

資料

令和2年度第2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） 議事次第・会議資料

## 令和2年度第2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）

### 議事次第

日時：令和2年7月22日（水）

場所：WEB開催

1. 開会
2. 国総研所長挨拶
3. 分科会主査挨拶
4. 評価方法・評価結果の扱いについて
5. 議事
  - ＜令和3年度新規事項立て研究課題の事前評価＞
    - ・下水道を核とした資源循環システムの広域化・共同化に関する研究
    - ・氾濫シナリオ別ハザード情報図に基づく減災対策検討手法の研究
    - ・土砂・洪水氾濫発生時の土砂到達範囲・堆積深を高精度に予測するための計算モデルの開発
6. 国総研所長挨拶
7. 閉会

### 会議資料

	頁
資料1 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）委員一覧	43
資料2 評価方法・評価結果の扱いについて	44
資料3 研究課題資料	
・下水道を核とした資源循環システムの広域化・共同化に関する研究	45
・氾濫シナリオ別ハザード情報図に基づく減災対策検討手法の研究	52
・土砂・洪水氾濫発生時の土砂到達範囲・堆積深を高精度に予測するための計算モデルの開発	58
資料4 評価対象課題に対する事前意見	63

注) 資料3及び資料4については、研究評価委員会分科会当日時点のものである。

注) 資料3の一部の図表等について、著作権等の関係により非掲載としております。

注) 事前評価の課題名は研究評価委員会分科会当日時点のものである。

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) 委員一覧

第一部会

主査

古米 弘明 東京大学大学院工学系研究科  
附属水環境工学研究センター 教授

委員

岡本 直久 筑波大学システム情報系 教授

鼎 信次郎 東京工業大学環境・社会理工学院  
土木・環境工学系 教授

古関 潤一 東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻 教授

執印 康裕 宇都宮大学農学部森林科学科 教授

菅原 正道 (一社)建設コンサルタンツ協会 技術委員会委員長  
パシフィックコンサルタンツ株式会社  
取締役 戦略企画統括部長

関本 義秀 東京大学生産技術研究所  
人間・社会系部門 准教授

高野 伸栄 北海道大学公共政策大学院  
公共政策学連携研究部 教授

田村 圭子 新潟大学危機管理本部危機管理室 教授

西村 修 東北大学大学院工学研究科 教授

※五十音順、敬称略

## 評価方法・評価結果の扱いについて

（第一部会）

### 1 評価の対象

令和3年度新規事項立て研究課題

※事項立て研究課題：国総研が自ら課題を設定し、研究予算（行政部費）を確保し実施する研究課題

### 2 評価の目的

「国の研究開発評価に関する大綱的指針」、「国土交通省研究開発評価指針」に基づき、外部の専門家による客観性と正当性を確保した研究評価を行い、評価結果を研究の目的、計画の見直し等へ反映することを目的とする。

### 3 評価の視点

必要性、効率性、有効性について、以下の観点を踏まえ、事前評価を行う。

【必要性】科学的・技術的意義、社会的・経済的意義、目的の妥当性等

【効率性】計画・実施体制の妥当性等

【有効性】新しい知の創出への貢献、社会・経済への貢献、人材の育成等

評価にあたっては、研究開発課題の目的や内容に応じ、研究課題毎に初期、中期、後期の段階に振り分け、それぞれの段階に応じて、以下の留意すべき点を踏まえた評価を行う。

（初期段階：先進的あるいは挑戦的な取組

中期段階：実用化に向けた取組

後期段階：普及あるいは発展に向けた取組

### 4 進行方法

（1）研究課題の説明（10分）

（2）研究課題の評価（15分）

① 主査及び各委員により研究課題について議論を行う。

② 審議内容、評価用紙等をもとに、主査が総括を行う。

### 5 評価結果のとりまとめ及び公表

評価結果は審議内容、評価用紙等をもとに、後日、主査名で評価結果としてとりまとめ、議事録とともに公表する。

なお、議事録における発言者名については個人名を記載せず、「主査」、「委員」、「事務局」、「国総研」等として表記する。

### 6 評価結果の国土技術政策総合研究所研究評価委員会への報告

本日の評価結果について、今年度開催される国土技術政策総合研究所研究評価委員会に分科会から報告を行う。

## 下水道を核とした資源循環システムの 広域化・共同化に関する研究

研究代表者	:	下水道研究部長	岡本 誠一郎
課題発表者	:	下水処理研究室長	田嶋 淳
関係研究部	:	下水道研究部	
研究期間	:	令和3年度～令和5年度	
研究費総額	:	約30百万円	
技術研究開発の段階	:	中期段階	



National Institute for Land and Infrastructure Management, MLIT, JAPAN



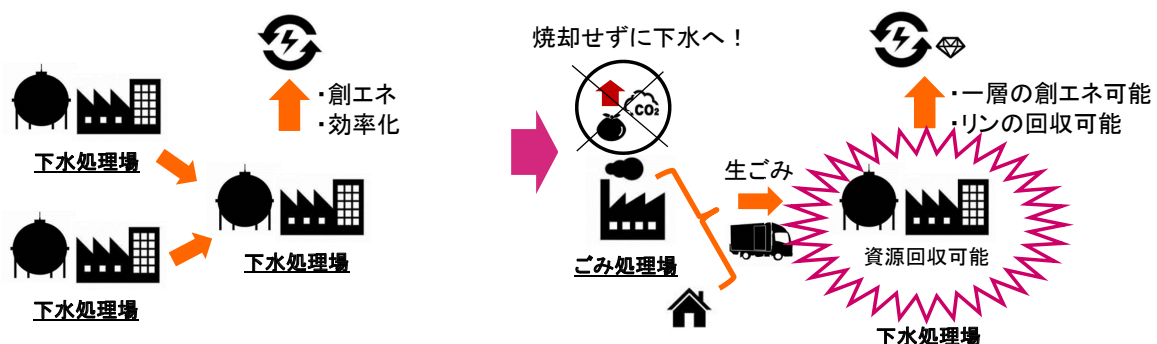
下水道を核とした資源循環システムの  
広域化・共同化に関する研究

研究開発の背景・課題

### 背景

昨今、下水道事業においては、スケールメリットを活かした創エネ・省エネや人口減少に伴う効率的な管理を目的とし、広域化・共同化により集約処理を推進しているところであるが、持続的な資源循環型社会を目指し、地域全体でより一層の省エネ・創エネ及びマテリアル(リン)の回収が求められている。

現在、ごみ処理場で単に焼却処分されている生ごみを下水処理場に取り込むことにより、下水道事業とごみ処理事業の垣根を越えた更なる広域化・共同化を実現させれば、より一層の省エネ・創エネ及びリン等のマテリアルの回収並びに事業の効率化が可能となる。

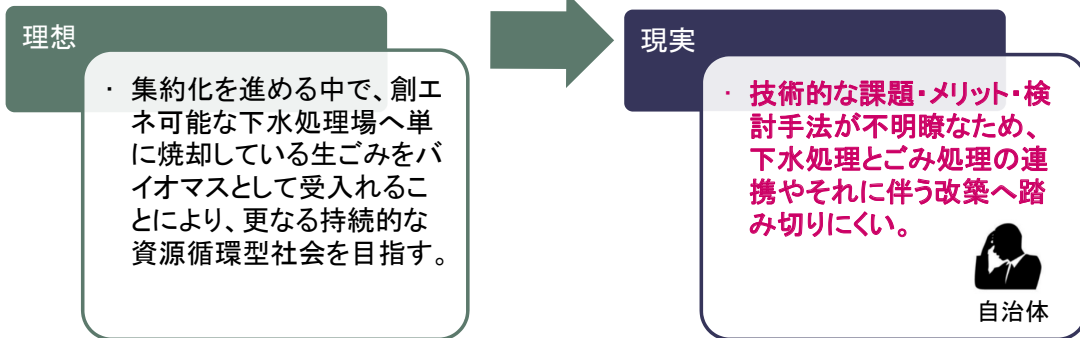


現在進めている下水道事業集約化のイメージ

ごみ処理事業まで広げた集約化のイメージ

背景

今後、下水処理場とごみ処理場を広域で連携させ、中小規模の都市で単に焼却処分している生ごみ等を、下水処理場(資源回収設備あり)にバイオマスとして取り入れ、地域全体でエネルギーとリン等のマテリアルを無駄なく回収して利活用し、最終処分量も減らす循環システムを構築する必要がある。  
なお、老朽化施設の更新時期が迫っており、システム構築は急務である。



