2022年度 第1回 土木学会 原子力土木委員会

議事次第

1. 日時：2022年5月20日（金）13:00-17:30
2. オンライン　第1部：Zoomミーティング，第2部：Zoomミーティング
3. 出席者（委員および委員兼幹事）：中村，小長井，大鳥，高田，岩森，蛯沢，大島，大野，片岡，小西（國西代理），髙岡，高橋（一），武村，谷，佃，土，仲村，奈良，平田，藤本，堀江，松村，三島，村嶋，室野，吉村，渡辺，河井，佐藤，武田，富尾

出席者（幹事）：岡田，熊崎，重光，吉井

出席者（常時参加者）：澤田，篠田，中田，松村（卓），松山

出席者（オブザーバー）：数名

配　付　資　料

資料番号	資　　　料
資料 22-1-1	委員名簿
資料 22-1-2	2021年度 第2回 原子力土木委員会 議事録
資料 22-1-3	原子力土木委員会の活動方針（案）に対する意見と回答
資料 22-1-4	原子力土木委員会の活動方針見直し（案）
資料 22-1-5	津波漂流物 WG 終了報告
資料 22-1-6	地中構造物の耐震性能照査高度化委員会(3期目)の設置について
資料 22-1-7	断層活動性評価小委員会 活動報告
資料 22-1-8	基礎地盤の変形量評価に関する研究小委員会 活動報告 新規 WG 設立趣意書
資料 22-1-9	第8期 津波評価小委員会 活動報告
資料 22-1-10	リスクコミュニケーション小委員会 活動報告
資料 22-1-11	規格情報小委員会 活動報告，新規 WG 設立趣意書
資料 22-1-12	全国大会研究討論会案
資料 22-1-13	第Ⅷ分野キックオフシンポジウム議事録
資料 22-1-14	年間スケジュール
別添資料	原子力とどう向き合うのか　震災・脱炭素・ウクライナ危機から考える

4. 議題

【第1部】13:00-14:30 公開講演会

講演者：堅達 京子 様（NHKエンタープライズ）

演　題：「原子力とどう向き合うのか　震災・脱炭素・ウクライナ危機から考える」

【第2部】14:40-17:30 委員会（主な説明者）

1）委員長挨拶（中村）

2）新規委員及びオブザーバーの紹介（岡田）

3）前回議事録の承認（岡田）

4）原子力土木委員会の活動方針の修正案の承認（中村）

5）津波評価小委員会より，津波漂流物 WG の終了報告の承認（津波漂流物衝突評価 WG 幹事）

6）新規小委員会「地中構造物の耐震性能照査高度化小委員会」設置の承認（河井）
7）小委員会の活動報告（中田，澤田，松山，松村，篠田）
8）全国大会研究討論会の紹介（佐藤）
9）第Ⅷ分野キックオフシンポジウムの紹介（岡田）
10）年間スケジュール（吉井）

以上

委員構成

調査研究部門/原子力土木委員会

役職	氏名	勤務先名称
委員長	中村 晋	日本大学 工学部土木工学科
顧問	小長井 一男	(特非)国際斜面災害研究機構
副委員長	大鳥 靖樹	東京都市大学 理工学部 原子力安全工学科
副委員長	高田 毅士	(国研) 日本原子力研究開発機構 安全研究・防災支援部門 リスク情報活用推進室
幹事長	岡田 哲実	(一財)電力中央研究所　サステナブルシステム研究本部 地質地下環境研究部門
委員	岩森　暁如	関西電力(株) 土木建築室　地震津波評価グループ
委員	蛯沢 勝三	(一財)電力中央研究所 名誉研究アドバイザー
委員	大島 雅浩	応用地質(株) エネルギー事業部
委員	大野 裕記	四国電力(株) 常務執行役員　土木建築部担任
委員	片岡 正次郎	国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路構造物研究部
委員	國西 達也	中国電力㈱ 電源事業本部部長(電源土木)兼.上関原子力立地プロジェクト部長(土木)
委員	笹田 俊治	九州電力(株) テクニカルソリューション統括本部　土木建築本部　設計・解析グループ
委員	庄司 学	筑波大学 システム情報系構造エネルギー工学域
委員	関本 恒浩	五洋建設(株) ICT推進室
委員	髙岡 一章	電源開発(株) 原子力事業本部　原子力技術部
委員	高橋 一憲	日本原燃(株) 技術本部　土木建築部
委員	高橋 智幸	関西大学
委員	武村 雅之	名古屋大学 減災連携研究センター　寄付研究部門
委員	谷 和夫	東京海洋大学 学術研究院　海洋資源エネルギー学部門
委員	佃 榮吉	(国研)産業技術総合研究所
委員	土 宏之	清水建設(株) 土木技術本部
委員	戸田 孝史	鹿島建設㈱ 土木設計本部 土木設計本部　原子力土木設計部
委員	仲村 治朗	中部電力(株) 原子力本部 原子力土建部
委員	奈良　由美子	放送大学 教養学部/大学院文化科学研究科
委員	平田　一穂	東北電力(株) 土木建築部
委員	藤本　滋	神奈川大学 工学部 機械工学科
委員	藤原 広行	(国研)防災科学技術研究所 マルチハザードリスク評価研究部門
委員	堀江 正人	日本原子力発電(株)
委員	前川 宏一	横浜国立大学 大学院都市イノベーション研究院・学府
委員	松村 瑞哉	北海道電力(株) 土木部

委員構成

調査研究部門/原子力土木委員会

役職	氏名	勤務先名称
委員	三島 徹也	前田建設工業(株) ICI総合センター
委員	村嶋 陽一	国際航業(株) 執行役員　防災環境事業部
委員	室野 剛隆	(公財)鉄道総合技術研究所 研究開発推進部
委員	吉田 郁政	東京都市大学 建築都市デザイン学部 都市工学科
委員	吉田　進	北陸電力株式会社　土木建築部
委員	吉田 英一	名古屋大学 博物館
委員	吉村　実義	DNホールディングス株式会社
委員	米山 望	京都大学 防災研究所 流域災害研究センター 都市耐水研究領域
委員	若井 明彦	群馬大学 大学院理工学府 環境創生部門
委員	渡辺 和明	大成建設(株) 原子力本部 先端解析技術部
委員兼幹事	河井 正	東北工業大学 工学部　都市マネジメント学科
委員兼幹事	佐藤 清	(株)大林組　原子力本部　設計第二部
委員兼幹事	武田 智吉	東京電力ホールディングス(株) 原子力設備管理部
委員兼幹事	冨尾 祥一	(株)構造計画研究所 防災・環境部 地盤・構造室
幹事	熊崎 幾太郎	中部電力(株) 原子力本部　原子力土建部　設計管理グループ
幹事	重光 泰宗	関西電力㈱ 土木建築室　地震津波評価グループ
幹事	吉井 匠	(一財)電力中央研究所 サステナブルシステム研究本部 気象・流体科学研究部門
常時参加者	澤田 昌孝	(一財)電力中央研究所 サステナブルシステム研究本部　地質・地下環境研究部門
常時参加者	篠田 昌弘	防衛大学校 システム工学群 建設環境工学科
常時参加者	中田　英二	(一財) 電力中央研究所 サステナブルシステム研究本部 地質・地下環境研究部門
常時参加者	松村 卓郎	(一財)電力中央研究所 ステナブルシステム研究本部 構造・耐震工学研究部門
常時参加者	松山 昌史	(一財)電力中央研究所 原子力リスク研究センター 自然外部事象研究チーム

