

特定電気事業による大規模停電への備えから考察する

京都市の BCP に関する研究

Study on BCP in Kyoto City, Considering Preparations for Large-Scale Power Outages
by Using a Specific Electric Power Business

福本真史¹・本間睦朗²

Masashi Fukumoto and Mutsuo Honma

¹立命館大学 理工学研究科環境都市専攻 博士課程前期課程 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

Graduate Student, Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan University

²立命館大学教授 理工学部建築都市デザイン学科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

Professor, Department of Architecture and Urban Design, College of Science and Engineering, Ritsumeikan University

This journal focused on examining measures of blackout avoidance in the event of a power outage as part of the Kyoto City BCP. Kyoto is expected to have few emergency generators for its population. If a power outage occurs due to an earthquake in such a situation, it will be blackout and be in chaos. Therefore, in this research, supplying power to the target area using a generator shared in the area. In order to operate these as a business, we investigated and examined the scope of the target area and the generator to be used, the necessary cost, and so on. Finally, the business feasibility was examined by comparing it with the actual electricity bill.

Keywords: Measures of blackout avoidance, Kyoto city, ponto-cho, BCP, Generator sharing Business

1. はじめに

今日、私たちの生活は電力に大きく依存している。一方で、その電力の供給は主には一般電気事業者に委ねられている。よって、震災などで一般電気事業者の電力供給ネットワークに支障をきたすことにより電力の供給が停止してしまうと、私たちは電力の無い状態で生活することを余儀なくされる。

こうした電力の無い状態での生活を回避するために、建築物には非常用発電機を備えるのであるが、建築基準法や消防法で定められている非常用発電機の設置義務は、主に、火災などの避難や消火活動に資するものとして定められている。具体的には、非常用エレベータの要否で非常用発電機の設置が判断されている建築が多い。非常用エレベータは、建築基準法により、高さが31m以上（約10階以上）の大規模建築で設置が義務付けられているが、結果として、31mに満たない建築物の場合には非常用エレベータの設置義務は無いことから、ほとんどの低層建築には非常用発電機が設置されていないのが実態となっている。すなわち、建設コスト削減のため法的制約がなければ発電機を設置しない建物が多いともいえる。

さて、京都市では景観条例により建築物の高さが31m（10階相当）に制限されている。ここから、京都市は他の政令指定都市と比較して、居住人口に対しての非常用発電機の設置率が際立って低いと判断できる。非常用発電機は非火災時にも稼働させることで、電力に依存した生活を送っている我々に役立つものである。もし、南海トラフ大震災などの影響による大規模停電が発生した場合には、京都市内在住の市民のみならず、多くの観光客も電力の無い不自由な環境で復旧までの時間を過ごさなければならなくなる。

こうした状態を回避すべく、たとえ災害に見舞われても電源のある状態を構築する必要があるが、より多くの建築物に対して非常用発電機の設置を進めることは建設コストの負担を強いるだけになってしまうので

なんらかのブラックアウト回避の有効な方策を工夫する必要がある。

そこで今回、我々は都市への電力供給を一般電気事業者のみに頼らず、リスク分散の観点から供給源を分散化することに可能性を見出した。既往研究においても、電源供給源の分散型による優位性は示されており、例えば小島らは大規模な敷地に分散配置された建物に対して分散型電源を適用させ、各建物の負荷パターンが異なる様子を都市空間と見立て、BCPを含めた構内のスマートエネルギーシステムの運用を調査解析している¹⁾。その結果、受電電力の平準化、環境負荷低減、電力供給自立時の品質や安定性の面から、分散型電源が相互に補完し合うことの可能性を示している。また、長尾らは事業継続性を考慮したコージェネレーション機器導入の可能性を探り、これが効果的であることを示している²⁾。これらの検討結果から、我々はブラックアウト回避の方策として分散型電源が効果的であるとの思いに至った。一方で、これまで分散型電源を用いて、市民と観光客とが混在する場を対象とした電源持続性に対する提案はなされておらず、我々は既往研究を参考にしつつも、新たな課題などを独自に探っていく必要があった。

