

ニューヨーク市 BIG-U プロジェクトにみる減災デザイン実装展開の枠組み

BIG-U Project's disaster reduction design implementation process and framework

福岡 孝則* 片桐 由希子** 加藤 禎久***

Takanori FUKUOKA* Yukiko KATAGIRI** Sadahisa KATO***

Abstract: This research aims to analyze the implementation process and framework of disaster risk reduction (DRR) design through BIG-U Project's Rebuild by Design (RBD) competition phase and implementation phase in the City of New York, USA. Background of this research challenges creating a new type of holistic framework towards strategic implementation of DRR design. Research methods include detailed literature review and interviews with RBD organizer, the City of New York Park and Recreation Department, and design consultant BIG to understand the framework of BIG-U's DRR design. Research results are as follows. We analyzed BIG-U's framework in strategies and clarified clear DRR strategies sustained and influenced to projects. For organizational structures, government bodies, design team and citizens or stakeholders worked together to realize DRR targets. For project implementation and methods, one BIG-U project divided into ESCR and LMCR in order to implement incrementally in coordination with appropriate parties. Both projects tried to hybridize designing functional spaces to reduce impact of climate change risks and creating social, connecting places at the same time. Further investigation required for clarifying relationship between RBD projects and policies related to DRR as well as detailed analysis on space to achieve DRR design.

Keywords: *climate change, Rebuild by Design, disaster reduction design, New York*

キーワード: 気候変動, リビルド・バイ・デザイン, 減災デザイン, ニューヨーク

1. はじめに

世界では気候変動の進行による影響で、豪雨や台風の強度増大、渇水の深刻化、海面水位の上昇などが予測されており、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）が2013年から14年にかけて発表した第5次評価報告書の中では、「世界平均海面水位は最大82cm上昇する可能性が高い」¹⁾と報告されている。実際、既に気候変動に伴う大規模な自然災害は世界中で頻発しているが、都市スケールでの課題解決や対策を伴う空間的なデザインが実装された事例は多くない。たとえば、社会資本整備審議会河川分科会に設置された「気候変動に適応した治水対策検討小委員会」が2015年に出した答申「水災害分野における気候変動適応策のあり方について」においては²⁾、水害に対する適応策として、施設の能力を上回る外力に対する減災対策の一つに「まちづくり、地域づくりとの連携」が示されているが、社会資本整備と都市の生活及び空間デザインとを連動させる枠組みを提示するものとはなっていない。

米国では、2012年10月に北東沿岸部を直撃したハリケーン・サンディーからの復興において、被災直後から「Rebuild by Design」（リビルド・バイ・デザイン、以下RBD）として、地域の脆弱性と社会課題に対する創造的な解決となる災害復興及び減災デザインに取り組み、国際的なコンペから実装段階に到っている。ここでは、大規模自然災害からの復興という目下の課題に応じつつ、不確実性が高い未来に向けた減災デザインに基づく都市のあり方を探求するという段階から、都市空間としての実装につなげる戦略が存在したと考えられる。しかしながら、RBDについては、その戦略とアプローチを紹介するもの³⁾、土木イノベーション・バイ・デザインとしての事例紹介⁴⁾などがあるが、いずれも2012年～14年のデザイン・コンペ段階に関わる概要の紹介にとどまっており、2014年以降の減災デザイン・プロジェクトとして事業化されるまでの枠組みを整理したものはない。

そこで本研究では、RBDのうち、特に都市部における気候変動に適応した減災デザインを課題としたBIG-U⁵⁾の提案を対象に、

デザイン・コンペと実装段階において提示された減災の戦略と空間デザイン、デザイン提案や実装に向けての枠組みを整理し、都市空間スケールでの減災デザインの実装に向けての枠組みについて示唆を得ることを目的とする。