課題

- ①下水処理とごみ処理が連携する場合の課題やメリットに関する整理が不十分。
- ②下水汚泥の処理等に関する運転効率の評価に必要な費用関数が未整備。
- ③地方自治体で容易に検討が可能となるような具体的な検討手順が未整備。

必要性・有効性

- ・ 経済性・環境性・維持管理性等を考慮したエネルギー・マテリアルの循環システムの評価方法を確立する必要。
- ・ 最適な資源循環システムの検討手法の提示により、地域全体での効率的なエネルギー・マテリアル回収・活用が進み、温室効果ガスの削減に寄与するだけでなく、下水道/廃棄物処理に係る効率的な事業運営も可能に。



目的・目標

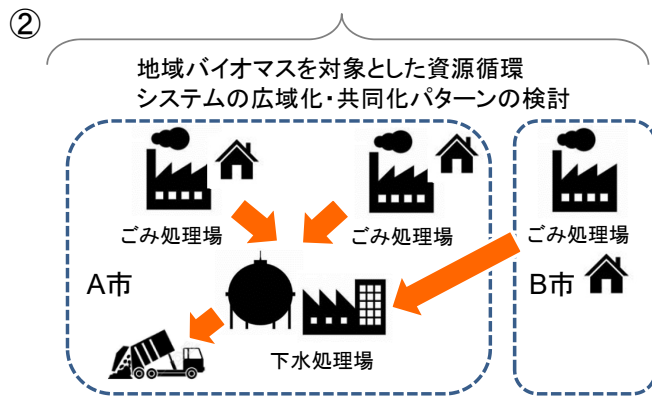
- 【アウトプット】**
- ・ 経済性・環境性・維持管理性等を考慮した地域バイオマスを対象とした資源循環システムの評価手法の開発
  - ・ 最適な資源循環システムの検討手法及び検討事例を示した技術資料の作成・公表
- 【アウトカム】**
- ・ 地域全体での効率的なエネルギー・マテリアル回収の推進
  - ・ 既存ストックを活かした効率的な事業運営の推進



- ① 下水道とごみ処理が連携する場合の課題やメリットの整理
- ② 地域バイオマスを対象とした資源循環システムの広域化・共同化パターンの検討
- ③ 経済性・環境性・維持管理性等を考慮した地域バイオマスを対象としたエネルギー・マテリアル循環システムの評価手法の検討
- ④ モデルケースにおけるフィージビリティスタディの実施
- ⑤ 技術資料策定



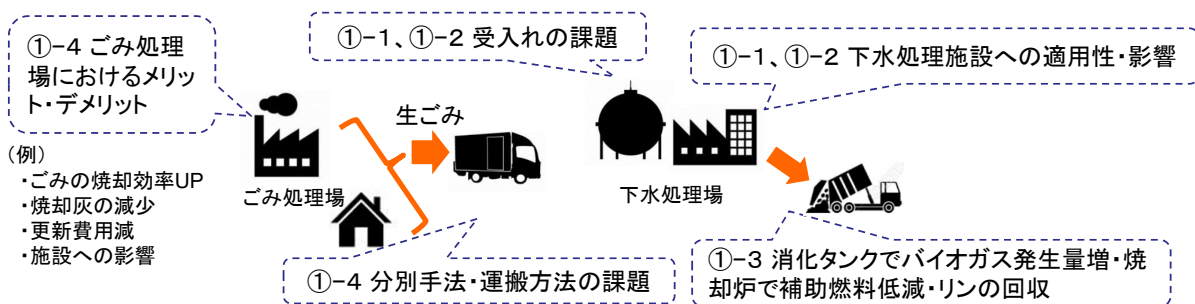
③ 施設や地域状況に合わせた最適なエネルギー・マテリアル循環システムの評価



① 下水道とごみ処理が連携する場合の課題やメリットの整理

生ごみ受入れ時課題と対応方策の様々な影響について、先進都市事例や既往の研究成果等を調査し、技術的な課題、メリットを体系的に整理する。

- ①-1 生ごみ受入れ後の返流水による水処理への影響  
(負荷増による設備容量、水質変化による高度処理への影響)
- ①-2 汚泥処理の特性及び適用性、コスト等への影響  
(脱水機・焼却炉への適用性、脱水機・焼却炉の電力・燃料使用量等)
- ①-3 下水処理場での資源回収効果の整理
- ①-4 ごみ処理場におけるメリット・デメリット及び分別や運搬方法等の整理



② 地域バイオマスを対象とした資源循環システムの広域化・共同化パターンの検討

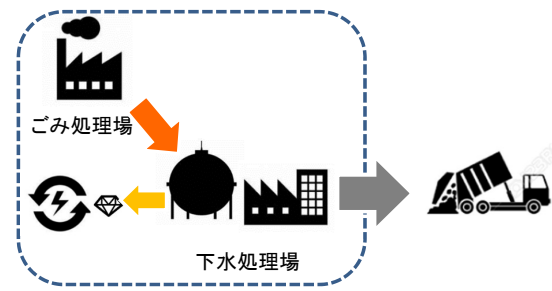
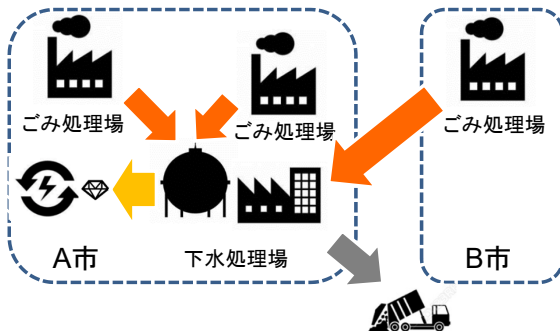
規模、立地及び既設設備の状況等、地域特性を考慮した広域化・共同化のパターンを検討し、場合分けする。

②-1 各下水・ごみ処理場の相互距離や各処理場の特性(稼働率、消化槽・脱水設備・焼却炉の有無等)、最終処分場の立地等に着目し、広域化・共同化の有効性や課題を検討。

②-2 検討結果に基づき、有効性の高い広域化・共同化パターンを作成。

例) 近距離下水処理場の余裕率が高い場合

例) 下水処理場とごみ処理場が近い場合



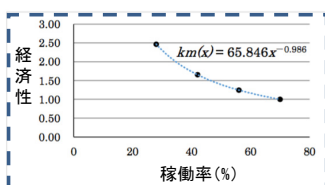
③ 経済性・環境性・維持管理性等を考慮した地域バイオマスを対象とした資源循環システムの評価手法の検討

①、②の検討結果を踏まえ、下水道を核とした資源循環システムの評価について、評価手順、コスト等の算出に必要な関数を提示する。なお、検討にあたっては、ごみ処理場におけるメリットやデメリット(ダウンサイジング、運搬に係る手間、最終処分量の減等)も含めて評価する。

③-1 経済性(LCC)・事業期間における効率化等を考慮した評価。

③-2 環境性(LCA)・エネルギー消費・回収量等を考慮した評価。

\*効率化を考慮した維持管理費の評価方法(関数)の例

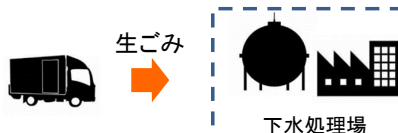


(その他の例)  
\*運搬距離の違いによる経済性評価  
\*資源回収による経済性評価等

\*LCAとはシステム全体での環境負荷量などを把握する手法であり、本研究においては、Co2に着目し、エネルギー創出に必要なCo2なども含めて総合的に評価を行う。



③-3 維持管理性等・生ごみ等の受け入れによる、施設・運転管理への影響等、現場目線での定性的な評価。



(例)

