

# 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1月12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 ..... p30
- ・ まとめ ..... p36

# 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



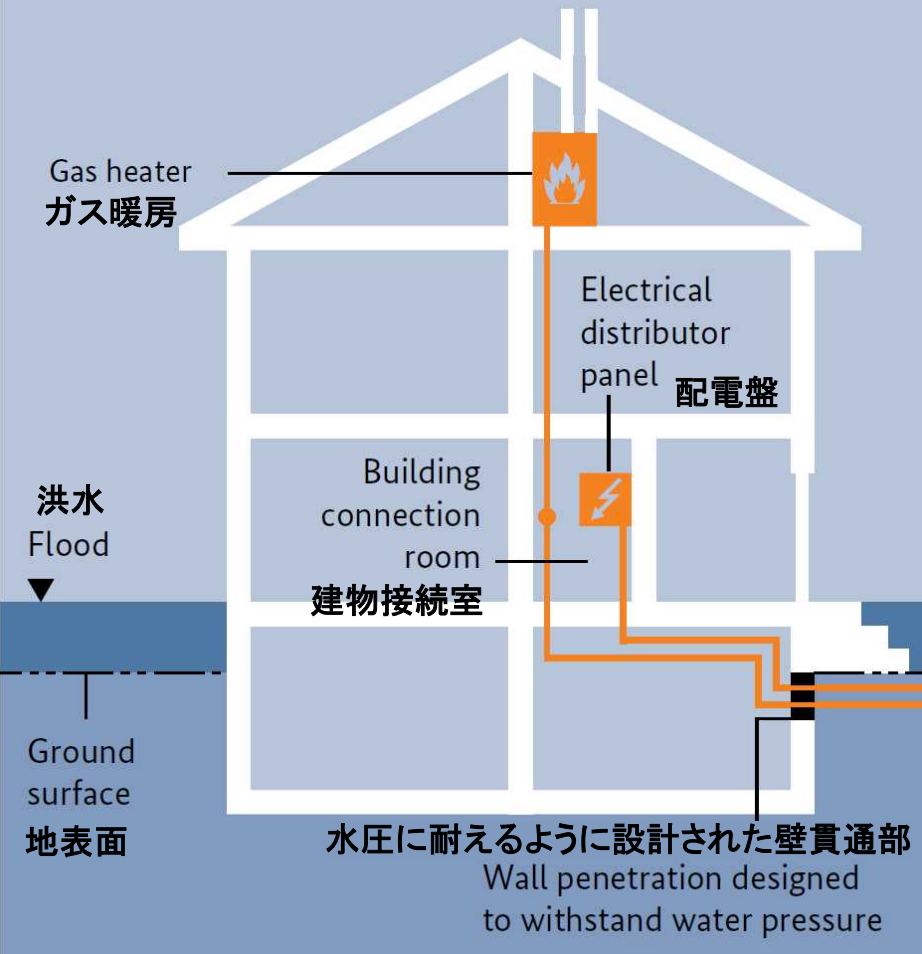
浸水しない高さにある電気供給施設※1

※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

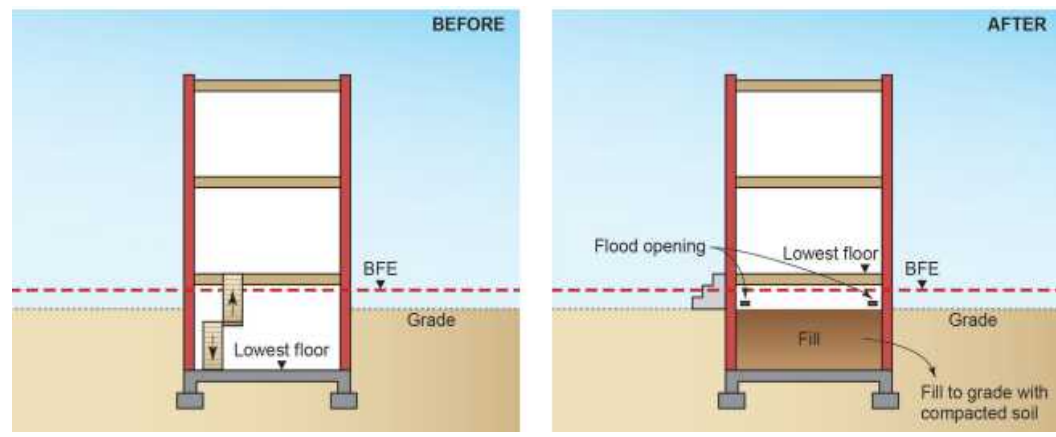
**効果:**

- ・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。

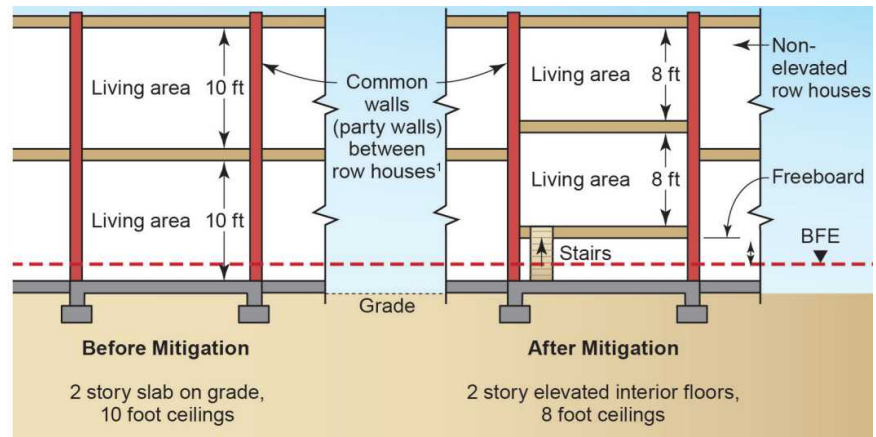
**留意事項:**住宅所有者は、必要に応じて洪水時に自動的に開く洪水開口部を設置し維持する必要がある。

**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](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](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

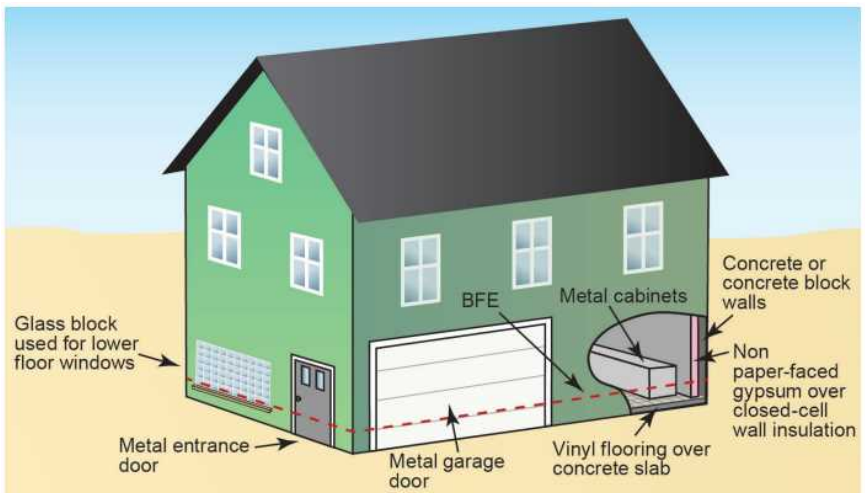
**効果:** 受動的な耐水システムを設置し、洪水被害から建物を保護する。

**留意事項:**

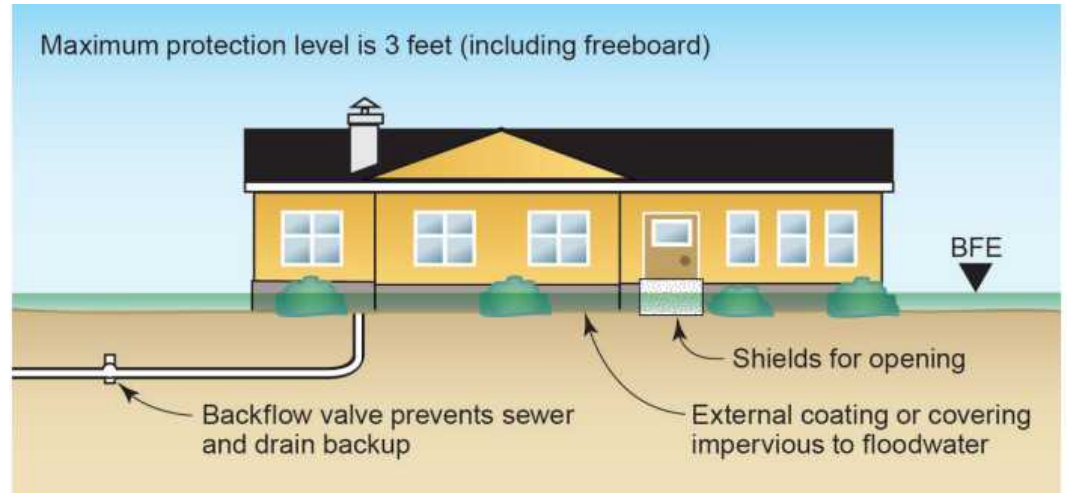
- ・コーティングまたはカバーは不浸透性の材料を用い、最大3フィート(約0.9m)まで対策を講じる。
- ・壁や床等は水圧に抵抗するため補強などの対策を講じる必要がある。
- ・現時点では保険料率の割引は無し。

