

国-08

流域治水における被害軽減のための 木造住宅の水害対応技術の開発

官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM)

「革新的建設・インフラ維持管理技術/革新的防災・減災技術領域」

【継続事業】

施策説明資料

令和4年3月

国土交通省 国土技術政策総合研究所

国立研究開発法人 建築研究所

資料 1 「流域治水における被害軽減のための木造住宅の水害対応技術の開発」の全体像

背景・現状、実施内容

■背景・現状：

- 気候変動の影響や社会状況の変化などを踏まえ、河川の流域のあらゆる関係者が協働して流域全体で行う治水対策である「流域治水」への転換が、ソフト・ハード一体で進められている。
- その一環である新築住宅等の浸水被害の軽減対策として、特定都市河川の流域におけるゾーン指定（以下「レッドゾーン」という）における建築規制基準※¹、及び住宅性能表示制度における耐浸水性能評価基準等の整備に向け、国土交通省をはじめ、国総研・建研、住宅関係団体※²等が検討を進めているところ。
- 既存の木造住宅においては、水災害時の安全確保方策として上階への避難の有効性が推奨されているが、浸水深や流速、水位上昇速度によっては、その構造安全性が担保されているとは言い難い。
- 基準等が求める耐浸水性能を事後的に付与することが困難な既存住宅に対しては、改修の可能性を考慮した、より実効性・実現性のある対策技術の開発・普及が必要。

※ 1 今国会で成立した「特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律」（流域治水関連法）にて創設予定
※ 2 住宅生産団体連合会（住団連）

- ### ■実施内容：
- 全国各地で頻発化している洪水等の水災において、国民の生命・財産を守るためのシナリオを整理する。
 - うち、いくつか（例えば図1の右上と左下）について、その前提条件となる構造安全性確保方策を検討し、設計方法、既存住宅の改修方法等を考案してガイドラインとして公表する。

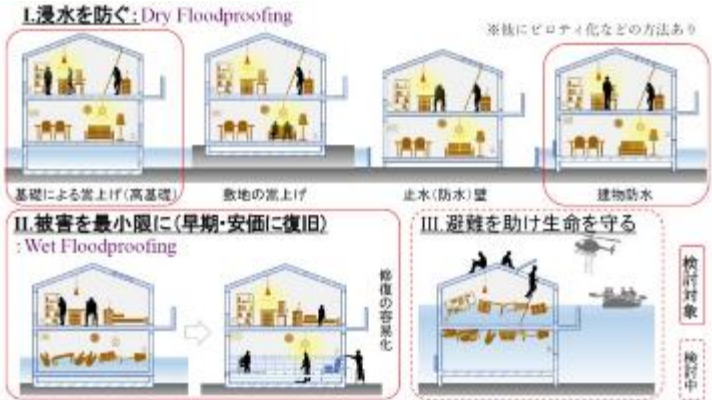


図1 洪水時の人命・財産の安全を確保するシナリオ(案)

