

■ 堀パネル

・中間評価（ステージゲート審査）の実施時期

2023 年 11 月 27 日

・評価者

創発PO

堀 宗朗 海洋研究開発機構 付加価値情報創生部門 部門長

創発AD

大崎 純	京都大学	大学院工学研究科	教授
小熊 久美子	東京大学	大学院工学系研究科	准教授
清野 純史	京都大学	名誉教授	
越村 俊一	東北大学	災害科学国際研究所	教授
谷本 潤	九州大学	大学院総合理工学研究院	教授
藤原 章正	広島大学	大学院先進理工系科学研究科	教授
松井 佳彦	早稲田大学	ナノ・ライフ創新研究機構	研究院客員教授
宮里 心一	金沢工業大学	工学部	教授
野城 智也	高知工科大学	システム工学群	教授
矢吹 信喜	大阪大学	大学院工学研究科	教授

所属・役職は評価時点のもの
五十音順

・研究課題別中間評価（ステージゲート審査）結果

1. 研究課題名： 都市域風環境の革新的評価手法の研究開発

研究代表者： 池谷 直樹（九州大学 大学院総合理工学研究院 教授）

中間評価（ステージゲート審査）コメント

本課題は、都市域の風環境評価を具体的対象として、長時間観測を行わずに、ランダム性の高い強風とその発生頻度を推定する新しい評価方法を開発する研究である。フェーズ1では、都市域風環境の確率密度分布推定モデル構築に向けて、風洞模型実験、実街区での計測などのデータを獲得しながら、統計量の整理や確率密度推定モデルの開発に取り組み、挑戦的に進めていると評価したい。

フェーズ2では、CFD に対する、開発手法の優位性を明らかにすることを望む。逆に、CFD の計算コストが下がれば CFD の利用で十分ということでも結構である。また、研究成果が複雑な都市街区に適用できること、機械学習モデルの凡化を期待する。

学術的な方法論が定まっていない分野であり、アドバイザーをはじめ関連研究者と積極的に意見交換することを望む。

2. 研究課題名： 地球外での建設にも利用可能な次世代コンクリートの開発

研究代表者： 酒井 雄也（東京大学 生産技術研究所 准教授）

中間評価（ステージゲート審査）コメント

本課題は、地上のどこにでも存在しながら、ほとんど用途がなかった低品質な砂を原料として、アルコールと触媒を用いて砂表面の化学結合の切断と再生を制御することで、砂同士を直接接合させ、コンクリートと比較して飛躍的に高い耐久性を持ち、さらに、繰り返し利用も可能な、コンクリート代替材料を創出する研究である。フェーズ1では、挑戦的な試行錯誤を繰り返しながら、実験によって確実に目標を達成している。未解明な点が整理されており、一部は化学の専門家との融合に取り組んでいる。様々な工夫を加えて、10 x 10 x 0.6 cm の一定の強度を持つ板材の作成に成功した点は高く評価したい。

フェーズ2では、材料成分の解明、プレスによる組成変化の解明、生成速度の改善、スケールアップなど、設定されている目標は明確である。実務的な要素（製造技術の開発）だけでなく、学術的な要素（原理的理解）も、共同研究等で取り組むことを期待する。

3. 研究課題名： データリッチな海洋への挑戦とそれに基づく台風高波の実態解明

研究代表者： 志村 智也（京都大学 防災研究所 准教授）

中間評価（ステージゲート審査）コメント

本課題は、新しい観測手法を利用し、波浪を含む台風モデリングの刷新により、高波と高潮、さらに台風の予報と将来想定を劇的に改善させ、想定外の台風災害の低減を目指す研究である。フェーズ1では、開発したブイによる直接観測、地震計による間接観測、リモートセンシング観測、それぞれについて計画通りの成果が得られている。解析はもとより、衛星と独自開発のブイを使う観測、および高風速化の海面運動量フラックスが飽和することを発見されたことは、高く評価できる。

フェーズ2では、台風+波浪結合モデルの「結合」に関して、単なる解析の連成ではなく、波浪結合モデルのためのデータ同化手法への発展、平常時の観測へ還元する仕組みなど、より革新的な研究開発を期待する。海外展開も視野に入れて、普遍的な知見の獲得、サイエンスへの挑戦に繋がる成果を目指すことを望む。