**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](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

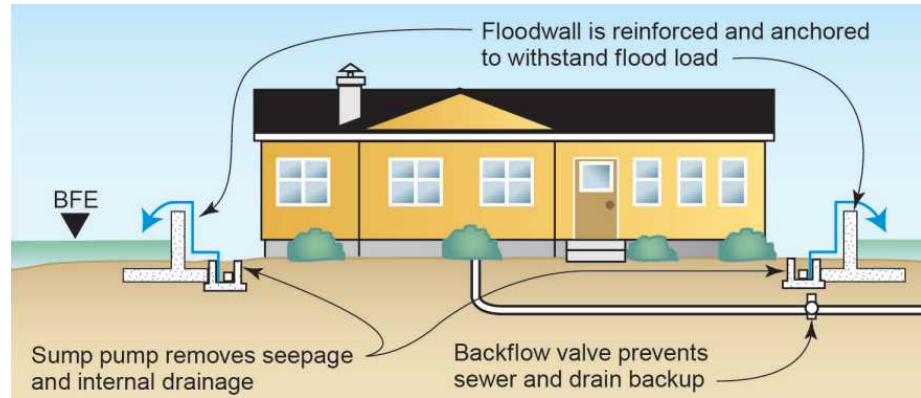
- 建物の周囲に「洪水防御壁」や「小堤防」を建設する場合には、洪水被害から建物を保護することができる。
- また、自動で機能する「洪水防御壁」や自動で機能するゲート付き「小堤防」も有効である。
- 洪水保険料については、現時点では保険料率等の割引はない。

## “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



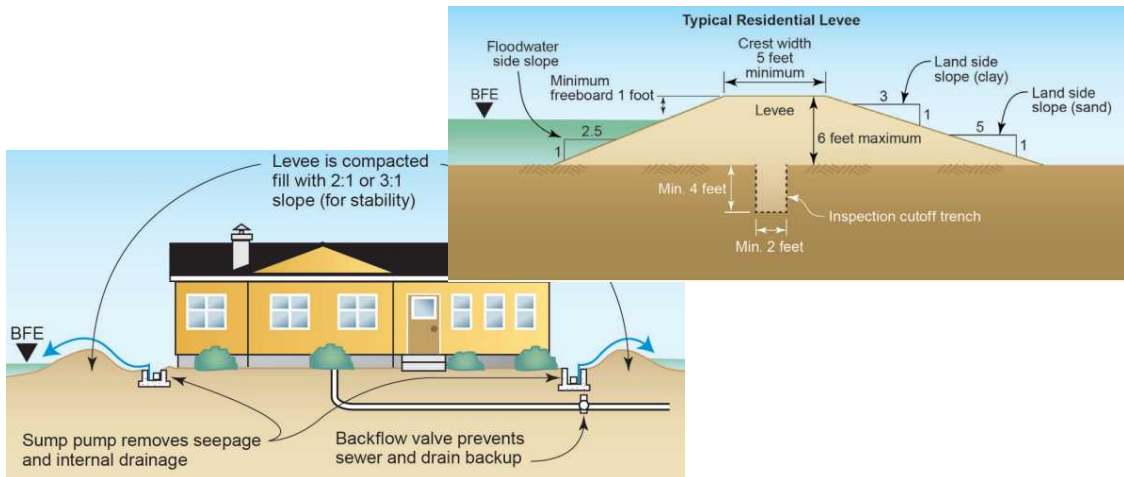
洪水防御壁の例

## “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](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。



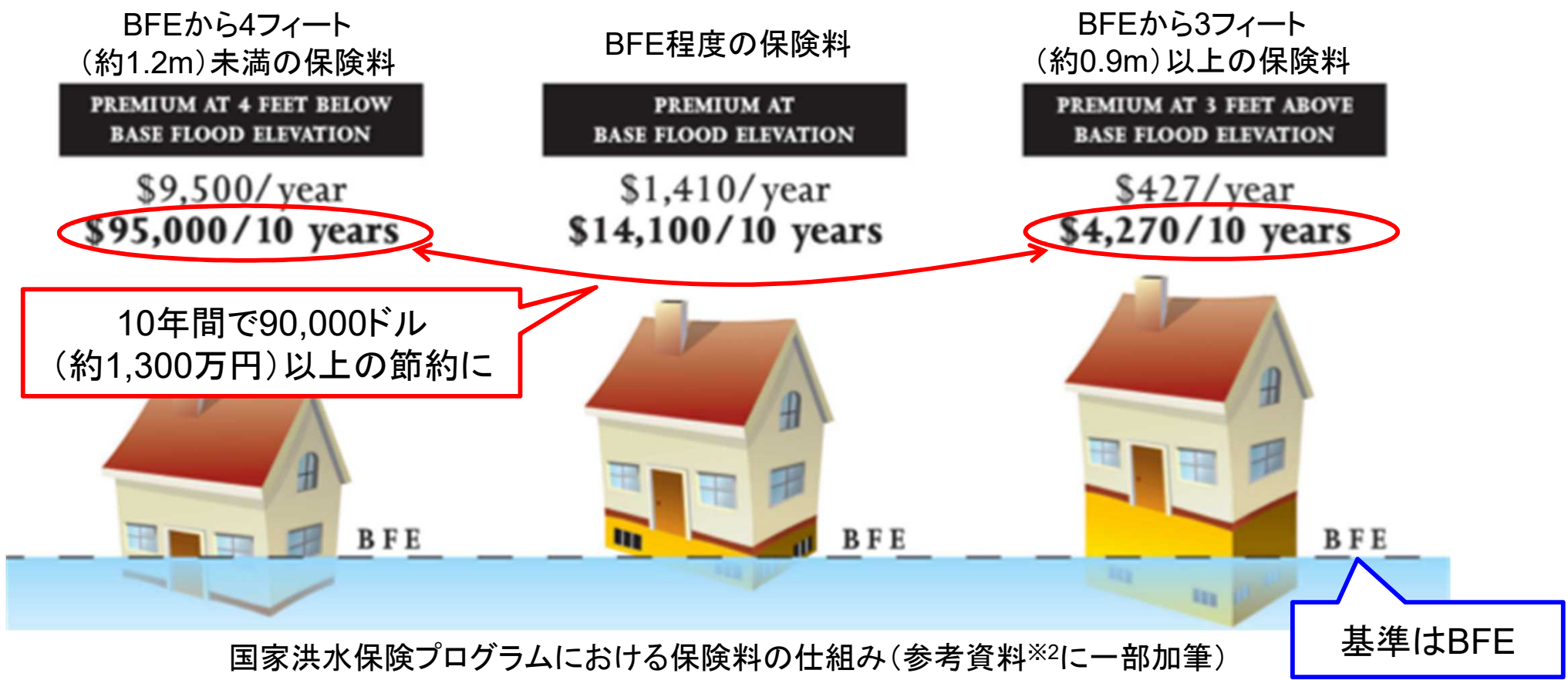
ハリケーンサンディによって浸水被害を受けた住宅の対策事例

※ 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](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

- FEMA(米国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



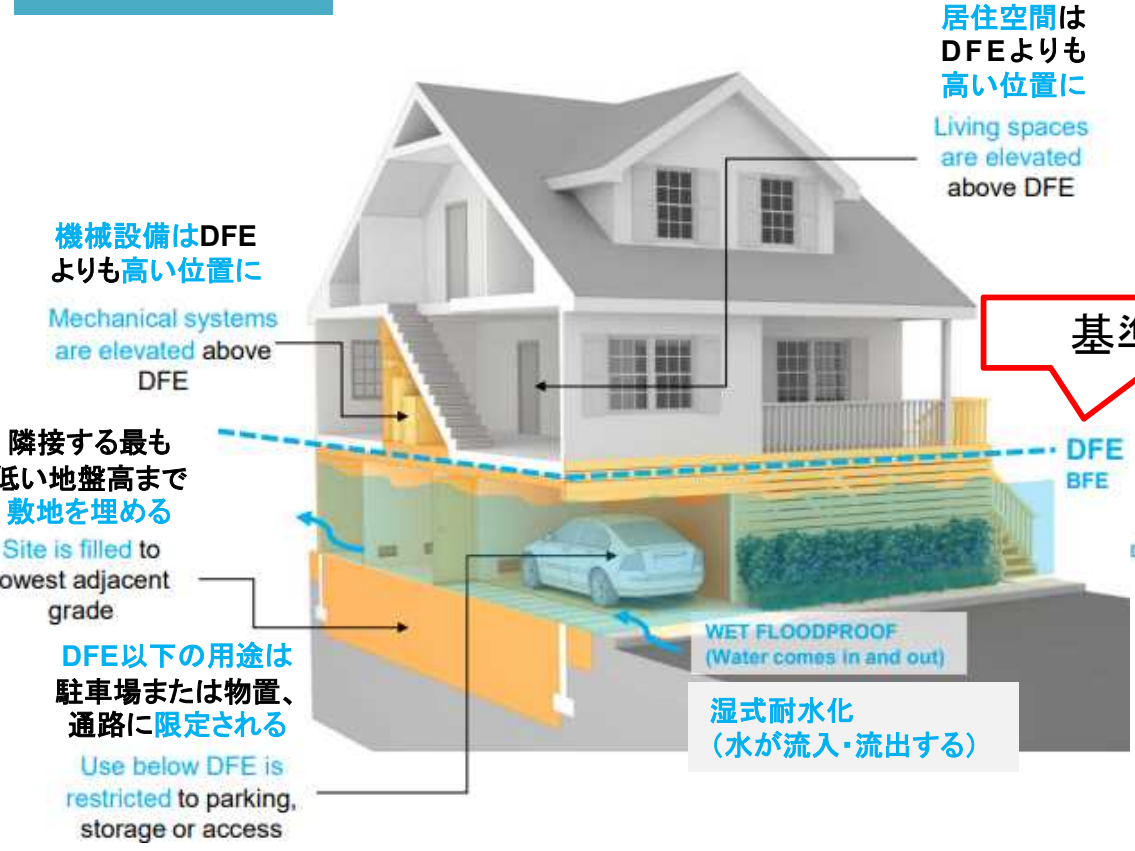
※1 FEMA, Flood Insurance, <https://www.fema.gov/flood-insurance>