このような背景のもと、我々は都市レベルでのブラックアウト回避、すなわち観光事業や、市民の都市生活を事業に例えた形での、BCPレベルの成立可否を探った。以下に、この内容を記す。

2. ブラックアウト回避策の検討

災害に伴い、一般電気事業者による送電が停止した際に電力を供給する手段として、個別の建物で非常用発電機を所有する方法よりも、非常用発電機を共有する方法の方がインシタルコストが割安なため受け入れられやすい。この発電機を共有する方法の有効な手段に特定電気事業による電力供給がある。

特定電気事業とは、本来、特定エリアに対して電力を供給する事業を指す。一般電気事業者よりも比較的小規模な電力供給事業者が、図1に示すように、特定エリアに対して電力を供給する過程において、送電系統に対して非常用発電機による電力を連携させることで、需要家からは、あたかも非常用発電機を共有しているかの如く見なせる形態である。また、特定電気事業者の所有する発電機を非常時のみに稼働させるのではなく、常用稼働させることにより発電機からの排熱も常時有効活用し、事業を有利に展開している例もある。

特定電気事業の有効性を示す一例として、福島第一原子力発電所の稼働停止により東京電力管内で深刻な電力不足に陥ったなか、六本木ヒルズが供給エリアの電力不足を補った事例が挙げられる³⁾。

今回の我々の検討は、この特定電気事業の有効性から常用発電機を利用して、商用電源が停止した際のブラックアウト回避に役立てようとするものである。

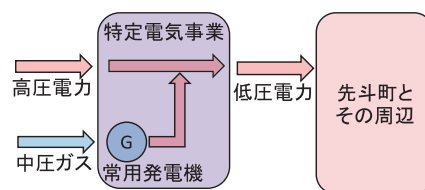


図1 特定電気事業の送電フロー

(1) 特定電気事業を行う際の発電機の選定

常用発電機は中圧ガスを駆動源とするガスタービンもしくはガスエンジンが有効である。中圧ガスを供給する認定導管は液状化などによる破断がないことを、日本内燃力発電設備協会のガス専燃発電設備用ガス供給系統評価委員会が認めたもの⁴⁾であり、高い信頼性が期待できるためである。

また、ガス駆動の発電機は、油駆動の発電機と比較して排出規制の対象となる窒素酸化物や硫黄酸化物の排出量も少なく、排熱を事業上有効に活用するための常用発電機としても有利となる。

(2) 事業を行うホテルおよび地域の設定

本研究における具体的な検討対象地域は図2に示すように、立誠ガーデンヒューリック京都に電源プラントを設置し、供給エリアはその周辺（鴨川、三条通り、河原町通、市道186号に囲われた地域）とした。当施設は京都市の避難所に指定されている⁵⁾。また、当地域の近くの京都市役所では、中圧ガスによるコージェネレーションを行っている⁶⁾ことから認定導管が近辺に敷設されていると想定される。また、想定地域に含まれる先斗町は松井らによる、飲食店が1954年から2013年に

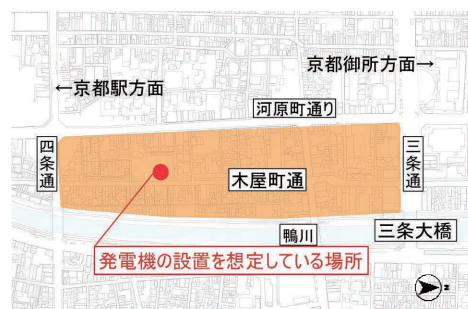


図2 特定電気事業を想定する地域

かけて5倍から8倍近く増加しているとの報告⁷⁾から、現在はお茶屋を含めた住居と飲食店が混在した地域であると想定でき、京都のBCPを考えるうえでは最も適切な場所の一つと考え、検討の対象地域として設定した。

3. 特定電気事業の調査、計画

特定電気事業の検討を進めるにあたって、最初に対象地域の電力需要を調査した。時刻別の電力需要特性の確定により特定電気事業で備えるべき発電機容量の選定を行い、これの初期費用と維持費用をふまえて、特定電気事業として一般電気事業者から購入する電力量が確定でき、そこから地域に供給する電力の料金が算出可能となる。

