

「市街地における建築形態と創エネ等に向けた環境確保に関する研究」（令和7年度～令和9年度）評価書（事前）

令和7年2月12日（水）

建築研究所研究評価委員会

住宅・都市分科会長 松本 暢子

1. 研究課題の概要

（1）背景及び目的・必要性

【背景】2050年カーボンニュートラルの目標実現に向けて、創エネ・省エネ（以下、創エネ等）性能の向上が建築物や市街地にも強く求められている。例えば、2021年8月に国交省・経産省・環境省が公表した「脱炭素社会に向けた住宅建築物省エネ対策等検討会とりまとめ」では、2050年の住宅・建築物の姿として、「導入が合理的な住宅・建築物における太陽光発電設備等の再生可能エネルギー導入が一般的となる」との目標を示す。また、2024年11月に経済産業省が公表した「次世代型太陽電池戦略」では、原材料の国内調達が可能で且つ軽量・柔軟な性質を有するペロブスカイト太陽電池を次世代の太陽光発電（PV）技術の軸に位置付け、建築物へも導入を推進することとされ、この方針は第7次エネルギー基本計画にも反映予定である。ただし、このようなPVの建築物等への普及に向けては、主な設置箇所である屋根・壁面の日射確保が重要であり、市街地における建築形態（以下、市街地形態）を考慮する必要性が大きい。他方で、現在の都市政策では、都市機能・居住機能の集約化や、都市再生・マンションの新築・建替等による市街地の一層の高密度化が予想されることである。こうした政策上の流れを勘案しつつも、創エネ等に係る次世代技術の市街地内での普及を促進し、建築物・市街地の脱炭素化を図る観点から、これらを両立する市街地のあり方について研究する必要がある。

【目的・必要性・妥当性】以上の背景を踏まえ、本課題では、①市街地における創エネ等技術の適用可能性と課題の整理、②市街地形態が市街地の創エネ等に及ぼす影響の評価手法の開発、③市街地における創エネ等環境の評価と環境確保手段の検討の3つを目的とする。市街地形態は建築形態規制等の運用に密接に関連し、建築基準法・都市計画法の所管省庁である国交省との連携が極めて重要であること、また市街地におけるPV普及は国策上も重要度が高く、迅速な対応が求められていることから、公的研究機関の使命として当所が研究に取り組むことが必要且つ妥当である。

（2）研究開発の概要

本研究では、商業地域を主要な対象とする。この理由は、①日影規制・北側斜線規制の適用外であり、市街地形態と創エネ等の関係性に特に検証が必要なこと、②近年は昼間・夜間共に人口密度が高く、DER（分散型エネルギー源）の観点から創エネ等の導入必要性が高いこと、の2点である。研究においては、形態・用途のパラメータを設定した3次元市街地モデルを作成し、当該モデル内で日照等の環境変化をシミュレーションすることにより、市街地の形態に応じた創エネ等への定量的影響を評価する。

ア. 市街地における創エネ等技術の適用可能性に係る情報整理（R7年度）

- ・市街地における創エネ技術の将来的な導入可能性についてレビュー
- ・有識者およびエネルギー事業者や設備事業者等に対して、想定される設置方法や解決すべき課題、市街地内での普及促進方策等に係るヒアリングを実施
- ・建築物単体の創エネ等性能評価と市街地建築物規制の関係性を整理

イ. 市街地モデルの生成プログラム作成（R7～8年度）

イー1 必要なデータの準備

- ・形態規制のモデル化のため必要な下記のデータを作成・準備。
敷地 (Polygon)、道路境界線 (Line)、用途地域・その他地域地区等 (Polygon)
→敷地は公的 GIS データが未整備のため、疑似面ボロノイ分割等の推定方法を検討。

イー２ 対象地域の設定と基盤の形成

- ・様々な地理的条件で検討を行う為、下記条件で対象地域を設定し、上記の必要データからシミュレーションの基盤を形成。

【街区形状】区画整理済みの整形街区、幹線道路のみ整備された街区、密集市街地…等

【緯度経度や気候条件】建築物エネルギー消費性能基準等を定める省令等を参考に設定

標準地域（東京都）に加え、寒冷・高緯度（北海道）、暑熱・低緯度（沖縄県）等地域を想定

イー３ 形態・用途をパラメータとした市街地モデルの構築

- ・各敷地の使用可能容積率と、十分な隣棟間隔や各建物の日照時間を考慮した形態・用途の組合せを、２－２のパターン毎に検討。
- 地域区分×街区形状×形態項目の分だけ市街地モデルを構築する。
※商業地域において想定される付加的形態規制（地域地区や地区計画等）は、①壁面の位置、②絶対高さ、③道路斜線、④隣地斜線、⑤容積率、⑥建蔽率。最も有効活用を前提に建築物モデルを生成。容積率の歩留まりも考慮。
- ・３次元市街地モデルと、建物形態（最大ボリューム）、建築面積・床面積を出力。用途別床面積も推計。