No	チェック項目	影響の有無	影響の大きさ
1	清掃頻度	有・無	大・中・小
2	〇〇施設への影響	有・無	大・中・小
...	.....	有・無	大・中・小



**④** ・ モデルケースにおけるフィージビリティスタディの実施

①、②、③を踏まえ、実際にモデル都市を選定し、構築した評価手法に基づき、最適な資源循環システムを選定し、評価手法の妥当性等の確認を行う。

④-1 モデル都市の規模・特性を踏まえ、想定される広域化・共同化パターンを提示する。  
(人口、規模、下水処理場とごみ処理場の立地関係、地域バイオマスの発生状況、既存設備の状況等を考慮したパターンの提示。)

④-2 評価手法に基づき、モデル都市における評価を実施し、適用効果を確認の上、最適な資源循環システムを検討することにより、評価手法の妥当性を確認する。

9

**⑤** ・ 技術資料策定

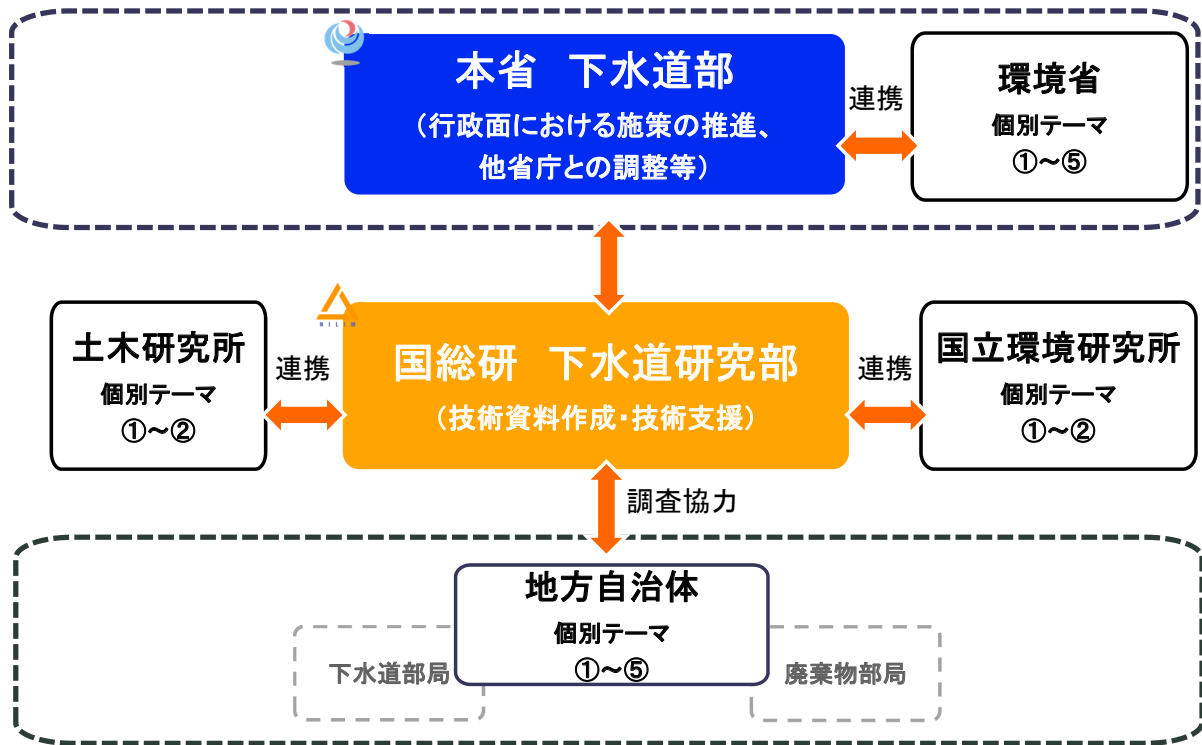
①～④の内容を取りまとめ、以下の事項を取りまとめた技術資料を策定する。

⑤-1 先進事例や既往の研究成果等を踏まえ、生ごみの受入れによるメリット・負荷増大等の技術的課題及び対応方を整理。

⑤-2 規模縮小、既存施設能力活用、再編による効率化等を踏まえたコスト・エネルギー算定手法等を提示。

⑤-3 評価方法、評価事例を提示。

10



区分(目標、テーマ、分野等)	実施年度			総研究費
	3年度	4年度	5年度	研究費配分
(研究費[百万円])	10	10	10	総額30
① 地域バイオマスを下水道に受け入れる場合の課題やメリットの整理	■			約5 [百万円]
② 地域バイオマスを対象としたエネルギー・マテリアル循環システムの広域化・共同化の具体的手法の検討	■	■		約10 [百万円]
③ 新たな資源循環システムの経済性・環境性・維持管理性等の評価方法の検討		■		約5 [百万円]
④ モデルケースにおける経済性・環境性・維持管理性等に関するフィージビリティスタディの実施			■	約5 [百万円]
⑤ 技術資料策定			■	約5 [百万円]

**効率性**

施設・人口規模、下水処理場とごみ処理場の立地関係、地域で発生するバイオマスの状況が異なる地方自治体をバランスよく選定して聞き取りを行うとともに、土木研究所等とも連携・情報交換を行いながら検討を進めていくことで、効率的かつ的確に現状・課題及びニーズの把握、より有用な評価方法・検討手法の提案が可能となる。

## 新型コロナウイルス対策への貢献

○下水処理及びごみ処理の過程において、人と人等の接触を通じて新型コロナウイルスに接触する可能性があるため、各現場での人と人の接触機会を減少させることは重要である。

○本研究での主題となる集約処理の推進により、省人化に寄与し、その結果、人と人等との接触機会の減少をもたらすため、新型コロナウイルスによる感染リスクを減少させる。

# 氾濫シナリオ別ハザード情報図に基づく 減災対策検討手法の研究

研究代表者	:	河川研究部長 佐々木隆
課題発表者	:	水害研究室長 板垣修
関係研究部	:	河川研究部、下水道研究部、都市研究部
研究期間	:	令和3年度～令和5年度
研究費総額	:	約55百万円
技術研究開発の段階	:	中期段階



National Institute for Land and Infrastructure Management, MLIT, JAPAN



## 研究開発の背景・課題

## 研究開発の背景・課題

## 背景

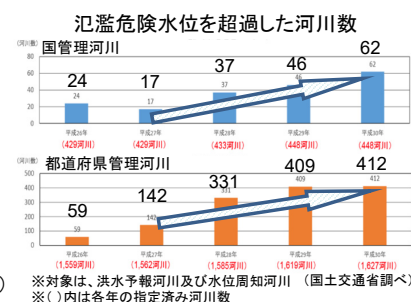
気候変動影響が指摘されるこれまでに経験したことのないような豪雨・洪水災害が各地で頻発している。



平成29年7月九州北部豪雨(筑後川水系赤谷川)



平成30年7月西日本豪雨(高梁川水系小田川)



大規模氾濫の頻発、気候変動影響による豪雨の激甚化等を受け、治水施設設計規模を超過する洪水時の氾濫被害軽減対策が喫緊の課題。地域の社会・経済活動に大きな打撃となり、迅速な復旧を困難にする甚大な被害の防止・軽減対策(減災対策)の具体的内容および優先順位の検討が急務。

しかし、具体的な減災対策を検討するために必要なハザード情報は既存の洪水浸水想定区域図等から十分には読み取ることができない。また、減災対策の検討手法や効果の評価手法が確立されていない。

公表されている、想定上の全ての氾濫シナリオ(※)の包絡である広大な浸水想定区域全体が対象では、費用便益等の観点から現実的な減災対策を検討しづらい場合が少なくない。

※「氾濫シナリオ」・・・破堤発生の有無とその位置の組合せ

## 課題

- ①浸水想定区域内の相対的な危険度の把握や、具体的な減災対策の検討に必要なハザード情報が示されていない。
- ②減災対策の具体的検討手法、効果評価手法が確立されていない。

→研究内容①

→研究内容②、③

## 必要性

- ・ 氾濫原で減災対策の検討を具体的に進めるに当たっては、氾濫原内の場所(メッシュ格子等)ごとのハザード特性を理解し、対策効果を評価するためのハザード情報が必要。
- ・ 上記ハザード情報に基づき、現実的かつ具体的な減災対策候補を抽出し、優先順位付けを行うとともに、対策効果を評価する必要がある。