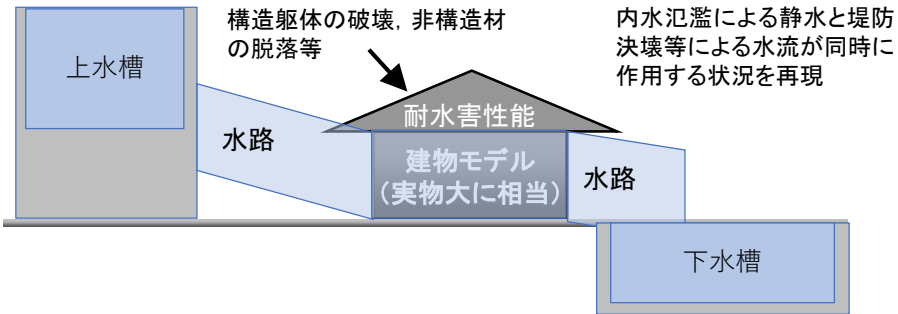


図2 木造住宅の水圧・波圧抵抗性検証実験のイメージ

元施策の概要

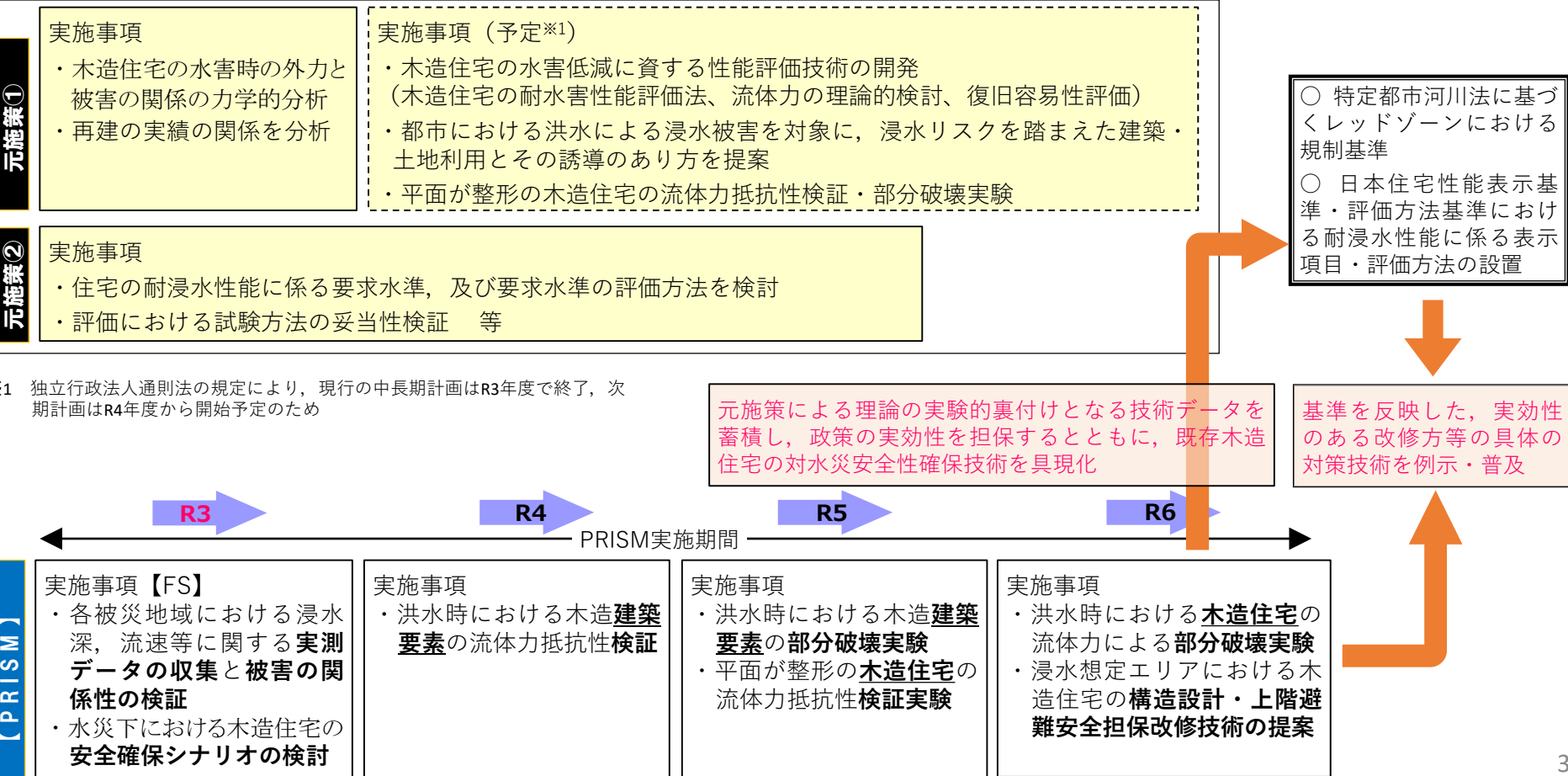
■元施策①：「自然災害による木造建築物の被害状況分析」「水害リスクを踏まえた建築・土地利用とその誘導のあり方研究」

- ・洪水、地震、津波等の自然災害に対して木造建築物に外力と被害の関係について、建築構造的に分析する。
 - ・頻発する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。
- 〈予算状況〉R3年度：計 9,062千円, R3執行状況/6,958千円, R4概算要求/1,862,221千円の内数（運営費交付金）