初期費用、維持費用などの組み合わせを変え、必要に応じて対象エリアの縮小をするなど様々なケースで検証を行った。これら一連の流れを図3に示した。

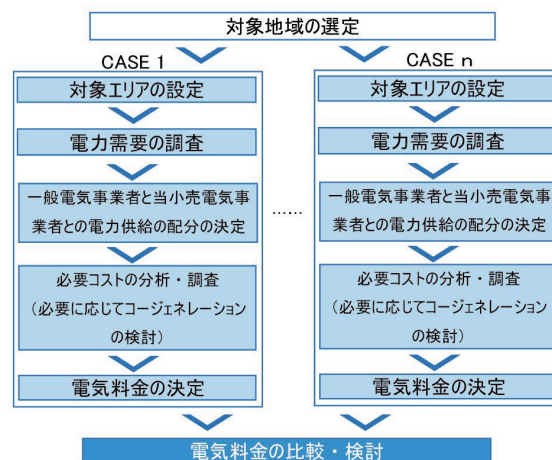


図3 特定電気事業の検討フロー

(1) 対象地域の電力需要の予測

本研究では図1に示すような送電フローを有する特定電気事業を進めるにあたり、常用発電機の容量を選定するため対象地域の電力需要量の想定をおこなった。結果を表1に示す。

対象地域内の建物を表1に示すような用途に分け、google mapの距離測定器を用いて床面積を算出し、求めた用途別の延床面積の合計値と、「一般社団法人日本ビルエネルギー総合管理技術協会」の統計資料⁸⁾による単位面積当たりの契約電力[W/m²]の積から、各建物の最大需要電力を算定した。先に述べた、統計資料による契約電力を最大需要電力と見なしたものである。

表1 対象地域の電力需要

建物用途	件数	契約電力 [W/m ²]	延床面積の合計 [m ²]	建物最大需要電力 契約電力[kW]
店舗・飲食店	280	59	113,652	6,705
店舗・飲食店(小規模)	176	27	29,313	791
店舗&事務所	15	53	11,900	631
店舗&住居	14	34	6,479	220
事務所・オフィス	9	50	13,816	691
ホテル	11	39	49,841	1,944
デパート	2	43	18,781	808
病院	3	49	573	28
マンション	4	26	9,022	235
学校	1	37	1,988	74
結婚式場	1	50	2,892	145
文化施設	1	47	3,965	186
分類外施設	54	35	10,342	362
合計	571		272,564	12,819

(2) 特定電気事業の運用資金の設定

特定電気事業者が需要家に販売する電気料金は、電力フラットレートベースで、特定電気事業を運営する必要経費により算定されることとなる。今回の検討においては、資本金、維持費用（維持管理、購入する商

用電力の電気料金、自家発補給電力契約）、燃料費用、社会的費用を必要経費として設定し、以下の(1)式で算定することとした。

$$\frac{(A + B + C + D) - E}{F} = \text{電力フラットレート価格} \quad [\text{円}/\text{kWh}] \quad (1)$$

A: 資本金 (円) B: 維持費用 (円) C: 燃料費用 (円)

D: 社会的費用 (円) E: 廃熱売買価格 (円) F: 電力需要量 (kWh)

