

諸外国における氾濫リスクを考慮した 住まい方の工夫、建築規制及び土地利用事例

令和5年3月6日

目次

- ・ 氾濫リスクを考慮した住まい方の工夫 p2
- ・ 氾濫リスクを考慮した土地利用・建築規制 p13
- ・ 建物種別に応じた防御水準 p36
- ・ まとめ p47

氾濫リスクを考慮した住まい方の工夫

- ドルドレヒトでは、教会などの文化遺産を守るために小堤防を築いている。また、家屋の所有者が対策を行わなければならないケースもある。現時点で建築規制等の法整備はなされていないものの、浸水深や浸水頻度に応じたゾーニング(土地利用規制)を検討している段階である。※1※2
- 旧市街地の住民はリスク管理の意識が高いため、家屋の1階部分を浸水させないような高床化や、貴重品を2階に置くようにするなどの対策をとっている。※1



フォーストラートの空撮写真※1



増水時の状況※1



文化財を守るための小堤防※1



増水時の状況※1



土のうの置き方に関するレクチャー※1



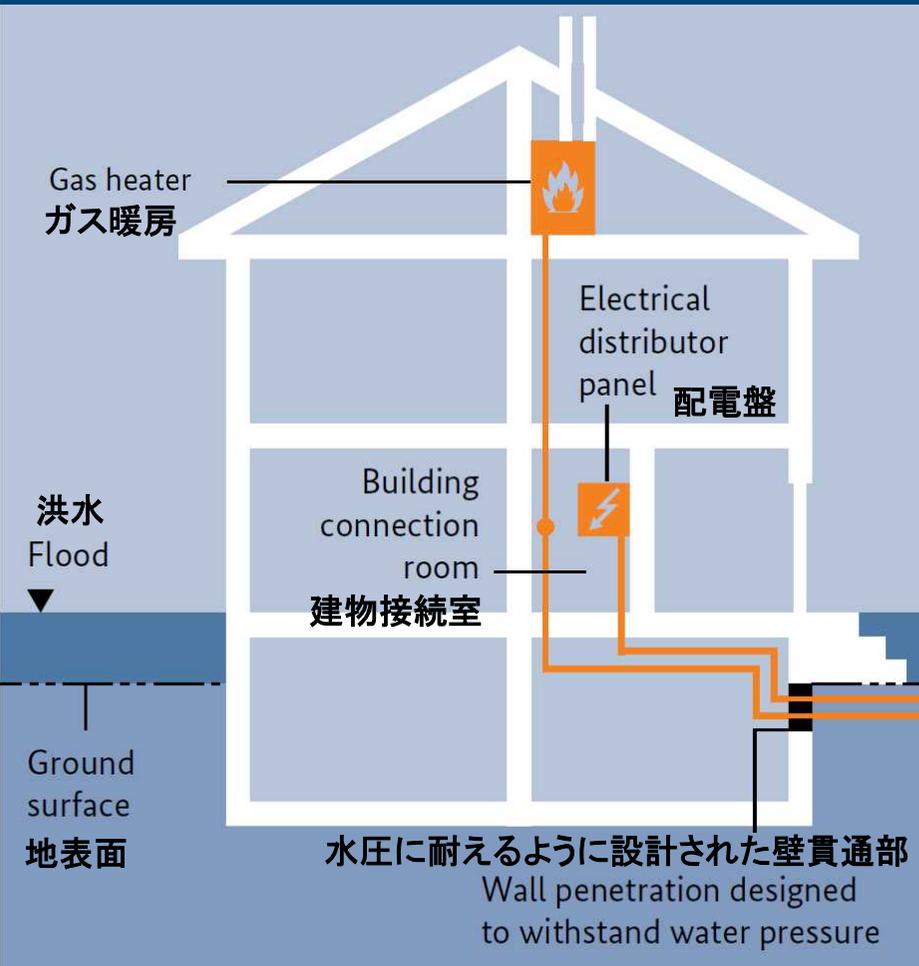
浸水しない高さにある電気供給施設※1

※1 2019/6/21 ドルドレヒト市での治水分野における気候変動適応策に関する意見交換会, 2019/6/13 HKVコンサルタント提供資料, 2022/12/23 メールによるヒアリング
※2 Rijksoverheid, Kamerbrief over rol Water en Bodem bij ruimtelijke ordening, 2022.11,
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/11/25/water-en-bodem-sturend>

諸外国における住まい方の工夫 - ドイツ

- ドイツ連邦環境・自然保護・建築・原子力安全省 (BMUB) は、洪水防止に関する入門書 (A Primer on Flood Protection) として洪水対策や浸水被害の予防のための対策について言及している。
- 住宅への浸水を防ぐ構造だけでなく、浸水を想定して暖房器具や電気設備を上層階に設置することや、暖房用燃料タンクの破損による汚染等の被害を防ぐため浮力に耐える構造とすること、洪水の危険性が大きい地域では石油暖房器具を使用しないようにすること等が示されている。

水害対策設備



浮力安全装置付き暖房用燃料タンク

※ Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, A Primer on Flood Protection - Protecting property and building wisely, 2016.8, <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/EN/publications/ministries/BMUB/issues/2016-primer-flood-protection.html>

諸外国における住まい方の工夫 - 米国 既存住宅の対策例①

- 米国FEMA（米国連邦緊急事態管理庁）は、既存住宅に対して浸水被害を防ぐ様々な対策例を挙げている。既存住宅の場合には、高床化したり、高リスク区域の外に移転することは現実的ではないため、他の対策が挙げられる。
- 洪水基準標高BFE（Base Flood Elevation, 1/100確率洪水時の浸水高さ）以下の「地下室を埋める」あるいは「最下層階を放棄する」場合には、BFE以下の資産への被害を削減することができる。
- 「最下層階を高くする」場合には、室内の最下層階を高くし、資産等への被害を削減させることができる。
- 洪水保険は最下層階の位置が高いほど保険料が下がるため、両対策を講じた場合には保険料を低下させることができる。

“Basement infill” 地下室を埋める、 “Abandon Lowest Floor” 最下層階を放棄する

効果:

- ・BFE以下にある地下室を埋め、BFE以下にある資産等への被害を削減させる。
- ・洪水保険料は最下層階の位置が高いほど保険料が低下する。

留意事項:住宅所有者は、必要に応じて洪水時に自動的に開く洪水開口部を設置し維持する必要がある。

耐用年数:30～50年程度

コスト:保守費用がほぼ掛からないが、高コスト

“Elevate Lowest Interior Floor” 最下層階を高くする

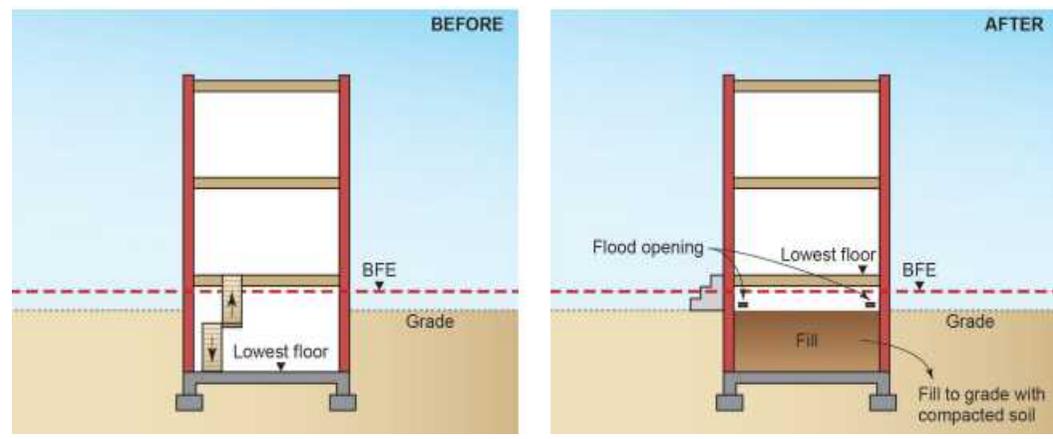
効果:

- ・天井の高い住宅で、室内の最下層階を高くし、資産等への被害を削減させる。
- ・洪水保険料は最下層階の位置が高いほど保険料が低下する。

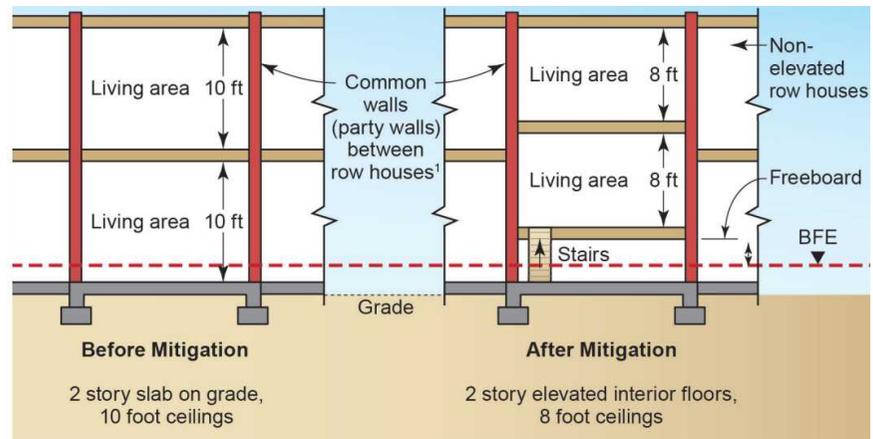
留意事項:住宅所有者は、必要に応じて洪水時に自動的に開く洪水開口部を設置し維持する必要がある。

耐用年数:30～50年程度

コスト:保守費用がほぼ掛からないが、高コスト



地下室を埋める例



最下層階を高くする例(左:対策前、右:対策後)

※ FEMA, Reducing Flood Risk to Residential Building That Cannot Be Elevated, 2015.9, https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_P1037_reducing_flood_risk_residential_buildings_cannot_be_elevated_2015.pdf

諸外国における住まい方の工夫 - 米国 既存住宅の対策例②

- BFE以下の基礎部に「洪水用開口部」を設置する場合には、洪水を自動的に出入りさせ、住宅の構造物被害を軽減させることができる。
- 「建物の設備を嵩上げする」場合には、浸水による機能喪失を防ぐことができる。
- 洪水保険は最下層階の位置が高いほど保険料が下がる仕組みであるため、これらの対策を講じた場合に必ずしも保険料は下がらない。

“Flood Opening” 洪水用開口部

- 効果:
- ・BFE以下にある基礎部等に洪水口を設置し、洪水を自動的に出入りさせ、住宅の構造物被害を軽減させる。
 - ・最下層階の評価が高くなるため、保険料が低下する可能性がある。(ケースバイケース)

耐用年数: 15~20年程度

コスト: 洪水口の設定費用は低コスト、保守費用が若干かかる

“Elevate Building Utilities”

建物の設備を嵩上げする

- 効果:
- ・建物のすべての設備システムと関連機器(暖房炉、浄化槽、電気及びガスメーター等)を高く設置して、設備の機能喪失を防ぐ。
 - ・対策に実施のため割引を適用可能である。

耐用年数: 15~20年程度

コスト: 中程度のコスト、保守費用が若干かかる



洪水用開口部の例



建物の設備向上の例

※ FEMA, Reducing Flood to Residential Building That Cannot Be Elevated, 2015.9, https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_P1037_reducing_flood_risk_residential_buildings_cannot_be_elevated_2015.pdf

諸外国における住まい方の工夫 - 米国 既存住宅の対策例③

- BFE以下に「耐水材料」を使用する場合には、構造的被害と洪水後の掃除を削減することができる。
- 「受動的乾式耐水化システム」を設置する場合には、建物を洪水被害から保護することができる。
- 洪水保険料については、現時点では保険料率等の割引はない。

“Flood Damage-Resistant Materials”

耐水材料

効果: BFE以下に位置する建材や備品に耐水材料を使用し、構造的被害と洪水後の掃除を削減する。

留意事項:

- ・住宅所有者は、FEMAの公表する技術速報(FEMA Technical Bulletin 2, Flood Damage-Resistant Materials Requirements)に記載されている要件を満たす材料を採用する。
- ・現時点では保険料率の割引は無し。

耐用年数: 10～20年程度

コスト: 材料の種類によるが、低コスト

“Passive Dry Floodproofing System”

受動的乾式耐水化システム

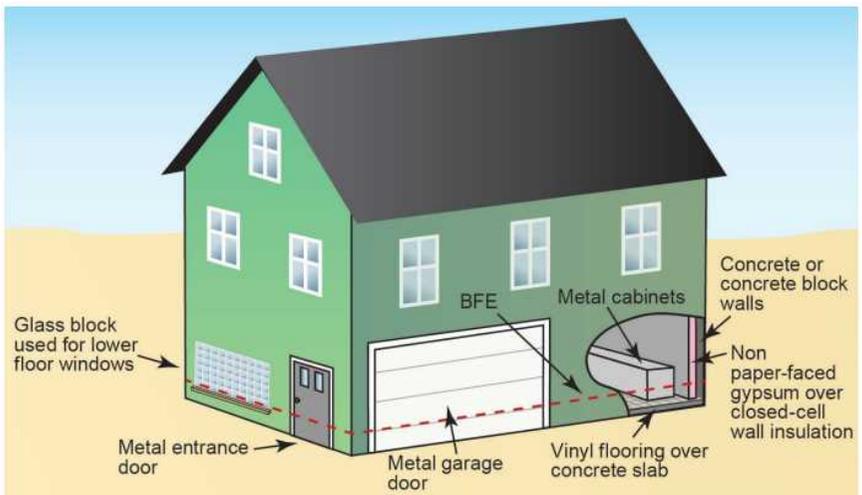
効果: 受動的な耐水システムを設置し、洪水被害から建物を保護する。

留意事項:

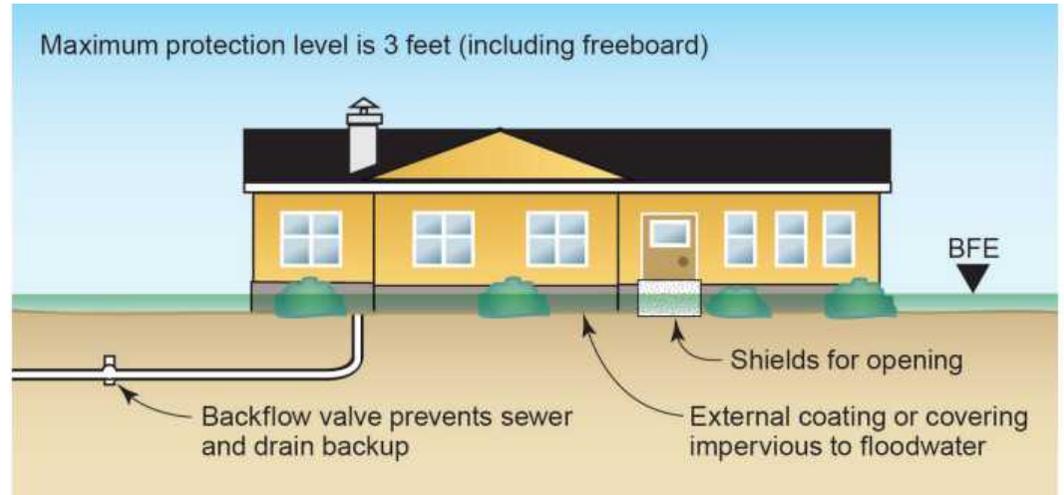
- ・コーティングまたはカバーは不浸透性の材料を用い、最大3フィート(約0.9m)まで対策を講じる。
- ・壁や床等は水圧に抵抗するため補強などの対策を講じる必要がある。
- ・現時点では保険料率の割引は無し。

耐用年数: 15～30年程度

コスト: 保守費用が高コスト



耐水材料の例



耐水システムの例

※ FEMA, Reducing Flood to Residential Building That Cannot Be Elevated, 2015.9, https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_P1037_reducing_flood_risk_residential_buildings_cannot_be_elevated_2015.pdf

