

米国の水災害対策と土地利用規制の取組について ～テキサス州ハリス郡及びヒューストン市の事例等～

○総括主任研究官 田中 和氏
研究調整官 吉野 広郷
前研究官 福田 昌代

0. はじめに

- 米国においても、近年、**自然災害の激甚化、頻発化が大きな課題**となっている。
- 国土交通政策研究所では、米国住宅都市開発省（HUD）の協力を得て、2024年2月にテキサス州ハリス郡及びヒューストン市において、2017年のハリケーン・ハービー後の水災害対策の取組や土地利用規制の見直し等について、共同調査を実施した。

現地調査（2024年2月13日～14日）

参加者：国土交通省 国土交通政策研究所 田中総括主任研究官 以下3名
 米国 住宅都市開発省（HUD） Calvin Johnson次官補代理 以下4名
 HUD地域事務所 職員、在米日本大使館 多田一等書記官

訪問先：テキサス州ハリス郡及びヒューストン市

視察箇所：サウスベルト雨水貯留地、バッファロー・バイユー公園、
 クローバー・リーフ地区（排水改善事業）、洪水警報システム

※詳細は、国土交通政策研究所ホームページ 下記紀要で公表

○国土交通政策研究所 紀要「米国の水災害対策と土地利用規制の取組について～テキサス州ハリス郡及びヒューストン市の事例等～」

URL:<https://www.mlit.go.jp/pri/kikanshi/index.html>

【参考】

- ・国土交通省、HUD、UR都市機構は、2023年7月に協力覚書を締結し、住宅・都市分野に関する共同研究を実施しており、国土交通政策研究所は、主要研究機関として先進事例の調査等を行っている。

○ハリス郡によるプレゼン



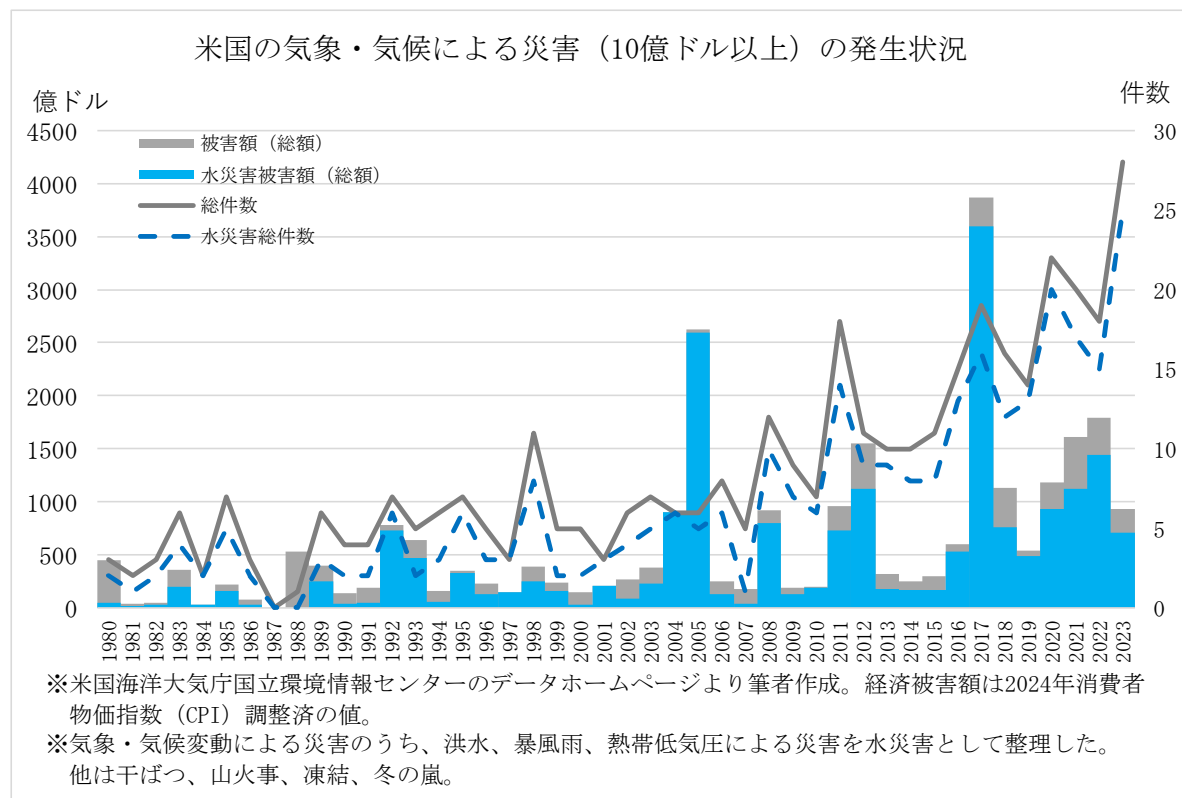
○ヒューストン市長（中央）表敬



※本発表で用いる写真は、特段の注釈がないものは、いずれも国土交通政策研究所の撮影による。

1. 米国の自然災害の激甚化・頻発化

- 米国の**気象・気候による大規模災害**（10億ドル以上）の発生件数は、1980年～2023年の**年平均8.5件**から、直近5年では**年平均20.4件と増加**している。
- 2017年は、ハリケーン・ハービー（1,563億ドル）をはじめ、ハリケーン・マリア、ハリケーン・イルマ等により、米国全体の被害額が**3,868億ドルと1980年以降最大**となった。



○米国の気象・気候による災害（10億ドル以上）の経済被害額（上位10位）

災害名	発生時期	被害額 (億ドル)	死者数 (人)
ハリケーン・カトリナ (Katrin)	2005年8月	1,963	1,833
ハリケーン・ハービー (Harvey)	2017年8月	1,563	89
ハリケーン・イアン (Ian)	2022年9月	1,163	152
ハリケーン・マリア (Maria)	2017年9月	1,125	2,981
ハリケーン・サンディ (Sandy)	2012年10月	865	159
ハリケーン・アイダ (Ida)	2021年8月	831	96
ハリケーン・イルマ (Irma)	2017年9月	625	97
ハリケーン・アンドリュー (Andrew)	1992年8月	591	61
干ばつ・熱波 (1998年夏)	1998年夏	534	454
中西部の洪水 (1993年夏)	1993年夏	453	48

※米国海洋大気庁国立環境情報センターのデータより筆者作成。
※1980年から2023年の米国の気象・気候による災害（10億ドル以上）のうち、経済被害額の大きい災害（上位10位）。経済被害額は2024年消費者物価指数（CPI）調整済の推定値。

