

建築研究報告

REPORT OF THE BUILDING RESEARCH INSTITUTE

No. 153

January 2023

建築物の浸水対策案の試設計に基づく
その費用対効果に関する研究

Studies on Floodproofing Plans of Buildings and Their Cost-effectiveness

木内 望、中野 卓

Nozomu KIUCHI, Taku NAKANO

国立研究開発法人 建築研究所

Published by

Building Research Institute

National Research and Development Agency, Japan

国立研究開発法人建築研究所、関係機関及び著者は、読者の皆様が本資料の内容を利用することで生じたいかなる損害に対しても、一切の責任を負うものではありません。



国立研究開発法人建築研究所の下記のホームページアドレス及び左の QR コードから、電子版 PDF ファイルをダウンロードすることができます。

<https://www.kenken.go.jp/japanese/contents/publications/report/153/index.html>

はしがき

国立研究開発法人建築研究所（以下、「建築研究所」）では、第4期中長期計画期間（平成28年度～令和3年度）における安全・安心プログラムの一環として、指定課題「水害リスクを踏まえた建築・土地利用とその誘導のあり方に関する研究」（令和元年度～3年度）を実施した。住宅・都市研究分野の研究課題の一つとして実施された本課題は、頻発・激甚化しつつあるわが国の水災害の状況を踏まえて、都市における洪水による浸水被害を対象に、浸水リスクを踏まえた建築・土地利用のあり方と、望ましい建築・土地利用の実現に向けた規制・誘導のあり方を検討したものである。

本研究報告は、その内の「建築・敷地レベルの浸水対策の費用対効果等の分析」部分を中心に、その研究成果等をまとめたものである。①木造戸建て住宅の新築、②既存分譲マンションの改修、③RC造建物1階への事業所の入居の、3つの場合を想定して浸水対策案の試設計に基づくモデル的な検討を行い、対策の費用対効果等を検討することでその適用性を検証している。検討した浸水対策案については、机上のものであり実験等においてその性能を確認したものではないが、その点においては今後の弊所をはじめとする他の研究・開発において追究されるべきものと考えている。また、前述の研究課題の内の「都市の水害リスクの実態分析」等にかかわる研究成果については、別途まとめられる予定である。

研究実施に当たって、水害の被災者・被災マンション管理組合をはじめとして、復旧ボランティア、建築士、マンション管理会社等の方々に、ヒアリングや資料提供等で多くの協力を得た。また、(独)日本学術振興会より科学研究費の助成も得た。ご協力に感謝申し上げます。

最後に、本研究報告が水害対策に関心を有する多くの方々に参照され、建築物等における浸水被害の低減への取り組みに役立てられることを祈念する。

令和5年1月

国立研究開発法人 建築研究所
理事長 澤地 孝男

建築物の浸水対策案の試設計に基づく その費用対効果に関する研究

木内 望^{*1}、中野卓^{*2}

概 要

近年の水害の頻発化・激甚化に伴い、氾濫を前提とした都市づくりや建築分野における対応の必要性が増大している。洪水被害を減らすための取り組みは、これまでどちらかと言えば土木分野での課題、あるいは限られた地域における伝統的な課題だと捉えられてきており、都市計画や建築分野における現代的な研究課題としては、あまり扱われてこなかった。しかしながら、これからの気候変動を踏まえた「流域治水」の考え方の中にも、浸水可能性の高い地域での住まい方の工夫や建築物の対策、建築・土地利用の規制・誘導などが視野に入ってきており、社会的要請の高まりとともにいくつかの取り組みが始まっている。

一方、こうした取り組みについて各場所において何を目標に、どのレベルの対策を行うべきかについては、ハザードマップや浸水想定区域図を所与の条件とする以外の方法は明らかではない。水防法に基づく洪水浸水想定区域図等においては、極端な数値が都市部の広い範囲で示される場合もあり、前提として現実に用いるには難がある。そこで、浸水リスクのある地域での都市の土地利用とその誘導策のあり方を探るには、建築・敷地レベルでの水害対策について立地場所の浸水リスクを踏まえた費用対効果を追究することが必要と考えた。一方で、建築物や建築行為には、さまざまなタイプがあり、それぞれにおいて浸水対策を行う場合のハード及びソフト上の課題も異なることが想定される。そこで本研究では、①木造戸建て住宅を新築する場合、②既存の分譲マンションを改修する場合、③RC造建物の1階に事業所が入居する場合の内装等工事（インフィル）の場合、の3つの場面を想定して浸水対策案のモデル的な検討を行った。各々について基準となる通常的设计案を設定した上で、これに対して浸水対策を施した設計案を何通りか検討した上で、各案について建築コスト等の試算を行った。さらに、費用として浸水対策にかかわる追加的な建築コスト等、効果として浸水対策に伴う建築（含設備）及び家具・什器・商品等の被害（原状復旧費用）の低減額を計上し、浸水頻度も考慮した上での費用対効果を算定した。

