

拠点地区における都市供給処理施設の分散配置の効果に関する研究
その1 拠点地区の機能分析と非常時エネルギー需要量の算定

正会員 ○澤田 雅浩^{*1}
同 高橋 信之^{*2}
同 佐藤 孝輔^{*3}
同 黄 光一^{*4}
同 洪 元和^{*5}
同 尾島 俊雄^{*6}

拠点地区 供給処理施設 非常時

1.はじめに 昨年1月の阪神淡路大震災において、様々な被害が報告されている。そのような中、都市機能の維持に欠かすことのできないライフラインと呼ばれるエネルギー供給網の寸断が大きな問題として取り上げられた。そこで本研究では日本における産業構造上災害時においてもその機能停止を避けなければならない施設の集中している地区を拠点地区と位置づけ、従来の系統電力による電力供給以外の地区施設としてガスを動力源としたコージェネレーションシステムの導入を検討し、更に地区の機能に応じたエネルギー供給を考慮することでその効果を検討する。災害時に求められる機能を表1に示す。

2.ケーススタディ地区の選定 本研究における拠点地区としての機能を有すると考えられるものから、西新宿新都心地区・霞ヶ関地区・新横浜駅周辺地区の計3地区を取り上げるものとする。各地区の概要を表2に示す。尚、対象地区は基本的に再開発が計画されている地区もしくは完成した地区より選定し、対象地域も計画区域と同じものとする。また地区内のエネルギー供給施設である地域冷暖房施設は西新宿新都心地区に3地区、霞ヶ関地区に1地区存在している。

3.非常時供給対象建物の選定 ケーススタディ対象となる3地区において、非常時にその機能維持が求められる機能を具体的に、①行政機能②金融証券機能③企業本社(中核)機能④情報拠点機能⑤防災拠点機能とする。それらの機能を有すると考えられるものの建物の機能を庁舎・業務・医療の3つとし、さらに延床面積が5,000m²を越えるものを非常時のエネルギー供給対象建物とする。各地区における対象建物棟数と

平均延床面積に関して表3に示す。平均延床面積では、西新宿新都心地区ならびに霞ヶ関地区に比べ、新横浜駅周辺地区は小さいものとなっており、当地区が比較的中規模の建物が集中している地区であることがわかる。また、各ケーススタディ地区における用途構成比を図1に示す。西新宿新都心地区は業務を中心に庁舎もある程度存在し、霞ヶ関地区に関しては庁舎が8割以上を占め、新横浜地区に関しては業務が100%を占める結果となった。

4.具体的な機能に応じた非常時エネルギー需要割合の設定 3.で非常時におけるエネルギー供給対象建物としたものの中から、さらに

表1 非常時に確保すべき機能

1.後述・復興に際して確保すべき機能		
①行政機能 (災害時本部機能)	・災害時本部機能を支える人・組織 ・災害時本部機能を支えるための情報収集・処理・伝達に関する情報通信システム ・災害時本部機能を支えるための施設・設備・空間・エネルギー・水等の条件	
②交通機能	・緊急輸送路 ・信号機能 ・高速道路機能 ・鉄道機能	
③情報通信機能	・通信機能 ・放送機能	公共回線(有線・無線)機能 テレックス・ファックス通信機能 テレビ・ラジオ放送機能
④ライフライン機能	・電力 ・ガス ・上水 ・下水	
2.広範囲に影響を及ぼすと考えられ確保が求められる機能		
①行政機能	・国内通常業務 ・国際通常業務	・意志決定、業務を支える人 ・情報通信機能
②本社機能	・金融機能 ・商社機能 ・製造業機能 ・放送機能	・ライフライン機能 ・コンピュータ機能 ・上記4つを支える施設・設備・空間等の条件
3.応急・救済活動に必要な機能		
①消防機能 ②警備・警備機能 ③応急給水機能 ④食料・医療・生活必需品供給機能 ⑤医療・救護・防疫機能 ⑥緊急輸送機能		

