

国家戦略特区ワーキンググループ ヒアリング（議事要旨）

（開催要領）

- 1 日時 平成28年1月13日（水）11:39～12:03
- 2 場所 永田町合同庁舎7階特別会議室
- 3 出席

<WG委員>

- 座長 八田 達夫 アジア成長研究所所長
大阪大学社会経済研究所招聘教授
- 委員 原 英史 株式会社政策工房代表取締役社長
- 委員 坂村 健 東京大学大学院情報学環・学際情報学府教授
- 委員 本間 正義 東京大学大学院農学生命科学研究科教授

<関係省庁>

- 新田 恭士 国土交通省総合政策局公共事業企画調整課企画専門官
- 長谷川 朋弘 国土交通省道路局国道・防災課道路保全企画室長

<事務局>

- 川上 尚貴 内閣府地方創生推進室長代理
- 藤原 豊 内閣府地方創生推進室次長

（議事次第）

- 1 開会
- 2 議事 トンネル等の点検要件の緩和について
- 3 閉会

○八田座長 お忙しいところをお越しくございまして、ありがとうございます。

早速、この提案についてのお考えの御説明をお願いいたしたいと思います。

○新田企画専門官 国土交通省で次世代社会インフラ用ロボットの導入推進という取り組みを進めておりまして、昨年度と今年度の2カ年をかけて、世の中に点検用ロボットということで公募をしまして、公募をいただいた技術について現場実証ということで評価を実施しております。今年度も全国12カ所の現場で検証しておりまして、その中で評価はまだ終わっておりませんが、昨年度の1年目の評価結果をお手元に配付させていただいております。橋梁の点検とトンネルの点検ということで、それぞれ用意しております。

説明は、概要のペーパー2枚を用いて説明させていただきます。

まず、橋梁でございますけれども、この写真にあるように、新浅川橋と浜名大橋という

ところで昨年度にやりました。

橋も、メタル橋、コンクリート橋といろいろと種類がございまして、点検対象箇所も管理上非常に重要な部分はたくさんありますので、それに応じて、真ん中のところに「対象とした公募技術（件数）」と書いておりますけれども、5点、それぞれこういったことに対応できるものということで、メタル橋については、桁の腐食とか、亀裂とか、破断等々について、近接目視の代替支援ができる技術、2番目に、コンクリート橋については、同じようなものですが、桁のひび割れ、剥離・鉄筋の露出、漏水・遊離石灰、3番目として、それぞれ共通ですが、床板の部分のひび割れ、鉄筋露出等々、4番目として、メタル橋の桁の添接部はボルトやリベットというものでとめておりますので、こういうところが脱落したり腐食しているといったところを、点検要領に基づいて打音で検査ができる。5番目も打音でありますけれども、床板について「うき」の部分の打音ができる。鉄道橋、鉄道をまたいでいる橋などが落ちると大変なことになりますので、そういったそれぞれ5項目について公募いたしました。

応募技術については12技術がございまして、検証技術として25件とありますが、この25件は、先ほど御説明しました5つの点について、それぞれ応募があったものに対応したものであります。

結果ですけれども、昨年度時点では、直ちに使えるものはありませんでした。従来手法による精度というところまでは少しかなわなかったということではございますが、実際に橋に近づいて写真を撮ったりすることはできておりますけれども、写ったものがぼけていたり、なかなかきちんと撮れているものがなかった。

昨年度の飛行するタイプのものについては、特に風の影響をすごく受けやすく非常に厳しい結果でした。それから、車両系、ポール系、懸架系というものがございまして、これは現在橋梁点検車という車両を使って、アームを伸ばして裏側に回り込んで検査をするというシステムを使っておりますけれども、それに類似するロボットになります。

こういったものについても検証しましたけれども、写真の判読技術のところなどで課題が残っているということで、今、点検結果としてきちんとまとめるレベルのものにはまだなっていなかったということが昨年度の結果でございます。