以下では、各章での検討と結果の概要について述べる。

第I章では、研究の背景と目的、方法について整理した。研究の背景・位置づけとして、建築物の洪水対策を巡る状況、過去の浸水被害の実績と浸水リスクの実態、欧米も含めた研究・開発の状況などについて整理した上で、研究の対象と目的、方法、構成を説明した。

第II章では、浸水に対して脆弱で被害実績が多い、低層戸建て住宅の新築を対象とした。都市部に立地する木造2階建ての戸建て住宅を想定し、①その浸水対策の建築計画案の試設計に基づく検討と、②浸水対策に要する追加的建築コストの試算、③浸水対策に伴う水害時の資産被害の軽減額の試算、④多様な浸水リスクの条件下での費用対効果等の分析、等を行った。さらに、資産被害の軽減に直接結びつかない浸水対策案について、補足的な検討を行った。こうした検討により、対象とした戸建て住宅の浸水対策について、浸水リスクの高い地域で一定の適用性を有することを示し、また、戸建て住宅の浸水対策の普及に向けた課題について整理した。

第III章では、既存分譲マンションの浸水対策改修を対象とした。令和元年東日本台風（第19号）により分譲マンションにおいても浸水による設備等を中心とした被害が多発して対策への関心が高まったが、その実施には管理組合を構成する区分所有者の合意形成が必要である。その際に費用対効果の検討は重要であるため、こうした視点での検討とした。都心及び駅周辺立地型と郊外住宅地立地型の2タイプを想定し、典型的と思われるマンションモデル及び前提とする浸水ハザードを設定した上で、洪水時の浸水経路・被害範囲と修復費用・浸水対策箇所・浸水対策費用を検討し、対策の適用性を検証する手順を示した。

第IV章では、都市部のRC造建物1階に入居する小規模な事業所を想定し、その入居時の内装工事時における浸水対策を対象とした。水害被災地の復旧・復興の観点からは、地域の経済や賑わいを支える事業所の対策も重要と考え、事務所及び小売店、飲食店、小規模診療所の、4つの業種・モデルを想定した。検討は、①浸水被害と対策状況の情報収集、②検討の前提条件となる諸条件と対策の考え方等の設定、③基準案及びこれをベースにした浸水対策案の検討と試設計、④浸水対策の追加的費用及び浸水時の原状復旧費用等の推計、⑤期待値に基づいた対策の費用対効果の試算と適用性の考察、の手順で行い、適用性の高い業種の考え方等を示した。

第V章では、各章での検討結果と得られた知見を概括し、その活用可能性を考察した上で、建築タイプに応じた浸水対策の考え方をまとめ、浸水対策案の試設計及び費用対効果の分析にかかわる留意点と課題について、建築物の浸水対策の今後の展開を展望しつつ整理した。

*1 国立研究開発法人 建築研究所 研究専門役

*2 国立研究開発法人 建築研究所 住宅・都市研究グループ 研究員

Studies on Floodproofing Plans of Buildings and Their Cost-effectiveness

Nozomu KIUCHI*¹, Taku NAKANO*²

ABSTRACT

As occurrence of flood disasters became more frequent and severe, recently in Japan, so has the necessity of urban planning based on the premise of flooding, and the countermeasures against flood disasters in the field of building. Efforts to reduce flood damage have so far been regarded as an issue in the field of civil engineering, or as a traditional issue in a limited area, and have not been dealt with much as a modern research issue in the field of urban planning and building. However, among the ideas of “watershed flood control” based on the severe future climate change prediction, measures for housing and buildings in areas with a high risk of flooding, and regulation and guidance to building and land use are also coming into view. These efforts have begun with the increasing social demand.

