥生町6丁目	3	1	1	11	3	3	3	1	1	1	0	0
9	中野区	弥生町5丁目	10	5	9	1	0	1	20	10	20	119	57	115
10	中野区	弥生町2丁目	235	68	0	121	35	0	12	4	0	251	73	0
11	中野区	弥生町1丁目	16	3	0	22	4	0	25	5	0	20	4	0
12	杉並区	和田1丁目	17	22	16	0	0	0	67	86	65	71	91	68
13	杉並区	和田2丁目	1	1	1	0	0	0	7	12	5	5	9	4

表6 (続き)

通し番号	区	町丁名	複合サービス事業			サービス業(他に 分類されないもの)		
			0.5m未満	0.5~1.0m	1.0~2.0m	0.5m未満	0.5~1.0m	1.0~2.0m
1	新宿区	北新宿2丁目	0	0	0	3	3	1
2	新宿区	西新宿5丁目	0	0	0	74	47	43
3	中野区	中央1丁目	0	0	0	11	20	21
4	中野区	本町1丁目	4	2	0	16	8	1
5	中野区	本町2丁目	0	0	0	45	31	8
6	中野区	本町3丁目	1	3	2	25	44	26
7	中野区	本町5丁目	0	2	2	7	34	45
8	中野区	弥生町6丁目	0	0	0	1	0	0
9	中野区	弥生町5丁目	0	0	0	11	5	11
10	中野区	弥生町2丁目	0	0	0	136	39	0
11	中野区	弥生町1丁目	3	0	0	31	6	0
12	杉並区	和田1丁目	0	0	0	75	97	72
13	杉並区	和田2丁目	1	1	0	18	31	13

#### 4-1-3 浸水地域の建物延床面積の推計 (Step 1)

##### (3) Step 1. 3: 浸水地域内の「建物の1階延床面積」の推計

建物にかかる浸水被害の算出にあたり、想定浸水被害地域に存在する建物の1階延床面積を算出する。

##### 【手順】

##### ⑧ 浸水想定町丁名毎の面積について宅地利用を行っている割合を調査

「東京の土地利用 平成23年東京都区部」(東京都都市整備局作成)を用いて、下記表7のとおり、新宿、中野及び杉並区の宅地利用されている割合を調査した。

表7: 「各町丁毎の宅地利用の割合」

区	町丁名	宅地利用の割合
新宿区	北新宿2丁目	40.9%
新宿区	西新宿5丁目	12.5%
中野区	中央1丁目	75.3%
中野区	本町1丁目	75.3%
中野区	本町2丁目	75.3%
中野区	本町3丁目	75.3%
中野区	本町5丁目	75.3%
中野区	弥生町6丁目	75.3%
中野区	弥生町5丁目	75.3%
中野区	弥生町2丁目	75.3%
中野区	弥生町1丁目	75.3%
杉並区	和田1丁目	78.6%
杉並区	和田2丁目	78.6%

⑨ 前記⑧の面積から、現地の利用状況を鑑み、建物として利用されていない10%を除外  
 想定浸水地域13町の現地調査を実施した結果、駐車場利用及び空地（建物利用されて  
 いない土地）が約10%程度存在したため、下記表8のとおり、各町丁毎にその分を除外  
 する。

表8：「各町丁毎の建物として利用されていない土地の割合」

区	町丁名	駐車場等の10%を除外
新宿区	北新宿2丁目	10.0%
新宿区	西新宿5丁目	10.0%
中野区	中央1丁目	10.0%
中野区	本町1丁目	10.0%
中野区	本町2丁目	10.0%
中野区	本町3丁目	10.0%
中野区	本町5丁目	10.0%
中野区	弥生町6丁目	10.0%
中野区	弥生町5丁目	10.0%
中野区	弥生町2丁目	10.0%
中野区	弥生町1丁目	10.0%
杉並区	和田1丁目	10.0%
杉並区	和田2丁目	10.0%

⑩ 上記⑨の面積から、「用途地域図」（都市計画の図）の建ぺい率を用いて、建物1階部分  
 の「延床面積」を推計

新宿、中野及び杉並区都市計画部局作成の「用途地域図」を用いて、下記表9のとおり、  
 各町丁毎の建ぺい率を調査した。なお、建ぺい率が複数存在する町は、各対象面積を案分  
 して建ぺい率を算出した。