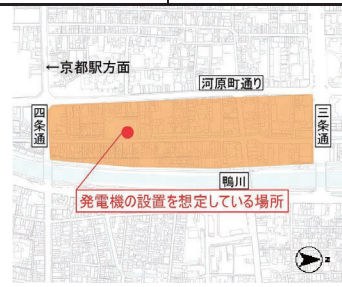
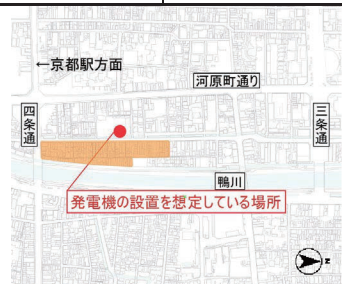
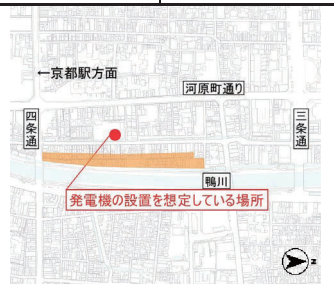
(1)式において、資源エネルギー庁のデータ⁹⁾をもとに、資本金は14万円/kW、維持費用のうち人件費＋管理修繕費用は1万円/kW・年と設定した。また、維持費用に含まれる自家発補給電力契約^{*}は関西電力の供給約款におけるプラン¹⁰⁾を参考にして、常用発電機容量を基本料金と設定して1,894円/kW、従量料金単価を12.77円/kWhと設定して発電機の運転状態を考慮して計算した。また、特定電気事業として一般電気事業者から購入する商用電力の電気料金についても関西電力の供給約款における料金単価¹¹⁾をもとに電力需要量から算出した。ガス駆動の発電機に要するガス料金は大阪ガスの中圧ガスの料金単価を用いた。さらに、常用発電機を運用する際に支払うべき社会的費用として「CO₂対策費用」が必要となるが、これは資源エネルギー庁のデータ¹²⁾から2.6円/kWhと設定した。最後に需要家に求める電力単価の低減のために常用発電機の廃熱利用を進めることとし、廃熱価値は、採用した常用発電機のカタログスペックと資源エネルギー庁の計算法¹²⁾をもとに算出した。

※自家発補給電力契約：発電設備の保守時または事故により生じた不足電力の補給にあてるための契約。

(3) 検討を進める各パターンの設定

より現実的な事業検討を進めるために、初期費用や維持費用の組み合わせを変えて数種類のケースを設定して検討を行った。表2に示すように、供給エリア、特定電気事業者の受電方式、発電機の設置台数、自家

表2 供給エリアなどの違いにより分類した6つのケース

	CASE-1	CASE-2	CASE-3	CASE-4	CASE-5	CASE-6
電力供給範囲	 木屋町、先斗町全域	 木屋町、先斗町の南側	 先斗町のみ			
エリア選定の理由	2車線以上の道路で区切られており、電力供給エリアの区別が容易であることから先斗町・木屋町エリア（2章2節で示した対象地域全域）を選択した。		特別高圧受変電設備の設置回避を狙い、高圧受電で対応可能となるように供給エリアの縮小を図ったケース。対象地域の中でも比較的小規模な建物の多いため木屋町南東・先斗町南側を選択した。		高圧受電で対応可能となるように供給エリアの縮小を図ったケース。CASE3,4から、さらに小規模飲食店及び戸建規模の住宅を中心とし検討する目的で、先斗町の通りに面した建物を選択した。	
発電機台数	800kW3台	800kW4台	400kW1台	400kW2台	400kW1台	400kW2台
自家発補給電力契約の要否	要	否	要	否	要	否
受電方式	特別高圧受電		高圧受電		高圧受電	
特記	CASE 2はCASE1よりも発電機設置台数を1台余分に設置し、休止台数を設けることでの発電機の期待寿命の延命及び冗長化を図ったもの。		CASE4はCASE2同様休止発電機を見込むことによる期待寿命の延命・冗長化を図ったもの。		CASE6はCASE2同様休止発電機を見込むことによる期待寿命の延命・冗長化を図ったもの。	

発補給電力契約の有無などから6つのケースを設定した。具体的には、2章2節にて述べたように観光客と市民が混在している可能性が高い先斗町全域を基本的な検討地域として定め、以降、発電機の冗長構成の有無や、特定電気事業を行ううえでの受電電圧を高圧受電（6.6kV受電）の範囲に収まるように供給エリアを縮減させるなどでケースを分けている。なお、発電機の冗長構成（運転待機発電機の有無）と自家発補給電力契約の要否は関連させて条件設定しており、運転待機発電機があれば自家発補給電力契約は不要とした。