2021 年度　第 2 回土木学会　原子力土木委員会
議事録（案）

1．日時：2021 年 12 月 22 日（水）　13:00-17:30

2．土木学会会議室及びオンライン　第 1 部，Zoom，第 2 部 Zoom

3．出席者（委員および委員兼幹事）：中村，小長井，大鳥，高田，岩森，蛯沢，大島，大野，片岡，　吉次（國西代理），笹田，関本，髙岡，高橋（一），高原，谷，佃，土，仲村，藤本，藤原，辨野，堀江，三島，村嶋，吉田（進），吉村，渡辺，河井，佐藤，武田，冨尾

出席者（幹事）：岡田，熊崎，重光，吉井

出席者（常時参加者）：澤田，篠田，中田，松尾，松村（卓），松山

出席者（オブザーバー）：米津、酒井、石田、西、松﨑

配　付　資　料

資料番号	資　　　料
資料 21-2-1	委員名簿
資料 21-2-2	2021 年度 第 1 回 原子力土木委員会 議事録
資料 21-2-3	原子力土木委員会の活動方針（案）
資料 21-2-4	津波漂流物衝突評価 WG 検討内容について
資料 21-2-5	規格・情報小委員会 活動報告
資料 21-2-6	リスクコミュニケーション小委員会 活動報告
資料 21-2-7	断層活動性評価小委員会 活動報告
資料 21-2-8	基礎地盤の変形量評価に関する研究小委員会 活動報告
資料 21-2-9	津波評価小委員会 活動報告
資料 21-2-10	地中構造物の耐震性能照査高度化小委員会 講習会報告
資料 21-2-11	第VIII分野連携の状況
資料 21-2-12	第Ⅷ分野合同セミナー 原子力土木委員会の紹介概要
資料 21-2-13	全国大会共通セッションの紹介
資料 21-2-14	年間スケジュール
別添資料	原子力発電所における確率論的地震ハザード評価 ～伊方 SSHAC プロジェクトの概要～

4．議題

【第 1 部】13:00-14:30 公開講演会

講演者：松崎 伸一 様　（四国電力株式会社 土木建築部長）

演 題：「原子力発電所における確率論的地震ハザード評価 ～伊方 SSHAC プロジェクトの概要～」

【第 2 部】14:30-17:30 委員会（主な説明者）

1）委員長挨拶（中村）

2）新規委員兼幹事及びオブザーバーの紹介（岡田）

3）前回議事録の承認（岡田）

4）原子力土木委員会の活動方針案の紹介（中村）

5）津波評価小委員会より，津波漂流物 WG の成果報告案の紹介（津波漂流物衝突評価 WG 幹事）
6）小委員会の活動報告（篠田，松村，中田，澤田，松山，松尾）
7）第Ⅷ分野連携の紹介（岡田，中村）
8）全国大会共通セッションの紹介（岡田）
9）年間スケジュール（吉井）
10）その他
11）副委員長挨拶

5．議事録

1） 委員長挨拶

中村委員長より、「現在、コロナ禍は沈静化して来てはいるものの、オミクロン株の影響もあり、本日も会議室とオンラインのハイブリッド形式で開催している。来年もこのようなハイブリッド開催が可能か、予断を許さない状況が続いている。一方、社会情勢としては、カーボンニュートラルへの取り組みが進み、エネルギー、原子力を取り巻く環境も大きく変化している。本年の 7 月に開催した委員会にて、小長井前委員長が定められた 3 つの活動方針に基づき、活動を進めさせていただくこと、それに係る課題を解決するための活動を行うことを述べさせていただいた。さらに、東北地方太平洋沖地震発生後、10 年経過した節目の総括についても言及させていただいた。本日は、委員会関係の皆さまの活動について報告いただくとともに、原子力土木委員会の今後の活動方針について審議いただく予定です。本日も盛りだくさんの審議、報告事項があるので、よろしくお願いしたい。」との開会挨拶があった。

2） 新規委員兼幹事及びオブザーバーの紹介

岡田幹事長より、資料 21-2-1 に基づき、2021 年 12 月現在の原子力土木委員会名簿が紹介され、新規委員兼幹事の冨尾氏より挨拶があった。また、岡田幹事長より本日のオブザーバー参加者名が紹介された。

3） 前回議事録の承認

岡田幹事長より、資料 21-2-2 により前回議事録（2021 年 7 月 9 日開催分）が紹介され、内容について承認された。

4） 原子力土木委員会の活動方針案の紹介

中村委員長より、資料 21-2-3 に基づき、原子力土木委員会の活動方針が説明された。内容について以下の質疑があった。

Q: 地震工学委員会との横断的連携について今回紹介されたが、津波に関する分野も他の委員会等との横断的連携を行うのか？

A: 横断的連携は特定の分野に限らず、実施可能性のある分野から順次検討を進めるものと考えている。

また、岡田幹事長より、この活動方針案に対する質問や意見を 1 月末までフリーフォーマットにて受け付ける旨の説明があり、その際は「質問」か「意見」のいずれであるかが分かるように記載願いたいこと、「意見」である場合はなるべく「代替案」もあわせて記載願いたい旨の説明があった。

