

「既設熱源・電源を自立・分散型エネルギー化し鉄道網を利用した
地域融通エネルギーシステムの開発」について



公立大学法人 **大阪市立大学**

2012年9月11日

共同研究者

国立大学法人 **京都大学**

公立大学法人 **大阪府立大学** ・ 大阪市

株式会社 **ダン計画研究所** ・ 株式会社 **Afes**

環境省申請概要



公募概要

平成24年度地球温暖化対策技術開発・実証研究事業
(競争的資金)の第2次公募

公募時期 平成24年5月

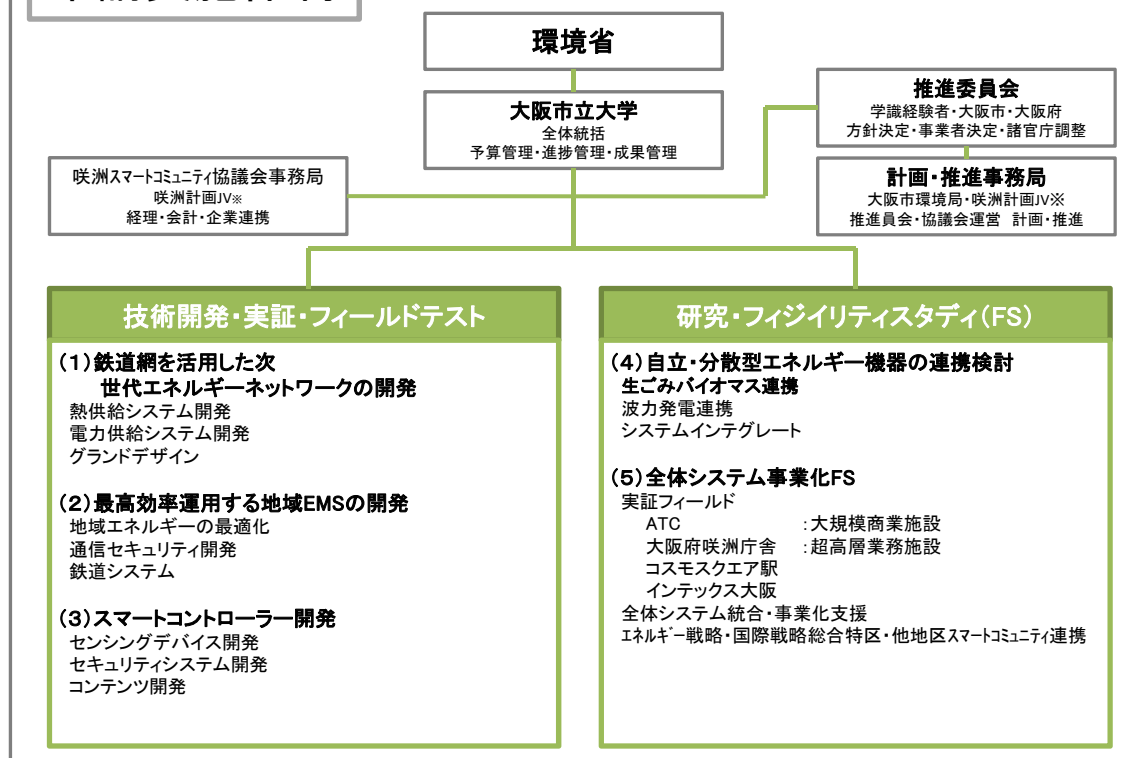
環境省 地球環境局 地球温暖化対策課

実証事業名

既設熱源・電源を自立・分散型エネルギー化し鉄道網を利用した地域融通エネルギーシステムの開発

【代表者】 大阪市立大学大学院工学研究科 中尾正喜

申請実施体制



事業スケジュール

平成24年度 事業開始

平成25年度 事業構築(予定)

平成26年度 事業検証(予定)

