

「都市・建築の維持保全に資するドローンをはじめとする 次世代エアモビリティ等の環境整備研究開発」

（令和7年度～令和9年度）評価書（事前）

令和7年2月17日（月）

建築研究所研究評価委員会

材料分科会長 佐藤 雅俊

1. 研究課題の概要

（1）背景及び目的・必要性

1-1）背景

都市化の進展に伴い、都市インフラと建築物の老朽化だけでなく都市構造の変化への対応が必要となり、多くの都市では、インフラの維持管理と更新が急務となっている。一方で、マクロ的な人口減少だけでなく、ミクロ的なコストと作業負担などへの課題への継続的対応も重要である。また、気候変動や自然災害の頻発により、迅速かつ効果的な対応が求められる場面が増加している。このような様々な社会的環境の中で、従来の維持管理手法や技術だけでなく、次世代エアモビリティ技術であるドローンや空飛ぶクルマ、そして地上で活用可能な四足歩行ロボット、さらにAIを活用することで、都市と建築物における新たな維持保全のあり方を見出し始めている。これらの新技術を活用した維持保全のシステムは、効率的でコスト削減にも寄与することが期待される。

例えば、本研究の前課題では、ドローンにおける非接触方式及び接触・微破壊方式を用いた建物調査技術の開発、都市・建築におけるエアモビリティ（空飛ぶクルマ）の活用基盤整備、災害調査等への四足歩行ロボットの活用基盤整備について検討した。

しかし、ドローンについてはドローン活用の効率化が十分に図られておらず、より高度な飛行技術とその運用方法が求められている。空飛ぶクルマについてはまだ机上で検討されている段階であり、都市・建築への活用へのステージに至っていない。四足歩行ロボットには実証段階であり、社会実装にはロボットの高度化とAIの活用が必要となるなどの課題が挙げられた。

これより、都市・建築の維持保全に資する次世代エアモビリティ等の環境整備に関わる研究並びにそれら成果を踏まえたガイドライン等を提示していく必要がある。

1-2）目的

本研究は、次世代エアモビリティ等の技術を都市・建築の維持保全に活用するための環境整備と技術開発を目的とする。具体的には、建築物調査等の効率化・高度化に資するドローン技術開発と環境整備、及び都市・建築の維持保全に資するドローン派生技術開発と環境整備を行い、次世代エアモビリティ等の技術の体系化・導入シナリオ、そして、これら技術の普及を促進するための社会活動を行う。

1-3）建築研究所で実施する必要性・妥当性

現代都市インフラは、予算や人材が限られる中で効率的・安全な維持管理が求められている。一方、ドローンやロボットなどの次世代エアモビリティ技術を活用すれば、従来実現できなかった高度な調査・保全が可能となり、気候変動や災害リスク、人口減少による労働力不足にも対処できる。これらの背景から、産官学・異分野連携を前提とした環境整備とシステム開発は喫緊の課題であり、既存の基礎成果を活かした建築研究所による本研究の実施は妥当性がある。

2）前課題における成果との関係

・課題名：建築物の安全・維持管理に資するドローンを活用した建築保全技術の開発

研究開発課題名（都市・建築の維持保全に資するドローンをはじめとする次世代エアモビリティ等の環境整備研究開発）

成果の概要：本研究は建築物の安全性確保と維持管理に資するドローンを活用した建築保全技術の開発を目的とする。具体的には、(1) 非接触方式ドローンおよび(2) 接触・破壊方式ドローンによる建築物調査技術システムの開発、(3) 都市・建築における空飛ぶクルマ活用の基盤整備、(4) 災害調査等における四足歩行ロボット活用の基盤整備を行い、これらの成果を技術資料としてとりまとめた。

(2) 研究開発の概要

本研究は、次世代エアモビリティ等の技術を都市・建築の維持保全に活用するための環境整備と技術開発を目的とする。具体的には、建築物調査等の効率化・高度化に資するドローン技術開発と環境整備、及び都市・建築の維持保全に資するドローン派生技術開発と環境整備を行い、次世代エアモビリティ等の技術の体系化・導入シナリオ、そして、これら技術の普及を促進するための社会活動を行う。