※2 FEMA, Fact Sheet: Federal Insurance and Mitigation Administration, [https://storinogeomatics.com/images/486406323\\_floodsmart\\_factsheet\\_homeowners.pdf](https://storinogeomatics.com/images/486406323_floodsmart_factsheet_homeowners.pdf)

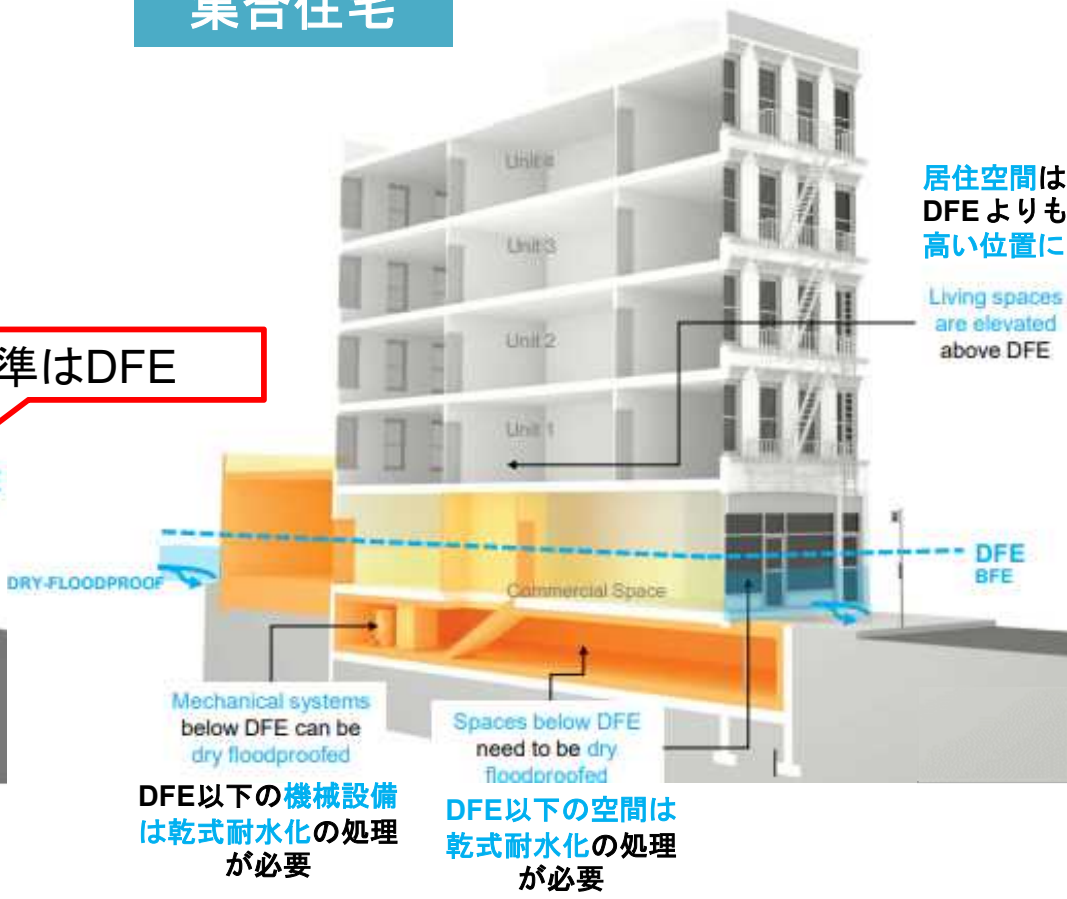
# 諸外国における土地利用・建築規制 - 米国 ニューヨーク州

- 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)以内の場合

- 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)未満の場合

- 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

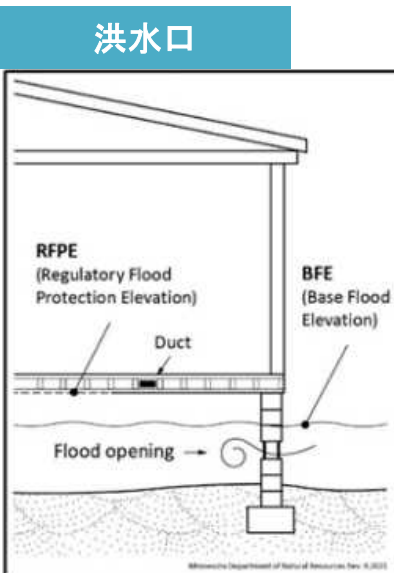
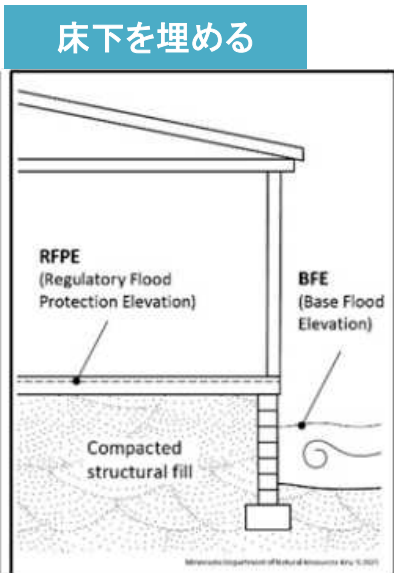
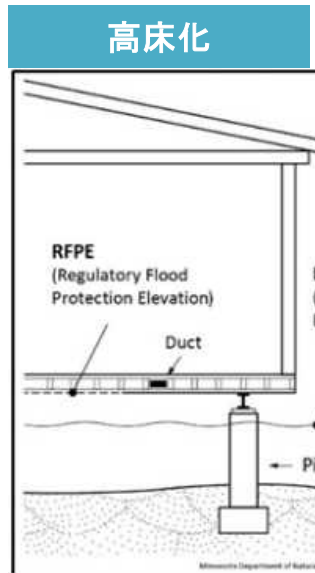
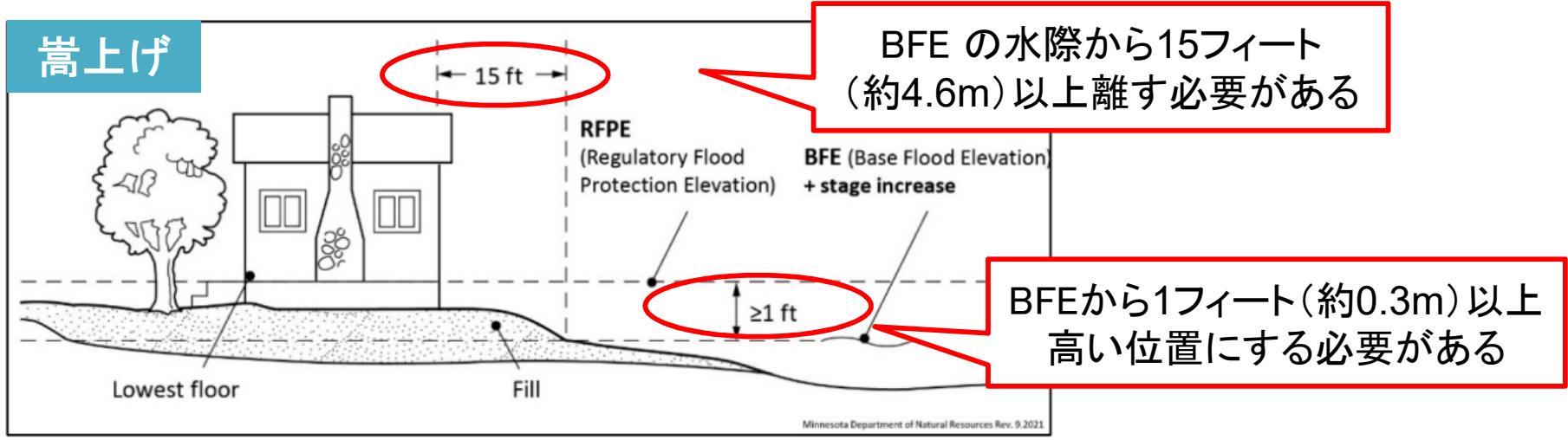
1/200確率洪水における浸水深が5フィート(約1.5m)以上の場合