(参考) 1980年～2024年4月 気象・気候による災害(10億ドル以上)
総件数 378件、 総被害額 約2.69兆ドル

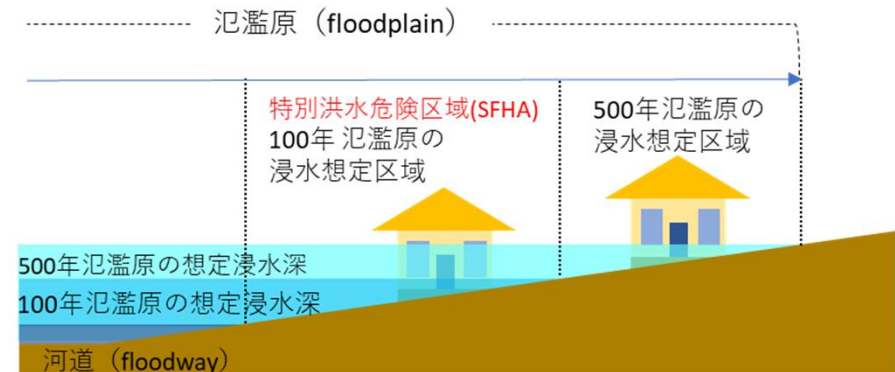
1. 米国の全米洪水保険制度と氾濫原管理

- 全米洪水保険制度は、氾濫原管理を通じた将来の洪水リスクの軽減と保険提供による資産所有者の保護を目的として、1968年の米国洪水保険法に基づき創設。
- 全米洪水保険制度は自治体単位の参加で、参加自治体の住民のみ保険加入が可能。
自治体に参加するためには、適切な氾濫原管理条例の制定等が必要。
- 氾濫原管理条例は、通常、特別洪水危険区域(SFHA)である100年氾濫原内で住宅等の新築等を行う場合に年1/100確率の洪水発生時の想定浸水深(基準洪水標高(BFE)) より建築物の最低階の床面を高くすること等を義務付けている。

氾濫原管理条例

- ・ 米国連邦緊急事態管理庁 (FEMA) が、洪水保険料地図(Flood Insurance Rate Maps)を作成し、洪水リスクのある氾濫原を示している。
 100年氾濫原：年1/100確率の洪水発生時の浸水想定区域
 500年氾濫原：年1/500確率の洪水発生時の浸水想定区域
 特別洪水危険区域 (SFHA : Special Flood Hazard Area) : 建築規制の対象となる地域で、通常、100年氾濫原
- ・ 全米洪水保険制度に自治体加入するには、洪水リスクのある特別洪水危険区域において建築規制を義務付ける氾濫原管理条例の制定等が必要。
- ・ 氾濫原管理条例は、一般的に、特別洪水危険区域 (SFHA) で住宅等を新築する場合等に、年1/100確率の洪水発生時の想定浸水深 (基準洪水標高 (BFE : Base Flood Elevation) より、建築物の最低階の居室の床面を高くすること等を義務付けている。

○ 氾濫原のイメージ



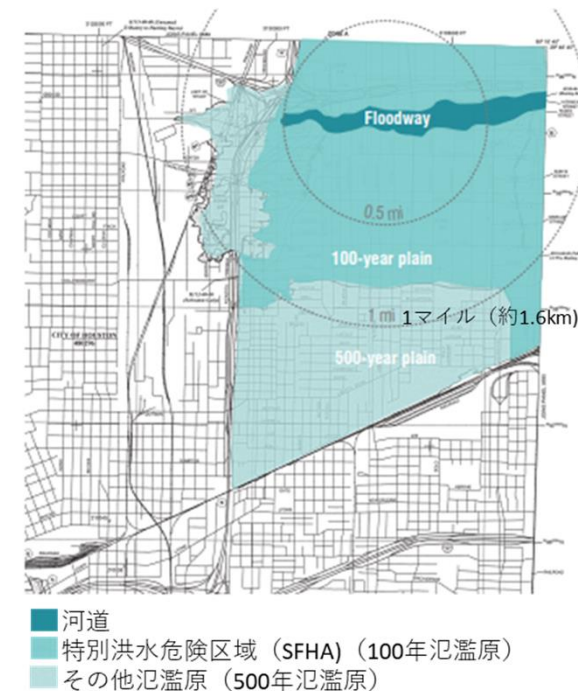
1. 米国の全米洪水保険制度

- 全米洪水保険制度の加入は任意であるが、連邦政府の補助金や政府系金融機関のローンの要件として特別洪水区域(SFHA)内の建築物は全米洪水保険の加入が必要。
- 全米洪水保険制度は、洪水被害の軽減に向けた地域の自助努力を促進する仕組みで、水準以上の氾濫原管理に取り組む自治体等は保険料が最大45%割引かれる。
- 洪水保険は、住宅の建物補償額の上限が25万ドル。保険料は、河川からの距離や地盤の高さ等に応じて設定される仕組み。

全米洪水保険の仕組み

- ・ 1973年の洪水災害保護法（Flood Disaster Protection Act）により、特別洪水危険区域内（SFHA）の建築物等に関する米国政府の補助金や連邦政府の金融機関等の融資は、全米洪水保険の加入を要件としている。
- ・ 全米洪水保険制度が定める水準以上の氾濫原管理に取り組む自治体等には、割引制度（Community Rating System : CRS）があり、5%から最大45%まで割引かれる。2022年時点で全米洪水保険に22,594の自治体等が参加しており、うち1,500の地域がCRSの割引の適用を受けている。
- ・ 住宅用途の場合、補償額の上限は建物は25万ドル、家財は10万ドル。洪水保険料は、個々の建築物について、最大補償額や、河川からの距離や地盤の高さ、建物の構造、用途等に応じて設定される仕組みとなっている。
- ・ 2022年時点で約472万件の契約がされており、1件辺りの年間平均保険料は935ドル、総担保額は約1.28兆ドル。

（参考）テキサス州ヒューストン市近郊の氾濫原



平坦な地形の場合、氾濫原が広範囲に広がる場合もある。

出典：Greater Houston 「Fact sheet 1 WHAT IS A FLOODPLAIN ?」
図3引用（一部加工）

2. 2017年ハリケーン・ハービーの被害

- 2017年8月のハリケーン・ハービーは全米で2番目に大きい被害額(1, 563億ドル)。
- ハリケーン・ハービーによるテキサス州ハリス郡内の4日間の平均降雨量約856mmは、年間降雨量(約1,265mm)の68%に相当。22のバイユー等の河川が同時に氾濫し、テキサス州の死者68名中36名が同郡で生じた。
- ハリス郡の全建築物の11%に相当する約15万戸が浸水。被災家屋の68%は、氾濫原管理条例の規制対象となる100年氾濫原の外に立地。

