

第4回 社会インフラのモニタリング技術活用推進検討委員会 議事概要

日 時：平成26年7月11日（金）15時30分～17時00分

場 所：中央合同庁舎3号館10階共用会議室A

出席委員等：

【委員】

- | | |
|--------|----------------------------|
| ◎大西 有三 | 関西大学環境都市工学部特任教授、京都大学名誉教授 |
| 笹原 克夫 | 高知大学教育研究部自然科学系農学部門教授 |
| 末政 直晃 | 東京都市大学工学部教授 |
| 藤田 博之 | 東京大学生産技術研究所教授 |
| 藤野 陽三 | 横浜国立大学安心・安全の科学研究教育センター特任教授 |
| 三木 千壽 | 東京都市大学副学長、総合研究所教授 |
| 森川 博之 | 東京大学先端科学技術研究センター教授 |
| 山田 正 | 中央大学理工学部教授 |
| 横田 弘 | 北海道大学大学院工学研究院教授 |

【専門委員】

（産業界）

- | | |
|-------|-----------------------------|
| 青柳 桂一 | 一般財団法人マイクロマシンセンター専務理事 |
| 秋場 俊一 | 一般社団法人日本建設業連合会インフラ再生委員会副委員長 |
| 石澤 毅 | 一般社団法人日本鉄鋼連盟土木委員会委員長 |
| 浦嶋 将年 | 産業競争力懇談会実行委員 |
| 西谷 正司 | 一般社団法人建設コンサルタンツ協会常任理事・技術部会長 |
| 山中 幸雄 | 一般社団法人情報通信技術委員会業際イノベーション本部長 |

（研究所等）

- | | |
|-------|---|
| 高木千太郎 | 公益財団法人東京都道路整備保全公社道路部道路アセットマネジメント推進室長 |
| 舘山 勝 | 公益財団法人鉄道総合技術研究所事業推進室長 |
| 塚田 幸広 | 独立行政法人土木研究所研究調整監 |
| 井上 勝徳 | 独立行政法人建築研究所研究総括監（代理：本多審議役） |
| 福田 功 | 独立行政法人港湾空港技術研究所理事・LCM支援センター長 |
| 藤田 光一 | 国土技術政策総合研究所研究総務官 |
| 細川 瑞彦 | 独立行政法人情報通信研究機構執行役 |
| 望月 秀次 | 株式会社高速道路総合技術研究所常務執行役員、基盤整備推進部長（兼）
交通環境研究部長 |
| 山内 幸彦 | 独立行政法人産業技術総合研究所計測フロンティア研究部門長
（代理：鈴木首席研究員） |
| 吉田 秀樹 | 国土技術政策総合研究所管理調整部長 |