4. 需要家に求める電気料金の決定

(1) 電力需要の算出

前章にて、最大需要電力を算定し、特定電気事業における発電機の供給能力を設定したが、さらにここでは電気料金の算定のために日負荷特性の想定を進める。

日負荷特性を求めるために一時間ごとの電力需要量を求める必要がある。そこで建物の用途別に一時間ごとの「一日のピーク電力に対して何%の電力を使用しているのか」を資源エネルギー庁の用途別のピークに対する時間別電力需要のデータ¹³⁾を利用して求め、それを活用して前章に示したCASE-1～6における時刻ごとの電力需要量を算出し、図4～6に示すようにグラフ化した。

なお、マンションや先斗町周辺の小規模店舗における「一日の最大電力のうち何%の電力を使用しているのか」は株式会社住環境計画研究所のデータ¹⁴⁾を用いて求めている。

そして発電機容量の設定については、3章3節でも述べた通り、24時間フルロードで運転させる検討により運用料金策定の正確性を高める方針から、供給を受ける地域の日最小電力需要電力（kW）を目安として、コージェネレーションガスエンジン発電機を使用することと設定した。

計算の結果、式(1)のFにあたる電力需要量は下記となった。

CASE-1, 2 : 80,277,237kWh/年

CASE-3, 4 : 10,925,259kWh/年

CASE-5, 6 : 9,082,842kWh/年

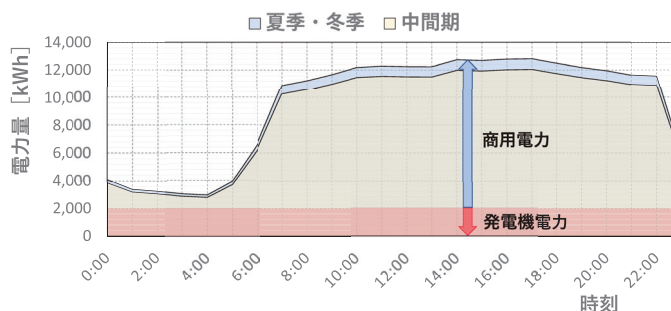


図4 CASE 1, 2の電力需要日負荷特性

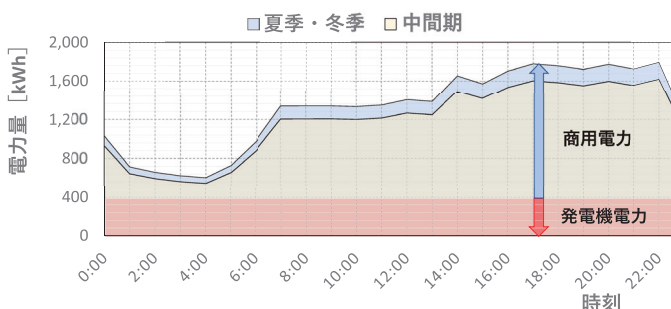


図5 CASE 3, 4の電力需要日負荷特性

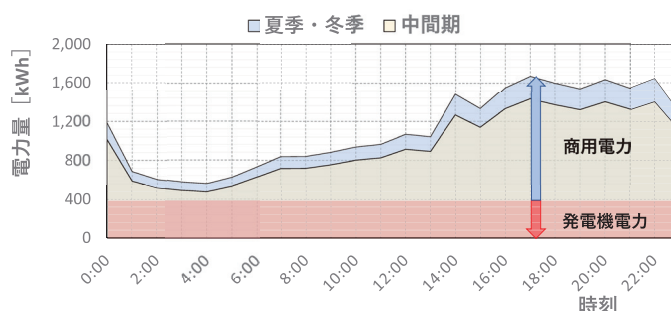


図6 CASE 5, 6の電力需要日負荷特性

(2) 必要経費の算出

これまで述べてきた結果に基づき、式(1)のA～Eにあたる必要経費について表3に示すように算出した。

表3において、CASE-2、CASE-4、CASE-6の年間自家発補給電力契約の必要経費が0[円]となっているのは、表2に示したように、発電機を余分に1台待機させる、すなわち冗長構成とした計画において、待機している発電機を交互運転させて期待寿命の延伸に加えて、発電機の保守を2台同時ではなく1台ずつ行うことで自家発補給電力契約を回避する方針であることを示している。ただし、1台の発電機保守時に待機していた発電機を稼働させた際、これが故障してしまうと供給量の削減を強いられるリスクを孕んでいる。