- 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

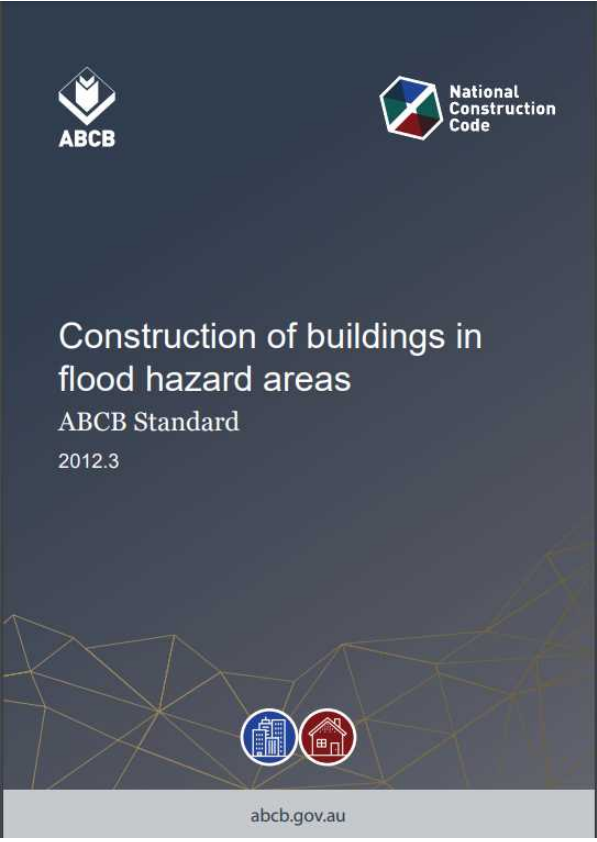
- 米国ミネソタ州では、BFEの水際から水平方向に15フィート(約4.6m)以上離れた上で、最下層階の床高をBFEよりも1フィート(約0.3m)以上高い位置に嵩上げする必要がある。
- 嵩上げや離隔等の対応が難しい場合には、高床化や床下を埋める、洪水用開口部を設ける等の対応を講じる必要がある。



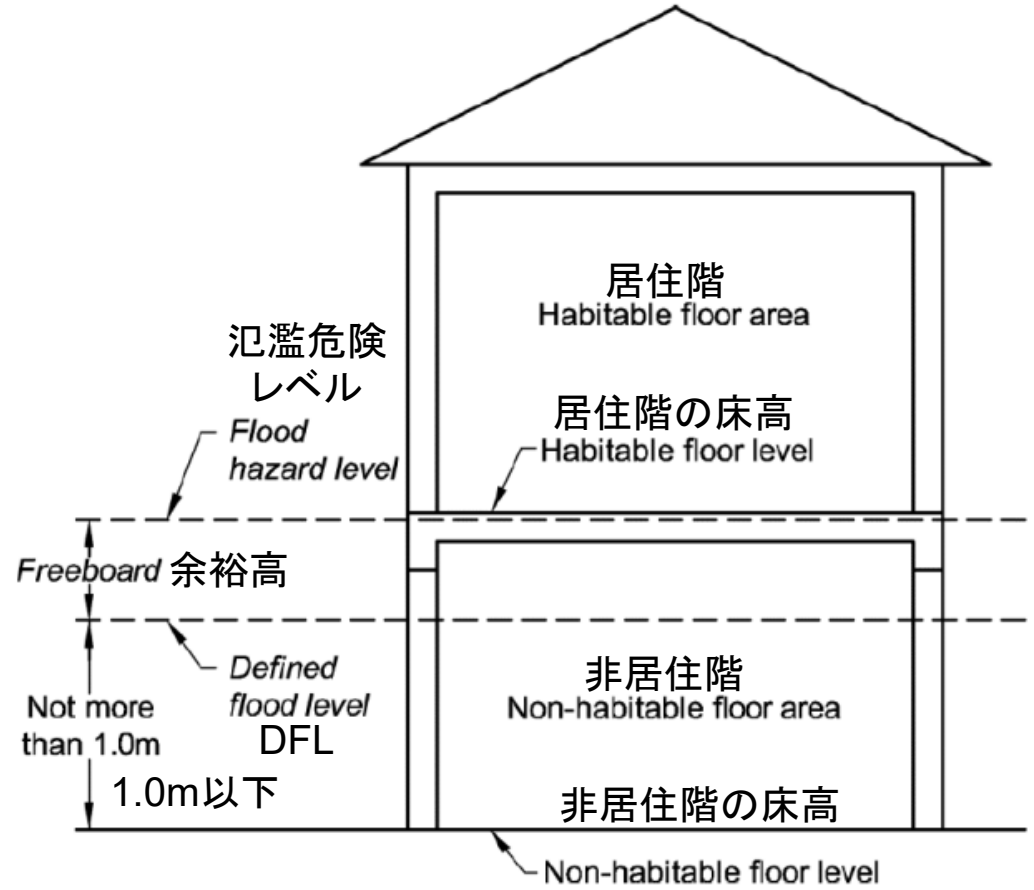
※ State of Minnesota, Department of natural resources, Minnesota Model Floodplain Ordinance, 2022.1, [https://files.dnr.state.mn.us/waters/watermgmt\\_section/floodplain/minnesota-model-floodplain-ordinance.pdf](https://files.dnr.state.mn.us/waters/watermgmt_section/floodplain/minnesota-model-floodplain-ordinance.pdf)