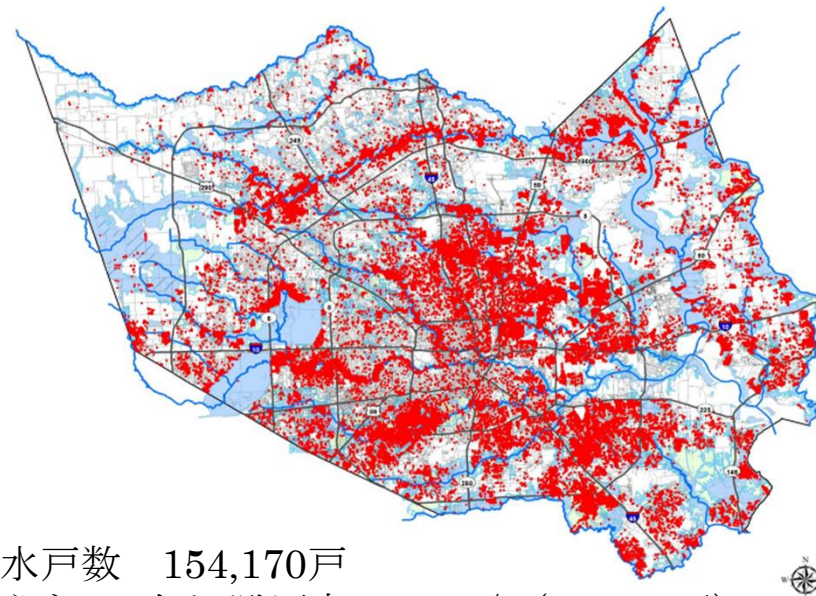
○テキサス州ハリス郡の概要



OpenStreetMapを筆者加工

ハリス郡は、全米第4位の人口のヒューストン市を中心とする地域。テキサス州約2,900万人中、約473万人が居住。全米第3位の人口規模の郡で、2022年から2023年にかけて全米3,144郡のうち最も人口が増加

○ハリス郡におけるハリケーン・ハービーで浸水した建築物の分布図



浸水戸数	154,170戸
うち100年氾濫原内	32% (48,850戸)
うち500年氾濫原内	23% (34,970戸)
うち氾濫原の外	45% (70,370戸)

○ハリケーン・ハービーによる被災の状況



出典：ハリス郡 調査時の説明資料より引用



出典：ハリス郡「Hurricane Harvey」(2018) P.12引用

2. ハリケーン・ハービーからの復興

- 長期的な災害復興には、**HUD所管の補助金(CDBG-DR)**等が活用されており、ハリケーン・ハービーでは、テキサス州に**約57億ドルのCDBG-DRが配分**された。
- テキサス州のCDBG-DRの支出内容は**約7割が住宅関係**で、被災住宅の再建や改修等の補助が占める。被災住宅の補助は最大8万ドルだが、**一定所得以上の世帯等**で、**氾濫原内の家屋で全米洪水保険に加入していなかった場合は補助金の対象外**。

HUD所管の補助金「CDBG-DR」 Community Development Block Grant Disaster Recovery

大統領宣言が発令された大規模災害に対するHUDの補助金で、州政府や地元自治体が計画を策定し、HUDの審査を経て執行する。住宅やインフラの復旧、経済活性化、災害軽減のプロジェクト等に経費を支出できる。

テキサス州の「CDBG-DR」の支出内容

- ・テキサス州のCDBG-DRの支出は、住宅関連が約7割を占め、被災住宅の再建や改修、移転等の補助、洪水リスクの高い住宅地買収（バイアウト）等がある。
- ・被災住宅の再建等の補助は最大で8万ドルだが、世帯所得が当該地域の所得中央値の120%又は全国の所得中央値を超える世帯で、氾濫原に立地する住宅で事前に全米洪水保険に加入していない場合等は補助金の対象外とされている。
- ・インフラに関する支出は、道路や上下水道、学校等の復旧や排水施設の改修、雨水貯留地の建設等が実施されている。他、浸水リスクの高い商工業の建築物に対する買収（バイアウト）や、中小企業支援等を実施。

○ハリケーン・ハービーのCDBG-DRの配分地域（テキサス州）

対象地域	億ドル	比率
ハリス郡	13.2	23%
ヒューストン市	11.5	20%
その他テキサス州内	32.0	56%
合計	56.8	100%

※ハリス郡、ヒューストン市の金額は、テキサス州が直接管理する9.1億ドルを含む。

○ハリケーン・ハービーのCDBG-DRの配分内容（テキサス州）

分野	億ドル	比率
住宅関連	40.7	72%
インフラ、経済活性化	11.3	20%
その他（計画策定経費等）	4.8	8%
合計	56.8	100%

出典：テキサス州「Hurricane Harvey: State Action Plan」及び「State of Texas Plan for Disaster Recovery:Amendment14 Hurricane Harvey-Round1」より作成

2. テキサス州ハリス郡の水災害対策の取組

- テキサス州ハリス郡は、京都府とほぼ同規模の面積約4,602km²で、区域内に23の主要な水路がある。ハリス郡は、平坦で、水をあまり吸収しない粘土質の地形で、年間平均降雨量が約1,219mmと、水害が起きやすい土地柄。
- ハリス郡の洪水対策は、河道の拡幅や掘削等の構造物による対策と、バイアウトや洪水警報システム等の非構造物による対策、インフラのメンテナンスに大別される。

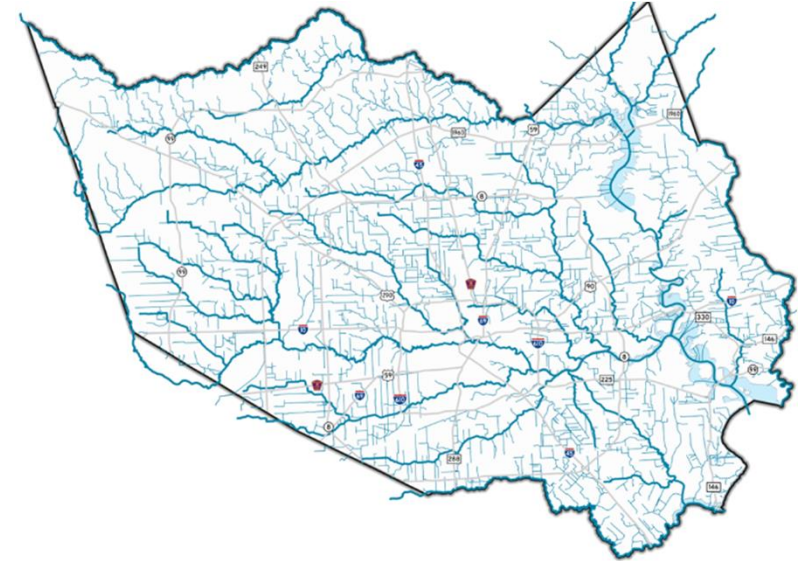
テキサス州ハリス郡の概要

- テキサス州ハリス郡は約4,602km²で京都府（4,612km²）とほぼ同面積。区域内に23の主要な流域があり、郡内の約1,500の水路の総距離は約4,023km。
- ハリス郡は、平坦で、水をあまり吸収しない粘土質の地形。年間平均降雨量が約1,219mmで、水害が起こりやすい土地柄。2008年のハリケーン・アイクから2017年のハリケーン・ハービーまでの10年間に大統領宣言が発令された大規模災害が6回発生。
- ハリス郡洪水調整地区※の洪水対策は、河道の拡幅や掘削、雨水貯留地の整備等の構造物による対策（Structural tool）や、バイアウト※や洪水警報システム等の非構造物による対策（Non-Structural tool）、インフラのメンテナンスに大別される。