表9：「各町丁毎の建ぺい率」

区	町丁名	建ぺい率 (60%・80%を案分)
新宿区	北新宿2丁目	0.65
新宿区	西新宿5丁目	0.62
中野区	中央1丁目	0.70
中野区	本町1丁目	0.70
中野区	本町2丁目	0.70
中野区	本町3丁目	0.70
中野区	本町5丁目	0.70
中野区	弥生町6丁目	0.70
中野区	弥生町5丁目	0.70
中野区	弥生町2丁目	0.70
中野区	弥生町1丁目	0.70
杉並区	和田1丁目	0.60
杉並区	和田2丁目	0.60

⑪ 下記表10のとおり、前記②、⑧、⑨及び⑩を基に浸水対象地域における建物利用面積（建物1階部分延床面積）を算出した後、それらの面積について浸水度0.5m未満、0.5～1.0m及び1.0～2.0mの3段階に分類を行った。

表10：「各町丁毎の浸水の深さに応じた建物1階部分延床面積」

通し番号	区	町丁名	対象面積(ha)		浸水面積(ha)			浸水割合(対象区域内の割合)		
			浸水対象区域	全体	0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m	0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m
1	新宿区	北新宿2丁目	5.70	18.35	2.38	2.55	0.78	41.7%	44.7%	13.6%
2	新宿区	西新宿5丁目	13.86	13.86	6.22	4.01	3.64	44.8%	28.9%	26.2%
3	中野区	中央1丁目	5.37	23.93	1.15	2.08	2.14	21.5%	38.6%	39.9%
4	中野区	本町1丁目	8.09	14.03	5.15	2.63	0.31	63.6%	32.6%	3.8%
5	中野区	本町2丁目	7.64	20.72	4.12	2.84	0.69	53.8%	37.1%	9.1%
6	中野区	本町3丁目	5.84	17.94	1.54	2.71	1.59	26.4%	46.4%	27.3%
7	中野区	本町5丁目	10.18	16.59	0.83	4.07	5.27	8.2%	40.0%	51.8%
8	中野区	弥生町6丁目	3.29	8.80	2.18	0.53	0.58	66.3%	16.0%	17.7%
9	中野区	弥生町5丁目	10.17	26.19	4.15	1.99	4.02	40.9%	19.6%	39.6%
10	中野区	弥生町2丁目	13.99	17.91	10.85	3.14	0.00	77.5%	22.5%	0.0%
11	中野区	弥生町1丁目	10.08	21.83	8.53	1.56	0.00	84.6%	15.4%	0.0%
12	杉並区	和田1丁目	16.74	44.81	5.15	6.63	4.96	30.8%	39.6%	29.6%
13	杉並区	和田2丁目	3.91	33.07	1.13	1.94	0.84	28.9%	49.7%	21.4%

表10（続き）

宅地利用の割合	宅地利利用率適用後浸水面積(ha)			駐車場等10%除外後面積(ha)			建ぺい率(60%・80%案分後)	浸水地域内延床面積(左記建ぺい率適用後・ha)		
	0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m	0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m		0.5m未満	0.5～1.0m	1.0～2.0m
40.9%	0.30	0.32	0.10	0.30	0.32	0.10	0.65	0.19	0.21	0.06
12.5%	4.68	3.02	2.74	4.68	3.02	2.74	0.62	2.90	1.87	1.70
75.3%	0.87	1.56	1.61	0.87	1.56	1.61	0.70	0.61	1.09	1.13
75.3%	3.88	1.98	0.23	3.88	1.98	0.23	0.70	2.71	1.39	0.16
75.3%	3.10	2.14	0.52	3.10	2.14	0.52	0.70	2.17	1.49	0.37
75.3%	1.16	2.04	1.20	1.16	2.04	1.20	0.70	0.81	1.43	0.84
75.3%	0.63	3.07	3.97	0.63	3.07	3.97	0.70	0.44	2.15	2.78
75.3%	1.64	0.40	0.44	1.64	0.40	0.44	0.70	1.15	0.28	0.31
75.3%	3.13	1.50	3.03	3.13	1.50	3.03	0.70	2.19	1.05	2.12
75.3%	8.17	2.37	0.00	8.17	2.37	0.00	0.70	5.72	1.66	0.00
75.3%	6.42	1.17	0.00	6.42	1.17	0.00	0.70	4.49	0.82	0.00
78.6%	4.05	5.21	3.90	4.05	5.21	3.90	0.60	2.43	3.13	2.34
78.6%	0.89	1.53	0.66	0.89	1.53	0.66	0.60	0.53	0.92	0.39