（五十音順、敬称略）

議事概要：

議事（１）第１回～第３回委員会で出された意見について

事務局より、前回までの委員会での審議内容について、資料１を用いて説明した。

議事（２）モニタリング技術の公募について

事務局より、資料２-１及び２-２を用いて、第３回以降の検討状況の説明と管理者ニーズについて説明した。主な意見・質疑を以下に示す。

- 管理者ニーズがメンテナンス項目の全般に渡っており、散漫な印象を受ける。点検と、損傷発見時の調査とモニタリングの役割はもう一度整理した方が良いのではないか。
- モニタリング技術は損傷等の変化を捉えることを定義としている。主に点検作業の補助として役立つかという観点で整理している。（事務局）
- 定期点検が定義されている構造物とそうでない構造物がある。橋梁は点検要領が存在し、どのレベルの点検が必要か明確に判断できる。点検要領があるものとなないものに分けて議論を進めていくべきである。モニタリングを行えば、定期点検等が不要になるというわけではなく、点検とモニタリングの組合せで維持管理が行われていくはずである。
- モニタリングによって定期点検のすべてを代替することができないことは認識している。モニタリングは構造物の変化を捉えるものとして、インフラの維持管理サイクルの何に活かすことができるのかを考えていきたい。公募の際には、「モニタリングによって変化を捉えられること」という旨を明確にする。（事務局）
- 公募の期間について、「長期的」や「継続的」という表現があるが、これは具体的にはどの程度の期間を想定しているのか。また地方自治体では、点検データ等のアーカイブが徹底されていないため、５年点検、８年点検の調査データをデータベースとして蓄積し、効率的に維持管理サイクルに組込む技術も必要である。
- 資料２-２、P. 23の空港施設の舗装のひびわれに関しては、検知する技術が既に多くあるため、新たに公募する必要性はないのではないか。また、公募する場合、公募期間は一年間でよいのではないか。採択の際にテーマごとに一つずつとるのか、重みづけをどのように考えているのか。
- 公募分野や損傷の特性によって、求められるモニタリング技術は変わってくると認識している。現場実証できる期間も３～５年と限られているため、対象構造物毎に公募の際の視点を明確にしたい。（事務局）
- 何を目的に、どのような技術を公募するのかという議論が輻輳しているように見受けられる。空港施設の舗装に関しては、空洞探査もよく行われているが、応募技術が現行のものとの精度の違いがどの程度であるかを把握しておくべきではないか。様々なものを公募するのは良いが、各分野の横のつながりなど、他分野との連携や現行の技術との相違点を明確にすべきである。

- 現在は、構造物ごとの WG で議論を行っているが、今後は、分野の横の連携も考慮して、技術特性等を整理していきたい。モニタリングの際の面的な拮がりや長期的な観測等、現行の技術で課題となっているニーズについても、再度整理を行いたい。
(事務局)
- 各分野のテーマごとに複数の提案が出されることを期待しており、なるべく幅広く現場実証を行いたい。その中で、実証費用の支援については、優先順位を定めて決定したい。(事務局)
- 河川堤防分野においては、公募方法②は、最終的に得たい結果に必要な個別技術を含め、公募方法①とシリーズで応募することも考えられるが、どのように想定しているか。
- 公募方法①と公募方法②は、別テーマで応募して頂くことを想定している。公募方法①は個別の具体的なニーズ、損傷に着目して現象を捉えられるものを募集し、公募方法②は、幅広くニーズを提示し、応募者にその中から選択してもらう形での募集である。公募方法①と公募方法②にまたがる提案の取扱いについては別途検討させて頂きたい。(事務局)
- 河川堤防分野の公募について、二つ意見がある。一つ目は、堤防の観測に関しては、ラインで捉えるべき事象とポイントで捉えるべき事象があるが、ラインで事象を捉えるモニタリングの技術開発はあり得るのか。二つ目は、モニタリングの範囲は堤防のみか、高水敷まで含むのか、どこまで含むと定義しているのか。
- 河川の事象を対象とする場合、堤防と河川の両方向で事象を捉える必要がある。大まかに全体を見る技術と限定された範囲を重点的にモニタリングする技術の双方を重視したいと考えている。日常点検で判明している危険箇所については、河川管理者と話し合いながら、重点的にモニタリングを行わなければならないが、河道の深堀付近も重点的にモニタリングを行わなければならない。公募技術を実務に移行するときには、河川管理者と話し合いながら、メリハリをつけて技術を導入していくべきだと考えている。
- 資料 2-2、P. 16 に関して、ニーズをより具体的に示さなくてよいのか。リモートセンシングで一気に把握することに主眼を置くのか、記録を自動化することに主眼を置くのか、分かりにくい。河川分野以外の技術者にも公募に参加してもらうのであれば、趣旨が十分に伝わるよう詳細に記述すべきではないか。この資料の位置づけを、管理者ニーズについて十分に理解してもらうための資料とするのか、もしくはシーズ側とのコミュニケーションの単なるきっかけとなる資料とするのかについて、議論を行い明確にする必要があると感じる。
- 資料 2-2、P. 16 に関しては、WG で議論した内容を整理したものである。今回示しているのは基本的な考え方に留まっている。今後、公募要領にはより詳細に記載する予定である。また、シーズ側の専門家にも公募前に意見を伺う予定である。さらに、応募者との意見交換については、ヒアリングを通じて内容を確認する予定である。
(事務局)