(3) 達成すべき目標

以下に4つの達成すべき目標（アウトプット）と想定する結果を示す。

1. ドローン技術の高度化および評価結果の体系化

- ・ 目視外飛行、自動制御、一対多運航、接触・微破壊式ドローンなどの要素技術開発や改良を行い、その技術的成果と運用評価を体系的にまとめる。
- ・ 令和7年度から9年度までの実証実験・性能評価によって得られたデータ・ノウハウを整理し、技術的ボトルネックや改善点、運用時のリスク・効果を示す。

2. 空飛ぶクルマ・四足歩行ロボットの導入シナリオ・技術要件の提示

- ・ 空飛ぶクルマについては、バーティポート（Vertiport）などの建築・都市面での設計要件や、騒音・振動対策、安全管理、法制度との整合性を検証し、社会実装に必要な要件をまとめる。
- ・ 四足歩行ロボットについては、災害現場や人との共生を想定したセンサー・ロボットアーム・AIの開発・評価結果を踏まえ、用途展開や心理的受容性を含む運用モデルを提示する。

3. 標準化・普及展開に向けた成果集約と社会への情報発信

- ・ 令和7～9年度の研究成果を総合的に整理し、建築物調査・都市保全におけるドローン・派生技術活用に関する安全基準・品質基準・運用手順を整理し、公表する。
- ・ 今後の技術開発や社会実装が円滑に進むよう、市場展開・人材育成・協働体制整備に向けたロードマップを作成し、社会に広く情報発信する。

2. 研究評価委員会（分科会）の所見（担当分科会名：材料分科会）

(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5名の評価委員の所見を示す。

- ・ 背景・目的・必要性は良く説明されている。
- ・ 建築物の長寿命化と膨大な既存建築の健全性診断のための維持管理は、極めて重要な課題である。本技術開発はこの課題を解決するためにドローン等の新技術を活用するための明確な目標と研究計画が立案されている。
- ・ 最適なハードウェアとソフトウェア技術を組み合わせることで新たな建築物の安全・維持管理技術システムを構築する目的と必要性は十分に説明された。
- ・ 国の方針や社会のニーズに適合している。研究開発の計画が具体的に立案されている。
- ・ 都市インフラと建築物の老朽化、少子化に伴う人口減少、気候変動や自然災害の頻発といった我が国の持つ社会的な問題を背景とし、本課題が対象とする都市・建築の維持保全への次世代エアモビリティ等の活用技術に関する研究開発目的と必要性は明確に説明されていると考える。

(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5名の評価委員の所見を示す。

- ・ 前課題との相違点を含め、適切に説明がなされている。
- ・ 6項目の小課題に分類して3年間の研究計画が適切に建てられている。
- ・ 目的達成のための非接触方式、接触・破壊方式ドローン、次世代モビリティ、ロボテックスなどによる建物調査技術の開発に関し適切に計画されている。
- ・ 研究開発の具体的計画が適切に立案されている。
- ・ 令和7年度から9年度までの具体的な研究計画が立案されており、内容も適切と判断できる。

(3) 研究開発の「体制」は適切に計画されているか。

- ・ 前研究課題と同様に関連研究分野、外部機関等との連携も適切に計画されている。
- ・ 建築研究所が主体的に設立した日本建築ドローン協会、日本建築学会およびゼネコン・大学との連携がなされている。
- ・ 外部との連携も計画、実行されており研究開発の「体制」は適切である。
- ・ 研究開発の体制は適切に計画されている。
- ・ 建築研究所の実施メンバーだけでなく、日本建築ドローン協会、産業技術総合研究所、日本品質保証機構、鉄鋼スラグ協会、大学、ゼネコンなどとの連携体制も示されており、適切に計画されていると判断できる。