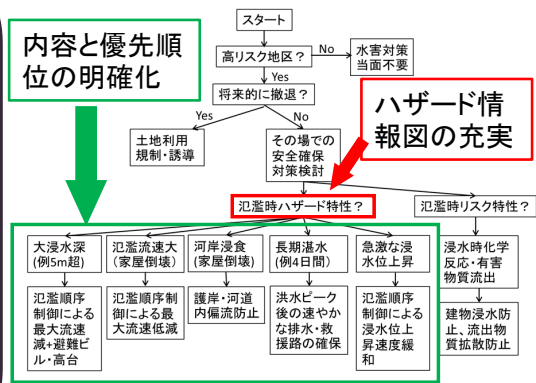
## 目的・目標

## 【目的】

減災対策推進のためのハザード情報図を作成するとともに、減災対策の具体的検討手法及び対策効果評価手法を開発する。

## 【目標】

- ・ 氾濫シナリオ別ハザード情報図(仮称)作成手法の開発
- ・ 同図を活用した減災対策検討手法の開発
- ・ 減災対策による被害軽減効果評価手法の開発
- ・ 「洪水減災対策検討の手引き(仮称)」の公表



減災対策の検討フロー(イメージ)と、本研究の貢献箇所

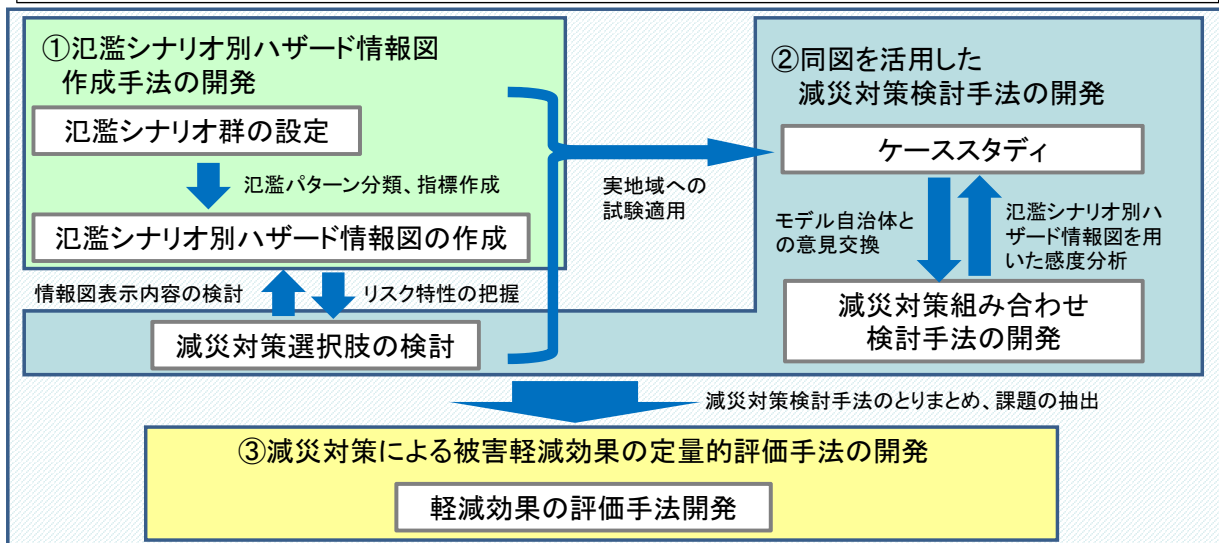
## 有効性

本研究は、具体的な減災対策を検討する上で必要となるハザード情報図の作成手法や、各対策の内容・優先順位・効果等を検討する手法を開発し取りまとめることで、全国各地域の減災対策検討を加速させ、人的・社会経済被害の防止・軽減や被災後の復旧・復興の迅速化に貢献するものである。

3

本研究においては、以下を3本の柱として、研究開発を進める。

- ① 減災対策推進のための(氾濫シナリオ別)ハザード情報図(仮称)作成手法の開発
- ② 同図を活用した減災対策検討手法の開発
- ③ 減災対策による被害軽減効果の定量的評価手法の開発



- ・ 氾濫シナリオ別ハザード情報図作成手法
- ・ 減災対策検討手法
- ・ 被害軽減効果の定量的評価手法

洪水減災対策検討の手引き(仮称)とりまとめ

公表

全国展開

4



1. 具体的な減災対策検討に必要な氾濫シナリオ群を設定

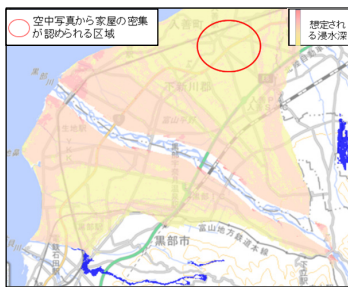
地域の地形等から、氾濫発生時の状況を想定するために必要な氾濫シナリオ群を設定する。特性の異なる氾濫形態ごとに代表氾濫シナリオを設定する等の計算量削減の工夫を図る。

2. 大浸水深・氾濫流速、長期湛水、急激な浸水位上昇が発生しやすい場所を抽出

1で設定したシナリオごとに氾濫シミュレーションを実施(※)し、従来より公表されている「想定される浸水深」、「湛水時間」「洪水到達時間」に加え、住家被害、人的被害に直結する氾濫時の「流速」、「浸水位上昇速度」を指標として、地図上に図示する手法を開発する。

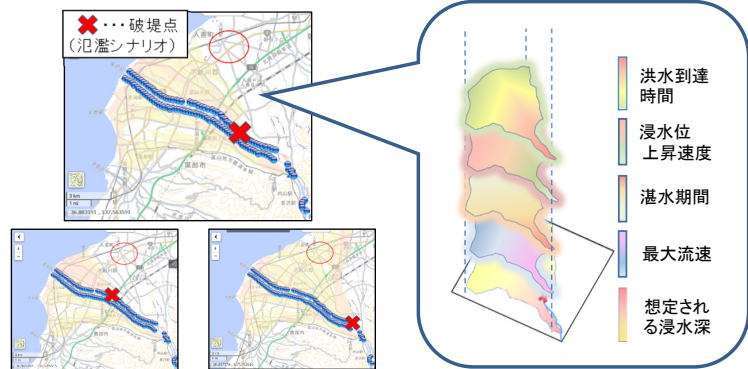
※既に実施されている氾濫シミュレーション結果等があれば最大限活用する

洪水浸水想定区域図



全ての氾濫シナリオを包絡  
→一覽性に優れるが情報は限られる

氾濫シナリオ別ハザード情報図のイメージ



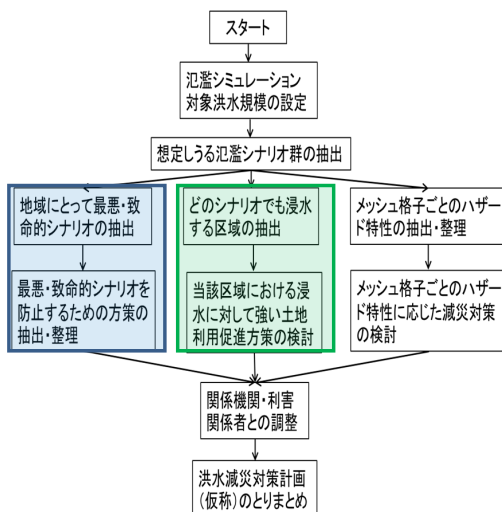
氾濫シナリオ群の設定  
→減災対策と効果との関係を明確化

新たな指標の導入  
→減災対策検討に必要な情報の提供

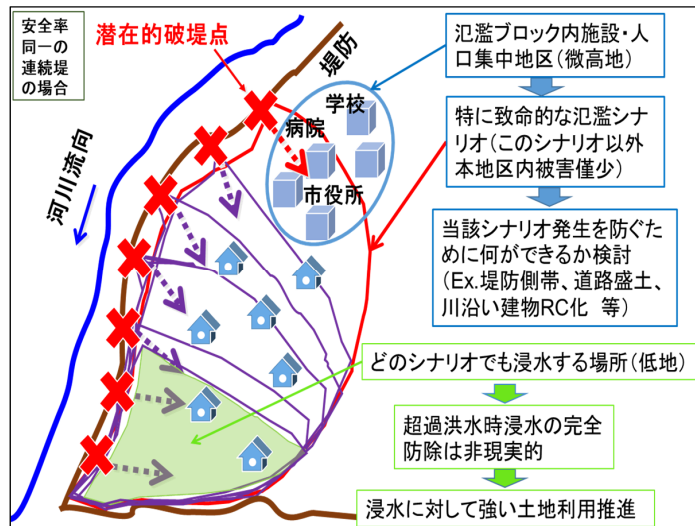
※本頁の図は国土交通省「地点別浸水シミュレーション検索システム(浸水ナビ)」により作成している。