諸外国における住まい方の工夫 - 米国 既存住宅の対策例④

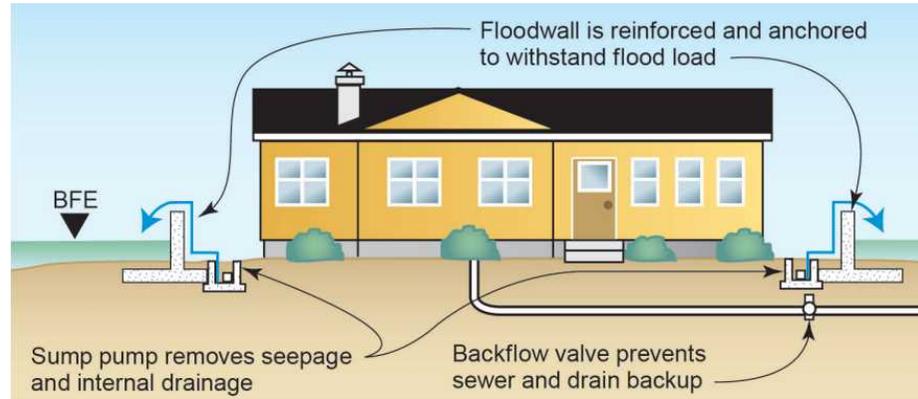
- 建物の周囲に「洪水防御壁」や「小堤防」を建設する場合には、洪水被害から建物を保護することができる。
- また、自動で機能する「洪水防御壁」や自動で機能するゲート付き「小堤防」も有効である。
- 洪水保険料については、現時点では保険料率等の割引はない。

“Floodwall” 洪水防御壁

- 効果:**
- ・建物の周りに洪水防御壁を建設し、洪水被害から建物を保護する。通常、コンクリートや石積みで作られた構造で、1 フィート(約0.3m)から 6 フィート(約1.8m)まで様々である。
 - ・自動で機能する洪水壁等も有効である。

- 留意事項:**
- ・洪水時に防御壁背後に溜まる雨水を除去するには、排水ポンプや非常用バックアップ電源等が必要である。
 - ・可能な限り浸水被害を軽減するには、洪水防御壁の上部が BFE 以上であることが必要である。
 - ・現時点では保険料率の割引は無し。

耐用年数: 50年程度
コスト: 建設費用及び保守費用は高コスト



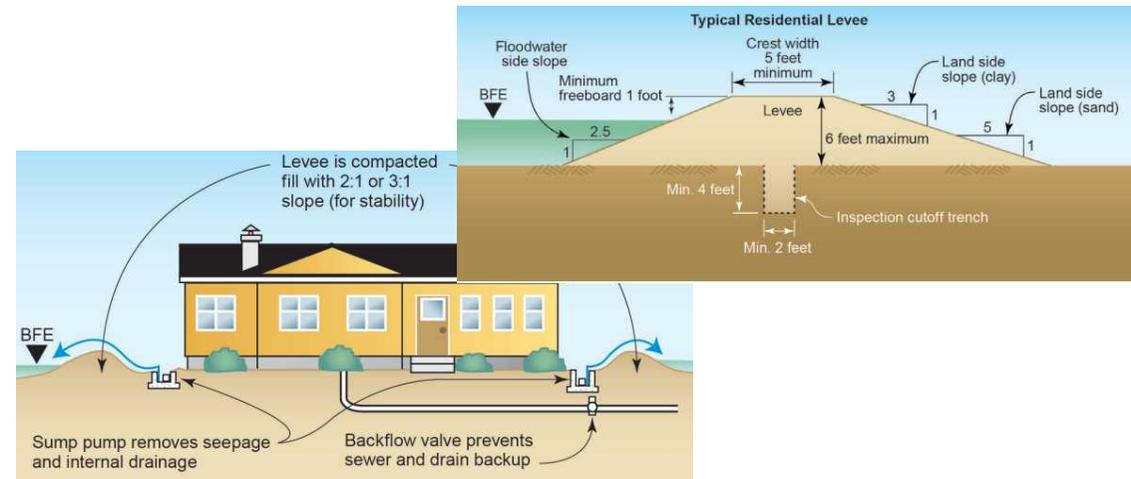
洪水防御壁の例

“Levee” 小堤防

- 効果:**
- ・建物の周りに小堤防を建設し、浸水被害から建物を保護する。通常、粘土またはコンクリートのコアで最大6 フィート(約1.8m)の高さとなる。
 - ・静水圧によって自動で機能するゲート付き小堤防も有効である。

- 留意事項:**
- ・洪水時に防御壁背後に溜まる雨水を除去するには、排水ポンプや非常用バックアップ電源等が必要である。
 - ・可能な限り浸水被害を軽減するには、小堤防の天端が BFE 以上であることが必要である。
 - ・現時点では保険料率の割引は無し。

耐用年数: 50~100年程度
コスト: 建設費用及び保守費用は高コスト



小堤防の例

※ FEMA, Reducing Flood to Residential Building That Cannot Be Elevated, 2015.9, https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_P1037_reducing_flood_risk_residential_buildings_cannot_be_elevated_2015.pdf

諸外国における住まい方の工夫 - 米国 既存住宅の対策例⑤

- 写真の住宅は2012年ハリケーンサンディ襲来時に浸水被害を受けた。
- 住宅の所有者は将来に備え、前述のような対策をいくつか組み合わせ、水害に強い住宅にするため対策を講じた。
- これによって、洪水に対する耐性が大幅に向上するとともに、洪水保険料を削減できるメリットもある。



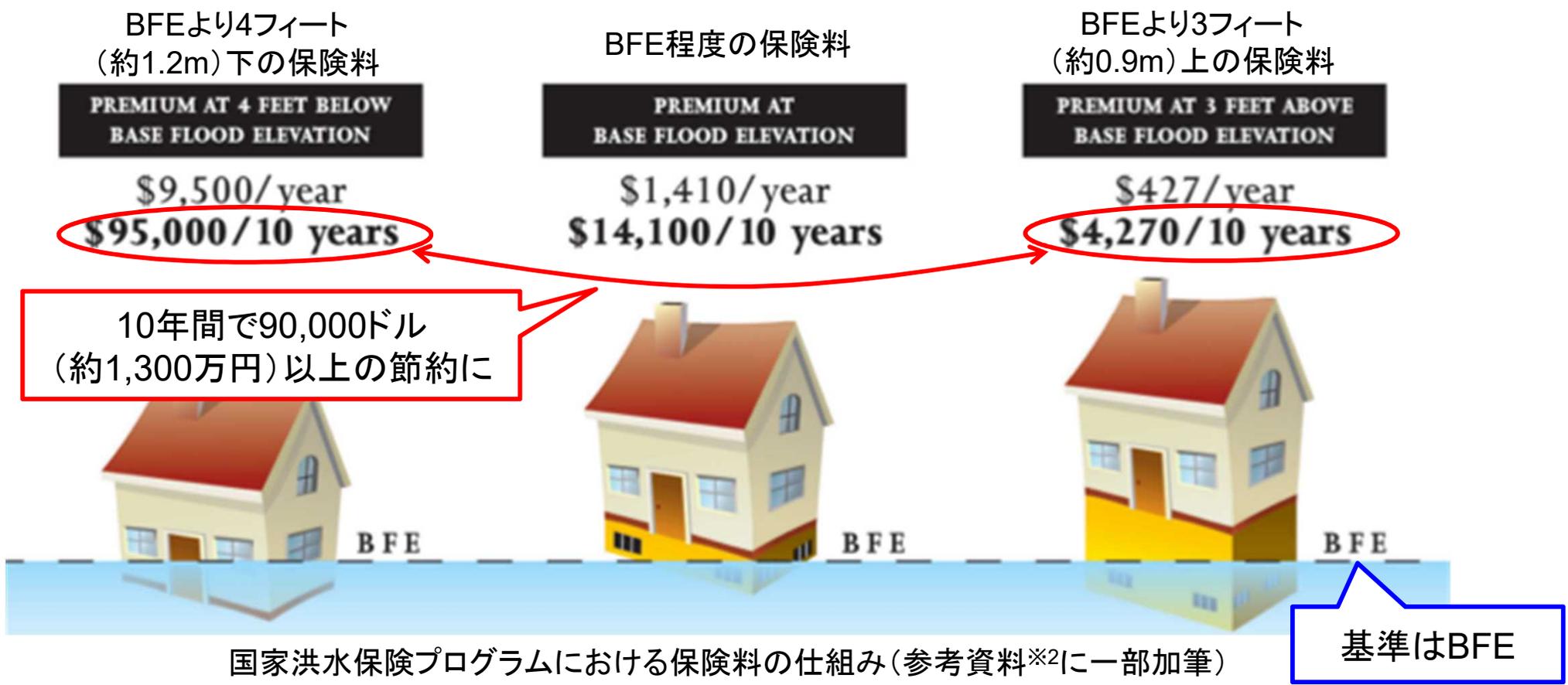
ハリケーンサンディによって浸水被害を受けた住宅の対策事例

※ FEMA, Reducing Flood to Residential Building That Cannot Be Elevated, 2015.9, https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_P1037_reducing_flood_risk_residential_buildings_cannot_be_elevated_2015.pdf

氾濫リスクを考慮した 土地利用・建築規制

諸外国における土地利用・建築規制 - 米国 国家洪水保険プログラムNFIP ①

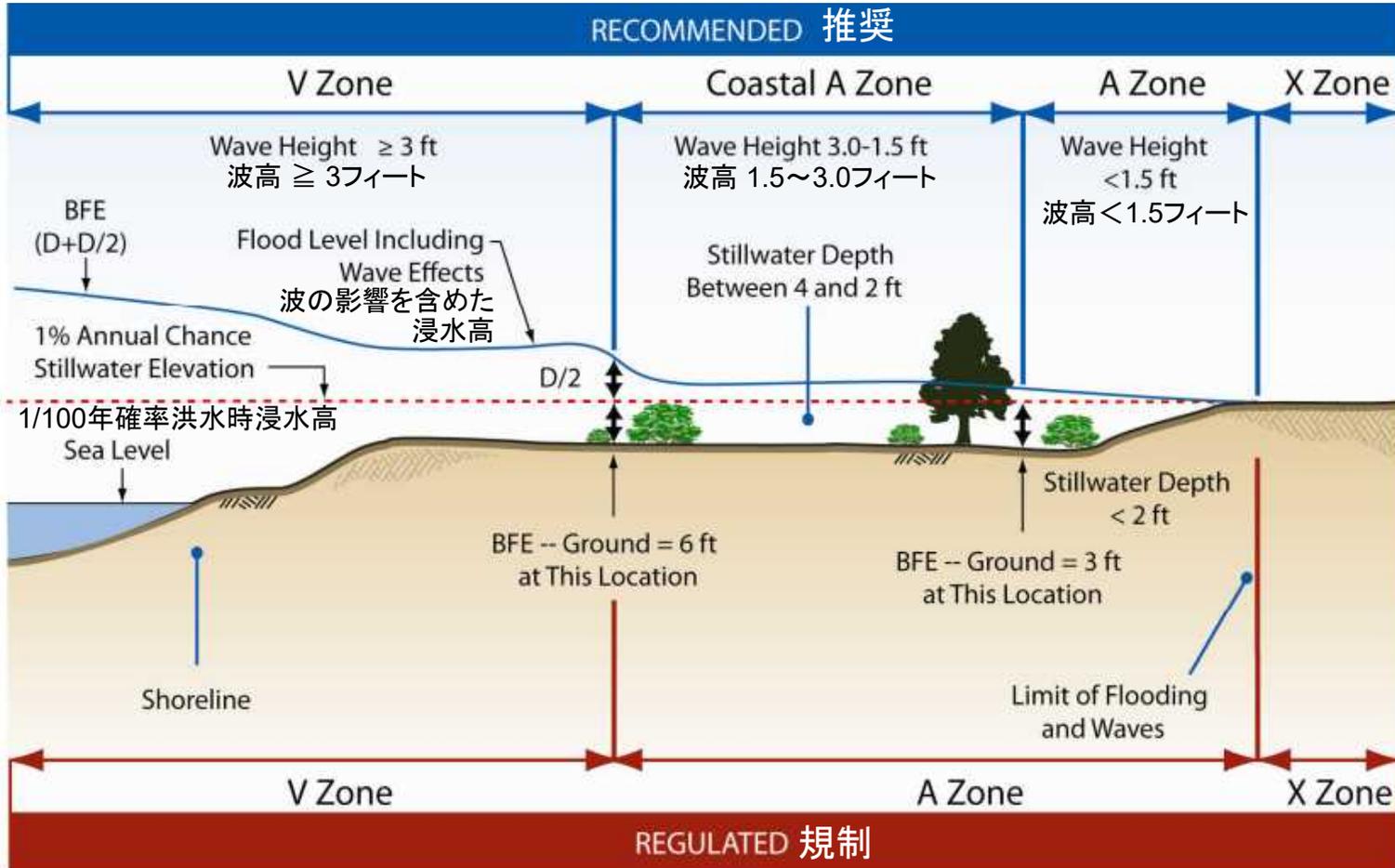
- 米国FEMA(連邦緊急事態管理庁)は、連邦直営の自然災害保険事業である国家洪水保険プログラム(National Flood Insurance Program, NFIP)^{※1}を展開している。
- 保険料は、基準洪水標高BFE(Base Flood Elevation, 1/100確率洪水時の浸水高さ)を基準に設定されており、高リスクの区域では建物の居住階がBFEより高い位置であるほど、その物件の保険料は低くなる。例えば、BFEから4 フィート(約1.2m)未満の場合には年間9,500ドル(約140万円)、BFEと同程度の場合には年間1,410ドル(約20万円)、BFEよりも3フィート(約0.9m)以上の場合には年間427ドル(約6万円)となる。^{※2}



※1 FEMA, Flood Insurance, <https://www.fema.gov/flood-insurance>
 ※2 FEMA, Fact Sheet: Federal Insurance and Mitigation Administration, https://storinogeomatics.com/images/486406323_floodsmart_factsheet_homeowners.pdf

諸外国における土地利用・建築規制 - 米国 国家洪水保険プログラムNFIP ②

- 米国FEMAは、国家洪水保険プログラムNFIPの中で、特別洪水危険区域(1/100確率設計イベントの浸水区域)をリスクレベル(浸水深及び波高)によって区別されている。各区間で推奨する余裕高を住民に示している。
- 余裕高が導入された理由の背景の一つには、洪水マップの持つ不確実性をカバーすることがある。
- また、余裕高の使用については、全地方自治体で義務付けられているわけではないが、床高をBFEよりも上の高さにすることで、洪水保険料の削減(経済的利益)と洪水被害の減少を実現することができる。



1% Annual Chance Flooding Stillwater Depth = D

沿岸の氾濫区域※

※ Federal Emergency & Management Agency, 2008 Supplement to the 2006 Evaluation of the National Flood Insurance Program's Building Standards, https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_nfip_2008_freeboard_report_0.pdf

諸外国における土地利用・建築規制 - 米国 国家洪水保険プログラムNFIP ③

- 米国FEMAはデータ分析(感度分析)を踏まえ、保険料の節約による余裕高の費用回収期間を試算している。
- Vゾーンではほとんどの場合で5年以下、沿岸Aゾーン及びAゾーンではほとんどの場合で8年以下である。
- 米国では、住宅所有者が平均的におよそ5~7年住み続けることを踏まえると、回収期間は重要なポイントとなる。

表:各余裕高の平均回収期間(試算)

建設総費用に占める
平均的な保険節約額
の割合

余裕高の追加費用
の平均回収期間(年)