- ニーズ側が、どのタイミングでどの程度、シーズ側に対して近寄っていくのかという全体デザインが重要である。
- WG 毎に考え方や方針に差異があるのであれば、整合を図った方がよい。WG 毎に、既存技術がある、または開発中であるという理由で対象から外している場合と、既存技術があるという理由で対象にしている場合がある。また、公募方法②がある WG とない WG とがあるが、なぜなのか。
- 河川堤防分野において、対象外としたニーズは、別途、点検に係る技術開発を他事業で取り組んでいるためである。二点目に関しては、公募方法①、公募方法②とも、ニーズを明示して公募を行うという点は共通である。より高度化・効率化が必要であると WG の議論の中で判断されたものについては、公募方法②の方法も取ることとなった。ご指摘の点に関しては、次年度に向けて継続的に議論を行いたい。（事務局）

事務局より、資料 2-3 を用いて、公募概要・評価方法について説明した。主な意見・質疑を以下に示す。

- 資料 2-3、P. 11 において、「検証データは原則公開」とあるにもかかわらず、次段において、「実証で取得した情報を第三者に提供しない」とあるが、「検証データ」と「実証で取得した情報」はどのように異なるのか。また、実証を通じて現場に適用することは困難である理由、例えば、コストなのかデータ不足なのかなど、改良すべき目標が明確になるとありがたい。
- 実証実験で得られた「検証データ」に関しては、委員会等の場で報告するため、原則として公開する。ただし、実証の際に得られた管理者の情報を対外的に勝手に使用されては困るという意味で、第三者へ無断での情報提供は禁じている。また、どのような課題があるかを実証を通じてしっかり評価していきたい。（事務局）
- 社会インフラを使って実験を行うことは、貴重な機会であり、参加する側にも応募する側にも責任が伴うはずだが、成果の評価に関する議論が今まで一つも出てきていない。評価されないものは、今後活かすことはできないであろうから、良いものは NETIS に登録して現場を紹介するなどの評価の仕組みが必要である。また、幅広く公募を行うのは良いが、モニタリングの目的や、実証実験で実証したい精度など実証実験に対する評価はどうするのかは明確に示すべきである。
- 実証は計測だけではなく、参考資料 3 の P. 2 にも記載しているように、技術の有効性の評価も行っていく。2 点目のご指摘に関しては、実証実験の実施に当たって、反映していきたい。（事務局）
- 多くの参加者を募るのは良い事である。現場には大小様々な橋梁があるが、どのような橋を実証現場として想定すればよいのか。現場については、応募者が提案してもよいのか。また、運用に支障をきたさないこと、とあるが、どの程度まで許容されるのか。最後に、実証費用の支援について、参加者の多くは支援を期待すると思

