

「二酸化炭素排出抑制のための新エネルギーシステムならびにその住宅・建築への最適化技術の開発」(平成16年度～平成18年度) 評価書(事後)

平成19年6月22日(金)

建築研究所研究評価委員会委員長 松尾 陽

1. 研究課題の概要

①背景及び目的・必要性

建築分野は、わが国の二酸化炭素排出の1/3を占めることから、環境影響対策への取り組みが強く求められている。近年、新しいエネルギーシステムとしての太陽光発電やコージェネが一般化しつつあるが、必ずしも強力にインセンティブが働くほどの効果が認められないため、普及の足取りははかばかしくないのが実状である。また、新たに加わることが期待される燃料電池についても同様の懸念がある。これらの新技術の経済性や二酸化炭素排出抑制効果を画期的に改善する技術・システムの開発が急務である。

本課題は、建築ストック全体の環境影響の最小化に資するため、ライフサイクルを通じて二酸化炭素排出の抑制に寄与するエネルギーシステムに係る先進的かつ画期的な基盤技術・要素技術の開発ならびにそれらの住宅・建築への最適な統合化システムの開発を目的とするものであり、太陽光発電や燃料電池等のエネルギー技術に代わり得る新技術あるいはこれらの技術の効率を画期的に向上する技術等の発掘と開発を支援しようとするものである。

②研究開発の概要

ライフサイクルを通じて二酸化炭素排出の抑制に寄与する先進的なエネルギーシステムの開発ならびにその住宅・建築への最適化を行った。

- (1) まず、大幅な二酸化炭素排出抑制が可能な技術シーズのレビューならびに発掘を行い、新技術の可能性と方向を検討した。
- (2) 既存の技術シーズの中から、具体的なエネルギーシステムとして、太陽光発電、燃料電池コージェネ等にキャパシタ(電気二重層による蓄電装置)を導入する等により画期的な二酸化炭素排出抑制を可能とする住宅用のエネルギー自立循環型システムを開発し、実用化のめどを立てた。
- (3) あわせて、その他の新技術や住宅以外の建築物における検討を行った。

③達成すべき目標

大幅な二酸化炭素排出抑制を可能とする住宅用エネルギーシステムを開発する。

- (1) 燃料電池利用による省エネルギー効果は、最大15%程度と見積もられているが、蓄電システムや新エネルギー等の併用でより大きい効果が期待できることから、本課題では省エネ効果を30%まで引き上げることを目標とする。
- (2) また具体的な技術としては、①キャパシタ(電気二重層)を組み込んだエネルギーシステム、②それらを太陽光等の新エネルギー技術と統合し住宅・建築に最適化した自立型のエネルギーシステム、などを開発し実用化のめどを立てる。

2. 研究評価委員会(分科会)の所見とその対応(担当分科会名:環境分科会)

①所見

1) 成果の公表に関する所見

(二酸化炭素排出抑制のための新エネルギーシステムならびにその住宅・建築への最適化技術の開発)

- ①研究成果の発表状況はわかりやすく、本システムの特徴を示していた。
- ②新聞発表も含め研究成果は十分に発表されていると思います。
- ③研究成果はできるだけ早い時期に、学会の査読付論文として投稿が望まれる。

2) 研究開発目標の達成状況に関する所見

- ④目標を概ね達成できたとしたのは、当初予測しなかった設備の不運な能力不足による。
- ⑤短い研究期間でシステム設計、実証研究、シミュレーション予測等を適切に行っており、高く評価できる研究成果であると判断する。

3) 効果の表現方法に関する所見

- ⑥省エネルギー効果で議論されているが、二酸化炭素排出量についての算出手順についても明快に説明しておくべきではないでしょうか。
- ⑦なお、技術評価にあたっては一次エネルギー消費量の評価に加えて、課題名に記載されている二酸化炭素排出量の評価（比較条件等を明記した上で）もあった方がわかりやすいと思います。