浸水 ゾーン Flood Zone	余裕高(フィート) Freeboard (ft)	余裕高の費用 (%増分) Cost of Freeboard (% increase)	Average Premium Savings as a Percent of Total Cost of Construction	Average Payback Period for Additional Cost of Freeboard (years)
V Zone	BFE + 1	0.4-1.8	0.45	2.0
	BFE + 2	0.8-3.6	0.87	2.5
	BFE + 3	1.3-5.4	1.09	2.7
	BFE + 4	1.7-7.2	1.19	3.1
Coastal A Zone	BFE + 1	0.5-3.9	0.18	4.4
	BFE + 2	0.7-4.8	0.24	6.0
	BFE + 3	1.1-6.1	0.26	7.9
	BFE + 4	1.4-8.1	0.25	9.6
A Zone	BFE + 1	0.2-2.3	0.20	3.3
	BFE + 2	0.3-4.5	0.26	4.6
	BFE + 3	0.7-6.8	0.28	6.4
	BFE + 4	0.9-9.1	0.27	8.2

※ Federal Emergency & Management Agency, 2008 Supplement to the 2006 Evaluation of the National Flood Insurance Program's Building Standards, https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_nfip_2008_freeboard_report_0.pdf

諸外国における土地利用・建築規制 - 米国 国家洪水保険プログラムNFIP ④

- 米国FEMAは、国家洪水保険プログラムNFIP ※1※2 において、設計イベント(design event)である1/100確率洪水時の浸水深に加え、余裕高(freeboard)を考慮して新築することで、費用対効果が得られることを示している。※3
- この1フィートや2フィート等の余裕高は、住民が自ら選択することとなる(1フィート単位を基本とする)。多くの場合、1フィートあるいは2フィートの余裕高が最も費用対効果が高くなるものの、3フィートあるいは4フィートの方が有益な場合もある。※3

余裕高決定マトリックス(建設コストと利益の比較検討)※3

Freeboard	BFE	BFE + 1	BFE + 2	BFE + 3	BFE + 4
Construction Cost	↑	↑↑	↑↑↑	↑↑↑↑	↑↑↑↑↑
Flood Insurance Premium Savings	0	\$	\$\$	\$\$\$	\$\$\$\$
Risk Level					

Figure 2 | Freeboard Decision Matrix



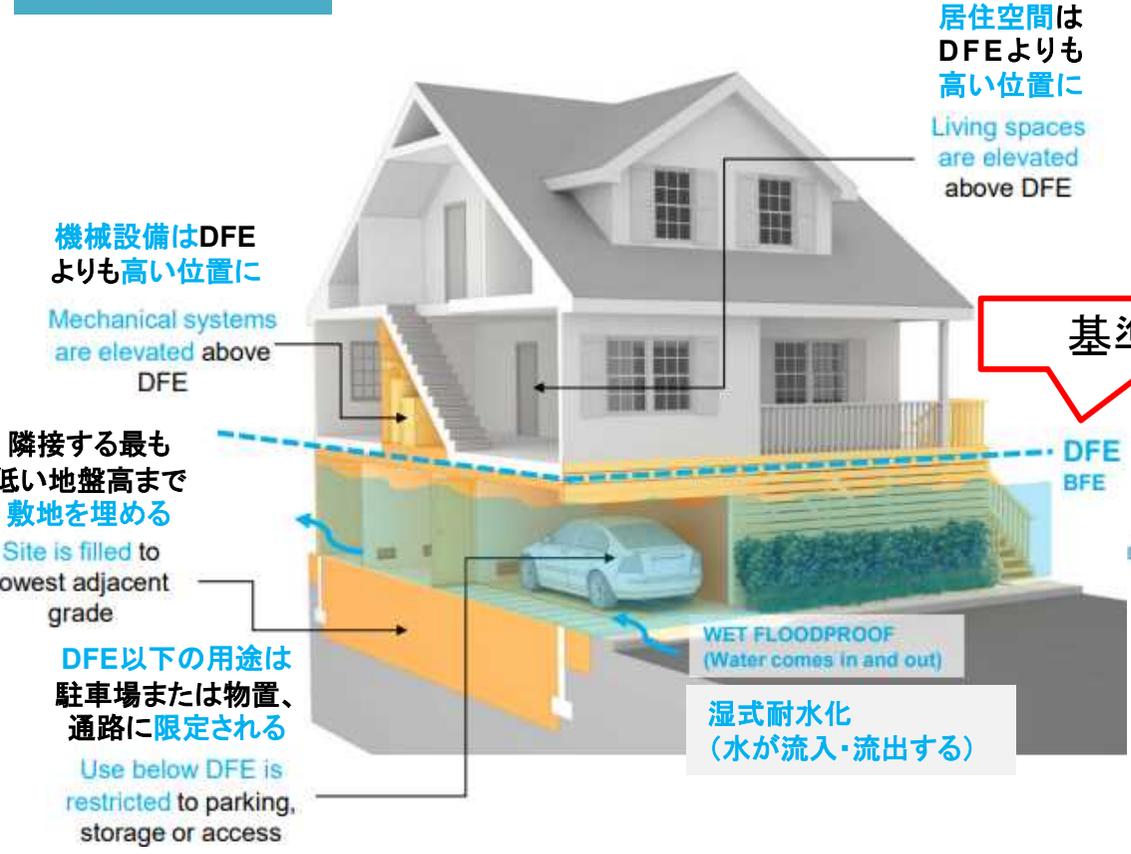
国家洪水保険プログラムにおける保険料の仕組み(参考資料※2に一部加筆)

※1 FEMA, Flood Insurance, <https://www.fema.gov/flood-insurance>
 ※2 FEMA, Fact Sheet: Federal Insurance and Mitigation Administration, https://storinogeomatics.com/images/486406323_floodsmart_factsheet_homeowners.pdf
 ※3 Federal Emergency & Management Agency, 2008 Supplement to the 2006 Evaluation of the National Flood Insurance Program's Building Standards, https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/fema_nfip_2008_freeboard_report_0.pdf

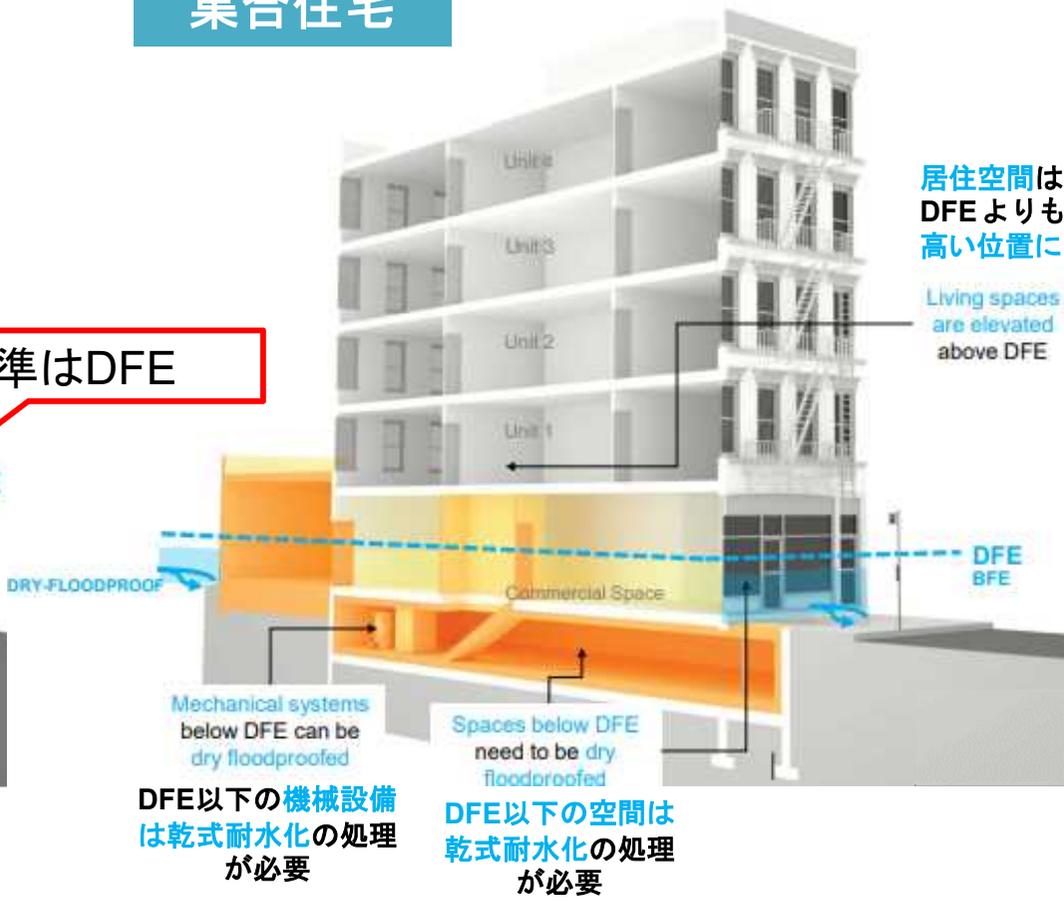
諸外国における土地利用・建築規制 - 米国 ニューヨーク州

- 米国ニューヨーク州では、FEMAの建築基準(Construction Standards, ASCE24)を基に独自の建築規制を定めている。*1
- 例えば、居住空間や機械設備等は設計洪水標高DFEよりも高くする必要がある。*2
(DFE: Design Flood Elevation, FEMAが定めた基準洪水標高BFE: Base Flood Elevationを基に自治体がさらに厳しく設定)
- 集合住宅では、居住空間や機械設備等をDFEよりも低く配置する場合には、乾式耐水化(dry floodproof)の処理が必要。

戸建て住宅



集合住宅



*1 City of New York, Flood Resilience Zoning Text Update, 2017.9, <https://www1.nyc.gov/assets/planning/download/pdf/plans-studies/flood-resiliency-update/staten-island--cb01-050917.pdf>

*2 URBAN GROWTH MANAGEMENT FUNCTIONAL PLAN, <https://www.oregonmetro.gov/sites/default/files/2019/03/14/Metro-Code-chapter-3-07-updated-03132019.pdf>

諸外国における土地利用・建築規制 - 米国 カリフォルニア州

- 米国カリフォルニア州では、より厳しい1/200年確率洪水の浸水想定区域図(FEMA作成、公表)に基づいた建築規制が適用されている。
- 同州ストックトン市(Stockton City)では、浸水想定区域内で住宅を新築する場合には、高床化や耐水化等の対策を講じなければならない。これはマスタープラン(general plan)の中で定められている。

カリフォルニア州の建築規制



“Shallow Floodplain”
浸水深:小

1/200確率洪水における浸水深が3フィート(約0.9m)下の場合

- 対策不要
- 200年に1度の大水害でわずかに浸水する可能性あり



“Intermediate Floodplain”
浸水深:中

1/200確率洪水における浸水深が3~5フィート(約0.9~1.5m)の場合

- 浸水深が3フィート(約0.9m)以内となるよう嵩上げして建設する
- 車庫は既存の高さに建設可能
- 3フィート(約0.9m)以内までは耐水性の材料を採用する



“Deep Floodplain”
浸水深:大

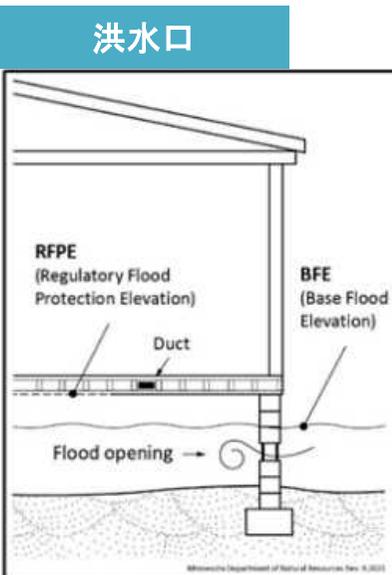
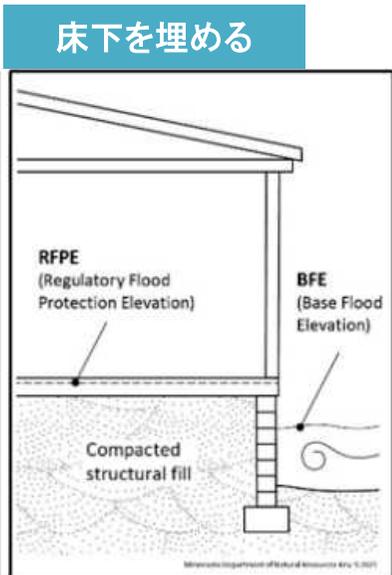
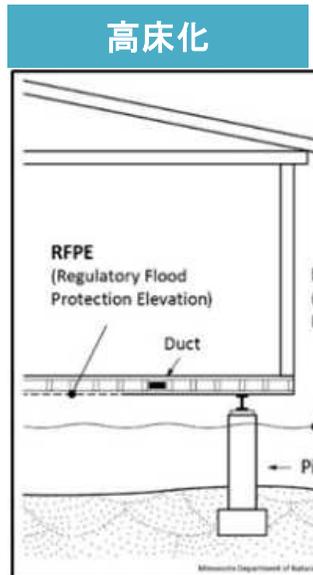
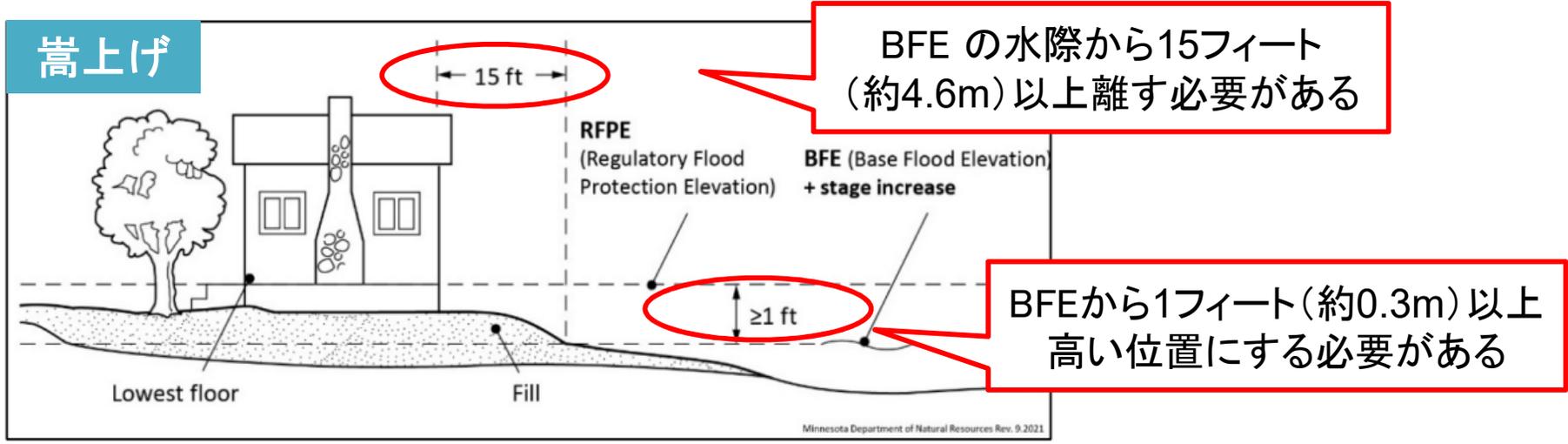
1/200確率洪水における浸水深が5フィート(約1.5m)上の場合

- 浸水深が3フィート(約0.9m)以内となるよう嵩上げする
- 床下には住めない
- ガレージや物置は許可される
- 床下には耐水性材料を採用する

※ City of Stockton, State Flood Information: Residential Uses, <http://www.stocktonca.gov/government/departments/communityDevelop/cdBuildState.html>