ウ．市街地形態に応じた環境変化の定量評価（R8～R9 年度前半）

ウー１ 環境変化のシミュレーション

- ・シミュレーションの対象時期は春分、夏至、冬至の３時点＋ α を予定
- ・構築した市街地モデル毎に、①建築物屋上、②壁面の各一日当たり日照時間・日射量を推定

ウー２ 創エネ等への影響の検証

- ・対象市街地モデルの各建築物の住宅/非住宅等の条件、PVの設置条件等を設定
- ・対象地区内の建物毎の変化量と、対象地区の合算での変化量の２種類を検証
→創エネの評価については、先行研究（PLATEAU プロジェクトの一環で、国際航業・東急不動産・三菱総研等が公開する検証プログラムや、SimStadt 等の海外モデル）を参考に手法を決定
→省エネの評価を行う場合は、環境研究グループで作成・更新・公開する「エネルギー消費性能計算プログラム」の利用等を想定

エ．創エネ等を考慮した市街地形態と社会的効用の評価（R9 年度）

- ・現状/形態を制御した際のそれぞれにおける地区単位での年間創エネ量を推定
- ・用途別床面積をコントロールした際の地区内電力需給バランスを検証
- ・ケーススタディ（自治体とのWS等）を通じた、地域毎の創エネ普及方策を検討
→高密度・高層市街地における一定の日照環境の確保方策
→創エネの観点から形態等規制緩和の適用可能性の検討等

（３）達成すべき目標

目標１：2050 年カーボンニュートラルの目標達成に向けた都市計画分野の取組みの検討加速に向けて、市街地形態と創エネ等の定量的関係性に係る科学的知見を得ると共に、この検証方法・結果に関する技術的情報をまとめた資料を作成・公開する

目標２：上記の検証を幅広い主体に広げる為、市街地形態のシミュレーション技法の確立と公開を進める

2. 研究評価委員会（分科会）の所見（担当分科会名：住宅・都市分科会）

（１）研究開発の「目的・必要性」は十分に説明されているか。

以下に評価委員の所見を示す。

- ① 地球環境問題、温暖化が深刻化する現在、この研究の課題設定は時宜を得たものである。説明も明確で必要性が強く述べられた。
- ② 快適性とカーボンニュートラルの両立を達成するため、建築・市街地のあり方に関する研究の必要性を十分に説明されている。
- ③ 都市形態において、環境への影響や省エネ実現可能性のポテンシャルを検討することは非常に重要。必要性の高い研究と思う。
- ④ 新しいエネルギー技術に着目し、創エネ環境確保の観点から建築形態にとどまらず、市街地形態のあり方にまで視点を広げている。研究成果の多きに期待できる。

（２）研究開発の「具体的計画」は適切に立案されているか。

以下に評価委員の所見を示す。

- ⑤ スケジュール通りに進めるには、適切な取り組み方が鍵となる。早い時期での既存研究の選択と整理が重要。
- ⑥ 文献調査、ヒアリングを通じた情報整理、市街地モデルの作成、市街地形態に応じた環境変化の定量評価と社会的効用の評価と、研究課題の計画が具体的に示されている。
- ⑦ 状況整理とプログラム作成、評価に至る計画が適切に立案されていた。
- ⑧ 具体的かつ説得力のある計画である。対象地域の選定方法が肝要である。郊外には高層建築物が建設される地域がある。地方都市の中心市街地の中にはマンション化している地域があるので、検討されたい。

（３）研究開発の「体制」は適切に計画されているか。

以下に評価委員の所見を示す。

- ⑨ 環境工学分野とも連携している。PV 技術の活用など技術面での検討も必要と思う。
- ⑩ 研究実績の高いメンバーが担当し、国交省、国総研、建築学会など他機関とも連携し適切。
- ⑪ 外部組織を含めた実現性の高い体制である。
- ⑫ 環境研究グループ、学会などとの連携に加え、エネルギー技術開発組織とも連携できるとよい。

（４）以下の観点から見て建築研究所に相応しい研究開発課題と認められるか。

- ・ 本研究開発の独自性・新規性
- ・ 他機関では必ずしも実施されない又は他機関との重複が無いこと
- ・ 国の行政施策の立案や技術基準の作成又は国際地震工学研修の実施に資すること

