

平成29年度 第1回

国土技術政策総合研究所研究評価委員会分科会

(第一部会)

日時：平成29年7月11日（火）

13：00～14：55

場所：TKP神田ビジネスセンター

## 1. 開 会

【事務局】 それでは、お時間になりましたので、只今から平成29年度第1回国土技術政策総合研究所研究評価委員会分科会（第一部会）を開催いたします。

それでは、会議に先立ちまして、国土技術政策総合研究所所長よりご挨拶を申し上げます。

## 2. 国土技術政策総合研究所所長挨拶

【所長】 本当にお暑い中、改めまして2時間という貴重な時間を押さえて、この委員会に参画いただきますこと、主査を初め各委員の先生方、ありがとうございます。

国総研は常々、私どもも申し上げているように、仕事のやり方を常に点検しながら必要な新しい開拓をしていくことを心がけております。

最近のトピックスとしては、この4月に現場に国総研初の研究室が出来ました。熊本の南阿蘇村、昨年4月の激甚な熊本の地震災害を受けて、熊本地震復旧対策研究室を開設いたしまして、九州地整が同じく設けました熊本復興事務所と一緒に車の両輪で国の技術をどんどん投入して復旧・復興を加速するという態勢を整えてございます。

それから、直近の話題になりますが、今も懸命な救命活動が続き、また、迅速、緊急の復旧に今着手しているところでございますが、先週の梅雨前線に伴う大雨の災害、現在なお現場に国総研の人間も派遣をしております、その他、国交省、地方自治体とタッグを組み今懸命の取り組みをしているところでございます。

このような現下の緊急、喫緊の課題に対応することが我々の大きなミッションですが、もう一つ、やはり一歩先を見ての研究をしていくと、これは研究所として大変重要でございます。特に本日ご審議いただく事項立て、これは国総研の名前で、単独でしっかり政府に要求をして研究予算を確保するという非常に代表性の高いものでございまして、そこについて是非事前の練り込みをしっかりとしなければいけないという中で、先生方に忌憚のないご意見をいただきたいということでございます。

議事次第に三つの事前評価の対象がございまして、これはいずれも、またこれから説明をいたしますが、それぞれに少し新しい技術政策の枠組みを作るという意欲を持った課題でございます。その分、色々な課題があろうと思いますが、是非アドバイス、ご意見をいた

だければと思っております。

それから、国総研はもう一つ事業に密接して、本省、あるいは現場と色々と連携しながら実施していくという仕事のスキームもございまして、それはなかなか研究所単独で評価をいただくという形にはなりにくいのですが、そういったものの中には、このような事項立てと同様に、非常に重要な技術的中身を含んでいるものがございます。そういったものにつきましても、国総研の研究マネジメントを強化しようというスタンスの中で、昨年度から中間的にご助言をいただく場を設けました。それにつきましては、本日は、6. 意見交換の「洪水危険度見える化プロジェクト」、これも鬼怒川の破堤災害を受けて、何とかしなければいけないと、国総研は何をするべきかという議論の中で出てきたテーマ、今申し上げたように、本省とも十分連携しながら進めているものでございますが、これについてご紹介いたしまして、様々な観点からご助言をいただければと思っております。

2時間という時間、是非忌憚のないご意見を、毎回いただいたご意見は、非常に時間が限られているにもかかわらず、本質的なご指摘をいただいております、いつも持ち帰って、こうすれば良くなると練って次につなげているということを毎回おこなっております、本日も従前と同様に色々な意見を賜ればと思っております。本日はどうぞ宜しくお願いいたします。

### 3. 分科会主査挨拶

**【事務局】** 続きまして、主査にご挨拶をお願いいたします。

**【主査】** 今日は、事前評価ということで3件、そのうち2件は中期段階で、1件は初期ということで、それぞれ新規性、あるいは実際にどう展開出来るのかという有効性、実効性を議論したいと思います。今年の3月に国土交通省から技術基本計画が出されましたが、その中に幾つかのキーワードがあります。i-Constructionは昨年から出ていましたが、大量のデータをどう扱うのか、人工知能をどう活用するのか、今回のテーマが直接的にこれらのキーワードにつながるかどうかは別として、やはり方向性として、色々な情報をいかに活用しながら、理解しながら現場で活用していくということが今後求められていると思います。そういった観点からも、今回ご提案の内容がより良いものになるように適切に批判をしながら、より良くなるようなアドバイスを各委員からお出し

ただくことが大事かと思っております。本日も、忌憚のないご意見をそれぞれいただきたいと思います。宜しくお願いいたします。

【事務局】 それでは、以後の進行を主査にお願いしたいと存じます。主査、宜しくお願いいたします。

#### 4. 本日の評価方法等について

【主査】 それでは、お手元の議事次第に沿って進めたいと思います。

4番目の、本日の評価方法等についてということで事務局よりご説明をお願いいたします。

【事務局】 それでは、資料2をごらんください。本日の評価方法についてでございます。評価の対象は、先ほど申しあげました平成30年度新規事項立て研究課題でございます。評価の目的については、国の研究開発評価に関する大綱的指針等に基づいて、公正かつ透明性のある研究評価をおこない、評価結果を研究の目的、計画の見直し等に反映することを目的としております。

評価の視点でございますが、以下の三つ、必要性、効率性、有効性について事前評価をおこなっていただくということになっております。

進行方法についてですが、まず、研究課題の説明ということで10分間説明をいたしまして、研究課題について評価をしていただくということで、この評価については、まずは主査及び各委員からご質問、ご意見等をいただくということになり、②の方でそれを踏まえて評価シートを記入していただきます。各委員のお手元に評価シートがあるかと思いますが、そちらにご記入いただいて取りまとめをおこない、主査に総括をおこなっていただきます。

5番の評価結果の取りまとめ及び公表ですが、評価結果は審議内容、評価シート及び事前意見をもとに、後日、主査名で評価結果として取りまとめ、議事録とともに公表いたします。なお、議事録における発表者名については、個人名は記載せず、主査、委員、事務局、国総研等として表記するものとしております。

以上です。

【主査】 ご説明どうもありがとうございました。今の説明に関しまして何か委員の方からご質問がありますでしょうか。宜しいですか。

## 5. 評 価

＜平成30年度新規事項立て研究課題の事前評価＞

- ①下水道管路を対象とした総合マネジメントに関する研究
- ②減災推進のための氾濫リスク情報の活用に関する研究
- ③大規模地震に起因する土砂災害のプレアナリシス手法の開発

【主査】 それでは、5番目の議題で評価ということで、平成30年度新規事項立て研究課題の事前評価に入りたいと思います。

それでは、まず1番目の下水道管路を対象とした総合マネジメントに関する研究ということでご説明をお願いしたいと思います。

【国総研】 それでは、この表題でご説明をいたします。

[パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示]

・下水道管路の現状でございますが、47万キロ、地球12周分ということで膨大になってきております。ただ、下水道は、比較的若いインフラでございますが、単年度の設置の延長を見ましても、平成10年がピークになってございまして、50年経過した管はまだ全体の3%にすぎないという状況でございますが、今後、老朽化が顕在化して参ります。既に道路陥没ということで社会的影響もあらわれてきております。下水管は、地下に埋設されておまして、状況が分かりにくいものでございますが、点検の状況でございますが、現在、政令指定都市では100%調査をおこなっておりますが、平均では約3割の調査の実施状況ということでございます。調査には金がかかるということと、あと人がいないということもございます。下水道部署の職員数はピークの6割にまで減少しております。

・まず、下水法改正が平成27年におこなわれまして、管路の腐食のおそれの大きい箇所

については5年に1回の点検が義務づけられております。今後、調査が本格的に進んでいくところでございますが、国総研におきましては、これまで管路の点検の効率化・高速化を目的といたしまして、机上スクリーニング手法の開発、調査機器の効率化・高速化の研究をおこなってきたところでございます。

