不動産を対象とした水害レジリエンス評価手法の開発と社会実装

矢神卓也[1] 山田早恵香[1] 安藤達也[1]

[1](株)建設技術研究所　東京本社水システム部（〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町 3-15-1）

気候変動による水災害リスク増加を背景に、企業の物理的リスク可視化が国際的に求められている。不動産分野では既存の海外のリスク算定モデルが日本の地形や災害特性に対応できず、建物固有の対策も反映されていなかった。そこで当社を含む複数企業が日本独自の水害レジリエンス評価手法「ResReal」を開発した。立地のハザード評価と建物の頑強性等を統合し総合スコアを算出するものである。2023 年から運用開始し、多数の物件で水害対策や IR 資料への活用が進み、地域防災力向上への貢献が確認されている。

Keywords *: 水害レジリエンス，D-ism，ResReal , 内水氾濫，外水氾濫*

1. はじめに

気候変動により、世界各地で極端な気象現象の頻度と強度が増している。日本においても、近年の台風や集中豪雨による水災害は記憶に新しく、国土全体で水害リスクが高まっている。こうした背景を受け、企業活動においても気候関連リスクの開示が国際的に求められており、特に TCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）をはじめとした国際的枠組みにおいては、物理的リスクへの対応とその可視化が重視されている。

中でも、不動産は長期にわたり価値を維持する資産である一方で、地理的条件に大きく依存するため、水害リスクへの対応は投資判断において極めて重要な要素である。しかし、既存の評価手法の多くは、主に海外のリスク算定モデルをベースとしており、日本特有の地形・気象・治水条件を十分に反映していない。また、立地に着目する一方で、建物自体が備える災害対応能力や対策状況を考慮していないという課題も存在する。

このような問題意識のもと、本研究では、不動産個別の水害レジリエンス（水害が発生した際に、被害を最小限に抑え、迅速に回復する能力）を多角的に評価し、その結果を活用可能な形で社会実装することを目的とした新たな評価手法を開発した。

2. 従来手法の課題と開発の背景

従来、不動産に関する水害リスク評価は、主に海外で開発された広域洪水ハザードマップ、例えば Global Assessment Report 2015（GAR2015）の洪水ハザードマップ（GAR, 2015）、Joint Research Centre が全球洪水モデル GloFAS およびヨーロッパ洪水モデル EFAS を用いて構築した River Flood Hazard Maps（JRC, 2021）、World Research Institute が公開している Aqueduct Floods（Aqueduct, 2021））などをベースに実施されてきた[1)]。これらのモデルは、グローバルな気候シナリオをもとに、地域ごとの洪水リスクを定量化するものであり、企業の ESG 評価やサステナビリティ評価に広く用いられている。

しかし、日本の地形的・気象的特性は非常に複雑であり、これらの汎用モデルでは**表-1 に**示す通り、以下のような課題が存在する。

- ✓ 河川氾濫（外水）と都市型内水氾濫（内水）が併存する特有の災害形態が評価に反映されない
- ✓ 地形や流域特性、治水対策の進捗度といった地域固有の要素が評価に含まれない

✓ 建物の対策（止水板、電気設備の高所配置、排水設備の冗長化など）や運用体制（BCP、避難計画など）が考慮されない

表－１グローバルツールによる物理リスクと日本で課題となる物理リスクの比較

	グローバルツールでの物理リスク	ローカル（日本）で課題となる物理リスク
リスクが高い災害	海面上昇による高潮（慢性リスク）	台風・豪雨による外水・内水氾濫（急性リスク）
評価項目	土地情報のみ	土地、建物の情報（運用などのソフト面含む）

図－１　レジリアルの名称の由来

このような背景を受けて、野村不動産投資顧問株式会社、一般財団法人日本不動産研究所、当社を含む複数の企業が共同で、「D-ism プロジェクト」を立ちあげ、日本の不動産に適した新たな評価手法「ResReal（レジリアル）認証制度」の開発に着手した。