#### 4-2-1 浸水被害額算定の方法 (Step 2)

今節では浸水被害額の算定方法について解説する。

下記表 1 1 のとおり、浸水被害額の項目は、平成 1 7 年 4 月付け国土交通省河川局作成の「治水経済調査マニュアル (案)」(以下、「治水マニュアル」という。)に則ったものでありかつ推定可能なもののみに限られているため、推定被害額は実際の豪雨が発生した際の被害額よりも小さい値となる可能性がある。

また、推定が困難な被害の具体例として、人身被害、交通途絶による波及被害、ライフライン途絶による波及被害及び精神的被害等が挙げられる。特に交通途絶による波及被害は、大都市圏においては大きな被害額となる可能性がある。

表 1 1 : 「直接被害及び間接被害の項目等」

被害項目		概要
直接被害額	家屋被害	居住用及び事業所用の建物の被害額
	家庭用品被害	家具・家電製品・衣類・自動車等の被害額
	事業所償却・在庫資産被害	工作機械、事務用機器などの償却資産及び在庫資産の被害額
	公共土木施設等被害	公共土木施設、公益事業施設、農地及び水路等の農業用施設の被害額
間接被害額	営業停止損失	営業の停止に伴う被害額
	家庭における応急対策費用	清掃・後片付、飲料水の購入、通勤等の代替活動に関する費用
	事業所における応急対策費用	事業所における後片付けなどの代替活動に関する費用

(出典：治水マニュアルより筆者作成)

#### 4-2-2 直接被害額の算定 (Step 2)

直接被害額について、上記 Step 1 にて算定した数値を基に、治水マニュアルから引用した被害評価額等を用いて算出を行う。なお、金額の単位は「千円」である。

##### (1) 家屋被害

治水マニュアルに基づき、以下の式によって家屋被害を算定する。

「床面積×都道府県別家屋 1 m<sup>2</sup>当たり評価額×浸水深別被害率」

前記算定式に基づき、下記表 1 2 の治水マニュアルより引用した被害単価等を用いて、3 段階の浸水深の家屋被害をそれぞれ算出し合算すると、家屋被害額は約 1 0 1 億円になる。

表 1 2 : 「家屋被害算定に係る諸元」

浸水深	浸水延床面積 (㎡)	東京都家屋1㎡あ たりの評価額 (千円)	家屋浸水深別 被害係数
50cm未満	219, 297	199. 2	0. 032
50～99	147, 481	199. 2	0. 119
100～199	98, 352	199. 2	0. 266

(出典：評価額及び被害係数は治水マニュアル、延床面積は表 1 0 よりそれぞれ引用)

## (2) 家庭用品被害

治水マニュアルに基づき、以下の式により家庭用品被害を算定する。

「世帯数×1 世帯当たり家庭用品評価額×浸水深別被害率」

前記算定式に基づき、下記表 1 3 の治水マニュアルより引用した被害単価等を用いて、3 段階の浸水深の家庭用品被害をそれぞれ算出し合算すると、家庭用品被害額は約 5 2 4 億円になる

表 1 3 : 「家庭用品被害算定に係る諸元」

浸水深	世帯数	1世帯当たりの家 庭用品評価額 (千円)	家庭用品浸水別 被害係数
50cm未満	7, 968	15, 020	0. 021
50～99	5, 196	15, 020	0. 326
100～199	3, 206	15, 020	0. 508

(出典：評価額及び被害係数は治水マニュアル、世帯数は表 4 よりそれぞれ引用)

### (3) 事業所償却・在庫資産被害

治水マニュアルに基づき、以下の式により事業所償却・在庫資産被害を算定する。

「従業員数×従業員1人当たり償却資産評価額及び在庫資産評価額×浸水深別被害率」

前記算定式に基づき、下記表14の治水マニュアルより引用した被害単価等を用いて、3段階の浸水深の事業所償却・在庫資産被害をそれぞれ算出し合算すると、被害額は約71.7億円になる。

