

# FM戦略企画研究部会



高藤 眞澄 (部会長)

株式会社NTTファシリティーズ  
FMアシスト

認定ファシリティマネジャー  
一級建築士

## サステナビリティとFM戦略:建築・都市の 環境対応からレジリエンスへ

### ●keywords

オフィスビルストック状況 環境不動産 環境改修 環境未来都市  
レジリエンスと4つのタイプ ダボス会議グローバルリスク報告書2013  
国家のレジリエンス評価フレームワーク(試行版) BCP  
平常時機能と非常時機能の一体化 仮設コミュニティ 災害廃棄物処理

**サマリー** サステナビリティを支えるFM戦略の領域のひとつに「環境対応」がある。既存ストックの「環境対応」事例としての環境不動産・環境未来都市の状況を報告した後、サステナビリティの重要なトリガーともなる「レジリエンス」を取り上げる。本報告では、レジリエンスに対するFM戦略の視点、レジリエンスの4つのタイプ、ダボス会議・グローバルリスク報告書2013における「国家のレジリエンス評価の枠組み(試行版)」の紹介とそれを参考にした「都市のレジリエンス」の研究の方向性を提示している。

**活動内容** 建築や都市の環境対応は、省エネ・省資源や将来の環境リスク低減を通じて最終的には社会の持続可能性(サステナビリティ)の向上を図る重要なFM活動であり、その観点から環境不動産と環境未来都市の取り組みを研究している。さらに、建築や都市にかかわる多様なリスクへの対応に関して「レジリエンス」に着目し、「国家のレジリエンス評価フレームワーク(試行版)」を参考に、建築・都市のレジリエンスを規定する事項を研究し、今後のサステナビリティ向上へのまちづくりや公共FM戦略等に寄与したい。

**成果** JFMAフォーラム2013において、環境不動産の普及促進に関して4つの提言を発表、また、環境未来都市の取り組みに対しても期待を込めて2つの提言を発表。  
JFMAフォーラム2014において、環境不動産に関する評価システムのCASBEEとLEEDを比較し、ファシリティマネジャーのためのオフィス選定基本評価リストを発表。  
2015年は、都市のレジリエンス研究の方向性と公共FM戦略への貢献の可能性を発表。

**メンバー** 部会長：高藤 眞澄 (NTTファシリティーズFMアシスト)  
部会員：氏家 徳治 (エコクリエイト) 森田 良一 (イトーキ) 野呂 弘子 (日本郵政) 樫村 弘子 (オーク・ヴィレッジ)  
原山 坦 (原山総合研究所) 鈴木 晴紀 (PRE-CRE戦略研究所) 武田 正浩 (森ビル) 上倉 秀之 (セノン)  
宮下昌展 (エムケイ興産) 塚田敏彦 (NTTファシリティーズ総合研究所) 天神 良久 (ケー・デー・シー)  
萩原芳孝 (久米設計) 増田幸宏 (芝浦工業大学) 佐野 愛 (大和リース) 古坂幸代 その他メンバー多数  
事務局：三宅 玲子 (JFMA)

## 1. 環境経営の背景

これまでに、「環境対応」を軸に環境経営から環境不動産や環境未来都市にかかわるFM戦略について研究し、6つの提言をまとめた。今回はサステナビリティの向上のためには「環境対応」の重要性に加えて、現実にはさまざまな外的ストレスに対する「レジリエンス」（環境変化を乗り越えるしなやかな能力）の構築・確保が不可欠との考えから建築および都市のレジリエンスとFM戦略について研究している。特に、今後の都市が直面する諸問題とその影響に対するまちづくりや地域づくりが重要であり、そのプロセスに「レジリエンス」を含めた「新たなまちづくり」が求められる。私たちは「レジリエンス」が非常時対応力だけでなく、平常時の多様な対応力をもたらし、最終的に全体最適化を実現する梃子になると考えている。それ故、今後の公共施設のあり方検討に際しても、レジリエンスを考慮した「新たなまちづくり」に対応させる必要がある。「新たなまちづくり」にかかわるFM戦略を明らかにすることにより、公共FM戦略にも貢献したいと考えている。

