

事業事前評価表

1. 案件名

国 名： インドネシア共和国（インドネシア）

案件名： 和名 パリ協定による 2030 年目標に向けた高温多湿気候下のインドネシアにおける低炭素アフォーダブル集合住宅の開発

英名 The Project for the development of low-carbon affordable apartments in the hot-humid climate of Indonesia towards Paris Agreement 2030

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における関連セクターの現状・課題及び本事業の位置付け

インドネシアでは、著しい経済成長を背景にエネルギー消費量が急増しており、2018 年には世界第 11 位の温室効果ガス（Greenhouse Gas、以下「GHG」とする。）排出国（535.04 百万トン）となっている。こうした背景から、同国政府は「GHG 削減のための国家行動計画（RAN-GRK）」を策定すると共に、パリ協定における約束草案では、2030 年を目標年に BAU 比（Business as usual：特段対策のない自然体ケースとの比較）で 29%、海外からの支援を条件に 41% の GHG 排出量削減目標を打ち出している。建築分野においてもグリーンビルディング規制の制定を進めており、既にジャカルタ市（2012 年）、バンドン市（2016 年）で採択に至っている。

一方で、同国は高温多湿の気候下にあり、地球温暖化及び都市化の進行による一層の気温上昇、またそれに伴った健康被害や快適性の低下が懸念されている。住宅・建築分野では、このように過酷な蒸暑環境による冷房需要の拡大とエネルギー消費量の更なる増加が予測される中、同国の GHG 削減の目標を踏まえ、温熱環境を緩和することで快適な住環境を実現し、冷房需要を抑制可能な住宅設計手法・建築技術（低炭素クーリング技術）の開発は急務である。インドネシアの公共事業・国民住宅省（PUPR）は、現在公共集合住宅の建設を推進しており、これらの低中所得層向けの集合住宅を対象とした低炭素クーリング技術を開発・導入することは、同国の政策とも親和性が高く、大きなインパクトが期待される。

また、住宅・建築分野は地域固有の気候風土や歴史・文化等に深く依拠することから、国際的な技術移転の難易度が高く、GHG 削減対策の中でも対応が遅れがちなセクターであるが、本事業は現地の研究者と共同で技術開発を行うことにより、上記障壁の解消に努めるものである。

(2) 当該セクター及び当該国に対する我が国及び JICA の協力方針等と本事業の位置づけ

本事業は、我が国の対インドネシア共和国国別開発協力方針（2017 年 9 月）及び事業展開計画（2018 年 4 月）の重点分野「アジア地域及び国際社会の課題への対応能力向上に向けた支援」のうち、開発課題「気候変動・自然環境保全対策」に該当する。また関連セクターにおける JICA の協力方針として、「課題別指針＜都市・地域開発＞第 2 版」（2017 年 2 月）では重点的取り組みに「持続可能な都市の実現」が、「気候変動対策分野ポジションペーパー」（2016 年 9 月）においても、重点課題「低炭素かつ気候変動影響に対応する強靱な都市開発・インフラ投資推進」がそれぞれ挙げられている。

(3) 当該セクター／地域における他の援助機関の対応

「ジャカルタ・グリーン・ビルディング」では、IFC・世界銀行の支援の下、ジャカルタ市においてグリーンビルディング基準・ガイドラインの策定や市場調査を実施し、2012 年に実際に規制が制定されている。

3. 事業概要

(1) 事業目的

本事業は、インドネシアにおいて、将来の気温上昇を加味した集合住宅の低炭素化のための必要性能、設計手法・建築技術、評価手法の研究開発及び基準化に向けた取り組みを行うことにより、高温多湿気候に適応したアフオーダブル集合住宅の包括的低炭素技術の開発を図り、もって建築セクターの低炭素化に寄与するもの。

(2) プロジェクトサイト／対象地域名

【対象モデル地域】（実験住宅建設及び基準・ガイドラインの導入予定地）

中部ジャワ州テガル市（人口 24 万人、面積 40km²）

集合住宅の建築基準・ガイドラインへの低炭素クーリング技術の導入に積極的な自治体であり、実験住宅の建設用地も確保済であるため。

【その他研究拠点（大学所在地及びデータ収集の実施予定地）】

バンドン市、ジャカルタ市、スラバヤ市、メダン市、デンパサール市、マカッサル市、バリクパパン市、バンダ・アチェ市、マナド市、ジョグジャカルタ市

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接受益者：プロジェクト実施機関の事務官、専門家、技術者

最終受益者：ルスナワ（賃貸型）及びルスナミ（分譲型）を含めた公共集合住宅の居住者

(4) 総事業費（日本側） 3.06 億円

(5) 事業実施期間：2020 年 6 月から 2025 年 5 月（計 5 年間）

(6) 事業実施体制

1) 管轄省庁

- 公共事業・国民住宅省 (PUPR)
Ministry of Public Works and Housing, Jakarta

2) 代表実施機関

- 公共事業・国民住宅省 人間居住・住宅研究所 (Puskim)
Research Institute for Housing and Human Settlements, Agency for Research and Development of Ministry of Public Works and Housing, Bandung