表3 CASE1～6の必要経費

	CASE-1 [円]	CASE-2 [円]	CASE-3 [円]	CASE-4 [円]	CASE-5 [円]	CASE-6 [円]
発電機	336,000,000	448,000,000	56,000,000	112,000,000	56,000,000	112,000,000
受変電設備	812,500,000	812,500,000	80,000,000	80,000,000	80,000,000	80,000,000
年間修繕費	24,000,000	24,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000	4,000,000
年間自家発 補給電力契約	18,345,286	0	2,730,393	0	2,730,393	0
年間電気料金	919,915,822	919,915,822	117,245,480	117,245,480	93,022,769	93,022,769
年間ガス代	285,040,170	285,040,170	47,594,795	47,594,795	47,594,795	47,594,795
年間CO ₂ 対策費用	54,662,400	54,662,400	9,110,400	9,110,400	9,110,400	9,110,400
年間廃熱販売価値	23,401,542	23,401,542	3,773,949	3,773,949	3,773,949	3,773,949

(3) 需要家に販売する電気料金の算出

式(1)を用いて、特定電気事業者が需要家に販売する電気料金を電力フラットレートベースで算出した結果を表4に示す。なお、販売する電気料金を算定する際に、発電機は期待寿命を迎えた年に更新する設定とした。すなわち、発電機のイニシャルコストを含めた初期費用を発電機の期待寿命である15年¹⁵⁾で除して、初期費用を15年間で均し、初期費用の回収分として設定した。

表4 各ケースにおける需要家に販売する電気料金

CASE	コージェネ の有／無	需要家に販売する電気料金 (投資回収期間：15年) [円/kWh]	需要家に販売する電気料金 (投資回収期間：30年) [円/kWh]
CASE-1	無	26.62	—
	有	26.33	—
CASE-2	無	26.48	26.39
	有	26.19	26.10
CASE-3	無	24.20	—
	有	23.86	—
CASE-4	無	24.29	23.95
	有	23.95	23.61
CASE-5	無	26.44	—
	有	26.03	—
CASE-6	無	26.55	26.14
	有	26.14	25.73

なお、発電機を冗長構成としているCASE-2、CASE-4、CASE-6においては、発電機の更新インターバルを、発電機の期待寿命の2倍である30年に設定した場合の算定結果も加えている。これは、冗長構成を行うことで延命と自家発補給電力契約の回避、さらには初期投資の回収期間の延長が図れ、さらには発電機の更新インターバルの延伸も図るものであり、結果として、フラットレートで最大0.3 [円/kWh]の削減が可能となる。

また、コージェネレーションシステムを取り入れた、すなわち排熱を売却する場合とそうでないものとの差は、最大で0.41 [円/kWh]の削減が見込める結果となった。最も差額の大きいCASE-6では、年間約370万円が廃熱によってフラットレート価格を低下させることが可能となる。

5. 現状の需要家が支払う電気料金との比較

これまで進めてきた計算により、今回検討を進めてきた特定電気事業では、表4に示す結果より、CASE-4においてコージェネレーションによる排熱売却を行う場合が最安値となり、フラットレートで23円61銭で電気を販売することができるという結果となった。この結果と、現状の、一般電気事業者に電力供給による電気料金との比較により事業化の判断を行った。現状のフラットレート価格と大きく変わらない料

金単価であることが確認できれば、需要家に非常電源を含む電源の供給が可能となるメリットも加わり、事業化の可能性がある」と判断できるとの考えによる。

現状の電気料金の想定は、先斗町に現存する飲食店舗（焼き鳥店）にご協力いただき電力の日変動を計測させて頂いた。結果を図7に示す。これをもとに関西電力の従量電灯Bのプランを適用して計算することで、この店舗が一般電気事業者を支払っている電気料金をフラットベースにて算定した。