1. 地域のリスク特性を踏まえた減災対策選択枝の検討

- 河川特性・社会特性等を踏まえ、浸水発生時の減災対策の選択枝について検討する。検討にあたっては、浸水を前提とした歴史的な住まい方等を参考とする。
- 施設・人口集中地区等に甚大な被害を与える「特に致命的な氾濫シナリオ」については、当該シナリオの回避方策を検討する。



洪水被害軽減対策の具体的検討手順



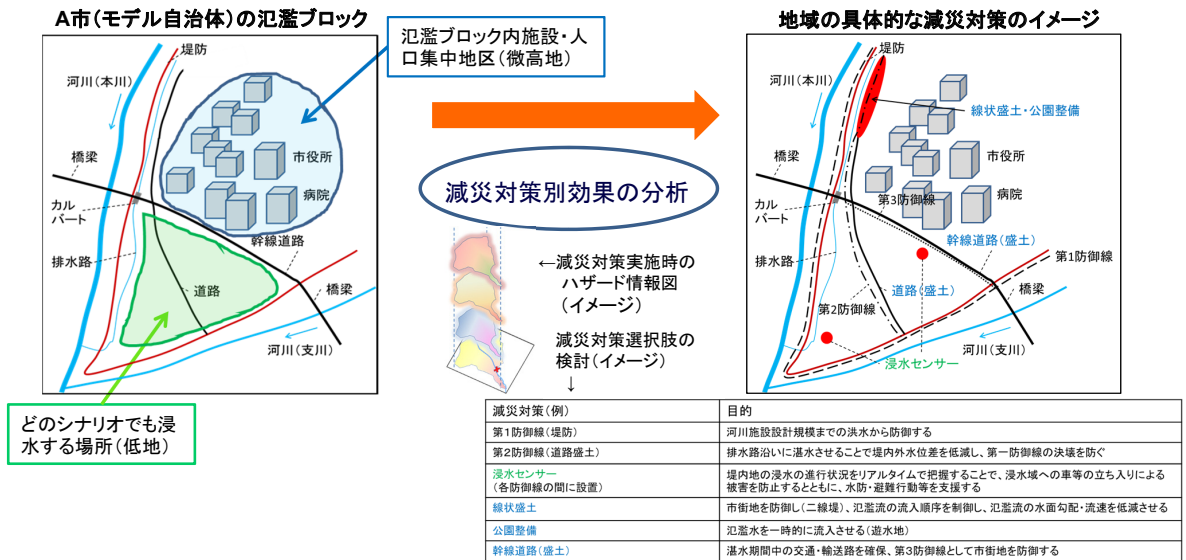
氾濫シナリオごとのリスク特性を踏まえた減災対策検討のイメージ

2. 減災対策組み合わせ検討手法の開発

各対策の有効な時系列の組合せや優先順位を検討するため、氾濫シナリオ別ハザード情報図に基づき減災対策の選択肢ごとの減災効果を評価する手法を開発する。

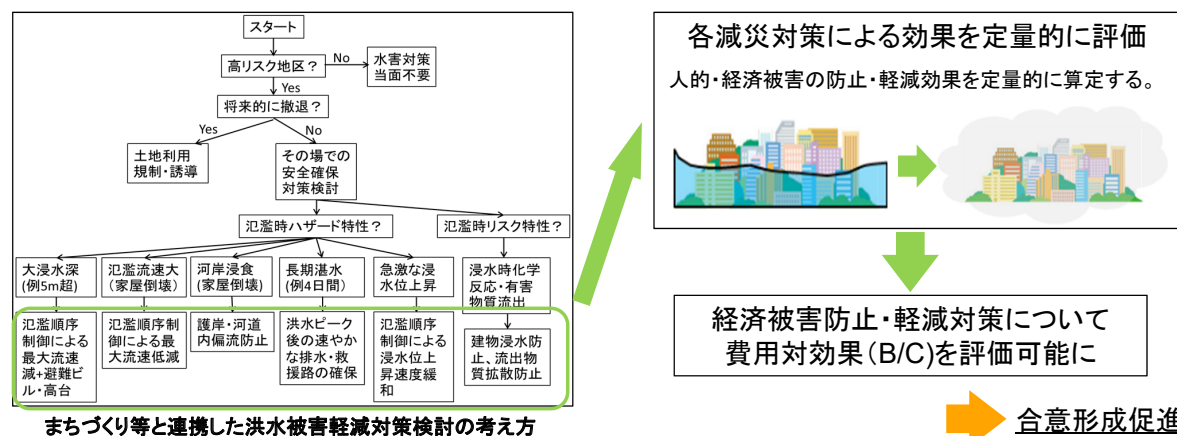
3. ケーススタディ

内水影響等の特性を考慮しながら、実際の地域を対象として氾濫シナリオ別ハザード情報図を作成し、同図を活用しながら減災対策選択肢を検討し、適用性を検証する。



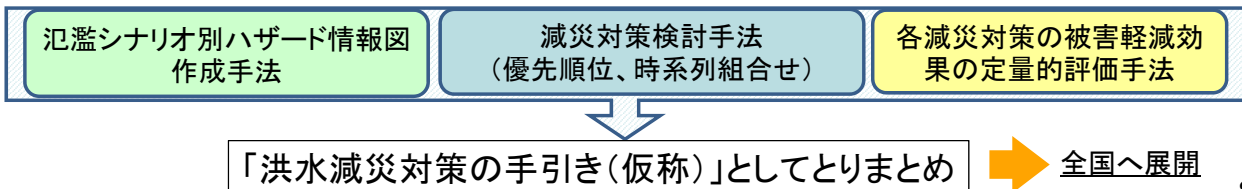
1. 被害軽減効果の定量的評価手法の開発

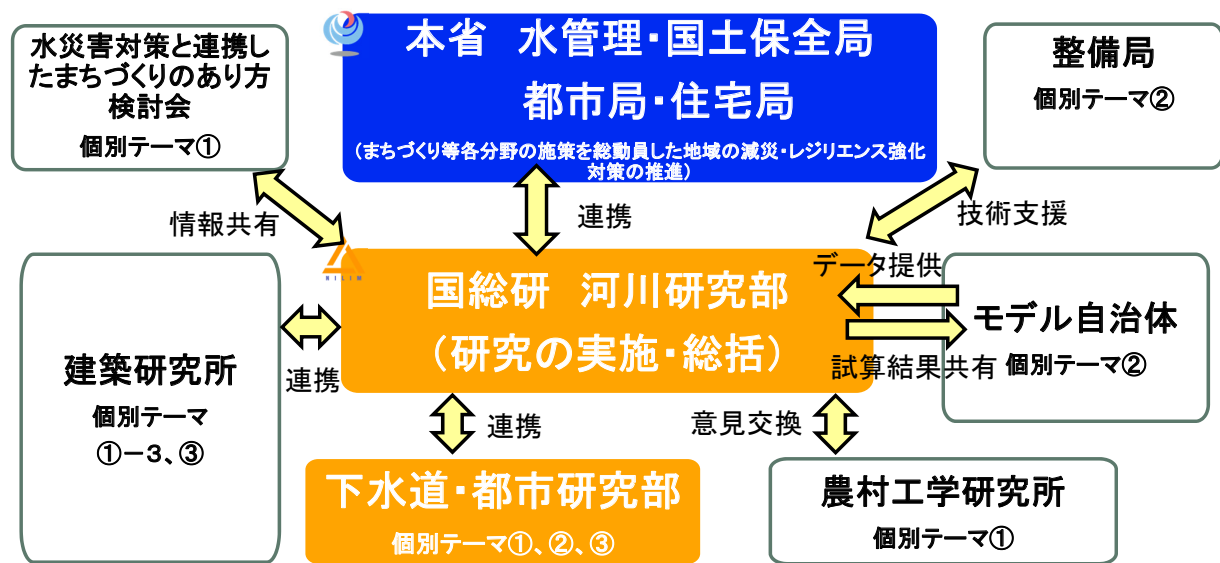
各減災対策の被害軽減効果について、定量的に評価する手法を開発する。



2. 「洪水減災対策の手引き(仮称)」の作成

研究成果について、「洪水減災対策の手引き(仮称)」として取りまとめる。





・地域の減災対策は、河川・下水道・都市等の様々な分野が横断的に連携した検討が必須であることから、各分野の防災対策の現場実態に関する知見を融合させながら、実地的な減災対策の検討手法を開発する。