表14：「事業所償却・在庫資産被害算定に係る諸元」

産業名	浸水深毎の従業員数 (人)			従業員一人あたりの 償却資産評価額 (千円)	従業員一人あたりの 在庫資産評価額 (千円)	被害額償却 (千円)	被害額資産 (千円)
	50cm未満	50~99	100~199				
建設業	804	535	308	1,422	3,290	4,944,251,480	29,806,773
製造業	473	295	179	4,479	4,629	4,045,986,708	25,357,123
電気ガス・ 熱供給・水 道業	319	206	187	128,052	1,826	1,531,535,588	114,298,182
情報通信業	1,120	800	318	7,800	519	872,925,822	40,142,814
運輸業・郵 便業	545	190	103	7,800	519	314,528,532	17,042,719
卸売業・小 売業	1,735	1,038	457	2,225	2,623	6,435,236,724	59,789,066
金融・保険 業	582	371	92	3,751	367	218,418,582	14,204,350
不動産業・ 物品賃貸業	383	276	171	20,344	9,544	7,720,198,864	19,306,160
サービス業	2,549	1,563	1,214	3,751	367	2,071,050,363	134,685,992
償却浸水深 別被害係数	0.099	0.453	0.789				
在庫浸水係 数	0.056	0.267	0.586				

(出典：償却資産評価額、在庫資産評価額、償却浸水深別被害係数及び在庫浸水係数は治水マニュアル、浸水深毎の従業員数は表6よりそれぞれ引用)

### (4) 公共土木施設等被害

治水経済マニュアルに基づき、以下の式により公共土木施設等被害を算定する。

「一般資産被害額×公共土木施設等被害額の一般資産被害額に対する比率」

なお算出にあたり、公共土木施設等被害額の一般資産被害額に対する比率に関して、東京都の水害統計の平成21年から平成25年までの期間における公共土木施設被害額の一般資産被害額に対する比率の平均値を用いて1%とする。ゆえに前記(1)～(4)までの一般資産被害額の合計約1,300億円に基づき、公共土木施設等被害額は約1.3億円と

なる。

#### 4-2-3 間接被害額の算定 (Step 2)

間接被害額の算定に係る評価額及び単価等については、治水マニュアルから引用したものであり、また金額の単位は「千円」である。

##### (1) 営業停止損失

治水マニュアルに基づき、以下の式により営業停止損失を算定する

$$[Di = Mi \times (n0 + n1 / 2) \times pi]$$

i : 産業大分類、M : 従業者数、p : 付加価値額 (円 / (人・日))、

n0、n1 : それぞれ浸水の深さに応じた営業の停止日数・停滞日数で治水マニュアルから引用した。

また、従業者数については4-2-1 (3) を用いた。

前記算定式に基づき、下記表15及び表16の治水マニュアルより引用した被害単価等を用いて、3段階の浸水深の営業停止損失をそれぞれ算出し合算すると、被害額は約39億円になる。

表15 : 「営業停止損失算定に係る諸元1」

		営業停止日数 (日)	営業停滞日数 (日)
浸水深	50cm未満	3	6
	50~99	6.3	12.6
	100~199	10.3	20.6

(出典 : 表内数値は治水マニュアルより引用)

表16 : 「営業停止損失算定に係る諸元2」

	建設業	製造業	電気ガス・ 熱供給・水 道業	情報通信業	運輸業・ 郵便業	卸売業・ 小売業	金融・保 険業	不動産 業・物品 賃貸業	サービス業
付加価値額 (千円)	19.834	29.011	136.274	23.867	28.122	24.37	23.867	23.867	24

(出典 : 表内数値は治水マニュアルより引用)

##### (2) 家庭における応急対策費用

家庭における応急対策費用は2種類の費用の合計である。その内訳は、清掃労働対価と代替活動等に伴う支出増である。

###### ① 清掃労働対価

治水マニュアルに基づき、以下の式により清掃労働対価を算定する

$$[ \text{世帯数} \times \text{労働対価評価額} \times \text{清掃延日数} ]$$

労働対価評価額は家屋資産の10%の値を用いる。清掃延日数は浸水の深さに応じた値で治水マニュアルから引用する。世帯数については4-2-1(2)を用いた。

前記算定式に基づき、下記表17の治水マニュアルより引用した被害単価等を用いて、3段階の浸水深の清掃労働対価をそれぞれ算出し合算すると、被害額は約19億円になる。

表17：「清掃労働対価算定に係る諸元」

浸水深	清掃延日数 (日)	労働対価評価額 (千円)
50cm未満	4	10.36
50~99	13.3	10.36
100~199	26.1	10.36

(出典：表内数値は治水マニュアルより引用)