On the other hand, there is no clear method other than using hazard maps and flood risk area maps as given conditions to determine the goals and level of countermeasures that should be taken in each location. In flood hazard area maps based on the Flood Control Law, there are cases where extreme figures are shown in a wide range of urban areas, and the reality to take countermeasures by the premise level is difficult. Therefore, in order to explore urban land use and guidance measures in areas with flood risk, we considered that it is necessary to investigate the cost-effectiveness of flood damage countermeasures at the building and site level based on the flood risk of the location. There are various types of buildings and construction activities, and it is assumed that the hardware and software issues in implementing flood countermeasures will be different for each type. Therefore, in this research, we assume three cases; 1) when constructing a new wooden detached house; 2) when renovating an existing condominium; 3) when a business establishment moves into the

first floor of a RC building (infill). Then a model examination of flood countermeasures was carried out. After establishing standard design proposals for each of them, several design proposals with floodproofing measures were examined, and the construction and other costs were calculated for each proposal. Moreover, additional construction costs caused by floodproofing measures are included as expenses, and the reduction in damage to buildings (including equipment) and furniture, fixtures, and products (restoration costs) associated with floodproofing measures are included as effects, and the frequency of floods is also considered in calculating the cost-effectiveness.

In the following, an outline of the studies in each chapter is described.

In Chapter I, we organized and described the background, purpose, and method of the research. As the background and position of the research, the situation surrounding flood damage countermeasures for buildings, the actual results of flood damage in the past and the actual situation of flood risk, the situation of research and development including Europe and the United States, etc., are described, and the method and configuration of this research is explained.

Chapter II deals with new construction of wooden low-rise detached houses, which are vulnerable to flooding and have many damage records. Assuming a two-story wooden detached house located in an urban area, 1) consideration of a construction plan for water resistance, 2) trial calculation of the additional construction cost required for water resistance, and 3) trial calculation of the amount of mitigation of property damage in the event of a flood by floodproofing measures, 4) analysis of cost-effectiveness under various inundation risk conditions, etc. were conducted. Furthermore, based on the study, the applicability of floodproofing measures of wooden detached houses were considered, and it was concluded that such measures have a certain degree of applicability in areas with relatively high risk of flooding.

In Chapter III, we dealt with the renovation of existing condominiums to prevent flooding. During the 2019 Typhoon Hagibis (No.19) attack to eastern Japan, many condominiums suffered damage centered on facilities due to flooding, and such interest is growing since then. In doing so, it is important to consider cost-effectiveness to persuade the owners of the condominium to bear such costs. Assuming two types of locations, one

located in the city center and around the station, and the other located in a suburban residential area, a typical condominium model and the hazards to be assumed are set. A procedure for verifying the applicability of countermeasures was presented by considering countermeasure points and inundation countermeasure costs.

In Chapter IV, we assumed floodproofing of a small-scale business establishment located on the first floor of an RC building in an urban area, in the event of occupation and interior construction. From the perspective of restoration and reconstruction of flood-affected areas, we believe that it is important not only to protect homes and lives, but also to take measures for business establishments that support the local economy and liveliness. Four types of establishments and models were assumed. The study consisted of, 1) collection of information on flood damage and countermeasures, 2) assumption of preconditions for the study and the approach to countermeasures, etc., 3) study and trial design of floodproofing plans based on a standard plan, and 4) estimating the additional costs for floodproofing and the restoration cost in case of flooding, and 5) estimating floodproofing cost-effectiveness based on expected values and studying the applicability of floodproofing.

In Chapter V, we summarized the whole and presented the concept of cost-effectiveness of inundation countermeasures, as well as the concept of inundation countermeasures and future technological development issues.

*1 Research Coordinator of Building Technology, Building Research Institute. Dr. Eng.

*2 Researcher, Department of Housing and Urban Planning, Building Research Institute.
Dr. Env.

目次

はしがき・概要	i
はしがき	i
概要・Abstract	iii
目次	ix
図表目次	xii
I. 研究の背景、目的と方法	1p
1. 研究の背景と位置づけ	3p
1.1 「流域治水」と建築物の水害対策への要請	3
1.2 建築物の被害の実績とリスクについて	4
1.3 建築物の水害対策に係わる調査・研究等の状況	9
2. 研究の目的と方法	14p
2.1 研究の目的と必要性	14
2.2 研究の方法	14
2.3 研究の構成	16
2.4 既往の論文等との関係	17
II. 新築木造戸建て住宅の浸水対策に関する検討	21p
1. 序	23p
2. 検討の前提条件の整理	24p
2.1 建築物の浸水対策に関するシナリオの整理	24
2.2 浸水被害・修復事例に関するヒアリング等調査	26
2.3 浸水対策技術等に関するヒアリング調査	30
3. 「基準案」及び「浸水対策案」の検討と試設計	33p
3.1 基本的な考え方	33
3.2 非対策案及び浸水対策案の仕様と計画内容	34
4. 「基準案」及び「浸水対策案」の建築コスト及び修復費用の算定	52
4.1 建築コストの算出	52
4.2 修復費用算定の前提条件の整理	54
4.3 浸水時の修復費用の算定	58
5. 浸水対策の費用対効果に関する試算	60p
5.1 浸水深別の建物・動産被害額	60
5.2 発生頻度を考慮した費用対効果の試算	60
6. 屋根上避難計画案及び生活回復機能追加案に関する補足的な検討と試算	64p
6.1 屋根上避難計画案の試作成と追加的建築コストの算定	64
6.2 生活回復機能追加案の試作成と追加的建築コストの算定	68
6.3 屋根上避難計画案及び生活回復機能追加案に関する留意点	71
7. 小結	75p
7.1 木造戸建て住宅の浸水対策と費用対効果の概括	75
7.2 検討結果に対する留意点と戸建て住宅の浸水対策の課題	77
補遺	78p
1. 浸水レベル別の浸水時の修復費用と浸水対策案の費用低減効果の詳細	78