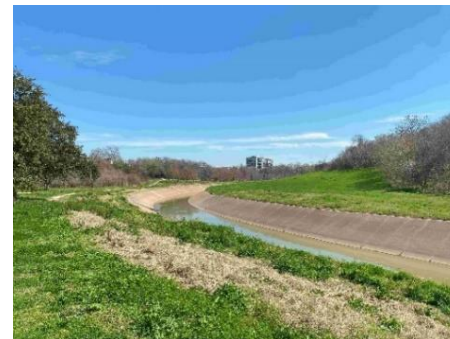
※ハリス郡洪水調整地区は、1937年に設置された特別目的地区で、ハリス郡の行政区域を管轄し、洪水被害を軽減する事業等を実施。

※バイアウトは、洪水リスクの高い氾濫原に立地する住宅について、住宅所有者が同意した場合に買取を行う制度。

○テキサス州ハリス郡のバイユー等の河川



（出典）調査時の説明資料引用



ヒューストン市の住宅地
付近のWhite Oak Bayou

2. サウスベルト雨水貯留地 ハリス郡洪水調整地区

- ヒューストン市南東部の約70haの雨水貯留地。隣接する小川が一定の水位を超えた場合に水が流れ込む仕組みで、最大約189万 m^3 の雨水貯留が可能。
- 元は住宅地であったが、バイアウト事業により用地を取得後、土地を掘り下げて雨水貯留地として整備し、2022年秋に完成した。
- 本事業で周辺エリアの100戸以上の洪水リスクを減らすことができたとのことである。

サウスベルト雨水貯留地

- ・サウスベルト (South Belt) 雨水貯留地は、ヒューストン市の南東部の約70haの調整池。
- ・元は住宅地であったが、所有者からバイアウトにより用地を取得し、土地を掘り下げて、雨水貯留地として整備した。
- ・1990年代から構想自体はあったが、用地取得の後、2014年から工事を開始し、2022年秋に完成した。建設費は3,484万ドル。
- ・隣接する小川の水位が一定の高さを超えた場合に、雨水貯留地に水が流れこむ仕組みで、最大で約191万 m^3 の雨水貯留が可能。洪水の恐れがなくなり小川の水位が下がると、貯留地の水が小川を通じて流れていく形で、最後は自然蒸発等に任せる仕組みとなっている。
- ・本事業の完成により、周辺エリアで100戸以上の住宅の洪水リスクを減らすことができたとのことである。

○サウスベルト雨水貯留地



○事業図



出典：ハリス郡洪水調整地区ホームページ掲載資料より引用

2. バッファロー・バイユー公園と地下放水路の計画

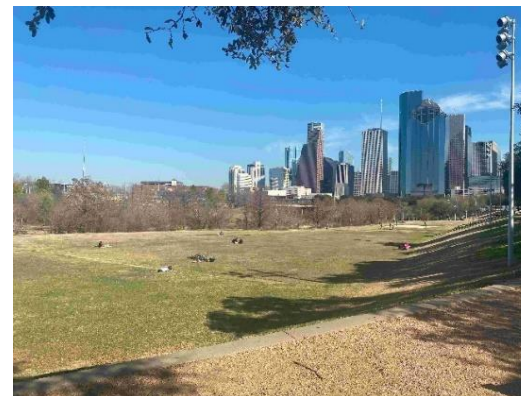
ハリス郡洪水調整地区

- ハリス郡では、ハリケーン・ハービーの被害後、水害リスクの軽減に向けてバイユー沿いに8本の地下トンネルの整備を計画しており、現在、資金調達戦略等を検討している。
- 河川拡幅に比べて必要な用地やコストが安いことがメリット。ヒューストン近郊のバッファロー・バイユー公園は、現在年1/50確率の洪水に対応しているが、地下放水路ができれば年1/100確率の洪水に対応できるとのこと。

バッファロー・バイユー公園と地下放水路の計画

- ・バッファロー・バイユー (buffalo bayou)公園は、ヒューストン市のダウンタウン近郊の約65haの緑地で、市民の憩いの場となっている。
- 地下放水路計画
 - ・ハリス郡では、ハリケーン・ハービーの被害後、水害リスクの軽減に向けて、2018年からバイユー沿いに8本の地下放水路の建設を計画している。現在、資金調達戦略等の検討を行っている。
 - ・豪雨時にバイユーの水位が上がると、地下の放水路に水が流れこむ仕組みで、地下約24m～約30mに最大で直径約9m～約14mのトンネルを約14km～約40km設置することを検討。
 - ・工事費用の総額は300億ドルで、仮に資金が確保できても、約16kmの建設に10年～15年要する見込み。
 - ・河川拡幅に比べて必要な用地やコストが安いことがメリット。バッファローバイユー公園は現在年1/50確率の洪水に対応可能だが地下放水路により年1/100確率の洪水に対応できるとのこと。