## ② 代替活動等に伴う支出増

治水マニュアルに基づき、以下の式により代替活動等に伴う支出増を算定する

「世帯数×家庭代替活動等支出負担単価」

家庭代替活動等支出負担単価は浸水の深さに応じた値で、治水マニュアルから引用する。世帯数については4-2-1(2)を用いた。

前記算定式に基づき、下記表18の治水マニュアルより引用した被害単価等を用いて、3段階の浸水深の代替活動等に伴う支出増をそれぞれ算出し合算すると、被害額は約26億円になる。

表18：「代替活動等に伴う支出増算定に係る諸元」

浸水深	代替活動等支出負担単価 (千円)
50cm未満	82.5
50~99	206.5
100~199	275.9

(出典：表内数値は治水マニュアルより引用)

## (3) 事業所における応急対策費用

事業所における応急対策費用は、「(2) 家庭における応急対策費用」の事業所版であるが、その中の「清掃労働対価」については、営業損失に対してのダブルカウントとなるため、計上しない。ついては、治水経済マニュアルに基づき、以下の式により算定する。

「事業所数×事業所代替活動等支出負担単価」

なお、事業所数については4-2-1(3)を用いた。

前記算定式に基づき、下記表19の治水マニュアルより引用した被害単価等を用いて、

3段階の浸水深の応急対策費用をそれぞれ算出し合算すると、被害額は約240億円になる。

表19：「応急対策費用算定に係る諸元」

浸水深	事業所代替活動等支出負担単価 (千円)
50cm未満	925
50～99	1,714
100～199	3,726

(出典：表内数値は治水マニュアルより引用)

#### 4-2-4 浸水被害額の算定 (Step 2)

以上、これまで計算した各被害額を合算し、浸水被害額の推定値を算定する。

表20：「浸水被害額の推定値」

被害項目		被害額 (億円)
直接被害額	家屋被害	101
	家庭用品被害	524
	事業所償却・在庫資産被害	717
	公共土木施設等被害	13
間接被害額	営業停止損失	39
	家庭における応急対策費用	45
	事業所における応急対策費用	240
合計		1,683

上記表20より、浸水被害額は約1,683億円である。これについては、調整池を建設する場合の「浸水被害減少額(便益項目)」として用いる。

また、上記算定にあたり治水マニュアルを用いているが、同マニュアルは平成15年度基準であるため、以降の純現在価値(NPV)算定に際してはGDPデフレーターを用いて、被

害発生年度の想定被害額について物価に関する調整を行うこととする。

## 5 感度分析及び純現在価値の算定

前節まででは、調整池を建設する場合の費用と便益をそれぞれ推定した。今節ではこれらの値を用いて、算定期間62年間における費用便益分析、具体的には純現在価値（NPV）の算定を行う。

分析に際し、不確実要素が存在する部分については、感度分析を行う。具体的には、浸水発生頻度に関する2つの場合及び社会的割引率に関する3つの場合において、計6つの場合を想定し、純現在価値を算定及び結果に関する考察を行う

## 5-1 浸水発生頻度の設定

浸水発生頻度の分類は以下の2つである。

### (1) 被害発生率中程度

被害額算出の基準とした平成5年台風11号(総雨量288mm・時間雨量47mm)と平成16年台風22号(総雨量284mm・時間雨量57mm)を同等とし、平成16年時の流入量21万トン以上で被害が発生するとした場合である。(上記2つの台風は、東京都において同等と仮定している。)

### (2) 被害発生率最低

最大流入量54万トン流入時にのみ被害が発生する場合である。(調整池供用開始後17年間において満水まで流入したのは1回のみのため、この場合を被害発生率最低とした。)