表2 ケーススタディ地区概要

地区名	面積	立地特性	集積機能の内容
西新宿新都心地区	96ha	内陸部 浄水場跡地	副都心地点機能 業務中核機能 宿泊機能
霞ヶ関地区	47.8ha	内陸部	都心地点機能 国際的業務中核機能 業務中核機能
新横浜駅周辺地区	117.5ha	内陸部	核都市機能集積 アリーナ 宿泊機能

表3 非常時供給対象建物

地区名	対象棟数	平均延床面積
西新宿新都心地区	41棟	64509.49m ²
霞ヶ関地区	28棟	45,941.31m ²
新横浜駅周辺地区	37棟	8,830.12m ²

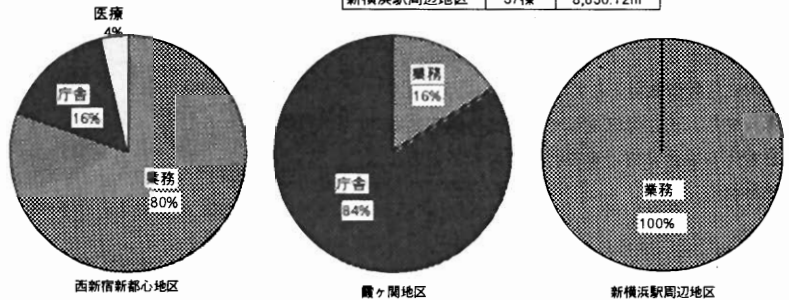


図1 各ケーススタディ地区における検討対象建物用途構成比

詳しくその機能を分析し、非常時に維持すべき活動レベルを設定した。表4に各活動レベルにおける非常時の活動を、表5に電力供給負荷の通常時に対する割合を示す。

Study on the Effect of the Energy Supply Facilities in an Urban Spot Place.

Part 1 Analyze of the Urban Functions and the Calculation of the Necessary Energy Quantity in an Urban Spot Place.

Masahiro SAWADA et al.

庁舎は重要庁舎機能・庁舎機能・外郭団体他・サービス機能、業務は本社機能・支店機能・窓口・団体事務所、そして医療は一般病院・総合病院・救急病院A・救急病院Bに分類することとする。尚、救急病院Bは救命救急施設を有するもの、Aはそれ以外とする。表6に各用途毎の機能別活動レベルを、図2に各ケース地区における機能の構成を示す。

西新宿新都心地区ならびに霞ヶ関地区は各用途の中でも非常にその機能維持が産業構造的に非常に重要である重要庁舎機能や本社機能がそれぞれの用途の半数を占める結果となっているのに対し、新横浜駅周辺地区は、業務用途の支店機能がそのほとんどを占める結果からもわかるように、現時点での拠点地区として維持すべき機能のレベルは他の2地区に比べ低くなっている。

5. 非常時エネルギー需要量の算定 3.ならびに4.で得た結果を元にここでは、非常時に各ケース地区が求められる最低限の機能を維持するために必要な電力需要量の算定を行った。算定に際しては、早稲田大学尾島研究室のエネルギー需要単元³⁾を用いた。非常時に確保すべき活動レベルをいつ災害が発生した場合においても確保するために、各地区に関して各月の時刻別の需要量変化を検討し、年間での最大の電力需要量となる場合を当該地区の非常時に拠点地区として最低限の機能を維持するために必要な電力需要量とする。算定結果を表7に示す。ここでの結果も新横浜駅周辺地区は他の2地区に比べ対象とする建物の面積が小さく、建物の機能的にも比較的災害時の重要度の低いものが多いことから低い需要量となっている。

6. まとめ 拠点地区において非常時に最低限の機能を維持するために必要なエネルギー量をその機能を具体的に分析することによって算定した。結果として非常時の供給対象となる建物の棟数に関わらず、そこに集積している機能により非常時需要量は大きく異なってくるのがわかる。ここで得られた結果を元に地区内に分散型電源としてのコージェネレーションシステムを導入することは地区として災害時の機能維持を考える場合非常に重要になってくるものと思われる。

参考文献

- 1) 加藤他：安全性を評価指標としたコージェネレーションの導入のあり方に関する研究、日本建築学会学術論文梗概集、1994
- 2) 洪：都市供給処理施設の停止時における建築機能の自立化に関する研究、早稲田大学学位論文、1994
- 3) 尾島俊雄研究室：建築の光熱水原単位（東京版）、早稲田大学出版局、1995
- 4) 左藤他：非常時の電力需要を考慮したコージェネレーションシステム導入に関する研究、日本建築学会関東支部学術研究発表、1994