・ただ、現在、状況に応じた点検調査技術、点検調査技術も色々ございますが、その選定の考え方は明確でありませので、安易に全てテレビカメラ調査をおこなってコスト高、スピードアップを図れないなどといった課題がございます。

また、維持管理情報から改築、修繕をおこなっていくに当たって、こういったマネジメントサイクルを回していくことが重要でございますが、ここで場当たりの対応で同じもので改築するということで不効率になっている状況がございます。特に中小都市におきましては、この辺りの修繕、改築、経過観察といったノウハウがないという課題がございます。

・本研究の目的・目標でございます。必要性ということでございますが、骨太の方針におきましても、老朽化施設の更新において効率性、安全性を両立させるといったことが指摘されてございます。

また、本研究の目的でございますが、総合的で適切な管路マネジメントサイクルの構築を実現することでございます。目標は二つございます。まず一つは、都市の状況に応じた点検調査技術の選定手法の開発、もう一つが、維持管理情報を活用した計画・設計・施工・維持管理の最適化手法の提案でございます。

・成果目標と活用方法でございますが、先ほどの目標二つがございますが、効率的な選定手法に係る手引きの作成、最適な補修・改築・構造変更の手引きを作成すること、維持管理情報の活用事例集を作成することによりまして、適切な管路マネジメントサイクルの構築を実現していきたいと考えてございます。

・研究内容のまず一つの具体的な内容でございますが、現在、こういった机上スクリーニング、単体の技術については既往の研究でございますが、管種、管材によって異常の発生状況は異なっております。例えば、コンクリート管であれば、ずれ・破損、塩ビ管であれ

ば、ここには沈下とありますが、たわみといった不具合が生じているという状況が多いということでございます。

そこで、異常の発生要因を分析いたしまして、診るべき異常を抽出いたしまして、必要な技術を選定し、その技術がどのような条件のときに有利になるかといったことを分析いたしまして、最適な調査手法を選定出来るような基準を作成していくものでございます。例えば、現在、全てすぐ調査に入ってしまう場合が多いわけですが、現場スクリーニングによって詳細調査を減らしていく、あるいは、現場スクリーニングをおこなって詳細調査を省略するなどということ全体最適化を図っていきたいというものでございます。

・研究内容の2番目、計画・設計・施工・維持管理の最適化手法の提案でございますが、あるタイミングで出てくる点検調査結果、社会情勢の変化（人口減少、気候変動による豪雨の頻発化等）、耐用年数（残寿命）、維持管理性、その他（施工性、リスク）といった評価項目から要求性能を明確化いたしまして、構造変更を含む改築、修繕、経過観察に至る判断について基準を検討していきたいと考えております。そのために、工法別の性能効果の分析、状態の把握もおこなって参ります。

・研究の実施体制でございますが、本省・地方公共団体等と適切な役割分担のもと進めて参りたいと考えてございます。成果は設計指針等に反映していきたいと考えてございます。

・研究のスケジュールでございますが、大きく分けて二つでございますが、二つのうち二つ目を二つに分けてございます。効率性ということでございますが、これまで国総研で蓄積してきた管路劣化に関する知見も活用して効果的に分析・検討をして参ります。また、本省・地方公共団体等とも連携して参りたいと考えてございます。

・研究成果の活用とアウトカムでございますが、手引き、活用事例集を通じて管路システムの持続的な機能確保及びコスト最適化を図っていきたいと考えてございます。また、こういったことで維持管理情報が蓄積されますと、I o TやA Iの導入促進、民間の管路管理への参入の促進につながっていくと考えてございます。

以上でございます。

**【主査】** ご説明ありがとうございました。

本日ご欠席の委員からご意見をいただいておりますので、事務局、ご紹介ください。

**【事務局】** 資料5をごらんください。資料5に欠席委員から各研究課題に対してコメントをいただいております。

今回、下水道管路を対象とした総合マネジメントに関する研究について紹介いたしますが、福岡の陥没の件などもあり、一般に老朽化、維持管理に社会の関心が集まっている中、時宜を得たテーマであると考えますというご意見。また、三つの評価の視点について、大変重要な研究であると評価いただいております。

二つ目の丸でございますが、ただ、布設条件、管材の種類など、都市の実情に応じた点検調査技術の選定手法の開発はかなりテクニカルと申しますか、科学・技術的な研究開発だと考えられるが、その具体的な内容について、資料からではあまり読み取れなかったもので、その辺りの具体的な方向性については記載がもう少しあった方が良いのではないかとご意見をいただいております。

以上です。

**【主査】** どうもありがとうございました。

それでは、ご出席の委員の方々から、今ご説明いただいた管路を対象としたマネジメントに関する研究ですが、ご質問あるいはご意見があればご発言いただきたいと思います。いかがでしょうか。

**【委員】** 発表の方、どうもありがとうございました。

お聞きしたいのは、最近、オープンデータ、オープンガバメントと言っていて、私どももどちらかというとなかなか色々な方に勧めている立場ですが、下水道の件、先ほどもあったように、去年の陥没事件もあり、結構大事なのかとは思っているのですが、ほかの防災のハザードマップに比べると地下にある分、管路がどのくらい老朽化しているかというのが世の中にはあまり認知されていない状態なのかと思うのですが、そのようなオープンデータというか、そのようなものを見える化していくみたいなのをもう少し強く言わないと、なかなか自治体の方まで伝わらないのではないかと考えていて、多分、橋梁の点検調査も公表がかなりされ始めているのではないかとと思うので、その点が一つです。

あともう一つ、AI、IoTと言っておきながらも、最後は手引き、ガイドラインにまとめるみたいなぐらにとどまっています、私ども的には、やはり撮った下水道管内の写真が、腐食ぐあいによって、例えばこれだとかなり危ない状態、ランクを多分つけたりされるのではないかと思いますのですが、そのようなデータは、結構AIの機械学習、画像診断にはとても貴重で、私どもも、むしろお金、リソースをかけて自分たちで撮ったりすることが多々あったりして、そのような意味では、研究所として税金でかなり色々この辺に費やしているのではないかと思いますので、是非数百枚、数千枚ぐらいを公開していただくと、ほかの方にとってもかなり役に立つ資産で、広がりがあり出のではないかと思いますので意見しました。

ありがとうございました。

**【主査】** 何か追加のご説明等。

**【国総研】** 福岡の陥没事故については、地下鉄の工事が原因でしたが、一言つけ加えたいと思いますが、確かに、陥没事故というのは下水道を起因として同じようなことが起こり得ることがございまして、大きなものではないのですが、小さい陥没は、既に3,300件、年間に起こっているということでございまして、非常に重要だということでございます。

データにつきましては、極力、公開出来るような形で今後進めさせていただければと考えてございます。宜しくお願いいたします。

**【国総研】** 管渠の劣化データベースについては、現在、国総研のホームページの方でも公開いたしております。なかなかPRがうまくなくて見つけにくいのかも知れないのですが、地震のときのデータベース、テレビカメラの関係のデータをまとめて公開しています。今回の資料にもございますように、パワーポイントの3ページの左側のちょうど中間のところに「健全率予測式」と書いているのですが、このもとになる膨大なデータを一応公開しております。今後も充実を図っていき、更に公開を進められればと考えています。

**【委員】** 何枚ぐらいあるのですか。

【国総研】 都市で言うと50都市、以前から比べると、都市数自体をかなり追加しているとともに、25万スパン程度を公開しています。

【委員】 25万というのは、単位は何ですか。

【国総研】 スパンです。スパンの数値データを公表しております。数値データというのは、不具合のたわみの度合い、ひび割れがあるといったものを数値データにして、エクセルで公表しております。画像データ等の公表については、また今後の課題と考えてございます。

