

(1)技術開発概要

①【技術開発の概要・目的】

本事業は、災害時における“都市の安全性を確保する「ミニマムbCP (building continuity plan)」への電力供給”、さらに将来的には“「BCP」確保に必要な電力供給”をサステナブルに実現する“太陽光発電とリチウムイオン蓄電池を組み合わせた再生可能エネルギーシステム”の構築を目的とする。

②【技術開発の詳細】

現存するオフィスビルにおける各種データ収集、分析を通じ、災害時における「ミニマムbCP」「BCP」確保のための発電、蓄電、電力利用に関する適切な原単位の算出、各機器の設置バランスを提案する。

(1)ミニマムbCPに必要な需要側電力量の検証

本事業で想定しているミニマムbCP供給負荷(外構照明、エントランスホール電源、蓄電池換気ファン)のエネルギー消費量を用途毎に実測し、ミニマムbCPに必要な電力量原単位を算出する。

(2)ミニマムbCPからBCPへの拡張を想定した需要側電力量の検証

大規模オフィスビルにおける各用途、部位毎のエネルギー消費量を測定して実際の電力使用実態を把握し、季節・時間・気温等によって変動すると思われる実測値を基に災害時における電力使用量を想定しBCPに必要な電力量原単位を算出する。

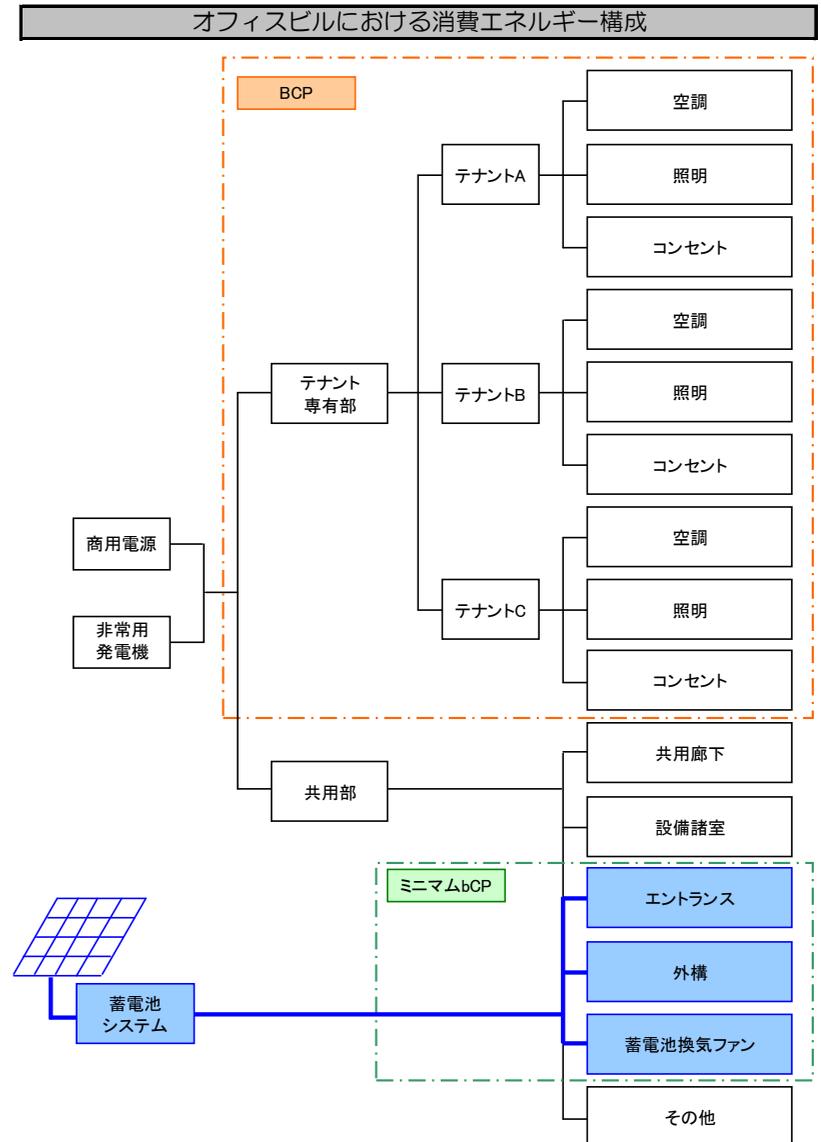
(3)太陽光パネル及び蓄電池による供給側電力量の計測

実際に導入した「太陽光パネル+蓄電池」システムにおける壁面の太陽光パネル発電量や蓄電池の充電量・蓄放電量を測定し、そこから災害時を想定した場合のミニマムbCPを継続供給可能な蓄電池の蓄電・放電量を算出する。