## 2. 建築・都市の「環境対応」

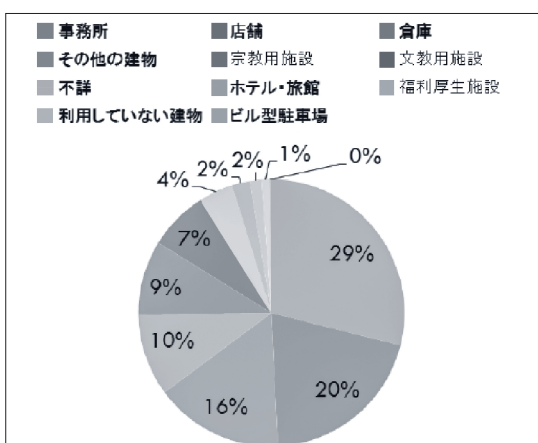
### (1) 既存オフィスビルの環境改修

既存オフィスビルの環境対応について報告する。オフィスビルのストック状況として全国の法人所有建物に関する国交省法人建物調査（2008年）によれば、建物総棟数：75.2万棟（事務所21.7万棟・29%）、建物総延床面積：

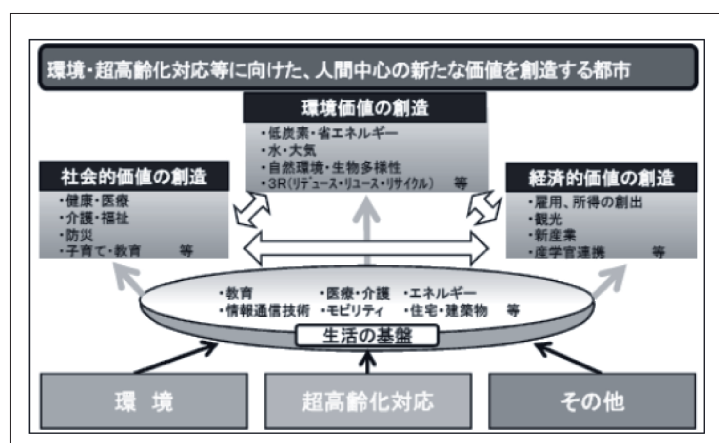
11.1億㎡（事務所3.0億㎡・27%）、事務所21.7万棟の内、2,000㎡未満18.6万棟（88%）、事務所総延床面積3.0億㎡の内、2,000㎡未満1.14億㎡（38%）、となっている。いかに小規模オフィスビルが多いかわかる。ちなみに、築年別では建物総棟数75.2万棟の内、1981年（昭和56年）以前が28.1万棟（37%）、建物総延床面積11.1億㎡の内、1981年以前が3.6億㎡（32%）である。（図表1）

中小規模のオフィスビルの耐震対策を含めた環境改修が大きな問題である。日本ビルディング協会連合会は、省エネ・CO<sub>2</sub>削減のためのガイドライン（100の対策）をまとめているが、環境改修が十分進んでいる状況ではない。改修投資の経済的効用が少ないためであろう。環境改修よりも優先度の高い耐震改修もなかなか進まないために「耐震改修促進に関する法律」が2013年11月に改正されて「全ての耐震既存不適格建築」が規制対象に組み入れられた状況である（小規模建築は指導・助言対象）。

そこで環境改修促進に関しても、ファイナンス支援策として、ビルオーナーの投資負担のない民間のグリーンリース方式や国交省・環境省主導による耐震・環境不動産支援基金が設立されている。CASBEE不動産マーケット普及版による認証取得ビルの中には、虎の門35森ビルや新橋物産ビルなど築40年以上のビルの環境改修事例も出始めている。テナントニーズ調査においては、立地やアクセス、耐震性・防災性などに比して環境対応は低位で