3) 協力機関

- 気象気候地球物理庁 (BMKG)
Agency for Meteorology, Climatology and Geophysics, Jakarta
- バンドン工科大学 建築学専攻 (ITB)
Department of Architecture, Institute of Technology Bandung, Bandung
- インドネシア教育大学 建築学専攻 (UPI)
Department of Architecture, Indonesia University of Education, Bandung
- セプル・ノーペンバー工科大学 建築学専攻 (ITS)
Department of Architecture, Sepuluh Nopember Institute of Technology, Surabaya
- サム・ラトゥランギ大学 建築学専攻 (Unsrat)
Department of Architecture, University of Sam Ratulangi, Manado
- シャクアラ大学 建築学専攻 (Unsyiah)
Department of Architecture, University of Syiah Kuala, Aceh
- ガジャマダ大学 物理工学専攻 (UGM)
Department of Engineering Physics, Gadjah Mada University,

Yogyakarta

- アトマ・ジャヤ・カトリック大学 建築学専攻 (UAJ)
Department of Architecture, Catholic University of Atma Jaya,
Yogyakarta
- ディポネゴロ大学 建築学専攻 (Undip)
Department of Architecture, Diponegoro University, Semarang
- ブラウィジャヤ大学 建築学専攻 (UB)
Department of Architecture, University of Brawijaya, Malang
- インドネシア大学 肺臓学・呼吸器学講座、医学部寄生虫学講座 (UI)
Department of Pulmonology and Respiratory Medicine and
Department of Parasitology, Faculty of Medicine, University of
Indonesia, Jakarta
- ハサヌディン大学 建築学専攻 (Uhas)
Department of Architecture, Hasanudin University, Makassar
- テガル市住宅・居住局
Office of Housing and Settlements, City of Tegal

(7) 投入（インプット）

1) 日本側

①専門家派遣

広島大学（研究代表機関）、名古屋大学、東京工業大学、鹿児島大学、
信州大学、早稲田大学

②研修員受け入れ

短期／長期研修員（分野・人数・時期は事業開始までに決定）

③機材供与

プロジェクトの研究開発活動に必要な実験・測定機材等

2) インドネシア側

①カウンターパートの配置

(6)に記載の実施機関におけるカウンターパートを配置

②案件実施のためのサービスやデータ、施設、現地経費の提供

Puskim 内のオフィススペース、プロジェクト実施機関の実験・研究室、
プロジェクト実施機関が保有する情報・データ等、その他現地経費（イ
ンドネシア側研究者の研究活動費を含む）、実験住宅の建設予定地の提
供及び建設関連の便宜・役務の提供等

(8) 他事業、他援助機関等との連携・役割分担

1) 我が国の援助活動

SDGs ビジネス案件化調査として実施されている「日本のプレハブ技術を活用した低所得者向け耐震住宅案件化調査」の成果のうち、公開される基礎調査結果等を適宜活用しつつ、活動を実施する。

2) 他援助機関等の援助活動

特になし

(9) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境社会配慮

①カテゴリ分類：C

②カテゴリ分類の根拠

本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」(2010 年 4 月公布)上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるため。

2) 横断的事項

- ・ 貧困配慮：低炭素クーリング技術の開発においては、公共住宅への適用及び低・中所得層への普及を企図し、現地資材の活用や現地の気候風土に応じた土着的建築技術の応用を通じコストダウンを図る。
- ・ 気候変動対策（緩和策・適応策）：本プロジェクトで開発される住宅の低炭素クーリング技術は、更なる高温多湿化の下で快適に生活するための適応策であると同時に、開発された技術が将来的にインドネシアの新規の公共集合住宅に導入された場合、気候変動の緩和に資するものとなる。

3) ジェンダー分類：ジェンダー対象外

(10) その他特記事項

特になし

4. 事業の枠組み

(1) 上位目標

プロジェクトにより開発された新規技術が、集合住宅に係るインドネシア国家規格（SNIs）および地方自治体レベルの建築規制に適用されることを通じて、パリ協定 2030 年目標達成に向けたインドネシアの建築セクターにおける低炭素化が進められている。