なお、ResReal とは図-1 に示すように「Resilience(レジリエンス)+Real estate(不動産)」から作った造語である。

3. ResReal 認証制度の構成と特徴

ResReal では、以下の 2 つの観点から評価を実施している。

(1) 立地評価（ハザード評価）

立地評価では、対象物件が立地する地域の水害リスクを定量的に把握する。以下のようなデータ・手法を用いて浸水リスクを算定している。

a) 外水（河川氾濫）

✓ 国土交通省や自治体が公表する「浸水想定区域図（計画規模／想定最大規模）」を使用

✓ 超過確率 1/200 を統一基準とし、全国で統一された評価手法を実現（計画規模が超過確率 1/200 でない河川については、計画規模と想定最大規模（概ね 1/1000）を内挿して想定浸水深を算定）

✓ 単純な浸水深ではなく、地盤高と浸水深を足し合わせた浸水位と建物の水防ラインの高さを比較して水害リスクの頑強性を評価

b) 内水（都市型内水氾濫）

✓ 各自治体が公開している内水ハザードマップは外力が様々であり確率的に統一基準がない

✓ 国交省「浸水想定の作成等のための想定最大外力の設定手法」に従い、地域ごとの最大降雨量（想定最大規模）を用い、当社が独自開発[2]した 25m メッシュの簡易内水モデル(CTI 内水リスクモデル)を適用して、全国のリスク（浸水深）を算定

✓ 簡易内水モデルは地形の凹凸や下水道の整備状況を加味した浸水深評価

✓ 併せて、自治体の公表する内水ハザードマップも確認し、より大きいリスクを採用する

これまでの評価実績のうち、自治体の内水ハザードマップが公表されていた物件は図-2 の通り全体の 1/4 程度であった。日本全国を網羅している当社開発の簡易内水モデルを用いることで、リスクを見逃すことなく評価を行うことが可能となる。

ResReal による評価実績（計 26 件の集計）

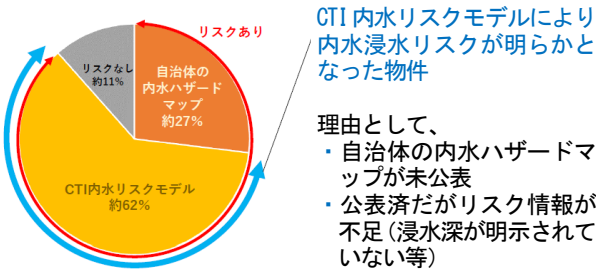


図-2　ResReal における内水リスク評価に用いた評価出典の割合

(2) 建物評価（対応能力評価）

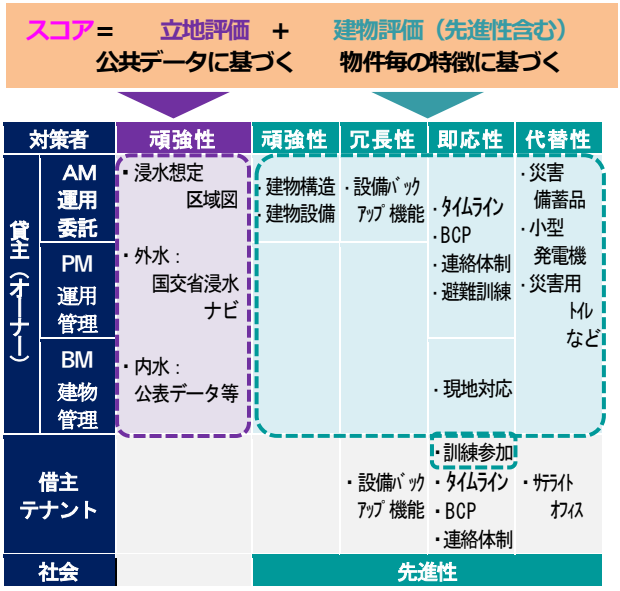
建物評価では、災害時の備えや運用体制、地域貢献度などを表－2 に示す 5 つの視点からスコアリングを行う。

表－2　建物評価項目一覧

評価視点	評価項目の例
頑強性	止水板、壁面防水、電気室の高所配置など構造的対策
冗長性	非常用電源、複数の排水経路、通信手段の冗長化
即応性	BCP 策定、訓練実施、管理会社との連携体制
代替性	他施設の利用計画、バックアップオフィスの整備
先進性	地域避難所としての開放、災害時の地域支援活動