(4)ミニマムbCP及びBCPに対応した合理的な太陽光パネル、蓄電池容量の算出

導入した条件・容量での太陽光パネルに対して、適正な蓄電池容量やミニマムbCP負荷の相関関係を測定データを用いて調査分析する。さらに災害時電源供給対象負荷をBCPへ拡張させた場合における太陽光パネルや蓄電池容量の算出方法を提案する。

③【システム構成】



(2)技術開発計画

①【実施体制】

技術開発代表者

森トラスト
株式会社

(太陽光発電と蓄電池による災害長期停電時のミニマムbCP及びBCPシステムの開発、総括)

ビルの開発・保有・賃貸・管理・運営の実績あり。

賃貸ビル：68棟、取扱面積：約136万㎡

2011年12月31日現在

②【実施スケジュール】

	H24年度	H25年度	H26年度
災害時における「ミニマムbCP」への電力供給、さらに将来的には「BCP」確保に必要な電力供給をサステナブルに実現する「太陽光発電とリチウムイオン蓄電池を組み合わせた再生可能エネルギーシステム」の構築に関する実証研究	70,800千円	30,500千円	6,300千円
合計	70,800千円	30,500千円	6,300千円

③【目標設定】

電力の同時使用率や時間的推移、太陽光パネル・蓄電池の技術性能向上といった要素を考えると、今後オフィスビルにおける太陽光パネルの壁面設置導入が促進されれば、BCPとして必要な1日あたりの電力量は、太陽光パネルと蓄電池の組合せシステムによって想定より多く賅えると期待できる。本検証により得られた知見をもとに実際の使用状況に見合ったBCP負荷電力量を想定した、自然エネルギー発電設備と蓄電池の組合せのより現実的な設計手法の構築を目標としている。

本事業による検証結果を当社で開発計画中の(仮称)虎ノ門4丁目計画へ導入し、実際のプロジェクトにおいてミニマムbCP及びBCPを共に実現するための太陽光発電パネル、蓄電池容量の検討を行い、設計手法の確立を行う。

④【事業化・普及の見込み】

○事業化計画

再生可能エネルギー利用を単なる省エネ・省CO2としてではなく、災害時に非常電源エネルギー源としての実用化が可能となり、ビルへの導入が促進される。また、「ミニマムbCP」、「BCP」といった明確な目的に基づく必要な供給電力量を示すことで、これまで個別に商品化されていた太陽光発電と蓄電池を適正な組合せバランスに基づくパッケージ商品として規格化することが可能となる。

○事業展開における普及の見込み(～2020年)

災害による長期停電時における「ミニマムbCP」確保や、有事の際の事業継続を担保することは必要、かつ最大の課題である。賃貸オフィスビル事業者は、テナント企業への商品性訴求を重視することから、具体的な電力供給範囲、継続時間といった合理的な説明が可能であれば、再生可能エネルギーは永続性の面で他との比較において有利であり、システム導入をより実用的な選択肢とすることが可能となる。賃貸オフィスビル業界は競合関係から、仕様競争を経ての一般化を繰り返してきた業界であり、テナント訴求力のある画期的仕様は想定を上回るスピードで一般化する傾向がある。再生可能エネルギーシステムの合理的理論に基づく導入を業界スタンダードとすることで、短期間での普及が期待される。リチウムイオン電池は電気自動車向けに量産体制へ移行し、調達コストが低減しており、更なるコストダウンが予想される。このコストダウンにより普及速度は、ますます加速すると考えられる。

一方、太陽光パネルの設置可能面積は限られるため、現時点では蓄電池と組合せても完全なBCP負荷の電力は賅えない。最低限のBCP負荷を賅う為には災害時に利用する建物を限定、集約し、電力のビル間融通も視野に入れる必要があるといえる。

(3)技術開発成果

①【これまでの成果】

- ・ 60kWhのリチウムイオン蓄電池導入(京橋OMビル)
- ・ ミニマムbCP負荷使用電力量の算定式 $(x + 98,591)/2,831.7$ を提案
(x : 延床面積[m²])
- ・ ミニマムbCP実現のための太陽光パネル容量の算定式
 $((x + 98,591)/2,831.7)/1.24 * (b/1.04)$ を提案
(x : 延床面積[m²] b : 任意の場所における秋9-11月の日射量[kW/m²・日])
- ・ ミニマムbCP実現のための蓄電池容量算出の為のフォーマット作成