われるが、支援の予算規模はどの程度か。また、国交省と NEDO と二つの窓口があるが、違いは何か。

- 一点目について、現場条件は公募の際に示す予定である。ただし、先に現場条件を限定しすぎると、想定外の技術を締め出すことになりかねないため、公募内容を見てから現場を提示するという方法も検討していく。二点目の運用に支障をきたさないことに関しては、交通規制等は、期間や規模、安全性を考慮した上で決めていきたい。三点目に関しては、予算はまだ決定していないが、公募の段階では、費用や公募の件数等を示したい。四点目に関しては、国交省と NEDO で窓口は異なるが、公募内容、審査条件等は、基本的に同じである。（事務局）
- 民間の自由な発想力も活用可能な制度設計を考えて頂きたい。検証現場等は、民間から指定したい場合もあるので、そのようなケースを外さないような弾力性のある公募条件を期待する。
- 民間の発想を活用するために、現場等の条件を限定しすぎないように配慮する。（事務局）
- 実証実験の評価方法が非常に重要である。本来は時間をかけてゆっくり進行する損傷を 3~5 年という短期間の実証実験で、どのように選定し、モニタリングを行うのか気になる。また、確実に評価を行うのであれば、例えば、空洞があるか掘り返して確認することなどが必要であると想定されるが、供用されているインフラ構造物においてどのように評価を行うのか。
- 長期的なモニタリング技術の評価に関しては、どのような現場で実証するかが重要であると考えている。技術評価の一案として、応募された複数技術を、同じ現場で実証して相対的に評価することを考えている。実際に、掘り返すかどうかは管理者と相談することが必要である。（事務局）
- 実証の対象現場は WG で決定するのか。
- WG の中で決定していきたいと考えている。（事務局）
- 目に見える変化は評価できるが、のり面・斜面の変位・変形については、真値が必要となると考える。また、そのことに関して、応募者側で対応するのか、管理者側がサポートを行うのか両者が一緒に行うということがあってもよい。
- 計測した結果が実際の変状と合っているか否かの答え合わせは必要だと考えている。若しくは、事前に変状が予測される場所で実証実験を行い、予測された結果に近い結果を計測可能か検証するという方法も考えられる。技術によってやり方は異なると思うが考えたい。3~5 年で変状が計測可能な技術と限定してしまうと、検討する技術が限られてしまう。長期的なモニタリングについて適用し得るかという観点の評価もある。（事務局）
- 技術の評価は様々な観点から行われるべきである。3~5 年という制約条件については理解した。
- 是非、多様な観点でのチェックを行っていただきたい。

議事（3）モニタリング技術に関連する取組について

細川委員より資料3を用いて、インフラの維持管理に関する通信分野での取組についてプレゼンテーションが行われた。主な意見・質疑を以下に示す。

- 土木のニーズ側の専門家の観点からすると、転倒センサを選択した理由を知りたい。土木分野では、主に斜面の変状の進行を如何にモニタリングするかに主眼を置いて研究が進められているが、転倒センサを使用した方法だと事後検知になると想定される。資料1に、シーズとニーズのマッチングが十分でないという問題が記載されており、NICTのようなシーズ側の方々にも積極的に議論に参画頂きたい。なお、その際には、土木分野の技術者にも理解しやすいストーリーで技術の説明を行ってほしい。
- 京急等と連携した取り組みであり、ニーズ側の意見も取り入れて検討は進めている。シーズ側の技術を説明しても、すぐに活用できないことは理解している。管理側の方と話していると、様々なニーズが出てくるので、それに合わせてシステムを設計している。ニーズとシーズのマッチングを図る必要は十分にあると認識している。
- ニーズ側も、ニーズをよく整理して、モニタリングの土俵に乗るような言葉で説明できるようにしなければいけないと考えている。事務局の方、ぜひよろしくお願ひしたい。
- WGの役割は、ニーズ側のリクエストを整理して、シーズ側の技術を評価することと理解している。WGではニーズとシーズとの意見交換で議論して進めるものかと思っていたが、シーズの関係者は入っていないのか。民間側のアイデアを汲み取る仕組みも考えて欲しい。
- まずはニーズの整理を先行して進めた。今後はWGの中で、シーズ側の意見も十分に留意して、議論していきたい。（事務局）
- シーズ側の技術を適正に評価するためには、シーズ側の事情をよく理解している人材がWGにいないといけない。そのような人材を登用する予定はあるか。また、そのような人材がWGに参画したために、その人材が保有する技術を応募できないというジレンマも起こり得る。その点について、何か考えはあるか。また、公募された技術を評価するだけでなく、フィードバックすることも考えた方がよい。
- WGには、シーズ側の事情に詳しい人材を登用している。特定の企業の方ではなく、広く民間技術に詳しい方に参加頂いている。（事務局）

議事（4）検討の方向性と今後の進め方について

事務局より、資料4を用いて、検討の方向性と今後の進め方について説明した。

以上