

東京都心部における安全街区の構築に関する研究(その1)

正会員 高橋 信之 *1 正会員 梶川 彩乃 *3
同 杉浦 隆之 *2 正会員 増田 幸宏 *4
同 渡辺 一博 *2 名誉会員 尾島 俊雄 *5

業務継続計画 安全街区 ライフスポット

1 研究目的

首都直下地震対策が緊急の課題である現在、世界に多大な影響力を持つ東京の企業の業務中枢機能を維持することが重要である。ミュンヘン再保険会社が発表した都市のリスク指数では、東京の危険度は710と他の都市の高くても100前後という値に比べて非常に高く、国際的に東京の危険性が危惧され、今後東京での国際的企業の経済活動が阻害される恐れがある。現在国際的に行政のみならず民間企業も地震リスクに対策を行うことが必要とされている。しかし日本の企業の地震リスク対策は不十分であり、ここ30年以内に起こる可能性の高い首都直下地震による多大な被害も懸念される。そこで企業が具体的にこれらの地震リスクを低減し事業継続を行なうための防災投資の提案を行う必要がある。日本での最も大きなリスクは地震リスクであり、リスク対策として最も必要なのが、建物の安全性の確保、そして事業継続を行うための電力、水道、ガスなどのエネルギー供給の確保である。

そこで本論文では複数の企業が共同で防災に関する都市基盤整備に投資することで、首都直下地震時においてもエネルギーインフラの安定供給を確保し、BCP(事業継続計画)を遂行できる地域の仕組みを「安全街区」として提案する。この地域の仕組みの具体的内容としては、建物の更新や耐震補強による建築物の耐震性向上と大深度地下空間を利用したエネルギー、必要物資の供給の拠点施設であるライフスポットによるインフラの供給可能性向上を提案することとする。

2 地震リスク対策の現状

2.1 ミュンヘンリスク指数の調査

ミュンヘン再保険による災害リスク指数(表1)では東京・横浜では、外力の大きさと経済価値の2つの指数で特に高い値が出ている。外力の大きさでは地震や富士山噴火などのリスクが高く算定されているため、経済価値では東京・横浜の範囲がほぼ一都三県を含むからである。

表1 災害リスク指数(ミュンヘン再保険会社)

都市名	リスク指数	外力の大きさ	被災時の脆弱性	経済価値	人口(万人)	面積(km ²)
東京・横浜	710	10.0	7.1	10.0	3,490	13,100
サンフランシスコ	167	6.7	8.3	3.0	730	---
ロサンゼルス	100	2.7	8.2	4.5	1,640	14,000
大阪・神戸	92	3.6	5.0	5.0	1,800	2,850
ニューヨーク	42	0.9	5.5	8.3	2,160	10,768
ロンドン	30	0.9	7.1	4.8	1,210	1,600
北京	15	2.7	8.1	0.7	1,320	1,400

A study on construction of safety town district in the inner city district of Tokyo (PART 1)

2.2 日本企業の地震リスクマネジメントの調査

内閣府では、2005年8月に「事業継続ガイドライン(第一版)」を公表した。事業継続計画(BCP)は災害や事故で被害を受けても重要業務が中断しないこと、中断しても可能な限り短い期間で再開することのための計画であり、内容としては、バックアップのシステムやオフィスの確保、即応できる要員の確保、迅速な安否確認などである。インフラの供給中断はリスクとはされているが、企業が一社で取り組めることではないため、特に対策については触れられていない。

3 安全街区の提案

3.1 安全街区の概念の提案

既存研究での「大都市における数ha規模以上の高度都市機能集積地区において、大規模地震等の広域災害時においても、必要な中枢機能を維持することができる安全な街区」という定義をもとに、「安全街区は地震発生時の事業継続計画(BCP)が目指す重要業務を継続させることを目的とする特別に整備される地域」と定義する。特に日本の災害リスクとしては地震リスクが最も大きくその対応が求められており、ハード面でエネルギーインフラの継続性を保つことが有効である。災害時の対策としてはバックアップオフィスを持つことも有効であるが費用が多くなるため難しい。また、遠くのバックアップオフィスまで非常時に必要な人材を送り込むことが難しい。そのため、現在の業務集積地域で非常時にもそのまま業務を継続できることが一番企業にとってメリットが大きいと考えられる。