図表1 用途別建物数比率



図表2 環境未来都市基本コンセプト(内閣府地方創生推進室)

あるが、ブランディングやビル品質の向上とテナント確保力の向上の観点から設備更新時等に併せて環境改修を含めた総合改修の実施を期待したい。

**(2) 既存都市の環境対応－環境未来都市への取り組み**

都市の環境対応について、環境未来都市への取り組みを研究している。環境未来都市構想は、2010年6月に閣議決定された国家プロジェクトのひとつであるが、2013年6月に閣議決定された日本再興戦略においても、その施策の継続が確認されている。構想の基本コンセプトは「環境・超高齢化対応等に向けた人間中心の新たな価値（環境価値・社会的価値・経済的価値）を創造する都市の実現」である。人口約3,600人の北海道下川町をはじめ、東日本大震災被災地の5都市を含め全国11都市が指定を受けて、各都市独自のサステナビリティ向上の取り組みを継続しているが、特に課題を多く抱える地方都市の取り組みに注目している。（図表2）

たとえば、人口3,600人の北海道下川町では、森林資源を活用した森林総合産業の構築、バイオマス発電等の再生可能エネルギーによる完全自給、集住化モデル構築、町営バス＋乗合タクシーによる公共交通の確保などに取り組んでいる。富山市では、公共交通を軸としたコンパクトシティ化と居住誘導、中山間地への移動販売支援、地域性を活かした医薬品関連産業振興、高齢者への介護予防事業と生涯学習などに取り組んでいる。北九州市では、資源リサイクルと3Rによるエコタウン、地域福祉ネットワーク構築、環境人材育成とユネスコスクール参加、環境ビ

ジネスの海外展開支援などに取り組んでいる。

この構想の特徴は、「環境対応」ととどまらず経済面・社会面および地域特性を踏まえた都市の総合的な再生によるサステナビリティの向上をめざしており、都市のインフラや各種の公共サービス拠点のあり方の見直しも伴うものであり、今後の展開を注視していく必要がある。

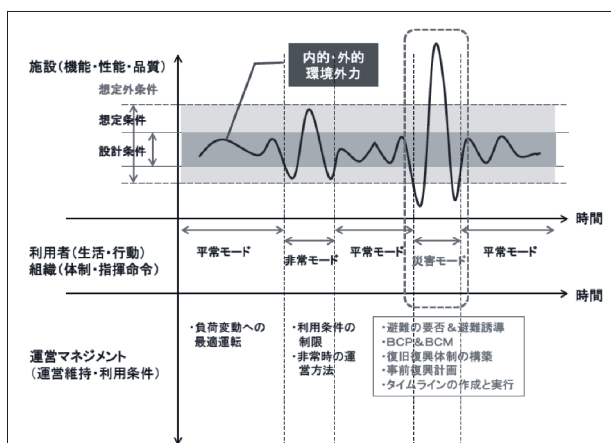
**3. 都市・地域のレジリエンス**

**(1) レジリエンスへの視点とレジリエンスの様態（タイプ）**

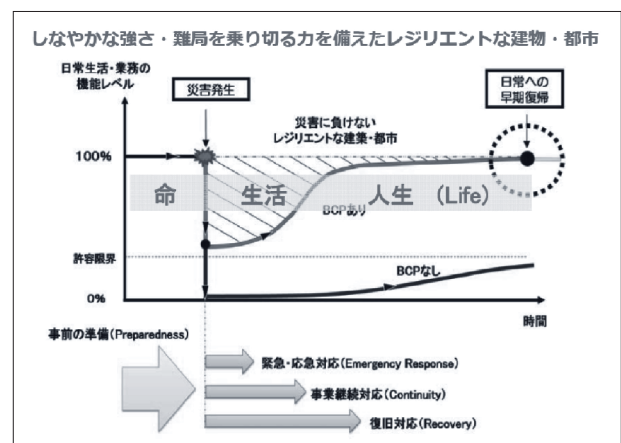
現在、「環境対応」と並びサステナビリティに不可欠な「レジリエンス」を取り上げ、「建築・都市・地域のレジリエンス」の研究を進めている途上であるが、ここに中間報告をさせていただく。