2. 研究の手法

(1) 研究対象

本研究では、RBDの代表的なプロジェクトである、ニューヨーク市マンハッタン島南端の沿岸域を対象とした減災デザインのプロジェクト、BIG-Uを対象とする。

ニューヨーク市は、2012年10月22日～31日の間にハリケーン・サンディーによる約2.5mの高潮により、地下鉄および都市施設への浸水、800万世帯の停電など広域でインフラが麻痺するなど甚大な被害を受けた。BIG-Uのプロジェクトで提案されたのは、マンハッタン島南部の水辺に、気候変動の影響に対応する防災機能と周辺のコミュニティに対するアメニティ機能を持つインフラである。提案の対象は、デザイン・コンペ段階では、East 42nd Street から West 57th Street まで、実装段階では、East 25th Street から Battery Park が対象となっている（図-1）。

(2) 研究の手法

本研究における減災デザインとは、国連防災会議の仙台防災枠組みで示された Disaster Risk Reduction⁶⁾ を空間像を伴うデザインとして具現化したものとする。減災デザインの実現において、減災に向けての戦略と空間デザインと、これを実装につなげる組織体制と上位・関連計画とが連動する枠組みが重要と考えられる。

そこで本研究ではBIG-Uでの提案を対象とし、上記の枠組みの解明を目指し、行政および関係主体が発行する報告書や会議資料と現地でのヒアリング⁷⁾、ヒアリングで提供された資料に基づいてデザイン・コンペ、実装段階のそれぞれの提案内容を整理し、減災デザインの実装の枠組みとして分析する。

*東京農業大学地域環境科学部

**金沢工業大学工学部

***岡山大学グローバル人材育成院



図-1 BIG-U プロジェクトの対象域 (著作作成)

3. 減災デザインの実装を目指すRBD デザイン・コンペ

RBD は、ハリケーン・サンディー被災直後に大統領直属の復興タスクフォースを組織した US Department of Housing and Urban Development (米国・住宅都市開発省, 以下, HUD) が実施した災害復興及び減災デザインの取り組みである。

2013年6月に開始したRBDのデザイン・コンペには148チームが応募, その中から選ばれた10チームが段階的な実施計画を含むマスタープランを提案, HUDがその第一段階の実装に対して資金を援助する対象として, 2014年6月に7チームの提案が採択された⁸⁾。本研究が対象とするBIG-Uはその提案の1つであり, HUDからは5.11億ドルが提供された。

RBDデザイン・コンペの特徴は, 多分野からなるデザインチームを中心に, 自治体とステイクホルダーとなるコミュニティと協働し, 提案を取りまとめるという検討の体制とプロセス自体を重視したことにある。採択後は, 自治体の主導により, 2015年までにアクションプラン, 2019年を資金の支払い期限とするHUDが設定したスケジュールに沿ってプロジェクトが進められた。

4. BIG-U プロジェクト

デザインチーム主導で進められたコンペ段階の提案と, 自治体主導の減災デザインの実装段階について, 組織体制と上位・関連計画との関係, 戦略と空間のデザインを整理した(図-2)。

(1) RBD デザイン・コンペ段階における提案⁹⁾

デザインチームは, 建築・都市デザインを担当するBIG (Bjarke Ingels Group) を中心とする11者で構成され, 行政やステイクホ

ルダーとなるコミュニティ組織との協働により提案を策定した。政府のタスクフォースは, 資金提供のほか, 減災デザインの研究アドバイザーとして関わっていた。

対象域は, イーストリバー沿岸の East 42nd St. から West 57th St. までの約 16 km の水辺空間及び隣接する街区である。この範囲でのマスタープランを作成した上で, サンディーの被害が深刻で, 民間資金が導入しにくく, 計画の問題がより複雑な East River Park (C1), Two Bridges/Chinatown (C2), Battery-Financial District (C3) の3区画の実施計画が提案された。C1, C2 は, 浸水地帯に住宅局 (NYCHA) や他の公営住宅が立地し, 低所得者層が居住するエリア, C3 は洪水地帯に金融街のビジネスコミュニティが分布するため, 災害時の損害が過大になると推定されるエリアである。