諸外国における土地利用・建築規制 - 米国 ミネソタ州

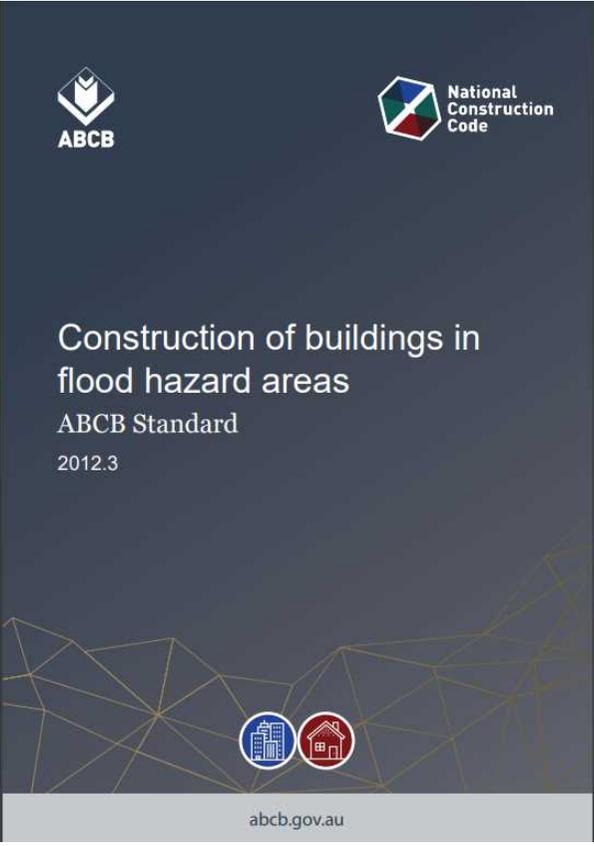
- 米国ミネソタ州では、BFEの水際から水平方向に15フィート(約4.6m)以上離れた上で、最下層階の床高をBFEよりも1フィート(約0.3m)以上高い位置に嵩上げする必要がある。
- 嵩上げや離隔等の対応が難しい場合には、高床化や床下を埋める、洪水用開口部を設ける等の対応を講じる必要がある。



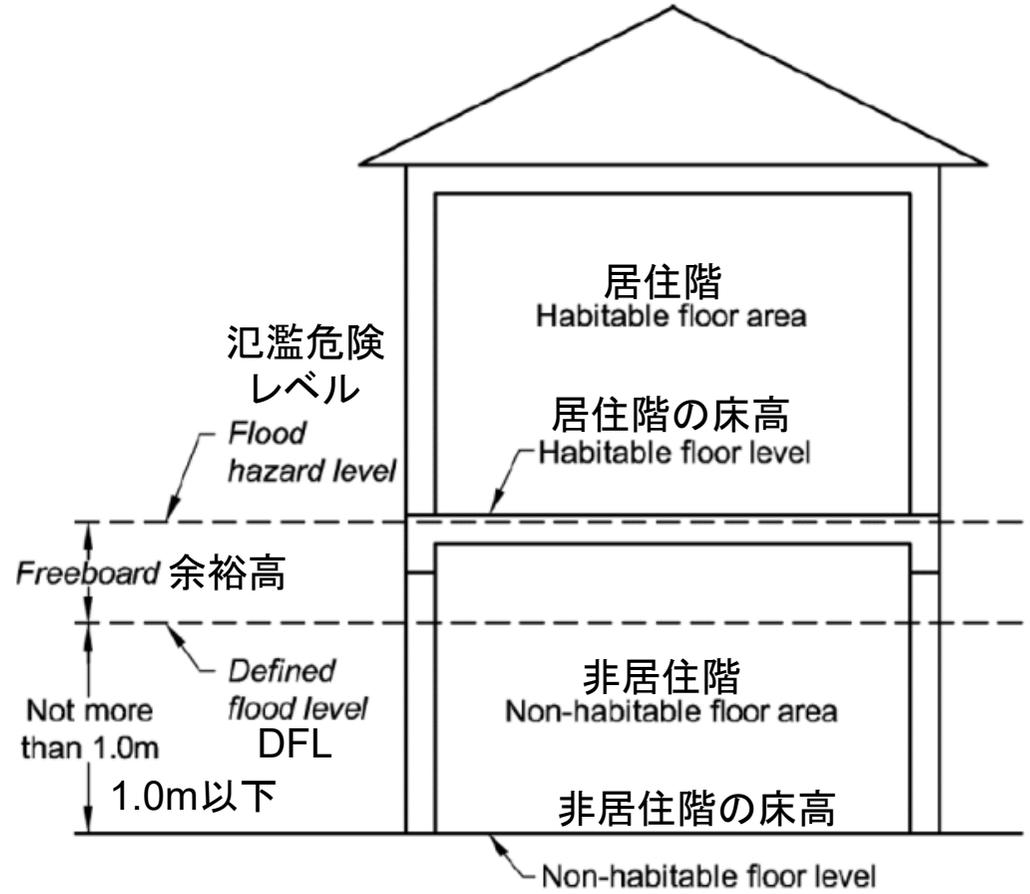
※ State of Minnesota, Department of natural resources, Minnesota Model Floodplain Ordinance, 2022.1, https://files.dnr.state.mn.us/waters/watermgmt_section/floodplain/minnesota-model-floodplain-ordinance.pdf

諸外国における土地利用・建築規制 - オーストラリア

- オーストラリアでは、建築基準 (Building Code of Australia: BCA) の中で、建物に対する建設技術規定 (National Construction Code: NCC) が定められている。
- NCCには、州 (state) や準州 (Territory legislation) の法律で定義された洪水イベント (Defined Flood Event: DFE) の際に倒壊 (collapse) しないようにするため、新築あるいは既存の建物に対する要件が含まれている。実際には、DFEの浸水深に余裕高を加えた高さよりも居住階の床高を高くすることが定められている。
- また、氾濫危険区域 (flood hazard area) 内でDFEに基づいた建物の浸水対策を講じる場合には、最大流速が1.5m/s以下の区域に限られる。



オーストラリアの建築基準

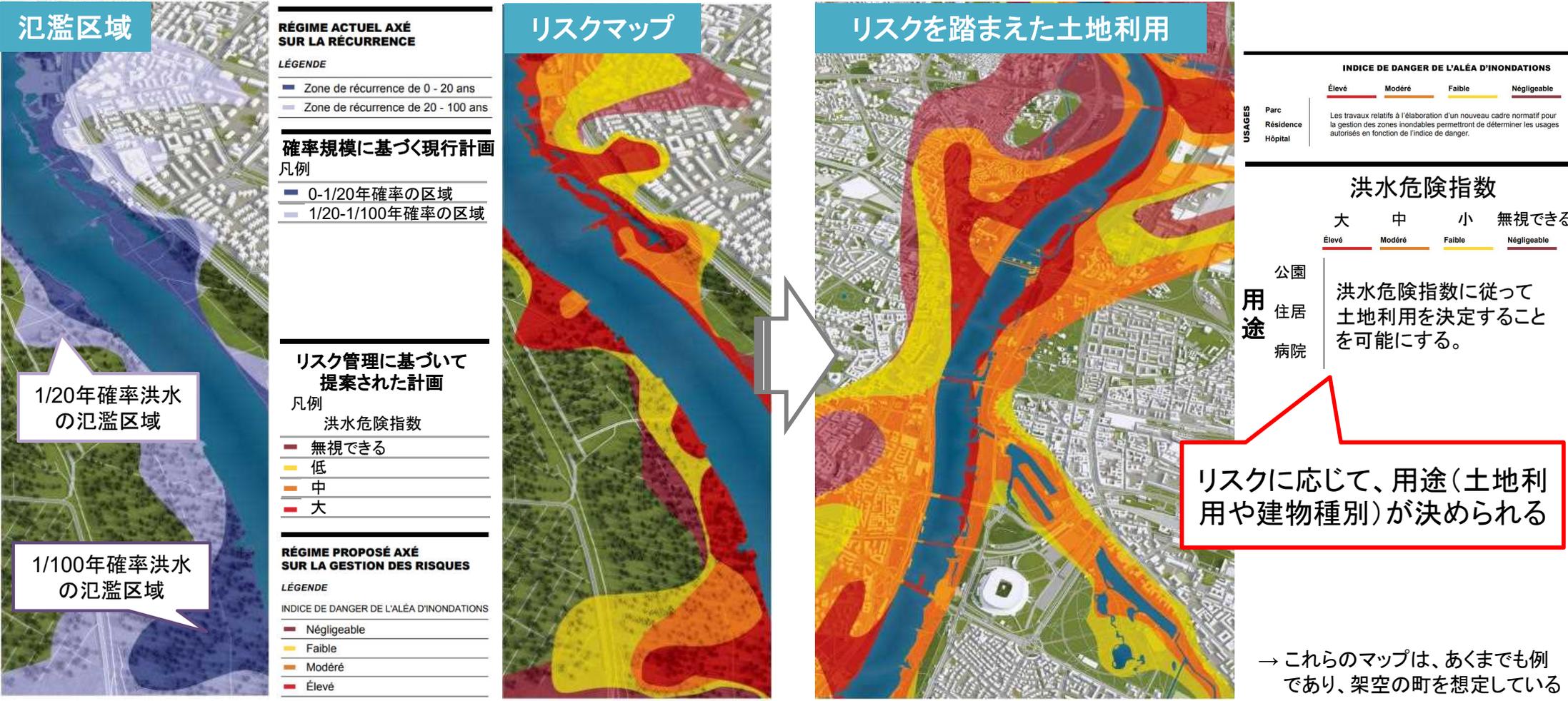


オーストラリアの建築基準の考え方

※ Australian Building Codes Board, Construction of buildings in flood hazard areas –ABCB Standard, 2012.3, <https://www.abcb.gov.au/sites/default/files/resources/2022/Standard-construction-of-buildings-in-flood-hazard-areas.pdf>

諸外国における土地利用・建築規制 - カナダ ケベック州

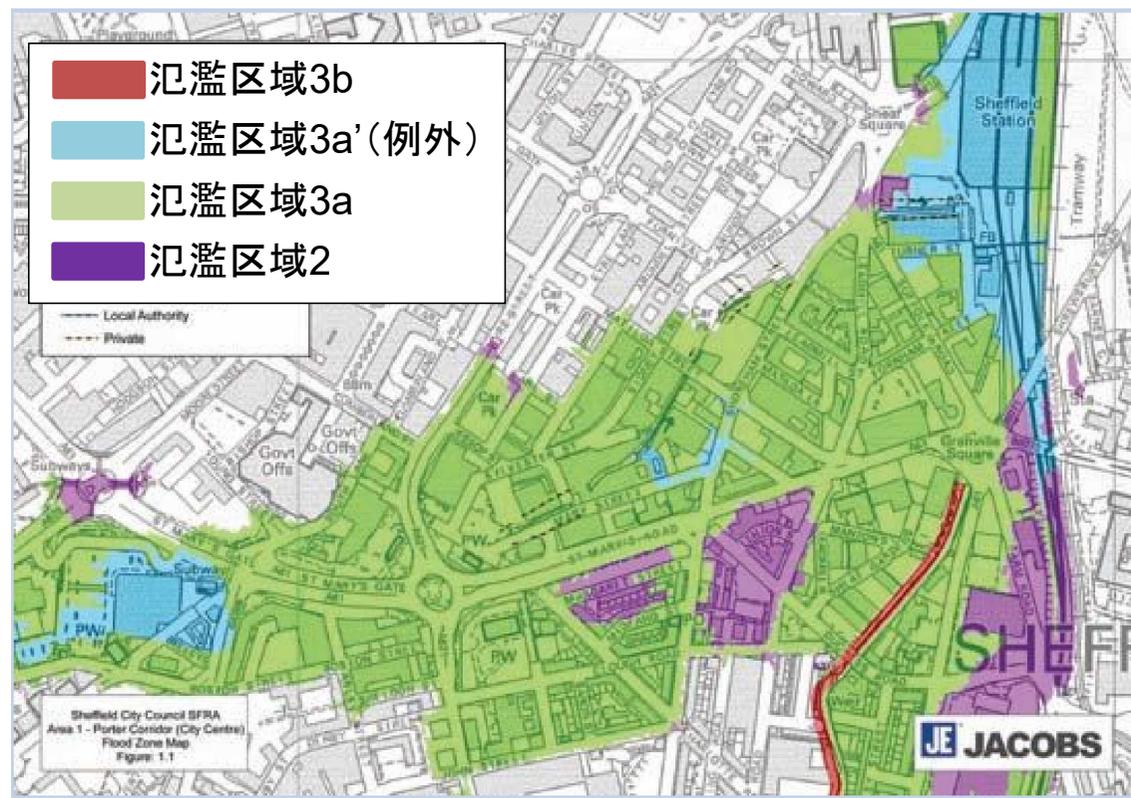
- カナダのケベック州では近年多くの洪水を経験しており、州政府は洪水に関する新たな土地利用計画を作成した。
- 従来は、洪水の発生確率等の統計的アプローチに基づいていたが(左図)、新たなアプローチはリスク管理と影響に基づいている(中央図)。
- 州政府の氾濫原管理のため、新たなアプローチにはリスクを踏まえた用途(土地利用や建物種別等)が決定される(右図)。
- ケベック州では、2021年からこのアプローチが実装されている。



- イギリスでは、「計画政策書第25号：開発と氾濫リスク実践ガイド(Planning Policy Statement 25: Development and Flood Risk Practice Guide)」(2006年策定、2010年改定)、後継指針「全国計画政策枠組みの技術指針」(2012年)により氾濫リスクの高低に応じた土地開発誘導手法を規定した。
- 氾濫区域(Flood Zone)を設定し、土地利用に制約を設けている。

氾濫区域の定義

氾濫区域	年超過確率	洪水可能性	土地利用
1	< 1/1000	低	全ての土地利用で開発可能
2	1/100~1/1000	中	「高脆弱性」に分類される緊急対応施設や警察署、消防署等の施設は例外テスト※1を通過した場合のみ開発可能
3a	洪水は > 1/100 高潮は > 1/200	高	「高脆弱性」の施設は開発不可 病院、居住型施設などの脆弱性が中程度の施設は例外テストを通過した場合のみ開発可能
3b	< 1/100	氾濫原	その場所になくてはならない施設等(洪水制御施設や送水施設・ポンプ場等)