②【CO2削減効果】

○2020年時点の削減効果 (試算方法パターン B-a,II-i)

- ・ 国内潜在市場規模: 940.8万m²(9,408万m²のオフィスビルストック[日本不動産研究所2012年調査]の内、10%のオフィスビルに本技術導入を想定)
- ・ 想定太陽光パネル導入量 : 254,016 kW
- ・ 太陽光パネル1kWあたりの年間CO2削減量 : 0.32 t-CO2/kW・年
(太陽光パネルを南面および東面または西面の壁面に設置した場合)
- ・ 太陽光パネルの導入促進効果による年間CO2削減量 : 81,285.1 t-CO2/年

○2025年時点の削減効果 (試算方法パターン B-a,II-i)

- ・ 国内潜在市場規模: 940.8万m²(9,408万m²のオフィスビルストック[日本不動産研究所2012年調査]の内、20%のオフィスビルに本技術導入を想定)
- ・ 想定太陽光パネル導入量 : 503,032 kW
- ・ 太陽光パネル1kWあたりの年間CO2削減量 : 0.32 t-CO2/kW・年
(太陽光パネルを南面および東面または西面の壁面に設置した場合)
- ・ 太陽光パネルの導入促進効果による年間CO2削減量 : 162,570.2 t-CO2/年

③【成果発表状況】

特になし

④【技術開発終了後の事業展開】

○量産化・販売計画

- ・ 虎ノ門トラストシティ竣工後、導入したシステムの実測調査を行い、本開発技術の改良を実施。
- ・ 今後の再開発物件・大規模改修物件において本開発技術の設計段階での活用を推進。
- ・ 継続的なデータ計測。

○事業拡大シナリオ

年度	2015	2020	2025
オフィスビルへの供給割合	-	10%	20%
太陽光パネル供給量	-	254,016kW	503,032kW
年間CO2削減割合	-	81,285.1 t-CO2/年	162,570.2 t-CO2/年

○シナリオ実現上の課題

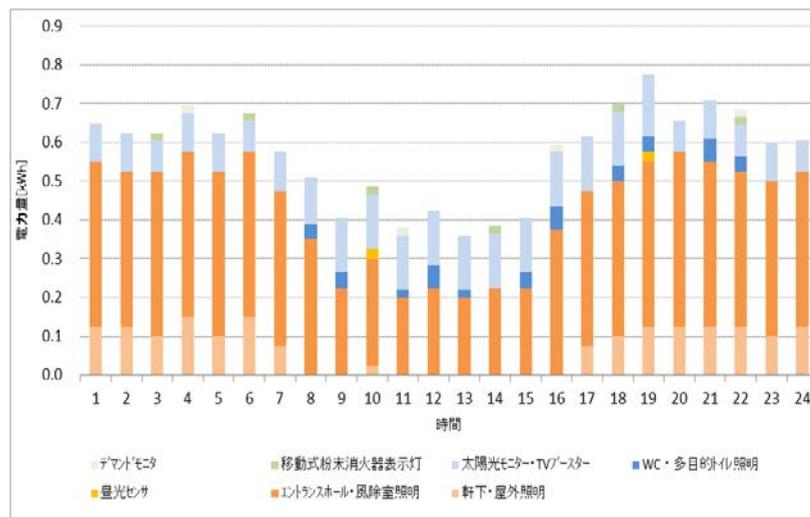
- ・ 太陽光パネル、蓄電池を組み合わせたシステムの普及
- ・ 太陽光パネル、蓄電池の高効率化のためのメーカーによる技術開発
- ・ 太陽光パネル、蓄電池の販売価格の引き下げ
- ・ 本技術開発を導入した実物件での実測調査の未実施