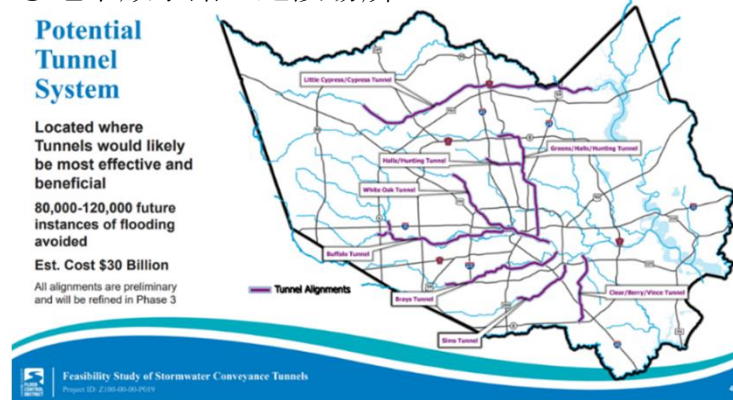
○バッファロー・バイユー公園



○事業イメージ図



○地下放水路の建設場所



出典：ハリス郡洪水調整地区「Virtual Public Meeting」（2022年6月16日）より引用（右上、下）

○ヒューストン郊外の戸建住宅地(クローバーリーフ地区)で、豪雨時の道路や建物の浸水が課題となっていたため、HUDの補助金を活用して排水改良事業を開始。

○第1期事業の完成時点で、浸水建築物は大きく減少する見込み。

年1／100確率の降雨量時

年1／2確率の降雨量時

浸水建築物

209棟 ⇒ 134棟

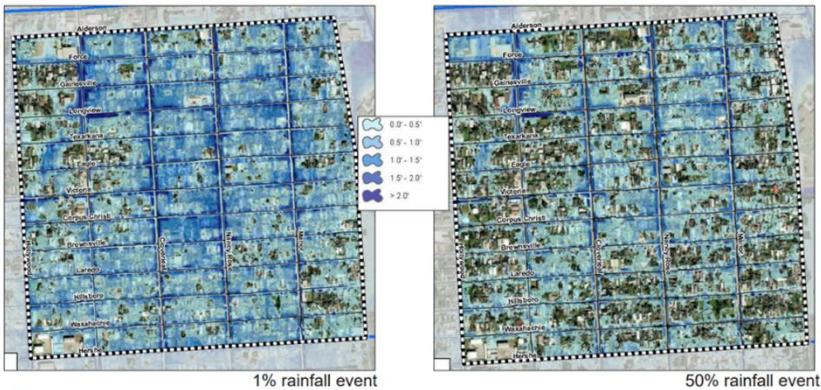
44棟 ⇒ 3棟

- クローバーリーフ地区
- クローバーリーフ(Cloverleaf)地区は、ヒューストン市東部の戸建住宅地で、豪雨時の道路や建物の浸水が問題となっていた。
 - 2021年に、HUDから940万ドルの地域開発ブロック補助金(Community Development Block Grant-Mitigation program)を獲得し、排水システムの改善事業を開始。
 - 現在1期目で道路の側溝や雨水管等の改良事業を行っており、2024年秋から第2期目に着手。残りの区域と併せて調整池の整備も検討。
 - 第1期工事で年1／100確率の降雨量時の浸水建築物が、209棟から134棟に減少し、年1／2確率の降雨量時の浸水建築物が44棟から3棟に減少する見込み。



工事箇所

○年1／100確率の降雨量時(左)と年1／2確率の降雨量時(右)の浸水予測



1% rainfall event50% rainfall event

○第1期の事業区域



○第1期工事完成後の効果

年1／100確率の降雨量時

	事業前	事業後
浸水面積	205エーカー(約83ha)	186エーカー(約75ha)
浸水建築物	209棟	134棟
浸水道路	7.4マイル(約11.9km)	6.08マイル(約9.8km)

※24時間で18インチ(約457mm)の雨量

年1／2確率の降雨量時

	事業前	事業後
浸水面積	137エーカー(約55ha)	62エーカー(約25ha)
浸水建築物	44棟	3棟
浸水道路	3.2マイル(約5.1km)	0.57マイル(約0.9km)

※24時間で5.3インチ(約135mm)の雨量

2. 洪水警報システム

ハリス郡洪水調整地区

- 1982年に開始したハリス郡の洪水警報システムは、2021年時点で郡内に188の観測地点がある。
- バイユー等の水路上に観測機器を設置し、降雨量や水位データを収集しており、観測データはホームページで閲覧可能。登録した住民に警報等が送付される仕組みで、現在、約3.5万人が登録している。

洪水警報システム

- ・ハリス郡の洪水警報システム(The Flood Warning System)は、降雨量や河川の水位データを計測するため、1982年に13の観測地点からスタートし、2021年時点で郡内に188の観測地点がある。
- ・バイユー等の水路の橋上に観測機器を設置し、太陽光を電源に降雨量や水位データをレーダにより収集。
- ・収集したデータは、ハリス郡等の災害対策や洪水警報の発令時に利用されるほか、ホームページ上でリアルタイムの閲覧が可能。
- ・登録した住民に警報等が送付される仕組みとなっており、ハリス郡の担当者によると、現在、約3.5万人が登録しているとのこと。