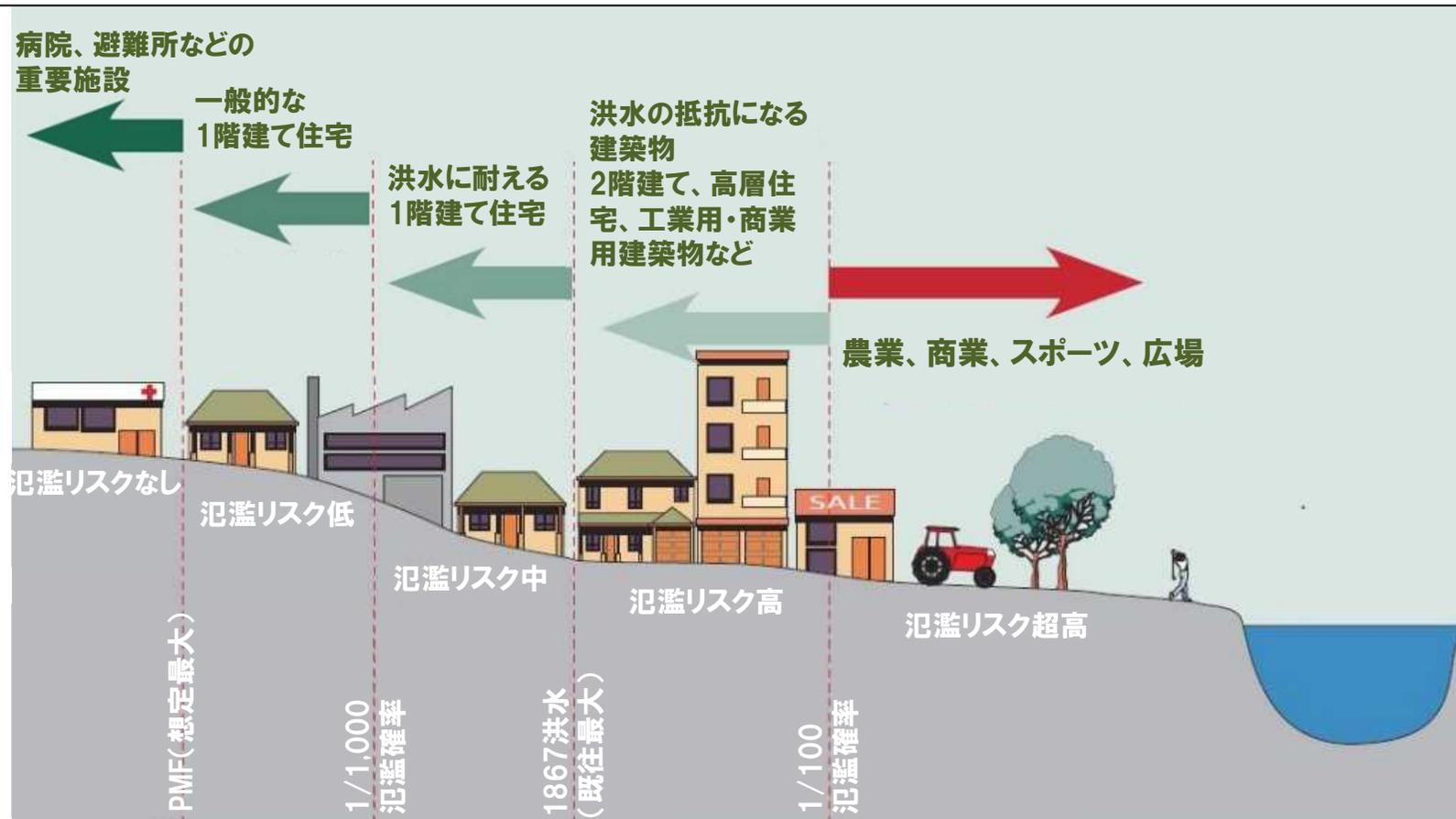
都市部の氾濫リスクマップ(flood risk mapping)

※1 例外テスト: 氾濫被害を上回る便益を得られる場合、開発のための代替場所がない場合、開発が安全であり、他の場所のリスクを増加させない場合

※ Department for Communities and Local Government, Planning Policy Statement 25: Development and Flood Risk Practice Guide, 2009, https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/7772/pps25guideupdate.pdf

木内望, 英国の開発審査手続きにおける洪水リスクの扱いに関する事例調査- 例外テスト(Exception Test)を中心とした審査の実態 -, 2019.5, 公益社団法人日本都市計画学会 都市計画報告集 No.18, https://www.jstage.jst.go.jp/article/reportscpj/18/1/18_98/_article/-char/ja/

- オーストラリアのホークスバリー・ネピアン氾濫原管理運営委員会 (Hawkesbury-Nepean Floodplain Management Steering Committee, HNFMSC, 旧HNFAC) は、1997年に氾濫リスクを評価し、新たな規制を適用することで氾濫リスク管理の効果的なアプローチを示した。
- 計画マトリックス法(Planning Matrix method)は、段階的な管理に有効な方法であり、環境計画の策定や開発管理計画を通じて実施することができる。土地利用の空間分布による洪水・氾濫リスクに対応するだけでなく、想定最大までの洪水の被害を管理し、建築物の設計や地域状況を制御できる。



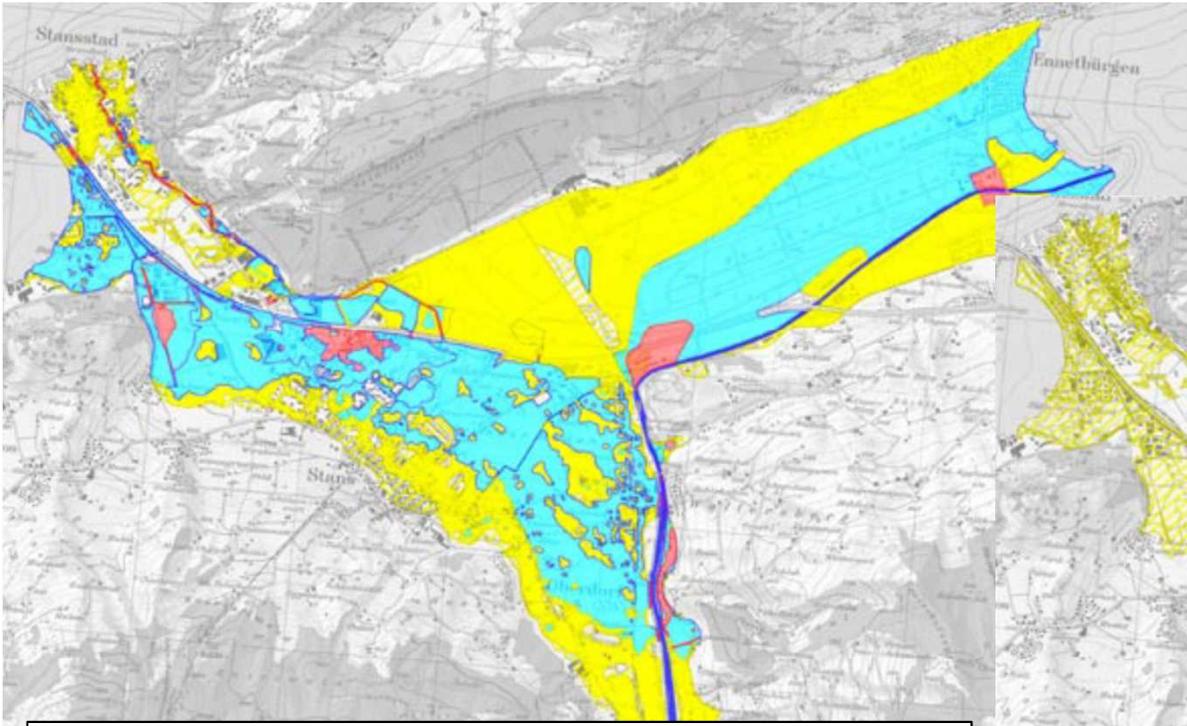
段階的管理による氾濫原内の土地利用分布

- ※1 Hawkesbury-Nepean Floodplain Management Steering Committee, MANAGING FLOOD RISK THROUGH PLANNING OPPORTUNITIES: Guidance On Land Use Planning In Flood Prone Areas, 2007.4, https://www.ses.nsw.gov.au/media/2248/land_use_guidelines.pdf
- ※2 Hawkesbury-Nepean Floodplain Management Steering Committee, DESIGNING SAFER SUBDIVISIONS: Guidance On Subdivision Design In Flood Prone Areas, 2007.4, https://www.ses.nsw.gov.au/media/2249/subdivision_guidelines.pdf

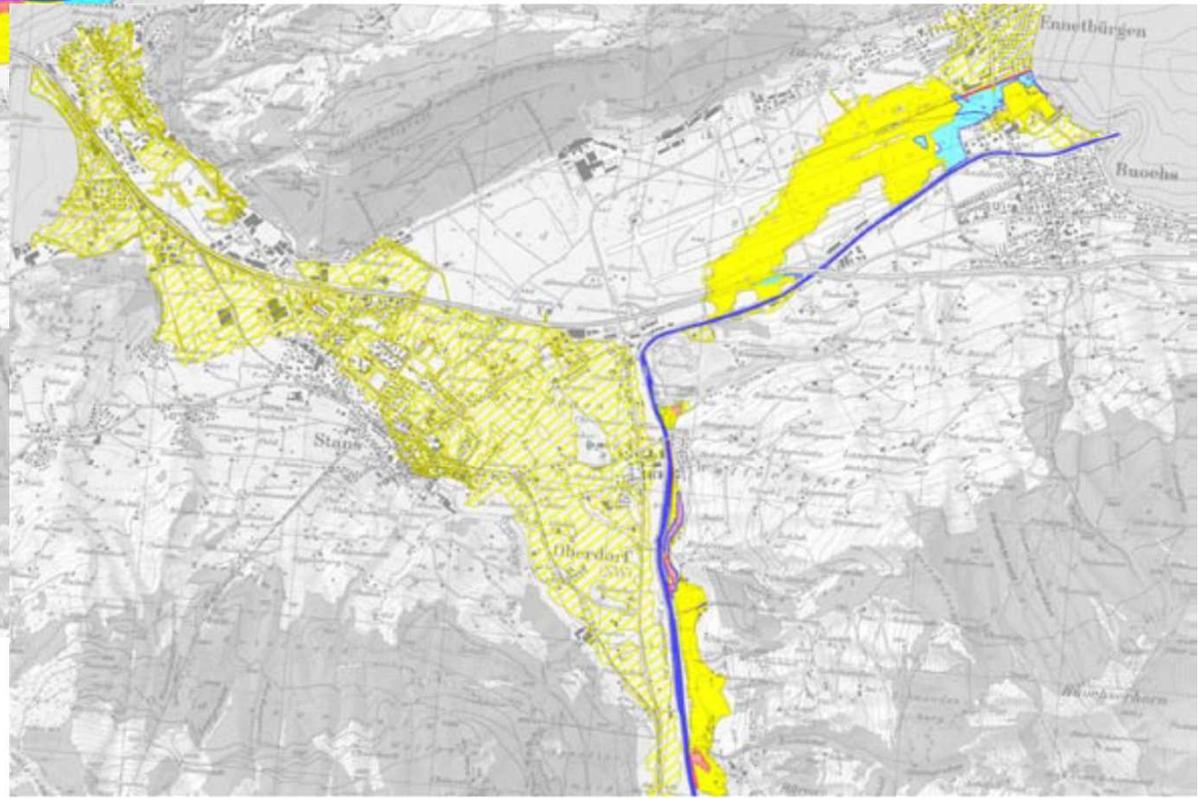
諸外国における土地利用・建築規制 - スイス ハザードマップ

- エンゲルベルガー・アア川 (the River Engelberger Aa) では、1987年の災害を契機として、気候変動影響や想像を絶する最悪シナリオ (年超過確率1/300) を考慮したリスク分析を行い、人命への危険性、資産被害、及びその発生確率を考慮してハザードマップに表示している。
- リスク分析結果のハザードレベルに応じた土地利用を定め、二次越流堤防や洪水調節堤防による氾濫流制御等のハード整備も含めた統合的リスク管理を実施。

洪水対策実施前のハザードマップ



洪水対策実施後のハザードマップ



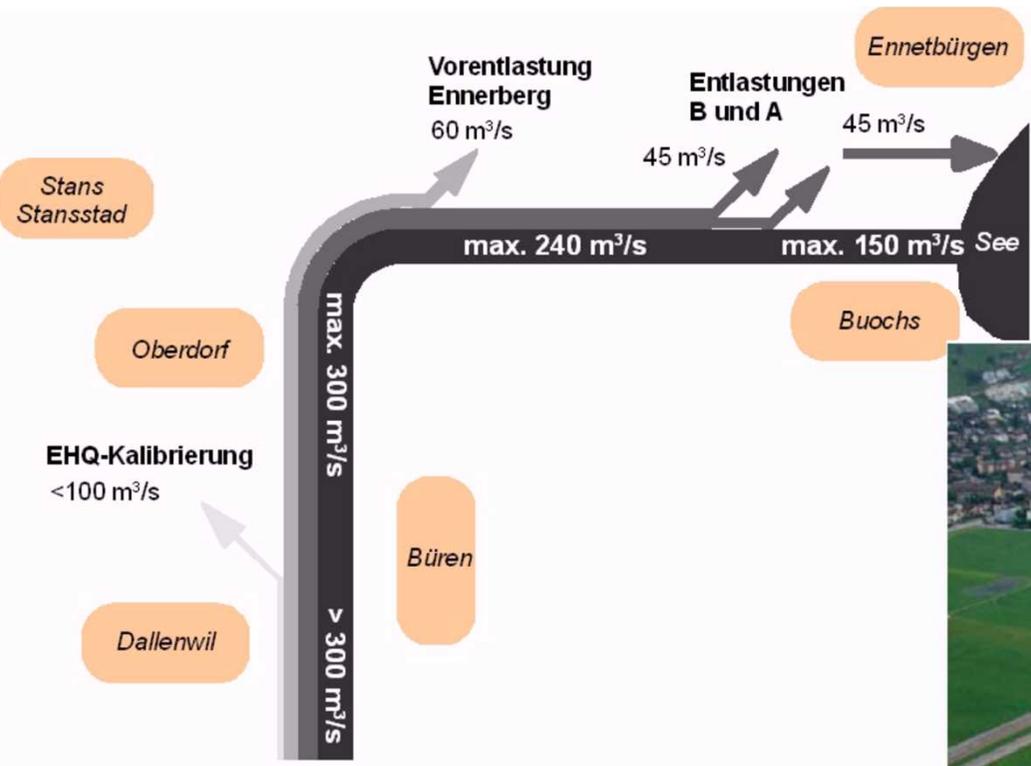
ハザードレベル

- 高いリスク (建物内の人命への危険性)
- 中程度のリスク (建物外の人命への危険性)
- 低いリスク (資産への損害のリスク)
- 発生確率が非常に低いリスク

※ Kanton Nidwalden, Integrated Risk Management On the River Engelberger Aa, 2009, https://www.nw.ch/_doc/23985

諸外国における土地利用・建築規制 - スイス 排水廊

- 超過洪水の場合、余剰水を制御された方法で横越流させる。排水に使用される流路は排水廊(Discharge corridor)と呼ばれる。
- 堤防決壊せずに越水するように設計されており、排出廊においてもせん断応力を低く保ち侵食を防ぐ。2005年の洪水では実際に効果を発揮した。



エンゲルベルガー・アア川の洪水対策図

EHQ-Kalibrierung = 極端な洪水の調整
 Vorentlastung Ennerberg = エネルベルグ洪水調節堤防
 (余剰水のみが流れるよう越流堰を設けた堤防)
 Entlastungen B and A = 越流堤防BおよびA



2005年の洪水の沈静化

※ Kanton Nidwalden, Integrated Risk Management On the River Engelberger Aa, 2009, https://www.nw.ch/_doc/23985

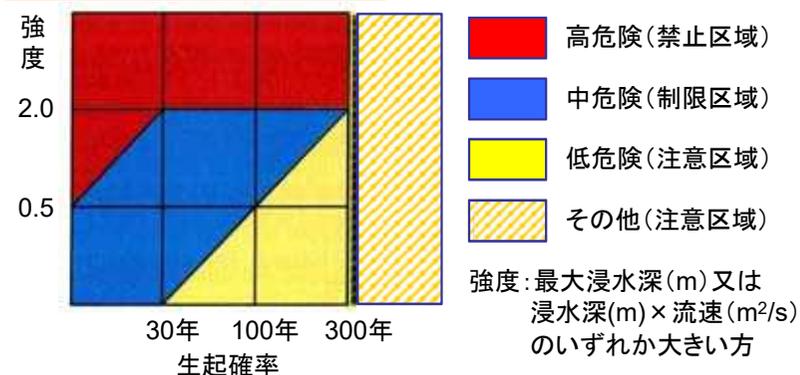
諸外国における土地利用・建築規制 - スイス式ハザードマップ

- スイスのハザードマップは、危険の程度に応じて3色(赤、青、黄)に分類。さらに、大規模な災害により影響^{注1)}が生じる地域を記載。
- 色分けは、災害の強度(最大浸水深、浸水深×流速)と生起確率を指標として分類。ハザードマップは、連邦政府の勧告に従い、地方政府の土地利用計画に反映。
- この方式(Swiss system)は、ドイツ・ザクセン州、ニカラグア、エクアドル、チェコでも採用。