3.2 安全街区の選定

「安全街区」として、都市再生緊急整備地域を中心に東京都心部の100ha程度の地域を検討することとした。選定条件としては、共同のエネルギー拠点設置候補地から半径1kmのエリアより、地域特性を考慮して選定した。100ha程度は半径1kmのエリア内から町丁目ごとの地域特性を考慮して選定することとする。地域特性としては、下記の から の観点から最適なエリアを選定した。

地域の産業規模

都市再生緊急整備地域、もしくは民間再開発地域
行政中枢機関(庁舎、大使館)

安全街区の第一の目的である事業継続性を考え、地域の産業規模が高い地域を選定した(図1、表2)。また、緊急整備地域と再開発が行われた地域、更に現在再開発の進む地域はそれ相当の都市基盤投資と今後の産業規模の増大が見込まれると考え、安全街区の選定理由とした。更に、国の政治中枢機関のある霞が関や

TAKAHASHI Nobuyuki et al.

永田町、東京都庁のある西新宿、外国大使館が集中する六本木も、行政中枢機関として安全街区に含め、～の中から最適な範囲を選定した(表2)。今後安全に対する社会的機運が高まり、防災投資が進めば安全街区を広範囲に設定し投資することも考えられる。

安全街区においては、複数の企業が共同で防災に関する都市基盤整備(ライフスポット)に投資することを検討している。また、エネルギー拠点機能が集中し、臨海部という立地特性を持つ豊洲地域に関しては、都内のほかの安全街区とことなり、自立して安全を確保することができる。本研究では、既存の業務集積地に関して整備を行うことの方が緊急性が高いと考え、豊洲を除いた新宿、六本木、霞が関、大丸有、築地エリアに関して検討を行う。

表2 安全街区選定地域の詳細

安全街区	面積・位置	集積機能と特徴
1. 西新宿地域 (新宿区)	104.0ha 西新宿123.6丁目	業務中枢機能 宿泊機能 東京都庁
2. 六本木地域 (港区)	132.7ha 六本木1,2,3,4,6,7丁目	業務中枢機能 宿泊機能
立坑: 星条旗新聞社	赤坂1.9丁目	外資系企業、IT企業
3. 霞ヶ関地域 (千代田区)	120.9ha 霞ヶ関1-3丁目	政治中枢機能 業務中枢機能
立坑: 日比谷公園	永田町1,2丁目	
4. 大丸有地域 (千代田区)	127.8ha 丸の内1,2,3丁目	業務中枢機能 企業本社の集積
立坑: 気象庁	大手町1,2丁目 有楽町1,2丁目	
5. 築地地域 (中央区、港区)	99.3ha 築地5丁目、浜離宮	業務中枢機能 居住機能
立坑: 築地市場跡	東新橋1,2丁目	築地市場跡地の再開発
6. 豊洲地域 (江東区)	110ha 豊洲6丁目	エネルギー・物流拠点機能 情報拠点機能 築地市場跡移転 新規の住宅、商業地
立坑: 開発地域		

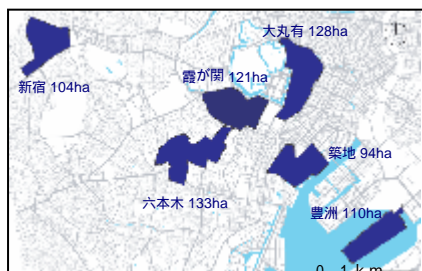


図1 安全街区選定地域

3.3 ライフスポットの設計

安全街区における非常時のインフラ供給のシステムとしてライフスポットを提案する。ライフスポットとは、非常時のエネルギー需要にあわせて容量を設計し、常時にも供給を行うこととする。常時の需要に対し供給能力が不足する場合には、これまでの既存のインフラから供給することとする。ライフスポットとしては、安全な地盤である上総層を基盤とした大深度地下空間から立坑を建設し、その中にエネルギー供給機能を持たせることを提案する。インフラの内容としては、電力、熱、水、非常時の飲料水、食料とし、自立型では全てのインフラが途絶えたときを考え、ネットワーク型は大深度地下空間を通じて、電気、ガス、水、情報のインフラを供給するものとする。立坑から建物までは中深度空間を通じて建物まで安全に供給することとする。これらの設置に関しては、地震発生時の管自体の安全性はこれまでの共同溝で十分満たされていると考

