

大都市圏の環境と安全性向上研究PJ

研究代表者 長谷見 雄二
(創造理工学部 建築学科 教授)

1. 研究課題

東日本大震災以降、首都直下地震や南海トラフ地震等切迫する巨大地震や豪雨・洪水等激甚災害に対して、国土強靱化に向けた取り組みが進められている。とりわけ大都市圏では、国際的な都市間競争を勝ち抜くためにも、防災性向上等による地域の強靱化が大きな課題となっている。こうした地域防災対策は、大都市圏の東京においては特別区、名古屋においては名古屋市が責任主体を担っているため、防災上の中核機能である市・区役所等の公共施設、並びに周辺施設での業務継続が必須の課題となっている。

一方、関西圏においては、2025年日本万国博招致や2027年リニア大阪開業促進等の新たな展開の中で、「夢洲地区」が圏域の活性化に向けて特に注目され、成長戦略拠点特区に位置付けられている。当該地区においても、地震、津波、洪水時の業務継続街区形成は重要な視点であるが、インフラが未整備という立地特性から、自立循環型地区（バイオスフィア等）の形成に向けた新たな視点からの検討が必要となっている。

本研究は、大都市圏における以上の課題を踏まえ、東京圏（特別区）、中部圏（名古屋市）における業務継続街区の抽出手法を提案し、それに基づき抽出された代表的な地域において、非常時におけるエネルギー確保の観点から、中圧ガス導管を活用したCGS等の導入評価分析を行う。また関西圏においては、「夢洲地区」において、BCDを視野に、自立循環型都市形成（バイオスフィア等）の提案を行う。

2. 主な研究成果

2.1 東京都特別区の災害危険度分析と業務継続街区の抽出

東京23区を対象として、防災性向上等災害危険度の高い特別区の抽出検討を行った。首都直下型地震の北部地震（冬18 時、風速8 m/s）における「死者数」「建物全壊棟数」のランクに基づき、その危険度の高い順位の合計値を基準に、危険度のランク（順位）づけを行った。次に、危険度の高い上位10区を対象に、地域の災害対策を行なう中核機能が集中する区役所周辺のインフラ（中圧ガス導管）敷設状況、病院等重要施設・災害時の避難等活用可能な施設等の立地状況、区役所建物の竣工年数、建て替え更新年等の情報から、早急に事業継続街区形成に向けて対策が必要な特別区を抽出した。これらの手法により抽出した危険度の高い上位10区、区庁舎周辺のインフラの整備状況および業務継続街区の構

築を優先的に検討する6区を表1に示す。

表1 東京都特別区の危険度ランキングおよび業務継続街区優先検討対象区の抽出

	区名	危険度ランク	23区被害想定他ランキング						区庁舎周辺状況		区庁舎	対象区
			死者数	負傷者数	建物全半壊率	焼失面積率	焼失棟数率	帰宅困難率	中圧ガス導管	排熱活用施設有無	庁舎建替時期	
11	大田区	1	①	①	8	7	③	④	○	○	○ (1998)	◎ 1
21	足立区	2	8	10	7	19	16	8	○	×	×	(1996改修)
7	墨田区	3	16	15	④	15	13	14	○	×	×	(1999新築)
23	江戸川区	4	③	6	③	④	①	23	○	○	○ (1962~84)	◎ 2
9	品川区	5	10	9	12	11	11	7	○	○	○ (1969)	◎ 3
12	世田谷区	6	②	7	15	8	8	16	○	○	○ (計画中)	◎ 4
22	葛飾区	7	④	11	⑤	6	⑤	21	○	○	○ (計画中)	◎ 5
8	江東区	8	9	③	①	13	10	12	○	○	○ (1973)	◎ 6
6	台東区	9	18	14	6	18	18	6	○	○	○ (1973)	
18	荒川区	10	7	18	9	⑤	6	15	○	○	×	(2011改修)

2.2 名古屋市中心部の業務継続街区における自立型エネルギーシステムの構築

東京都千代田区における「丸の内3-2計画」に伴う洞道・熱供給施設等の整備計画を参考に、業務継続街区（BCD）の構築を提案する。

【整備内容】

- ・丸の内仲通りに縦断洞道を整備し、洞道内に自営線及び熱導管等を敷設する。

【災害時の機能】

- ・非常用発電機及びCGSで周辺ビルの一時滞在施設を含む業務エリアに電力供給を行う。
- ・DHCプラントのボイラーを稼働させることで、冷暖房用の蒸気供給を行う。

【段階的整備計画】

- ・STEP1では、名古屋市役所にコージェネレーションを設置し、愛知県庁舎、市役所西庁舎、県庁西庁舎、合同庁舎1号館、合同庁舎2号館へのエネルギーネットワークを構築する。
- ・STEP2では、南海トラフ地震の際に、政府現地対策本部が設置される合同庁舎2号館にもコージェネレーションを設置し、対象範囲に立地する全ての建物に対してエネルギーネッ

トワークを構築する。対象延床面積は663,582m²で、最大電力負荷は、24,452kWとなる。



図1 BCD形成のためのエネルギーネットワーク計画案 (STEP2 完了時)

2.3 大阪市夢洲地区における自立循環型都市形成の可能性検討

2015年度から継続して、夢洲まちづくり構想や2025年日本万国博覧会構想に対して、地球環境、エネルギー、安全・安心等の観点から、「社会的意義」「考えるべき視点」「基本的な方向性、コンセプト、イメージ等」を検討し提示した。

