

戸建て住宅型エネルギー自立街区の研究
— 平成15年度「ツインシティ協働研究モデル事業」検討成果報告書 —
【概要版】

平成16年3月

神奈川県

(株)計画技術研究所

京セラ(株)

(株)竹中工務店

東京ガス(株)

(株)東芝

東芝インターナショナルフュエルセルズ(株)

(株)明電舎

(有)環境エネルギー建築

この概要版は、平成13年度から14年度の2カ年で行った「環境調和型エネルギー都市の研究」の成果を基に、戸建て住宅街区における分散型エネルギーシステム導入の実現に向けた研究成果をまとめたものである。

I. 戸建て住宅型エネルギー自立街区のシステム

1) コンセプト

- ・戸建て住宅20～30戸からなる街区に、燃料電池（FC）またはガスエンジン（GE）、マイクロガスタービン（MGT）を動力源とする小規模コジェネレーションシステムを設置し、熱電供給を行うとともに各戸建て住宅には、太陽光発電システム（PV）を設置する。

2) 街区規模

- ・土地区画整理事業の標準的な戸建て住宅の街区規模、面積4,000～6,000㎡程度
- ・戸建て住宅20～30戸、戸当たり敷地規模は200～300㎡程度。

3) エネルギーシステム

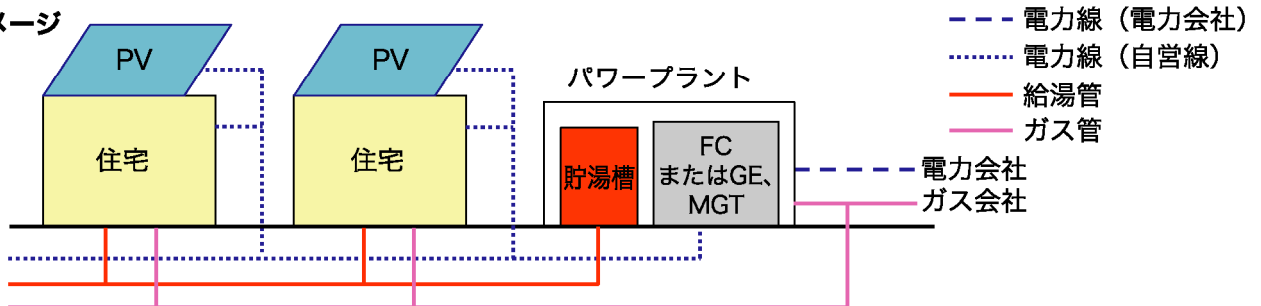
(1) パワープラントの設置

- ・1街区に1カ所パワープラントを設け、FC等を利用したコジェネレーションシステムを設置。
- ・各戸に設置したPVとパワープラントのFC等による発電で各戸の電力需要に対応し、不足する電力は電力会社から購入。
- ・パワープラントには、コジェネレーションシステムの排熱を利用して温水を貯める大型の貯湯槽を設置し、各戸に温水を供給。
- ・日照変化等による太陽光発電の俊敏な発電出力の変化を平滑化するとともに、PV及びFCの余剰電力を貯蔵するため、鉛蓄電池等を活用した蓄電装置を設置。