III. 既存分譲マンションの浸水対策改修に関する検討	87p
1. 序	89p
1.1 分譲マンションの水害対策をめぐる状況	89
1.2 本章の検討方法	90
2. 検討の前提条件の整理	91p
2.1 対象とするハザードの設定	91
2.2 検討対象とするマンションモデルの設定	91
2.3 関係者へのヒアリング	95
3. 対策場所・対策方法・費用の設定条件	99p
3.1 対策方法の想定	99
3.2 対策・修復費用の想定	100
3.3 対策・修復費用の詳細検討	101
4. 都心及び駅周辺立地型に関する浸水想定別の検討	110p
4.1 軽度浸水による浸水被害と対策費用	110
4.2 中度浸水による浸水被害と対策費用	111
4.3 重度浸水による浸水被害と対策費用	112
4.4 浸水対策の費用及び浸水時の修復費用等	113
5. 郊外住宅地立地型に関する浸水想定別の検討	116p
5.1 軽度浸水による浸水被害と対策費用	116
5.2 中度浸水による浸水被害と対策費用	117
5.3 重度浸水による浸水被害と対策費用	118
5.4 浸水対策の費用及び浸水時の修復費用等	119
6. 浸水対策の費用対効果の検討	122p
6.1 浸水深による建物被害額(修復費用)の変化のまとめ	122
6.2 発生頻度を考慮した費用対効果の試算と適用性	122
7. 小結	127p
7.1 検討手順のまとめ	127
7.2 検討結果のまとめ	128
7.3 今後の検討課題	128
補遺	129p
1. 浸水経路の詳細検討	129
2. 改修実施時における修理清掃費用 及び 居住生活継続のための仮設対策費用	138
3. 設備等の概算被害額および復旧費の詳細について	140
IV. RC造建物1階に入居する事業所の浸水対策に関する検討	149p
1. 序	151p
2. 浸水被害と対策に関する調査	152p
2.1 浸水被害・復旧事例のヒアリング	152
2.2 浸水対策のヒアリング	153
3. 検討の前提条件の整理	154p
3.1 入居建物、区画及び業種	154
3.2 浸水ハザードと浸水対策レベルの想定	154
3.3 浸水対策の考え方	155
4. 計画検討と試設計	156p
4.1 基準案(A)に関する検討と試設計	156
4.2 浸水対策案の検討と試設計	164

5. 実現コストと修復費用の推計 -----	179p
5.1 試設計の実現コストの算出	179
5.2 浸水時の原状復旧費用の算出	182
6. 浸水対策の費用対効果に関する試算 -----	189p
6.1 浸水1回当りの原状復旧費用と対策による被害軽減効果	189
6.2 シナリオ別の被害軽減効果の推計	190
6.3 発生頻度を考慮した費用対効果の試算	191
7. 小結 -----	199p
7.1 事業所モデルの浸水対策と費用対効果の概括	199
7.2 事業所の効果的な浸水対策の方向に関する考察	199
補遺 -----	202p
1. 造作家具の計画図	202
2. 設備計画図	206
3. 什器等の概算被害額について	210
 V. まとめと考察	 215p
1. 各章での検討内容と結果のまとめ -----	217p
1.1 各章での検討内容と結果のまとめ	217
1.2 各章の検討を通じて全体として得られた知見とその活用可能性	218
2. 建築タイプに応じた浸水対策の試設計に関する比較考察 -----	221p
2.1 ハザードの設定と浸水被害の生じ方	221
2.2 止水対策の観点から	222
2.3 修復・復旧の考え方	223
2.4 被害・対策に係る費用と効果	224
3. 浸水対策案の試設計及び費用対効果の分析にかわる留意点と課題 -----	226p
3.1 浸水対策手法について	226
3.2 費用対効果の分析に関する留意点と課題	228
 おわりに・謝辞	 233p