5) 津波評価小委員会より，津波漂流物 WG の検討内容の紹介

津波漂流物衝突評価 WG の米津幹事より、資料 21-2-4 に基づき、津波漂流物 WG の検討内容について紹介された。内容について以下の質疑があった。

Q: 漂流物とは水に浮かんでいるものであるが、流体の影響は全然考えなくて良いのか？

A: 今回は自由落下という形で流体の影響がない状態で再現解析を行っている。流体の影響は施設の評価をする時に考慮する形になると考えている。

Q: 次の解析がまたあるのか？

A: こちらの方で衝突力の荷重-変位関係を得ているので、それを用いて今後施設評価を行っていきたいと考えている。

Q: 施設評価の時に、初めて流体の影響を考慮し、計算上で流体の影響をある考え方で加えるとのことであるが、その考え方における流体と漂流物の相互作用としての妥当性は結局どう検証されることになるのか？施設評価段階で流体の影響を考慮することは、ある考え方、アイディアとしてはあり得るが、実適用に当たっては、流体と漂流物の相互作用として実際の現象と合っているのかどうか、妥当性の検証が必要であると考える。

A: 施設評価については、現在検討を進めている状況であり、今の段階でどのように妥当性を検証するかについてはまだ答えることができない状況である。ご指摘の点も踏まえて検討を進めて行きたいと考えている。

Q: 検証のための実験は可能か？

C: いろんな船舶の衝突時の剛性が過去に研究されている中、小型船舶についての研究成果が欠けていたというか、あまり良いものがそもそも無かったというのがきっかけとなっている。今回は、剛性率を取りたいということで、実験と解析をされているというのが個人的認識である。

C: 今必要な評価の中では、津波自体の流速と漂流物の速度の関係等複雑なこ

ともあるが、まずは物性値をどうするかということが一つの課題になっている。流体と漂流物の相互作用を考慮する必要があることも課題として認識している。

C: 実際に適用できる成果に至るためには、漂流物のまわりに必ず流体が存在しており、その相互作用があっての漂流物荷重となるので、その実現象に対して評価できるような荷重の算出方法というところまで行かないと、空気中での議論だけでは最終的に実適用できる妥当な技術レベルに至らない可能性が高い。周辺流体と漂流物の相互作用を考慮した漂流物荷重の算定方法を実現象に照らし妥当性検証することは、是非、実施する検討の中に入れる必要があると考える。

A: それについて今後考えていきたいと思う。

Q: 数値解析で再現解析を行う場合の妥当性を述べていたが、定量的に妥当性確認を行うプロセスはどのように考えているか？

A: 今回は、最大荷重に着目していた。今回の再現解析の第1ピークが実験結果にやや一致しており、こういう手法で再現解析を実施すれば、実験結果と概ね一致する荷重は得られると考えている。

C: この場合のベストエスティメイトモデルの作成方法と、それに対し不確かさを踏まえた定量的な漂流物荷重の評価のプロセスを示していただきたい。この場合のベストエスティメイトの評価プロセスは分かるが、それに対し不確かさを踏まえた漂流物荷重の算定について、定量化した妥当性検証のプロセスを示していただきたい。

A: 今は、定量化という形ではなく、グラフの確認という形になっているので、そのあたりについても考えてみたい。

6）小委員会の活動報告

＜規格・情報小委員会 活動報告＞

篠田常時参加者より、資料 21-2-5 に基づき、規格・情報小委員会の活動について報告された。

<リスクコミュニケーション小委員会 活動報告>

松村常時参加者より、資料 21-2-6 に基づき、リスクコミュニケーション小委員会の活動について報告された。内容について以下の質疑があった。

Q: 2022 年度の活動の中で、地域住民というのは具体的にはどういう方々をイメージしているか？

A: まだ、具体的には決まっていないが、立地地域のあたりのコミュニティが候補になると聞いている。今後、その実施の可否も含めて検討していくものと考え

ている。
C: 是非、そういった原子力土木委員会を通じて立ち上げた調査も含め進めていただきたい。
Q: 最終的な成果は、報告書のような形になるのか？あるいは論文投稿の形になるのか？
A: 今のところ、小委員会の中であがっている意見としては、論文等で公開してはどうかという話が出ている。少なくとも、分厚い報告書の形は難しいと最初から認識している。今後、その点についてもまた検討し、相談して行きたいと思っている。

＜断層活動性評価小委員会 活動報告＞
中田常時参加者より、資料 21-2-7 に基づき、断層活動性評価小委員会の活動について報告された。

＜基礎地盤の変形評価に関する研究小委員会 活動報告＞
澤田常時参加者より、資料 21-2-8 に基づき、基礎地盤の変形評価に関する研究小委員会の活動について報告された。また、幹事を 2 名追加することについて承認された。内容について以下の質疑があった。
Q: 5 ページにフローがあるが、「数値解析に基づく変位δa」の左に、「調査結果に基づくδi の検討」という記載がある。これに関して、是非とも調査結果の事実と解析が合うといった視点を盛り込んでいただけたらと思う。
A: 数値解析の信頼性を示すには、そういった比較を必ず行わなければいけないので、これまでの検討例も含めて示して行きたい。
C: よろしくお願いしたい。

＜津波評価小委員会 活動報告＞
松山常時参加者より、資料 21-2-9 に基づき、津波評価小委員会の活動について報告された。
Q: 第 8 期の活動のとりまとめ、報告のイメージは、津波評価技術のバージョンアップなのか、成果本のようなものなのか、どういったイメージか？
A: まずは、論文投稿といったものをベースに考えており、具体的に pdf で公開している津波評価技術のバージョンアップはまだ検討に入っていない。もちろん、その後は考えるが、今のところは論文投稿の形をベースに考えている。

＜地中構造物の耐震性能照査高度化小委員会 講習会報告＞

松尾常時参加者より、資料 21-2-10 に基づき、地中構造物の耐震性能照査高度化小委員会にて開催した講習会について報告された。

Q: 457 名の方が参加して、大きな赤字にも黒字にもならなかった要因は何か？

A: 参加費区分には無料(聴講のみ)と有料(テキストあり)があり、参加者合計が 457 名、テキスト販売部数は 200 部超であった。土木学会の管理費等に加えて、テキストは 3 冊で約 970 頁もあり、印刷代が割と高かったため、収支差額が概ねゼロであったと考えている。