(2) 太陽光発電システム（PV）

- ・各戸に出力3kWのPVを設置し、各戸の電力需要を賄い、余剰発電分は他の住戸に供給。

図 イメージ



4) インフラ

(1) 電力線

- ・電力会社からパワープラント1カ所で共同受電し、パワープラントから各戸へ自営線により電気を供給。

(2) ガス管

- ・ガス管は、パワープラントと住戸に分けて引き込む。

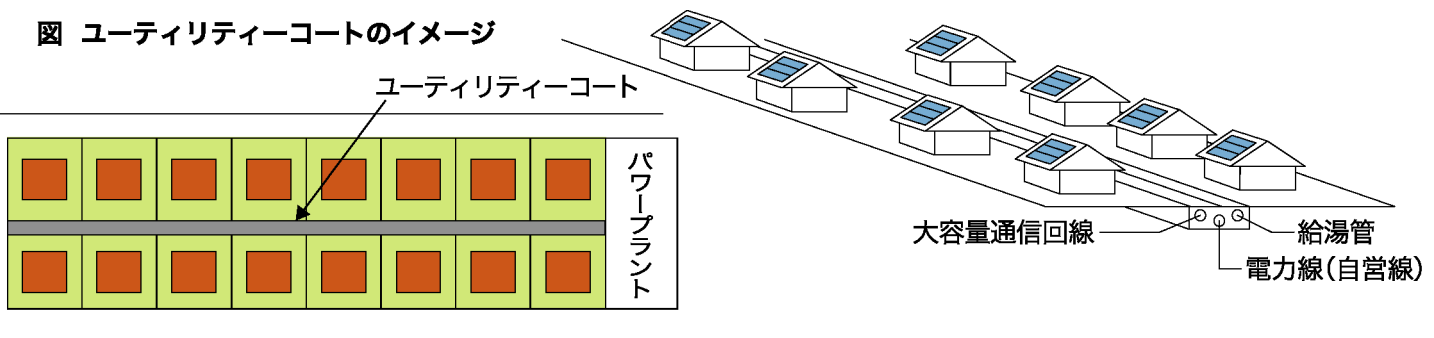
(3) 給湯用温水供給管

- ・パワープラントから各戸に給湯用の熱導管を引き込み、給湯用温水を供給。

(4) ユーティリティコート

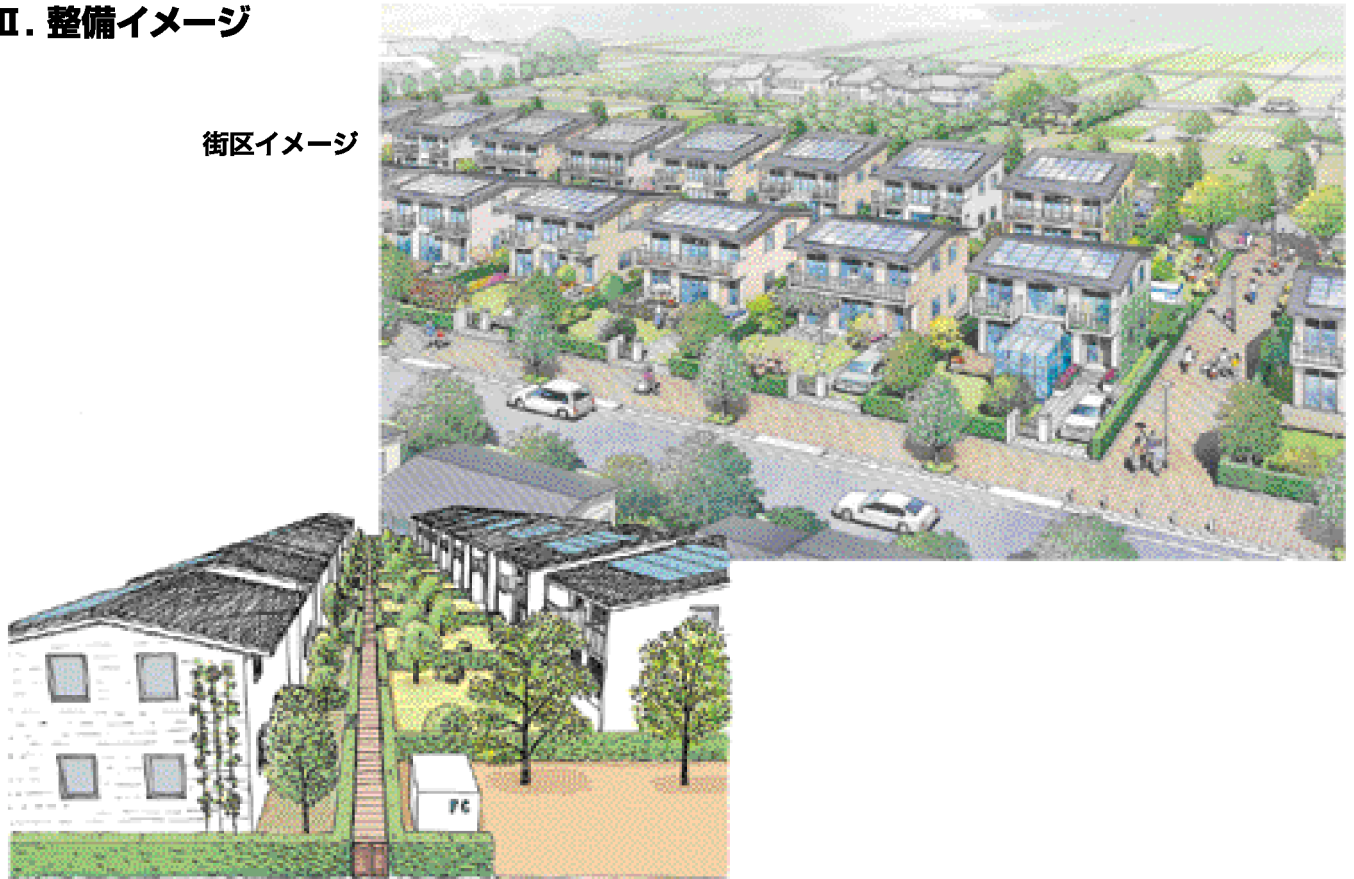
- ・街区の背割りに各敷地の片側から幅50cmの土地を提供し、両側合わせて幅1mの路地状の空間（ユーティリティコート）を確保し、給湯配管、電力線、大容量通信回線をその地下に設置。