# 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



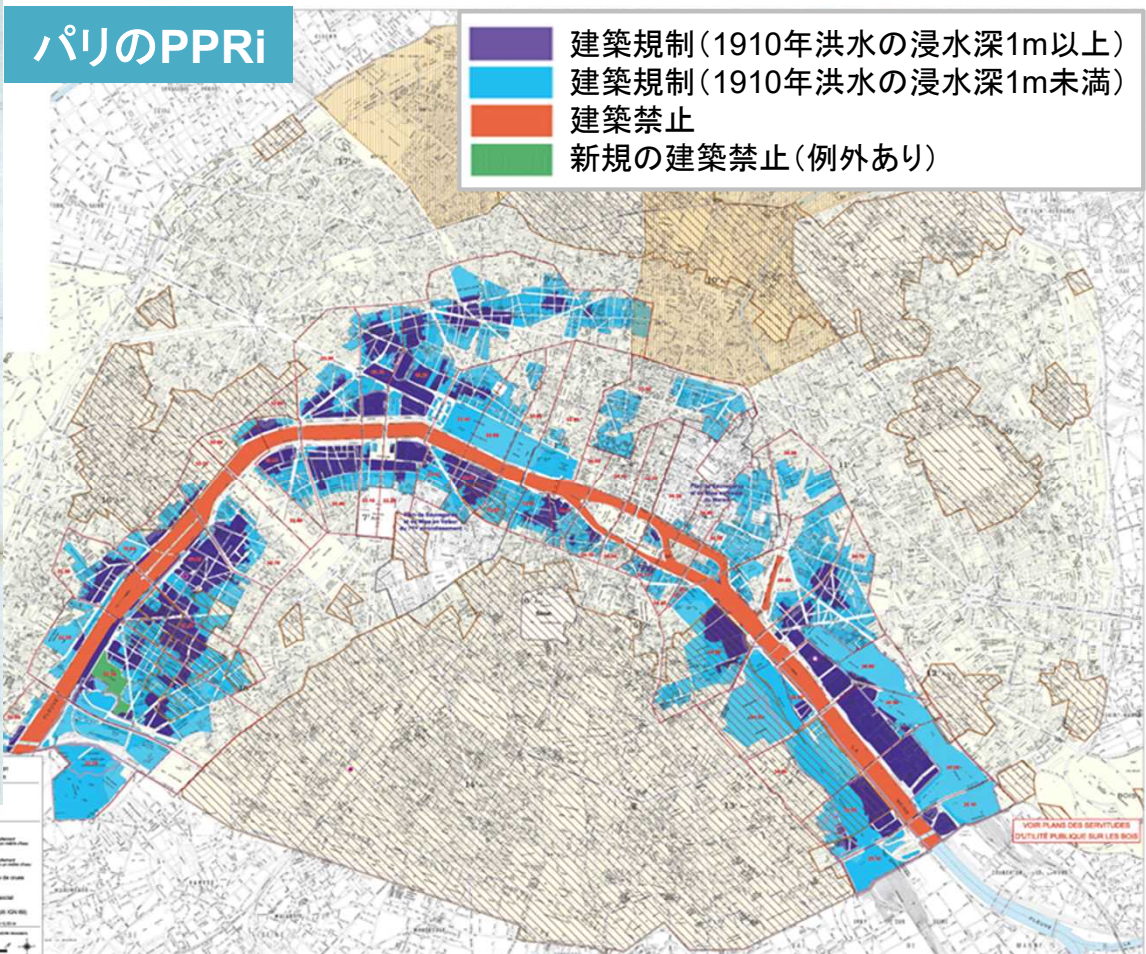
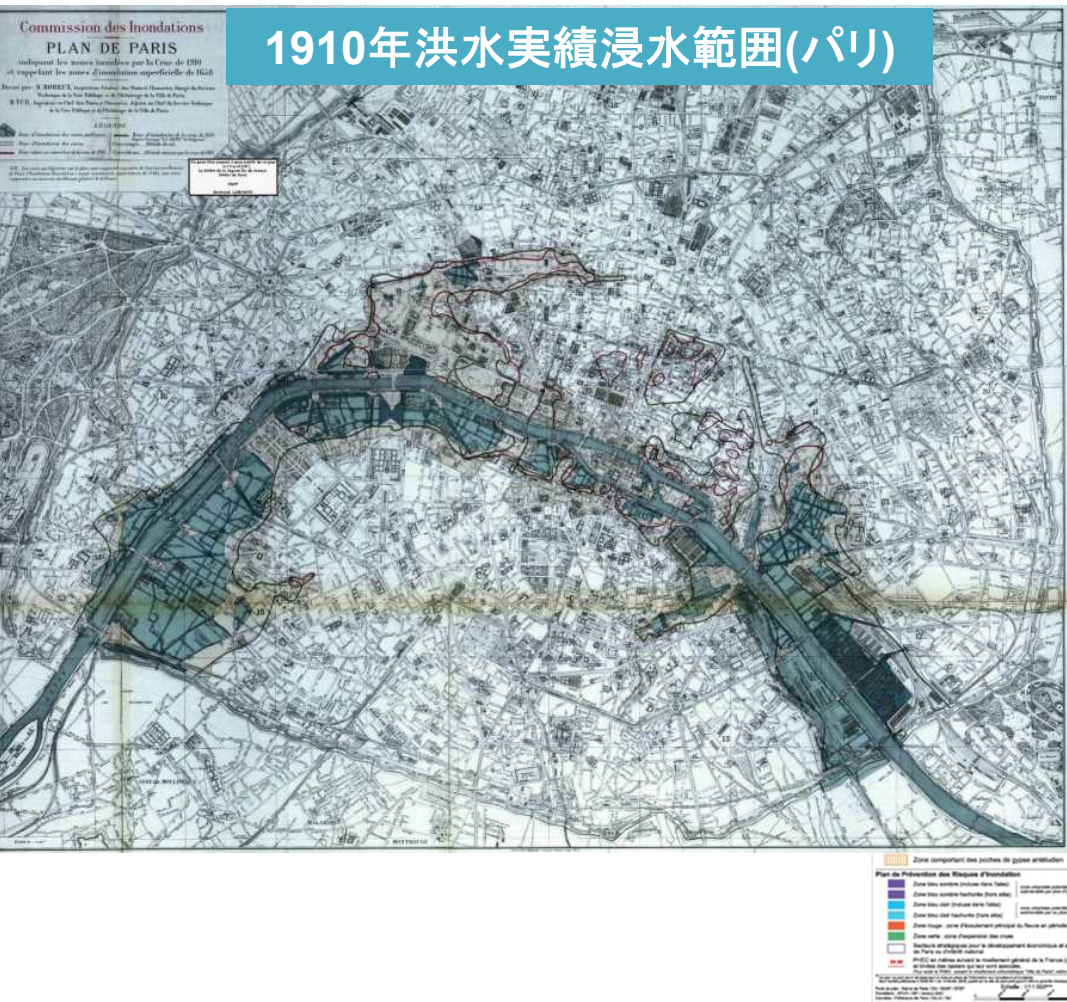
オーストラリアの建築基準の考え方

※ 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 - フランス パリ市

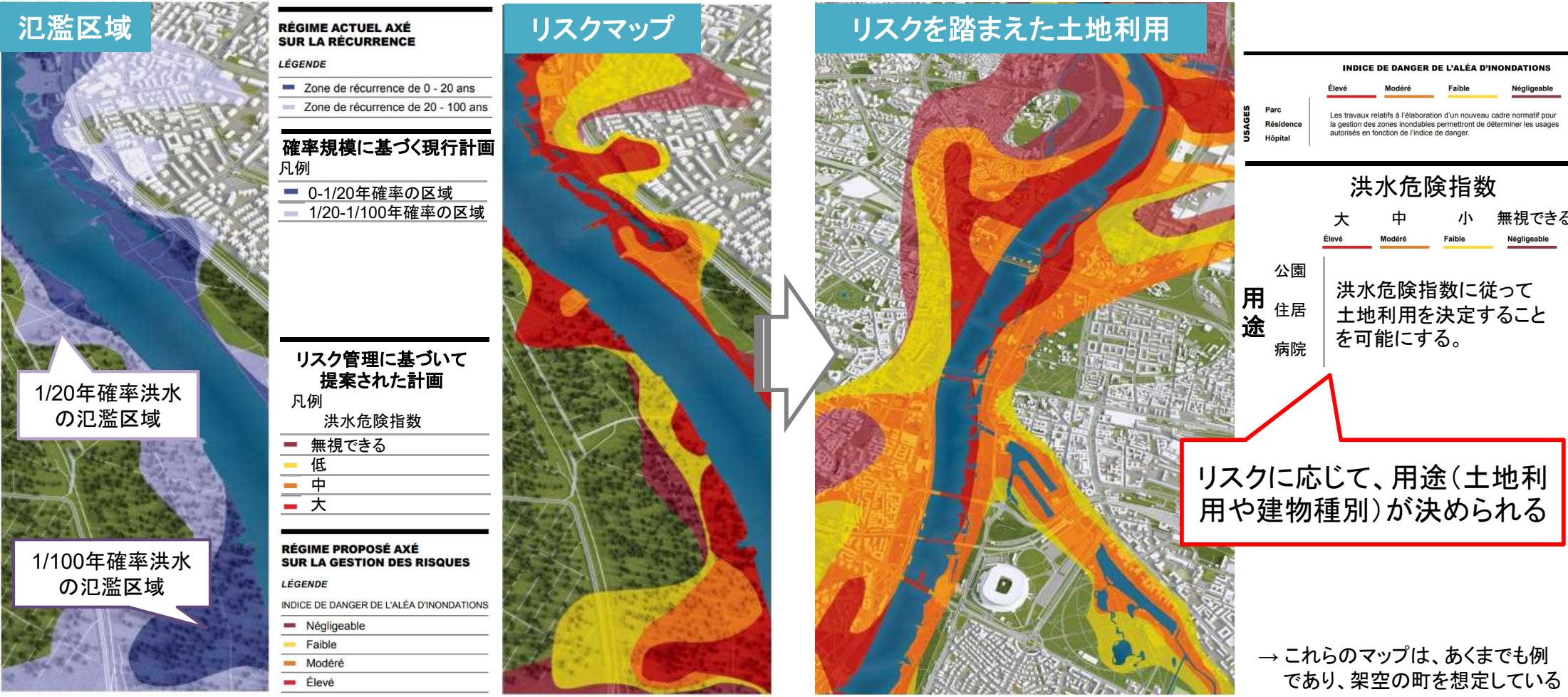
- フランスでは、洪水被害防止の手段として都市化を制御している。都市計画(Plan Local d'Urbanisme, PLU)の中で、自然リスク防止計画(prévention des risques naturels prévisibles, PPRn)を規定しており、このうち洪水に対しては、PPRi (Plans de Prévention des Risques Inondation)と呼ぶ。
- PPRi はリスクにさらされている地域をマッピングし、ハザードと土地利用に従ってそれらを規制する。特定の区域では、建設規制(既往最大水位より上の床面とする等)、または都市計画規定(建築禁止等)等を遵守する必要がある。
- 原則として、1910年洪水(1/100年確率)時に浸水した区域では建築規制が適用される。



※1 GOUVERNEMENT, Prévention des inondations, <https://www.ecologie.gouv.fr/prevention-des-inondations>  
 ※2 PARIS, Plan Local d'Urbanisme, [http://pluenligne.paris.fr/plu/sites-plu/site\\_statique\\_37/pages/page\\_795.html](http://pluenligne.paris.fr/plu/sites-plu/site_statique_37/pages/page_795.html)