レジリエンスの検討に際しては、FM戦略の視点から、次の4つの側面からの検討が必要と考える。空間・施設（ハード）、運用管理（ソフト）、時間軸、主体・体制（人・組織）である。ハードに関しては、従来の頑強性・効率性主体から冗長性・多重性等の価値観が必要となる。ソフトにおいては、モニタリングと情報共有、タイムラインとそのオペレーションが必要である。時間軸では、事前・事後の設定や外力の変動に応じた平常時機能と非常時機能の設定が重要である。人&組織に関しては、自己組織化力と自立性、教育訓練、災害記憶の継承、が求められる。（図表3）

レジリエンスの様態に関しては、次の4つのタイプを示すことができる。



図表3 レジリエンスに関するFM戦略の視点



図表4 レジリエンスな建築・都市の考え方

①**災害に対する総合的なレジリエンス**：事前の予防力・抵抗力や被災時の継続力や被災後の回復力など時間的变化を伴う対応力である。BCPを含む広い概念である。建築や都市・地域において、施設機能などのハード面、運用管理のなどのソフト面、人や組織などの各主体の確保、に対する準備が必要である。(図表4・図表5)

②**外乱の影響を緩和し系の環境を一定範囲内に維持するレジリエンス**：建築の外皮性能、断熱性能や分散型熱源（電気・ガス・大気システムによるエネルギー供給）システムが例示できる。(停電時でも稼働可能な都市ガスコジェネシステム+吸収式と電気駆動熱源の複合熱源システム+外気利用冷房システムの併用により、運用の柔軟性や代替性・多様性を有するシステムとなり災害時に強いだけでなく、平常時の省エネ・省コスト上の有益なシステムとなる)。

③**船の復元力に相当する「元の状態から外れた時に、元に戻る」レジリエンス**：都市環インフラにおける自然の再生と自立的調節機能・対応力などが該当する。(都市環境インフラとは、風・雨・樹木・土などの自然的要素、道路・河川・公園などの空間的要素、エネルギー施設や環境システムなどの人工的要素の総称で、自然本来の回復機能や自律的な調整機能を利用して都市環境の改善や気候変動の緩和が可能となる)。(図表6)

④**許容レベル以上の外力を受けた時に安定点がシフト**

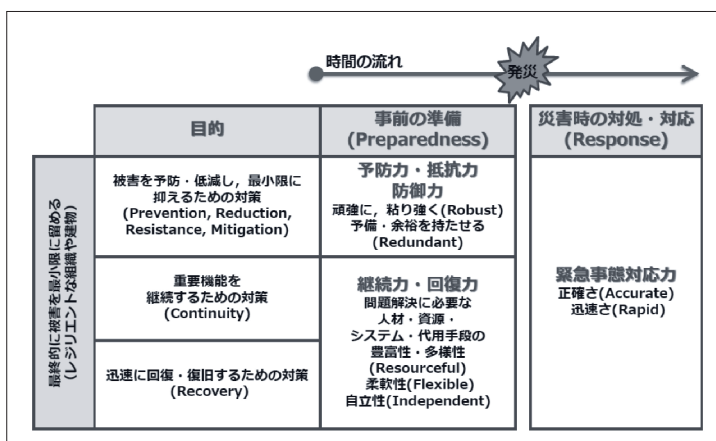
**するレジームシフトのレジリエンス**：洪水時の越流堤のように外力の逃げ道を用意して致命的被害を回避すること、避難や移設などにより元の状態とは異なる形で外力を受止める対応力などが該当する。従って、避難拠点においては、想定外状況への対応力・自立力が求められよう。