図 ユーティリティコートのイメージ



II. 整備イメージ

街区イメージ



III. 整備効果

数値シミュレーションを行ったところ、戸建て住宅型エネルギー自立街区の整備（ケース⑥）により、1次エネルギー消費量は、63%削減、CO₂排出量は71%、NO_x排出量、SO_x排出量は100%削減、ランニングコスト（電気料金+ガス料金）は86%削減されるという結果を得た。

○シミュレーション条件

・22戸の街区

ア. ケース①（現行システム）

- ・冷暖房：電気式パッケージ式エアコン
- ・給湯：ガス利用（24号給湯機）

イ. ケース⑥（個別PV+集合FC+集合蓄電）

- ・FC11kW(集合)
- ・PV3kW/戸(個別)
- ・貯湯槽3,520L(集合)
- ・蓄電池13.2kW(集合)

表 シミュレーション結果

ケース	①現行 (従来システム)	②個別PV	③個別PV +個別FC	④個別PV +個別FC +個別蓄電	⑤個別PV +集合FC	⑥個別PV +集合FC +集合蓄電
設置形態	現行	個別			集合	
PV	—					
FC	—	—				
蓄電池	—	—	—		—	
1次エネルギー消費量	(100)	(72)	(48)	(39)	(43)	(37)
CO ₂ 発生量	(100)	(70)	(41)	(32)	(35)	(29)
NO _x 発生量	(100)	(64)	(17)	(6)	(7)	(0)
SO _x 発生量	(100)	(64)	(17)	(6)	(7)	(0)
年間ランニングコスト(千円/戸)	283	168	69	54	50	41
	(100)	(59)	(24)	(19)	(18)	(14)
設備投資回収年(2005年~2010年価格)		18.7	16.1	15.8	16.8	15.2
// (2010年~価格)		15.6	11.9	12.4	13.2	12.5