計算式方法を以下に示す。

$$\text{電気料金} = (\text{①} + \text{③}) \times \text{電力使用量} + \text{②} \times \text{各電力使用量} + \text{④} + \text{⑤} \quad (2)$$

$$\text{現在の電気料金(フラットレート価格)} = \text{電気料金} / \text{電力消費量} \quad (3)$$

①基本料金：396.00 [円/kWh]

②電力量料金

(～120kWh) : 17.91 円/kWh

(120～300kWh) : 21.12 円/kWh

(300kWh～) : 23.63 円/kWh

③再生可能エネルギー発電促進賦課金
単価：3.36 円/kWh

④口座振替割引額：55.00 円

⑤燃料費調整額

(燃料費調整単価から算出)

⑥電力使用量：図7に示す計測結果

より 714kWh/月 と算定

※①～③は関西電力契約約款に記載の料金表を参考とした

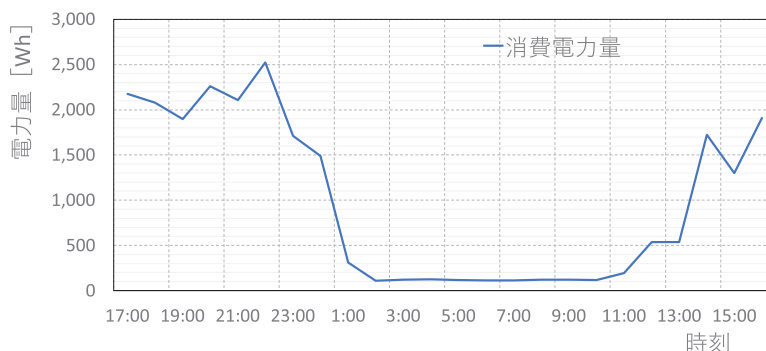


図7 先斗町の飲食店舗の日負荷変動曲線

計算の結果、この焼き鳥店の現状の電気料金はフラットレートで 28 円 53 銭と算定できた。

ここから、本研究で進めた特定電気事業により供給する際に試算した、CASE-4 の廃熱利用有りの場合のフラットレート電気料金である 23 円 86 銭は、現状の電力単価と比較して安価であることが確認できる。十分に事業計画としての可能性を有していると判断できる。

6. まとめ

(1) 研究の総括

本研究ではブラックアウト回避策として特定電気事業の提案を行った。特定電気事業の地域・条件を設定し、必要コストを求めることで当事業が運用できるような電力フラットレート価格を提案し、それを現状の電気料金とフラットレートベースでと比較することによって、事業としての可能性を示すことができた。

具体的には、現状の電気料金と比較すると本研究では 1kWh あたり 4 円 67 銭安い金額で電力を供給することができるという結果になった。加えて、本研究で生み出した電力を現状の電気料金と同額で 1 年間提供した際、必要なコストは約 3 億 1 千万円となり、利益は約 5,100 万円となる。

しかし、今回の検討結果では運営を行う会社の出資に対しての十分な利益が見込めないことから、いわゆる投資の対象としては魅力が乏しいことも確認できる。

とはいえ、非常電源を供給できることは防災計画上の利点であるので、本研究で検討した事業が投資目的ではなく多利的思想に基づいて進められることと、多くの価値判断が多利的な思想で行われるようになることを切に願う。

(2) 今後の展開

本研究では、大規模停電に備えた特定電気事業による京都市のBCPを研究するなかで、電力に焦点をあて電源供給までの研究を行った。この研究を踏まえて今後は供給した電力を実際の停電時に限られた容量の中で

どのように利用していくかを検討していきたい。

また、本事業を停電時だけでなく平時も有効活用するために街全体のスマートシティ化へと議論を展開していきたいと考える。例えば、生み出した電力を交通機関や行政の取り組みなどに、平常時、非常時ともに活用することで、BCPを含めた様々な都市問題へのアプローチを検討していきたいと考える。