執筆分担

総括：木内望

第Ⅰ章：木内望

第Ⅱ章：木内望、中野卓

第Ⅲ章：中野卓、木内望

第Ⅳ章：木内望

第Ⅴ章：木内望、中野卓

図表目次

第I章

図 I-1 家屋倒壊危険区域	3p
図 I-2 流域治水の概念図	4p
図 I-3 浸水による生活への影響例	5p
図 I-4 内外水別被災家屋棟数の推移	7p
図 I-5 浸水被害に関するリスクと実績	9p
図 I-6 床上浸水を未然に防ぐ方法	
図 I-7 一条工務店「耐水害住宅」公開実験	10p
図 I-8 浸水対策の費用対効果の算定の考え方	15p
図 I-9 滋賀県「地先の安全度マップ」	16p
表 I-1 近年の都市部を含む主な洪水被害	3p
表 I-2 水害原因に基づく分類	6p
表 I-3 河川水害による被災家屋棟数の推移	
表 I-4 浸水想定地域に居住する世帯の状況(全国における推計)	8p

第II章

図 II-1 浸水対策を考慮した設計手法の全体像	24p
図 II-2 A(基準)案の基礎伏図	34p
図 II-3 A(基準)案の各階平面図	35p
図 II-4 A(基準)案の立面図・断面図	36p
図 II-5 A(基準)案の矩計図	37p
図 II-6 B(修復容易化)案の矩計図	39p
図 II-7 B(修復容易化)案の立面図・断面図	40p
図 II-8 B(修復容易化)案の基礎伏図	41p
図 II-9 C(建物防水化)案の矩計図	43p
図 II-10 C(建物防水化)案の立面図・断面図	44p
図 II-11 C(建物防水化)案の1階平面図	45p
図 II-12 D(高基礎化案)の1階平面図	46p
図 II-13 D(高床化)案の立面図・断面図	47p
図 II-14 D(高基礎化)案の矩計図	48p
図 II-15 各案の概要図	49p
図 II-16 各案の浸水対策に係わる詳細拡大図	50p
図 II-17 浸水レベルと浸水範囲の想定	55p
図 II-18 浸水深別の建物・動産別被害額(修復費用)の比較	60p
図 II-19 対象メッシュの確率年別の最大浸水深割合	
図 II-20 浸水対策費用の回収年数別メッシュ割合	61p
図 II-21 各メッシュタイプの浸水特性	
図 II-22 各メッシュタイプの浸水特性に基づく建築計画案(A~D)の確率年区間別の生起確率×被害額	62p
図 II-23 屋外水位上昇に対する屋内水位の経時的変化	65p

図 II-24	屋根上避難計画案:小屋裏平面図	67p
図 II-25	屋根上避難計画案:2階・小屋裏部分詳細図	
図 II-26	滋賀県データを用いた屋根上避難計画案の適用性の確認	
図 II-27	生活回復機能追加案の概要	71p
図 II-28	本章で検討した浸水対策案のイメージ	76p
表 II-1	戸建て住宅での浸水対策として想定しうるシナリオとその考え方、対策手法、課題の整理 ※25p～26p またぎ	25p
表 II-2	浸水被害・復旧事例のヒアリング概要	26p
表 II-3	浸水被害・復旧に関する主な指摘事項 ※27p～29p またぎ	27p
表 II-4	浸水対策を考慮した戸建て住宅設計に関する指摘事項	29p
表 II-5	浸水対策技術に関するヒアリング調査概要	30p
表 II-6	(一社)住宅生産団体連合会の手引きに示された浸水対策方法の一覧	32p
表 II-7	浸水対策案の考え方と比較	33p
表 II-8	作成した図面の一覧	34p
表 II-9	A(基準)案の諸元・仕様	
表 II-10	B(修復容易化)案の諸元	37p
表 II-11	B(修復容易化)案の設計趣旨 ※37p～39p またぎ	
表 II-12	C(建物防水化)案の諸元	41p
表 II-13	表 II-12B(修復容易化)案の設計趣旨 ※41p～43p またぎ	
表 II-14	D(高床化)案の諸元	45p
表 II-15	D(高床化)案の設計趣旨 ※45p～46p またぎ	
表 II-16	基準案との浸水対策案のコスト比較	52p
表 II-17	基準案及び浸水対策案の仕様及びコストの比較 ※53p～54p またぎ	53p
表 II-18	各浸水レベルにおける修復項目・内容 ※56p～57p またぎ	56p
表 II-19	浸水レベル別の浸水時の修復費用と浸水対策案の費用軽減効果	58p
表 II-20	屋根上避難計画案の検討条件	64p
表 II-21	代表浸水口における釣り合いのとれる屋内外水位差	
表 II-22	主要部材の断面検討	65p
表 II-23	屋根上避難計画案の追加的建築コスト	66p
表 II-24	屋根上避難計画案の建築コスト比較	
表 II-25	生活回復機能追加案の検討条件	68p
表 II-26	生活回復機能追加案の概要	
表 II-27	ライフライン復旧時期の調査事例	
表 II-28	ライフライン復旧時期と生活回復機能の想定	
表 II-29	浸水被害を受けた被災世帯の事例調査	69p
表 II-30	1日当たり消費電力量の想定	
表 II-31	生活回復機能追加案の追加的建築コスト	70p
表 II-32	生活回復機能追加案の建築コスト比較	