【指標及び目標値】

- 1) 2027 年までに、プロジェクトが開発した低炭素クーリング技術に基づく

集合住宅の国家規格（SNIs）および関連ガイドラインの修正提案が政府当局に承認されている。

- 2) 2027 年までに、プロジェクトが開発した低炭素クーリング技術に基づく地方自治体の建築規則の修正提案が関係当局に承認されている。
- 3) 2030 年時点において、2027 年以降にテガル市で新規に建築された総床面積 2,000 m²以上の公共集合住宅の XX%以上が改正建築規則に準拠している。
- 4) 2030 年にインドネシアの建築セクターにおける温室効果ガス排出量削減目標（BAU 比-XX%）が達成されている。

(2) プロジェクト目標

高温多湿なインドネシアの気候に対応したアフォーダブル集合住宅の包括的低炭素技術が開発される。

【指標及び目標値】

- 1) プロジェクト期間終了半年前までに、家賃設定目標（XX IDR 以下）を満たす実験住宅（ルスナワ（賃貸型集合住宅））が LCCO2 削減目標（BAU 比-XX%）を達成している。
- 2) プロジェクト期間終了半年前までに、販売価格目標（XX IDR 以下）を満たす実験住宅（ルスナミ（分譲型集合住宅））が LCCO2 削減目標（BAU 比-XX%）を達成している。
- 3) プロジェクト期間終了半年前までに、PUPR および関連機関において、プロジェクトが開発した新規低炭素技術に基づく集合住宅の国家規格（SNIs）新規策定または改訂に向けた実務協議が開催されている。
- 4) プロジェクト期間終了半年前までに、テガル市および関連機関において、プロジェクトが開発した新規低炭素技術に基づく自治体レベルの建築規制の新規策定または改訂に向けた実務協議が開催されている。
- 5) プロジェクト期間終了 6 ヶ月前までに、インドネシア人カウンターパートが筆頭著者あるいは相当の役割を果たした技術・学術論文が、課題毎に 3 報以上、論文審査のある国際専門誌またはインドネシア専門誌に掲載される。

(3) 成果

- 1) 建物の熱負荷計算や室内熱環境シミュレーションに適用可能な、地球温暖化と都市ヒートアイランドの影響を考慮した主要都市の気象予測技術および標準年気象データ作成技術がインドネシアにおいて確立する。
- 2) 高温多湿気候下の室内環境が居住者の熱的快適性および健康に及ぼす影

響を評価するための新規技術および基準が開発される。

- 3) 高温多湿気候に適応する、集合住宅の低炭素クーリング技術（建築技術・設計手法等）が開発される。
- 4) インドネシアにおける集合住宅の低炭素クーリング技術を包括的に評価するために必要な手法が整備される。
- 5) 新たに開発された、インドネシアの集合住宅を対象とする低炭素クーリング技術の基準化に向けた取り組みが強化される。

(4) 活動 ※事前評価表不記載項目

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件

- ・ インドネシア政府の方針・政策の変更がない。
- ・ テガル市により、実験住宅の建設用地が遅滞なく提供される。
- ・ 外部関係機関からプロジェクト実施に必要な協力が得られる。

(2) 外部条件

- ・ インドネシア側の各プロジェクト実施機関により、継続的にプロジェクト活動のための予算措置・人員配置が行われる。
- ・ 活動実施や成果の測定を妨げるような自然災害等が発生しない。

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への適用

「インドネシア共和国 建築物耐震性向上のための建築行政執行能力向上プロジェクト」（2007 年 9 月～2011 年 3 月）では、現地の制度や技術を活用し、多数の現地人材が参画したことによって、建築分野のように国際的な支援が難しい分野であっても、相手国のニーズに合致した技術協力が繋がったとの教訓が得られている。本案件でも、インドネシア側研究機関への実験等の積極的な委託、伝統的工法の再評価等を通じ、提案内容が現地に受容されやすいものとなるような進め方を採用する。

「インドネシア共和国 集合住宅適正技術開発プロジェクト」（1993 年 11 月～1998 年 10 月）では、実験住宅建設予定地の自治体との折衝が長期化し、プロジェクトの遅れに繋がった。本事業では、プロジェクト開始前から実験住宅建設と用地提供の内諾が得られたテガル市を対象地とすると共に、早期に許認可等プロセスに着手することで上記リスクの低減に努める。

7. 評価結果

本事業は、インドネシア国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、計画の適切性が認められることから、実施の意義は高い。

8. 今後の評価計画

- (1) 今後の評価に用いる主な指標
4. のとおり。
- (2) 今後の評価スケジュール
- | | |
|-----------|--------|
| 事業開始 2 年後 | 中間レビュー |
| 事業終了 5 年後 | 事後評価 |