4) 今後の展開に関する所見

- ⑧住宅については研究が完了し、都市システム等についても研究が継続される予定となっており、今後の研究成果が期待される場所である。
- ⑨住宅を中心に研究開発が進められたが、有効な用途の建築レベル、さらには、地域レベルへの利用スケールに応じた最適な新エネルギーシステムの追求を期待したい。
- ⑩検討は、当初の目的を概ね達成し、次の重点課題を明らかにした。今後は、次の重点課題の検討を進められることを期待したい。
- ⑪短期的にはスーパーキャパだけではなくリチウム電池などの2次電池と組み合わせた評価が必要と思われるので、その点は次の重点課題として検討されると良い。
- ⑫本システムは高い性能と共に環境負荷のない材料で構成されているために、将来は日本の海外技術移転に貢献することも予測される。建設産業の技術は国内にとどまることが多かったが、海外に照準を向けられる数少ない技術開発と考える。
- ⑬本システムは省エネルギー性、CO2削減効果に大きく貢献することが推測される。
- ⑭平成17年度住宅用としてプロトタイプの開発がなされていますが、その他の用途については？

5) エネルギー負荷のあり方に関する所見

- ⑮「持続的発展が可能な社会と生活の実現」が第2期中期計画にあげられているので、エネルギー負荷のモードそのものの見直しについての提言があっても良いと思われます

6) 成果の普及に関する所見

- ⑯今後の研究成果の普及のための具体的なアクションは？

7) 研究の位置づけに関する所見

- ⑰地味ではあるが、この種の実証試験は極めて重要であり、かつ10年後、20年後の長期的な視野に立った検討が必要なため、まさに建築研究所でなされるべき研究と考えられる。
- ⑱建築研究所ならではの研究プロジェクトの成果がまとまったと思います。
- ⑲外部機関との連携についても適切であったと考える。

②対応内容

1) 成果の公表について

適切に発表されているとの評価（所見①②）であるが、早い時期に査読付き論文としての公表が望まれており（所見③）、そのように対応します。

2) 研究開発目標の達成状況について

「A 目標を達成できた」とされなかった理由は検証設備の一部のトラブルによるもの（所見④）であり、今後の検証実験では慎重な対応を心がけます。（所見⑤）

3) 効果の表現方法について

省エネルギー効果だけではなく、二酸化炭素排出量の削減効果でも評価すべき（所見⑥⑦）との指摘があり、成果の一部に二酸化炭素排出量削減効果を追記しました。

4) 今後の展開について

住宅用のおおむねの完成を受けて、住宅以外の一般建築等の用途への展開（所見⑧⑨⑩）や他の電池との組み合わせの評価の必要性（所見⑪）が指摘されており、次期課題で指摘に対応できるように取り組んでいく予定です。成果の一つである実用化へのロードマップにしたがって進めていきます。

また海外への技術移転等への期待（所見⑫）についても、次期課題終了後の実用化段階で積極的に取り組んでいきたいと考えています。（所見⑬⑭）

5) エネルギー負荷のあり方について

エネルギー負荷のモードそのものの見直しについての提言（所見⑮）が期待されているが、真に効果的な省エネルギーを達成するためには極めて重要な視点であり、次期課題での取り組みを予定しています。次期課題成果の一つとして、望ましい負荷モードを提言することとします。

6) 成果の普及について

成果の普及方策についての指摘（所見⑯）をいただいております。今後、法制度面等での隘路の解消や普及のための助成制度等の確立、魅力的な商品開発に取り組んでいきます。

7) 建築研究所における研究として

地味ながら建築研究所ならではの研究であり、そのような成果が出ているとの評価（所見⑰⑱）を得ており、次期課題においても引き続き期待に応えられるように取り組んでいきます。（所見⑲）

3. 全体委員会における所見

蓄電システム或いは新エネルギー技術との組み合わせにより、燃料電池利用による省エネルギー効果が改善できることを実証し、住宅用の自立型エネルギーシステム実用化に向けた道筋を示すなど、目標を達成できたと考える。今後は、コスト面にも留意しつつ技術開発の継続と成果の普及に取り組まれない。

4. 評価結果

- 1 本研究で目指した目標を達成出来た。
- 2 本研究で目指した目標を概ね達成出来た。
- 3 本研究で目指した目標を達成出来なかった。

（二酸化炭素排出抑制のための新エネルギーシステムならびにその住宅・建築への最適化技術の開発）