7） 第Ⅷ分野連携の紹介

岡田幹事長より、資料 21-2-11 に基づき、第Ⅷ分野連携の状況が報告された。

中村委員長より、資料 21-2-12 に基づき、第Ⅷ分野合同セミナー「原子力土木委員会の紹介概要」について説明された

8） 全国大会共通セッションの紹介

岡田幹事長より、資料 21-2-13 に基づき、全国大会共通セッションについて紹介された。

9） 年間スケジュール（吉井）

吉井幹事より、資料 21-2-14 に基づき、年間スケジュールについて説明された。

10) その他

Q: 中村先生からの活動方針案の話で、常設委員会は、どういうメンバーがどういう人数で入るのか？規模とかメンバーとか、今青写真があるなら少し教えていただきたい。

A: 常設小委員会の主たる目的の一つは、受託小委員会とそれ以外を整理して分けることである。それに応じて、常設小委員会構成も変わるが、常設小委員会は受託小委員会以外の小委員会と同じような構成となることを前提としながら、各小委員会とワーキングとの関係は、運用をうまく行うことにより、2 度手間、3 度手間とならないように配慮した上で、対象とする技術文書の審議であったり、作成であったりのプロセスを進めていけるようにしたら良いと考えている。今現在の実態として、受託小委員会とそれ以外の小委員会、ワーキングを分離したとしても、運用の仕方を考えることにより、ある程度、2 度手間、3 度手間を回避できるようにするのが良いと考えている。それも含

めて、どのように運用していくかについては、幹事会と規格情報小委員会の中で検討して行きたい。今後、基本的にこういう方向で進むとなった場合、それに同意いただけたら、具体的なフレームについて詰めていくことが必要と考えている。現在、小委員会活動は、年に3回かそのくらい。加えて、その中にワーキングのようなものがいくつかあって、それらと幹事会等が成果を委員会側へあげて行くことになる。少し労力は増えるかもしれないが、前向きに検討していきたいと考えている。

Q: メンバーの重複もあり得るか？

A: 委員構成については、規則にしたがい定めるのが基本となる。

Q: 常設小委員会は研究テーマの設定、指針策定等を行う小委員会であるか？

A: そういう形にすること自体が目的ではなく、研究成果をうまく出して行けるようにすることと、それが社会的にどう見えるかというプロセスを整理することの両立が本質だと考えている。

Q: こういう時勢の中でうまくやるには、どうあればよいかといった提案を行えばよいということか？

A: それをよろしくお願いしたい。

Q: 先ほど全国大会の話があったが、研究討論会については、今年度に実施したから、来年度は休みにするイメージか？

A: そうではない。佐藤委員兼幹事にこれから考えていただくことになっている。

C: 今、どのように皆さんに展開しようか、ご相談しようか考えているところである。近々、幹事団の方には案を連絡させていただく。

C: 前期に蛯沢委員より案が出ているので、佐藤委員兼幹事へメール等で送付する。それを踏まえて検討いただきたい。

C: 渡辺委員は、新任の佐藤委員兼幹事をサポートしていただきたい。

C: 承知した。

C: 令和4年度のセッションで、「地震工学・地震災害」というテーマは大賛成である。ここまで来たのは、分野横断という形で進められた地震工学会の澤田先生のご尽力によるところも大きい。ここまで来るのに4年かかった。その振り返りとして冒頭に澤田先生にお話ししていただければ良いのではないかと考えている。約30ある土木学会の委員会の中で、特に地震工学会の委員会が既得権益を考えずに、分野横断で協力しようということで動いていただけた。

分野横断は、土木学会の大きなミッションだったが、今このように分野横断

で開催する方向で進んでいることを土木学会の親委員会の方へも是非伝えることに意義がある。

C: 今回、地震工学に関する分野について、全部 CS に集めるというのは大改革の成果であると考える。澤田先生にそういった経緯をお話いただくというのは良い案だと思う。それができるかどうかは現時点では分からないが、その辺も含めて分野横断の中で進めていただければと思う。

C: そのように提案する。

11) 閉会の挨拶

大鳥副委員長より、「中村先生がいろいろ改革案を出されていて、それについていろいろ議論はあるかと思うが、良い方向へもっていけるよう、また何か労力がそんなに増えない形で実現できたら良いのではないかと考えている。また、各小委員会で活発な議論がなされているので、来年も引き続き活発な議論をしてより良いものをつくって行くようにしていただければと思う。」との閉会挨拶があった。

