

【事業名】[委託事業]複合用途既成市街地の大幅な低炭素化を誘導するエネルギーネットワーク設計技術開発/[補助事業]サイネージ表示を活用した大規模既存ビルにおける低炭素化効果実証事業

【代表者】[委託事業]東京ガス(株) 本田 憲太郎/[補助事業]森ビル(株) 太田慶太

【実施年度】平成25～26年度

## (1)技術開発概要

### ①【技術開発の概要・目的】

本事業は、再開発エリア周辺の既設建物を含めたエリアの大幅な低炭素化を図ることを目的とし、スマートエネルギーネットワークの導入を図るための導入検討システムを開発するものである。その為、実在する港区六本木・虎ノ門周辺の2エリア(検証対象延床面積:約200万m<sup>2</sup>)の再開発エリアにて、実在建築物のエネルギー消費量等を計測し、新規計画建物と既存建物での電力・熱の連系、自立電源と電力自営線にて電力ネットワーク構築検討を進めることで、その障害要因を明確化し、今後見込まれる再開発エリアでのスマートエネルギーネットワーク導入のためのシステム構築を行うものである。

### ②【技術開発の詳細】

(1)「スマートエネルギーネットワーク普及サステナブルシステム」のシステム開発;エリア全体で得られるエネルギーベネフィット(直接的便益)の配分システム及び、エネルギーベネフィット以外で得られるメリット(間接的便益)の定量化手法の開発。

(2)「スマートエネルギーネットワーク概念設計図(環境性能・防災性能・事業可能性を考慮した、実検討に基づくシステム)」の構築。

(3)「スマートエネルギーネットワーク概念設計図」及び、(3)上記(2)に至るプロセスをまとめた「スマートエネルギーネットワーク構築システム(ガイドライン)」を、二つの検証対象範囲の実計画に活用していくと共に、他地域でも活用できるツールとして完成させ、全国の複合用途既成市街地の大幅な低炭素化を誘導する。

### ③【システム構成】

本事業は、「スマートエネルギーネットワーク」の推進のため、港区六本木・虎ノ門周辺の「六本木五丁目西地区計画」及び「虎ノ門四丁目」の具体的な事業を検証ケースとして、新規開発エリア周辺の連系検討対象建築物のデータ取得やエネルギー調査を行い、エネルギーネットワーク構築時のエリアでのエネルギーの利用を設計し、実現化に向けた検証を踏まえた「スマートエネルギーネットワーク概念設計図」を作成する。また、「スマートエネルギーネットワーク概念設計図」に至る取組内容、検討プロセスをとりまとめ、既成市街地へスマートエネルギーネットワークを導入検討・判断する際のツールとなる「スマートエネルギーネットワーク構築システム(ガイドライン)」を開発する。これにより、スマートエネルギーネットワークを導入することで得られる低炭素化・エネルギー消費削減等の効果に加え、地域経済への波及効果や防災性能、不動産価値の向上など今まで定量化できていなかった需要家側のメリットを明確化する。更に、ステークホルダーごとのメリットを明確化することで、既設建物事業者の「スマートエネルギーネットワーク」への参加を促し、関係者の合意形成を進め結果として、既成市街地を含め街区全体での低炭素化を図る。

### 【「スマートエネルギーネットワーク構築システム(ガイドライン)」の構成】

## 1. スマートエネルギーネットワークを導入する意義・メリット 2. スマートエネルギーネットワーク導入の評価手法

スマートエネルギーネットワーク導入検討する際に評価すべき項目の整理。エネルギーコストなどの実メリットだけでなく、下記の間接的便益のような定量化しにくいメリットも定量化手法を検討し、総合的評価が可能になる評価項目の整理

- 直接的便益の整理
  - ・CO2排出量
  - ・イニシャルコスト
  - ・エネルギーコスト
- 間接的便益の定量化手法開発
  - ・停電・節電による被害の回避
  - ・災害拠点の機能確保
  - ・不動産価値の向上
  - ・地域経済への波及効果

## 3. 1次判断のための簡易な評価手法

スマートエネルギーネットワーク導入検討する際の初期段階にて、簡易に導入検討をするツールを開発評価

- 簡易エネルギー消費量算出手法の開発
- 直接的便益の簡易算出手法の開発
  - 各ステークホルダーへの便益配分手法の開発
- 間接的便益の簡易算出手法の開発
- 直接的・間接的便益を総合的に評価する手法の開発