# 諸外国における土地利用・建築規制 - カナダ ケベック州

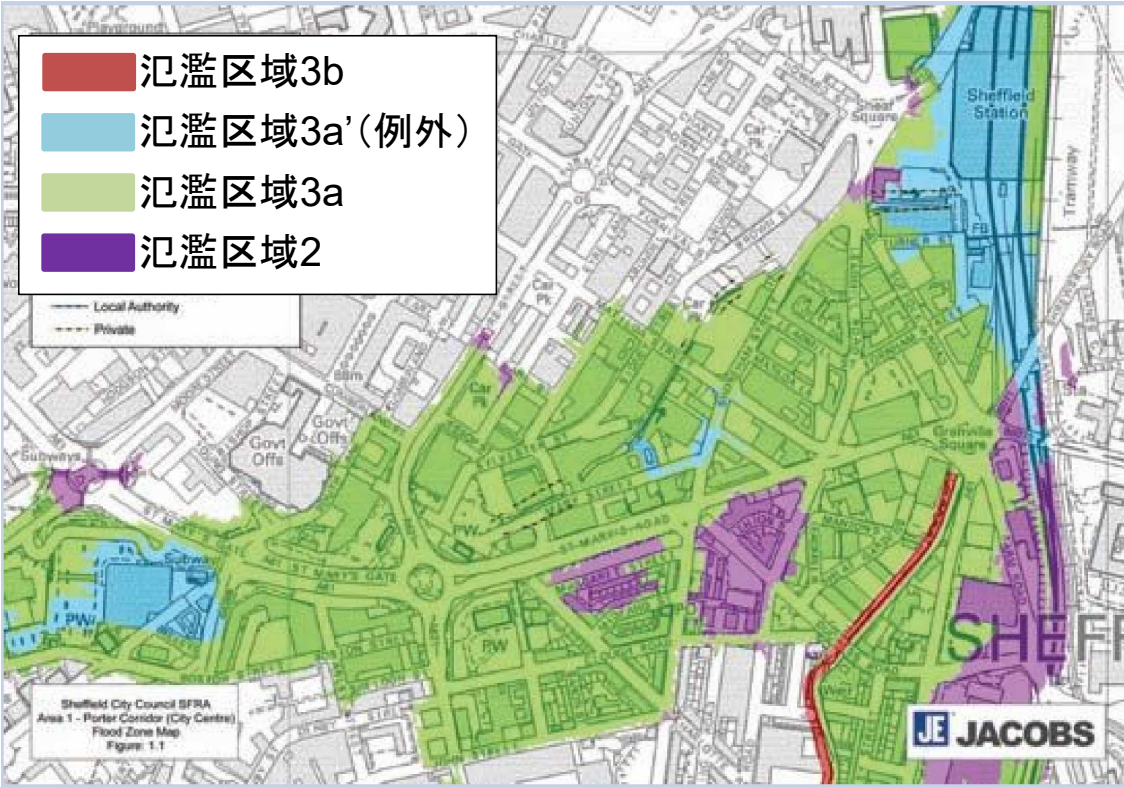
- カナダのケベック州では近年多くの洪水を経験しており、州政府は洪水に関する新たな土地利用計画を作成した。
- 従来は、洪水の発生確率等の統計的アプローチに基づいていたが(左図)、新たなアプローチはリスク管理と影響に基づいている(中央図)。
- 州政府の氾濫原管理のため、新たなアプローチにはリスクを踏まえた用途(土地利用や建物種別等)が決定される(右図)。
- ケベック州では、2021年からこのアプローチが実装されている。



- 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)



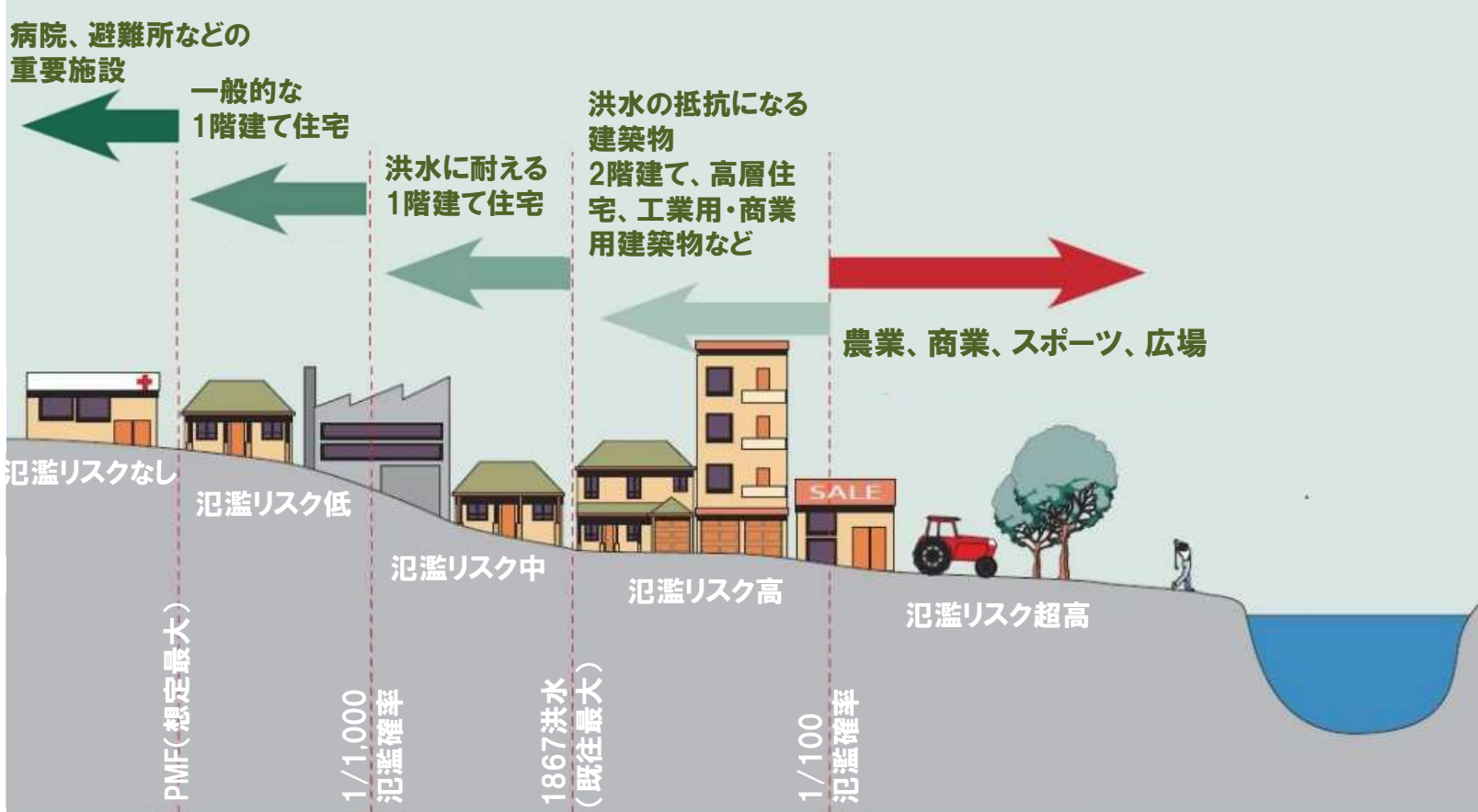
都市部の氾濫リスクマップ(flood risk mapping)

※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](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/](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

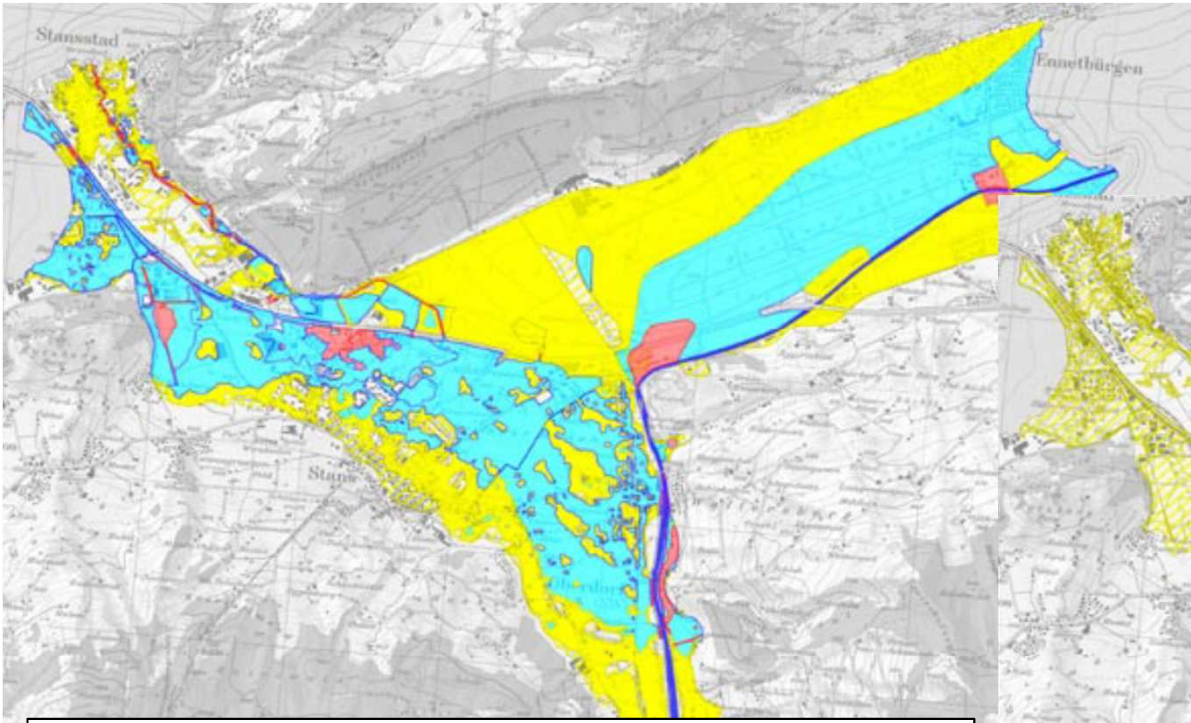
※1 Hawkesbury-Nepean Floodplain Management Steering Committee, MANAGING FLOOD RISK THROUGH PLANNING OPPORTUNITIES: Guidance On Land Use Planning In Flood Prone Areas, 2007.4, [https://www.ses.nsw.gov.au/media/2248/land\\_use\\_guidelines.pdf](https://www.ses.nsw.gov.au/media/2248/land_use_guidelines.pdf)