戦略として掲げられたのは, 防潮機能と都市公園機能の両方を持つハイブリット型のインフラ整備であり, コミュニティ参加による社会インフラの構築, 段階的な整備を可能にするシステムである。具体的な空間デザインとしては, C1 では, FEMA (米国連邦緊急事態管理庁) の設定する100年に一度の水害のレベルに合わせて道路沿いの防潮壁に向けて地形を作り, 防潮壁で分断された街区の公園との間をつなぐ複数の橋とともに, 栈橋を利用した水浴施設や釣場など親水空間, C2 では, 高架道路に跳ね上げ式の防潮壁, あるいは展開型の防潮壁を設置できる巨大なベンチとともに, 高架下にスポーツ・レクリエーションの場を設け隣接する公営住宅へのアメニティを充実させること, C3 では, Seaport に隣接して高架道路の下に仮設のマーケットを展開できる防潮壁, Financial District では展開型の防潮壁, Battery Park のフェリー乗り場など建物周辺では歩行空間の嵩上げ, 公園内にも連続した堤防状の盛土 (以下, バーム), 水際には海洋博物館を設置することで防潮機能を持たせるものとなっている。また, 長期的な計画として, C1 では高速道路上に隣接する街区に連続する公園の整備, C2 では隣接する街区にグリーンインフラとして, 水泳施設などを包含したバームが提案されている。3区画は自転車道などにより空間的に連続するが, 防災インフラとしてそれぞれに独立して機能するようデザインされており, 資金調達状況に合わせた段階的な実装に対応するものとなっている。

(2) 実装段階でのプロジェクトの展開

実装段階では, コンペで提案された C1 が East Side Coastal Resiliency (以下, ESCR), C2 と C3 が, Lower Manhattan Coastal Resiliency (以下, LMCR) のプロジェクトに区分されている。

1) East Side Coastal Resiliency (ESCR)¹⁰⁾

ESCR¹¹⁾の対象は, East River Park と隣接する公営住宅のオープンスペースである。減災デザインの戦略は, 物理的, 社会的, 経済的なレジリエンスの構築であり, 沿岸部の防潮機能の向上と屋外公共空間の再構築および周辺街区とのアクセス改善により水辺の再生を提示するものとなっている。

空間デザインは, East River Park 全体の地盤レベルを嵩上げし, 100年の水害レベルに対応した高さの地形の位置を水際へ移動している。また, 歩道橋の再整備により水辺へのアクセス・動線を創出した。円形劇場やバーベキューエリア, フィットネスエリアなど, 公営住宅のコミュニティからの提案を反映したスポーツやレクリエーション施設とともに, 生態的な機能の向上など, 空間の質を高めるデザインとなっている。East River Park に隣接する公営住宅では, 14の公園の改修・再整備を行い, 水辺空間の質が高められるような工夫がされている。ネットワークへ接続させることで, 街区と水辺の双方から効果が高められるような工夫がされている。