4. 研究課題名： データとモデルの統合によるインフラの実耐震性の学習

研究代表者： 長山 智則（東京大学 大学院工学系研究科 教授）

中間評価（ステージゲート審査）コメント

本課題は、構造物の加速度応答観測により、耐震性に寄与する特性を中小地震の際に学習し、大地震が発生した際には変形量や構造特性を推定し、被災状況や残存する耐震性を即座に把握しようとする研究である。フェーズ1では、従来のような加速度の計測ではなく、データ同化と最適化手法を組み合わせ非線形領域での変位を推定するアルゴリズムの開発へ向けて、基礎的な手法についてしっかりとした取り組みを行っている。

フェーズ2では、既存の手法の限界を明らかにし、新規の手法の提案・考案に繋がるような視点を持つことを期待する。単純構造から実構造物への評価に向けた高度化が計画されているが、他分野の研究者（例えば数理の専門家）との融合により、実構造物の新しい評価手法についてさらなる発展を期待する。

5. 研究課題名： 複雑多様なリスクに対応する智能化インフラの研究
研究代表者： 西尾 真由子（筑波大学 システム情報系 准教授）
中間評価（ステージゲート審査）コメント

本課題は、センシングと機械学習での「知能化」技術による「データ同化」で、実構造物の劣化損傷状態を考慮した「デジタルツイン」を構築し、既存インフラ構造物の保有性能判断を高い信頼性で効率的に行うことを目指す研究である。フェーズ1では、点群データからのモデル構築、劣化損傷認識、変形の代替モデルの基盤構築に関しては順調に進めている。しかしながら、当初の構想に比べれば、研究成果は小粒の感があることは否めない。失敗を恐れず、構想を実現するためのより挑戦的な取組が必要であることを強く指摘する。博士課程の学生が多く、一定レベルの研究成果の蓄積が進んでいる点は評価したい。

フェーズ2では、フェーズ1の成果を発展させて知能的デジタルツインを構築することが計画されている。点群データからのモデル化には多くの分野でさまざまな研究がなされている。既存のモデル化を凌駕するために、創発に相応しい新たな視点に基づいたモデル化のブレイクスルーを検討することを期待する。

6. 研究課題名： 「深海底地盤工学」確立に向けた革新的技術開発
研究代表者： 野村 瞬（東京海洋大学 学術研究院 准教授）
中間評価（ステージゲート審査）コメント

本課題は、将来の深海底地盤の大規模利活用に向け、海底地盤の状態を評価し、利活用に繋げるための技術開発を行っている。新たな学問体系「深海底地盤工学」の確立を目指す研究である。フェーズ1では、深海底地盤という未経験の場に対し、モデル実験・数値解析・フィールド試験に取り組み、挑戦的な要素が多い点は評価したい。特許は取得されているが、成果論文の創出を望む。

フェーズ2では、実験機器と手法の改良と高度化、スーパーコンピュータによる計算精度と汎用性の向上など、フェーズ1を発展させる計画となっている。深海底地盤の状態を評価して活用するための革新的技術開発と、深海底地盤工学の体系化へ向けて、フェーズ1の単なる発展ではなく、ブレイクスルーの要素を含む不連続的な発展を期待する。

7. 研究課題名： 災害時 QoL 維持のためのワイヤレス給電と情報提供システムの相利共生法
研究代表者： 吉田 賢史（龍谷大学 先端理工学部 講師）
中間評価（ステージゲート審査）コメント

本課題は、災害時の生活の質維持に役立つワイヤレス給電と災害情報提供システムの相利共生法に関する基盤研究である。フェーズ1では、先端分野での挑戦的課題に取り組んでおり、無線通信系の基礎技術を発展させた提案システムにおいて、入出力は有線であるが、基本部分の可能性は実験により検証できた。この成果には一定の評価を与えたい。

フェーズ2では、入出力の無線化、ベクトルトランシーバの研究開発、小型デバイス開発など、社会実装を目指した、より実用に近いシステム設計が必要となる。災害時の利用とは別に、「ワイヤレス給電・通信の維持管理への適用」をより積極的に検討することを期待する。ワイヤレス給電の有用性を明示するために、主に建築建物を対象とした、アーリーサクセスを目指すことが望まれる。

所属・役職は評価時点のもの
五十音順