スイスの洪水ハザードマップの事例



危険度の凡例



高危険区域	建物の新築禁止。既存建築物の利用は可能。(室内においても生命の危険がある)
中危険区域	建物を新築する場合には、自然の作用に対して十分な強度を持つこと。詳細は自治体の建築基準に規程
低危険区域	生命に関する建築物、学校など人が集中する建築物は、自然の作用力に対して十分な強度を持つこと。
その他	土地利用の規制なし。上水道施設、学校、病院など重要施設については、災害が発生した場合の施設の安全性確保や危機管理計画における対応策の整備に努力する。

注1: 標準的な設計の外力を上回るなど

(出典: 第4回大規模水害対策に関する専門調査会)

National Plattform Naturgefahren, Hazard Maps Instruments The Swiss System And its Application Aboard

諸外国における土地利用・建築規制 - 英国 自然洪水管理NFM ①

- イギリスでは、集水域に水を貯留、あるいは流速を遅くし、下流のコミュニティへの洪水リスクを軽減することを目的として、自然洪水管理(Natural Flood Management, 通称NFM)が展開されている。
- 自然洪水管理NFM は、「自然のプロセスに取り組む(‘working with natural processes’)」、「流れを遅くする(‘slow the flow’)」、「持続可能な土地管理(‘sustainable land management’)」、または「上流管理(‘upstream management’)」等の対策を含む。
- 洪水を緩和するために連携して機能する技術を組み合わせ、対策を講じるものであり、既存のハード整備と併用することが可能である。

Natural flood management techniques

1. In stream structures for example woody debris
2. Blocking of moorland drainage channels
3. Woodland planting
4. Land and soil management practices, cover crops, hedgerows, suitable crops
5. River morphology and floodplain restoration for example removal of embankments and re-meandering
6. Inland storage ponds and wetlands
7. Protecting riverbanks for example stock fencing
8. Sustainable urban drainage systems for example swales, wetlands in urban areas, green roofs, permeable pavements, detention ponds, filter strips
9. Saltmarsh restoration
10. Coastal managed realignment
11. Coastal change management

Taken from the [National Flood and Coastal Erosion Risk Management Strategy for England](#)

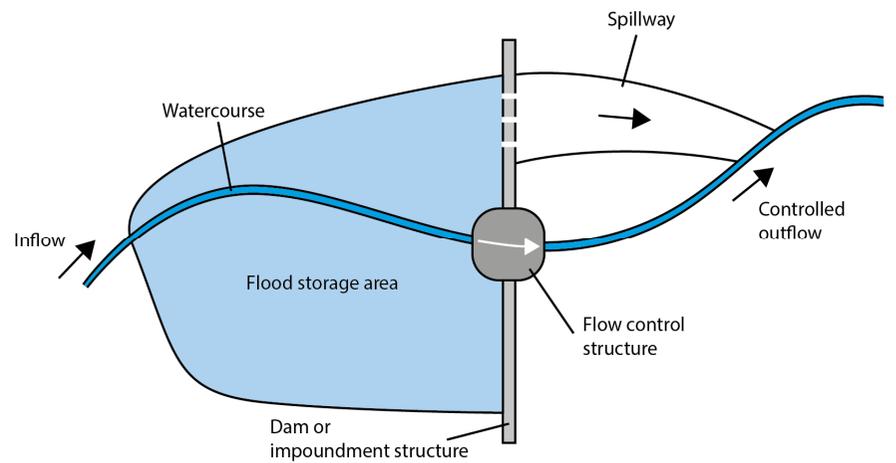
自然洪水管理(NFM)技術の概要

1. 倒流木などの河川構造物
2. 湿地帯の排水路の閉鎖
3. 森林の植栽
4. 土地と土壌の管理方法、被覆作物、生垣、適作
5. 河川形態および氾濫原の修復
例: 堤防の撤去、蛇行復元
6. 内陸の貯水池や湿地
7. ストックフェンス等の河川敷の保護
8. 持続可能な都市排水システム
例: 沼地、都市部の湿地、屋上緑化、透水性舗装、遊水地、フィルタストリップ等
9. 塩性湿地帯の復元
10. 海岸管理の再調整
11. 海岸変動の管理

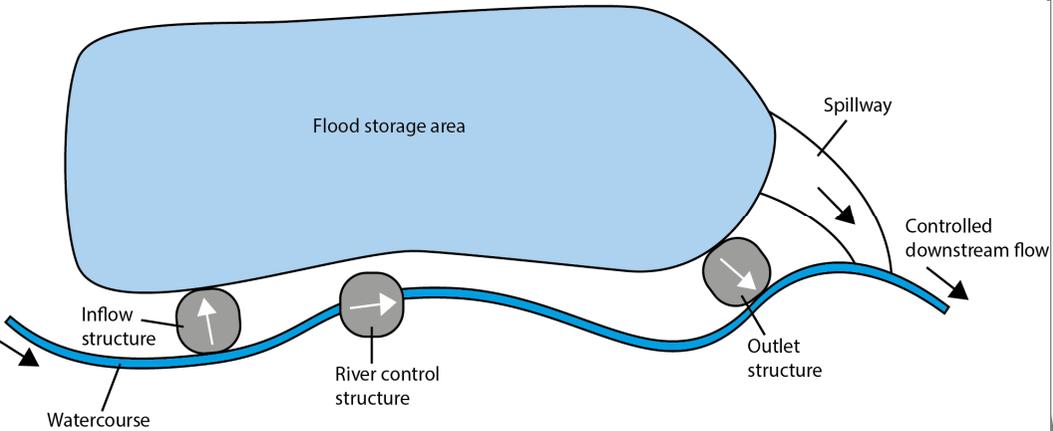
※ THE FLOOD HUB, Natural Flood Management (NFM), <https://thefloodhub.co.uk/nfm/#river-and-floodplain-restoration>
※ Environment Agency, Natural Flood Management Programme: evaluation report, <https://www.gov.uk/government/publications/natural-flood-management-programme-evaluation-report/natural-flood-management-programme-evaluation-report>

諸外国における土地利用・建築規制 - 英国 自然洪水管理NFM ②

- 英国の自然洪水管理NFM の中で、上流で貯留させる対策として、「洪水貯留 (Flood Storage)」等が挙げられる。*1
- 洪水貯留は、以下に示す2つのタイプがある。オンライン貯水は河道と氾濫原における水の一次的な貯留であるのに対して、オフライン貯水は河道内の水を取水構造を使用して迂回させ、氾濫原内にある別の貯水エリアに保持されることとなる。*1*2



オンライン貯水 (Online storage) *2



オフライン貯水 (Offline storage) *2

サルフォードのキャッスル・アーウェル 都市湿地プロジェクト

環境庁 (EA) は深刻な洪水を受けてきた歴史を持つローワー・ブロードン (Lower Broughton) とローワー・カーサル (Lower Kersal) の資産を保護するために、新たな洪水貯水池を建設。また、都市の中心部に新たな自然環境を創出し、対岸の自然区域とを結びつけた。



現地状況 (2021.2) *2

近年の洪水被害:
2008年洪水、2015年洪水

そのうち、2015年洪水では668世帯と196事業所が浸水被害を受けた

- ソリューション:**
- ・資産の保護を強化するため、900万ポンドの氾濫原が作られた
 - ・5.5haの都市湿地が設計された
 - ・貯水池容量は、オリンピックプール260個分

*1 THE FLOOD HUB, Natural Flood Management (NFM), <https://thefloodhub.co.uk/nfm/#river-and-floodplain-restoration>
 *2 THE FLOOD HUB, Natural Flood Management: FLOOD STORAGE, 2021.2, <https://thefloodhub.co.uk/wp-content/uploads/2022/09/Flood-Storage-Natural-Flood-Management.pdf>

諸外国における土地利用・建築規制 - 英国 自然洪水管理NFM 補足 (2021年)

- 自然洪水管理NFMが展開される中、英国議会の環境・食料・農村問題委員会 (Environment, Food and Rural Affairs Committee, 通称EFRA) は、「農業従事者が所有地の氾濫を許可する場合に‘適切にインセンティブ’を与えられるべき」と勧告した。
- つまり、現状(2021.2時点)では自らの土地での氾濫を許容する農業従事者・土地所有者に対して、‘インセンティブ’としての適切な支払いがなされていないことが推察できる。



House of Commons
Environment, Food and Rural Affairs Committee

Flooding

Fourth Report of Session 2019–21

Report, together with formal minutes relating to the report

Ordered by the House of Commons to be printed 2 February 2021

HC 170
Published on 8 February 2021
by authority of the House of Commons

環境・食料・農村問題委員会 (Environment, Food and Rural Affairs Committee)

洪水

2019-21セッション 第4報告書

レポート、およびレポートに関連する正式な議事録

2021.2.2

・政府は、自然洪水管理を奨励する流域ベースのアプローチをどのように確保するかを説明する必要がある。自然洪水管理の手段として機能する可能性のあるインセンティブがいくつかある。集水域ベースのアプローチでは、介入が適切に対象を絞られ、奨励されるようにするために、それらの間の連携が必要。農業従事者や土地所有者に彼らの土地を洪水管理に使用することを認める措置は、適切な支払いを提供しなければならない。

4 Flooding

to the public sewer, is not working. While the uptake of sustainable drainage systems has improved in recent years, the installation of high-quality SuDS features delivering multiple environmental benefits may still be insufficiently incentivised. The Government has not adequately explained why it believes the widespread support for the commencement of Schedule 3 of the Flood and Water Management Act 2010 amongst stakeholders to be mistaken. The Government should commit to ending the automatic right to connect to the public sewer, and consult on measures to improve the uptake of high-quality SuDS, including an option for commencing Schedule 3.

- The Government needs to explain how it will ensure a catchment-based approach to incentivising natural flood management. Working with natural processes is an important part of a holistic approach to flood risk management, but measures need to be suited to each catchment. There are several initiatives that could serve as delivery vehicles for natural flood management, and a catchment-based approach requires join-up between them to ensure that interventions are appropriately targeted and incentivised. Any measures which call on farmers and land managers to allow their land to be used for flood management must provide proper payment for the public goods provided.
- Meaningful engagement with local communities on decisions about flood risk brings practical benefits. Local people often feel disengaged and ignore decisions relevant to flood risk, and risk management authorities' consultations are often not perceived as meaningful or impactful. Communities must be vital delivery partners in the Government's approach to building resilience, not just treated as passive recipients. The Government should work with the voluntary sector to develop guidance for all risk management and planning authorities on how to meaningfully engage with local people. It should also review the institutional arrangements for community engagement in flood risk management, to identify best practice, and ensure that risk management authorities are properly resourced to carry out this engagement.

※ House of Commons Environment, Food and Rural Affairs Committee, Flooding-Fourth Report of Session 2019–21, 2021.2, <https://committees.parliament.uk/publications/4601/documents/46603/default/>

諸外国における土地利用・建築規制 - 英国NFM補足 農業組合の要望(2016年)

- イギリスの全国農業組合(National Farmers Union, 通称NFU)が公表した声明文※では、農業が洪水管理において重要な役割を果たしていることを示した上で、「農業従事者に対して公正に補償されなければならない」と述べられている。
- また、冒頭では政府に対して、「将来の洪水リスク管理のための政府の戦略は、計画(Plan)・防御(Protect)・支払い(Pay)である。」と述べられている。

背景:

- ・農業食品セクター全体でイギリスの人口の13%が雇用されている。
- ・イギリスでは、2015年12月洪水によって、壊滅的な被害が発生。
- ・2007年は5,000万ポンド(約82億円)、2013、2014年洪水では1,900万ポンド(約31億円)の農業全体での被害額だった。(2015年洪水はこの報告書公表時点では不明)

NFUの主張:

- ・政府はインフラ整備と開発が農地に与える影響についても考慮すべき。
- ・経済に対する食品及び農業部門の重要性と貢献を見逃してはならない。
- ・政府は農業が洪水管理において重要な役割を果たしていることを認識し、農業従事者に公正に補償しなければならない。

The Flooding Manifesto

CASE STUDY:
The importance of protecting agricultural land



Richard Swaney
Richard is an arable farmer near York. He farms 500 acres of grade 1 land, producing milling wheat, spring barley, oilseed rape, peas, potatoes sugar beet and broads.

Last year, Richard's farmland flooded five times. Richard has always lived with flooding, but it is the frequency of flooding in recent years which has become so much of an issue - his land has now flooded eight times in the past 18 years. The frequency of flooding is causing a serious problem for Richard and is driving the need for action.

The most recent flooding in December 2015 cost Richard £20,000, and his land was under water for three weeks. He was one of 30 farmers in the area that were affected. In 2012, Richard's farm lost £200,000 due to the flooding.

The crop of wheat lost to flooding in December 2015 (65 acres) would have produced one quarter of a million leaves of bread, but he lost this entire crop.

"Given the challenge facing world food production and our own food security, can we afford to lose our most productive and sustainable land?"

As a result of the frequency of flooding on his land, Richard has been forced to plant spring crops to manage risk and thinks he may have to move entirely to less profitable winter cropping, unless a planned approach is taken to managing flood risk. He said "we need to be able to plan".

"The flood bank around the Biver Chase keeps the water away from the local village like Cawood and, the town of Selby, but it does not protect my land from flooding", Richard said.

Farmland is also providing another food service, which should be recognised. His farmland grows floodwater-friendly crops including wild rice, sorghum and urban vegetables, as well as his own business, but with no recognition or compensation.

Richard also undertakes valuable environmental work on his farm including mixed hedgerows, buffer strips, some of which are florally enhanced. This work means diverse ditch and river bank flora can be found but surveys undertaken over the past ten years found 50 species on his farm alone, including all the red listed farmland birds - except the turtle dove.

The flooding destroyed the vast majority of the wildlife that his farm had produced in 2015. "Barns were being hit just above, including a series of barn swallows, yet the frequent flooding is killing the voles and mice, so hindering their return".

07

<ヨーク近郊の耕作農家の例>

200haの土地で、小麦や大麦、菜種、ジャガイモ等を耕作。過去16年で8回の洪水被害。2015年洪水では土地が3週間水没。頻繁に洪水が発生するため、収益性の低い春の作物を植えることになったが、政府が洪水リスク管理の計画的なアプローチをとらない限り、春の作物に完全移行する必要がある。「彼の農地は洪水を貯留し、不動産や都市部の洪水リスクを軽減しているが、その認識や補償は一切ない。」

The Flooding Manifesto

CASE STUDY:
Flooding and compensation



Mr Williams
Mr Williams is one of the farmers in this area involved in a national flood management scheme which cost £6.7bn. The flood protection works have been completed in some locations to reduce the impact of flooding from the sea, away from the front of the houses in the village. All of the houses in the area were considered and agreed to be paid for the scheme, and a one-off payment was given. In this case, Mr Williams is the lowest farmer, so he did not receive any money, but is the one feeling the consequences of frequent flooding.

"We as farmers are feeling the effects of the scheme, we are flooding quicker and more often"

Mr Williams said "The scheme does exactly what it's supposed to, protecting the town and village I would have been proud of the investment that has been made but the houses are being flooded. I just feel that the public do not appreciate the impact of the sea on the investment within the land. They are all happy now, but they have not looked on the other side of the coin, they do not see the consequences the flood has caused."

Mr Williams will feel the impact of the flooding on the long term, as well as the initial losses he experienced. "It cost me around £1,000 just to dispose of the equipment. All of the items were in good, and well loved to start with equipment since this year. I will have to have to lower my sheep numbers, which will mean lower profits to sell, or buy in replacement stock."

Mr Williams stressed the importance of policy makers understanding exactly how national flood risk management schemes can have on farmers' businesses.

Things such as weeding, mowing, hedges and maintenance of equipment that farmers are all things he now has to deal with, and costs of these have not been covered by the one-off payment at the start of the scheme."