今後は、電力の活用場所や事業展開していくにあたって SPC などを活用したスマートシティ構想を展開していく中で各ステークホルダーの立場を尊重したような検討や議論も行っていく必要がある。

謝辞：本研究の計測にご協力してくださった先斗町街づくり協議会の神戸氏、店舗の皆様、諸検討の相談に乗ってくれた修士 2 回生の高部航南氏にお礼申し上げます。また、論文をまとめるにあたり、現 APU の大橋先生には、今後の展開も含めて多くのご提言を頂きました。ここの深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 小島義包, 小野島一, 藤田尚志, 島潔, 小関由明, 小山岳登 (2016) 「技術研究所におけるスマートエネルギーシステム」, 大林組技術研究所報 No.80, (参照 2022-5-30)
- 2) 長尾浩志, 上道茜, 八木正彰, 山崎由大, 金子成彦, 坂東茂 (2017) 「災害時の事業継続性を考慮したコージェネレーション機器導入計画最適化手法の提案」, エネルギー・資源学会論文誌, Vol.38, No.4, (参照 2022-5-30)
- 3) 森ビル株式会社, 「『逃げ出す街』から『逃げ込める街』へ森ビルの総合震災対策」, 2017-6, https://www.mori.co.jp/urban_design/img/safety_pamphlet.pdf, (参照 2021-6-11)
- 4) 一般社団法人 日本内燃力発電設備協会HP, <http://202.177.32.182/business/02.html>, (参照 2022-6-11)
- 5) 京都市, 京都市防災ポータルサイト 立誠ガーデンヒューリック京都, https://www.bousai.city.kyoto.lg.jp/msaigai/map?shelter_id=103, (参照 2021-5-11)
- 6) 京都市, 「京都市新庁舎整備 基本設計」, 2015-7, <https://www.city.kyoto.lg.jp/gyozai/cmsfiles/contents/0000186/186450/kihonseltukei.pdf>, (参照 2021-4-21)
- 7) 松井大輔, 岡井有佳 (2014) 「先斗町花街における茶屋の減少に伴う火災危険性の変化」, 歴史都市防災論文集, Vol. 8, (参照 2021-6-11)
- 8) 一般社団法人日本ビルエネルギー総合管理技術協会, 「建築物エネルギー消費量調査報告」, 第 43 報, p.25, 2021-6, http://www.bema.or.jp/_src/11317/digest43.pdf?v=1634563596762, (参照 2021-9-10)
- 9) 資源エネルギー庁, 「各電源の諸元一覧」, 総合資源エネルギー調査会 発電コスト検証ワーキンググループ, 第 8 回会合, p.27, 2021-9, https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/cost_wg/pdf/cost_wg_20210908_02.pdf, (参照 2021-9-28)
- 10) 株式会社エネット, 「電力売買約款 (関西エリア用)」, p.10-p.13, 2015-6-1, <https://www.enet.co.jp/opg/download/6Ci2706.pdf>, (参照 2021-10-5)
- 11) 関西電力, 「料金メニュー 高圧 (契約電力 500kW 以上)」, https://biz.kepc.co.jp/elec/menu/500kw_more/, (参照 2021-10-14)
- 12) 資源エネルギー庁, 「長期エネルギー需給見通し小委員会に対する発電コスト等の検証に関する報告」, 発電コスト検証ワーキンググループ, 第 22 回原子力委員会, 資料第 3-1 号, p.82-p.87, 2015-5, <http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryo2015/siryo22/siryo3-1.pdf>, (参照 2021-10-30)
- 13) 資源エネルギー庁, 「節電アクション」, 中・西日本版, <http://www.roken.or.jp/wp/wp-content/uploads/2012/09/east02.pdf> (参照 2021-9-24)
- 14) 株式会社住環境計画研究所, 「平成 25 年度家庭における電力消費量実測調査 報告書」, p.221-p.225, 2013-9, <https://www.env.go.jp/earth/report/h25-06/mat01.pdf>, (参照 2021-9-26)
- 15) IFRS 対応建物の耐用年数ハンドブック, BELCA (公益社団法人ロングライフビル推進協会) 編集, 中央経済社, 2012.