1. 事業概要



①【事業】

・複数施設を対象に、熱・電気エネルギーを各施設間・機器間で双方向に融通するエネルギーネットワークを構築し、大阪市咲洲地区において鉄道網を活用し構築するとともに、再生可能エネルギーを含む分散型エネルギーをエネルギー需要機器へ選択的に供給可能とする。さらに、このエネルギーネットワークに地区単位のエネルギー供給を最適制御するEMS (Energy Management System) ※を付加した地域融通エネルギーシステムを開発し、一次エネルギー消費量の大幅な削減や防災性能向上を目指します。 ※主要機器類のみ

事業の特徴: 既成市街地に鉄道インフラを利用し低コストでエネルギーネットワークを構築することや、このネットワーク上で、電気と熱の自在な融通のために開発する、高電圧系の電カルーティング技術と熱パケット搬送技術は日本初の実証研究であり、これからのエネルギーネットワークのスマート化には不可欠なものです。

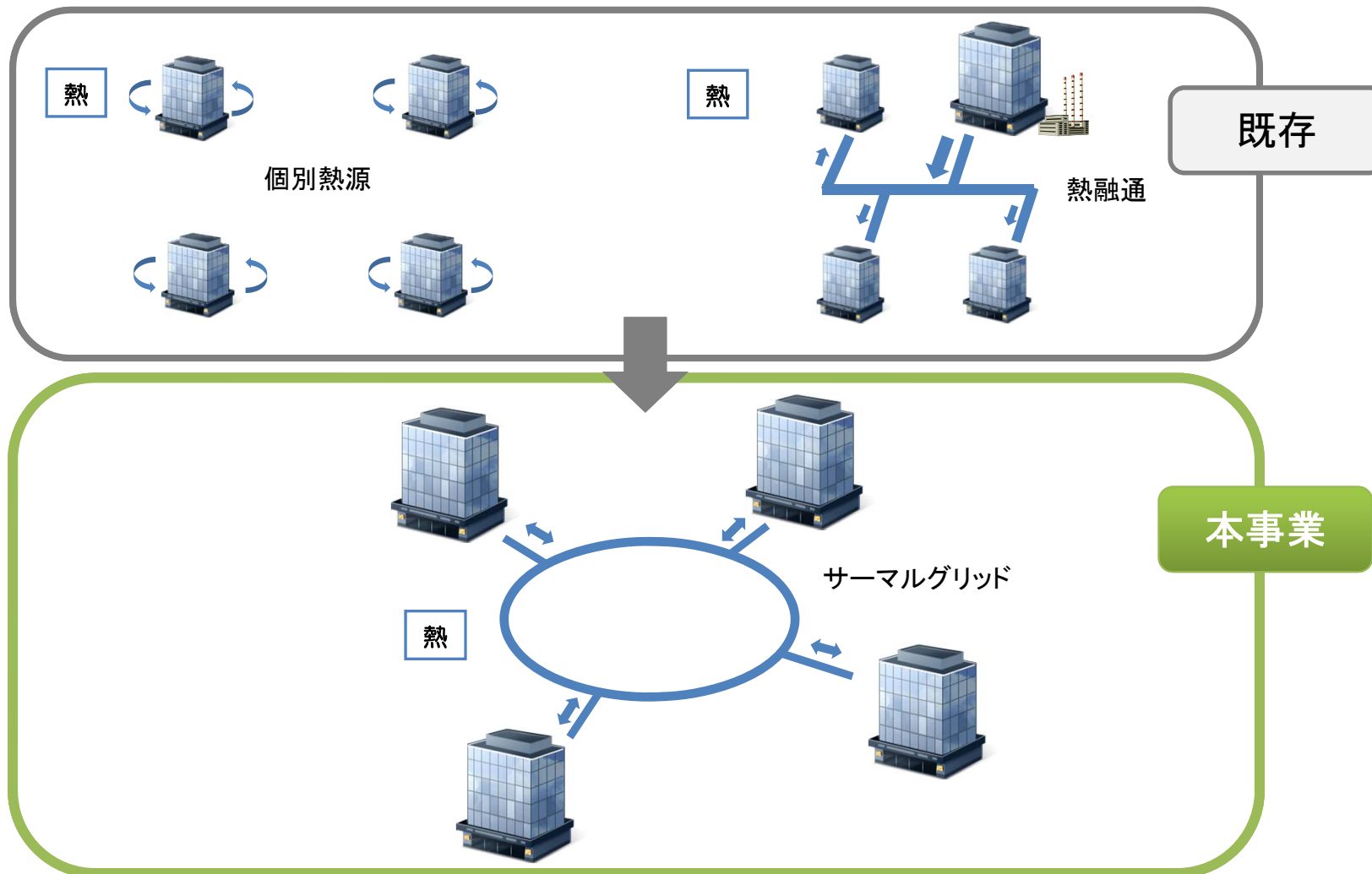
本事業は関西イノベーション国際戦略総合特区において大阪市が推進するエネルギー政策である「咲洲地区スマートコミュニティ実証事業」の中核的な技術開発です。

