

平成24年度「重点研究課題」の概略報告について

調査研究部門（平成24年度）主査理事
鈴木基行

調査研究部門では、新しい研究課題に取り組み、その成果をもって社会的な貢献を果たすため、平成15年度から、部門内の各委員会を対象として「重点研究課題」の公募を行い、採択した課題に対し調査研究費を助成している。

この制度では、調査研究部門の単独の委員会のみならず、複数の委員会が関与する連合組織や任意に結成された研究グループからの応募も受け付けていることが特徴である。また、この助成金は学会内における一種の競争的研究資金であり、これをシーズ・マネーとして調査研究を展開し、研究成果を基に学会外の公的研究資金を獲得していくことも期待されている。

平成24年度は次の4課題が採択され、総額475万円の研究費の

- 交付を行った。ここに、その研究成果の概要を報告する。なお、各課題については名誉会員による重点研究課題寄付制度を活用させていただいた（文末の脚注を参照されたい）。
1. 震災がれきの処分と有効利用に関する調査研究
 2. 流域圏における放射性物質・化学物質の動態が生物環境に及ぼす影響
 3. 東日本大震災を踏まえた防災計画研究の検証と今後の研究課題
 4. 土木構造物の持続性を考慮した300年プロジェクトに関する研究

研究課題名
震災がれきの処分と有効利用に関する調査研究

研究代表者
久田 真（推薦：コンクリート委員会）

〔研究成果の概要〕

東北地方太平洋沖地震は、歴史上でも稀な巨大地震であり、夥しい量の震災がれきを発生させた。本研究は、①コンクリートがれき、②津波堆積土砂、および、③がれき焼却残渣（焼却灰）を対象として、これらの有効利用技術に関する調査研究を行い、技術的な側面から被災地の復興に資する情報を提供することを目的とした。

研究では、震災がれき処理の実態調査を行った。2次集積場に搬入された震災がれきの処理過程は、岩手県、宮城県および福島県で大きく異なっており、岩手県ではセメント工場を拠点とする方式、宮城県では4ブロックにそれぞれ焼却施設を構築する方式を採っている。福島県では放射能汚染によって処理が進んでいない。また、震災がれきの分別

方法と品質変動についての調査を実施し、利用可能物を取り除いた最終残渣の取り扱い、焼却灰への鉛の混入、海底に堆積もしくは海中を浮遊するがれきへの対応などが新たな問題点であることを明らかにした。

一方、既存の、あるいは震災以降開発された、震災がれきの有効利用技術を整理することは、震災復興に役立つだけでなく、今後の備えとしても重要である。コンクリートがれきについては、従来から再生骨材の規格が存在するが、これを満足するために高度な処理をがれきに施す必要があるため、緊急時には加工の程度が低くても再利用を認める方策が必要となる。津波堆積土砂については、発生場所や処理サイト毎に異なる品質をどう捉え、再利用時にどの程度の品質まで許容しうるかを明確にする必要がある。

震災がれきの有効利用が促進されない理由としては、技術のシーズとニーズのミスマッチ、がれきが資材化された場所と復興現場が隣接していないミスマッチ、2014年

3月に終了するがれき処理と、その後も続く復興工事との間の時間のミスマッチが挙げられ、これらを解決することが今後の課題である。

【研究成果の評価】

東日本大震災は我々の生活基盤に甚大な影響を及ぼしており、迅速な対応が求められていることは言うまでもないが、このような非常時には従来とは異なった視点に基づいた対策の計画、実施が必要となる。これまで培ってきた平時用の技術の再構成も含めて、復興に資するこの出来る技術の整理をはかった本研究委員会の成果は、大変重要なものであると判断する。

まだ今後解決すべき課題も残ってはいるものの、近い将来に予想される首都直下地震や東南海地震の発生に対する「備え」を構築しておくという意味でも、意義のある成果が本研究から得られたものと判断する。

研究課題名

流域圏における放射性物質・化学物質の動態が生物環境に及ぼす影響

研究代表者

横山勝英（推薦・水工学委員会）

【研究成果の概要】

東日本大震災では津波により住宅、工場、漁港が破壊され、原発からの放射性物質の拡散事故も発生した。そこで本研究では、「津波による沿岸被害とがれき問題」、「放射性物質の拡散問題」、「各種物質が生態系におよぼす影響」の3テーマについて、流域圏の物質循環の視点から調査研究を進めた。

「沿岸被害とがれき問題」については、ソナー探査による海底がれきの特定方法や、流体シミュレーションによるがれき堆積位置の推定方法を提案した。また、三陸では海岸線が後退して新たな汽水域環境が形成されていることを示した。「放射性物質問題」については公表情報を収集して問題の所在と今後の課題を整理するとともに、実際に都市流域―河川―湖沼という広域経路でのセシ