しかし、今年度、これについては、人の代替というところから、人の支援、点検をする人の助けになればということで、少し内容をかえて検証しております。

2ページ目で、トンネルでございます。

トンネルについても、見た目は同じでありますけれども、大きく分けて、古い矢板工法です。「黒部の太陽」という映画でやっていたような、鋼鉄の支保で支えて矢板を差し込みながら作るトンネルと、最近では、ナトムという、地山にロックボルトを打ち込むタイプと2つがありまして、見た目が全然違います。

そういうことで、実際のトンネルを使いまして、昨年度は、宮ヶ瀬ダムの林道トンネル、施工技術総合研究所で実物大の模擬トンネルといったところで現場検証を行いました。

応募技術は2技術2件ということで、これについても、トンネルの点検も近接目視点検と打音点検を両方同じようにやってございます。

しかし、応募のあった技術については、1番、トンネルにおいて、トンネルの内空の表面を覆工といいます。坑門は、今、上の写真で出ている入り口のところのコンクリートになります。この部分に発生した変状について、近接目視の代替、支援ができるシステムということで公募しまして、応募がありました。

これについては、実際に点検を実施したのですけれども、未検出と誤検出が相当数、半分以上の割合がそういった状況になっておりまして、この時点では、可能性はあるけれども、現時点ですぐ使える状況にないという検証結果でございました。

今年度はまた同じように支援ということで、人の代替、支援というところから、支援に特化して現場検証を行っておりますので、まだ評価は行っておりませんが、今年度中にその評価を実施する予定であります。

概要については、以上でございます。

その詳細については、この別冊で2部を用意してございますけれども、トンネルと橋梁についてそれぞれ応募技術でどのようなものがあったのかということと、それぞれの技術の特徴で参考資料を後ろにつけております。検証結果についても、先ほど説明したようなものの少し詳しいものを、それぞれの技術についてつけております。これは公表資料でございますので、一般の人たちもこれを見ることができる状況であることを申し添えさせていただきます。

ロボットの現場検証の概要は、こういう形になります。

国土交通省では、2年間の現場検証は、あくまで導入していく、次世代社会インフラロボットを導入していくために、すぐに使えるものはないかということでの現場検証を進めておりまして、今、御説明した内容は、非常に部分的な、例えば、トンネルでいったら数スパンの検証とか、橋梁でも全部の橋を点検すると非常にお金がかかりますので、数スパンでの現場検証をした結果です。

いろいろと、調査精度が低いとか、飛行が不安定になっているとか、画像が精密でないという問題点は確かにございましたけれども、こういったものをフィードバックしておりますので、開発が進むだろうと期待をしております。

これらについては、評価結果で、技術の実用性が確認できれば、試行的導入ということで、実は技術としてちゃんと撮れるけれども、現場で使えるということはまた別の次元がありまして、例えば、点検の作業効率の問題です。それから、コストの問題です。経済性は、当然安くなっていかなければなりませんので、現実的なコストで点検ができること、それから、実際に供用している、車が走っているところでやりますので、安全性の観点です。きちんと安全性は確保できるか。

こういったものを実際の業務の中で評価していく必要はあるということで、これは試行的導入ということで、来年度以降、実施可能な段階になればやっていこうということで考

えてございます。

そういったことを通して、こういったロボット技術の導入を促進していくというプロジェクトを、現在、進めております。

簡単ですが、以上でございます。

○八田座長 どうもありがとうございました。

それでは、委員の方から御質問はございませんか。

○本間委員 さまざまなルール化は、どの段階で表明するとお考えでしょうか。

○新田企画専門官 現在、点検要領というものが定められておりまして、それに基づいて現場も点検しております。

点検し忘れとか瑕疵があると重大な問題が発生しますので、現場はそれを遵守する形でやっております。ロボットの導入を制限するようなものではありません。

しかし、今、この現場検証の結果を踏まえて、先ほど言いましたような、ロボットの経済性とか、効率性とか、安全性とか、クリアできた段階以降はそういったものが必要になってまいりますので、そういったものを提案していく作業はやっていきたいと考えております。