## 4. 2次判断のための詳細評価の検討手順

- 既設建築物のエネルギー消費量の計測項目
- 詳細エネルギーシミュレーション手法

## 5. 詳細検討を踏まえた実施へ向けての判断手法

- 詳細エネルギーシミュレーション結果を踏まえた総合的な評価手法の開発

・電力や熱の最適融通計画を検討し、関係者(新規開発事業者、既存建物所有者、電力・熱エネルギー供給会社等)の合意を導くガイドライン(検討すべき内容を示す手引書)となる

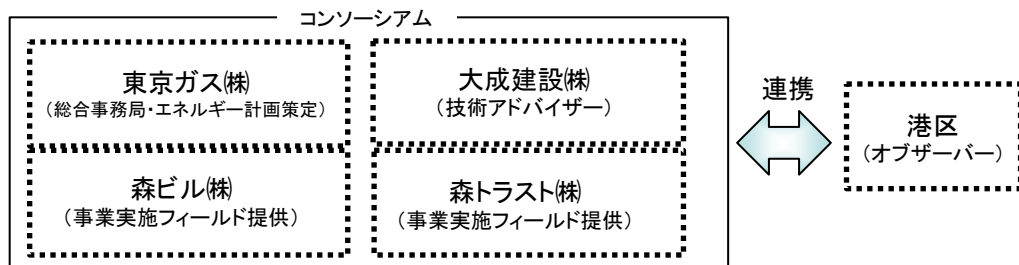
・開発事業者の事業進捗に沿った意志決定がスムーズに実施可能となる

既成市街地を含めた再開発エリアへのスマートエネルギーネットワークの普及

## (2) 技術開発計画

### ①【実施体制】

実施体制は下記のとおり。なお港区にはオブザーバーとして参加頂いていた。



### ■ 関連分野の知見・過去の実績等

東京ガス株: 地域冷暖房事業や特定電気事業への出資・運営を行っているとともに、田町地区や豊洲地区のプロジェクト等で、面的エネルギー利用の検討を実施  
 大成建設株: 総合建設会社としてトップレベルの省エネ技術知見を有し、多数の市街地再開発・地域冷暖房等の実績を保有

### ②【当初計画の実施スケジュール】※平成25、26年度は内示時の金額

委託事業	平成25年度	平成26年度	平成27年度
(Ⅰ) エリアの低炭素化効果 プロシユーマ機能効果評価	28,553千円	18,293千円	/
(Ⅱ) 高度防災エリア構築	17,132千円	18,293千円	
(Ⅲ) エリア電力供給を行う 低炭素効果等の検証	5,711千円	18,293千円	
(Ⅳ) スマエネの地域貢献の 検討・全体まとめ	5,711千円	6,098千円	
(Ⅴ) 事例調査・シンポジウ ム等の開催	1,800千円	5,850千円	
その他経費(間接経費)	8,834千円	10,022千円	
合計	67,741千円	76,849千円	事業終了

### ③【目標設定】

○最終的な目標設定

【スマートエネルギーネットワーク普及サステナブルシステム】

- ① エリア全体で得られる直接的便益のステークホルダーごとの配分方法を開発。
- ② エリア全体で得られる間接的便益のステークホルダーごとの配分方法を開発。

【スマートエネルギーネットワーク概念設計図】

- ① エネルギー計画の策定
- ② 自立分散電源計画の策定
- ③ 電力・熱等の連系ルートの策定

【スマートエネルギーネットワーク構築システム(ガイドライン)】

- ① 技術開発内容を整理し、都市開発前段でのエリアのエネルギーネットワークの概念設計の実施、更には、その実現にむけて、関係者間でのスピーディーな合意形成が得られるツールとして完成させる。
- ② 1次判断(簡易判断)ツールの開発

### ④【事業化・普及の見込み】

○事業化計画

・「スマートエネルギーネットワークサステナブルシステム」ではスマートエネルギーネットワーク導入することでエリアとして低炭素化に貢献するが、事業として展開するには様々な障害があることが判明した。その解決策として、容積率緩和や自治体からの助成金などの法制上の想定をもとに構築したシステムとすることで実現性が高まる。そのため、それらの環境が整う必要があり、普及の見込みは立っていない。