2020年のドバイ万国博覧会に続く2025年の万博を再び大阪で開催するために、競争相手と思われるパリに勝利する方法は、唯一、COP21のパリ協定に出遅れたことを念頭に、フランスを超える地球環境への寄与策を盛り込むことである。具体的には、会場計画に当たってZero-Emissionをサブテーマとすることで、夢洲で開催する万博の成果が、確実に地球環境へのLegacy（遺産）となることを世界に示す。そのためには、夢洲地区全体をclosed systemと捉えて、EXPO期間中のみならず、IRとEXPO会場を含めたあるべき環境計画を作成することと、2050年頃の未来都市をモデルとした、万博のLegacy評価の研究が必要になる。前者については、以下の計画を提案する。

1. 夢洲会場でのクローズド環境システム「バイオスフィア2025」の構築と実証
2. 「バイオスフィア2025」の地球環境の持続性に対する貢献の評価
3. 万博会場でのZero-Emissionの物流・交通インフラの整備
4. エネルギーインフラの革命的プロジェクトの具現化
5. 日本文化が世界文明に寄与するためのLegacyの実現

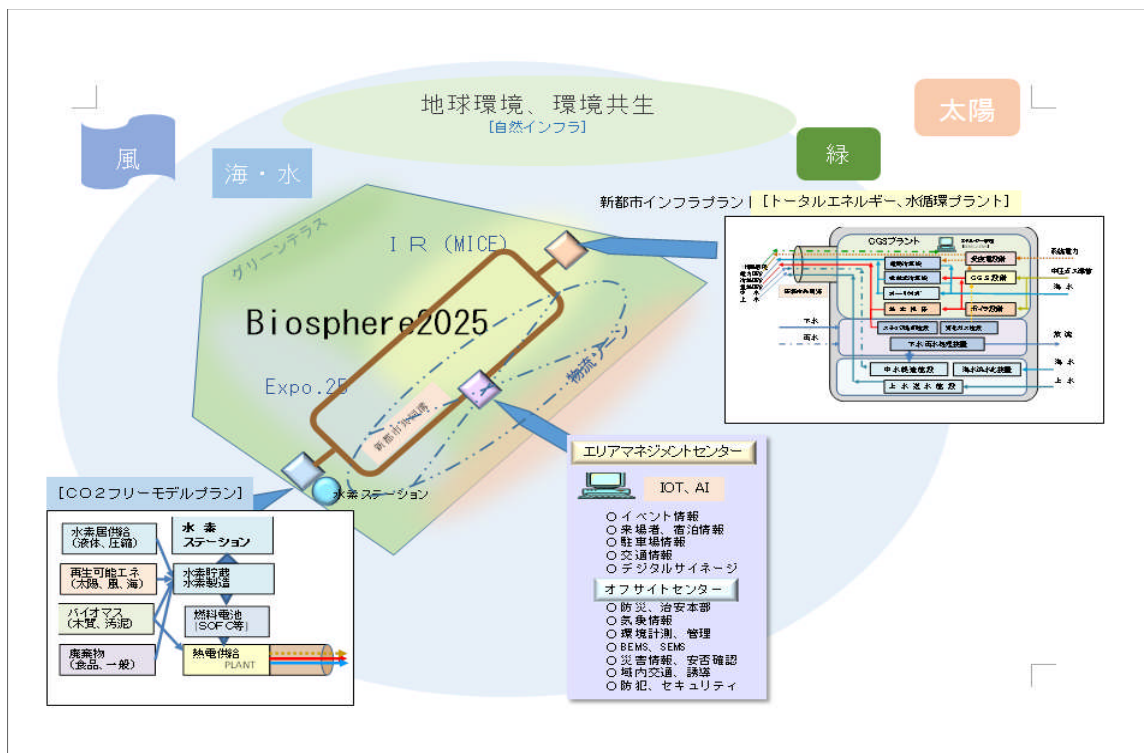


図2 夢洲地区エネルギーインフラプロジェクト (イメージ)

3. 共同研究者

市川 徹 (理工学研究所・客員准教授)、中嶋浩三 (理工学研究所・招聘研究員)、相田康幸 (理工学研究所・招聘研究員)、小林紳也 (理工学研究所・招聘研究員) 堀 英祐 (近畿大学・特任講師)

4. 研究業績

4.1 学術論文

市川徹, 堀英祐, 中嶋浩三他, 都内某区役所周辺地区における自立分散型エネルギー導入可能性の検討 その1 業務継続街区形成に向けた検討概要, その2 導入計画と効果の試算, 日本建築学会, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 2017. 8

4.2 総説・著書

東京新創造 災害に強く環境にやさしい都市, 2017. 1, 早稲田大学出版部

4.3 招待講演

「平成28年度調査研究成果普及発表会」, 一般社団法人都市環境エネルギー協会, 2017. 7 (予定)

4.4 受賞・表彰 なし

4.5 学会および社会的活動 なし

5. 研究活動の課題と展望

2016年度は、東京特別区、名古屋市中心部、大阪市夢洲地区を対象として、災害時を考慮した生活継続・事業継続と、通常時のエネルギー負荷を低減するための地域エネルギーシステムの検討を行った。また夢洲地区については、万国博の開催のためのLegacyの実現を合わせて提言した。こうした地域・街区スケールでの取り組みを具体的に推進するためには、事業全体を推進・運営管理する事業主体の決定、インフラ整備に掛かる費用負担や地域開発に対するステークホルダーとの調整などが課題となっているため、2017年度も継続して研究を行う。

以上