○藤原次長 それはいつになるのですか。

○新田企画専門官 それは来年度以降です。

○藤原次長 ある程度の工程をお示しいただけますか。

○新田企画専門官 今年度の評価で合格というものになれば、来年度からやりたいと考えております。

今回、維持管理用ロボットということで、橋梁、トンネル、ダムの水中年点検といったものについては、実際に点検のマニュアルはあるものですから、こういった検証を踏まえて、来年、試行的導入をやりますが、災害調査であるとか、そういったものについては、すぐに使えるものはどんどん使っていくということで、整備局に情報提供をしています。そういう実際に運用するための協定を締結するような動きを見せております。

○八田座長 原先生は何かありますか。

○原委員 結構です。

○八田座長 試行的導入の場合には、先ほどの車が通っていないような実験ができるトンネルなどというものは、普通に企業が使わせてもらえるものですか。公募して初めて使えるものですか。

○新田企画専門官 これは、今、現場検証ということで、例えば、つくばにある研究所のものを使ったりもしていますけれども、試行的導入は、そういう段階ではなくて実際のところでは、

○八田座長 もちろんそうです。その前の現場検証ですけれども、それは施設がないところだとなかなかできませんね。夜中に車がないときにやるとかということならできるかもしれないけれども、今の現場検証に使っている施設は、割と手続を踏めば普通の企業で

も使えるものですか。

○新田企画専門官 なかなか難しいところもあると思います。今回選んだ現場は、バイパスができて、供用を廃止する予定の橋梁であるとか、かなり管理者の方と調整して、全く利用に支障がない形のところだけで使わせていただいています。

例えば、橋梁の下に全く人が通らないとか、そういうところをお願いして、地域の地元の住民の方にも説明して、ドローンとかですから、ネットも張って、そういう安全を確保するような形でやっております。いきなりお願いしてという形はなかなか難しいです。

○八田座長 そうすると、この試行的導入の前の段階で企業がいろいろと実験したりというとき、いきなりやったのではとても危ないから、何らかの措置を講じて、その条件のもとでならいい。例えば、夜とかは車をとめるとか、ネットを張るとか、そういうことをやるならば、現場検証的なことをやってもいいと。

○新田企画専門官 できると思います。

○八田座長 でも、その基準が要りますね。実際に使われているものを活用してやるならば、車は絶対に通ってはいけなとか、1時間に何台くらいだったらいとか、そういう基準が要るのではないですか。

○新田企画専門官 それは台数とかの問題ではなくて、我々がやってきた感覚で言いますと、現場の管理者に御納得をいただけることができれば、そういうところを使うことはできると思います。

例えば、1台でもだめだと言われることも多分あるでしょうし、現実問題、近隣の方とトラブルになっているようなところではとてもできないという話も、これは一般論ですけども、あったりするとは思うのです。

○八田座長 でも、ドローンを使うなどといったら、基準がなければまずいのではないですか。一々交渉してやるのではなくて、一般的な基準を使って現場検証に匹敵するようなことをやるのならば、こういう厳しい基準でやりなさいということが要るのではないですかね。

○新田企画専門官 やってみて思いましたが、ドローンはいろいろなドローンがありまして、本当に風で飛ばされてしまうものもありましたので、物理的に安全を確保しないと、風速などでやっても、飛び出してしまうのではないかという怖さはあると思います。

○八田座長 そうすると、物理的な安全性を確保しなさいというルールをつくる必要があるのではないですか。

○新田企画専門官 我々のほうはお願いする立場でしたので、特に使わせる、使わせないという話については、物理的に基準をつくっても、なかなか認めていただけるかどうかという話はあるかもしれません。

○八田座長 ちょっと2つに分けて、今、おたくで使っていらっしゃる現場検証の場所での話ではないのです。ごく一般でこういうものが必要なときに、現場検証、試行的導入のはるか以前に開発者がやらなければいけない、そのときのルールがまるっきりないという