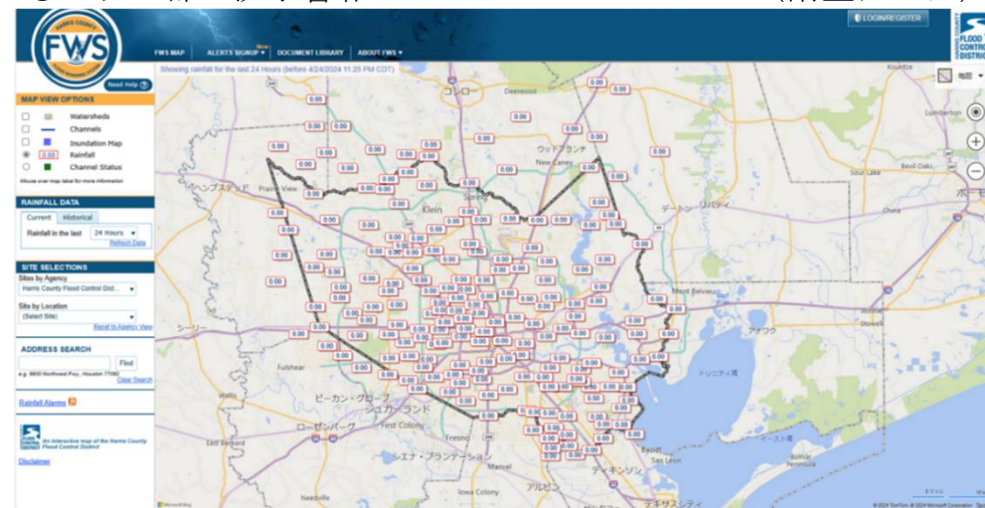
○バイユーの橋上の観測機器



○レーダによる水位計測



○ハリス郡の洪水警報システムのホームページ（雨量データ）



出典：ハリス郡ホームページ（2024年4月25日時点）

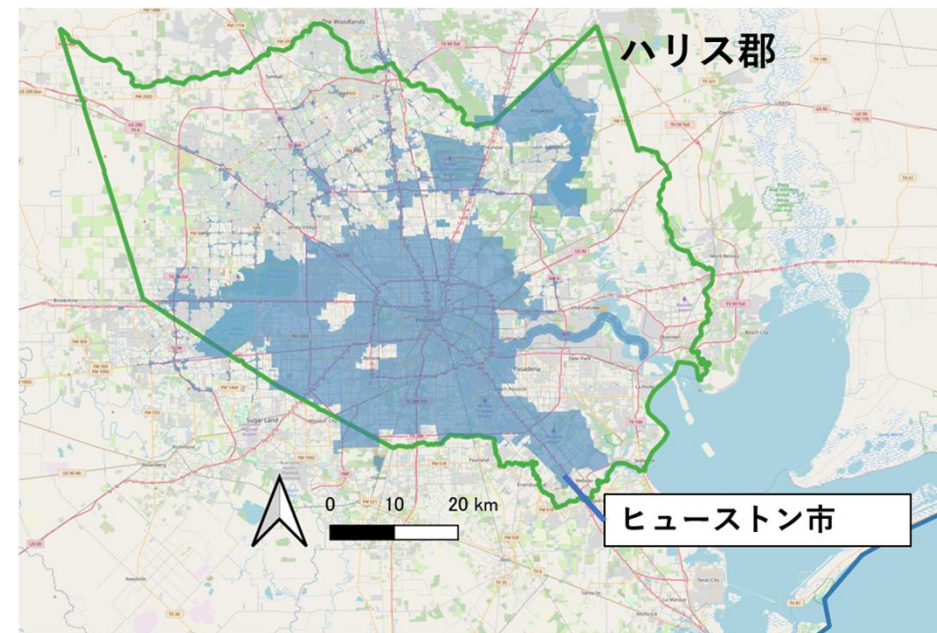
3. ヒューストン市の概要

- ヒューストン市は、人口約230万人で全米第4位の都市で、100年間に人口が17倍となるなど成長が著しい都市として知られている。
- 財産権の保護意識の高いヒューストン市では、地域地区制(ゾーニング)が3回にわたって否決されたため導入されていない。

ヒューストン市の概要

- ・人口約230万（2020年人口センサス）の全米第4位の都市。
- ・成長が著しい都市として知られており、100年間に人口が17倍に増加。（人口1位 ニューヨーク市1.4倍）
- ・ヒューストン市の面積は約1,728km²で、全米3位（人口約275万人）のシカゴ市の約3倍の広さがある。
- ・ヒューストン市の人口は、2050年までに100万人以上増加すると見込みで、ヒューストン都市圏の人口も、現在の約700万人から約1,100万人に増加する見込み。
- ・財産権の保護意識が高いヒューストン市では、1948年、1962年、1994年の3回、地域地区制（ゾーニング）が否決されたため、地域地区制は導入されておらず、市の条例42章等により土地開発の規制を行っている。

○ヒューストン市の区域



OpenStreetMapを筆者加工

- ヒューストン市は2018年に氾濫原管理条例を改正し、規制対象を従前の100年氾濫原から500年氾濫原まで拡大した。
- また、従前は、100年氾濫原の新規建築等について、年1／100年確率の洪水時の想定水面＋1フィートより建築物の最低階の床面を高くすることを義務付けていたが、年1／500確率の洪水時の想定水面＋2フィート以上とするよう基準を強化した。

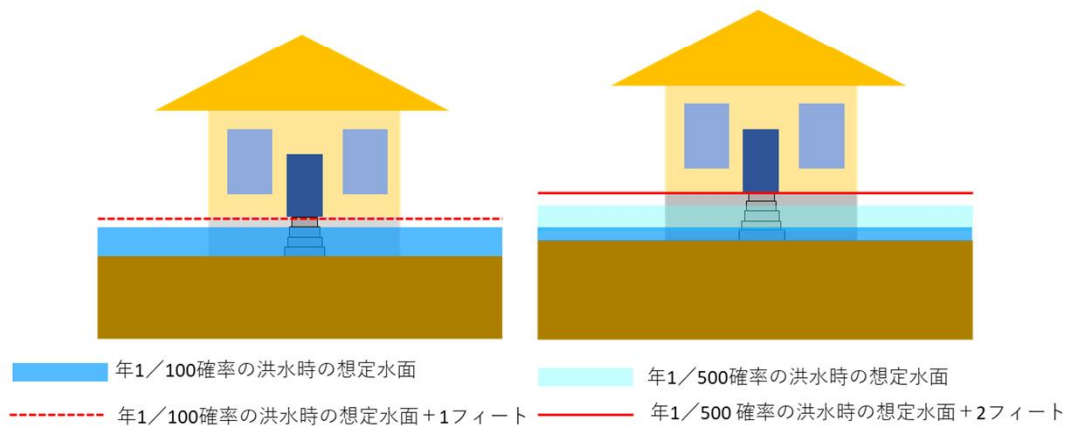
ヒューストン市の2018年氾濫原管理条例の改正

- ・ヒューストン市は、2018年4月に氾濫原管理条例を改正し、同年9月から施行した。
- ・従前は100年氾濫原で新規建築や増改築をする場合に年1／100確率の洪水時の基準洪水標高（BFE）より1フィート（約30cm）以上、建築物の最低階の居室の床面を高くすること等を義務付けていた。
- ・2018年の新たな条例では、規制対象エリアを500年氾濫原まで拡大するとともに、100年氾濫原及び500年氾濫原の両エリア内で新築や一定規模以上の増改築をする場合に、500年確率の洪水時の想定水面より2フィート（約61cm）以上、居室の最低床面を高くすることを義務付ける等の改正を行った。

○ヒューストン市の2018年氾濫原条例の主な改正内容

	改正前	2018年改正後
規制対象	100年氾濫原の新築等	100年氾濫原及び500年氾濫原の新築等※
基準水位	最低階の居室の床面が、 年1／100確率の洪水時の想定水面 ＋1フィート（約30cm）以上	最低階の居室の床面が、 年1／500確率の洪水時の想定水面 ＋2フィート（約61cm）以上

※警察、消防、病院、学校等の重要施設の場合は年1／500確率の洪水時の想定水面＋3フィート（約91cm）



3. ヒューストン市の氾濫原管理条例の改正理由

○ヒューストン市が2018年に氾濫原管理条例を強化した主な理由は、

- ・ハリケーン・ハービーで多くの被害が生じ現行の規制では十分でなかったこと、
 - ・洪水の発生頻度や降雨量は増加する見込みで、新たな洪水保険料地図では、将来の100年氾濫原が現在の500年氾濫原とほぼ同じ広さまで拡大する見込みであること、
- がある。氾濫原内の既存住宅等への対応が今後の課題の一つと考えられる。

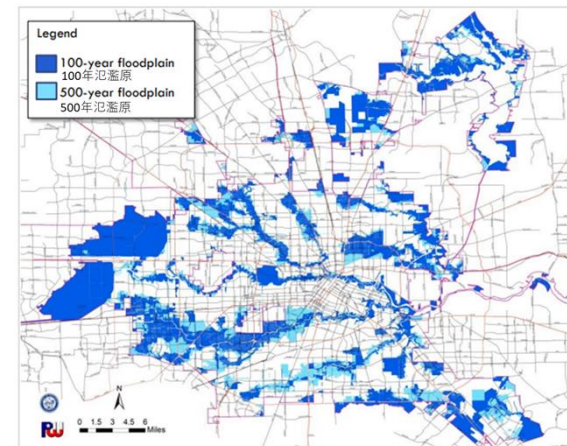
○氾濫原管理条例の主な改正理由

- ・2017年のハリケーン・ハービーで多くの被害が生じ、現行の規制では十分ではなかったこと。
 - ー改正前の氾濫原管理条例の規制を満たす100年氾濫原内の戸建て住宅12,472戸のうち38%の住宅で浸水被害。
 - ー市の推計によると、氾濫原内で浸水被害が生じた31,822戸が、もし新基準を満たすように建築されていれば、84%の住宅が被害を受けなかった。
- ・ハリス郡の洪水の発生頻度や降雨量は今後増加する見込みで、改訂作業中のFEMAの洪水保険料率地図(MAAPNext)では、将来の100年氾濫原のエリアは現在の500年氾濫原のエリアとほぼ同じ広さまで拡大する見込みであること。