【主査】 ほかにご質問、ご意見。はい、どうぞ。

【委員】 非常に勉強になりました。一つ、先ほどデータベースが公開されているというお話があったのですが、私、この研究の肝心なところというのは、やはり既往の知見といますか、データベースがなければ話にならないのですが、多分、それが分かりやすくというか、使いやすい、点検の優先順位をつけるときに、そのような観点から見たときに、どのように分かりやすいか、そうすると、もう少し発展性、発展性といいますか、より良いものになるのではないかと感じます。

確かにデータベースは余りにも膨大だから、担当者が見た瞬間に、ではこれをどのように使うのだといったときに、そこを国総研の方が少し後押しをしてあげるというシステムがあればいいのかと思います。今あるのかも知れませんが。

もう一つは、優先順位のお話がありましたが、例えば、私は防災の方ですが、多少、劣化しても、小さな陥没があっても問題ない、問題ないという語弊がありますが、それほど大きな影響を与えられない場所、地域の条件とおっしゃいましたが、その場所・場所で、ここはわずかな陥没でも非常に重大な影響を与える可能性がある、そのような視点も、単に劣化というだけではなくて、それを入れるのはなかなか難しいのかも知れませんが、そのようなこともお考えいただければと思います。

以上です。

【国総研】 ありがとうございます。

【主査】 ほかにいかがでしょうか。

【委員】 私の意見としては、全体的には、このような研究の枠組みで宜しいかと思うのですが、少しお伺いしたいことは、9ページの研究内容のところに評価項目として書かれています「社会情勢等の変化（人口減少）」とございますね。この人口減少というのは、特に中小都市においてはもう既に減少しているわけで、管路の耐用年数50年、平均寿命80年ということを踏まえると、非常に大きな社会情勢の変化というのは今後予測されるわけですが、これに対して「要求性能の明確化」と右にずっと流れていって、最後に「LCC最小化」になるのですが、ここは、今の施設をどのように維持していくか、事故が起こらないようにしていくかという考え方をベースにすれば非常に分かりやすいのですが、多分、将来的には下水道全体の形が変わってくるということを前提にしていかないと、ピンと来ないなというところも少しあるのです。

今の段階ではどのような方針で評価項目、人口減少と要求性能とのマッチングをお考えになっているのでしょうか。

【国総研】 人口減少によって、例えば下水量が少なくなりますので、管径を小さくさせることなどを踏まえて改築につなげていく、あるいは、本当に20年後ぐらいになれば、その下水管は要らなくなることもあり得ますが、そういった場合に、そこまでもてばいいという考え方をつけ加えるような将来の使われ方まで含んで、今後の改築、修繕につなげていければと考えております。

【委員】 何かそのようなケーススタディ的なことも、この研究の中に含まれていると考えて宜しいですか。

【国総研】 はい。

【委員】 そうしましたら、是非そのところは非常に重要だと思いますし、多分、人口減少でテクニカルにも色々、腐食が進みやすくなったりなど、様々出てくると思うので、私のリクエストは、50年後や80年後というところに対して下水道のあるべき姿という

のはこのように描かれていて、その中でこの研究というのはこう位置づけられるというところが研究の成果として明確になってくると参考になるのではないかと思います。

**【主査】** ほかにいかがでしょうか。はい、どうぞ。

**【委員】** 二つほどあって、一つは少しど素人の質問ですが、都市部においてゲリラ豪雨という災害に向けて下水道の管を太くしておかなくてはいけないだろうとは思っていますが、そのようなものは大体リプレースは終わったのかというのが一つの質問です。2番目の質問は、最近、道路や橋のメンテナンスのお話をいたしているのと同じで、小さい自治体になればなるほど、このような維持管理に費やすお金も労力もないということで、多分、そのような自治体さんが欲しいのは、何かの組み合わせでうまくメンテナンス出来ないだろうかというノウハウ本的なものが欲しいのだろうと想像します。自治体のパワーによっておこなう方向というか、総合マネジメントとおっしゃる部分のやり方というのが多分違って来るべきであろうということが気になって話を伺っていたのですが、あまりその辺が明示されていなかったというのが少し気になったという点で、これは指摘させていただくぐらいにしておこうかと思います。

以上です。

**【国総研】** ゲリラ豪雨対策でございますが、例えば東京都区部などでは、もう一巡目の5分の1の整備が終わっておりまして、10分の1ということで、重要なところから順位をつけながら、増補管と言いまして2本目の管を入れる等、レベルアップを図ってきているところでございます。

自治体の規模によってやはり維持管理の体制なども違いますので、お金もあって人もいて、例えば東京都みたいなところは、どんどんカメラを入れればいいのですが、入れられないところに対してどのように安く出来るのかということも主眼で考えていきたいと思っております。

**【主査】** ほかにいかがでしょうか。はい、どうぞ。

**【委員】** 民間を代表して、委員として参加しておりますので、少し他の委員の方と違う

ご質問をいたしたいのですが、これからの社会情勢の中で下水道施設の管理に対して、民間化の流れがある中で、本日のご提案の中に、受け手が官のイメージがやはり見えて強くて、先ほど委員の方からご指摘がありました。では穴が開いて、落ちて、誰が責任を取るのだなど、そのリスクの分析なり保有の仕方なのか、回避の仕方なのか、出来れば方式の選定ではなくて、そこから得られた知見の反映のさせ方といったものが提示されていくと、まさにマネジメントになるのかと思っております。単純に耐用年数がどのくらい残っているかというだけでは、多分、人・物・金が限られている中で民間に任せますと言われて、同じことを実施していると何のために民間がおこなっているか分からないという図式になるのではないかと思っております。難しいことは百も承知で私どももこのご質問をしていますが、そういった、この3カ年の中かどうか分からないのですが、将来に向けてそういったところに向かう可能性というのは、今、あるのでしょうか。

【国総研】 下水道管理の民間活力の活用ということで、下水管がなかなか見えにくいので、おっしゃるとおり、どこまで責任を民間会社が負うのかというところは非常に難しく、なかなか民間参入が進まないという状況がございますので、そういった管の劣化の状況を明らかにして、民間が入るのだったら民間にオープンしていくということが重要になるかということでございますので、こういった研究の結果、民間参入につながっていくのかということでは考えております。

【主査】 そろそろ時間も限られておりますので、それぞれの委員から評価シートにご記入いただいて、集計をいたしたいと思えます。

[評価シート記入・集計]

【主査】 記入していただく間に私から一つ。

実施しようとしていることはよく分かりますし、その方法の内容はある程度記載してあるのですが、具体的にどのような方法というか、アプローチする研究の方法の説明が貧弱だったように感じます。要は事業体からこういった情報を集めてくるのであれば、どれぐらい集めてくるのか、あるいは、手引きを作るのであれば、今までの下水道施設設計指針に出ているような維持管理の調査項目以外に写真など何を追加するのが必要なのか。新し

いデータや方法を使わないとIoTを活用しているとは言えないし、AIも使えないから新しい項目を見直すなどが求められていると思います。さらには、データの取り方をどう工夫するのかというのを国総研が実施し、データ提供をするのは民間事業者が実施したデータ、事業者から取ってくるデータなのだろうと推察しています。そこら辺について、あまり丁寧に説明がなかったように思います。結局、どのような方法で、どう今までとは違う新しい方法が出来て、もう劣化データベースは充実されることは分かったのですが、どう新しく新展開するかという方法の部分が少し分かりにくかったと思います。

皆様からご意見が出そろいましたので、委員は6名でしたので、実施すべきであるが5名で、一部修正して実施すべきという意見が1件ございます。

評価シートをもらったばかりですが、先ほど皆さんほとんどご発言いただいていると思いますので、その点を踏まえて研究を進めていただければいいのかなと思います。基本的には重要なテーマであって実施すべきであろうということと、先ほど各委員から出た点をご留意いただければと思います。宜しく願いいたします。

それでは、続いて2番目の課題でございます。

減災推進のための氾濫リスク情報の活用に関する研究ということでご説明をお願いいたします。

【国総研】 宜しく願いします。

減災推進のための氾濫リスク情報の活用に関する研究ということでご説明したいと思います。

[パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示]

