

6) - 4 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【安全・安心】

Study on Building and Land Use Management Based on the Flood Risk

(研究開発期間 令和元～3年度)

住宅・都市研究グループ
Dept. of Housing and Urban Planning

木内 望
KIUCHI Nozomu

中野 卓
NAKANO Taku

Japan has recently experienced a series of floods in urban areas, partly due to climate change, and accordingly, we are studying flood prevention and land use guidelines at the building and site level based on the flood risk.

We have examined the applicability and issues of using Flood Inundation Risk Area (IRA), based on the Flood Prevention Law, as flood risk information for land use planning of regulation and guidance. Although the IRA is widely used today, this area was originally designated from the perspective of emergency evacuation and not for guiding land use for disaster prevention. We also conducted a preliminary design of “flood resistant plans” for detached residential houses, condominiums and premises occupying 1st Floor of an RC Building, and examined the applicability of the plans, as well as issues regarding technological development and dissemination to society, based on an analysis of the cost effectiveness of flood countermeasures.

【研究開発の目的及び経過】

本研究課題においては、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・土地利用とその誘導のあり方を検討するものである。

近年、都市部が被災する水害が多発している。気候変動の懸念もあり、国（国交省水管理・国土資源局）はこれまでの堤防整備による洪水防御に加えて、氾濫を前提とした対策に積極的に踏み出している（タイムラインに基づいた行動計画の策定による対応、ハザードマップへの洪水時家屋倒壊危険ゾーンの表示等）。

このような流れの中で、建築・都市分野における水害対策についても、建築・土地利用の誘導を中心に様々な議論が活発化してきており、地方自治体により先進的な取り組みも行われるとともに、欧米での都市計画・土地利用規制も紹介されてきている。また、建築計画レベルでの対策への国の取り組みとしては、平成13年の「家屋の浸水対策ガイドブック」（（財）日本建築防災協会）の策定があるが、対策の例示にとどまり、どのレベルの対策をどこで講じれば良いのかの提示には至っていない。

現在、水防法の規定に基づいて多くの河川において、洪水時の浸水想定区域と想定浸水深を示したハザードマップが作成・公表されている。しかしながら、これは居住者等の避難を目的としているもので、建築・土地利用の誘導に用いようとした場合にいくつかの課題がある。

そこで、想定されるハザードの規模と頻度に応じた領

域の区分等に応じた対策について、各領域の区分と対応する適切な対策案を、①ハザードマップ・水害統計等、②対策の費用対効果、③対策事例、等の分析により検討することとした。

【研究開発の内容】

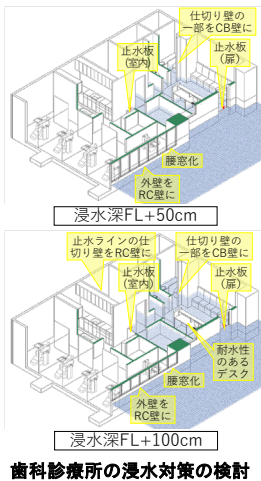
以下、都市の水害リスクの実態分析及び、浸水対策の費用対効果の検討結果を中心に記載する。

1) 都市の水害リスクの実態分析

まず、土地利用規制・誘導に資するリスク情報としての洪水浸水想定区域の課題と活用可能性等を検討した。

浸水想定区域図の作成方法と実際の指定状況からその性格を整理し、作成手順において最悪の事態が織り込まれ重ね合わせて示されるため、その範囲・浸水深が大きくなる傾向にあることを明らかにした。また、都市計画との重複関係の解析からみた浸水想定区域の指定状況の特徴として、殆どの自治体で用途地域と重複し、また集約型都市構造化の観点から諸機能を誘導すべき市街地中心部における指定割合が高いことを示した。さらに、水害実績との対応関係を過去の水害統計調査から解析し、用途地域等に占める浸水想定区域の割合と洪水被害の間に有意な相関関係が確認できないことなどを示した。

総じて、浸水想定区域を避難に関わるリスク情報として活用する意義は否定されないものの、区域内か否かのみをもって災害予防を目的とした土地利用規制・誘導に

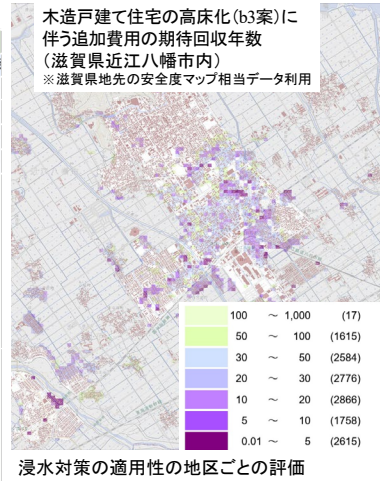


歯科診療所・不動産屋の浸水対策の費用対効果 (単位:千円)