・ケーススタディとしてモデル地区の自治体等に協力いただき、適用性の検証及び実用性の評価を実施する。

区分(目標、テーマ、分野等)	実施年度			総研究費
	R3	R4	R5	研究費配分
(研究費[百万円])	15	20	20	総額55[百万円]
①-1 具体的な減災対策検討に必要な氾濫シナリオ群の設定	■			約5
①-2 氾濫シナリオ別ハザード情報図(仮称)作成手法の開発	■	■		約10
②-1 地域リスク特性を踏まえた減災対策選肢の検討	■	■		約5
②-2 減災対策組み合わせ検討手法の開発		■		約5
②-3 ケーススタディ		■		約10
③-1 被害軽減効果の定量的評価手法開発			■	約15
③-2 洪水減災対策検討の手引き(仮称)作成			■	約5

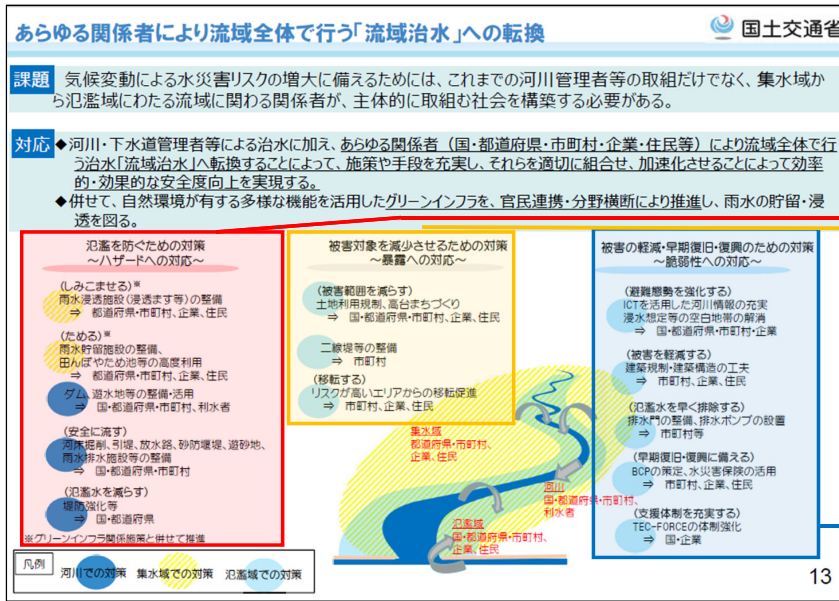
**効率性**

・ハザード情報図作成手法等について、洪水浸水想定<sup>1</sup>の知見を有する国等の機関が国費を用いて一括して研究開発を行い、同成果を全国に提供することは、効率性、客観性等の観点から妥当である。

・減災対策は、河川・下水道・都市等の様々な分野が横断的に連携した推進が必須であることから、これらの幅広い分野の防災対策の現場実態に関する知見を豊富に蓄積している国総研が国費を用いて研究開発を行うことが最も効率的かつ実地的である。



参考① 防災対策と減災対策のイメージ



洪水・氾濫防止策

氾濫に対する暴露低減策

減災対策

内閣府 経済財政諮問会議 国と地方のシステムワーキング・グループ 第23回会議(令和2年5月7日開催) 資料1「これまでの公共投資の動向と今後のインフラ整備について」(国土交通省) 13ページ

本研究は、河川・下水道・都市分野等が連携し、地域の具体的な減災対策について検討するものであり、上図における「減災対策」を主な対象とする。

新型コロナウイルス対策への貢献

1. 新型コロナウイルス感染対策には、避難場所・避難所、病院等における密集・密接の発生を防ぐことが重要。
2. 本研究で開発する減災対策推進のためのハザード情報図を活用した減災対策が推進されることにより住家被災が防止・軽減され、避難場所へ避難しなくてはならない人数が低減することから、避難場所・避難所における密集・密接の発生防止、及び救助に伴う対人接触機会の減少に貢献する。
3. さらに、特に致命的な氾濫シナリオの防止対策の推進等により、病院等施設の被災を防止し、患者の一部病院への集中による密集・密接の発生防止等にも貢献する。

# 土砂・洪水氾濫発生時の土砂到達範囲・堆積深を高精度に予測するための計算モデルの開発

研究代表者 : 土砂災害研究部長 長井 隆幸  
 課題発表者 : 砂防研究室長 山越隆雄  
 研究期間 : 令和3年度～令和5年度  
 研究費総額 : 約45百万円  
 技術研究開発の段階 : 初期段階



National Institute for Land and Infrastructure Management, MLIT, JAPAN



## 研究開発の背景

研究開発の背景・課題

### 背景

平成29年九州北部豪雨や平成30年西日本豪雨、令和元年東日本台風では、水のみならず大量の土砂の氾濫・堆積によって甚大な被害が生じる**土砂・洪水氾濫**と呼ばれる現象が発生している。

土砂・洪水氾濫の特徴として、巨礫や流木による家屋被害や浸水による被害だけでなく、**大量の細かい砂が広い範囲に堆積**することによって被害が見られることが挙げられる。土砂が堆積することで、**避難路が絶たれたり避難途中に被害**にあうケースが想定され、**緊急対策や復旧にあたり非常に大きな障害**となる。



土砂・洪水氾濫による家屋被害の様子

福岡県朝倉市の被害状況  
(H29年7月)

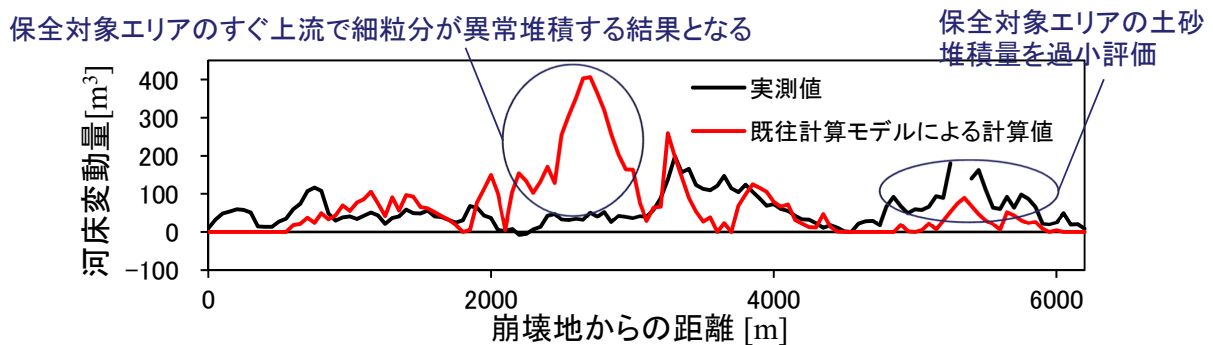


呉市天応町の細粒土砂による被害状況(H30年7月)

背景

気候変動の影響で、これまで発生していなかったような箇所でも土砂・洪水氾濫による災害が発生する傾向にあり、ソフト対策、ハード対策の推進を加速させる必要がある。そのためには、土砂到達範囲、堆積深の空間分布、到達時刻等について予測できる計算モデルが必要である。