表21:「調整池への過去の流入実績等 (H25.10.16時点)」

番号	時点	気象名	流入量(m <sup>3</sup> )	降雨記録	
				時間最大 (mm)	総雨量 (mm)
1	H9.6.20	台風7号	40,800	22	97
2	H9.8.23	集中豪雨	27,000	55	93
3	H9.9.3	集中豪雨	20,000	43	45
4	H9.9.8	集中豪雨	8,000	35	43
5	H10.8.6	集中豪雨	14,000	45	51
6	H10.9.15	台風5号	151,700	33	175
7	H11.7.21	集中豪雨	70,000	65	71
8	H11.8.14	熱帯低気圧	5,200	38	208
9	H11.8.29	集中豪雨	2,400	46	62
10	H11.9.4	集中豪雨	9,500	58	89
11	H12.7.8	台風3号	214,000	29	197
12	H12.9.12	集中豪雨	61,000	53	146
13	H13.9.11	台風15号	120,000	38	172
14	H15.6.25	集中豪雨	38,000	45	66
15	H15.10.13	集中豪雨	148,000	68	69
16	H16.10.9	台風22号	215,000	57	284
17	H16.10.20	台風23号	52,000	42	228
18	H17.8.15	集中豪雨	35,000	38	39
19	H17.9.4	集中豪雨	420,000	101	238
20	H18.6.16	集中豪雨	128,900	31	103
21	H19.7.29	集中豪雨	76,000	28	58
22	H20.5.20	集中豪雨	79,000	26	131
23	H20.8.10	集中豪雨	1,000	43	44
24	H21.5.24	集中豪雨	1,900	26	36
25	H21.10.8	台風18号	505,000	45	152
26	H22.9.28	集中豪雨	95,700	44	155
27	H22.12.3	集中豪雨	113,800	38	91
28	H23.8.26	集中豪雨	920,000	86	99
29	H24.5.3	集中豪雨	81,000	26	173
30	H25.4.7	集中豪雨	210,000	45	104
31	H25.8.12	集中豪雨	11,000	59	59
32	H28.9.9	集中豪雨	79,600	40	69
33	H25.9.15	台風18号	540,000	45	152
34	H25.10.16	台風26号	431,100	36	244

(出典：東京都建設局第三建設事務所作成パンフレットより引用)

上記表21より過去計34回の流入実績があり、また調整池完成後は神田川等周辺での浸水被害はない。(調整池が浸水につながる河川の水を全て飲み込んでいる。)

## 5-2 社会的割引率の設定（純現在価値算定に使用する割引率）

4%を標準の値として、前後2%の割引率にて感度分析を行う。

(1) 2%：大きな金額である建設費用は算定期間の初期に発生するが、便益は将来長期に渡って発生すると想定されるため、社会的割引率が小さいこの場合では純現在価値（NPV）は大きくなると考えられる。

(2) 4%：一般的な費用便益分析で用いられる社会的割引率。

(3) 6%：NPVが最も小さくなると考えられる割引率。

## 5-3 純現在価値（NPV）の算定結果

純現在価値（NPV）の算定結果は以下のとおりである。

表2.2：「純現在価値の算定結果」（単位：百万円）

		過去の降雨・流入実績17年間を将来に適用	
感度		浸水被害発生率中程度 (17年間で7回)	浸水被害発生率最低 (17年間で1回)
NPV	2%	2,250,632	239,710
	4%	1,270,533	100,391
	6%	773,718	33,566

上記表2.2から、割引率が標準の値である4%の下において、被害発生率中程度及び最低の両方について見てみると、NPVが約1兆2,700億円及び約1,000億円と、いずれの場合もNPVの値は正である。

また、6つの全ての組合せにおいて、NPVの値が正となり、本費用便益分析の頑健性が示されている。

なお、浸水被害発生率に7倍の差異があるにもかかわらず、NPVに7倍の差異が無い要因については、浸水被害発生率に係る2つの場合において、過去の浸水被害額の計上回数及びその発生年度に係る割引率の適用がその要因である。

(※上記NPV算定に係る詳細な「算定表」は、巻末の「付録」を参照)

## 6 結論及び今後の課題

### (1) 結論

以上、調整池に係る費用便益分析は、純現在価値（NPV）が約1,000億円（被害発生率最低・割引率4%の場合）と大きく正の値をとり、感度分析においてもその頑健性が示されたところである。また、前記4-2でも述べたように、浸水被害額について推定が難しいものがあり、実際に豪雨が起こった際には、本分析で推定された被害額を上回る被害が発生すると予想される。