以下に評価委員の所見を示す。

- ⑬ 市街地単位の創エネを想定しており、ZEH などの単体よりも重要かつ新規性がある。創エネの普及はリノベーション等により進み、建築材料や外装材などの開発も進むのではないかと期待する。
- ⑭ 市街地形態は建築形態規制等の運用と密接に関連しており、市街地における創エネ等の普及は国策においても重要度が高い。建研が取り組む課題として妥当である。
- ⑮ 建築形態を対象とする本研究は、独自性・新規性が高く、環境問題という我が国の喫緊の課題に貢献する。建研に相応しい。
- ⑯ ３つの観点のいずれにおいても建研に相応しい課題である。

(5)「目標とする成果」及び「成果の活用方法」は適切に設定されているか。

以下に評価委員の所見を示す。

- ⑰ 市街地の街区単位での創エネ評価と、PV 技術の活用可能性の開発は、期待される成果である。
- ⑱ 市街地形態と創エネの関連を解明する科学的方法を構築し、市街地形態のシミュレーション技法を公開するという明確な目標が設定されている。都市計画規制等の運用場面での活用を目指しており、具体的なアウトカムが設定されている。
- ⑲ 都市計画の規制・誘導やその見直し時に資する技術資料、再エネポテンシャル評価の手段を成果とすることは適切である。
- ⑳ 目標とする成果・活用方法ともに明確で、適切に設定されている。

(6) 総合所見

以下に評価委員の所見を示す。今後の研究に当たって、下記に留意して進めることを期待する。

- ㉑ 時宜にあった課題設定である。創エネ技術がまだ十分に実用化されていないので、活用可能性を含めた技術開発が必要と思う。市街地単位での創エネ評価は、単体での創エネよりも必要であり、取り組むべき課題と思う。
- ㉒ 市街地形態を創エネ等の観点から解明しようとする発想は大変ユニーク。市街地形態は街路空間における日照環境や住環境等との関連も深いことから、創エネ等の視点のみでなく、総合的な環境評価の中に位置付けて検討すると、研究課題の価値が一層高まると思う。市街地モデルは実際のモデルとかなり異なると思うので、PLATEAU を活用することも考えられる。
- ㉓ 創エネ省エネの両面から、あるべき市街地像を探索しようとしており、今日課題として高く評価できる。研究にあたっては、間接光の評価を取り入れる、膜の遮光性を踏まえ創エネと省エネの両面で評価を行う、新築だけでなく既存建物の評価も行う、PV のコスト低減と新技術の普及も念頭に置く、ことにも留意されたい。
- ㉔ 建築形態が多くの判断基準による総合的な検討により決定されていることを鑑み、建築形態の多様性を担保できる研究成果になることを期待する。そして太陽光発電が消費者にとって身近なものになることを願う。
- ㉕ 創エネという新たな観点から商業地域の適切な密度を誘導することや、環境の確保のあり方について分析・評価が提示できると思われ、研究成果が大いに期待できる。

参考：建築研究所としての対応内容

・所見㉑への対応

ご意見の通り、創エネ技術については現在開発途上の為、その活用可能性については入念な精査が必要と考えます。この為、初年度より事業者や学識者へのヒアリング等を通じて、最新の情報収集に努めて参ります。

・所見㉒への対応

ご意見の通り、創エネはあくまで市街地環境の総合的評価の一要素でございますので、快適性等の他の評価項目との対応関係についても十分に注意して研究を進めて参ります。また、創エネポテンシャルの評価に当たっては、現況の建物状況を考慮する必要もございますので、この観点から PLATEAU の活用についても考えてまいります。

・所見㉓への対応

ご意見を踏まえ、次の通りに対応を検討いたします。まず、間接光の評価については、日射量シミ

ュレーションの際に変数として設定できるよう、既往研究を参考に方法論を精査いたします。次に、創エネと省エネの関係性については、環境研究グループとも連携の上、適切に評価できるよう検討を進めて参ります。既存建物の評価についても、シミュレーションの中で対象に含めることを想定しております。最後に、新技術の普及促進の観点について、事業者等へのヒアリングを通じて情報収集し、これを反映できるようにいたします。

・ 所見②④への対応

ご意見を踏まえ、建築形態の多様性を担保するような創エネ技術の導入方策についても、検討の際の重要な観点として位置付けて参ります。

・ 所見②⑤への対応

ご意見の通り、本研究は、市街地の適切な密度を誘導し、良好な環境確保に繋げる為の技術開発を目標としておりますので、この目標に向かって鋭意研究を進めて参ります。

3. 評価結果

- A 研究開発課題として、提案の内容に沿って実施すべきである。
- B 研究開発課題として、内容を一部修正のうえ実施すべきである。
- C 研究開発課題として、実施すべきでない。