○参考資料

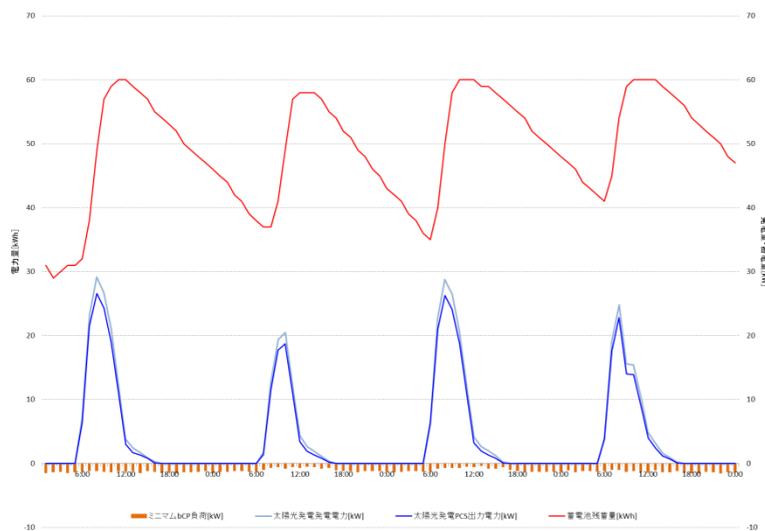
■蓄電池60kWh(京橋OMビル設置)



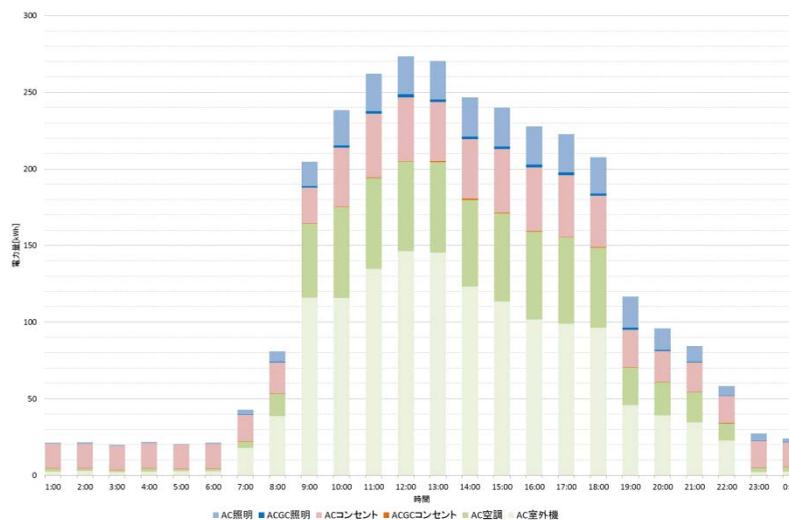
■ミニマムbCP負荷電力消費分析



■ミニマムbCP負荷・太陽光発電量・蓄電池残蓄量分析



■BCP負荷電力消費分析



○参考資料

■必要最低限の蓄電池容量確認フォーマット

■ミニマムbCPを実現するための適切な蓄電池容量の算出

■与条件の設定

延床面積	52,430.50	m ²
1日に必要なミニマムbCP負荷電力量	53.3	kWh/日
ミニマムbCPを実現するための適切な太陽光パネル容量	15.6	kW
任意の場所における秋 9-11月の日射量	2.86	kWh/m ² ・日