②【期待されるCO2削減効果】

2020年時点の削減効果

・年間CO2削減量: 121万t-CO2/年

各建物(施設)毎に設けられている既設の熱源・電源をネットワーク化(融通)し、地域エネルギーの自立性を高める



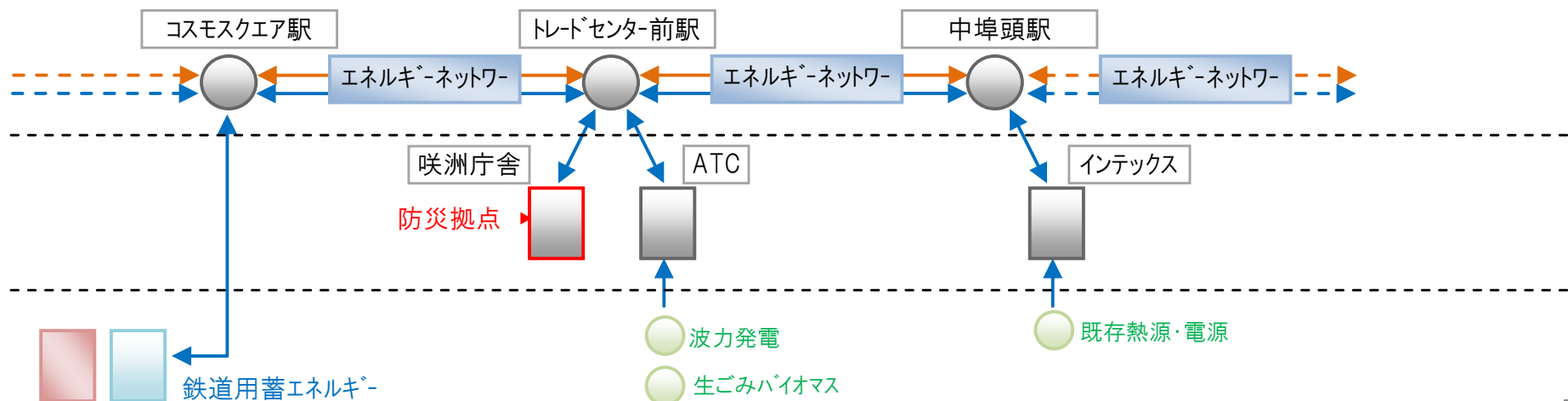