第 III 章

図 III-1	建築物における電気設備の浸水対策ガイドライン	89p
図 III-2	都心型および郊外型マンションのイメージ	91p
図 III-3	都心型マンションモデル	92p
図 III-4	都心型マンションモデルの1階および地下1階	93p

図 III-5 郊外型マンションモデル	94p
図 III-6 郊外型マンションモデルの敷地及び1階部分	
図 III-7 止水対策の手法	99p
図 III-8 電気設備関連	100p
図 III-9 軽度浸水時の都心型マンションにおける対策	110p
図 III-10 中度浸水時の都心型マンションにおける対策	111p
図 III-11 重度浸水時の都心型マンションにおける対策	112p
図 III-12 ハザード別の都心型マンションにおける対策位置	114p
図 III-13 軽度浸水時の郊外型マンションにおける対策	116p
図 III-14 中度浸水時の郊外型マンションにおける対策	117p
図 III-15 重度浸水時の郊外型マンションにおける対策	118p
図 III-16 ハザード別の郊外型マンションにおける対策位置	120p
図 III-17 浸水深別の修復費用の比較	122p
図 III-18 対象メッシュの確率年別の最大浸水深割合	123p
図 III-19 改修費用の平均回収年数別メッシュ割合	
図 III-20 改修費用の回収年数別メッシュ割合(郊外型、ピット式駐車場を除外)	124p
図 III-21 各メッシュタイプの浸水特性	125p
図 III-22 各メッシュの浸水特性に基づく対策案の確率年区間別の生起確率×被害額	
表 III-1 都心型マンションモデルの概要	93p
表 III-2 郊外型マンションモデルの概要	94p
表 III-3 マンションの浸水対策に係るヒアリングでの意見 ※95p～97p またぎ	95p
表 III-4 都心型マンションにおける想定浸水深と対策・修復費用の想定	101p
表 III-5 都心型・エントランスの想定浸水深と対策・修復費用の想定	
表 III-6 都心型・管理室の想定浸水深と対策・修復費用の想定	102p
表 III-7 都心型・エレベーターの想定浸水深と対策・修復費用の想定	
表 III-8 都心型・エントランス対策案の比較	
表 III-9 都心型・開放廊下の想定浸水深と対策・修復費用の想定	103p
表 III-10 都心型・地下階の想定浸水深と対策・修復費用の想定	
表 III-11 都心型・電気室の想定浸水深と対策・修復費用の想定	104p
表 III-12 都心型、受水槽・ポンプ室の想定浸水深と対策・修復費用の想定	
表 III-13 都心型・地下階対策案の比較	
表 III-14 都心型・エレベーターの想定浸水深と対策・修復費用の想定	105p
表 III-15 都心型・ピット式駐車場の想定浸水深と対策・修復費用の想定	
表 III-16 都心型・1階店舗の想定浸水深と対策・修復費用の想定	
表 III-17 郊外型・マンションにおける想定浸水深と対策・修復費用の想定	106p
表 III-18 郊外型・エントランスの想定浸水深と対策・修復費用の想定	
表 III-19 郊外型・管理室の想定浸水深と対策・修復費用の想定	107p
表 III-20 郊外型・エレベーターの想定浸水深と対策・修復費用の想定	
表 III-21 郊外型・エントランス対策案の比較	
表 III-22 郊外型・開放廊下の想定浸水深と対策・修復費用の想定	
表 III-23 郊外型・電気室の想定浸水深と対策・修復費用の想定	108p
表 III-24 郊外型・屋外地上置受水槽の想定浸水深と対策・修復費用の想定	
表 III-25 郊外型・別棟ポンプ室の想定浸水深と対策・修復費用の想定	
表 III-26 郊外型・屋外ピット式駐車場の想定浸水深と対策・修復費用の想定	109p
表 III-27 郊外型・専有部分の想定浸水深と対策・修復費用の想定	