災害実績が無い、または、記録が無い都道府県管理の中小河川の流域においては、実績データの再現計算を通じてパラメータの妥当性が確保できないため、異常堆積が生じて保全対象エリアでの堆積量を過小評価するようなことが生じる



既往計算モデルによる再現計算結果のイメージ 3

課題

災害実績・記録がない流域における予測の必要性

これまで、直轄砂防事業を実施しているような過去に土砂・洪水氾濫が発生した流域では、災害実績データによる再現計算によってパラメータの妥当性を確認して予測精度を担保してきた。

気候変動の影響により、既往の災害実績がない流域でも多発する可能性がある。また、直轄砂防流域だけでなく都道府県が管理している流域など、記録のない流域などでも起こる可能性がある。

実現象と既往の計算モデルの想定現象の乖離

既存の計算モデルは、土石流～土砂流の侵食・堆積過程について、流れる土砂や河床の土砂の粒径が代表値一つで表現できると想定して80～90年代に構築されたもので、主に大きな礫を含む土石流による家屋やインフラの破壊を評価する目的で活用するには問題ない。

近年の災害で見られるような、砂などの細かい土砂が勾配の緩いエリアまでより広く到達する現象は想定されていない(…粒径の小さい土砂の堆積、侵食は非常に速いスピードで生じるため、可視化してメカニズムを明らかにするのが困難であったため。)



幅広い粒径の土砂の侵食・堆積プロセスを明らかにし、細かい土砂が緩勾配エリアまで到達するメカニズムを解明すること、幅広い粒径の土砂を含む流れを解析できる汎用性の高い予測モデルの構築が課題。

## 必要性・有効性

- 近年見られるような細粒分の影響が大きい土砂・洪水氾濫の既往の計算モデルによる再現性には限界がある。一方、ソフト対策に資する有用な情報の提供が急務であり、高精度な土砂到達範囲・堆積深の予測が必要である。
- 都道府県が管理する流域などこれまで災害発生記録がなかった流域でも、想定する降雨に対して事前に土砂到達範囲・堆積深分布をより正確に予測することができれば、保全対象エリアの中で特に危険なエリアの抽出、避難ルートの検証が可能になると期待できる。
- 土砂到達範囲や施設効果を効率的に評価することにより、より適切な施設の選定や配置が可能となり、効率的な事業実施を目指すことができるとともに、直轄砂防管内の数ある流域から特に危険な流域の抽出が可能となり、砂防施設配置の優先順位変更などが効率よく実施できると期待できる。

## 目標

幅広い粒径の土砂を含む土石流等が流下する場合の侵食・堆積プロセスを最新の計測技術を用いた水路実験にて解明し、緩勾配エリアまで土砂が到達する現象を再現できるモデルを開発する。

※全国の流域への適用性、家屋や障害物との相互作用の影響(侵入、迂回など)、同時多発的に発生する場合の予測法(流出のタイミングの違い)を検討した上で、社会実装していく。



細粒土砂で埋没する家屋 5

## ①-1 水路実験による侵食・堆積過程の可視化

作業仮説:細かい土砂と粗い土砂・礫では侵食、堆積過程が異なる?

例えば、もともと河床にある土砂・礫の粒径の大小により堆積過程は違うのでは

→勾配可変水路模型と  
ハイスピードカメラで  
侵食・堆積の素過程を  
分析

※粗い土砂層へ細かい土砂を投入した際の影響に関する実験画像

## ①-2 河床材料調査による堆積物の実態解明

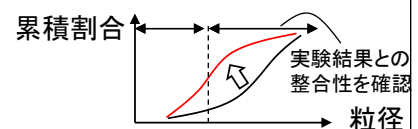
作業仮説:水路模型で得られた知見が現地に適用できるか?

実験スケールの知見が現場スケールでも適用できるか確認する必要がある。

→実際の堆積物の状  
態を確認し、水路実験  
の結果を検証・補完



出水の前後における  
粒度分布の変化を確認





②-1 既往のモデルの適用範囲の検討

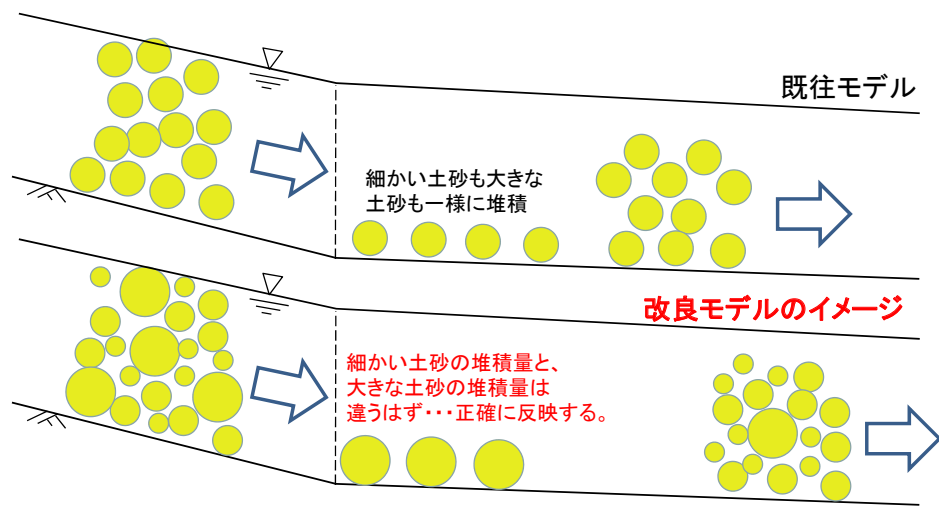
②-2 混合粒径の侵食・堆積過程を考慮した侵食・堆積モデルへの改良

作業仮説: 含まれる粒径の割合によってメカニズムが切り替わる?