よって、費用便益分析の観点から、本調整池の建設は望ましいものと思われる。

補足として、4-2-4の表20から分かるように、浸水被害額の内訳を見てみると、家庭用品被害及び事業所償却・在庫資産被害の値が大きくなっている。これは、神田川周辺のような住宅や事業所が密集している地域において調整池を導入した場合、費用を上回る便益が見込まれるということを示唆している。

### (2) 今後の課題

ここでは、本分析の留意点と今後の課題について述べていくこととする。

1つ目の留意点は、想定浸水地域の「浸水の深さ」の想定についてである。浸水の深さの算定根拠とした新宿、中野及び杉並区作成の「洪水ハザードマップ」は、降雨期間2日間の合計降水量が567mmとなった東海大豪雨を前提としてコンピュータ推計したものであり、浸水面積算定の根拠とした平成5年8月27日台風11号と比較すると、雨の降り方に差異がある。

2つ目の留意点は、浸水被害の規模について、平成5年8月27日台風11号による被害実績を用いた1ケースのみであることである。東京都建設局にて公開されている浸水実績からは、上記1ケースのみしか浸水を想定する適正なデータは得られなかったが、前記ハザードマップ作成時のようなコンピュータ推計により、大規模浸水被害だけではなく小規模及び中規模の浸水被害についても推計可能ならば、浸水被害地域及び被害額についてより詳細な分析が可能になると思われる。

3つ目の留意点としては、浸水被害額について、実際に推定可能な値のみを用い算出しているため、被害額を過小評価している可能性があることである。神田川水系は、大都市部を流れる河川であり、豪雨の状況によっては交通経路及び交通機関の停止に伴う追加の被害が発生する可能性がある。

今後の課題としては、費用便益分析の観点から、NPVを最大化する調整池の適正な「建設規模（貯留量）」を求めることである。現計画についても建設・土木の観点から適正な建設規模にて建設されているものと想定されるが、今後は費用便益分析の観点からも適正な建設規模を求める余地があるものと思われる。

## 謝辞

本稿の執筆にあたり、多くの方々から御指導及び御協力をいただいた。とりわけ、講義や報告会において適切な助言を賜りかつ非常に丁寧な御指導を頂戴した東京大学公共政策大学院岩本康志先生及び一橋大学イノベーション研究センター北野泰樹先生には、この場をお借りして厚く御礼申し上げたい。また、東京都建設局第三建設事務所の皆様からは、分析に必要な各種データの御提供及び調整池の現地見学を開催していただく等、常に笑顔で御協力いただいた。これら皆様の御協力無しには本研究は達成されなかった。再度、この場をお借りして厚く御礼申し上げたい。

なお、本稿で示した見解については、全て筆者独自の見解であり、東京大学及び東京都のものではない。同様に、本稿にある一切の誤りについても、全て筆者に帰属するものである。

## 参考文献

- ・「東京都区分地図 新宿区」、「同中野区」及び「同杉並区」 昭文社
- ・「新宿区洪水ハザードマップ」 新宿区
- ・「中野区洪水ハザードマップ」 中野区
- ・「杉並区洪水ハザードマップ」 杉並区
- ・「新宿区用途地域等都市計画図」 新宿区
- ・「中野区用途地域・地区、日影規制指定図及び東京都建築安全条例第7条の3第1項に基づく区域図」 中野区
- ・「東京都市計画図（杉並区地域地区図）」 杉並区
- ・「東京の土地利用 平成23年東京都区部」 東京都都市整備局
- ・「住民基本台帳資料（区の統計）（平成27年1月1日現在）」 新宿区、中野区及び杉並区
- ・「平成24年経済センサス-活動調査報告（平成24年2月1日現在・東京都総務局統計部）」 新宿区
- ・「平成21年経済センサス-基礎調査報告（町丁目編）（平成21年7月1日・東京都総務局統計部産業統計課）」 中野区
- ・「平成18年事業所・企業統計調査報告（東京都総務局統計部経済統計課）」 杉並区
- ・「神田川・環状七号線地下調整池」 東京都建設局
- ・「緑と水のひろば52号」 東京都公園協会
- ・「国土交通省治水経済調査マニュアル（案）」