ESCRを主導するのは, ニューヨーク市・建設局 (DDC) と前述の公園局, ニューヨーク市長直轄の復興レジリエンス・オフィ

	デザイン・コンペ段階	実装段階	
	2013.6~2014.6	East Side Coastal Resiliency (ESCR) [2016~]	Lower Manhattan Coastal Resiliency (LMCR) [2016~]
上位・関連計画	PlaNYC [2013] (Comprehensive Coastal Protection Plan)	One NYC [2015] (Resilient City <Vision 4>)	One NYC 2050 [2019] (Livable Climate)
対象域	East 42nd Street から West 57th Street	East 25th Street から Montgomery Street	Montgomery Street から Battery Park City
組織体制			
戦略	防潮機能と都市公園機能の両方を持つハイブリッドのインフラ コミュニティ参加による社会インフラの構築と段階的な整備を可能にするシステム	物理的、社会的、経済的なレジリエンスの構築： 沿岸部の防潮機能向上と屋外公共空間の再構築、 周辺街区とのアクセス改善による水辺再生	包括的な高潮や海面上昇への減災対策と高い公平性の実現 Lower Manhattan Coastal Resiliency Study [2014]
空間デザイン	3つのエリアの水災害防御インフラと屋外空間を中心とした社会・コミュニティ計画の両立 East River Park (C1) ・FEMA100年に一度の水害レベルに対応した防潮壁と地形の創出 ・隣接する街区の遊歩道ごとに公園への歩道橋を整備し、水辺へのアクセスの創出 ・釣り橋や棧橋を利用した水浴・レクリエーション施設の設定 Two Bridges / Chinatown (C2) ・高速道路下に跳ね上げ式、展開型の防潮壁 ・高架下にスポーツ・レクリエーションの場を創出 ・隣接する公営住宅へのアメニティの充実 Battery - Financial District (C3) ・Sea Portに隣接して高速道路下にマーケットを展開できる防潮壁の設置 ・観光拠点としての海洋博物館の設置 ・歩行者空間の嵩上げと公園内に防潮機能を持つパームの創出	East Side Coastal Resiliency (ESCR) ESCR 7.6 億ドル (HUD 3.35 億ドル) ・公園全体の地盤を嵩上げし100年に一度の水害レベルに対応することで、防御ラインをコンペ時より水際に移動 ・歩道橋の整備により水辺へのアクセス・動線を創出 ・公営住宅エリアでは14の公園を改修・再整備し、水辺と街区の双方から効果を高める	Brooklyn Bridge-Montgomery Coastal Resiliency (BK-Bridges) 2.03 億ドル (HUD 1.76 億ドル) ・高架下に嵩上げたプラットフォームを設置し、跳ね上げ式の防潮ゲートを整備することで視認性、水辺へのアクセスの確保 ・プラットフォームにベンチ・スポーツフィールド・ピクニックエリアなどを設置し公営住宅居住者のためのアメニティのデザイン The Financial District and Seaport Climate Resilience Master Plan (Fi&Seaport) ・空間的余裕が乏しいため、水上交通などによるウォーターフロント活用 The Battery Coastal Resiliency (BCR) ・埠頭と歩道のかさ上げと植栽の組み合わせにより、既存の公園の雰囲気を持しながら海岸線の防潮機能を強化する Battery Park City Resilience Projects (BPCR) ・ニューヨーク市より1.34億ドルの債券融資を受けたBPCAが主導し、4つのResiliency Projectで構成 ・防潮機能を持った公園の広場空間やパビリオンの改修、展開可能な防潮壁の設置、公園の壁を利用した防御ラインの設定

図-2 BIG-U プロジェクトにおける減災デザインの実装への枠組み (著者作成)

ス (Mayor's Office of Recovery and Resiliency, 以下 ORR), デザインチームは AKRF/KSE Engineering が統括し, BIG-U を統括した BIG の他, ランドスケープ, 港湾エンジニア, 持続的雨水管理, コミュニティエンゲージメントを専門とする 16 人で構成される。この計画・設計と施工の事業費として, HUD からの 3.35 億ドルに, 市からの支出を加えた約 7.6 億ドルが確保された¹¹⁾。

2) Lower Manhattan Coastal Resiliency (LMCR)¹²⁾
 LMCR の戦略は, 包括的な高潮や海面上昇への減災対策と高い公平性の実現である。主導するのは, 前述の ORR と経済開発局 (Economic Development Corporation, 以下 EDC), デザインチームは AECOM が統括している。2019 年 3 月に出された LMCR における気候変動のリスクの包括的なスタディの結果に基づき, Two Bridges の住区と Battery Park, Battery Park City の減災デザインの実装に 5 億ドルが投資されることになった¹³⁾。

C2 の区画は, Brooklyn Bridge-Montgomery Coastal Resilience (BK-Bridges) としてデザインが進められている。防潮施設は, 高架下にプラットフォームを設置し嵩上げた上で跳ね上げ式の防

潮ゲートを設置し, 視認性と水辺へのアクセス性を確保するデザインとなっている。プラットフォームには階段やベンチ, アスレチックフィールドやピクニックエリア, バスケットボールコートなど, 隣接する公営住宅のためのアメニティがデザインされている。資金は HUD からの約 1.76 億ドルに, 市からの支出を加えた約 2.03 億ドルが確保されている¹¹⁾。

C3 の区画については, さらに 3 つの区画に分けて実装が進められている。The Financial District and Seaport Climate Resilience Master Plan (Fi&Seaport) では, 他の地区と比較して沿岸部に空間的な余裕がなく, 水上交通などによりウォーターフロントが活用されていることから, 海岸線を拡張することで沿岸を保護するという戦略が検討されている。実装にあたっての資金源として民間投資も必要となるため, その資金調達, 管理のための公益法人の設立が計画されている。