開発技術のポイント (2) 鉄道網を利用して地域で熱と電気を融通



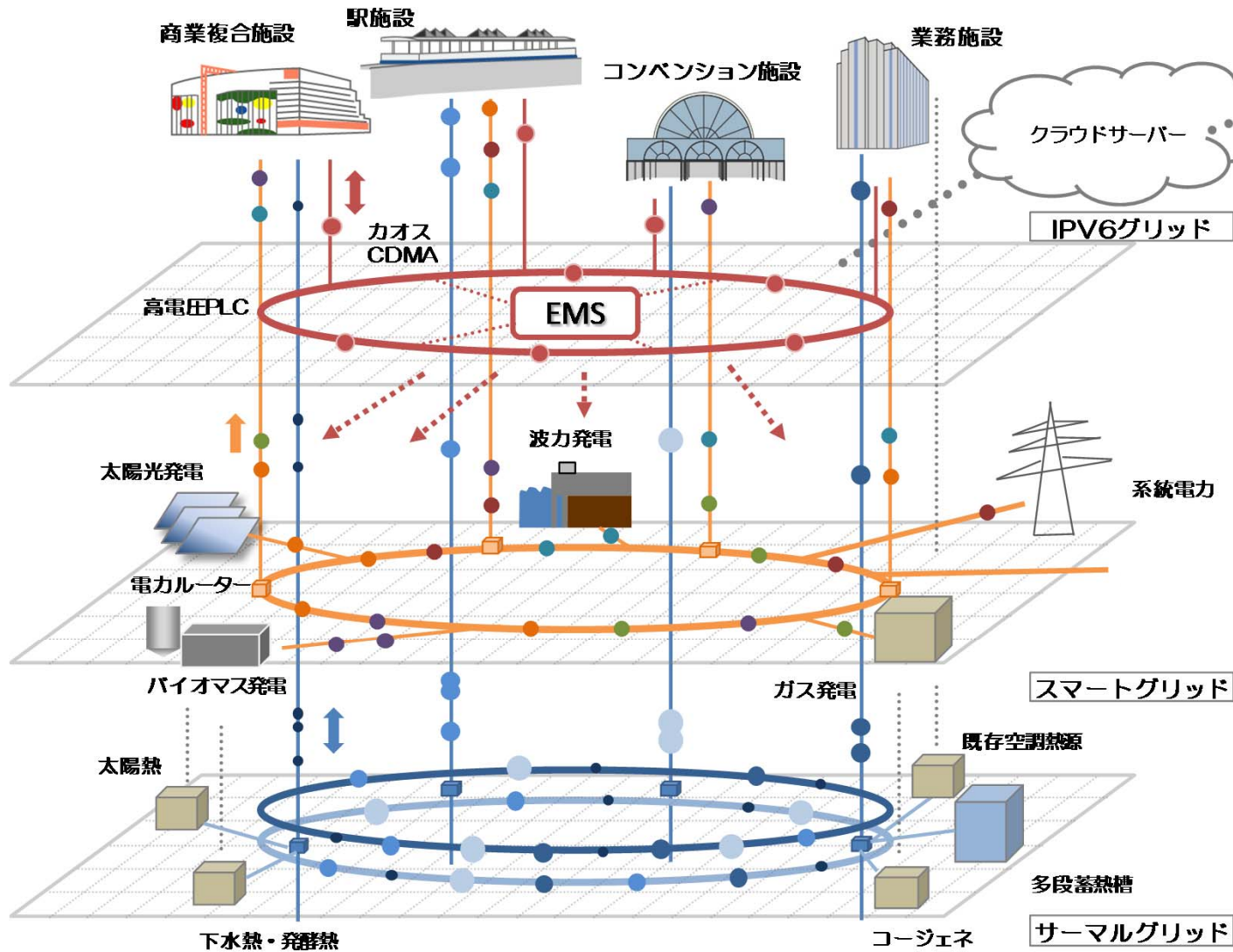
コスモスクエア駅から中埠頭駅まで鉄道軌道空間を利用して電力線、熱導管を敷設する。鉄道用電力線の利用まで含めて実証研究する。



鉄道軌道空間(コスモスクエア駅～トレードセンター前駅)