○MAAPNext導入時の氾濫原管理条例の規制基準を先取りしたとみることもできるため、住民の同意が得やすかったのではないかと推測される。

○氾濫原管理条例を導入した1980年代にはハリス郡内の60%以上は開発されていたため、氾濫原内の既存住宅等への対応が今後の課題の一つと考えられる。

○ヒューストン市近郊の100年氾濫原と500年氾濫原



出典：ヒューストン市「FLOODPLAIN MANAGEMENT DATA ANALYSIS」(2018) P.19map5 引用

○ヒューストン市の氾濫原内の高床式の住宅



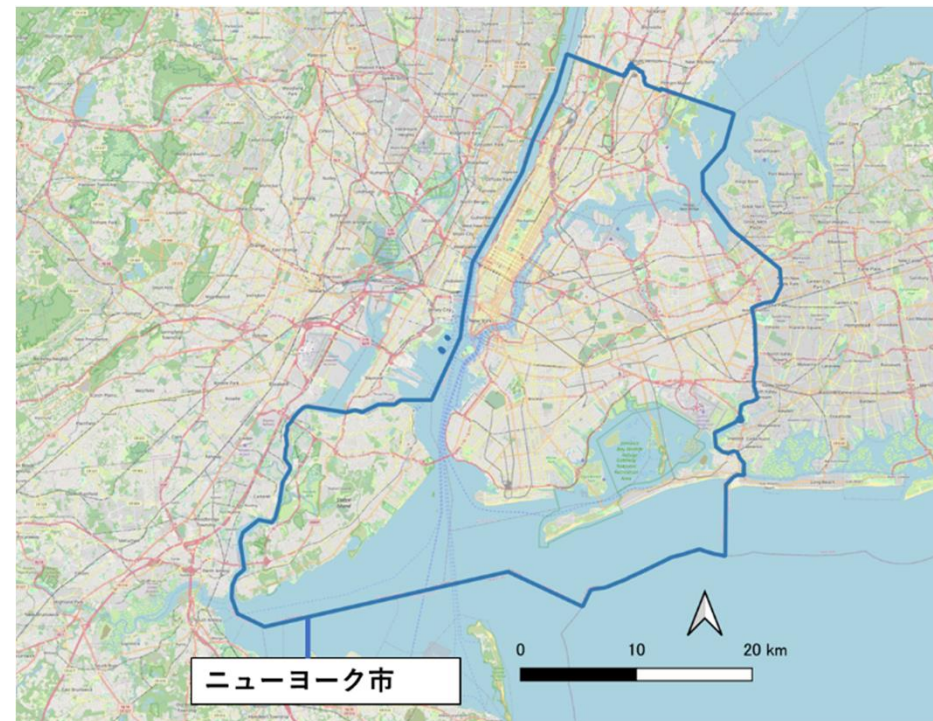
4. ハリケーン・サンディによるニューヨーク市の被害

- ニューヨーク市は全米第1位の人口の都市で、1916年に米国で初めて地域地区制を導入。最低敷地面積や容積、高さ等が用途別に詳細に定められている。
- 2012年のハリケーン・サンディにより、死者が44人生じたほか歴史的な高潮で市の約17%の区域が浸水し、市全体の経済被害額が190億ドルとなった。

ニューヨーク市のハリケーン・サンディの被害

- ・全米第1位の人口の都市（約880万人）で、1916年に米国で初めて地域地区制を導入。最低敷地面積や容積率、高さ等が用途別に詳細に定められている。
- ・2012年10月のハリケーン・サンディは、865億ドルの経済被害が生じ、1980年以降5番目に大きい被害額となった。
- ・ハリケーン・サンディによるニューヨーク市の死者は44人で約3.5万人の市民が避難したほか、約250万人が停電。
- ・歴史的な高潮によりニューヨーク市域の約17%が浸水し、約9万棟の建築物が浸水地域に立地。なお、浸水した住宅のうち全米洪水保険が適用された住宅は20%未満。
- ・ニューヨーク市全体での経済被害額は、190億ドル。ハリケーンによる高潮で8つの地下鉄トンネルが浸水し、一部区間が数週間不通となった。

○ニューヨーク市の区域



OpenStreetMapを筆者加工

4. ニューヨーク市の氾濫原における高さ規制の緩和

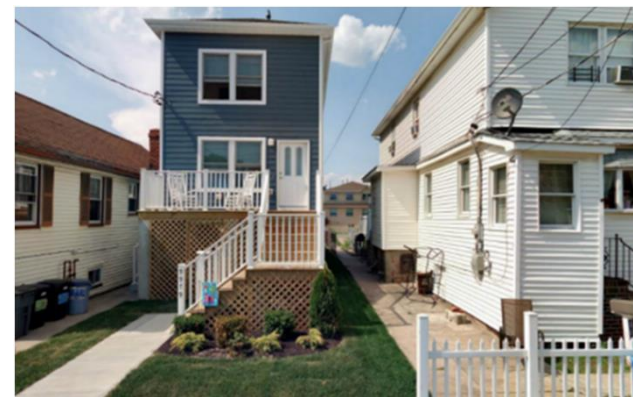
- ハリケーン・サンディからの復興に際し、氾濫原管理条例の基準を満たすよう被災建築物を再建しようとすると高さ規制等に抵触する場合が生じたため、地面ではなく建物の最低階の床面から建築物の高さを測ることができる規制緩和を2013年から導入。
- 2021年にこれら措置の恒久化を図るとともに、将来の気候変動も見据えて、氾濫原管理条例の規制対象でない500年氾濫原も高さ規制の緩和の対象に追加した。