※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](https://www.ses.nsw.gov.au/media/2249/subdivision_guidelines.pdf)

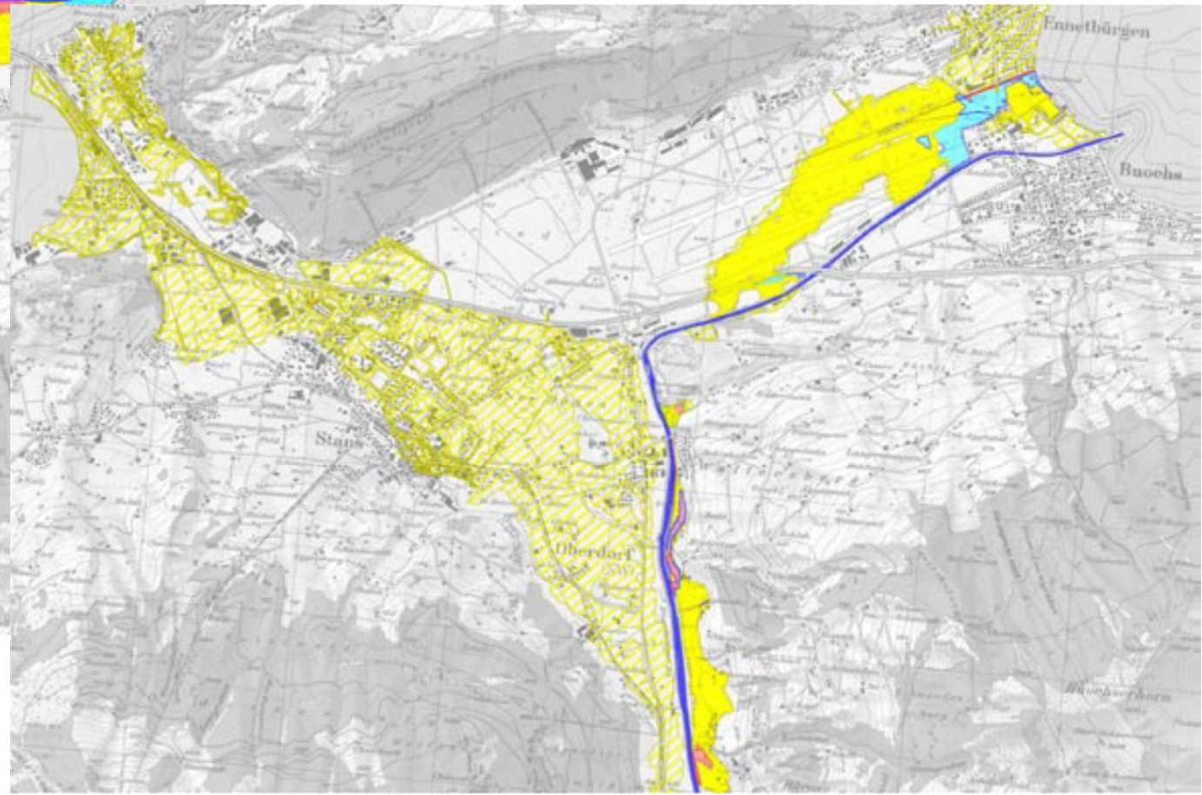
# 諸外国における土地利用・建築規制 - スイス ハザードマップ

- 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



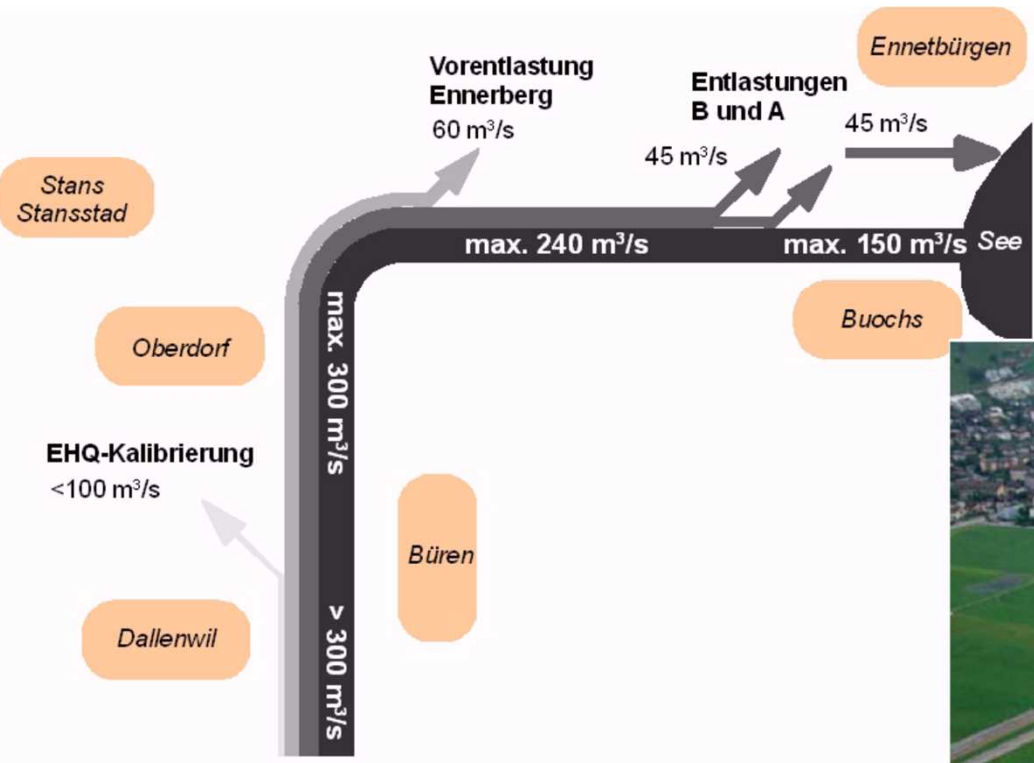
ハザードレベル

- 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](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