表4 各活動レベルと非常時における具体的活動内容

庁舎	建物内活動	業務	建物内活動	病院	建物内活動
T1	防災活動	O1	防災活動	H1	防災活動
T2	OA機器通電	O2	OA機器通電	H2	障害患者の生命機能維持
T3	対外業務停止	O3	重要業務活動	H3	一般外来の受け入れ休止
T4	重要業務活動	O4	通常業務活動	H4	主な医療活動
T5	通常業務活動	O5	通常業務活動	H5	通常医療活動
T6	通常業務活動			H6	通常医療活動

表5 各活動レベルにおける通常時に対する電力需要量割合

活動レベル	1	2	3	4	5	6
T (庁舎)	2.8%	14.8%	21.2%	53.6%	76.5%	100%
O (業務)	11.9%	22.7%	43.7%	74.4%	100%	
H (病院)	35.2%	54.1%	66.5%	79.1%	83.2%	100%

※ただし、防災動力分を含まない合計の通常時に対する割合

表6 各用途毎の機能別活動レベル

庁舎	重要省庁機能	省庁機能	外郭団体他	サービス機能
活動レベル	T5	T4	T2	T1
通常に対する割合	76.5%	53.6%	14.8%	2.8%

業務	本社機能	支店機能	窓口	団体事務所
活動レベル	O4	O3	O2	O1
通常に対する割合	74.4%	43.7%	22.7%	11.9%

医療	一般病院	総合病院	救急病院A	救急病院B
活動レベル	H2	H4	H5	H5
通常に対する割合	54.1%	79.1%	83.2%	83.2%

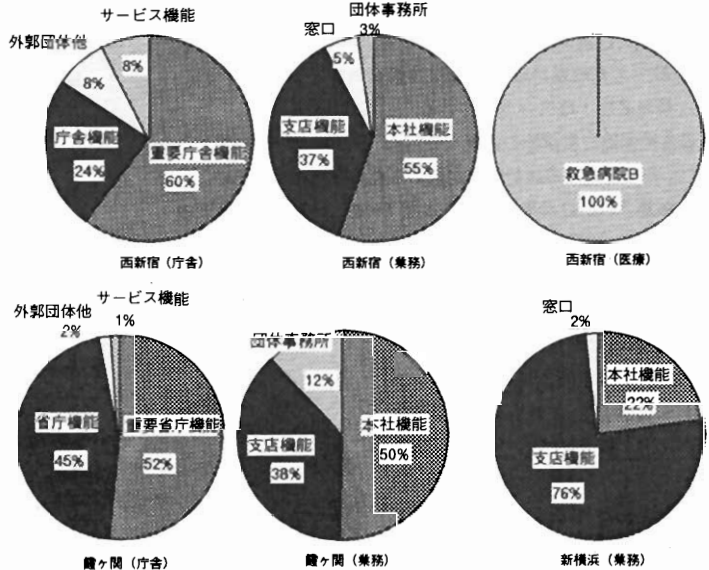


図2 各ケース地区の非常時対象建物の機能構成比

表7 各ケース地区の非常時最大電力需要量

地区名	非常時最大負荷
西新宿新都心地区	38.4 Gcal/h
霞ヶ関地区	28.8 Gcal/h
新横浜駅周辺地区	4.4 Gcal/h

※1 慶応義塾大学大学院/Graduate School of KEIO Univ. ※2 早稲田大学理工総研助教授・工博/Prof./Advanced Research Center for Science & Engineering, WASEDA Univ. ※3 (株)日建設計 NIKKENSEKKEI Co. Ltd. ※4 早稲田大学・工博/WASEDA Univ. Dr.Eng. ※5 早稲田大学理工総研客員研究員・工博/Resercher, Advanced Research Center for Science & Engineering, WASEDA Univ. Dr.Eng. ※6 早稲田大学准理・工博/Prof., WASEDA Univ. Dr.Eng.