のはまずいのではないかというわけです。少なくとも、こういうことに関する、これをしたらやっていいという基準づくりが要るのではないかということです。

○新田企画専門官 今、開発者に対して、そういう場をつくるべきではないかというお気持ちでの御質問だと思います。

場を用意することは必要だと思いますけれども、この基準をクリアしていたら何でもできますよという形での事務局運営をしると言われると、なかなか現実的には難しいかなと。

○八田座長 それは責任を向こうにも持たせていいけれども、少なくともこれだけは最低限クリアしなければだめだということは要るし、そうでなかったら、この現場検証の場所みたいなものを国でつくってあるいは用意して、企業一般に公開して、どうぞ使ってちょうだいとしないと、技術が進歩しませんね。

○新田企画専門官 そういうフィールドは、皆さん、継続的にこういうプロジェクトをやってほしいという話はいろいろと言われておりますので、我々もこれが初めての取り組みでこういう実際の現場で検証するというのをやりましたので、これで使えるものが出てくるようであれば、そういう検証を継続してやっていかなければいけないとは考えておりますけれども、まだそこまでは。

簡単に言うと、橋も物すごく種類がありまして、例えば、アーチ橋があったり、トラス橋があったり、風の強いところとないところとあったり、例えば、鉄道が走っていると、足場がすごく制約される、狭い空間でやらなければいけない、いろいろな条件が千差万別にあります、なかなかこの橋でできたからほかでできるとかという議論はなかなかしづらいところはあるのです。

○八田座長 それはそうでしょうけれども、ドローンや何かを開発している人にとっては、ともかくその現場検証に持っていく前に実験をしたいですね。その実験をする場所がないというのだったら、何も技術進歩は起きないと思います。だから、そこに関するルールづくりは必須ではないでしょうか。

○新田企画専門官 そこはなかなか。ルールづくりと言われると難しいのかなという気が。

○八田座長 いや、最低限です。全ていいよとは言えない、それはおっしゃるとおりだと思うけれども、少なくともアーチくらいはやらせてよということはあると思うのです。

そうすると、技術開発が進んでいくためのいろいろなステップがあって、あるときには東京マラソンで道をとめるくらいに、こういうことをやるのだから、大技術だから、道をとめて、全国のドローンに来てちょうだいということをする必要もあるかもしれない。

だから、それはやはり技術開発のためにいろいろなルールをつくってあげなければまずいのではないのでしょうかね。

○新田企画専門官 1つ、今回やっている現場検証のやり方は、どういうやり方をするかも含めて初めての取り組みで、開発者の方にとっては大いにこれが参考になっているのではないかと。

ただ、それを基準にするところまでは、なかなか一足飛びには。

○八田座長 いきなり現場検証はとてつもない話だと思いますよ。日常的に使えるなければだめだと思います。お金を払ってね。

○新田企画専門官 試験場みたいなものをつくるということですか。

○八田座長 そうです。それができないのならば、地元の橋や何かをとめて、こういう条件ならやっていいという基準が要るのだと思います。

だから、そこら辺は、今治も提案しているみたいですし、提案者とも相談しますけれども、何らかのルールづくりが要るのだと思うし、ひょっとしたら特区はそういう実験場をつくるためには向いているのかもしれないですね。

○新田企画専門官 特区を検討されている方に、こういった現場検証の方法、やり方についても、全部ネット上に実は動画も含めて公開しておりますので、そういったところを御参考いただいて、多分、橋も長い橋と短い橋で、ロープアクセスとあってロープにぶら下がって点検をしているところがあったり、いろいろなタイプがありまして、幾つかの現場だけでやった結果で、管理者の方たちに、点検で何百種類とあるタイプの橋で使えますよというまでは、なかなかちょっと言いにくい状況があるのですけれども、ぜひそのやり方を参考に、また御検討されている方でそういったものが本当に必要かどうかですね。

○八田座長 でも、お話を伺っていると、開発者が実験する場所が全くないということですね。それは自動車が走っているとか、そういうこと以前に、とにかく物理的にやれる場所が余りない。これは用意してあげないと。