・「スマートエネルギーネットワーク概念設計図」については、検討した内容を模範モデルとして可能な限り、実計画のなかで比較・活用していく予定である。

補助事業	平成25年度	平成26年度	平成27年度
直接経費(直接費)	2,000千円	8,353千円	/
補助金所要額(1/2)	1,000円	4,176千円	
間接経費(一般管理費)	0円	0円	
補助金所要額(1/2)	0円	0円	
経費合計	0円	0円	
補助金所要額(1/2)	1,000千円	4,176千円	

### (3)技術開発成果

#### ①【これまでの成果】

【スマートエネルギーネットワーク普及サステナブルシステムの開発】

- ①エリア全体で得られる直接的便益のステークホルダーごとの配分方法を開発。
- ②エリア全体で得られる間接的便益のステークホルダーごとの配分方法を開発。

【スマートエネルギーネットワーク概念設計図の開発】

- ①エネルギー計画の策定
- ②自立分散電源計画の策定
- ③電力・熱等の連系ルートの策定

【スマートエネルギーネットワーク構築システム(ガイドライン)の開発】

- ①システム(ガイドライン)の構成作成
- ②1次判断のための簡易な評価手法の構成作成  
(ステークホルダーごとの便益が算出可能な簡易ツールのロジック)

#### ②【CO2削減効果】

○本事業実施で見込まれるCO2削減効果 (計算方法パターン:c, II-i)

- ・事業実施での2つの検証対象範囲の内、新規計画(延床面積:約100万m2)を主対象として評価した結果、CO2削減効果は【約7,500t-CO2/年】と試算される。
- ・CO2削減効果については、各エリア(検証対象範囲)において、一義的に評価範囲(新規建物と限定した既存建物など)とモデルケース(ベースライン、事業実施後)を設定し、簡易シミュレーションにより評価範囲での年間のエネルギー(電力・ガス)消費量を算出し、それらに各排出係数を乗じて算定したものである。本事業ではより精緻なシミュレーションを行うこと、またより広範囲を評価範囲として効果検証を実施することから、さらなるCO2削減効果が期待される。
- ・2013年までに、本検討エリアで2箇所、7,500t-CO2/年のCO2削減ポテンシャルを算出。
- ・2025年までに、44箇所の検討エリアで合計70,500t-CO2のCO2削減ポテンシャルが期待される。(20万m2/箇所、1,500t-CO2/年・箇所と想定。)

年度	2013	2014	2016	2018	2020	2022	2025
検討エリア (箇所)	2	2	4	8	8	8	12
新規計画 建物面積 (万m2/想定)	100	40	80	160	160	160	240
CO2削減量 (t-CO2/年)	7,500	3,000	6,000	12,000	12,000	12,000	18,000

#### ③【成果発表状況】

- ・コンソーシアム内での周知活動を実施済

#### ④【技術開発終了後の事業展開】

##### ○開発技術展開への展望

- ・「スマートエネルギーネットワーク概念設計図」は、実事業として進めている六本木五丁目西地区計画及び、虎ノ門四丁目計画にて事業実現に向けて活用している。
- ・「スマートエネルギーネットワーク普及サステナブルシステム」の開発は、複合用途既成市街地においてエネルギーネットワーク化を進める際の課題の1つである「その周辺の既設建物事業者」の合意形成を促進するために、既設建物事業者(ディベロッパー及び自治体等)がスマートエネルギーネットワークを導入して期待される効果を試算・評価できるシステムである。
- まずは、本事業の共同事業者が参画している大規模再開発物件において、それぞれのチャンネルを活用してシステム利用者の拡大・普及の水平展開を図っていく予定。
- ・「スマートエネルギーネットワーク構築システム(ガイドライン)」はH27年度事業での完成を見込んでいたため未完。

##### ○実現への課題

- ・「スマートエネルギーネットワーク普及サステナブルシステム」ではスマートエネルギーネットワーク導入することでエリアとして低炭素化に貢献するが、事業として展開するには様々な障害があることが判明した。その解決策の考え方として、容積率緩和や自治体からの助成金などの想定をもとに、運営原資を生み出し、エネルギー単価に還元できるようなシステムとすることで、導入実現性が高まる仕組みを考案したが、そのような環境が整えられるかが課題の1つでもある。

・「スマートエネルギーネットワーク概念設計図」は、実事業をもとにしたものであるため、可能な限り実事業に活用しているものの、「スマートエネルギーネットワーク普及サステナブルシステム」を適用して事業性が成り立つシステムであるため一部を活用するに留まっている。