以上

原子力土木委員会の活動方針(案)［前回委員会資料21-2-3］に対する意見と回答

番号	委員区分		意見	回答
1	委員		意見：中村先生のご提案に賛成いたします。公益社団法人としての学会の委員会活動として襟を正すための”具体的”なご提案だと理解いたしました。活動を進めていく中でいろいろ修正も必要な局面があるかもしれませんが、まずは進めてみるということでしょうか。	委員会活動として襟を正すこと，直面する原子力安全に対して土木分野で貢献できる調査・研究活動に柔軟に対応できることな可能な体制として活動してゆきたいと考えています.
2	委員		「質問＆意見」　Ⅷ分野；分野横断の動向については，どのようにお考えでしょうか？ 直近ではなく将来的な取り組みだと思いますが，方針等の説明の中に，学会全体としての動きにも対応している点を記載されても良いと感じました.	原子力分野における土木関連技術は，土木学会における他委員会とも関連することが多いのはご承知の通りです．重要社会基盤施設の安全性に関する技術は関係分野との連携を図りながら調査・研究をすすめることは双方にとってのメリットも大きいと考えております．他委員会内の小委員会と合同で活動するなどの取り組みも含めて，多様な分野連携を模索してゆきたいと考えております.
3	委員	3-1	パワポＰ３の中で、『原子力』と『原子力土木』を並列の分野として扱うのは、包含関係を考えると変である。原子力土木は、原子力の一分野だから。それと『原子力』全体に対する社会的ニーズには、本委員会では対応しきれないので、［代替案］として、『原子力土木』だけとする。修飾語として「原子力全体へのニーズも踏まえながら」程度の記載を付けても良い。	拝承
		3-2	パワポＰ１１の中他で、『原子力発電所』という記載が幾つかあるが、対象としては原子力発電所以外の原子力施設(例えば再処理施設等)も含めるべきなので、［代替案］として『原子力施設』という記載に変更すべき。	拝承
		3-3	パワポＰ１２の今後の体制の中で、基盤技術研究小委員会の整理の仕方が、看板のすげ替えにしか見えない。［代替案］整理するなら、津波ハザードリスク、地震ハザードリスク、その他リスクとして、断層の話と耐震の話は同じ地震ハザードリスクに入っていないと違和感がある。	ご看板のすげ替えという点ですが，これまでの原子力土木分野が担ってきた基盤技術の現時地点における重要性については論を待たないと考えております．看板自体のすげ替えも考えておりません．断層の問題は地震起因のハザードではありますが、専門的な議論の対象、技術的なテーマ、論点は異なっており、必ずも，地震動ハザード・リスクの中になければならいものではないと考えております.
4	委員	4-1	意見１「新たに設置が計画されている常設の基盤技術研究小委員会の規模・委員構成・作業分担等の方針が委員会内で共有できていない。概形の見えない方針には賛同しかねる。常設化をする場合には、従来の小委員会を発展させて、幅広な研究を展開していく方法が活動しやすい。従来の小委員会を発展させていく場合には、常設委員会の委員は従来小委をベース（例えば従来メンバーの半数程度が常設の委員と兼務）した上で、更に新たな委員を適宜追加したらどうか。	小委員会の常設化は当該小委員会に関わる領域について社会の変化やニーズに臨機応変に対応することを目的としておりました．見直しの趣旨の原則と社会の変化やニーズに臨機応変の対応には分野横断も重要と考えられ，小委員会の常設化はそれに逆行する部分もあることや原子力土木委員会の小委員会活動の風土にも配慮し，常設化は行わないことと見直しを行いました.
		4-2	意見２「常設の小委員会のうち、**地盤分野と断層分野とは独立した小委員会としたらどうか**。断層小委員会では、地震動・津波の震源評価と敷地内断層の活動性という２大テーマがあり、地質等の理学分野とのコラボが期待される。地盤・岩盤分野の工学的な研究とは別の小委員会とした方が活動しやすいのではないか。」	4-1で示しましたように常設化は行わないこととしましたので，ご指摘の部分は適宜対応させていただくことといたします.
		4-3	意見３「規格情報小委員会の役割と活動内容を具体化して、何を行っていくのかを委員会内で認識合わせをしたらどうか。原土委として、規格・基準の作成が現状必要なのか？どこのニーズか？適合性審査が進捗している状況の中でダブルスタンダードになる懸念がある。また、原土委が規格・基準の作成活動することは、電気協会のJEAC・JEAGやATENAの規格とどのような役割分担・知的財産権の分離になるのか整理が必要である。規格・基準の具体的な作成作業は誰が実施するのか？委員が自ら実施するのか？小委員会は作業ができるが，常設委員会の下には作業する部隊はいない。情報収集を行う場合には、その目的と対象範囲、活用方法等を委員会内で認識合わせしたらどうか。」	現時点で規制庁にエンドウスをお願いするような規格・基準の対象を有しているわけではありません．規則第1条内に「原子力施設と、それが影響する地域・関係者を俯瞰して、土木技術および学際的な研究・調査を積極的に行い、原子力施設の安全・安心の向上と学術・技術の進展に寄与するとともに、学会活動を通じて社会に奉仕することを目的とする」と原子力土木委員会の活動目的を示しています．原子力土木委員会における原子力分野の安全性向上に資する調査・研究活動の成果は，広く土木分野の重要社会基盤施設において有益なものが多く，指針や技術資料として公開することが重要と考えております．その延長として，将来，規格として評価できるものの可能性を含み技術文書のカテゴリーとして設けております．一方，ご指摘のように，原子力土木委員会内で，新知見などを共有化できるような取り組みも含めて、規格情報小委員会内で現在検討されている事項を活動報告させていただきたいと考えております.
		4-4	意見４「土木分野だけでは原子力関連設備の包括的な安全性評価は難しいと思われるが、原子力土木構造物の包括的な安全性評価（RIDMベース）などを他学協会とどのように進めていくのか委員会内で見えていない。委員会内での認識合わせが必要ではないか。また、事業者を含め原子力土木分野として、この安全性評価の使い方・活用方法などに関して認識合わせをしたらどうか。」	規格情報小委員会WG2にて議論を進めております．土木構造物が原子力発電所の安全性に果たす役割を踏まえた上で，地震PRAによるリスク評価過程で得られた個々の施設等のリスクへの寄与度やフラジリティ特性の利活用という観点も踏まえ，全体の安全性向上に資する個々の施設の設計超過事象への対応なども念頭に置きながら検討をすすめるなどの議論が行われております．次回，または次次回の委員会にて報告ができるのではないかと考えております．WG2には，事業者の方も委員，またオブザーバーとして参加いただいております．委員会への活動報告が不十分となっていますので，今後はしっかり活動報告をしてゆきたいと考えております.