えられるが、建物との接続部分で地震の時にせん断破壊が起こらないよう十分考慮して設計することとする。ライフスポットが供給する施設の述べ床を求め、それぞれの常時の供給必要量を求めた。更に「建築機能の面からみた都市供給処理施設の自立化に関する研究」の非常時割合を用いて最大需要量を求めた。

これまでに求めた非常時需要量を元に、大丸有地域において具体的にライフスポットを設計する。CGSの容量を設定し、設計を行った。自立型では直径98m深さ93m、ネットワーク型では直径37m深さ93mと体積比で自立型よりネットワーク型は約85%大きく減少することがわかった(表7、図2~4)。

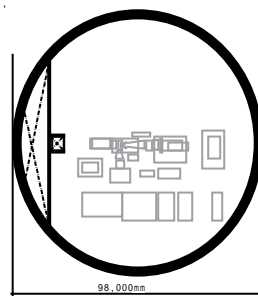


図2 自立型平面図

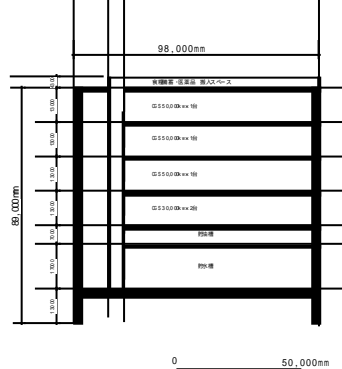


図3 自立型断面図

表7 ライフスポットの機能

ライフスポット設備	自立型	ネットワーク型
CGS	-	-
受電設備	-	-
貯水槽	-	-
受水槽	-	-
貯油槽	-	-
食料・医薬品	-	-
大深度からの配管	-	電力・ガス・上水・下水・通信

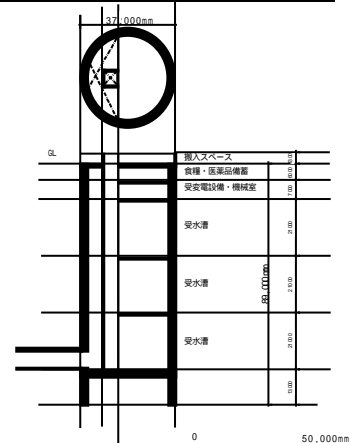


図4 ネットワーク型
平面図・断面図

4 まとめ

世界に多大な影響を持つ東京の海外におけるリスク評価の調査を行い、事業継続計画の策定を行う必要性を述べた。また東京における事業継続計画を立てる必要のある地域を行政機能、産業規模、緊急整備地域の観点から選定し、事業継続計画の遂行を保証すること目的とした安全街区の具体的提案を行った。

[参考文献]

- 1) 都市防災研究所「都市防災研究所委託研究高度都市機能集積地域における安全街区整備に関する基本方針策定調査報告書」1994年
- 2) ミュンヘン再保険会社「都市の災害リスク指数」topics annual review: natural catastrophes 2002” Munchener Ruck Munich Re Group
- 3) 内閣府「民間と市場の力を活かした防災力向上に関する専門調査会」発表資料
- 4) 尾島俊雄研究室「建築の光熱水原単位[東京版]」1995年
- 5) 洪元和「建築機能の面からみた都市供給処理施設の自立化に関する研究」尾島俊雄研究室博士論文 1995年 p.261-331
- 6) 入川智行他「大丸有地域に安全街区構築に関する研究」2005年度関東支部研究発表会研究報告集, p.577-580

*1 早稲田大学理工学総合研究センター教授・工博 *2 早稲田大学大学院修士課程 *3 早稲田大学大学院修士課程(当時) *4 早稲田大学理工学総合研究センター講師・博士(工学)

*5 早稲田大学理工学部建築学科教授・工博

*1Prof., Rise, Waseda Univ. Dr.Eng *2Graduate School, Waseda Univ. *3Graduate School, Waseda Univ. M.Eng. *4Lecture r, Rise, Waseda Univ., Ph.D. *5Prof., Waseda Univ., Dr.Eng