・この研究は、河川研究部内の複数の研究室、水害研究室長、あるいは後ろに控えておりますが、水循環研究室長初め、河川研究室、こういった研究室が共同で取り組む研究ということで、私の方から代表してご説明いたします。

・2ページ目ですが、まず、研究の背景・問題点ですが、もう私からは言うまでもないとは思いますが、大規模水害が頻発しているという状況でございます。更に、今後、気候変動影響によって、こういった豪雨の激甚化は更に今後も進んでいくだろうということが推定されているところでございます。

このような中で、治水整備を今まで進めてきているわけですが、やはりこれだけでは対応出来ないのではないかとということが、一昨年に関東鬼怒川水害でも改めて提起されたところをごさいますて、水防災意識社会を今後創っていく必要があるということが言われているところですが、そうしますと、やはり氾濫が起こることは完全には防げないかも知れないと。しかし、そういったときでもやはり人的被害、地域の壊滅的被害を防ぐといった減災対策をしっかりと実施していく必要があるという、これは、もう様々な提言からも言われているところをごさいます。

しかしながら、施設規模を超える洪水時の減災・リスク低減の対策手法につきましては、例えば危機管理に資するプッシュ型の情報を迅速に住民の方々に提供するなど、あるいは水防活動をしっかりと実施していく、このような対策は個々の現場で、ここが破堤した、破堤しそうだというときにおこなうわけですが、しかし、それだけで本当に十分だろうか。やはり事前に、この氾濫エリアであればこのような氾濫が生じる、そのようなリスクがあると分かっているのだったら、事前にそのリスクをもっと低減するような方策があるのではないかとということもしっかり考えていく、そのような考え方を体系化していくのが重要ではないかということをごさいます。

問題点としては、今のようなことで、やはり我々、人間が出来ることは限られているわけをごさいますて、むしろ地形・河道特性、河川が有する特性を活かして、減災・リスク低減対策に活かさないかといったところを、むしろそういったことを活かす体系化のあり方を今後考えていく必要があるのではないかと。あるいは、そういった手法を今後展開していく住民の方々、自治体の方々に理解していただくために、どういったリスク情報を示して、それをどのように提示して活用してもらうか、まだ対策と情報との間が繋がっていないという辺りの問題意識をごさいます。

・ということで、次、研究の目的・目標に行きますが、今申し上げたようなことが上の必要性のところに記載してごさいます。既に図にも記載しておりますように、「想定最大規模降雨による洪水浸水想定区域図」というのは公表されつつあるわけですが、しかし、これだけの情報を出しても、そのリスク情報に応じてどのような対策を講ずるべきかというのがセットになっていないと、やはりお手上げ状況になってしまうおそれがあるわけです。

その辺りをしっかりとつなぐ研究をおこなっていかうということをごさいますて、目的・目標としましては、この三つの研究をおこなっていきたくいと。まず、施設整備規模を超え

る洪水時の氾濫ブロックごとの減災対策検討手法、いわば、氾濫ブロックでの氾濫が起こることを想定したときの対策の検討の枠組みをどのように作っていくか、そこの辺りをまず考える、それがまず出発点になります。

次に、ではそれで、そのようなリスクがあり得るといえるときに、そのようなリスクを制御といいますか、それ以上リスクが増えないように河川工学的にどのようなやり方があり得るのかという部分が2番目の研究でございます、地形・河道特性を踏まえて、それを前提にした上で、氾濫リスク低減対策をどう河川側で取れるのかが2番目の研究でございます。

3番目として、そのような全体の枠組み、河川で出来る仕事、それ以外のところで減災推進を流域でもおこなっていただく必要がある、そういったときにこういったリスクの情報を出し方をすべきか、これが三つ目の研究でございます。こういったことを総合的に取り組むことで減災推進に貢献していこうという研究でございます。

・研究の目的・目標の2枚目ですが、4ページ目ということになります。このポンチ絵が非常に重要なポンチ絵ですが、これで我々の全体の研究の説明をしたいと思うのですが、まず、左側が、例えば今、堤防を整備しつつありますが、整備途上であると。そうしますと、やはり完全に守り切れないところがありまして、例えば歴史的に昔から氾濫が頻発するようなどころでは、下流側にそのような、もし越流させるのだったらここから越流してもやむを得ないという部分が、例えば霞堤などは有名なものですが、そういった歴史的なもの、あるいは自然地形でもそのような特性がある部分があります。そうしたものがありますと、逆に上流側の住宅地があるようなどころで突然破堤しますと大被害になるわけですが、むしろそういった下流側からじわじわと上がっていくということが、もし仮にあるとすれば、そうしますと、逆に下流側から水が来ているぞというのが住民にも分かりますので、避難する時間がある、避難しようという意識にもなりますし、また、下流側から氾濫が来るようになりますと、氾濫水が勢いよく流れてきませんので、むしろじわじわと上がっていくということで、流速、上昇速度が小さいということでリスクを小さく出来るのではないかと期待出来るわけです。もし、堤防を一律に整備すると、もちろん、100分の1、200分の1まで作るというのは方針ですから、それはおこなうわけですが、そこまではいいのですが、そこまでは守れるわけですが、一旦、それを超える超過洪水、想定を超える洪水が来たときに、どこで切れるか、どこで氾濫するか分からないわけ

でございます。そうしますと、いわば潜在的破堤点が無数に存在するという状況で、水防活動、避難誘導が非常に困難な状況に陥るわけでございます。全方位で対応しなければいけない、これは実際問題無理なわけでございます。突然来ますから、事前避難も非常に困難であると。そして、上流側でもし切れますと、非常に大きな流速が突然襲ってくるという事で非常に危険なわけです。

そうしますと、昔からの知恵というか、下流側からじわじわ上がってくるという知恵は昔からあるわけですが、このようなものを逆に、今後積極的に保全していく、活用していくという流れが、計画規模までは守るにしても、計画規模を超える洪水に対しては、こういった考え方を有効に活用するというのが今後の方向性ではないかということ、ここであえて提案して、そのようなものを今後しっかり保全するといったことを今後守って、またそれによって本当のリスク低減を図っていくために必要な研究をここでこなしていこうという研究でございます。

・研究成果の活用のところに入りますが、先ほど三つの研究をおこなうと申し上げたわけですが、まず全体の、氾濫ブロックごとの減災対策の検討の枠組みを検討しようということとございまして、人的被害、地域の壊滅的被害という二つに着目して、そのリスクというのがどのようなものなのか、それに対して減災を図るために、どのような対策を講ずるべきなのか、その辺りをしっかり考えていこうということとでございます。

例えば、人的被害を減らすのであれば、単に最大浸水深だけではなく、その上昇速度、流速度などといったこともあるでしょうし、壊滅的被害ということと、いわゆる事業所の直接的被害だけではなくて、例えばどれだけ運転がとまったと、それによってどれだけ経済的な波及、関連業者に波及被害が生じるか、そういったところも含めて実感を伴うリスク評価をしていくということと減災対策に結びつけていくと。しかし、どこかでそのような浸水被害が生じるわけで、それに対する手当てをどうすべきか、法的・社会的な枠組みを考えなければいけませんので、その辺りをこの1番目で考えていくということとでございます。

2番目で、先ほど申しましたような霞堤というのは非常に分かりやすいわけですが、既存の地形、河道特性を活かしていくわけですが、しかし、色々な洪水の出方がありますので、様々な降雨波形に対して、本当にそこから最初に越水するということが、ある程度保証出来るのかどうか、その辺も含めて水利学的、水文学的検討がここで必要になってくる

ということでございます。

・3番目としまして、次のページに行きますが、減災推進のためのリスク情報活用手法の提示ということで、ここでリスク情報を作るとしても、例えば分かりやすい例としては、少し例として悪いかも知れませんが、火災のリスクがある中で区画整理が必要だということとを事前に言ってもなかなか実際に進まないで、いざ地震が起きて大火災になって、あのときに区画整理をしておけば良かったということがよくあるパターンですが、そのようなことのないように、いかに行動につながるリスク情報を出してもらうか、この辺りが重要な研究になってこようかと思えます。