5	小委員会	5-1 (1)技術文書のカテゴリー（意見）	各カテゴリーは親委員会/小委員会/個人名等どのようなレベルで刊行することを主に想定しているのかを明示してはどうでしょうか？「規格」のカテゴリーは原子力土木学会名にて刊行することに限定しても良いと考えます。コンクリート標準示方書等にしても親委員会直轄で作っているものに限定されています。「技術資料」以下のカテゴリーは小委員名にて刊行することが主になるのではないかと考えます。場合によっては、委員会/小委員会を代表した個人名ということもあるかと考えます。	技術文書の責任の所在を明確にすることは当然と考えます．委員会が最終審議を行う技術文書について，最終的な技術文書の責任は委員会とするのがよいと考えております．あわせて，審議，作成主体を明確にするため，委員会，審議タスクおよび小委員会の委員一覧も示すことが必要と考えております.
		5-2 (1)技術文書のカテゴリー（意見）	研究成果を効率的/迅速に表出していくことも重要だと考えますので、土木学会の年次講演概要集などのように、レベル感にあった対応にも配慮していただきたい。	小委員会の成果を関係学協会の年次大会，国際会議，査読論文などに適切に，且つ積極的に公表することは，その集大成である技術文書の信頼性を高める上でも極めて重要と考えております．年次大会，国際会議などは投稿時期などが決まっており，それらを踏まえ委託WG，小委員会のスケジュール管理を行っていただきたいと考えております．さらに，成果の公表については，委員会においても報告いただければ幸いです.
		5-3 (2)小委員会の常設化と受託WGとの関係（意見）	親委員会、幹事会、（規格情報小委員会）、常設小委員会、受託WGの関係が不明確で経路が増えて煩雑に感じます。	小委員会とWGの分離は技術文書の作成と審議とを分けること，小委員会の常設化は当該小委員会に関わる領域について社会の変化やニーズに臨機応変に対応することを目的としておりました．見直しの趣旨の原則と社会の変化やニーズに臨機応変の対応には分野横断も重要と考えられ，小委員会の常設化はそれに逆行する部分もあることや原子力土木委員会の小委員会活動の風土にも配慮し，見直しを行いました．また，小委員会とWGの分離について，技術文書の作成と審議とを分けることが目的であるため，小委員会活動を階層化すると誤解を招く体制についても，別途審議に関わるタスクを設けることにより見直しを行いました．ただし，委託小委員会の委員構成は内規に規定されている職域構成比率（関連学協会における委員構成に関するルールも含み）の範囲であると考えます．さらに，委託小委員会の委員長，幹事長の任期なども含めてサロン化しないようにすることは極めて重要と考えており，今後の検討が必要と考えています．　また，タスクの運営は幹事会が行いが，タスク自体の活動は幹事会から独立していますので，現行の運営体制と大きくかわるものではないと考えています.
		5-4 (2)小委員会の常設化と受託WGとの関係（意見）	土木学会の他の委員会にもありますので，常設小委員会があること自体は良いと思いますが，設置目的を明確にするとともに、サロン化しないように、5年とかの区切りごとに、状況をみて、更新するような仕組みもあった方が良いかと考えます。	
		5-5 (2)小委員会の常設化と受託WGとの関係（意見）	常設小委員会と受託WGの関係では、例えば、委員を兼任しても良いのかや利益相反との関係などがよく分かりません。また、技術文書は常設小委員会から刊行するということで、受託WGは案を作成するだけでは、記載内容や修正対応に対する責任の所在なども不明確になるのではないでしょうか。	
		5-6 (2)小委員会の常設化と受託WGとの関係（意見）	内容をより良いものにする、責任の所在を明確にするという観点では、作成した小委員会(WG)名を明記して、任意のボランティア的な対応ではなく、親委員会主導にて査読的なことをすることにはしてはどうか。例えば、幹事会のメンバーが調整役になり、内部査読数名、外部査読数名にて確認するような体制も考えられます。	技術文書の審議は，技術的な内容は審議タスク，関連基準などとの関係もふまえ大所局所からの観点で委員会が総合的に審議を行う体制で行います．また，技術文書の責任の所在を明確にすることは重要と考えており，最終的な技術文書の責任は委員会とするのがよいと考えております．あわせて，審議，作成主体を明確にするため，委員会のみならず，審議タスクおよび小委員会の委員一覧も示すことが必要と考えております.
		5-7 (3)利益相反に対する確認（意見）	・土木学会規程では「委員会の委員の選定，運営には発注者との利益相反に十分に注意する」とだけ記載されており、あとは各委員会判断になり、明確ではないと考えます。対外的に適切にマネジメントされていることは重要だと理解しますので、事前に決められたチェック項目を満たしていれば、形式的にはOKと判断することが望ましいとは考えます。委員会内で不要な疑念を生むことにならないように適切に運用して欲しいと考えます。議決権のある委員が1人でいれば利益相反の可能性がありますがそれは1/3以内となっています。現状は幹事に関しては規定はありませんが、幹事長ではなく幹事でも利益相反の可能性があるという指摘もありました。	小長井前委員長の働きかけなどによって，土木学会においても利益相反に関する規定を設けていただきました．土木学会としては，各委員会がそれぞれの置かれている環境に応じて対応するという観点で，前提となる基本を示していると認識しております．原子力土木委員会は，国会事故調査委員会から指摘されておりますので，その規定を踏まえ，原子力分野として他学協会の対応を参照しながら，適宜対応するべきではないかと考えております．その方針が令和2年12月23日に示された今後の検討方針の4章に示されており，委員会規則，内規などのルールの中で適切な対応が必要と考えております．委託小委員会については受託時に，現行のチェックリストにより受託前に利益相反のチェックを行うことになりますが，その内容も含めて，委員会設置時との関係について再確認が必要と考えています.
		5-8 (3)利益相反に対する確認（意見）	・誓約書を書くことが対外的に有用なのであれば、受託委員会の場合は今後必須にしても良いとは思います。例えば、個別の案件ではなく、全体として、許諾書に同意するように幹事長が代表してサインをすることなどが考えれます。	利益相反に反する状況ではないということを社会から見えていることが本質的に重要です．誓約書はそのことに嘘はないということを誓約するものであり，前提となる事項が無い状況ではそれに意味がありません．原子力土木委員会が調査・研究の対象としている領域においては，自らが襟を正し，社会に利益相反に関する誤解を与えないような体制とすることが，必要と考えております.