対策レベル	歯科診療所				不動産屋			
	無対策	軽度対策	中度対策	対策一部機能	無対策	軽度対策	中度対策	対策一部機能
浸水対策費用概算	—	2,600	8,600	8,600	—	2,500	6,800	6,800
浸水レベル								
50cm	46,000	▼46,000	▼46,000	▼33,610	11,800	▼11,800	▼11,800	▼4,100
100cm	47,000	0	▼47,000	▼34,070	15,300	0	▼15,300	▼5,800
150cm	60,000	0	▼5,000	▼5,000	15,300	0	▼4,300	▼4,300

建物被害額の浸水深による変化

費用対効果の試算(期待回収年数)



活用するには、限界があることが明らかになった。

次に、国土交通省水管理・国土保全局河川計画課より提供された水害区域図および調査票データを利用し、2000年以降の20年間の水害区域図の解析により、床上以上浸水被害が多く生じた地域の都市計画上の位置付けや地形的特性等の傾向を明らかにし、また特徴的な水害被害のケースを抽出し、水害リスクの評価を行った。

その結果、用途地域やその内の1960年DIDなどにおける浸水想定区域面積の割合は高いものの、実際の浸水の頻度は既成市街地外と比較して少ないことや、一般的に水害リスクが高いとされてきた海拔0m地帯を含む下流域も被害が少ないことなどがわかった。その上で、得られた水害リスクの特徴が建築・土地利用のあり方の参考となる点などについてまとめた。

2) 浸水対策の費用対効果等の分析(上図)

洪水による被害実績が多く脆弱な木造戸建て住宅での新築時の浸水対策について、先行する欧米での対策手法等も参考にしつつ、試設計に基づいて、その適用性及び、技術開発上の課題、社会への普及上の課題等を検討した。

基準となる非耐水化案を設定した上で、耐水化の一般的な考え方に従い、①修復容易化、②建物防水化、③高床化、の3つの耐水化案を、対策の費用対効果を比較できるよう、原則同じ平面計画・性能で検討した。その上で、耐水化に要する追加的建築コストと耐水化に伴う水害時の資産被害の軽減額の試算等を行い、各案の可能性と課題を考察した。試算結果からは、いずれの案も浸水深50~100cm程度の浸水事象に対して大きな効果を有することなどがわかった。

また、既存分譲マンションの改修による浸水対策についても、典型的と思われるマンションモデル及び前提とするハザードを設定した上で、その浸水対策と対策工事の実施費用、ならびにその費用対効果等を検討した。対

象とするマンションモデルは、商業系用途地域に立地する「都心型」と、住居系または工業系の用途地域に立地する「郊外型」の2タイプを想定し、それぞれについて規模、設備の設置状況、雨水貯留槽の有無、駐車場の形式などについて、典型的と考えられるものを設定した。その上で、それぞれについて、浸水ハザード・浸水深別に、浸水対策のための改修費用(対策費用)と浸水時に修復等に要する費用(浸水深別)及び浸水対策に伴う修復等費用の軽減額を試算した。

都心型モデルで、浸水時に修復費用が最大となるのは、エントランス部分であり、続いて地下階、ピット式駐車場の順となることや、対策費用を最も要するのはライフラインが集中する地下階であり、続いて地下に機器が置かれたピット式駐車場となること、浸水時に多額の修復費用を要する区画への浸水対策の費用と効果が大きい傾向となることなどがわかった。郊外型モデルでは、浸水時に修復費用が最大となるのはピット式駐車場であり、続いてエントランス部分となり、この2箇所で大半を占めることや、対策費用を最も要するのもピット式駐車場であり、GLから嵩上げされておらず、相対的に軽度浸水でも大きな被害をもたらす脆弱箇所であり、事前対策による修復費用の軽減額も大きいことなどがわかった。

RC造建物1階に入居する事業所(不動産屋、歯科診療所、レストラン、店舗)についても同様に検討した。

【研究開発の結果】

全体として、頻度と規模に応じた対策の役割分担と連携、(希な頻度の)大きな想定浸水深で思考停止しない、対策の対象とする浸水深レベルを発生頻度に応じて段階的に設定し、レベル毎に対策目標とそれを可能にする対策手法を講じる、という考え方を整理・具体的に展開することができた。今後、建築研究報告等の公表資料に研究成果をまとめることとしたい。