表 III-28	ハザード別の都心型マンションにおける対策の比較	113p
表 III-29	都心型マンションにおける対策費用、浸水深別の修復費用及び、修復費用の軽減額	115p
表 III-30	ハザード別の郊外型マンションにおける対策の比較	119p
表 III-31	郊外型マンションにおける対策費用、浸水深別の修復費用及び、修復費用の軽減額	121p

第IV章

図 IV-1	対象建物と区画	154p
図 IV-2	アイソメ図(事務所モデル・基準案)	156p
図 IV-3	平面図(事務所モデル・基準案)	157p
図 IV-4	立面図・断面図(事務所モデル・基準案)	
図 IV-5	アイソメ図(物販店モデル・基準案)	158p
図 IV-6	平面図(物販店モデル・基準案)	159p
図 IV-7	立面図・断面図(物販店モデル・基準案)	
図 IV-8	アイソメ図(飲食店モデル・基準案)	160p
図 IV-9	平面図(飲食店モデル・基準案)	161p
図 IV-10	立面図・断面図(飲食店モデル・基準案)	
図 IV-11	アイソメ図(小規模診療所モデル・基準案)	162p
図 IV-12	平面図(小規模診療所モデル・基準案)	163p
図 IV-13	立面図・断面図(小規模診療所モデル・基準案)	
図 IV-14	アイソメ図(事務所モデル・浸水対策案1)	165p
図 IV-15	平面図(事務所モデル・浸水対策案1)	166p
図 IV-16	立面図・断面図(事務所モデル・浸水対策案1)	
図 IV-17	アイソメ図(事務所モデル・浸水対策案2)	167p
図 IV-18	平面図(事務所モデル・浸水対策案2)	
図 IV-19	立面図・断面図(事務所モデル・浸水対策案2)	168p
図 IV-20	アイソメ図(物販店モデル・浸水対策案1)	169p
図 IV-21	平面図(物販店モデル・浸水対策案1)	
図 IV-22	立面図・断面図(物販店モデル・浸水対策案1)	170p
図 IV-23	アイソメ図(物販店モデル・浸水対策案2)	
図 IV-24	平面図(物販店モデル・浸水対策案2)	171p
図 IV-25	立面図・断面図(物販店モデル・浸水対策案2)	
図 IV-26	アイソメ図(飲食店モデル・浸水対策案1)	172p
図 IV-27	平面図(飲食店モデル・浸水対策案1)	173p
図 IV-28	立面図・断面図(飲食店モデル・浸水対策案1)	
図 IV-29	アイソメ図(飲食店モデル・浸水対策案2)	174p
図 IV-30	平面図(飲食店モデル・浸水対策案2)	
図 IV-31	立面図・断面図(飲食店モデル・浸水対策案2)	175p
図 IV-32	アイソメ図(小規模診療所モデル・浸水対策案1)	176p
図 IV-33	平面図(小規模診療所モデル・浸水対策案1)	
図 IV-34	立面図・断面図(小規模診療所モデル・浸水対策案1)	177p
図 IV-35	アイソメ図(小規模診療所モデル・浸水対策案2)	
図 IV-36	平面図(小規模診療所モデル・浸水対策案2)	178p
図 IV-37	立面図・断面図(小規模診療所モデル・浸水対策案2)	
図 IV-38	浸水深別の原状復旧費用(ケースA)	184p
図 IV-39	ケース別・浸水深別の原状復旧費用(事務所モデル)	185p