■元施策②：「住宅の洪水時の耐浸水性能に関する検討」【R3-R5，建築基準整備促進事業採択課題】

住宅の計画・設計段階における耐浸水性能を評価する日本住宅性能表示基準及び評価方法基準の整備に資する技術的資料をとりまとめる。

〈予算状況〉R3年度：15,000千円, R4要求額未定（住宅局），採択事業者：（一財）日本建築防災協会



※1 独立行政法人通則法の規定により、現行の中長期計画はR3年度で終了、次期計画はR4年度から開始予定のため

全体概要

- 課題：水害リスクが想定される地域で2階への避難が推奨される木造住宅について、構造安全性が必ずしも担保されていない。
- 目標：流域治水における「被害の軽減，早期復旧・復興のための対策」として、浸水時の木造住宅の安全確保対策を促進する。
- 出口戦略：既存木造住宅の水害対策技術等をガイドラインとして公表し、事業者や住宅所有者等による浸水対策としての改修が促進され、もって水害時の経済被害の最小化に寄与する。住宅リフォーム市場に「水害対策のための改修」という新たなカテゴリーが創設される。

背景・現状、実施内容

- 背景・現状：
 - 気候変動の影響や社会状況の変化などを踏まえ、河川の流域のあらゆる関係者が協働して流域全体で行う治水対策である「流域治水」への転換が、ソフト・ハード一体で進められている。
 - その一環である新築住宅等の浸水被害の軽減対策として、特定都市河川の流域におけるゾーン指定（以下「レッドゾーン」という）における建築規制基準※1、及び住宅性能表示制度における耐浸水性能評価基準等の整備に向け、国土交通省をはじめ、国総研・建研、住宅関係団体※2等が検討を進めているところ。
 - 既存の木造住宅においては、水災害時の安全確保方策として上階への避難の有効性が推奨されているが、浸水深や流速，水位上昇速度によっては、その構造安全性が担保されているとは言い難い。
 - 基準等が求める耐浸水性能を事後的に付与することが困難な既存住宅に対しては、改修の可能性を考慮した、より実効性・実現性のある対策技術の開発・普及が必要。
- ※1 今国会で成立した「特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律」（流域治水関連法）にて創設予定
- ※2 住宅生産団体連合会（住団連）

- 実施内容：
 - 全国各地で頻発化している洪水等の水災において、国民の生命・財産を守るためのシナリオを整理する。
 - うち、いくつか（例えば図1の右上と左下）について、その前提条件となる構造安全性確保方策を検討し、設計方法、既存住宅の改修方法等を考案してガイドラインとして公表する。

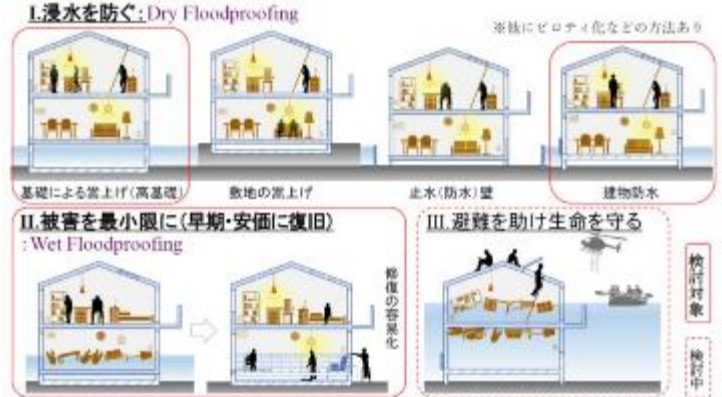


図1 洪水時の人命・財産の安全を確保するシナリオ(案)