・ということで、例えば8ページのところが1番目の研究で、減災対策の検討の全体枠組みを考えるとということございまして、私が先ほど口頭で説明した内容がここで捉えられております。これを色々な地域の特性に応じて必要な氾濫リスク情報を整理していこうということでございます。

・②としては、例えばそのような歴史的にここが低いところがあるといったところで、ほかのところでも越水してしまう可能性もあるわけですが、そうならないようにするためにはどうしたら良いか、その辺りを水利・水文学的に少し考えていくと。

・3番目としましては、先ほど申しましたように、リスク情報が活用されないという状況がある中で、では、過去の事例、あるいは海外の事例を調べまして、どのようなときにリスク情報がしっかり活かされて減災行動につながったのか、その辺りを分析することで情報の出し方、見せ方、使い方を明らかにしたいということでございます。

・体制としましては、こういった四つの研究室を中心に、土砂災害研究部や都市研究部と連携しますし、また、やはり大河川の中流部をどちらかというイメージしているわけですが、そうしますと、やはり農地の被害というのも無視出来ませんので、そこについて農村工学研究部門、農林省の研究所とも連携して、情報公開して参りたいと思っております。

・三つの研究と申しましたが、それぞれ並行して進めることが可能と思っております、

最終年度に向けてモデル地域を設定して、より試験的な実態を反映したような形での具体的な検討を進めて参りたいと思います。

以上で説明を終わります。

**【主査】** どうもありがとうございました

それでは、同様に欠席委員からのご意見を。

**【事務局】** 簡潔に紹介いたします。同じく資料5の2枚目をおめくりください。二つ目の丸ですが、①施設整備規模を超える洪水時の氾濫ブロックごとの減災対策検討手法の開発について、無数のパターンについて準備せねばならないのではないかと思うのですが、いかがでしょうかというご質問。

あと、一番下ですが、③のような研究についても、是非、学会の論文等の形で、発信及び議論してほしいという意見がございました。

そのほか、おおむね肯定出来るという意見をいただいております。

以上です。

**【主査】** ということで、欠席委員からのご意見でした。

それでは、出席されている委員から、ご質問、ご意見をお願いしたいと思います。

はい、お願いいたします。

**【委員】** まさに、今、タイムリーな話題だろうと思います。いずれにせよ、常総の事故もありましたし、先ほどもゲリラ豪雨という言葉を遣わせていただきましたが、どうも日本の雨の降り方というのは随分変わってきているので、貴重な研究かと思います。

ただ、一つだけ気になったのは、危険なところにそもそも住む人の方が悪いのだという考え方というものを考えるとすると、どうも減災とおっしゃるターゲットは災害が起きたときにその場にいた人たちということで、災害が起きそうな場所に住まわせないということも減災の範囲ではないかと思うのです。だとすると、そこまで研究の範囲なりフィールドなりを広げて考えていただくことも検討していただけないかと思いながら話を伺っていました。

以上です。

【主査】 何かございますか。宜しいですか。

【国総研】 そうですね。これは都市研究部とも連携しますし、出来る限り、そういった方向性も、もちろん頭に置きたいと思いますが、しかし、現実問題としては非常に難しいということは、もう散々言われているところでございまして、立入規制まではなかなか難しいわけですが、そこを誘導していくというのが今の考え方ですが、そこをいかにうまく誘導していくか、そこはまさにリスク情報の出し方なのかなと。

また、逆にそれを誘導するにしても、やはり何らかの手当て、補償措置も必要ですし、その部分でどのような枠組みが必要か、そこを少しフォローしていきたいと思っております。

【主査】 逆に言うと、こういったリスク情報が正しく出ることによって、今言ったような住み方みたいなものへ誘導するところまで持っていくというのが今回の趣旨なのかと私は理解しました。そこを明確にしないと、そういった誘導が出来ないのだろうということ。

ほかに、ご質問、ご意見。はい、どうぞ。

【委員】 非常に先鋭的な研究といたしますか、かなりデリケートな研究でもありますよね。少し私がお聞きしたときに、要するに、下から破堤させて、破堤させるという用語がありますが、弱点を作ってあげても聞こえるわけです。多分、その辺りというのは、工学的、水理的には、ここが破堤したらこうなるということの分析は出来るわけですが、恐らくそれを説明するときには、社会の合意形成、工学は工学で割り切って良いのですが、その辺がないとなかなか実現性が難しいかと思うのです。確かに、言われているときに、霞堤でもいいのですが、そこは氾濫させてもしょうがないのかと言われると、やはり住んでいる人にとってはなかなか受け入れがたいという面もあるかと思うのです。でもそれは、そこをうまく地域住民の方の合意形成を取るという1本をどこか将来的に入れておけば良いのかと感じました。

以上です。

【主査】 ほかにいかがでしょうか。

私から一つ。氾濫リスクという言葉と水害リスクという言葉がどう区別されているのか。要は、被害までを考えたリスクなのか、今回は氾濫リスクなので、どこがどのような氾濫が起きるような確率があり、それがどのぐらい重大なレベルなのかと。ただ、最大浸水深ではなく、それに至るまでのスピード、広がりなども考慮する。それにプラスして、そこに人が住まなければ別に被害が起きないから、住んでいるか住んでいないのか、そこに非常に重要なものがあるのかどうかを考えると水害リスクになるという立場として、その前の段階の、氾濫がどう起きるのかという水害リスクを正しく評価するためのリスクを正しく評価したいというところを今回はおこなわれるのですか。きっとそうかなと思いながら聞いているのですが、その辺が少しわかりにくかったので、クリアにしておきたいと思います。

【国総研】 ありがとうございます。その点、こちらはこの文章を作りながら悩んだところですが、英語で言うとFlood riskで良いと思うのですが、日本語の場合、今おっしゃる水害リスク、氾濫リスク、洪水リスク、浸水リスクなど色々あるわけです。今回の用語の使い方としては、氾濫する事象、つまり川からあふれるという事象に重点がある場合は、氾濫リスクを遣って、いざ浸水が起こったときに、個別の家屋なりに被害が起こるところに研究が重点として置かれている場合には水害リスクと言葉を遣い分けて、今回の場合は、先ほどお話ししたように、川から氾濫するところに重点を置いています。ただ、もちろん最終的には人の被害と地域の壊滅的被害ということで、最終的には被害まで見るのですが、被害の起こり方を重点的に見る研究ではなくて、水理的に川からあふれるところに重点を置いているので、氾濫リスクという言葉は最終的には遣っておりますが、もし学会等の中で、この用語が良いというのが明確になれば、是非そちらの方を遣いたいと思うのですが、こちらとしても書きながら、おっしゃるとおり、どうすれば良いのかと思ってきたところです。

ただ、川からあふれる方を重視した研究なので、氾濫リスクという言葉は今のところは遣っております。

【主査】 私もそのように理解して聞いていたのですが、そうすると、雨の降り方がどれぐらいの確率で出るかによって、リスクとしては重大度は出るのですが、それがリスクと言われると、どれぐらいの確率でどうなるのかみたいな話になってきます。そうすると、

どこで破堤するかといったときも、また、どれぐらいの洪水のものを想定するかによっても、そのリスクの大小は変わってくるわけですね。その辺について、具体的に外力としての雨については、とにかく想定最大外力だけを考えて、その問題を議論するのか、20年、30年の雨のときの議論もする、50年、100年、更によっては500年ぐらいのレベルのいわゆる最大想定外力みたいなものを考えるのか、その辺はどうでしょうか。