ウム動態と収支を明らかにし、セシウムが微細土砂に吸着して輸送される過程の重要性を示した。「生態系影響」については、壊滅した下水処理場からの塩素処理された下水放流に着目し、残留塩素の減衰実態と生態系影響を解明することが必要であることを示した。水生昆虫に対しては放射性物質を含む微細流下物が餌料としておよぼす影響の把握が重要であることを示した。

2012年12月には外部の専門家も招待して公開シンポジウムを開催し、3テーマについて多角的に議論した。その結果、問題の解決には多くの現象の相互連環を時空間的に捉えなければならず、本研究をスタートアップと位置づけて各研究者が要素研究を推進し、生物・化学分野の研究者と連携を深めて長期的に取り組んでゆく必要があると結論づけた。一方で、「流域圏の物質動態」の視点の重要性を明確に指摘した。特に放射性物質は大気→森林・農地・都市→河川→貯水池や海域という流れで微細土砂と共に移動することから、ウォッシュロードの

河川輸送、河口域でのフロック化と沈降、海域への移流・拡散という従来、環境水理学分野が追求してきた問題と本質的に変わらないことを示した。

【研究成果の評価】

東日本大震災により発生した瓦礫や放射性物質は、流域圏における生態系に対して短期的のみならず中・長期的な影響を及ぼす。これら各種物質の流域圏内における動態を解明し、その影響を推定することは、今後の復興において必須となる。また、その過程で得られる知見は、高い学術的意義を持つ。本研究では、気仙沼、松島湾および東京湾の各流域圏における現地調査・試料分析に基づく物質動態解析が実施され、沿岸・汽水域環境の変化状況が明らかにされるとともに、大気・陸域・海域での広域物質輸送現象および生態系影響の詳細メカニズムが解明されている。また、研究成果が公開・情報交換を目的としたシンポジウムが開催され、対象とする現象の多様性・複雑性・広域性・長期性により、「流域圏での物質循環」を共

通キーワードとした多分野の研究者による連携推進体制の重要性が共通認識として得られている。

このように本研究は極めて多岐にわたる問題を物質動態の視点から統一的にアプローチすることに成功しており、環境中有害物質による生態系影響評価に関する今後の研究・施策実施に極めて有用な成果を上げており、その意義は高いと評価される。

研究課題名

東日本大震災をふまえた防災計画研究の検証と今後の研究課題

研究代表者

小林潔司(推薦)・土木計画学研究会、安全問題研究委員会

【研究成果の概要】

本研究課題では、防災計画研究の検証と課題について、主に、①地域継続計画(DCP: District Continuity Plan)のあり方、②防災教育と避難計画のレベル向上、③被災実態をふまえた経済被害の計測方法論の改善などについて幅広い議論を経て、年度末シンポジウムを行

い、一定の結論を得た。①DCPについては、その一般的な過程は、「地域インフラ復旧」→「生活再建・個別組織の事業継続」→「経済活動の復旧・組織間連携の回復」を辿るが、そのためには、個別組織の事業継続力に加えて、組織間の相乗効果の発揮が極めて重要となる。また、その推進にあたっては、県・市町村・企業・医療福祉施設と連携した、地域全体の業務継続計画の策定が不可欠であることが強調された。②の避難に関わる研究では、また新たな実態データの活用可能性に焦点が当てられた。携帯電話や車載GPSの移動記録から、時々刻々変化する被害と移動環境が避難行動に与える影響分析の重要性が認識された。さらに、適切に構築された避難計画を住民に学習してもらうプロセスについて、行政のみならず、住民の自主参加を促すNPOの役割が指摘されたことも本課題の有用な知見といえる。③の経済被害については、産業を支える主要インフラである港湾のレジリエンスをとりあげ、その機能回復過程には、荷主

喪失の度合い、復旧に時間を要する荷役クレーンの要不要など、関連施設と荷物種類の組合せが大きく影響することが確認された。さらに、経済波及被害を組み込んだ費用対効果分析では、超過外力に対する施設性能の適切な評価方法の確立、そして「防災」から「減災」という流れを受け、被害拡大阻止・軽減を評価し得る、フローのチームの被害軽量化手法の一層の深化が喫緊の課題であることが指摘された。日常、接点の少ない土木計画学と安全問題の両研究委員会の共同研究であったが、活発な議論が相乗効果を生み出し、メンバーが有形無形の知見を得ることができたことを付言する。

【研究成果の評価】

二つの研究委員会にまたがる形式で遂行された重点研究であったが、日頃議論の機会も少ない研究者間の交流の場を提供する機会にもつながり、有益な情報交流がなされたと思える。また、被災現場とその復旧・復興過程を熟知する土木計画学研究会メンバーから、市民目線の貴重な知見が提供され、安全問

題研究会からも、地域全域を持続的に維持する視点の重要性が示された。経費の殆どは、会議やシンポジウム開催費に充てられたが、以上より、費用に十分見合った成果が得られたと判断する。