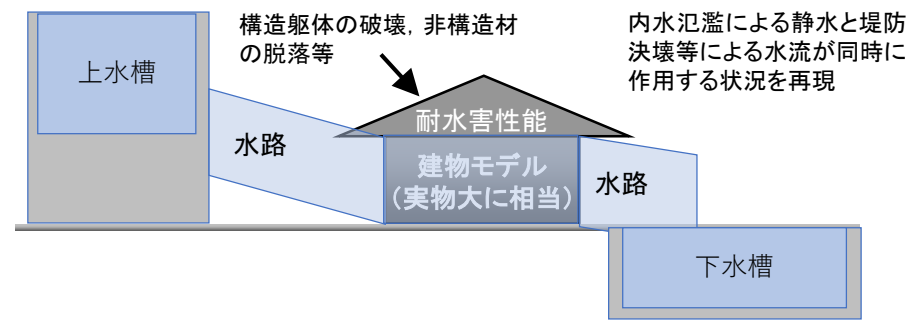


図2 木造住宅の水圧・波圧抵抗性検証実験のイメージ

出口戦略

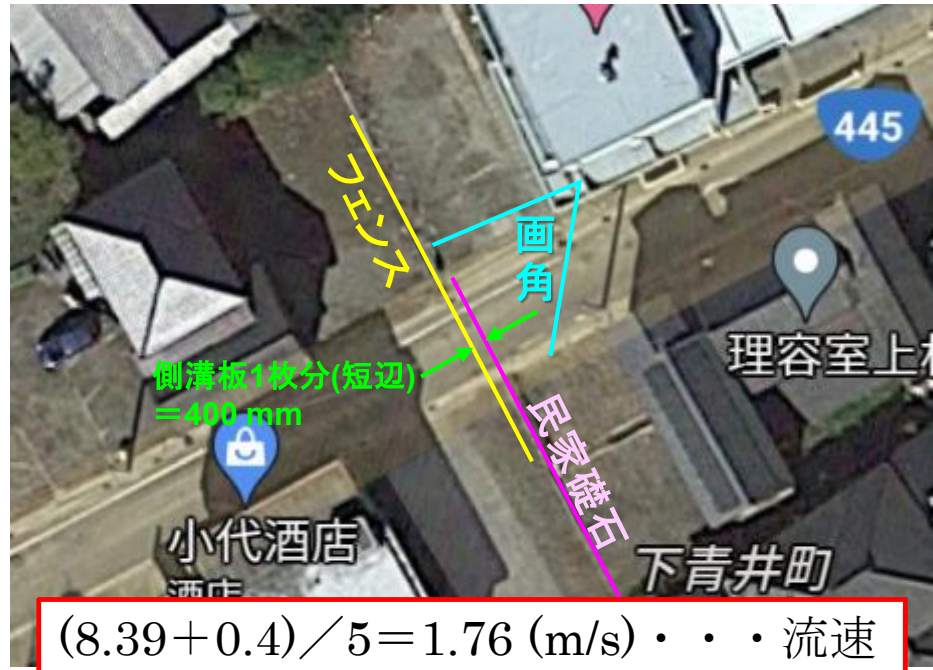
既存木造住宅の水害対策技術等をガイドラインとして公表し、事業者や住宅所有者等による浸水対策としての改修が促進され、もって水害時の経済被害の最小化に寄与する。住宅リフォーム市場に「水害対策のための改修」という新たなカテゴリーが創設される。

元施策がどのように加速されるのか

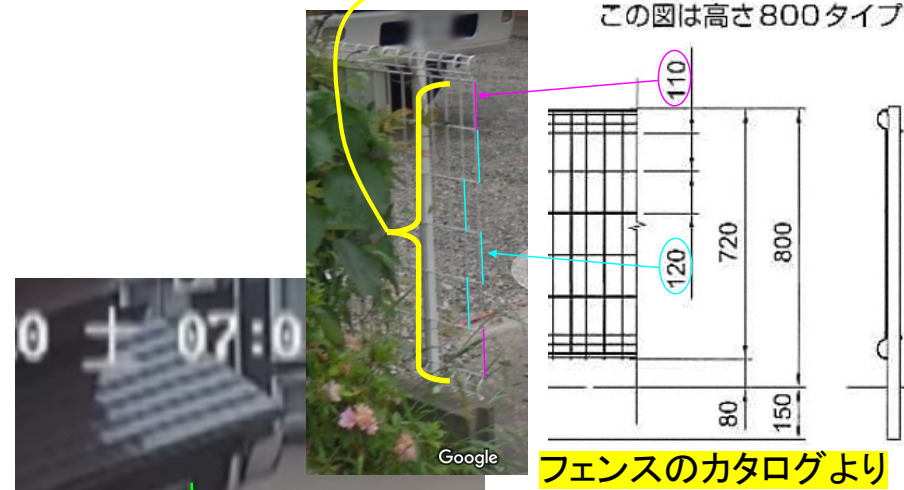
- 元施策が行う、新築時における住宅等の建築規制に関する技術基準や、住宅性能表示制度における耐浸水性能評価基準等の整備のための理論的分析に対し、PRISMにより、
 - ・ 木造住宅に作用する流体力に対する水平抵抗、滑動抵抗、転倒抵抗性能の過度に安全率を見込まない合理的な設計法が誘導することで、建築制限下での安全確保、性能表示制度における耐浸水性能の前提となる構造安全性を容易に検証でき、両施策の適用容易性を向上し、施策実現を加速する。
 - ・ 新築住宅への更新や戸内浸水を防ぐ対策のみならず、既存住宅の耐浸水構造安全の確保、及び部分的な破壊を許容して躯体の流失を防ぐ方法はコスト面で優位性があり、建築制限下の安全確保や耐浸水性能確保の適用容易性を向上させ、施策の実効性を向上するとともにその実現を加速する。
- 具体の対策技術はガイドラインにとりまとめて公表し、木造住宅の事業者や住宅所有者等における対策技術の選択肢が増え、対策実施が加速される。