【国総研】そこは、先ほど説明が飛んだので、9ページをごらんいただきますと、9ページに、②地形・河道特性を踏まえた氾濫リスク低減対策検討手法の開発ということで、まず最初に、氾濫ブロックごとの上流からの最大洪水流量を設定します。つまり、この対象とする氾濫ブロックよりも一つ上の氾濫ブロックの堤防高を超える流量規模になれば、上流であふれてしまうわけです。ということは、対象氾濫ブロックに流下してくる洪水流量の上限値というのは、まず設定出来ると仮定しています。その流量が上限値になりまして、施設整備規模を下限值とします。下限値と上限値の間に複数規模の洪水群を設定しまして、おのおのについて縦断的な不等流計算をかけます。そのイメージが、右にある水位縦断分析イメージになるのですが、字が小さいのですが、A1、A2、Axという形で、例えば1,000tが整備規模だったら、1,100t、1,200t、1,300という形で、先ほどの一つ上の氾濫ブロックで満杯になる流量が1,500だとすると、1,500までの間、例えば5ケースなりを設定するわけです。おのおのの水位縦断を書くことによって、おのおのの流量が来たときに、どの地点から越水する可能性があるか、どの地点が相対的に越水しやすいかということを、まず整理します。その中で、一番堤内地にとって被害が小さくなりそうな地点はどこであるか、それが現在の地形特性と一致しているかどうか、一致していないのであれば、それを一致させる方策はあり得るのかという検討を進めたいと思っています。

【主査】すみません、私が長く聞きました。

ほかにございますでしょうか。

【委員】今のは大変おもしろいと思っているのですが、そのような河川工学的なシミュレーションの話はあるにせよ、やはり最後、ほかの委員からも出ていたようなリスク情報の認知やリスクコミュニケーションが出口としてあってほしいと是非思っていて、それが

補償なのか、あるいは民間の保険会社と組み、水害に遭ったら幾ら払いますということまで出来るのかなど、あるいは避難の通知がかなり優先的におこなわれて、すぐに逃げられるからとりあえず大丈夫という感じにするか、結構、色々と担保の仕方というものも何かあるのかとは思っているのですが、その辺ももう少し見るといいかと思いました。

**【国総研】** おっしゃるとおりで、今おっしゃった方策は全て今回のターゲットに入っています。つまり、土地のリスクに応じて、先ほどのように、ある場所を従来どおり低い地形のままに置いておくことによって氾濫ブロック全体のリスクを低減すると。その場合、当然、その氾濫しやすい場所の土地所有者に対しては何らかの補償というのが必要でしょう。ただ、それはリスク分布が分からないと補償額の妥当な額というのが検討出来ないのです、今回の情報が必要になると。

それから、避難させることにつきましても、色々なシナリオがある中で、また水防団も高齢化などによって人数が減っている中で、現実的に全部を守れない。そうすると、現在の水防団の力からすると、下流端の相対的に低いところだけに特化して、何とか地域のリスクを減らすのが最善だなど、そういったところで色々な方策が今回の対象になります。ただ、基本になるのは、氾濫ブロック内のリスク分布をしっかりと出すことによって、議論に必要な情報を出すと、そこが今までなかったものですので、今回おこなうべきだと考えております。

**【委員】** ありがとうございます。おもしろいと思っていて、研究でミャンマーやバングラデシュへ行くのですが、大体半年ぐらい梅雨で、毎日何かあふれていて、国民も流されて当然、しょうがないみたいに割り切っているところもあつたりして、そのようなところが意外にきちんと評価出来たりすると、周り、世銀やADBなども、投資するときに流域一帯を評価する、興味を持ったりするケースもあると思うので、そのようなものにも適用出来るかと思いました。

ありがとうございます。

**【主査】** それでは、時間も来ましたので、各委員、評価シートに記入いただいて、集めて総括したいと思います。

[評価シート記入・集計]

【主査】 6名の委員から評価シートを集めました。全員実施すべきであるという評価でございます。

既に発言された意見もありますが、最終的な氾濫リスク情報、あるいは対策をいかに市民にうまく伝えるところ、うまく発信していただきたいということなど、都市整備の方でいわゆる再生法におけるコンパクトシティ化みたいな話とのつながりを意識されると良いのではないかとということや、あるいは、先ほど出ましたが、最終的に水害リスクにつながるような形での整理をいただきたいというご意見がございます。

非常に重要なテーマでありますし、それをいかに、科学的な知見を最終的に分かりやすく提示するかという、最後の3番目の項目にどう活かしていくかということが非常に困難な部分でもあります。非常に重要な部分ですので、積極的に展開いただきたいということだと思います。

どうもありがとうございました。

続きまして、3番目の課題に移らせていただきます。

3番目は、大規模地震に起因する土砂災害のプレアナリシス手法の開発のご説明をお願いしたいと思います。

【国総研】 土砂災害研究部から大規模地震に起因する土砂災害のプレアナリシス手法の開発についてご説明いたします。

研究期間は3年間を予定しております。土砂災害研究部には、二つ研究室がありますが、2研究室で検討して参りたいと思っております。

[パワーポイント映写 以下、画面ごとに・の表示]

・まず、1枚目のパワーポイントですが、研究の背景・目的としては、昨年の熊本地震、3.11のときの福島県での大規模地すべり等、大規模な地震がありますと、小規模の崩壊も生じますが、大規模な崩壊によって被害が拡大し、後々の復旧にも非常に影響するということがございます。

右側に二つグラフを示しておりますが、折れ線グラフと棒グラフがあります。中越地震、

あるいは一番右の岩手宮城内陸地震は、小規模な崩壊地も多かったのですが、特に大規模なもの個数や密度も多かったところです。熊本地震は一番左側ですが、横ずれ断層の地震ではありましたが、それなりの大規模崩壊もあったということです。背景の中にありますが、地震直後にヘリコプタによる概略の把握をしたり、空中写真を撮ってそれを判読したりということをおこないますが、一般的に数日以上、概略把握にかかっています。熊本地震のときもヘリコプタと地上から土砂災害の危険箇所の緊急点検を実施しましたが、実際には10日以上かかったということで、これを何とか減らす努力をしたいと思っております。特に大規模な地震後に大規模な斜面崩壊を含めて迅速に把握する技術がないということが課題です。

・次のスライドは、今、国総研が持っている地震時斜面崩壊危険度評価システムというのがありまして、平成7年の兵庫県南部地震のときの六甲山地の表層崩壊を分析しまして、加速度のデータ、地形として傾斜、平均曲率から斜面崩壊の危険度を評価します。平均曲率は斜面の凸型か凹型かを表します。加速度を入力してメッシュ単位の斜面の相対的な崩壊危険度を評価する仕組みを作っております。これは、その後の中越地震、岩手宮城等でも適応し、適応性を評価しているところですが、まだまだ精度向上も必要でありますし、また、大規模斜面崩壊については評価出来ないことになっております。

・今回の研究の目的・目標でございます。まず、必要性は、事前に想定される地震の斜面崩壊発生状況を推定しておきたいと思っております。幾つか複数の想定地震、例えば南海トラフ地震や首都直下地震といったもので、想定地震度がありますので、それを使って、あらかじめ地形や微地形や地盤条件、地震動特性から事前に崩壊の箇所を推定するという手法を開発したいと思っております。

二つフローが載ってございますが、左側が今までの方法ということで、右がプレアナリシスを事前にしておくことによって、ヘリ調査の箇所も地域を少し絞り込んで効率良く概略調査をすることによって、今までより数日程度早く概略調査が出来ないかと考えております。そのようなことを目標にしたいと思っております。

・次のページは、成果を三つ程度考えておりまして、まず、素因の観点から見た大規模斜面崩壊のおそれのある地域・箇所の抽出手法、それから誘因の観点から、それから、それ

を取りまとめるということによって、地震時の土砂災害危険箇所の緊急点検等は今もおこなっていますが、そういった手引きに、この成果を反映して参りたいと思っております。

・研究の全体像としては、まず、地震によって大規模崩壊が生じるプロセスを把握するという事で、国内外の近年の大規模崩壊の事例を中心に地形、地盤の特徴を分析すること。特に、火山灰など特殊な地盤条件に着目しておこなっていくというところ。それから2番目として、大規模崩壊のおそれのある地域・場所を推定する技術を開発する。それから地震動についても特徴の解明をおこなう。それを組み合わせて、最終的に斜面崩壊の発生状況を事前に把握するという手法を開発していきたいと思っております。