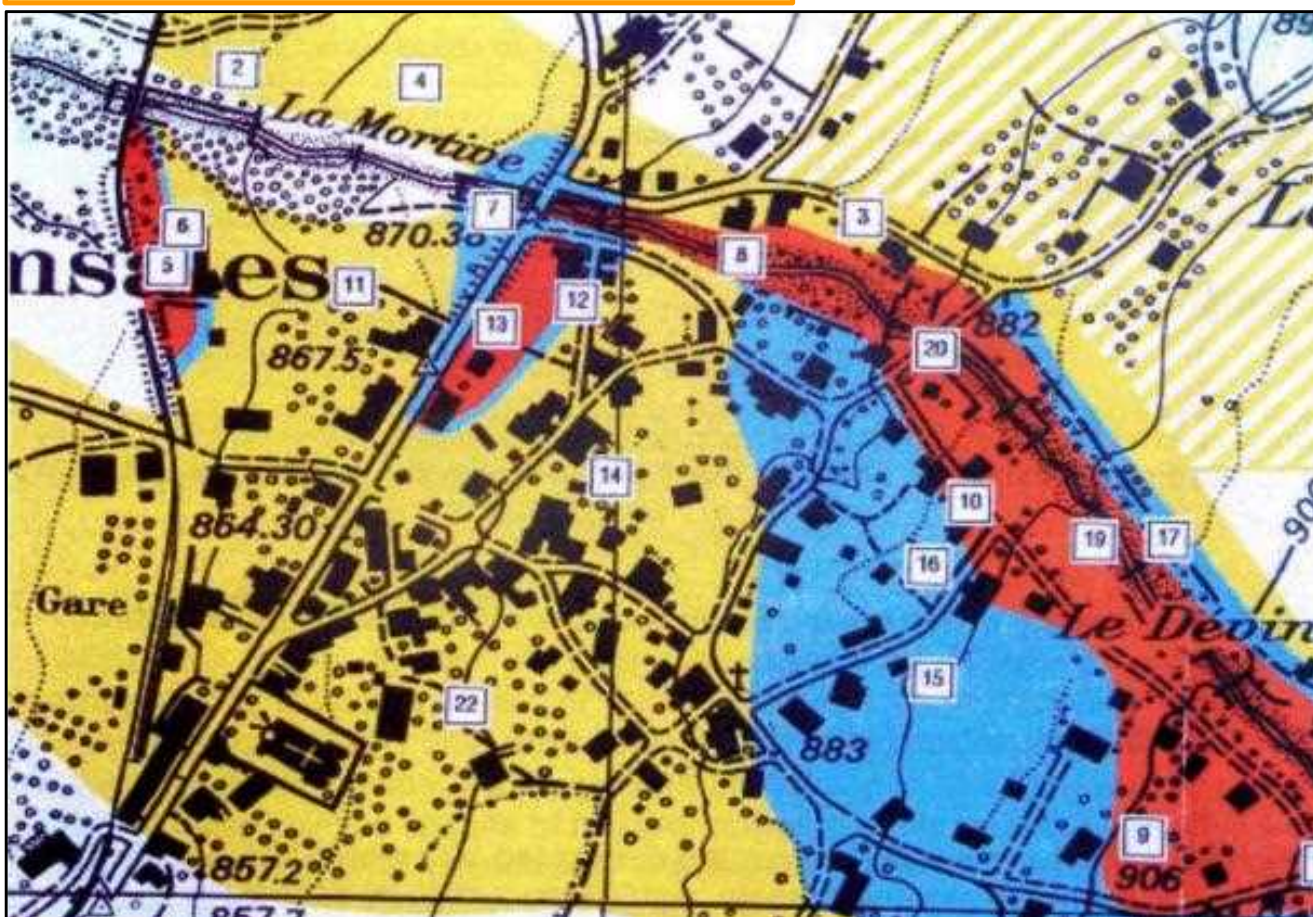
2005年の洪水の沈静化

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

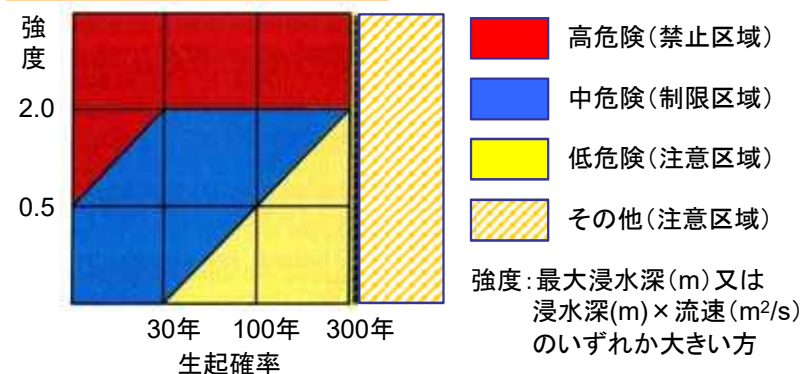
# 諸外国における土地利用・建築規制 - スイス式ハザードマップ

- 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<sup>注1)</sup>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

# 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御水準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"> <li>(1) 設置期間が180日未満の仮設構造物</li> <li>(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)</li> <li>(3) 車両の駐車に使用される構造物</li> <li>(4) 特定の農業構造物</li> </ul>
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"> <li>(1) ほとんどの住宅</li> <li>(2) 商業及び工業用建物を含む建物や構造物</li> </ul>
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"> <li>(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</li> <li>(2) 博物館</li> <li>(3) コミュニティセンター及びその他の娯楽施設</li> <li>(4) 観客用の座席を備えた運動施設</li> <li>(5) 小中学校及び大学、成人教育の教室がある建物</li> <li>(6) 刑務所、矯正施設、留置施設</li> <li>(7) 手術や緊急治療の能力を持たない医療施設</li> <li>(8) 入居者の移動や能力が制限されている介護施設</li> <li>(9) 保育施設</li> <li>(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</li> <li>(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)</li> </ul>
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"> <li>(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</li> <li>(2) 消防署、救助隊、救急車、警察署及び緊急車両の駐車場</li> <li>(3) 指定された緊急避難所</li> <li>(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</li> <li>(5) 非常時に必要な発電所、その他の公共施設</li> <li>(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</li> <li>(7) 通信塔、変電所、燃料または水の貯蔵タンク</li> <li>(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)</li> </ul>

※ 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](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。

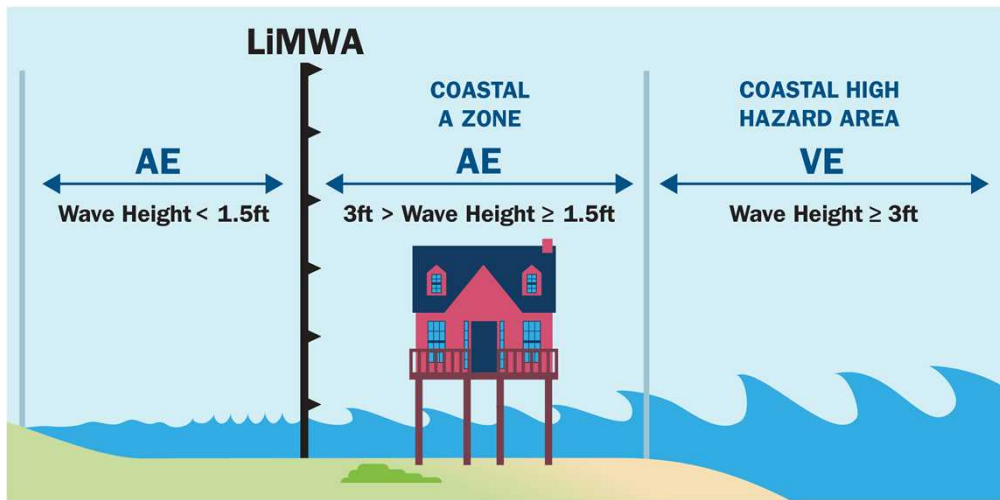
DFE: 設計洪水標高 (Design Flood Elevation)  
BFEを基に、地域毎に州政府が余裕高を加えて設定。

**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



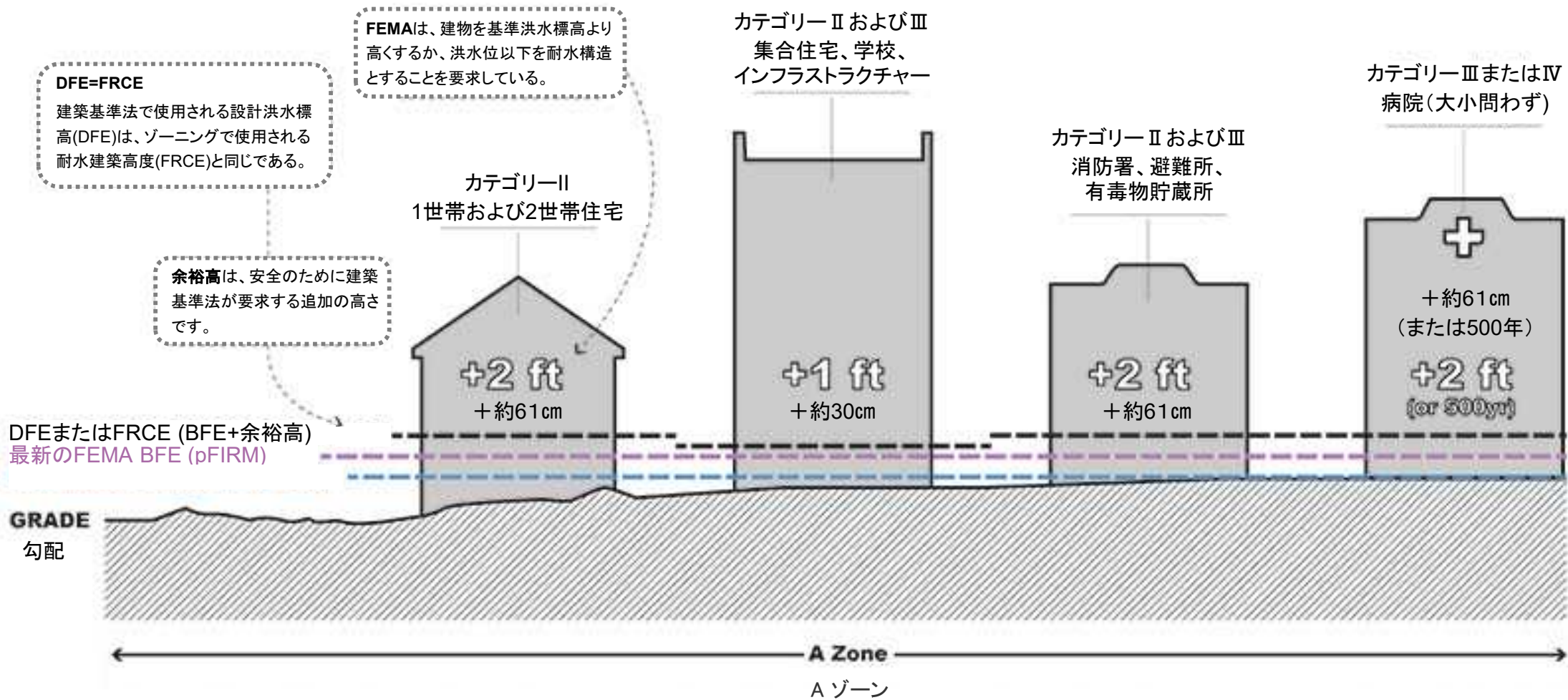
各ゾーンの概要 (参考文献※2に一部加筆)

※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](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>

# 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、高床化や浮き上がる構造、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。
- ・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。