① 各被災地域における被害に関する実測データの収集、及び既存の抗力式等の妥当性の検証

(1) 浸水深・流速、被害情報の収集（浸水深・流速の推定、図面等収集作業進行中）



$$(8.39 + 0.4) / 5 = 1.76 \text{ (m/s)} \cdots \text{流速}$$

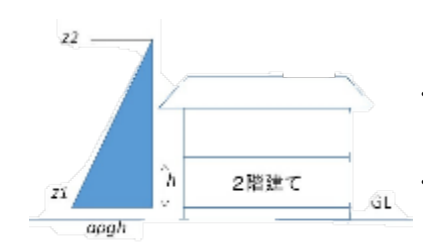


$$0.9 - 0.29 = 0.61 \text{ (m)} \cdots \text{浸水深}$$

① 各被災地域における被害に関する実測データの収集、及び既存の抗力式等の妥当性の検証

(1) 浸水深・流速、被害情報の収集

○ 抗力式・抗力係数の妥当性検証



抗力式： $F_a = \frac{1}{2} \rho C_D B (h - z) v^2$

- ・各地点に作用した水平力や浮力と、建築物の水平耐力や重量を算出
- ・それらの関係性を考察し、抗力式や抗力係数 ($C_D = 2.1$) の妥当性を検証

○ (例えば) 滑動を生じさせる水平力

$$F_{as} = \frac{1}{2} \rho C_D \int_{z_2}^H B(y) dy v^2$$

ここで、 H ：浸水深又は建築物高さの小さい方(m)

- $z_2 = \begin{cases} \text{①の場合 } 0 \text{ (m)} \\ \text{②の場合：基礎高さ (m)} \\ \text{③の場合：土台天端高さ (m)} \end{cases}$

$B(y)$ ：開口部の幅を除いた建築物の幅(m)

y ：建築物の高さ方向座標(地盤面を原点:m)

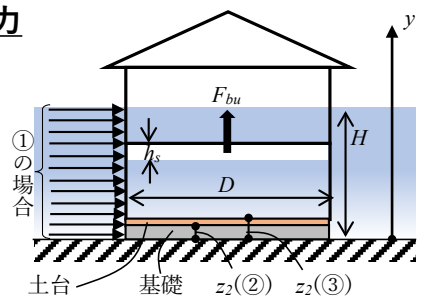


図2 滑動を生じさせる流体力

$F_{as} \leq \mu W$
滑動を生じない

$F_{as} > \mu W$
滑動を生じる

実際の被害もない
→ $C_D = 2.1$ は妥当

実際には滑動
→ 提案： $C_D > 2.1$

実際にも滑動発生
→ $C_D = 2.1$ は妥当

実際には被害なし
→ 提案： $C_D < 2.1$

(2) 公営住宅の構造仕様と被害情報の収集 (浸水深・流速の推定作業進行中)

調査対象として絞り込まれた61棟

災害名	都道府県	事業主体	団地名	床上浸水棟数
平成30年7月豪雨	岡山県	和気町	S団地	20
	山口県	岩国市	N団地・S団地	17
令和元年東日本台風(19号)	宮城県	宮城県	M住宅	16
	福島県	福島県	K団地	6
	宮城県	角田市		2

当初、113棟がリストアップされたが、木造として収集したにも拘わらずPC造であったり、浸水深が浅かったりするなどの理由で絞り込まれた。