・少し具体的な研究内容として、まず素因の分析手法として、地形等については、最近ではレーザープロファイラや空中写真の詳細な地形判読手法がありますので、実際、地震によって崩壊した地形がどういった形状かといったことについて、過去の、長野県西部地震（1984年）から最近の熊本地震まで、また海外の事例も含めて整理をいま一度していきたいと思っております。

それから、微地形としてよく大規模崩壊の前兆となる微地形、重力変形地形など、前もって色々な変状があらわれているような地形といったものは、衛星SARの干渉解析によって微小な変位をあらかじめ推定する手法がありますので、そういった技術を活用して参りたいと思っております。

それから、特に地震で斜面崩壊をするときには、特定のキー層のところがすべり面になることがあります。これは3.11の地震のときには、特定の火山灰層の粘土化した層がすべり面を形成していたということもありますので、火山については火山研究者の方で、各数万年単位の火山噴火の火山灰の降灰範囲といったデータがありますので、そのような知見を活用し、その風化層がどこに存在するかといったことを調べて参りたいと思っております。

・それから、誘因の方の分析としましては、上の図は、ある震源断層が逆断層の場合、上盤側と下盤側がありますが、特に上盤側で崩壊が多いと言われておりますが、地震断層からの距離に応じて下盤側はやはり崩壊も少ない、1キロ、2キロ先ぐらいまでは多いのですが、急激に少なくなっていくといった地震断層の位置の関係によってどうかといったこ

ともございます。

また、左下は、国土地理院が衛星の干渉SARを使いまして、地震断層の上下動の変位量を解析する手法を最近捉えております。一方、真ん中の図は、地震計というのは市街地部に多くてなかなか山地部の正確な地震動がはかれないと。実際には、クリギング法等による内挿補完をおこなって山地の地震動を推定するわけですが、左側の干渉SARの変位情報を使って、起きた地震動をより正確に推定することが可能ではないかと考えています。右側の図のように、そういった地震動を使って斜面の実際の崩壊の安定解析をして参りたいと考えております。

・全体の研究体制ですが、地方整備局等で崩壊時のLPデータ等がありますし、国土地理院は、先ほど言いました干渉SAR、あるいは国外の色々な研究機関、イタリア、ニュージーランドといった地震による崩壊を伴った研究成果があるところ、あるいは大学は地震動そのものを解析する成果、そういった機関と連携をして効率的に研究を進めて参りたいと思っております。

・研究は3年間としまして、四つの項目をそれぞれ1,500万円ぐらいずつ予定をしているところでございます。

・最後でございますが、成果の活用というのは、少し最初にもお伝えしましたが、地震後に、土砂災害危険箇所緊急点検を砂防部局でおこなっておりまして、そういったものの手引きに反映して参りたいと思います。また、事前にある程度想定する手法を今回開発して、それを手引きにして取りまとめて参りたいと思っております。それにより、あらかじめ複数ケースを推定することにより、的確な対応、特に地震直後の状況把握が従来以上に効率的に実施出来るものと考えております。

以上でございます。

**【主査】** どうもありがとうございます。

それでは、欠席委員からのご意見をお願いします。

**【事務局】** 資料5の3ページ目をごらんください。一つ目の丸では、タイムリーかつ三

つの評価の視点の全てにおいて、大変重要な研究であるという評価をいただいております。

二つ目の丸ですが、資料7ページについて、様々な情報を短時間で抽出して、求めたい結果を求める研究は、まさに時宜を得たテーマ、課題という評価をいただいております。

三つ目の丸ですが、一方で予測プレアナリシスは天気予報と同じで、当たることもあれば外れることもあるということで、プレアナリシスが当たっているか外れているか分からないから、結局全域にヘリを飛ばすというのでは、あまり効果的ではないのかも知れないということで、その辺の考え方はどうなのかという点に興味があるというご意見をいただいております。

以上です。

**【主査】** どうもありがとうございました。

それでは、ご出席の委員からご意見、ご質問をお願いしたいと思います。いかがでしょうか。はい、お願いします。

**【委員】** 少し確認というか、質問をいたしたいのですが、4ページのスライドのフローでお見せいただいたように、今回、強調されているプレアナリシス分析というのを施しておけば、事前情報として持っておいて、このようなところが崩落していそうだから調査も事前にエリアを限定出来て、調査しやすいということで、調査の時間短縮を図るということが本研究の最大の目的だと認識しておいて宜しいですか。

**【国総研】** そうですね。そもそも、やはり地震によって崩壊する場所をピンポイントで特定するというのは、もちろんかなり難しいと思っております。ただ、大規模な崩壊ですと、やはり、かなり地形、地質的な影響、素因の影響等もかなり含まれているだろうということを考えますと、この研究を通じてどこまで精度を高く、まさに委員からもご質問があった不確実性というのは当然伴っていると思っておりますので、研究を通じて、どこまで精度の高い予測技術が得られるかというのは、かなりおこなってみなければということもありまして、今は成果の一番の目標は、幾つかの、首都直下でも想定地震動というのはマグニチュード、地震動の長さ、波長、色々あると思いますが、それを幾つか想定して、プレアナリシスをしておくことによって、実際起きたときには、それに一番近いものはどれかというのを取り出して、そこで想定された地域を重点的にまず調査をしようとい

うことで効率化が図れるだろうというのを最大の目的としております。ただ、成果の精度によっては、もう少し踏み込んだ事前の色々な防災計画にも役立てられる場合もあるかと少し想定をしております。

以上です。

**【委員】** 私もそう考えていて、どちらかという、調査技術の方がひょっとしたらもっと早く発展して、あっという間に地形をスキャン出来てしまうような技術が1年後に出てくるかも知れない。そのようなことを考えると、逆にこのプレアナリシスで出てくる結果というのが、今おっしゃったような防災計画というところに、どうすれば反映してもらえるのだろうかという議論を、逆に言うと、裏で進めていただくというか、そちらも期待したいなと思いました。

以上です。

**【主査】** どうぞ。

**【委員】** 今の委員のご意見と近いかも知れないのですが、先ほどの大規模斜面崩壊発生のおそれのある地域みたいな、多分、候補地みたいなことだと思うのですが、全国でいうと、数百ぐらいのレベルをイメージしているか、数千ぐらいか数万ぐらいかというのは、どのぐらいの規模のイメージなのでしょう。

**【国総研】** 私の説明不足かも知れませんが。この研究では、過去の地震、左下には分析する地震の例として、長野県西部地震から昨年の熊本地震までを記載しておりますが、そういった過去の地震による崩壊データ等を使って分析をしていくことと、例えば首都直下地震の想定地震動を使って推定をしてみるということはあるのですが、それを全国の活断層は非常にたくさんあって、またその想定地震動もたくさんあるわけですが、全ておこなうということではなくて、その調査手法といいますか、評価手法を今回は取りまとめたいたいというものでございます。

**【委員】** それは分かるのですが、最終的に、特にチェック、注意しておかないといけないエリアというのが、最終的に全国でどのぐらいになるのかによって、例えば数百ぐらい

であれば、ではそのようなところはやはり危ないから、センサーを常につけてモニタリングしておいた方がレスキューのことも考えても良いのではないか、さすがに数万だと難しいのではないかなど、割と現実的な、予算的な議論にも直結させられるかと思いましたが、あと、斜面何とか想定区域というデータは、たしか全国でも公開されていますよね、ゾーンみたいな形で。