・「スマートエネルギーネットワーク普及サステナブルシステム」により、エリア全体で得られるエネルギーベネフィット(直接的便益)の配分システム及び、エネルギーベネフィット以外で得られるメリット(間接的便益)を供給側・需要家側が定量化された各々のメリットを事業に反映しやすいように理解させる必要がある。

# 【参考：補助事業】サイネージ表示を活用した大規模既存ビルにおける低炭素化効果実証事業

## ■事業概要

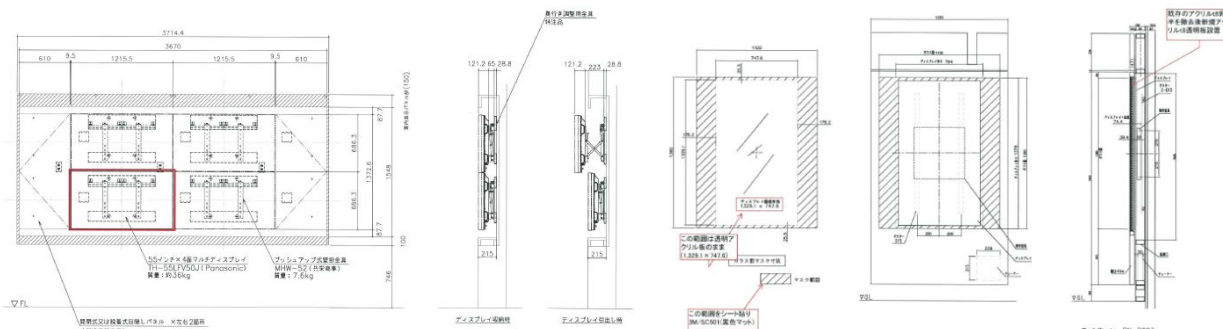
スマートエネルギーネットワークによる低炭素化は、ネットワーク化による負荷平準化や機器の最適運転制御などエネルギーシステムの最適化・高効率化などによる供給面のCO2削減のみならず、施設側のエネルギーの需要抑制などによる需要面でのCO2削減も合わせて取り組むことが重要である。

本事業では、施設側のエネルギー需要を利用者等が参加して抑制する方法として、商業・業務施設ならではの来街者等向けにサイネージ表示を用いた、節電を促すようなコンテンツ表示や、施設側のエネルギー抑制の取組みを情報開示することでその効果を検証し、委託業務において構築されたエネルギーネットワークの施設側エネルギー需要抑制手法となり得るかを実証する。

## ■期待されるCO2削減効果

・六本木ヒルズ森タワーの震災前後のCO2排出量（震災前：45,600t-CO2、震災後：40,800t-CO2）の削減率（10.5% 年間CO2削減量1,263t-CO2/年）。この削減率は、震災後の省エネ意識の高まりにより実現された二酸化炭素削減効果であり、サイネージの設置により来街者に省エネの意義や実施状況を伝えることで、実現可能な削減率と考えられる。

そこで、六本木ヒルズ森タワーの延床面積（約379,000㎡）のうち、照明のOn/Offや空調設定温度の変更などの省エネ対策を進めやすい共用部の面積を約100,000㎡と想定すると、補助事業の実施により期待される二酸化炭素削減効果は、1,217t-CO2/年と推計される。サイネージは、エリア放送を実施している地区での導入を期待し、1地区当たりの延床面積及び共用部面積を200,000㎡、100,000㎡と想定し、2020年時点でのエリア放送実施地区を40地区と仮定した場合、本事業のシステムが25%に採用（10地区）されたとすると、共用部のCO2削減量として約12,630t-CO2の削減が期待できる。