Battery Park を対象とする The Battery Coastal Resilience (BCR) の戦略は, 遊歩道や埠頭を嵩上げし, 既存の公園の雰囲気を維持しながら海岸線を防御することである。また, 他のプロ

プロジェクトと連携し、公園の内陸側に防潮壁とバームを利用した洪水の緩和を計画している。Battery Park City Resilience Projects (BPCR) は、ニューヨーク市より1.34億ドルの債券融資を受けたThe Battery Park City Authority (BPCA) が主導するプロジェクトであり、一部では建設が始まっている。BPCRは、相互に関連した4つのResiliency Projectで構成されており、戦略は防潮機能を持った公園の広場空間やパビリオンの改修、展開可能な防潮壁の設置、庭や公園の壁を利用した防御ラインの設定であり、サンディーで被害を受けたBall Fieldsの境界への防御システムについてはすでに実装されている。Wagner ParkやPier A Plazaといった広場、自転車道などの空間デザインを伴うプロジェクトについては、BPCAがデザインチームとしてAECOMを採用しており、2024年ごろまでの実装に向けて検討が進められている。

(3) 上位・関連計画との関係

RBD デザイン・コンペの開始と同時期、2013年6月に発表された総合計画PlaNYCには、ニューヨーク市初の包括的な沿岸保護計画が掲載されている。ここでマンハッタン島南部に提示された範囲は、コンペ段階で示されたBIG-Uの範囲とほぼ重なるものであり、実施計画が策定された3区域は、この計画において率先して整備するべきとされた区画に重なる¹⁴⁾。この沿岸保護の計画では、減災インフラの整備手法や地域ごとの空間デザインのプロトタイプが示されている。

デザイン・コンペでの採択が決定した翌年の2015年に策定された「OneNYC」では、沿岸保護のビジョンとして、ESCRとBattery Parkは事業段階、その他は、調査段階のプロジェクトに位置付けられている。特にESCRについては、コンペ段階の提案の概要とイメージパスが新たな減災デザインのモデルを実装するものとして示されている。事業の概要と進捗は2017年と2018年の進捗報告書においても、コンセプチュアルデザインの図面や模型とともに掲載されている。LMCRについては、2019年の「OneNYC2050」において、前述の包括的な気候変動のスタディ結果の概要とともに、その予算規模と実装に向けた計画を進めることが示された。いずれの事業においても、地域コミュニティの継続的な協力と省庁間の調整が強調されている。それぞれの事業のホームページからは、計画・デザインのプロセスで数多くのパブリックミーティングが開催されていることがわかる¹⁵⁾。

5. まとめと考察

本研究では、BIG-Uプロジェクトを対象に、減災デザインの枠組みとして、減災に向けての戦略と空間デザイン、これを実装につなげるための資金調達が可能なる組織体制と上位・関連計画との連動について分析を行った。

BIG-Uのプロジェクトでは、RBDが目指した気候変動への適応と公平性あるいは社会的・経済的なレジリエンスの確保を軸に、コンペ段階における新しい減災の都市デザインとして提示されたものから、パブリックミーティングを通じて近隣のステイクホルダーの生活に適合する、地域の状況に沿った計画・設計に調整された実装段階までの過程を読み取ることができる。ESCRでは防災施設と一体的に整備される公園への浸水時の影響をできるだけ軽減したいとする声から、嵩上げの手法などが変更されたという経緯があるように、オープンスペースに対する社会資本としての評価の高さが伺える。

また、提案が沿岸保護の計画策定と連動し、総合計画であるOneNYCの沿岸保護の項目に位置付けられることで、減災の都市デザインのモデルとして定着が図られていると捉えられる。資金の配分についても、コンペ段階の実施計画で提示した3区画に等分するのではなく、デザインチームが提案したように、プロジェクトを絞り、残りのエリアについてはスタディを重ねながら、自