既往モデルでは大小様々な粒径を含んでいても平均粒径で置き換えて評価。  
あまり粒径範囲が広いと実現象の再現性が悪いと考えられる。

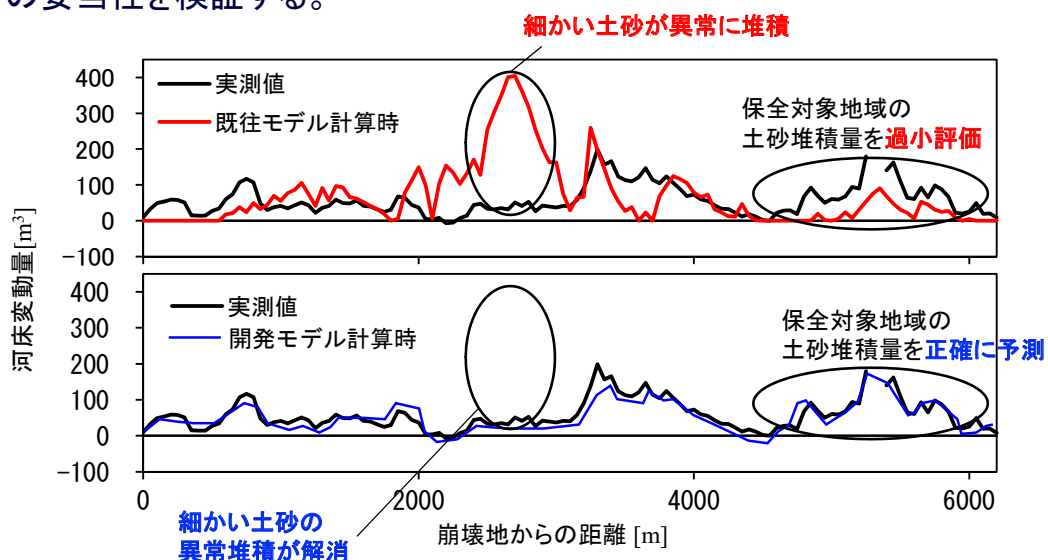
→ 既往モデルについては、適用限界を設定。

→ 計算プログラムへの実装可能性を踏まえ、幅広い粒径を含む土砂の侵食・堆積モデルを開発

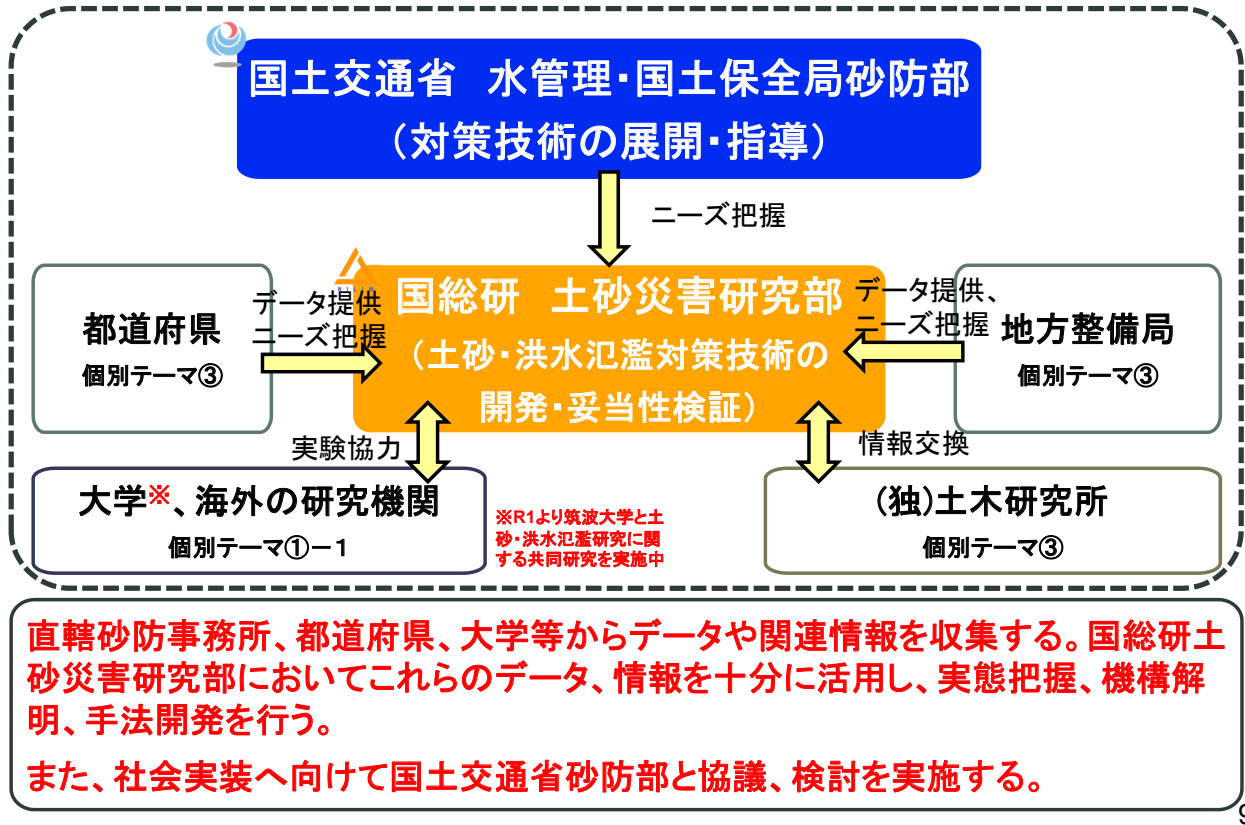


③ 計算プログラムの妥当性検証

水路実験結果、既往の土砂・洪水氾濫事例の再現計算を行い、侵食・堆積モデルの妥当性を検証する。



計算プログラムの妥当性検証イメージ



区分(目標、テーマ、分野等)	実施年度			総研究費
	R3	R4	R5	研究費配分
(研究費[百万円])	15	20	10	総額45
①-1 水路実験による侵食・堆積過程の可視化	[Bar chart showing activity from R3 to R5]			約15 [百万円]
①-2 河床材料調査による堆積物の実態解明	[Bar chart showing activity from R3 to R4]			約5 [百万円]
②-1 既往のモデルの適用範囲の検討	[Bar chart showing activity from R4 to R5]			約5 [百万円]
②-2 混合粒径の侵食・堆積過程を考慮した侵食・堆積モデルへの改良	[Bar chart showing activity from R4 to R5]			約12 [百万円]
③ 計算プログラムの妥当性検証	[Bar chart showing activity from R5 to R5]			約8 [百万円]

効率性

水路実験は、所有する可変勾配型水路模型を使用する。また、直轄砂防事務所や都道府県において取得されている河床材料データ等を収集・使用し、必要に応じてデータ取得のための調査を実施する。これらにより新たなデータ取得を最小限にするなど効率的に研究を実施する。

## 評価対象課題に対する事前意見

研究名	下水道を核とした資源循環システムの広域化・共同化に関する研究
<p>欠席の委員からのご意見</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○資源循環システムの共同化という「持続可能な社会の実現に貢献する」社会的要請度の高い課題である。一方で、「モデル都市はどこを想定しているのか」「経産省事業との競合はないのか」について説明が必要である。</li><li>○下水処理場に現存する施設・機能を使って廃棄物系バイオマスである生ごみからリンを回収し、エネルギーを作り出す資源循環システムの課題は、収集・運搬ではないかと思う。ディスプレイの活用等も含めて、本研究で課題解決の方向性が具体的に示されることを期待する。</li><li>○地域で発生する廃棄物系バイオマスに関しては、生ごみ以外にも。農業集落排水汚泥、浄化槽汚泥、し尿、事業系食品残渣等があり、下水道汚泥との混合メタン発酵については、いくつかの実施事例もある。それらの実績を踏まえた計画・実施体制の効率化について留意していただきたい。</li><li>○下水道分野と廃棄物分野の共同化を推進するためには、法律・制度面からの社会科学研究も必要では無いか。</li></ul>	

## 評価対象課題に対する事前意見

研究名	氾濫シナリオ別ハザード情報図に基づく減災対策検討手法の研究
<p data-bbox="212 443 523 472">欠席の委員からのご意見</p> <p data-bbox="240 528 1409 685">○頻発する氾濫被害に対し、シナリオごとに可視する技術を検討することは、被害の軽減に貢献する重要な課題である。この情報図は「河川毎」「地域毎」のいずれに対しての作成を目指すものか。減災効果の高いものは「地域毎の（複数の河川による）氾濫シナリオ毎可視化技術」である。</p> <p data-bbox="240 736 1409 808">○ハザード情報の提示方法として、氾濫シナリオ別にハザード情報図を作ることは、減災対策を考えていく上で極めて有効であろう。</p> <p data-bbox="240 860 1409 1059">○氾濫シナリオ別ハザード情報図の作成手法、これを活用した減災対策検討手法、その減災対策による被害軽減効果の定量的評価手法、の3つの手法開発で本研究は構築されているが、これらの評価手法を用いて実際にハザード情報図を作成し、減災対策を検討し、被害軽減効果を定量評価する一連のシステムをどのように想定されているのだろうか。その想定によって、それぞれの手法の作り込み方が異なるように思う。</p> <p data-bbox="268 1070 1409 1227">また、これらの手法をまとめた「手引き」が、どの程度の実用性をもつのが極めて重要。研究の初期段階から、この「手引き」を活用すると想定している自治体防災担当者？自治体の防災計画立案をサポートするコンサルタント？本省・整備局？と連携し、研究成果を減災に直結させる意欲的な取り組みを期待する。</p>	



評価対象課題に対する事前意見

研究名	土砂・洪水氾濫発生時の土砂到達範囲・堆積深を高精度に予測するための計算モデルの開発
<p>欠席の委員からのご意見</p> <p>○頻発する土砂災害に対するモデル開発として、期待ができる。一方で「ソフト対策に資する有用な情報の提供」とは何かが特定されないままの研究は、出口のない活動となるのではないかといった強い懸念がある。</p> <p>○研究の初期段階であるため、新たな計算モデルが開発されることがアウトプットであることは十分に理解できるが、アウトカムに関しては本研究期間において常に意識し、新たな計算モデルを活用することで土砂・洪水氾濫の被害がどのようにどのくらい軽減する可能性があるのか示していただくことを期待する。</p>	