6	小委員会	6-1	スライド7枚目：「課題1：受託小委員会の独立性」については、内規（申し合わせ事項）のなかで、電力比率を2/3以下にすることや、幹事には議決権がないことが定められており、問題ないと考えますが、常時参加者など、委託側の関係者が多いこともあり、審議に影響を及ぼしているかのように見える可能性はあると思います。技術文書の発刊は、あくまでも原子力土木委員会であることを明確にするために、技術文書の発刊元を小委員会名ではなく、「原子力土木委員会」のみの記載にすることを提案します。また、原子力土木委員会において、発刊する技術文書を審議する十分な時間と機会を設けて、提案元の小委員会からの説明と質疑応答を行い、その後、意見を募り対応を報告するなど、原子力土木委員会として技術文書を審議することを提案します。（補足ですが、コンクリート委員会では指針類の発刊に際して、コンクリート委員会自体が技術文書をこのように審議しています。）	まず，受託小委員会における委員構成は内規の改訂により，委託者側の比率が1/3以下にすることを目安とすると規定されています．他小委員会に対する規定である電力比率1/3ではありません．このことから，委託に関わる課題を回避しているということはありません． また，先の委員会で提案させていただいた常設小委員会と受託WGの関係は本委員会で示すように見直しを行いました．その見直しにおいて，技術文書の審議体制については，委員会のもとに審議タスクを設け，技術的な内容については審議タスク，関連基準などとの関係もふまえ大所局所の観点から委員会が審議を実施するという審議体制を提案しています．これにより，審議過程の議事は完全公開となるため，公正性などが確保されることになります．さらに，最終審議を行う技術文書について，最終的な技術文書の責任は委員会とするのがよいと考えております．あわせて，審議，作成主体を明確にするため，委員会，審議タスクおよび小委員会の委員一覧も技術文書に示すことが必要と考えております．
		6-2	スライド8枚目　1つ目の■：「■受託研究の見直し：小委員会を受託研究から完全に独立(2020.12検討方針対応)˙˙公正な小委員会の運営状況の透明性（公開性）を高め，成果の客観性が確認できるようにする．」についてですが、意見1に記載したとおり、**成果を原子力土木委員会から刊行することを明確にすることにより、成果の客観性は確認できるようになると考えます。**小委員会の透明性については、成果の案を検討している段階のため、非公開としても問題ない（非公開の方が混乱しない）と考えます。したがって、「小委員会を受託研究から完全に独立」は不要と考えます。	
		6-3	スライド8枚目　2つ目の■：「■小委員会の常設化：ニーズのみならずシーズに則した技術の高度化に必要な指針・技術資料の作成・審議，さらにそれら技術資料の改訂も含む維持管理の継続性，幅広い研究テーマの取扱の可能性：委員会活動の多様化」についてです。意見2に記載したとおり、受託研究に関連した小委員会の設置（常設）は不要と考えますが、委員会活動の多様化や幅広い研究テーマを取り扱っていくことは必要と考えます。常設の小委員会として、テーマを探索する小委員会、例えば、**将来課題探索小委員会**などを設置して、幅広くシーズ（IT関係、新工法等）や将来ニーズ（小型炉、海上立地等）を調査することから始めてはいかがでしょうか。	現在，規格情報小委員会の役割として，広く原子力分野において土木分野が貢献できる領域の新知見や規格・基準関連情報を収集し，公開するということを掲げております．合わせて，委員の皆様からニーズやシーズを伺うというのも重要ですが，それに関連する情報の公開を行うことが重要と考えております．本委員会にて示した見直し案では，小委員会の常設化は実施せず，委員会の下にそのような情報の収集公開を実施するタスクを設けたいと考えております．一方，他委員会同様に，将来ニーズに対応した小委員会の提案などが委員の皆様から自由にできる環境を整えることが重要と考えております．
		6-4	スライド11枚目　中ほどの「・」：「・従来の受託小委員会は、受託小委員会の体制見直しを踏まえ、小委員会と受託WG（仮称）に分け、両者の関係を見直す。」についてです。意見1と意見2に記載したとおり、受託小委員会の見直しは不要と考えます。したがって、小委員会と受託WG（仮称）に分ける必要はないと考えます。	先の委員会で提案させていただいた常設小委員会と受託WGの関係については，7に示した様に見直しを行いました．
		6-5	スライド12枚目　今後の受託関係（小委員会、WG）に関連して：各WG（仮称）の名称を見て思ったのですが、これまでの原子力土木委員会における受託小委員会の報告内容を見ていると、小委員会において実験や解析、調査などがなされているように見えてしまうと思います。小委員会では、計画や結果の評価、ならびにそれらに基づく標準化などについて審議しているだけで、実験や解析結果は、あくまでもそのための資料であると思います。したがって、小委員会の報告としては、実験や解析の計画や結果に対して小委員会でどのような議論があったかについてであるべきと思います。（今回の資料に対しての意見ではありませんが、受託関係の小委員会の実際の活動をご理解いただきたいとお思います。実験や解析は、学会活動の外で行われています。）	小委員会の活動は，受託小委員会であるかいなかに関わらず，その小委員会の活動目的に即したものになっております．小委員会活動の中で，委員が実施した，または他機関で実施した実験や解析の内容を理解するためにその内容に立ちいることは必要ですが，それは成果の活用，適用のためであることは理解しています．他委員会で活動してきた経験から，ご指摘の事項は充分に理解しております．そのようなご意見があったことを改めて，活動方針の具体化に反映させてゆきたいと考えております．
		6-6	その他（予算の問題）：常設や新しい小委員会の予算が十分に確保できるのか心配です。リモート会議を主体にすれば問題ないかもしれませんが、アフターコロナの会議形態を見極めてから、組織の拡大についての検討を本格化させた方が良いように思います。	アフターコロナの会議形態としては，face to faceで実施するのがよいと考えておりますが，これまでのオンライン会議の経験から学ぶことも多いと考えております．これまでの経験を踏まえ，今後は土木学会に全員が集まるということも含めて，日程調整の自由度の高いハイブリット型になると考えています．もちろん土木学会の基本的な対応の考え方にもよると思いますが，そのような柔軟な運用により，小委員会開催に向けた日程調整の困難さが軽減され，旅費，交通費の問題なども，だいぶ緩和されると考えております．その点については，皆様からのご意見も参考にしたいと考えています．
7	委員		小委員会の常設化，小委員会とWGに分化に反対します。 理由：時代の流れは，変化がより早く，より予測し難くなっている（この傾向は，原子力土木の分野では他分野よりも顕著である）。よって，学会活動の体制は，社会・産業界の変化や要請に臨機に迅速かつ柔軟に対応ができるシンプルな体制が好ましく，小委員会の常設化，小委員会とWGの分化は逆行である。課題についても，活動のニーズがあれば常設化していなくても，小委員会とWGに分化しなくても，容易に対応できます。規則や内規などのルールも，少ないほど，柔軟なほど，よろしいと思います。	小委員会とWGの分離は技術文書の作成と審議とを分けること，小委員会の常設化は当該小委員会に関わる領域について社会の変化やニーズに臨機応変に対応することを目的としておりました．見直しの趣旨の原則と社会の変化やニーズに臨機応変の対応には分野横断も重要と考えられ，小委員会の常設化はそれに逆行する部分もあることや原子力土木委員会の小委員会活動の風土にも配慮し，見直しを行いました．また，小委員会とWGの分離について，技術文書の作成と審議とを分けることが目的であるため，小委員会活動を階層化すると誤解を招く体制についても，別途審議に関わるタスクを設けることにより見直しを行いました．
8	委員	7-1	・原子力土木委員会の内部で、客観性・公開性を高めていくことは大事なことであるが、常設小委員会と受託小委員会の2重化により、委員会活動の複雑化や負担の増加が懸念される。原子力土木委員会の枠の外との連携や、やりとり（他学会へのレビュー、パブコメ等）　によるフィードバックの機会を増やすことを指向してはどうか。	常設小委員会と受託小委員会(受託WGのことを指摘していると考えます)の多重化については，7で述べた理由により，見直しを行いました．技術文書の審議過程において，規格，または指針類については外部意見照会(他学会の委員へのレビューも含みます)や公衆審査も実施すること考えております．
		7-2	・また、建築関係の動向（原子力建築の研究活動は電事連大で実施、指針・マニュアルの作成・改定は建築学会にて実施（例えばJASS5N））を踏まえると、土木関係についても、土木学会の枠にとらわれない考え方も必要ではないか。（例えば、土木学会を離れ、独立性を確保した上で、土木学会に第三者として意見を求めることも選択肢として考えられるのではないか）	原子力土木委員会として実施する調査・研究課題については，必要に応じて他委員会との連携，また他学協会との連携を図ることが必要と考えており，現時点でも様々取り組みを実施しています．土木学会を離れてという視点は，原子力分野の中での位置づけ等について，第三者からの意見を聞いてはどうかということかと思います．原子力土木委員会の委員の皆様には土木分野以外が専門の委員など多様な委員がおられますので，そのような視点での意見を期待したいと考えております．
9	委員兼幹事	-	委員会全体の構成を大きく変化させること。常設の小委員会を設けること、その常設の小委員会は受託から切り離すことに対して、慎重に検討することが必要と考えます。 理由１：受託から切り離すことで、小委員会の運営内容、その資金をどうするかがないと、期待する運営ができない懸念があること。 理由２：受託から切り離すとして、その委員構成も受託とは別にするのか、兼ねても問題なしとするのか。兼ねることを可とすると受託側の影響を受けるようにとられることが懸念されますし、兼ねないとすると委員の選任に窮する可能性が懸念されます。 理由３：現行の委員構成などに制限をかけることで、十分な対応ができていると理解します。	前回の委員会で委員会のカテゴリー分類をしましたが，今回の見直し案ではそのような分類自体は実施していません．また，7で示したように受託および審議体制という観点での常設小委員会と委託WGという関係も基本方針を踏まえ見直しを行いました．懸念されている小委員会の運営の問題ですが，受託については現状と同様，その資金のもとで運用されるものと考えております．委託以外の他小委員会，委員会における審議，調査研究活動は土木学会における他委員会における運用と同様に，土木学会からの予算配分(多くはありませんが)を基本として運用することということが通常の運用と考えております．