治体内での資金調達を進めることで実装プロジェクトに展開しており、総合計画と資金調達とが連動した実装の枠組みとなっているといえる。

縦割り・専門分化、あるいは公平性といった観点から均一的な空間デザインに陥りがちな日本において、BIG-Uの実装展開の枠組みを分析するなかで得られた、包括的な行政の計画から、デザイナーによる創造的な実装のアイデアへ、その都市の将来像としての位置付けとアクションプランの策定、実装プロジェクトの空間デザインと行き来する中で、それぞれの主体の意見を反映するのに適切な体制をとるといふ発展的な枠組み作りの知見は、非常に参考になると考えられる。

本研究における今後の課題としては、RBDに影響を受けた他のプロジェクトを対象とした分析とともに、都市スケールで展開された減災デザインが、持続発展的な都市を支えるインフラとしてどのように浸透するか、人々の活動や地域社会との整合性も含めた検証が必要と考える。

謝辞 本研究は2019年度大林組の研究助成を受けたものである。また、調査にご協力いただいた各機関の関係者に、改めて謝意を表す。

補注及び引用文献

- 1) 環境省 (2014) : IPCC 第5次評価報告書: 環境省版第一作業部会報告書
- 2) 国土交通省気候変動に適応した治水対策検討小委員会 (2015) : 水災害分野における気候変動適応策のあり方について
- 3) 福岡孝則 (2015) : Rebuild by Design 復興デザインの戦略とアプローチ: ランドスケープ研究 Vol.79 No.2, 108-109
- 4) 佐々木葉 (2017) : 土木イノベーション・バイ・デザイン: 土木学会景観・デザイン研究会講演集 No.13, 97-103
- 5) 本研究で対象とするBIG-Uは2013~14年のRBD デザイン・コンペ段階にデザインチームが提案した内容、2014年以降にニューヨーク市の主導で進められる実装段階のプロジェクトの総称を指す。
- 6) 第3回国連防災世界会議 (2015) : Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030
- 7) 2019年8月27日: ニューヨーク市公園局Alda Chan氏, 8月28日: Rebuild by Design ディレクターAmy Chester氏, 8月29日: BIG Jeremy Siegel氏にヒアリングを行った。
- 8) U.S. Department of Housing and Urban Development: Hurricane Sandy Rebuilding Task Force / Rebuild by Design. <https://www.hud.gov/sandyrebuilding/rebuildbydesign> 2020.0905 参照
- 9) BIG Teamの提案内容はBIG Team (2014) : The BIG "U" -Promoting Resilience Post-Sandy Through Innovative Planning, Design, & ProgrammingとBIG Jeremy Siegel氏へのヒアリングに基づく。
- 10) ESCRの空間デザインは、BIG Jeremy Siegel氏へのヒアリングとともに、ニューヨーク市のホームページに掲載された情報 (<https://www1.nyc.gov/site/escr/index.page>, 2020.0905 参照)とともに、2020年1月21日に発表されたPDC Final Design VoteのデザインプレゼンテーションのPDF資料 (East Side Coastal Resiliency Sandresm1 Final Review Public Design Commission)に基づく。
- 11) The City of New York (2018) : OneNYC Progress Report 2018. 86
- 12) LMCRの空間デザインは、DECのLMCRのHP (<https://edc.nyc.gov/project/lower-manhattan-coastal-resiliency>, 2020.0905 参照), Lower Manhattan Climate Resilience Study (2019)とともに、2020年2月開催のFi & Seaportのオープンハウスの資料、2020年9月のTwo Bridgesのデザインプレゼンテーション、BPCRはBPCAのホームページ (<https://bpcanyc.gov/nature-and-sustainability/resiliency/2020.1.20> 参照)に掲載された、パブリックミーティングでの情報を参考にした。
- 13) The City of New York (2019) : OneNYC 2050. 22
- 14) The City of New York (2013) : PlaNYC. 38-66
- 15) ESCRは補注10で示したニューヨーク市のESCRプロジェクトのHP「Project Updates」の「Presentations」、LMCRは補注12で示したDECのLMCRプロジェクトのHPの「Public Meetings」、BPCRも同じく補注12で示したBPCRのHP「Public Meetings」にパブリックミーティングに関する情報が掲載されている。

(2020.9.26受付, 2021.3.30受理)