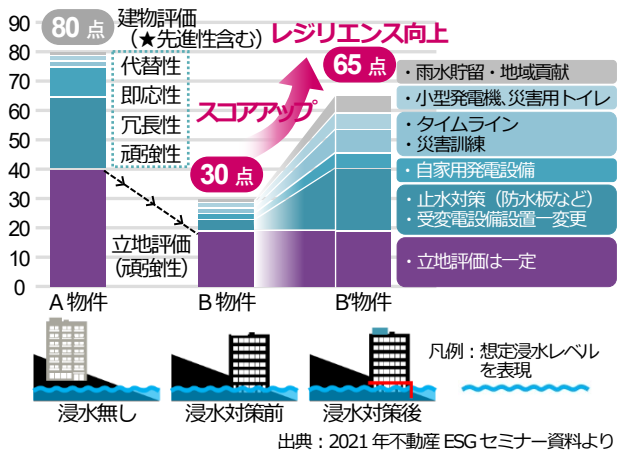
立地評価と建物評価は依頼者が各種の設問に回答して作成するスコアリングシートをもとに確認し、必要に応じて設計図面なども参照して評価を行う。**図-3** に示すように即応性、代替性については運用管理者や建物管理者、借主のソフト面での対応も評価することとなる。また、**図-4** に示すように浸水が想定されない立地に建っている A 物件は当然評価が高いが、浸水が想定される立地に建っている B 物件においても、適切に水害への備えがなされている場合は、建物評価が高得点となり、評価を挽回することができる点も特徴となっている。

評価は 100 点満点でスコアリングを行い、評価グレードは**表-3** に示す通り 5 つのグレードに分類される。



出典：2021 年不動産 ESG セミナー資料より

図- 3　スコアリングの考え方　イメージ



出典：2021 年不動産 ESG セミナー資料より

図- 4　立地条件として浸水リスクを有する物件における建物評価・対策状況を考慮するレジリエンス向上の考え方

表-3　ResReal における評価グレードの考え方

グレード		スコア	評価
Platinum	★★★★★	90 点以上	レジリエンスが極めて高い
Gold	★★★★	80 点以上、90 点未満	レジリエンスが大変高い
Silver	★★★	65 点以上、80 点未満	レジリエンスが高い
Bronze	★★	45 点以上、65 点未満	レジリエンスがやや高い
Standard	★	15 点以上、45 点未満	レジリエンスが一般的

4. ResReal 認証制度の実装と活用事例

ResReal 認証制度は、2023 年 1 月より本格運用を開始し、2025 年 7 月末時点で 37 物件に対して認証を実施している。民間の不動産だけでなく、災害時の拠点となる自治体の庁舎への認証事例もある。評価結果は、「認証書」、および「評価レポート」という形式で物件ごとに発行され、**図-5** に示すように様々な場面で活用されている。

【活用事例】

- ✓ IR 資料・投資家向け開示：不動産の災害対応力を明示することで、投資家の安心材料となる
- ✓ 資産管理ツール：保有物件のリスクを定量的に把握し、対策の優先順位付けに活用
- ✓ 分譲時の販売資料：水害に対する備えを示すことで、購入検討者への訴求材料となる
- ✓ 行政との協働：公共施設などでは、住民向け説明資料としても活用されている
- ✓ 水害対策の実施：評価レポートで明らかとなった水害に対する脆弱性を補強するための対策を実施

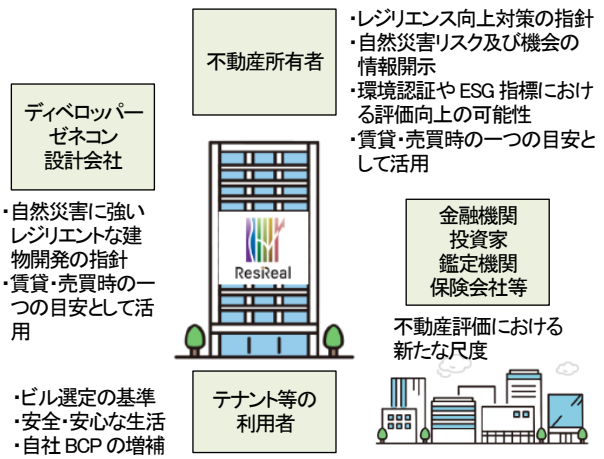


図- 5　ResReal による評価結果の活用イメージ

5. 社会的意義と波及効果

ResReal 認証制度の特徴は、ハザード情報にとどまらず、「災害に強い建物とは何か」を定量的に示す点にある。これにより、不動産オーナーは対策の必要性を認識し、実際に止水板の設置や避難計画の策定などに取り組む事例も見られるようになった。