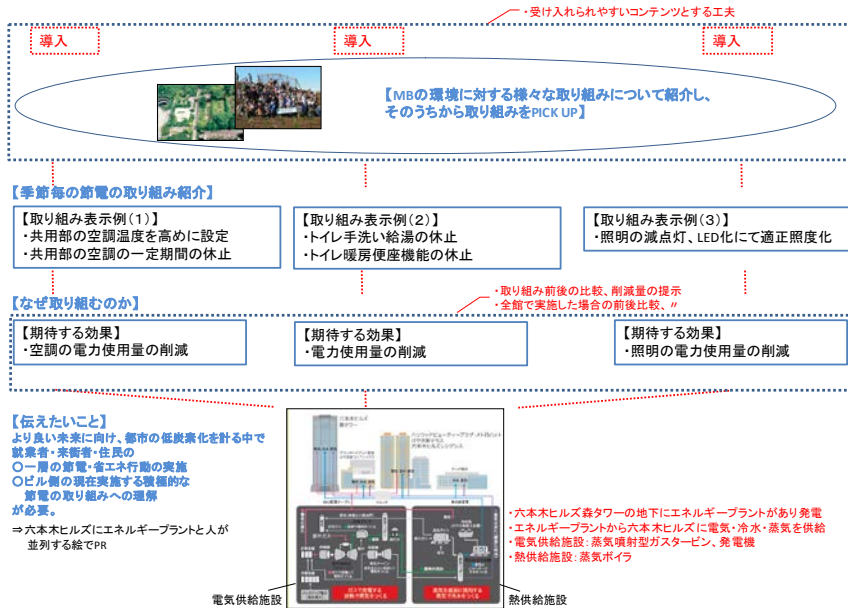


【モニター設置検討図】

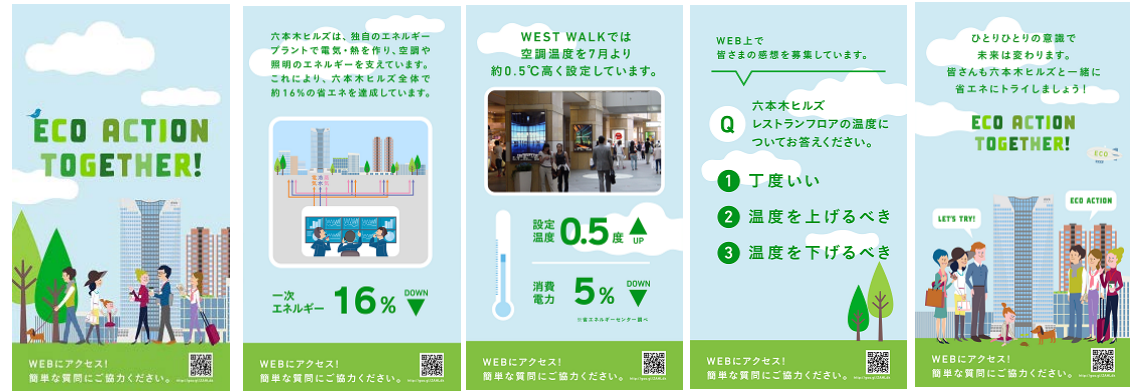


【アンテナ・送信機・モニター設置状況】

# 【参考:補助事業】サイネージ表示を活用した大規模既存ビルにおける低炭素化効果実証事業



- ・受け入れられやすいコンテンツとするための工夫  
⇒物語風で、次回を視聴者に感じさせるようにコンテンツデザインをする。
- ・施設側の取組みに対し、QRコードを利用しWeb連動でアンケート調査を実施。  
閲覧者の反応を確認する仕組みを本年度工事にて実施する。



【表示コンテンツ検討状況】

【最終コンテンツ】

六本木ヒルズ内の明るさと室温度につきまして、アンケートへのご協力をお願い致します。		六本木ヒルズ 照明(明るさ)についてお答え下さい。	
六本木ヒルズ レストラン階(5階)の温度についてお答え下さい。		六本木ヒルズ 照明(明るさ)についてお答え下さい。	
	1 丁度いい 2 温度を上げるべき 3 温度を下げるべき	1 丁度いい 2 明るくするべき 3 暗くするべき	
1syuukei	5		5
2syuukei	1		1
3syuukei	0		0
2015/4/1 12:16	1		1
2015/3/20 14:56	1		1
2015/4/1 12:17	1		1
2015/4/3 17:50	1		1
2015/4/15 10:12	1		1
2015/4/28 2:41	2		2

【アンケート】

## CO<sub>2</sub>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 4.6点（10点満点中）

- 評価コメント

- スマートエネルギーネットワークを技術要素に加え、直接便益・間接便益を含めて評価する手法の開発は有効と認められる。

- 設計図のみの結果となっているため、実践できるかなど将来像を示すこと。また、CO<sub>2</sub>削減に資する具体的な取組を進めること。

- 普及にとって重要なガイドラインの作成を進めること。また、対外的な公表を積極的に行うことによって、第三者等の評価を受けること。

- 今後の水平展開は地域の関連業者等のステークホルダーとの事前調整が重要であることを認識し、さらなる将来の改善案を示すこと。