研究課題名

土木構造物の持続性を考慮した300年プロジェクトに関する研究

研究代表者

上田 多門(推薦)・複合構造委員会

【研究成果の概要】

土木構造物は設計時点においては、ある耐用年数を設定してはいるものの、実際には要求される機能を満たす範囲で半永久的に供用されてきている。また、近年では、従来の鋼材とコンクリートなどのほかに、FRPなどの新しい建設材料が開発され適用されつつある。このような中、土木構造物の意義を一般の市民にも理解してもらうとともに、土木の魅力を次世代の土木技術者に伝えることを目的とした300年プロジェクトを提案した。このプロ

プロジェクトは、さまざまな建設材料を同一規格（環境、間隔、試験方法）で長期間暴露試験を行うもので、その成果を広く周知するものである。

本研究では、この300年プロジェクトの実現にあたっての課題とその解決方法を研究するもので、既存の長期暴露試験の実施内容の調査、実際の暴露試験にあたっての方法、プロジェクトを推進する上での課題と対応方法について検討を行った。既存の暴露試験として超長期間のものはあまりなされていないことから、過去に建設された構造物の耐久性に関する検討結果を取りまとめた。暴露試験方法の検討においては、材料選定の基準、材料に応じた試験の方法、試験の間隔、暴露試験場所の選定基準などについての方向性を決め、セメント系材料については案を作成した。プロジェクトの実施に係る検討では、試験の実施を想定している大学や研究機関、材料の提供者となるメーカーに係る課題の抽出、実施費用の分担と成果の帰属の考え方、プロジェクトへの参加者を募る方法などについて検討し、課

題を取りまとめた。今後、土木学会内のさまざまな調査研究委員会や運営サイドとも議論を行い、より具体的な実施方針を立案していく。

【研究成果の評価】

本複合構造委員会内で立ち上げた、300年プロジェクトの実現に向けて、課題の整理などがなされたことは非常に有意義であり、今後の検討に大きく貢献するものと評価できる。

また、本研究成果を受けて、複合構造委員会では、今年度の土木学会年次大会にて、他の調査研究委員会や長期間存在する建造物の管理者などを交えた研究討論会を実施し、300年プロジェクトの実施における課題を解決する道を模索する予定である。

平成25年度の「重点研究課題」の公募に対して6件の応募があり、次の2課題を採択した（文末の※を参照されたい）。

1. インフラ構造システムのリダンダンシー評価手法の開発

2. 建設分野の災害対応マネジメント

力の育成に関する研究

来年度については、平成26年1月に公募を開始し、調査研究部門内に設置された研究企画委員会により、研究の緊急性、研究計画の妥当性、実現性等に重点を置いて慎重かつ厳正に採択課題の選定を行う予定である。

最後に、重点研究課題の研究資金の確保[※]について、名誉会員の方々にお礼を申し上げます。ご厚志を寄せられた方々のお名前については、最後に掲載させていただいた（敬称略）。調査研究部門では、今後とも「重点研究課題」制度の充実に向けて努力していきたいと考えており、引き続き絶大なご支援をお願いしたい。なお、「重点研究課題」の既往の成果については、本会ホームページ（「調査研究部門」のサイト）に掲載されているので、ぜひご覧いただきたい。

※重点研究課題寄付制度の創設・名誉会員の方々から、調査研究部門が実施している「重点研究課題」への研究助成を対象とした寄付制度創設のご提案があり、平成18

年度第6回理事会にて審議した結果、「重点研究課題積立預金」を設け、寄付金を積み立て、必要ときに取崩して「重点研究課題」への研究助成の原資に充てることとした。平成24年度に採択された4課題に対して総額142万円が助成され、平成25年度に採択された2課題に対して総額117万円が助成される。

會田忠義	青山健	石井晃一
石井弓夫	岩橋洋一	植下協
上原忠	内田隆滋	大島達治
大島弘	太田規	大橋雄六
岡崎義則	岡田宏	尾崎詔
小野寺駿一	角田和夫	角田與史雄
加納次郎	川本眺万	金馬昭郎
河野清	近藤徹	近藤信昭
清水正貴	蛇川雄司	菅原濟
鈴木道雄	清野茂次	高橋準一
高柳義隆	丹保憲仁	長尚
土居則夫	戸田守二	永尾勝義
中村五郎	中村英夫	仁杉巖
野島廣紀	橋本鋼太郎	廣瀬利雄
藤井崇弘	藤井浩	藤田賢二
藤本順一	藤本廣	堀川清司
三浦哲彦	光易恒	南旭
三宅文男	三輪利英	壺哲司
森地茂	山田清臣	山根孟
横内利治	吉越治雄	吉田喜七郎
吉田俊彌	芳村仁	渡邊英一
渡辺昇		