※:各ケースについて、現行システムを100とした場合の指数で示している。

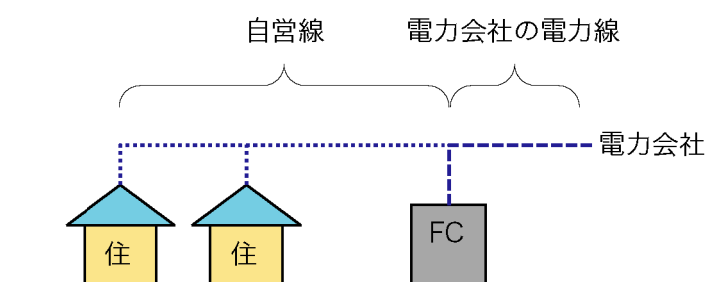
IV. 実現手法

1. 電気事業法上の取扱

- ・電気事業法上、街区を一構内一需要と見なし、FCから各住戸への電力供給。

2. 居住者組織の設立

- ・居住者が組合等の組織（（仮称）共同受電組合）を作り、電力会社、ガス会社と契約し、エネルギー機器、街区内の電力線、給湯配管を所有し、維持管理等を行う。



3. 定期借地方式の導入

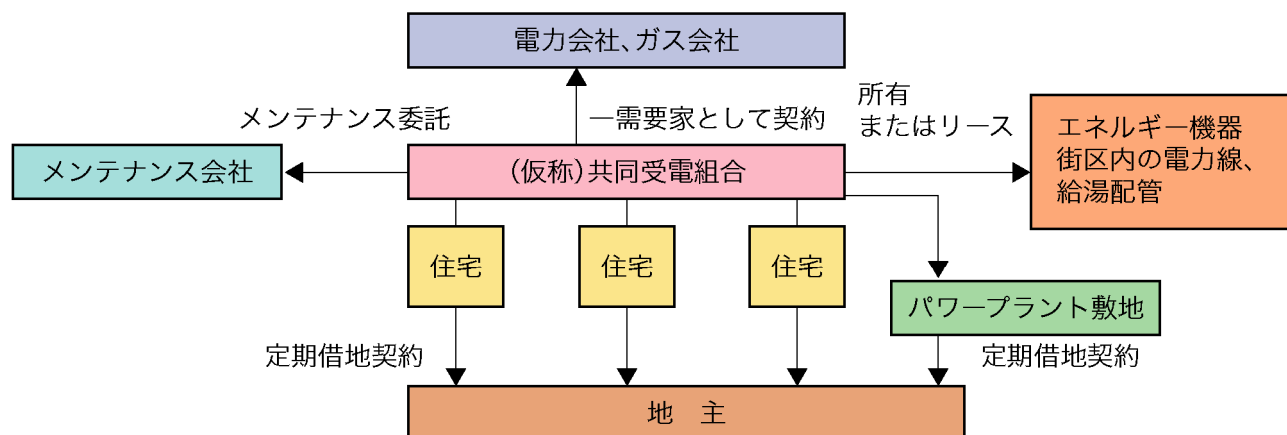
- ・「土地建物コスト」＋「エネルギー機器コスト」の総額を低減し、パワープラント用地を円滑に所有するために、定期借地方式を導入。

4. コーポラティブ住宅の手法採用

- ・環境負荷の小さいライフスタイルを指向する入居希望者を集めて組織化してから、住宅整備に着手。

5. 公的補助の導入

- ・燃料電池の導入段階（2010年以前）で、燃料電池を設置する場合は、国の補助事業を導入。



V. 実現への課題

1. 技術的課題

(1) 燃料電池

- ・住宅での長期間に渡る頻繁な起動停止を繰り返す連続運転に対する耐久性の実現。
- ・従来型のシステムと同等の経済性を実現するために、機器コストの大幅な低減。

(2) 太陽光発電

- ・電力会社の電力料金と同等の発電コストを実現するために、機器コストの一層の低減。

2. 制度的課題

(1) 短中期のFC導入に対する公的補助の充実

- ・2010年以前に燃料電池を導入する場合、設置者の負担を低減するために、燃料電池の設置に対する公的補助の充実。

(2) 小規模電力供給の自由化

- ・託送料を負担して電力会社の電力線を使用し、FCから各住宅に電力供給を可能とする規制緩和。

3. 検討上の課題

- ・戸別の負荷パターンを合成し、街区全体の負荷を算出する方法の精度向上。
- ・5～6戸の街区への導入効果検討。
- ・住宅の省エネルギー手法との組み合わせ効果の検証。
- ・居住者によるPVの発電パターンに合わせたライフスタイルとの組み合わせ効果の検証。