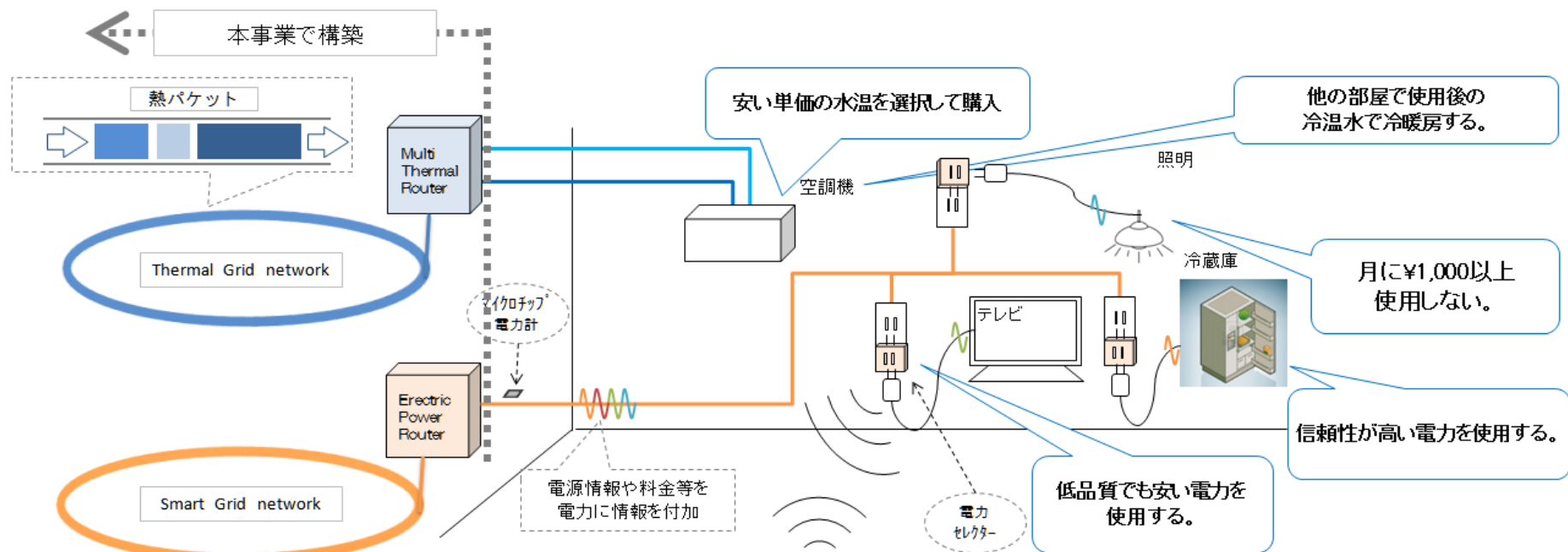
本技術開発がめざすエネルギーシステムのビジョン



本技術開発が目指すエネルギー利用スタイル



- ◆利用者(消費者)は、エネルギー源を計画的かつ自由に選択できる。
- ◆非常時に重要機器は多重化した電源供給を受けることが出来る。



スマートグリッド (電カルレーティング)
 サーマルグリッド (熱パケット搬送)
 地域EMS (建物外からBASコントロール)
 AMCI (コントロール機能付きスマートメーター)