(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。

- (①本研究開発の独自性・新規性／②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／③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)
- ・ 建築研究所が先導的に実施する重要な課題であると評価できる。
 - ・ まさに建研が先導的に実施すべき課題である。
 - ・ ①②③について満たしており建築研究所に相応しい研究開発課題と認められる。
 - ・ 建築研究所に相応しい研究開発課題と認められる。
 - ・ ①②③のいずれの観点からも建築研究所に相応しい研究開発課題と認められる。

(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。

- ・ 各研究課題の目標とする成果とその活用方法に関しては、適切に設定されている。
- ・ 研究成果やアウトカムは明快であり、社会に対するインパクトも大きい。
- ・ 適切に設定されている。
- ・ 目標とする成果および成果の活用方法は適切に設定されている。
- ・ 目標とする成果は明確に示されており、その成果の活用方法（ドローン技術の高度化、建築物の維持管理及び災害等にかかわる学協会や自治体などへの情報提供）も適切に設定されていると考える。

(6) 総合所見

以下に5名の評価委員の所見を示す。

- ・ 本研究課題は、次世代エアモビリティ等の技術を建築物調査等の効率化・高度化に資するドローン技術の開発、都市・建築の維持保全に資するドローン派生技術の開発、次世代エアモビリティ等の体系化と導入、さらにこれらの技術等の普及促進のための諸活動が実施されるもので、持続可能な社会構造形成を目指した課題であり、具体的な成果が期待される。
- ・ 成果の活用が非常に期待できる研究課題である。数年先に実現しそうな「ニーズ的テーマ」と実用化には時間がかかりそうな「シーズ的テーマ」が混在しているため、これらをきちんと仕分けして、

研究開発課題名（都市・建築の維持保全に資するドローンをはじめとする次世代エアモビリティ等の環境整備研究開発）

対外的に説明することが重要と考える。また、近年では各種イベントの開会・閉会式や花火大会など屋外イベントで実施されるドローン技術には目を見張るものがある。このような技術を持った企業との連携も是非進めて欲しい。

- ・ ドローンの利活用は建築物の維持管理、災害安全性確保に重要な技術であり引き続き成果を期待したい。
- ・ 研究開発の目的および必要性も適切である。本研究開発を進めるには、異分野連携、産官学連携、各建築部門間連携が不可欠であり、前課題の成果を用いた研究展開、法への対応などを考えると、建築研究所で実施する必要性がある。達成すべき目標、評価の指針とも適切であり、前課題における成果を活用した上での発展的なものであるから、目標達成の可能性も高い。建築研究所の担当者は1名であるが、これまでの研究と同様に、課題ごとに的確な外部機関との連携が計画されており、研究体制も問題ない。
- ・ 前課題も含め、日本の建築物の維持保全におけるドローン活用などの研究開発と普及を牽引している課題であると考えている。今後の成果にも期待している。

(参考) 建築研究所としての対応内容

- ・ 所見「総合所見」への対応

具体的な成果が期待される／数年先に実現しそうな「ニーズ的テーマ」と実用化には時間がかかりそうな「シーズ的テーマ」が混在しているため、これらをきちんと仕分けして、対外的に説明することが重要／技術を持った企業との連携も是非進めて欲しい／ドローンの利活用は建築物の維持管理、災害安全性確保に重要な技術であり引き続き成果を期待／課題ごとに的確な外部機関との連携が計画／日本の建築物の維持保全におけるドローン活用などの研究開発と普及を牽引 への対応について

⇒本研究は、ドローン、空飛ぶクルマ、四足歩行ロボットといったツールに関するニーズとシーズを整理し、必要な要素とその実施期間を示すロードマップを作成することで、研究を着実に遂行していく。また、建築物の維持管理や災害対応に資する技術の導入・開発を重点的に進めるにあたり、これら複合技術の社会実装には外部との連携が不可欠である。これより、産官学や異分野との連携を強化し、各技術の具体的な運用方法とその効果を客観的な視点で検証し、建築研究所として社会貢献を果たしていきたい。

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。~~