ニューヨーク市の氾濫原における高さ規制の緩和

- ・ハリケーン・サンディにより被災した100年氾濫原内の住宅等について、氾濫原管理条例の基準を満たすように再建しようとする、ニューヨーク市の地域地区制の高さ規制等に抵触する場合が生じた。
- ※ニューヨーク市は、100年氾濫原で新規建築や一定規模以上の増改築等を行う場合は、年1/100確率洪水時の想定水面の水位に用途別に一定の高さを加えた高さ（設計洪水高）より建物の最低階の床面を高くする等の基準を満たす必要がある。
- ・早期復興に向けて、ニューヨーク市では2013年より、建築物の高さについて、地面からではなく、氾濫原管理条例の基準を満たす建物の最低階の床面から測ることができる等の仕組みを設け、高さ制限を暫定的に緩和。
- ・2021年のZCFR（Zoning for Coastal Flood Resiliency）により、これら措置の恒久化を図るとともに、氾濫原管理条例で規制対象としていない500年氾濫原についても、高さ規制の緩和対象として追加。
- ・将来の気候変動にも対応したより安全な建築物の建築等が可能なよう、氾濫原管理条例の基準（設計洪水高）又は10フィート（約3m）※の高い方を基準として建物の高さを測ることができる仕組みを創設。

※ 500年氾濫原の場合5フィート（約1.5m）

- ニューヨーク市の2013年の規制緩和で再建された住宅



出典：ニューヨーク市「Zoning for Coastal Flood Resiliency: Planning for Resilient Neighborhoods」P.6の写真引用

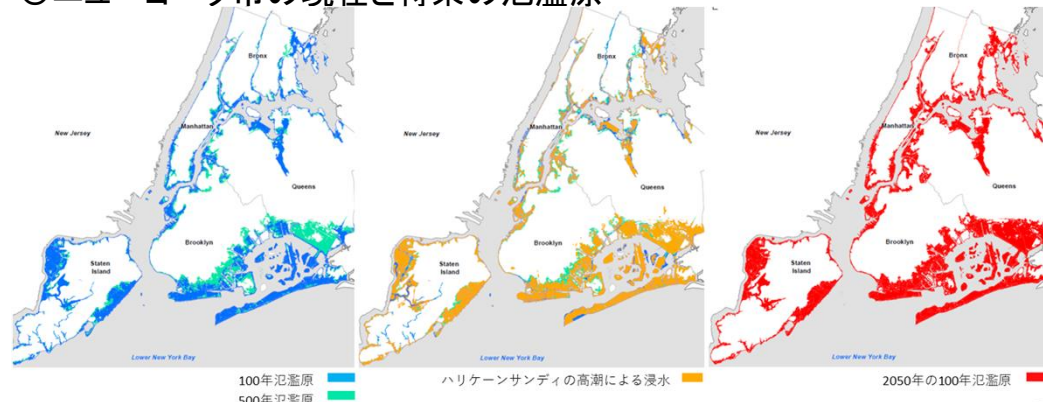
4. ニューヨーク市のZCFRの制定理由

- ニューヨーク市で2021年のZCFRで500年氾濫原まで緩和対象を拡大したのは、気候変動による海面上昇で2050年には、将来の100年氾濫原が現在の500年氾濫原と密接に重なる地域まで拡大すると見込まれていることがある。
- なおニューヨーク市では、洪水保険料の大幅な節約ができることを強調することにより、将来の気候変動を踏まえたより安全な建築物への改修等を促進している。

ニューヨーク市の高さ規制の緩和理由

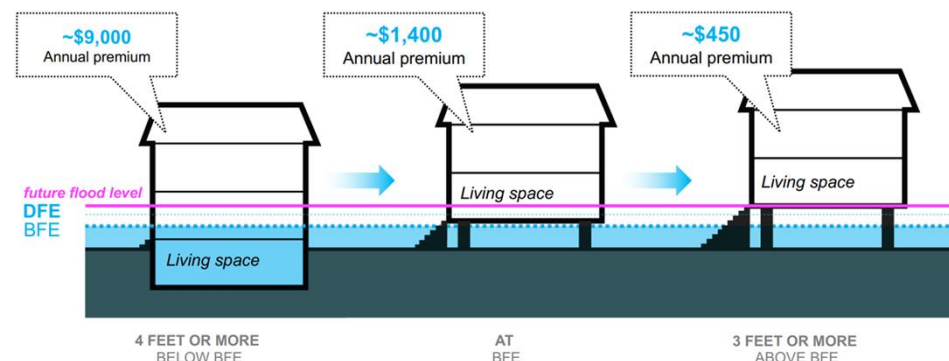
- ・500年氾濫原まで緩和措置を拡大したのは、気候変動による海面上昇により、2050年には100年氾濫原が現在の500年氾濫原に密接に重なる区域まで広がると見込まれていることがある。
- ・2012年のハリケーン・サンディでは100年氾濫原だけでなく500年氾濫原の約半分の地域で浸水被害。
- ・ニューヨーク市のZCFRの説明資料では、将来の気候変動も踏まえたより安全な建築物とすることで、洪水保険料率の大幅な節約できる可能性があることを示している。
- ・ニューヨーク市では、500年氾濫原まで高さ規制の緩和措置を拡大するとともに、全米洪水保険料の節約をインセンティブとして、建物所有者により安全な建築物への改修等を促している点に特徴がある。

○ニューヨーク市の現在と将来の氾濫原



○ニューヨーク市のZCFRの説明資料

- ①最低階の居室の床面が基準洪水標高（BFE）より約1.2m以上低い場合
年間保険料 ～9,000ドル
- ②最低階の居室の床面が基準洪水標高（BFE）と同じ場合
年間保険料 ～1,400ドル
- ③最低階の居室の床面が基準洪水標高（BFE）より約0.9m以上高い場合
年間保険料 ～450ドル



5. まとめ

- 米国においても、自然災害の発生件数は増加傾向にある。
- ハリス郡では、2017年のハリケーン・ハービーの被害を踏まえて、雨水貯留地の整備や既存住宅地の排水改善事業、地下放水路の検討等の水災害対策が進められていた。
- ヒューストン市は、ハリケーン・ハービーの被害に現在の規制が十分でなかったこと、将来の100年氾濫原が現在の500年氾濫原まで拡大する見込みであることを踏まえて、2018年に氾濫原管理条例を改正し、500年氾濫原まで建築規制の対象を拡大した。
(参考)ミシガン州アナーバー市も、気候変動等を踏まえて2021年に氾濫原管理条例を改正し、500年氾濫原まで規制対象を拡大している。
- ニューヨーク市の2021年のZCFRの制度では、気候変動による将来の海面上昇等を踏まえて、氾濫原管理条例の規制対象でない500年氾濫原についても、高さ規制の緩和対象とした。
- 米国では全米洪水保険制度を活用して、洪水被害の軽減に向けた地域の自助努力等を促す仕組みが設けられており、より氾濫原管理対策に積極的に取り組む自治体等は保険料が大きく割り引かれる仕組みとなっている。また、洪水時に安全な建築物ほど洪水保険料が安くなることから、ニューヨーク市では、全米洪水保険料の節約をインセンティブとして建物所有者に改修等を促していた。
- 米国では、将来の気候変動等を踏まえて、氾濫原管理条例で従来規制対象ではなかった500年氾濫原まで、制度の対象を拡大する地域がみられつつある。