(2) **都市・地域のレジリエンス評価の全体枠組み(フレームワーク)**

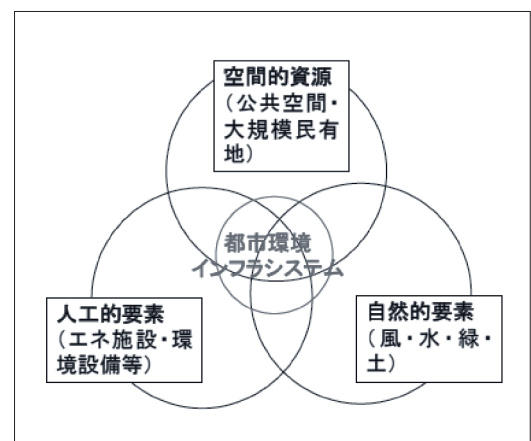
都市・地域のレジリエンスを検討・評価するフレームワークについて報告する。2013年の世界経済フォーラム(ダボス会議)における「グローバルリスク報告書2013」の中で、グローバルリスクに対する国家のレジリエンス評価が行われ、国家のレジリエンスの枠組み(試作版)が提示されている。(図表7)

その骨子は、国家を5つのサブシステム(経済・環境・ガバナンス・インフラ・社会)\*の構成として捉え、レジリエンスについても5つの構成要素(堅牢性・冗長性・臨機応変性・対応力・回復力)に分解して捉えている。さまざまなリスクが5つのサブシステムにストレスを掛けた際に、サブシステムの各レジリエンス要素として何がどのように機能するかを問うている。私たちは「都市・地域」のレジリエンスの枠組みも同様に捉えることとし、今後、このフレームワークを活用しながら、前述のFM戦略の視点により「都市・地域のレジリエンス」を検討していくこととしている。

たとえば、リスクや対策の項目を洗い出しながらフレー



図表5 災害に対するレジリエンスの評価の枠組み



図表6 都市環境インフラシステム

ムワーク上の位置付けを検討することが必要であり、FM戦略に深く関連するリスクとそれに対するレジリエンス構成要素について検討したい。(図表 8)

**(3) 都市・地域のレジリエンスにかかわる個別事例**

都市の災害に対するレジリエンス向上への興味深い個別事例について紹介する。

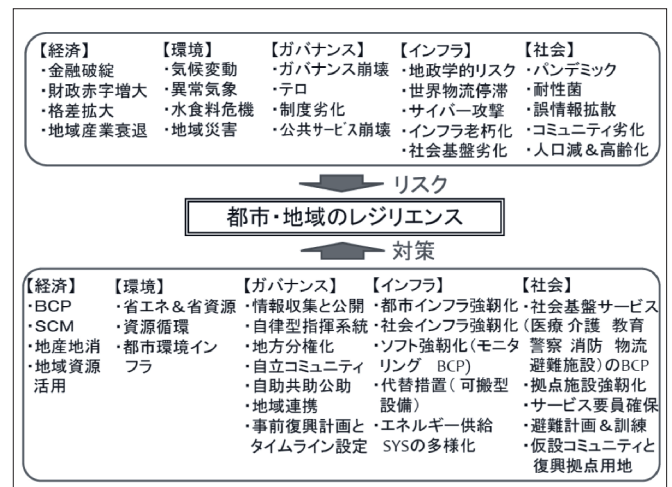
1 つめは、NPO 復興まちづくり研究会が提案する大規模災害に対するレジリエンスとしての「仮設コミュニティ」対応である。仮設住宅や災害復興住宅における孤独死やコミュニティ崩壊への反省から、市街地や集落が大規模な災害に見舞われた場合、被災住民が被災地内または近傍にとどまりながら、協働して市街地や集落の復興をめざしていくための、復興までの暫定的な生活を支えるために設置する仮の市街地や集落である。地域一括原則、被災地近接原則、被災者主体原則、生活総体原則、の4原則を重視して、地域共同体全体による生活と経済の再建を同時に進めることにより早期復興を図るものである。従って、地域内に設置可能な公園・グランド等の日常空間を整備しておく必要がある。(図表 9)