AMCI: Advanced Metering & Control Infrastructure
 ※地域EMSとAMCIは、他事業で構築予定



スマートフォン



タブレット PC



パソコン

スマートフォン、タブレットPC、パソコンなどのコンテンツサービスで難解な電力や熱の量等を一般的に理解しやすく表現し自由取引を可能にする。

2. 技術開発内容(1) 鉄道網を活用したエネルギーインフラによる次世代エネルギーネットワークの開発



【実施する内容】

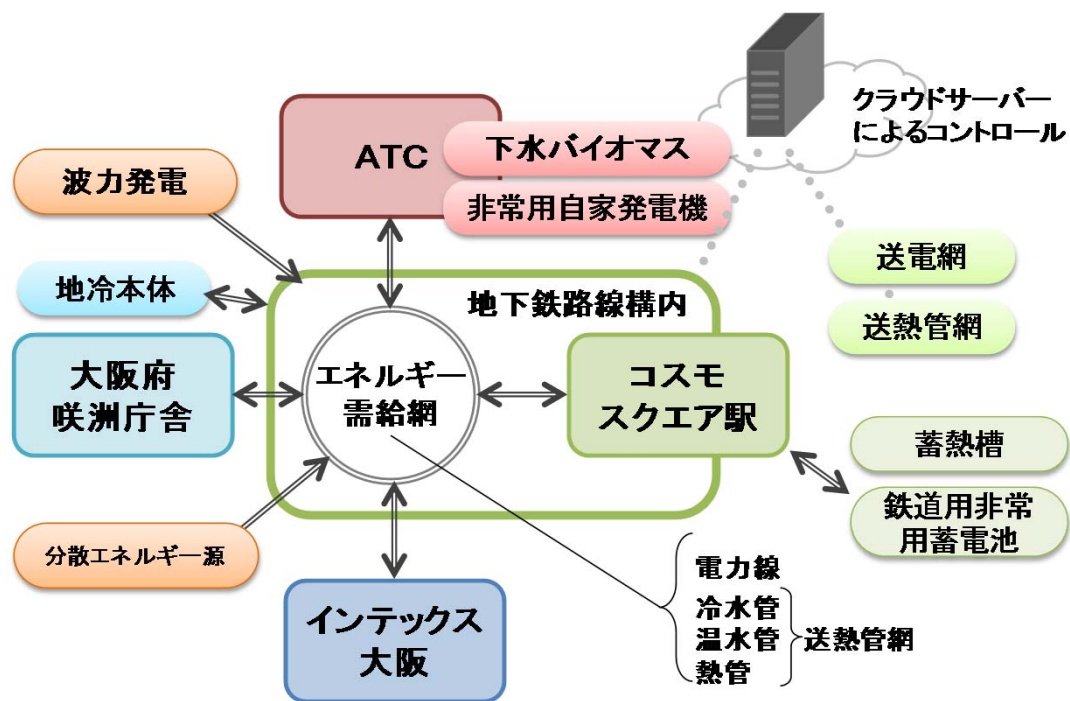
大阪市咲洲地区において4つの施設の熱と電気を接続し、融通するエネルギー需給網を構築。

4つの施設はそれぞれ事務所ビル、商業施設、コンベンション施設、駅施設であり、電気に関しては鉄道の軌道空間を利用した駅間や駅周辺のビル間で送受電する双方向システムを開発。

地域内電力融通では鉄道用送電線とは独立に送電線を鉄道軌道空間に敷設する。その過程で鉄道電力網と新たな送電網のノイズ等電源品質の実測を行い、十分な検討を経たのちに鉄道用送電線の利用を実験。

【期待される成果】

送電線、熱導管を鉄道軌道空間に敷設するため構築コストが低減できる。自営線と鉄道用の既存送電線と兼用できれば、さらに経済効果が高まる。2駅間にとどまらず、鉄道網に沿った拡張の可能性がある。



2. 技術開発内容 (2)

電カルーティングシステムを利用した電力エネルギーネットワークシステム



※特許出願準備中です。

【実施する内容】

電カルーティングに対応する自営電力線を敷設するため、高電圧電力線上でセキュアにPLC※伝送する技術と、自営線からルーティングするルーターの高電圧化技術を開発し試験導入する。鉄道と4施設や発電源を接続する受変電設備の設置とノイズ等保護回路、発電機への逆潮流防止回路を開発する。

これらのシステム導入に先立ち、必要な調査を行い、現状の電力負荷変動を計測し解析する。また、導入後に実負荷でピンポイント供給や融通効果を1年間、実負荷で検証する。

このシステムでは電力ごとに電源・発電量・料金といった情報を付加し、機器毎への分配を可能とする。すでに家庭用の200Vでは実証済みで、地域の電力網などへの応用が期待されている技術であるが、高電圧系の大規模ビル施設での実証は初めてである。