[http://www.mlit.go.jp/river/basic\\_info/seisaku\\_hyouka/gaiyou/hyouka/h1704/chisui.pdf](http://www.mlit.go.jp/river/basic_info/seisaku_hyouka/gaiyou/hyouka/h1704/chisui.pdf)

- ・「国土交通省水害統計調査」

<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL02100104.do?gaid=GL02100102&toacd=00600590>

- ・「神田川・環状七号線地下調整池の効果」

[http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr\\_content/content/000001296.pdf](http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000001296.pdf)

付録

I 算定期間62年間における浸水被害額の推計

(1) 整備しない(w0)の場合の浸水被害額の推計(割引前・便益項目)

17年間に7回大規模浸水があると仮定した場合の浸水被害額については、下記表23のとおり、約4兆4798億円である。

なお、平成5年台風11号(総雨量288mm・時間雨量47mm)及び平成16年台風22号(総雨量284mm・時間雨量57mm)を同等とし、平成16年時の流入量21万トン以上で被害が発生すると仮定する。(上記2つの台風は、東京都において同等と仮定している。)

表23:「17年間に7回大規模浸水が起こる場合の合計被害額の算定表」

キャッシュフロー		I 供用開始										
支出	浸水被害額(百万円)	合計	それ以前	H05	H06	H07	H08	H09	H10	H11	H12	H13
		4,479,815									160,936	
	計	4,479,815		0	0	0	0	0	0	0	160,936	0

II 供用開始														
H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
		170,616	172,863				179,778				569,930	76,802	76,802	76,802
0	0	170,616	172,863	0	0	0	179,778	0	0	0	569,930	76,802	76,802	76,802

H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	H39	H40	H41	H42	H43
76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802
76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802

I 償却														
H44	H45	H46	H47	H48	H49	H50	H51	H52	H53	H54	H55	H56	H57	H58
76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802
76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802

II 償却								
H59	H60	H61	H62	H63	H64	H65	H66	H67
76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802
76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802	76,802

【推計方法の補足】

- ① 調整池の耐用年数は50年とする。
- ② 過去の被害については、調整池への流入実績に基づき算定を行う。
- ③ 未来の被害については、過去17年間(全実績期間)の流入実績を適用する。なお、NPV算定における被害発生年度による割引率適用の有利不利を無くすため、未来の被害については被害額に7/17をかけ、被害発生年度を均一化しNPVを算定している。
- ④ 大規模浸水時のみ被害約1,683億円が発生すると仮定し、小及び中規模浸水時の被害は0円と仮定する。
- ⑤ 物価の調整はGDPデフレーターを使用する。

(2) 整備しない(wo)の場合の浸水被害額の推計(割引前・便益項目)

17年間に1回大規模浸水が発生すると仮定した場合の浸水被害額については、下記表24のとおり、約6,507億円である。

なお、前記表21の流入実績より、過去17年間における最大流入54万トン(1回)のため、17年に1回大規模浸水が発生すると仮定し推計を行っている。

表24:「17年間に1回大規模浸水が起こる場合の合計被害額の算定表」

キャッシュフロー		I 供用開始										
支出	浸水被害額(百万円)	合計	それ以前	H05	H06	H07	H08	H09	H10	H11	H12	H13
		650,790										
	計	650,790		0	0	0	0	0	0	0	0	0

II 供用開始														
H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
											189,977	10,972	10,972	10,972
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	189,977	10,972	10,972	10,972

H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	H39	H40	H41	H42	H43
10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972
10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972

I 償却														
H44	H45	H46	H47	H48	H49	H50	H51	H52	H53	H54	H55	H56	H57	H58
10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972
10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972

II 償却								
H59	H60	H61	H62	H63	H64	H65	H66	H67
10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972
10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972	10,972

【推計方法の補足】

- ① 調整池の耐用年数は50年とする。
- ② 過去の被害については、調整池への流入実績に基づき算定を行う。
- ③ 未来の被害については、過去17年間(全実績期間)の流入実績を適用する。なお、NPV算定における被害発生年度による割引率適用の有利不利を無くすため、未来の被害については被害額に1/17をかけ、被害発生年度を均一化しNPVを算定している。
- ④ 大規模浸水時のみ被害約1,683億円が発生すると仮定し、小及び中規模浸水時の被害は0円と仮定する。
- ⑤ 物価の調整はGDPデフレーターを使用する。