2 つめは、災害に対するレジリエンスとしての「災害瓦礫処理」である。東日本大震災では、13 道県にわたり災害廃棄物約 2,000 万 t、津波堆積物約 1,100 万 t が発生したが、災害廃棄物の約 8 割 (1,606 万 t) と津波堆積物のほぼ全量 (999 万 t) が再生利用された。仮置き場用地の確保、初期の分別作業、セメント製造工場等の資源循環型施設の有無などにより、瓦礫処理の促進と早

期復興への歩みに地域差が生じている。従って、資源循環型地域社会の構築が災害時の早期復旧に寄与することにもなる。

以上、これまでの成果をまとめさせていただいたが、さらに「建築・都市・地域のサステナビリティの確立」に関して、全体の枠組みをベースに FM 戦略にかかわるレジリエンスの研究を進めるとともに、まちづくりやエリアマネジメントの事例研究において「環境対応やレジリエンス向上」などの取り組みを研究し、できれば公共 FM 戦略への提言をまとめたい。

最後に当部会にてご講演いただいた講師の方々や部会員・増田幸宏氏 (芝浦工業大学) ほか部会メンバーのご支援ご協力に感謝申し上げます。



図表 8 都市・地域のレジリエンス関連項目例

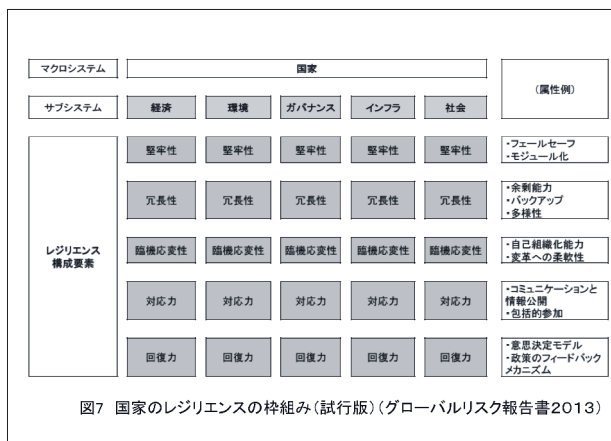
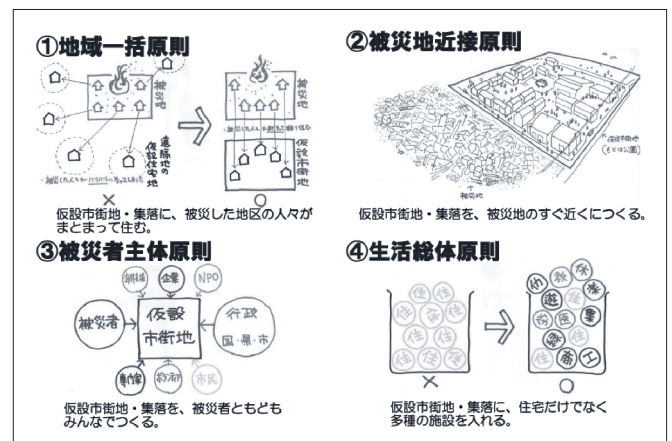


図7 国家のレジリエンスの枠組み(試行版)(グローバルリスク報告書2013)

図表 7 国家のレジリエンスの枠組み(試行版)(グローバルリスク報告書 2013)



図表 9 仮設市街地の4原則(NPO復興まちづくり研究会)

## \*国家のサブシステム

1. 経済サブシステム: マクロ経済環境、モノとサービスの市場、金融市場、労働市場、持続可能性および生産性などの側面を含む。
2. 環境サブシステム: 天然資源、都市化、生態系などの側面を含む。
3. ガバナンス・サブシステム: 制度、政府、リーダーシップ、政策、法の支配などの側面を含む。
4. インフラストラクチャ・サブシステム: 重要インフラ(通信、エネルギー、輸送、水、医療)などの側面を含む。
5. 社会サブシステム: 人的資本、医療、地域社会、個人などの側面を含む。