20

<羊農家の例>

2015年洪水で70頭の羊が死亡。土地は30日間水没。NFM(自然洪水管理)計画に関与。特定の場所で堤防が低くなっており、洪水時に機能。計画に参加した農家は1回限りの支払いがなされた。「政策立案者は、NFM計画が農業にどのように影響するかを正確に理解すべき。スキーム開始時の一時的な支払いではカバーされない。」

※ NFU, THE FLOODING MANIFESTO, 2017.2, <https://www.shiregroup-idbs.gov.uk/wp-content/uploads/2017/02/NFU-Flood-Manifesto.pdf>

建物種別に応じた防御水準

諸外国における建物種別に応じた防衛水準① - 米国

■ 米国では、建物の重要性に応じて、4つの洪水設計階級(Flood Design Class)に分類している。

洪水設計階級	内容	該当する構造物(例)
階級1	通常人が住んでおらず、洪水時に損傷及び破損した場合に、市民へのリスクや地域社会への被害を最小限に抑える建物や構造物。	<ul style="list-style-type: none"> (1) 設置期間が180日未満の仮設構造物 (2) 保管用建物及び小規模な保管施設(商業用保管施設は含めない) (3) 車両の駐車に使用される構造物 (4) 特定の農業構造物
階級2	洪水時に損傷及び破損した場合に、公衆に中程度のリスクを、コミュニティに中程度の混乱をもたらす建物や構造物。	<ul style="list-style-type: none"> (1) ほとんどの住宅 (2) 商業及び工業用建物を含む建物や構造物
階級3	洪水時に被害を受けた場合に、機能を発揮できなくなる、あるいは公衆に重大なリスクを、コミュニティに重大な混乱をもたらす建物や構造物。	<ul style="list-style-type: none"> (1) 劇場、講堂、コンサートホール、礼拝に使用される大規模な宗教施設等 (2) 博物館 (3) コミュニティセンター及びその他の娯楽施設 (4) 観客用の座席を備えた運動施設 (5) 小中学校及び大学、成人教育の教室がある建物 (6) 刑務所、矯正施設、留置施設 (7) 手術や緊急治療の能力を持たない医療施設 (8) 入居者の移動や能力が制限されている介護施設 (9) 保育施設 (10) 発電所、上下水処理場、電気通信設備、その他設備に関連する建物や構造物 (11) 階級4に含まれない建物や構造物(危険な燃料や化学物質、廃棄物、爆発物等の製造・処理・保管・使用する施設を含む)
階級4	緊急時の対応と復旧に必要不可欠な施設及びサービスを含む建物や構造物。洪水時に被害が発生した場合、コミュニティに重大なリスクをもたらす建物や構造物。	<ul style="list-style-type: none"> (1) 手術施設または緊急治療施設を備えた病院及び医療施設 (2) 消防署、救助隊、救急車、警察署及び緊急車両の駐車場 (3) 指定された緊急避難所 (4) 指定された緊急準備、通信、及び運用センター、緊急対応に必要なその他施設 (5) 非常時に必要な発電所、その他の公共施設 (6) 管制塔、航空交通管制センター、緊急対応に使用される航空機の格納庫等の重要な航空施設 (7) 通信塔、変電所、燃料または水の貯蔵タンク (8) 十分な量の非常に有毒な物質を含む建物や構造物(危険な燃料や化学物質、廃棄物、爆発物等の製造・処理・保管・使用する施設を含む)

※ FEMA, HIGHLIGHTS OF ASCE 24-14 Flood Resistant Design and Construction, 2015, https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/asce24-14_highlights_jan2015.pdf

諸外国における建物種別に応じた防衛水準② - 米国

- 米国では、4つの洪水設計階級ごとに、防衛水準が設定されている。
- 洪水時に浸水及び機能喪失してはならない施設を含む階級4では最も高い防衛水準となる。

Aゾーン及びVゾーンにおける各階級の防衛水準※1

	Aゾーン	Vゾーン、沿岸Aゾーン
階級1	DFE	DFE
階級2	BFE+1フィート or DFE の 高い方	BFE+1フィート or DFE の 高い方
階級3	BFE+1フィート or DFE の 高い方	BFE+2フィート or DFE の 高い方
階級4	BFE+2フィート or DFE or 1/500確率洪水時の浸水高 の 高い方	BFE+2フィート or DFE or 1/500確率洪水時の浸水高 の 高い方

BFE: 基準洪水標高 (Base Flood Elevation)
1/100確率洪水時の浸水高さを基準としてFEMAが設定。

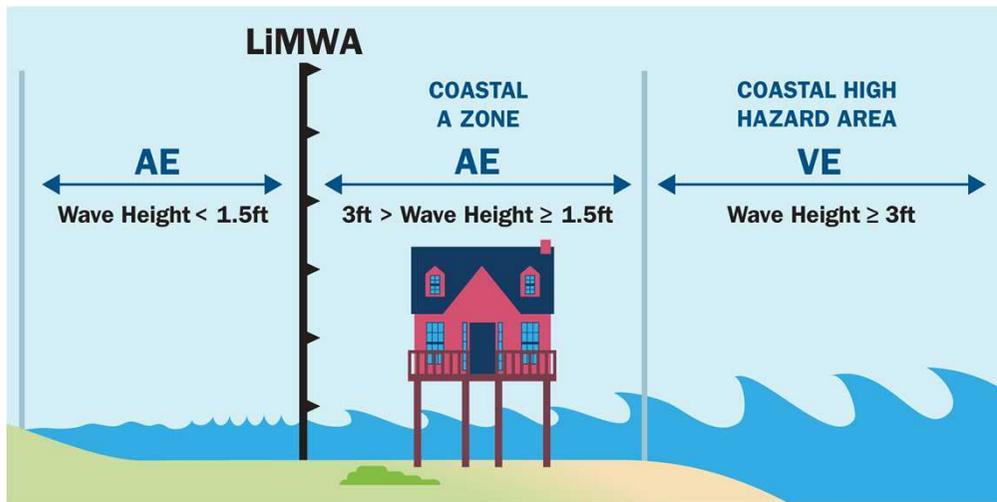
DFE: 設計洪水標高 (Design Flood Elevation)
BFEを基に、地域毎に州政府が余裕高を加えて設定。

Aゾーン:
1/100年確率洪水の浸水想定区域

沿岸Aゾーン:
1/100年確率洪水の浸水想定区域で1.5フィート以上3フィート未満の高波の影響を受ける区域

Vゾーン:
1/100年確率洪水の浸水想定区域で3フィート以上の高波の影響を受ける区域

*各ゾーンは特性に応じて、AEゾーンやVEゾーン等に区分される



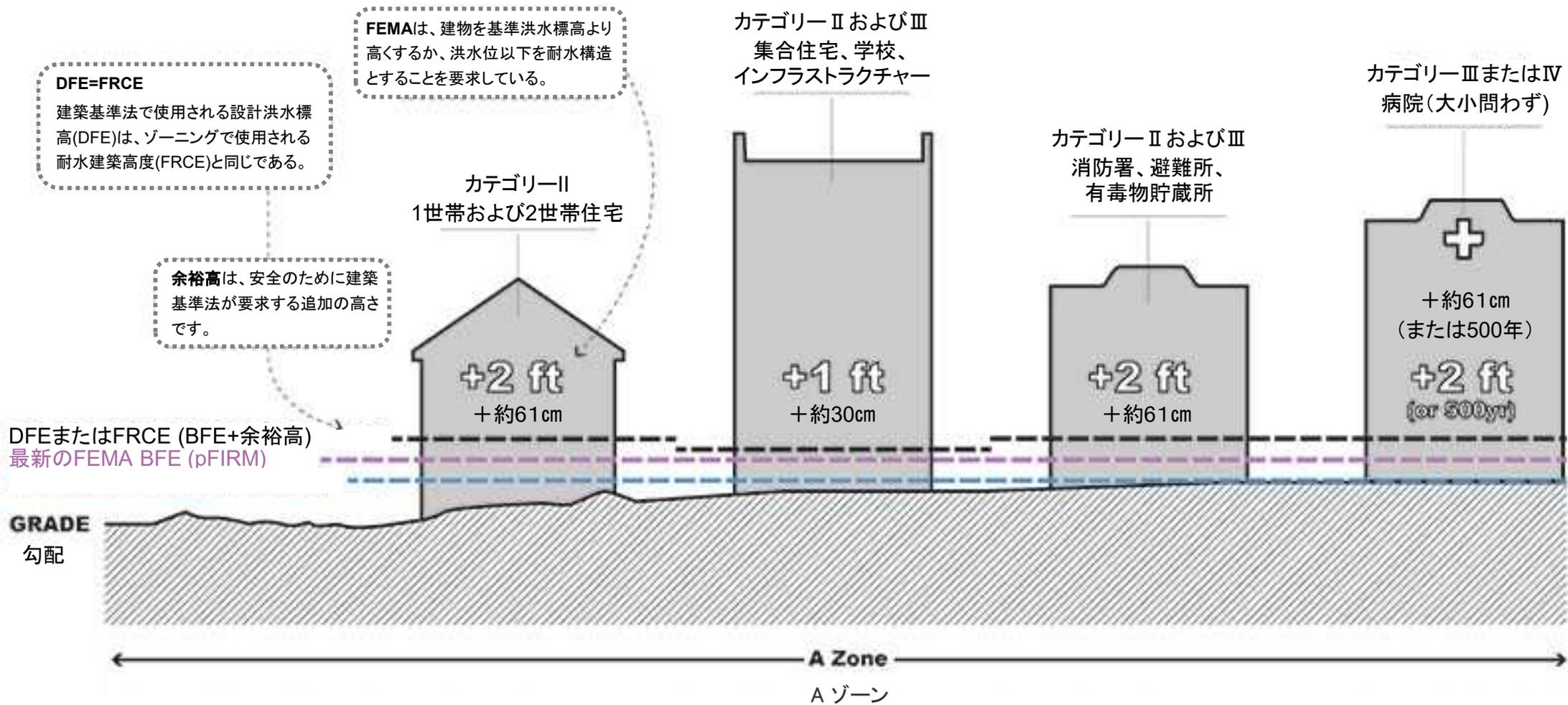
各ゾーンの概要 (参考文献※2に一部加筆)

※1 FEMA, HIGHLIGHTS OF ASCE 24-14 Flood Resistant Design and Construction, 2015, https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-07/asce24-14_highlights_jan2015.pdf

※2 FEMA, Implementing the Limit of Moderate Wave Action in Coastal Communities, <https://www.fema.gov/case-study/implementing-limit-moderate-wave-action-coastal-communities>

諸外国における建物種別に応じた防衛水準③ - 米国 ニューヨーク市

- 米国ニューヨーク市の建築基準では、洪水の可能性が高いエリアのうち、Aゾーン(1/100年確率洪水の浸水想定区域)に対し、建物種別ごとに異なる防衛水準となる設計洪水標高DFEを定めている。
- 年間発生確率 1/100の洪水位として定められた基準洪水標高BFE=pFIRMに対し、建物種別によって1~2フィートの余裕高を加えることと、その高さ以下の部分については防水性を持たせることを定めている。



※ NYC PLANING, Rules for Special Areas, <https://www.nyc.gov/site/planning/zoning/districts-tools/flood-text.page>

諸外国における建物種別に応じた防衛水準④ - オランダ 新たな取り組み

- オランダでは、現時点で建築規制等の法整備はなされていないものの、浸水深や浸水頻度に応じたゾーニング(土地利用規制)を検討している段階である。※1※2
- 現在、内務省(BZK)が一般住宅の基準を検討中、インフラ水管理省(IenW)が「水と土壌の管理(Water en Bodem Sturend)」を検討中である。※3
- オランダでは、建物の新規建築及び大規模改修時に以下のような原則を適用することを検討している。また、これらの原則は、2050年の浸水状況の想定に基づくものである。※3

(蘭語)Nieuwbouw en grootschalige herstructurering※3

1. Het is mogelijk om in gebieden, die beschermd worden door primaire en regionale waterkeringen, te bouwen, wonen en werken. Wel kunnen er kaders zijn voor nieuwe ontwikkelingen.
2. Naast een standaard eis, dat bij reguliere tot vrij extreme neerslag, woningen niet mogen overstroomd (door bijvoorbeeld een vloerpeil dat 20 cm hoger is dan omliggend maaiveld), kunnen extra kaders gelden. De kaders zijn strenger als de impact van een overstroming of wateroverlast groter is. Voor de functies die leiden tot een uitval met landelijke impact ligt de lat hoger dan die bij uitval met regionale impact, enzovoort. De eisen aan functies met een lokale impact liggen hoger (of gelijk aan) reguliere functies als woningen en bedrijven.
3. De eisen aan vitale en kwetsbare functies vervallen als de continuïteit van deze functie kan blijven bestaan. Dat betekent dat aan het object wel schade kan optreden, maar dat gebruikers van deze functie geen significante last hebben van uitval van het object.
4. Het herstel van vitale en kwetsbare functies mag geen beperking zijn voor de snelheid van het herstel van een gebied.
5. Iedere Nederlander moet handelingsperspectief hebben in geval van een significant slachtofferisico. Indien de waterdiepte meer kan zijn dan 0,5m is het wenselijk dat er in de nabije omgeving vluchtplaatsen zijn met droge verdiepingen als preventieve evacuatie niet altijd mogelijk is.

新規建築及び大規模改修時の原則(ポイントのみ)

1. 堤防リング内の地域では居住し続けることが可能。
2. 標準的な要件(床高が内水による浸水深さが0.2m以上であること)に加え、新たな枠組みが適用される場合がある。被害が大きい場合にはより厳しくなる。
3. **重要施設に対する要件は、施設機能が維持できる場合には適用しない。**即ち、利用者は施設の故障によって影響を受けることはない。
4. **重要な機能や脆弱な機能の回復が地域の回復速度を制限するものであってはならない。**
5. オランダ国民一人一人が重大な死傷リスクを想定して行動する視点を持つこと。浸水深が0.5m以上となる可能性がある場合、予防的避難が常に困難なら、近くに浸水しない避難場所を設けることが望まれる。

・対象は建物の新規建築
・重要施設の機能維持が困難な場合には新規建築NG

※1 2022/12/23 メールによるヒアリング

※2 Rijksoverheid, Kamerbrief over rol Water en Bodem bij ruimtelijke ordening, 2022.11, <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/11/25/water-en-bodem-sturend>