【国総研】 土砂災害警戒区域のことと思います。今、県の方で指定を進めておりまして、これは、どちらかというと、土石流、地すべり、がけ崩れですが、降雨に伴って発生する知見を活かして、その区域を、今、県がそれぞれ最終的には67万カ所という数になる予定ですが、そのような調査をしております。

【委員】 それは、地震とは、直接はリンクしないがということですか。

【国総研】 例えば、最初に示しました阿蘇大橋のところの右側の写真ですが、こういったところは、いわゆる土砂災害防止法に基づくイエローゾーンの指定区域には当たっておりません。地震では、雨で崩れるようなものとは違うような地形で、例えば凸型のところであるなど、あるいは、ここでいうと下に国道、鉄道があったのですが、人家がなかったもので調査の対象にもなっていなかったと思いますが、そのようなことがありますので、何万カ所、斜面の大規模崩壊を、全国の地震で崩壊する数がどのくらいかというのを直ちにお答えは出来ないのですが、降雨に伴う土砂災害の危険箇所も先ほど言いました67万カ所あって、なかなか、センサー等で事前にそれを全て監視していくというのは、かなり実態としては難しいのかなと感じております。

【委員】 少なく特定出来る技術があるのであれば、少し予算もかけられるのかなと思ったりしました。

ありがとうございました。

【主査】 ほかにいかがでしょうか。はい、どうぞ。

【委員】 非常にある意味チャレンジングな研究だと思います。前に大規模崩壊危険度マ

ップというのをたしか国総研が公開されていますよね。それとの対応関係はどのようになっているか少し確認したいというのが一つ。

もう一つは、これはプレアナリシスということで、これでいいかと思うのですが、やはり、多分、将来的には予測が入ってきて、それが多分、次のところへの研究テーマになると思うのですが、そのようにつながっていく感じかなと思いますが、そのようなコメントです。

【国総研】 委員がおっしゃった深層崩壊の推定頻度マップ等は土木研究所と国交省で公表しております、これは、誘因が地震であるか降雨であるかというのは特に区別はしておりませんが、地質的な要因や第四紀における隆起量などから、全国的に深層崩壊が生じやすい区域を特定しまして、更に、その区域内でまた微地形判読や地形の詳細な調査をして危険度評価を進めているところでございます。

ただ、これは少し誘因が、どちらかというところと降雨で起きるものが多いということで、それに重きを置いた調査手法になっているところでございます。

【委員】 ありがとうございます。私が少し気になったのは、気になったというわけではないのですが、深層崩壊といったときに、深層崩壊もかなり大規模崩壊で、確かに降雨も誘因として起きますし、二重山稜、あるいは斜面のクリープなど、多分そのようなものが記載してあったと思うのですが、だからそれはお互いに重なるといいますか、だからその最終的な出口として、それは今までの深層崩壊のものと、仕分けではないですが、統一的な説明は多分つくはずですが、ということだと思います。

【国総研】 少しだけ補足をいたしますと、表にある阿蘇大橋であったり、福島の記事というのは、降雨を起因として、このような地質、このような隆起量のところで深層崩壊が発生しやすいだろうという場所からは外れている場所です。地震の場合は、その下にもありますように、一つの地震で100個など、下手するとそのような単位で大きい崩壊が起こるのですが、豪雨ですとなかなかこのようなことはなくて、やはり地震の外力というのが、ある意味、豪雨の外力を上回るような外力を与えているのではないかとすることも考えられますので、少し地震に特化して、そのような大規模な崩壊を見ていければいいのではないかと考えています。

ただ、委員がおっしゃるように、重なる部分はもちろんあると思いますので、その辺はしっかり整理していきたいと思っています。

【主査】 私から少し確認ですが、今回の研究は、大規模地震が起きる場所が幾つかあるということを想定して、そこで起きたときに大規模崩壊が必ず起きるということではなくて、起きたとすると、そこでこのぐらいの地震があったの情報があれば、このような表層崩壊が起きているだろうということを予測する。したがって、起きた後に解析計算をする方式ではないのですよね。ということは、地震の想定さえ出来れば、色々なところで表層崩壊が起きるといふ予測をする意味も持っていますよね。

ですが、説明を聞いていると、地震が起きた後、きっとこの辺に表層崩壊が起きているかも知れないから、ここは注意しなくてはいけないと聞こえたのですが、ある程度、こことあそこと、場所を決めてプレアナリシスをされると、そのマップは出来ると理解して宜しいでしょうか。それは、では何カ所ぐらいおこなわれるのですか。

【国総研】 過去の地震を分析して、その要因を整理してプレアナリシスの手法を開発して、首都直下地震なのか南海トラフか、そういったような巨大なものを。

【主査】 基本を作った後に幾つかだけ。

【国総研】 もう既に地震動が想定されていて、内閣府等で公表されているものを使って、例えば首都直下ですと、過去、関東大震災でも丹沢などでかなりの山崩れが起きて、実際の被害も起きていますから、そういったことを想定して、丹沢や横浜、横須賀といった市街地、静岡なども含めて、それと、あとどのような被害が想定されるかというのは、少しモデル的に実施していきたいと思っています。

【主査】 あと、細かいことですが、プレアナリシスという言葉は必須なのですか。片仮名でわざわざ言わないといけないのかなと思いました。片仮名流行りもありますが、日本語でもいいのではないかと、このままでも結構ですが、片仮名である意味を聞いてみました。

【委員】 被害シミュレーションなどは、また違うということですか。

【主査】 何か意識があるから使われたのかなと思ったので、片仮名である必要性について答えを期待していました。プレアナリシスの代わりに、事前分析なり事前解析でもいいかなと、あるいは事前危険度評価とか、予測などという言葉でもいいのかなと思いました。個人的な感想です。

それでは、評価シートにご記入いただいて全体の取りまとめをしたいと思います。

[評価シート記入・集計]

【主査】 6人の委員の中で5名の方が実施すべきである、1名は一部修正して実施すべきであるということですので、非常に重要な研究課題であると評価いたしたいと思います。

もう既に幾つかご意見が出ておりますが、最終的に成果物がどのような形になるのかということと、こういったプレアナリシスの結果自身が減災にどう活用出来るのかといったところを意識しながら研究を取りまとめていただきたいという意見が出ておりますので、反映していただければと思います。

どうもありがとうございました。

それでは、3件、事前評価をいたしました。第一部会で担当するものは以上になりますが、本日評価いただいた研究課題の評価書につきましては、今日の議論を踏まえて作成したいと思います。最終的に、私、主査の方で取りまとめについてはご一任いただくということで宜しいでしょうか。

( 了承 )

【主査】 それでは、そのように手続を進めさせていただきたいと思います。

事前評価3件ございましたが、一件一件で討議しましたが、何か全体を通じてご意見があればお願いしたいと思いますが、宜しいでしょうか。

6. 意見交換 (省略)

## 7. 国土技術政策総合研究所所長挨拶

【事務局】 分かりました。主査、ありがとうございました。

それでは、最後に所長よりご挨拶を申し上げます。

【所長】 ありがとうございました。個々のいただいた貴重なアドバイス、ご指摘については、もう個々にしっかり反映させていくということに尽きると思います。

その上で、改めていただいた様々な意見、我々がどのようなところで議論し悩んできたかを見通した上での、その先の議論を大分いただいたと思っております。ご意見を聞きながら、我々がおこなっていた議論とも重ね合わせて、どこが足りないか、かなり私も含めて、ここにいる人間がかなりクリアになったと思っておりますので、必ずブラッシュアップに活かして、より良い形で提案に持っていきたいと思っております。

本日はどうもありがとうございました。

## 8. 閉 会

【事務局】 以上をもちまして、平成29年度第1回研究評価委員会分科会（第一部会）を終了いたします。ありがとうございました。

事務局より連絡ですが、本日配付いたしましたお手元の資料につきましては、お席に置いていただければ、後日、郵送いたしますので、そのまま机の上に置いていただいて結構でございます。