○新田企画専門官 実は、今回の検証の中で、壁に吸いついて登っていくロボットとか、いろいろなものがありまして、自分たちの実験フィールドで、皆さん、基本的なところは試験をされております。

全く自分たちの実験環境と違うところに持ち込んで、現場でどうなのかという全く想定していないような条件にさらすことで検証することに意義があると、皆さん、このようにおっしゃっていて、それが1つに特定されてしまうと、恐らくアメリカのディザスターシティとか、ああいうところで日本のロボットが世界と競争して負けたなどという声も出ておりますけれども、ああいうつくり込み、これを言われたとおりにできればいいという世界と、いろいろな現場条件にちゃんと対応しながらものづくりを進めていくということは、若干違いがありまして。

○八田座長 おっしゃるとおりだと思います。

だから、例えば、亀裂があるとか、剥離があるとか、それはなかなか自分でつくりにくいですね。そうすると、そういうものを目視でやるのと、こういうものでチェックすることにどの程度の差があるのかというのは、それこそ交通をとめるとか何かして、現実の施設でやる必要があると思います。

交通をとめることには、警察に頼めばできるというものかもしれない。今の東京マラソンみたいにして、できるかもしれない。そうでないとしたら、何かの基準があってもいいのではないかと。ここまで一応クリアしたのならやってもいいよということ、実証実験

をやってもいいというのはあってもいいのではないかと思いますけれどもね。

どうぞ。

○長谷川室長 道路局の道路保全企画室長をしております、長谷川です。

おそらく、実験室や大学の研究室において、コンクリートのひび割れの程度の違う試験体をつくることは、それ程困難ではないと思います。例えば、天井にそうした試験体を置いて、下からカメラで撮影するのであれば、実験室の中である程度の検証はできると思います。

そのような要素技術をドローンに乗せて、実際に風が吹いてくるとどうなるかというのは別の問題があると思いますが、要素技術については、ある程度の検証はできると思います。

○八田座長 だから、少なくともそういうものは満たしていなければいかぬと。満たしていれば、多少の道路の不便をあれしても、風や何かのぐあいも見られるようにするルールをつくってあげようということですかね。

○長谷川室長 実際に車両が走っている道路で、通行止めしてまで行くかどうかというのは、道路利用者からの理解の面で、かなり厳しいものがある可能性はあります。

○八田座長 そこはアンケートをとるわけにもいかないから、今は警察の判断ですね。

○新田企画専門官 実際に応募されて、今回の応募技術も、皆さん、安全で大丈夫ですと、風速10メートルでも飛びますとおっしゃるのですけれども、実際にやってみると、期待どおりにはほとんど飛ばないです。実際に申告されているものを現場で確認をしようとする、そのギャップが激しいものですから、相当そこは気を使いながらやったという実態もあるのです。

○長谷川室長 ただ、ドローンの性能については、橋の近辺でなくとも、河川敷なのかどこか分かりませんが、安全に飛ばせるところで飛ばせば、その性能は確認できると思います。

○新田企画専門官 できるはずですね。

○八田座長 だから、そういうルールづくりが欲しいのだと思うのです。開発者にとっては、こういう手はずを踏めば、ともかく何らかの形で最終的に試行的導入までいけるかもしれない、少なくとも現場検証のところまで持っていけるかもしれないという手順が欲しいのだと思います。

○新田企画専門官 公募というのは、多分、一つの参考になる。そういう最低限のところ、こういうことはできること求めます、飛んで撮影ができるということを求めます、それがひび割れをちゃんと撮影できるとか、そういう基本的なところを求めて今回は公募をしています。

○八田座長 だから、その公募の以前ですね。

○新田企画専門官 開発段階というお話でしょうかね。

○八田座長 それでは、これはまた事務的に向こうとも話して、具体的な要望がどうい

ところにあるのかということを知って、御相談して行って、これからも詰めていきたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。