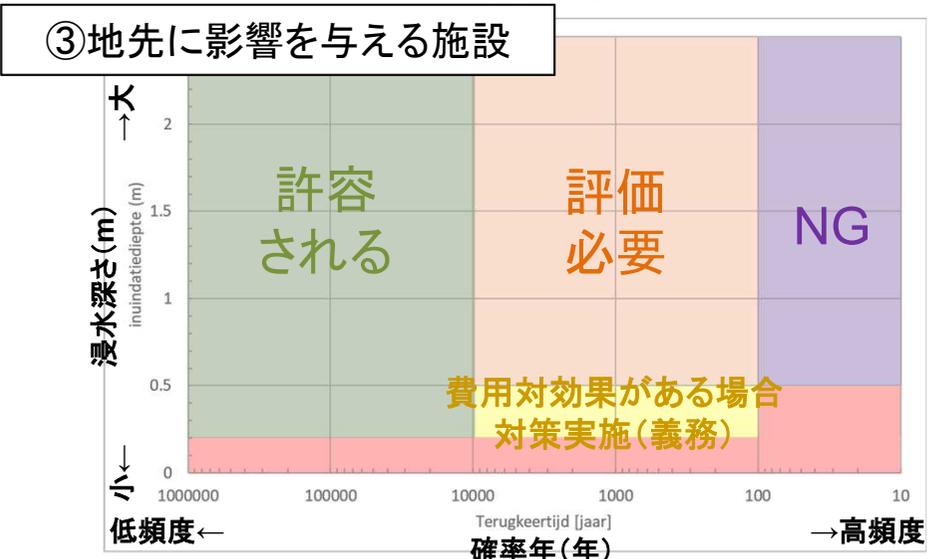
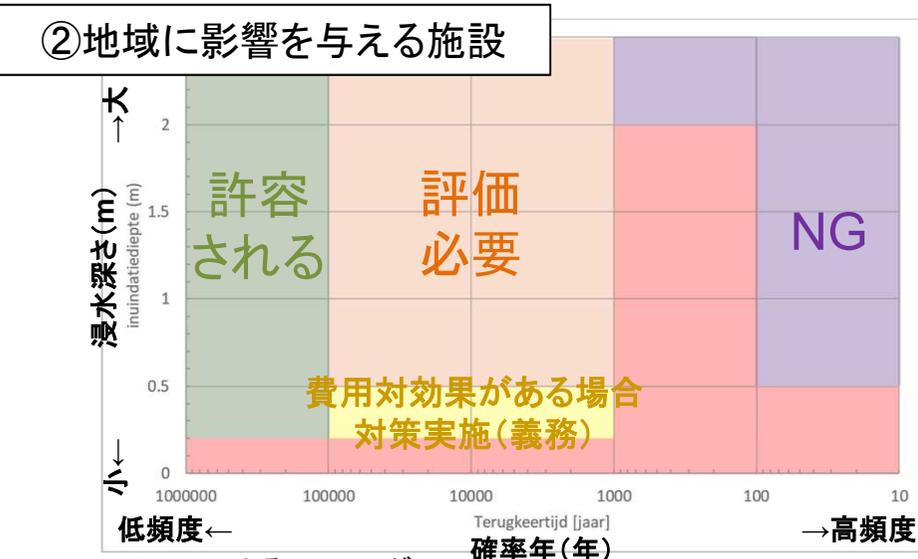
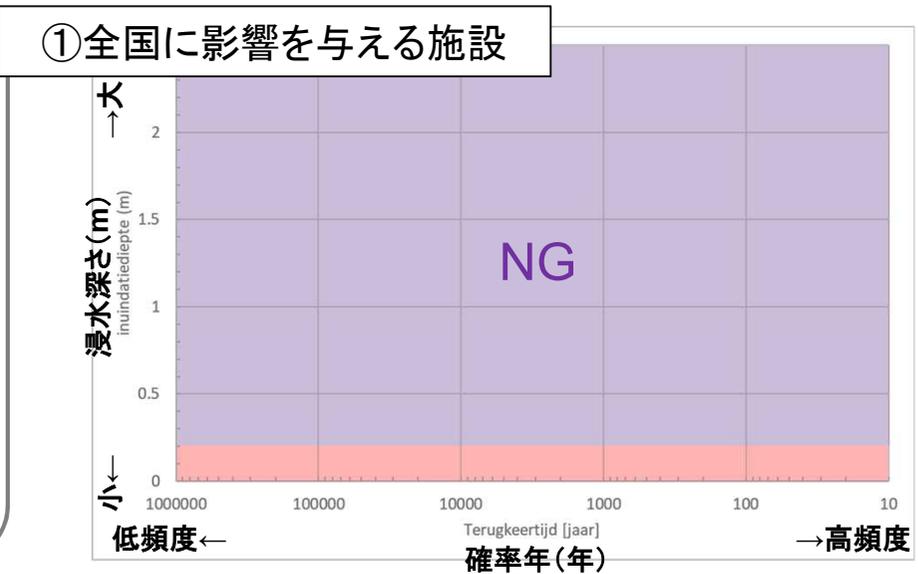
※3 Bas Kolen, Ambitie voor gevolgbepijking voor vitale en kwetsbare infrastructuur: Nieuwbouw en bestaande bouw, 2022.9.

諸外国における建物種別に応じた防衛水準④ - オランダ 新たな取り組み

- フレームワークは、障害が発生した場合に与える影響に応じて、3つのクラスに区別される。
- 3つのクラスは、①**全国**に影響を与える施設 (Objecten met een **landelijke** impact)、②**地域**に影響を与える施設 (Objecten met een **regionale** impact)、③**地先**に影響を与える施設 (Objecten met een **lokale** impact) である。
- 地先に影響を与える施設については、住宅と同じ要件になる可能性が高い。

凡例

■	Geen eisen, accepteren 要件無し、許容される
■	Processeisen: expliciete afweging locatie-en ontwerpkeuze en acceptatie gevolgen 場所の選択と緩和策について明確な評価を実施
■	Processeisen: expliciete afweging locatie-en ontwerpkeuze en acceptatie gevolgen + indien doelmatig verplicht 同上 (費用対効果がある場合に対策実施義務)
■	Geen schade bij blo ostelling エクスポージャーの被害なし
■	Niet ontwikkelen 建築不可



※1 2022/12/23 メールによるヒアリング

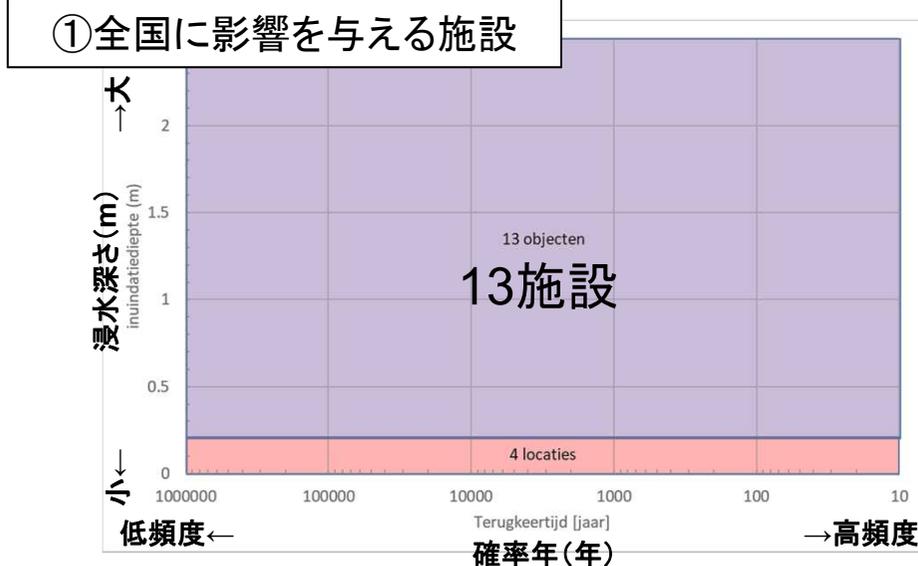
※2 Bas Kolen, Ambitie voor gevolgbeperking voor vitale en kwetsbare infrastructuur: Nieuwbouw en bestaande bouw, 2022.9.

諸外国における建物種別に応じた防御水準④ -オランダ 全国に影響を与える施設

- ユトレヒト(Utrecht)南西部地域を例として、特定されている状況を以下に示す。※1
- 全国に影響を与える施設については、大規模医療センターや高電圧施設等が該当する。
- **パープルクラス**(浸水深0.2m以上)に13施設該当。これらの施設は支障が発生するかどうか、他の施設が機能を引き継ぐことは可能か、どこで障害が発生するかを確認する必要がある。

凡例

- Geen eisen, accepteren
要件無し、許容される
- Processeisen: expliciete afweging locatie-en ontwerpkeuze en acceptatie gevolgen
場所の選択と緩和策について明確な評価を実施
- Processeisen: expliciete afweging locatie-en ontwerpkeuze en acceptatie gevolgen + indien doelmatig verplicht
同上(費用対効果がある場合に対策実施義務)
- Geen schade bij blo ostelling
エクスポージャーの被害なし
- Niet ontwikkelen
建築不可



ユトレヒト南西部地域における
浸水深0.2m以上の該当施設の概要

該当施設	浸水深さ
ユトレヒト大学医療センターの一部 1施設	0.43m
浄水場の取水施設	2.16m
TenneT社の高圧グリッド (電力供給システム)11施設	—

同地域における
浸水深0.2m未満の該当施設の概要

該当施設	浸水深さ
TenneT社の高圧グリッド (電力供給システム)1施設	~0.2m
ユトレヒト大学医療センターの一部 2施設	~0.2m
中央軍事病院(災害時の緊急病院)	~0.2m



中央軍事病院※2

TenneT社:オランダ・ドイツの大部分を支える電力会社

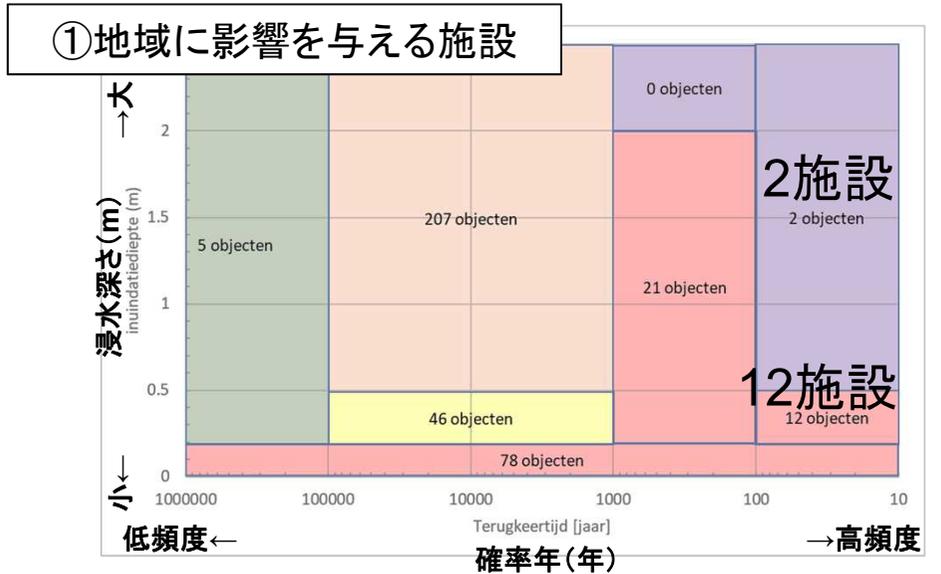
※1 Bas Kolen, Ambitie voor gevolgbepierking voor vitale en kwetsbare infrastructuur: Nieuwbouw en bestaande bouw, 2022.9.
 ※2 Ministerie van Defensie, Over het CMH, <https://www.defensie.nl/onderwerpen/cmh/over-het-cmh>

諸外国における建物種別に応じた防衛水準④ - オランダ 地域に影響を与える施設

- ユトレヒト(Utrecht)南西部地域を例として、特定されている状況を以下に示す。
- 地域に影響を与える施設については、下水処理場や病院、駅や駅周辺、交通管制センター、中電圧の箇所、配送センター、ガソリン施設等が該当する。
- **パープルクラス**(1/10~1/100年確率で浸水深0.2m以上)に2施設該当。

凡例

	Geen eisen, accepteren 要件無し、許容される
	Proceseisen: expliciete afweging locatie-en ontwerpkeuze en acceptatie gevolgen 場所の選択と緩和策について明確な評価を実施
	Proceseisen: expliciete afweging locatie-en ontwerpkeuze en acceptatie gevolgen + indien doelmatig verplicht 同上(費用対効果がある場合に対策実施義務)
	Geen schade bij blo ostelling エクスポージャーの被害なし
	Niet ontwikkelen 建築不可



ユトレヒト南西部地域における1/10~1/100年確率で浸水深0.5m以上の該当施設の概要

該当施設	浸水深さ
ハウテン下水処理場	0.5m~
スーストダイク駅周辺	0.5m~

同地域における1/10~1/100年確率で浸水深0.2m~0.5mの該当施設の概要

該当施設	浸水深さ
Bevi-BRZO Varo Energy タンク貯蔵ターミナル	0.2~0.5m
SEH病院	0.2~0.5m
C2000送電鉄塔	0.2~0.5m

※1 Bas Kolen, Ambitie voor gevolgbepierking voor vitale en kwetsbare infrastructuur: Nieuwbouw en bestaande bouw, 2022.9.
 ※2 Ministerie van Defensie, Over het CMH, <https://www.defensie.nl/onderwerpen/cmh/over-het-cmh>

諸外国における建物種別に応じた防御水準④ - オランダ 地先に影響を与える施設

- ユトレヒト(Utrecht)南西部地域を例として、特定されている状況を以下に示す。
- 地先に影響を与える施設については、貯水池やポンプ場、地域のケアセンター等が該当する。
- パープルクラス(1/10~1/100年確率で浸水深0.2m以上)に2施設該当。

凡例

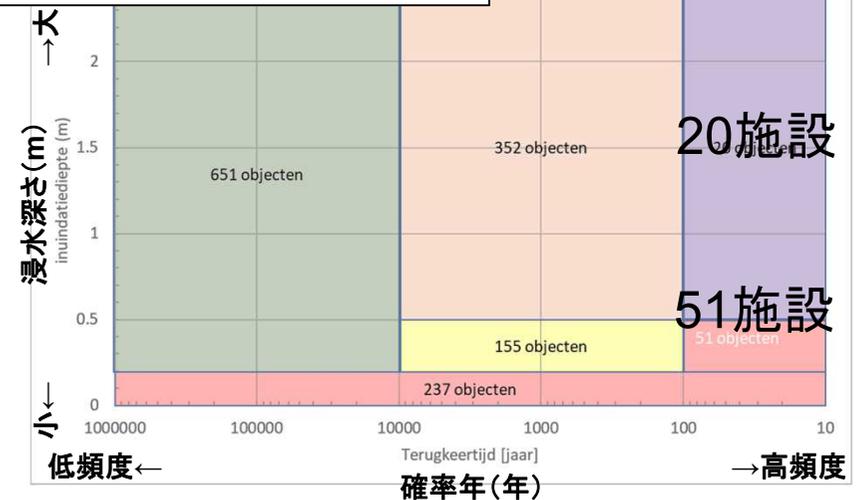
	Geen eisen, accepteren 要件無し、許容される
	Proceseisen: expliciete afweging locatie-en ontwerpkeuze en acceptatie gevolgen 場所の選択と緩和策について明確な評価を実施
	Proceseisen: expliciete afweging locatie-en ontwerpkeuze en acceptatie gevolgen + indien doelmatig verplicht 同上(費用対効果がある場合に対策実施義務)
	Geen schade bij blo ostelling エクスポージャーの被害なし
	Niet ontwikkelen 建築不可

ユトレヒト南西部地域における1/10~1/100年確率で浸水深0.5m以上の該当施設の概要

該当施設	浸水深さ
ポンプ場 16施設	0.5m以上
道路トンネル 2箇所	0.5m以上
VVTケアセンター1施設	0.5m以上

他1施設

①地先に影響を与える施設



VVTケアセンター※2

※1 Bas Kolen, Ambitie voor gevolgbeperking voor vitale en kwetsbare infrastructuur: Nieuwbouw en bestaande bouw, 2022.9.

※2 Present, <https://presentvooru.nl/locaties/open-vensters>

まとめ

- ・氾濫リスクを考慮した住まい方の工夫に関しては、高床化や浮上構造、高い位置への居住空間・機械設備の設置、低い箇所の耐水化など、各国で検討されている。
- ・氾濫リスクを考慮した土地利用・建築規制に関しては、基準洪水標高を踏まえた住居構造の規制や、対策に応じた保険料率の設定、さらにはハザードマップや浸水頻度を考慮した土地利用規制の事例が複数確認された。加えて、農地の氾濫への補償に関する情報が確認された。
- ・建物種別に応じた防御水準として、施設用途による建物種別やゾーン別に余裕高を考慮して設定された防御水準の事例、及び氾濫リスクと建物の重要度に応じた建築規制の検討事例が確認された。

これらを踏まえ、日本国内でも氾濫リスクに応じた嵩上げ等の対策や、建築規制、土地利用規制に関する検討が望まれる。そのためには氾濫リスクを定量的に把握し、対策効果を適切に判断するための評価手法の確立が急務である。