※PLC【Power Line Communications】：電力線搬送通信といい、電気信号情報を電力線を直接利用して通信する技術のこと

【期待される成果】

供給者は、小容量の発電（再生可能エネルギー）でもコンセント単位で売買することで事業化が容易になり導入が促進され、需要家には、購入する電力に選択権が生まれ、CO2排出の高い電力よりクリーンエネルギーにより発電した電力を需要家がきめ細かに選択するということが可能になる。また、災害時には、ピンポイントで電力供給が可能となるので小容量の電力を集約し有効に利用することができる。

3. 事業の意義



【社会的意義】

まず、鉄道網を活用した送配電を行うことで、多様な分散型エネルギーの導入を促進し、系統電力と組み合わせたエネルギーの安定供給を実現する。

次に、再生可能エネルギーの不安定さの解消と災害時のエネルギー供給源の確保、および、既存ストックの活用と鉄道インフラ事業とのパッケージ化による海外展開である。また、本事業の特色である国際戦略総合特区での規制緩和等を活用した技術開発のスピードアップと国際競争力の強化に繋がる。

この事業により、これまで困難であった都市部における再生可能エネルギーの導入が促進される。

【技術的意義】

これまで、鉄道事業の送電線を地域利用する上で、安定性・信頼性への技術的影響評価はなく、接続条件を本事業により明確化することは意義深いと考える。

また、再生可能エネルギーの不安定分を熱に変換・蓄積することは実用性が高く、再生可能エネルギーの普及に大きく寄与する。

熱の PACKET 搬送技術は先導性と発展性のある革新技術である。なお、高電圧系での電力ルーティング技術もこれまでに実証がなく、新規性がある。

4. 目標設定・達成可能性



CO₂の削減効果として3つの効果を見込んでいる。

- ①非常用自家発電機の廃棄燃料をエネルギーとして地域に供給することによる効果。※4施設で9000kVA(8000kW)
- ②熱を融通して熱源機器を高効率化することによるCO₂排出量削減効果

これらにより年間約8千tのCO₂排出量の削減効果、普及により2020年には年間約121万tのCO₂排出量の削減効果を見込んでいる。

- ③スマートコントローラーの導入によるエネルギー消費量削減効果

需要側でのコントロールが可能なスマートコントローラーの導入により、さらに5%以上のCO₂排出量の削減効果と、下水バイオマス発電や波力発電など導入を予定している再生可能エネルギー分を加えると十分に達成可能な目標であると考えている。

5. 今後の予定



平成24年度

4施設のエネルギー消費総量の調査・計測と電カルーティング、熱パケット搬送の研究・開発を行います。

平成25年度

鉄道線路にエネルギー融通のための自営線・配管を敷設し、エネルギーネットワークシステムの開発・導入、およびEMSとスマートコントローラーの連携技術の開発を行います。

平成26年度

システム全体の事業化に向けた実証を行います。

本プレスリリースの内容についての問い合わせ先

公立大学法人大阪市立大学 工学研究科 担当:中尾 TEL: 06-6605-2993

大学広報室 担当 小澤 TEL 06-6605-3570

大阪市 …… 環境局環境施策部環境施策課(エネルギー政策グループ)

担当:西田 TEL 06-6630-3479

咲洲スマートコミュニティ協議会 紀本 TEL:06-6612-1220

□ 咲洲地区スマートコミュニティ実証事業計画

大阪市では、平成23年度から国土交通省の先導的都市環境形成促進事業の補助を受け、「咲洲地区スマートコミュニティ実証事業計画」の策定に着手し、平成24年4月に計画を発表しました。

<http://www.city.osaka.lg.jp/kankyo/cmsfiles/contents/0000163/163316/jigyou.pdf>

□ 目標

地区・街区レベルにおける先導的な環境負荷削減策としてエネルギーの面的利用を促進し、咲洲地区において電気や熱の双方向需給などエネルギーに関する新たな事業創出をめざし実証に取り組みます。

また、実証事業により得られた技術をパッケージ化し、輸出モデルを創出することで海外展開を図り大阪・関西の経済発展をめざします。

□ 実証事業期間

平成24年度から平成26年度まで(予定)

【参考】咲洲スマートコミュニティ エリア図