さらに、建物単体ではなく「地域の防災力」に資する取組（例：避難所機能の提供、防災訓練の実施）を評価項目に組み込んだことにより、企業の地域連携が進み、「流域治水」の理念に合致した動きが促進されている。

6. 今後の課題と展望

ResReal 認証制度は今後、以下のような課題に対処し、より広範な実装を目指す。

(1) 計画段階の評価の実施

2023 年の認証制度運用開始当初はすでに竣工済みの不動産を対象に評価を行ってきたが、不動産のレジリエンスを高めるには建物の設計・開発段階から対策を考えていくことが極めて有用である。そこで、運用開始後の 2024 年 1 月からは竣工前の計画中の不動産を対象とした「計画認証」の評価をスタートさせた。これは建物の計画段階で一度仮評価を行い、その評価を踏まえて必要に応じて建物の設計変更を行い再度評価を行うことで、より不動産の水害対策を積極的に促していくものである。まだ実施した事例は少ないが、今後普及拡大を図っていく予定である。

(2) 保険・金融との連携

今後、認証制度の社会的意義をさらに高めていくうえで、金融・保険分野との連携は非常に重要である。不動産の水害レジリエンスを定量的に示すスコアは、経済的インセンティブと結びつくことで、防災投資の促進につながる可能性がある。たとえば以下のような制度設計が期待される。

- ✓ レジリエンススコアが高い物件に対する保険料率の優遇
- ✓ グリーンローンやリスクローンの条件設定
- ✓ ESG 投資における評価指標としての活用

(3) 将来予測型評価の導入

ResReal 認証制度は現時点の浸水リスクを対象とした評価を行っているが、気候変動の進行を踏まえると、今後は将来リスクを見据えた「予測型評価」の導入が不可欠となる。特に、IPCC が提示する将来気候シナリオ（RCP 4.5、RCP 8.5 等）を基に、降雨強度・頻度の変化を前提とした新たな浸水リスク評価要素を加味することを検討している。

将来予測を加えた評価は、長期保有を前提とした不動産のリスクマネジメントにおいて有効な判断基準となり、持続可能な資産運用にも資するものと考える。

(4) 高潮リスクの評価対応

現在の水害レジリエンス認証では、主に洪水（外水氾濫および内水氾濫）による浸水リスクを評価対象としているが、同様に重大な水害リスクである高潮は評価に含まれていない。特に沿岸部の都市や臨海工業地帯においては、台風や異常潮位による高潮被害のリスクが無視できない状況にある。このため今後は、高潮による浸水リスクも考慮した評価項目を新たに導入し、洪水と高潮の双方に対応可能な評価制度として発展させるべく、制度の拡張に取り組んでいる。

7. おわりに

ResReal 認証制度は、これまで可視化が難しかった不動産の災害対応力を定量的に評価し、社会全体で共有可能な情報として提示することに成功した。ResReal 認証制度は、不動産の価値判断における新たな指標として機能し、防災対策が「費用」から「価値向上の投資」へと認識を変える契機となっている。

また、単なる企業の防災対策にとどまらず、地域との連携や社会的貢献を通じて、持続可能な社会の実現に向けた取り組みへと発展している。今後も、本制度の普及と深化を通じて、日本における水害レジリエンスの向上と、安心・安全なまちづくりへの貢献を目指していく。

参考文献

1) 平林ら：広域洪水ハザードマップの比較評価と企業実務活用への提言,水文・水資源学会誌 第 35 巻 第 3 号,2022

2) 山田ら：詳細メッシュによる全国内水解析モデルの開発,地球環境シンポジウム講演集 pp99-100,2021