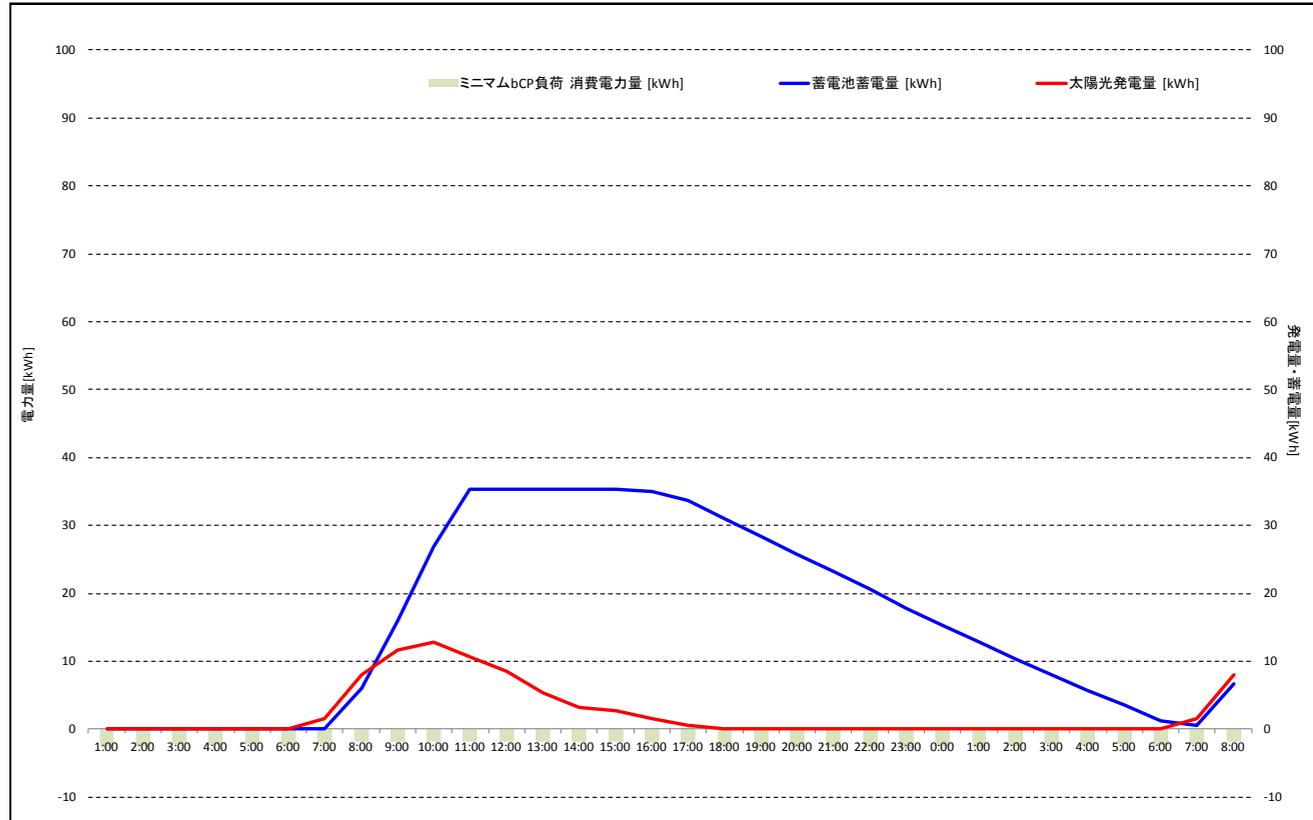
■時系列データ

時刻	太陽光発電量 [kWh]	ミニマムbCP負荷消費電力量 [kWh]	蓄電池蓄電量 [kWh]
1:00	0.0	-2.58	0
2:00	0.0	-2.51	0
3:00	0.0	-2.24	0
4:00	0.0	-2.30	0
5:00	0.0	-2.24	0
6:00	0.0	-2.30	0
7:00	1.6	-2.24	0
8:00	8.0	-1.89	6.11
9:00	11.7	-1.83	16.02
10:00	12.8	-1.89	26.92
11:00	10.7	-1.83	35.40
12:00	8.5	-1.83	35.40
13:00	5.3	-1.83	35.40
14:00	3.2	-1.83	35.40
15:00	2.7	-1.83	35.40
16:00	1.6	-1.96	35.04
17:00	0.5	-1.96	33.62
18:00	0.0	-2.58	31.05
19:00	0.0	-2.65	28.40
20:00	0.0	-2.58	25.82
21:00	0.0	-2.58	23.24
22:00	0.0	-2.58	20.66
23:00	0.0	-2.79	17.87
0:00	0.0	-2.51	15.36
1:00	0.0	-2.58	12.78
2:00	0.0	-2.51	10.26
3:00	0.0	-2.24	8.03
4:00	0.0	-2.30	5.72
5:00	0.0	-2.24	3.49
6:00	0.0	-2.30	1.19
7:00	1.6	-2.24	0.55
8:00	8.0	-1.89	6.66

■1日を通してミニマムbCPが継続できるための必要最低限の蓄電池容量

定格容量	59	kWh
必要容量	35.4	kWh

※蓄電池容量は経年劣化による充放電効率の低下が約40%見込まれるため、必要最低限の容量の1.4倍の容量を定格容量とする。



CO₂排出削減対策技術評価委員会による終了課題事後評価の結果

- 評価点 5.1点（10点満点中）
- 評価コメント

-BCPのために太陽光発電と蓄電装置を組み合わせる取組は既に行われているところ、実物件にてエネルギー消費を計測していることが本課題の大きな特徴である。データをより汎用性のあるものとするため、今後他の物件データも追加していくことが必要である。

-CO₂排出量の削減に結びつけるためにも、太陽光発電普及策として如何に優位な方策であるかについて成果の公表等を行い、他事業者にも活用可能な展開を期待する。