図 IV-40 ケース別・浸水深別の原状復旧費用(物販店モデル)	186p
図 IV-41 ケース別・浸水深別の原状復旧費用(飲食店モデル)	
図 IV-42 ケース別・浸水深別の原状復旧費用(小規模診療所モデル)	187p
図 IV-43 業種別のシナリオ別・浸水深別の浸水被害額 ※190p～191p またぎ	190p
図 IV-44 浸水対策費用の平均回収年数別メッシュ割合	191p
図 IV-45 浸水対策の効果別各メッシュタイプの浸水特性(事務所モデル・ケース別)	192p
図 IV-46 各メッシュタイプの浸水特性に基づく浸水対策案の確率年区間別の生起確率×被害額(事務所モデル・ケース別)	
図 IV-47 浸水対策の効果別各メッシュタイプの浸水特性(事務所モデル・シナリオ別)	193p
図 IV-48 各メッシュタイプの浸水特性に基づく浸水対策案の確率年区間別の生起確率×被害額(事務所モデル・シナリオ別)	
図 IV-49 浸水対策の効果別各メッシュタイプの浸水特性(物販店モデル・ケース別)	194p
図 IV-50 各メッシュタイプの浸水特性に基づく浸水対策案の確率年区間別の生起確率×被害額(物販店モデル・ケース別)	
図 IV-51 浸水対策の効果別各メッシュタイプの浸水特性(物販店モデル・シナリオ別)	195p
図 IV-52 各メッシュタイプの浸水特性に基づく浸水対策案の確率年区間別の生起確率×被害額(物販店モデル・シナリオ別)	
図 IV-53 浸水対策の効果別各メッシュタイプの浸水特性(飲食店モデル・ケース別)	196p
図 IV-54 各メッシュタイプの浸水特性に基づく浸水対策案の確率年区間別の生起確率×被害額(飲食店モデル・ケース別)	
図 IV-55 浸水対策の効果別各メッシュタイプの浸水特性(飲食店モデル・シナリオ別)	
図 IV-56 各メッシュタイプの浸水特性に基づく浸水対策案の確率年区間別の生起確率×被害額(飲食店モデル・シナリオ別)	
図 IV-57 浸水対策の効果別各メッシュタイプの浸水特性(小規模診療所モデル・ケース別)	197p
図 IV-58 各メッシュタイプの浸水特性に基づく浸水対策案の確率年区間別の生起確率×被害額(小規模診療所モデル・ケース別)	
図 IV-59 浸水対策の効果別各メッシュタイプの浸水特性(小規模診療所モデル・シナリオ別)	198p
図 IV-60 各メッシュタイプの浸水特性に基づく浸水対策案の確率年区間別の生起確率×被害額(小規模診療所モデル・シナリオ別)	
表 IV-1 浸水被害・復旧等のヒアリング調査概要	152p
表 IV-2 浸水被害・復旧等に関する指摘事項 ※152p～153p またぎ	
表 IV-3 基準案と浸水対策案の考え方の比較	155p
表 IV-4 内装及び下地仕様の想定(事務所モデル)	156p
表 IV-5 主な什器等の想定(事務所モデル)	
表 IV-6 内装及び下地仕様の想定(物販店モデル)	158p
表 IV-7 主な什器等の想定(物販店モデル)	
表 IV-8 内装及び下地仕様の想定(飲食店モデル)	160p
表 IV-9 主な什器等の想定(飲食店モデル)	
表 IV-10 内装及び下地仕様の想定(小規模診療所モデル)	162p
表 IV-11 主な什器等の想定(小規模診療所モデル)	
表 IV-12 浸水対策案2の内装及び下地仕様の想定(事務所モデル)	165p
表 IV-13 浸水対策案2の内装及び下地仕様の想定(物販店モデル)	168p
表 IV-14 浸水対策案2の内装及び下地仕様の想定(飲食店モデル)	172p
表 IV-15 浸水対策案2の内装及び下地仕様の想定(小規模診療所モデル)	175p
表 IV-16 事業所モデル(A.基準案)の建築費用・実現コスト	179p
表 IV-17 基準案及び浸水対策案の実現コストの比較	180p

表 IV-18	事務所モデルにおける浸水対策費用	
表 IV-19	物販店モデルにおける浸水対策費用	181p
表 IV-20	飲食店モデルにおける浸水対策費用	
表 IV-21	小規模診療所モデルにおける浸水対策費用	182p
表 IV-22	事務所モデルにおける浸水深・浸水対策ケース別の原状復旧費用	185p
表 IV-23	物販店モデルにおける浸水深・浸水対策ケース別の原状復旧費用	
表 IV-24	飲食店モデルにおける浸水深・浸水対策ケース別の原状復旧費用	186p
表 IV-25	小規模診療所モデルにおける浸水深・浸水対策ケース別の原状復旧費用	187p
表 IV-26	浸水レベル別の浸水時の原状復旧費用と浸水対策案の被害軽減効果	189p
表 IV-27	ケース・シナリオの設定	190p

第 V 章

図 V-1	建築学会の提言に示された水害対策の考え方	218p
図 V-2	木造戸建て住宅の高床化による浸水対策の対策費用の平均回収年数	219p
図 V-3	水防ラインの設定による浸水抑止の考え方	225p
図 V-4	水害リスクマップ	229p

※補遺や補注に掲載した図表については、図表番号を付さず、図表目次にも掲載していない。