資料22-1-4

原子力土木委員会の活動方針見直し(案)

-2020年5月に示された3つの方針の具体化にむけて-

令和4年5月20日

ー 2020年5月「原子力土木に係わる基本的な考え方と今後の研究の方向性について」，2020年12月「委員会活動の客観性・公開性の確保に向けた今後の検討方針」を踏まえた今後の活動方針 ー

内　容

■3つの活動方針とその具体化の現状と残された課題

■3つの活動方針とその見直しの原則

➢**技術文書のカテゴリー・策定過程**(①客観性・公開性の一層の確保への対応)

➢原則に基づく技術文書作成・審議体制，調査研究活動の充実に向けた発展的見直し案(①客観性・公開性の一層の確保，③自主的かつ多面的な調査研究活動の展開，原則1,2,3への対応)

- **受託・審議体制の発展的見直し案(①，原則2への対応)**
- **原子力土木委員会の下に設置するタスク:位置づけと体制(①，③，原則2，3への対応)**
- **見直した技術文書の審議体制における審議過程**(①，原則1,2への対応)

➢今後の調査研究活動の基本：③への対応

➢原子力土木委員会の今後の活動体制：現状と今後(前回委員会見直し案，**今回見直し案**：①，③への対応)

■活動方針の実施スケジュール

3つの活動方針とその具体化の現状と残された課題

■**3つの活動方針：**2011年の臨時原子力土木委員会にて以下の３つ運営方針を示し，2020年5月「**原子力土木に係わる基本的な考え方と今後の研究の方向性について**」にてそれらへの方策，それを具体的に進めるために2020年12月「**委員会活動の客観性・公開性の確保に向けた今後の検討方針**」を示しました．

① **客観性・公開性の一層の確保：**これまでの委員会の取り組みでは国会事故調査委員会からの指摘に対し，成果の客観性や技術文書の制定過程などにおいて未だ直接的に答えていない事項を有していることから，利益相反マネジメント手法を委員会運営に取り入れた**受託を含む体制の見直し**．

② **社会への積極的な情報発信：**公開講演会，土木学会年次大会における研究討論会，CS「原子力施設」の実施など**公開性や情報の発信**に努めている．**⇨今後も継続**

③ **自主的かつ多面的な調査研究活動の展開：**2011年以前の委託ベースの活動体制が基本となっている．**⇨3つの活動方針を進める委員会の体制について，**現在およびこれからの「原子力土木」分野の社会的ニーズに応えるため，その存在意義を踏まえ**再整理**

3つの活動方針とその見直しの原則

■原子力土木分野の社会的ニーズに応える調査研究を実施し，原子力分野，重要社会基盤施設の安全性向上への貢献を行う．

➢ ①技術文書のカテゴリーを明確にし，そろぞれに応じた制定過程を整え，受託体制を見直す．

- **背景**(国会事故調査委員会の指摘)：委託費用の全額を電力会社が負担しており，公正性に問題があること，メンバー構成として，委員・幹事等が電力業界に偏っていること，議事の公開についても不十分であることが指摘
- **現状**：メンバー構成について，委員会規則改定(R3.1)，内規(R3.6改訂)により，委託小委員会を除く職域による人数等メンバー構成，議事録の公開に関わるルールが改定された．
- **課題**：技術文書のカテゴリーと公衆審査を含む策定過程の明確化，委託小委員会内で技術文書の審議を行うことの公正性，職域比率の設定などが残されている．

➢ ②成果や技術情報を社会，関係規制機関などへ発信する．

➢ ③2020.12の検討方針を踏まえた体制も含め，「原子力土木」分野に関する社会のニーズに応える調査・研究を実施できる体制の再整理する．

■意見照会を踏まえた活動方針の見直しにおける原則

1.技術文書のカテゴリーと公衆審査を含む策定過程の明確化

2.技術文書の作成・審議体制：原案作成と審議体制を分ける

3.「原子力土木」分野に関する社会のニーズに応える多様な調査・研究の実施

技術文書のカテゴリー・策定過程(①,原則1への対応)

■**技術文書は規格および指針，技術資料，およびその他文書の3つのカテゴリーに分類する.**

- **規格，または指針**：性能規定化された要求事項及び同要求事項を達成するうえでの解説等を含む文書である。
- **技術資料**：対象とする技術的課題に関する技術の現状，それに対する新たな考え方と検討事例等を体系的にとりまとめた技術レポートである(原子力土木シリーズとして発刊).
- **その他文書**：対象とする技術的課題に関する調査、又は実験などの分析、新たな技術をとりまとめた技術文書である.

■**技術文書に応じ，**基本方針の策定・承認から委員会承認にいたる**策定過程**(基本方針，中間報告，最終報告・承認，外部意見照会，公衆審査など)**を定める.**

原則に基づく技術文書作成・審議体制，調査研究活動の充実に向けた発展的見直し案(①，③，原則2,3への対応)

■**技術文書の審議において，技術文書の検討・作成と審議を分ける.**

✓常設小委員会とその下に委託WGを設置，両者が重複可能となる体制は他委員会にもみられるものの，未経験の体制の運用は困難である.

➢技術文書の検討・作成は委託の小委員会で実施し，高度な技術的審議と委員会による大所・局所からの審議(委員会)を実施可能な簡素な組織化を行う.

■**技術多様化・普及タスク**の設置により，前委員会で提案した常設小委員会設置の一つの意義である**原子力土木分野の社会的ニーズに応える多様な調査・研究の実施**に向けた対応ができる.

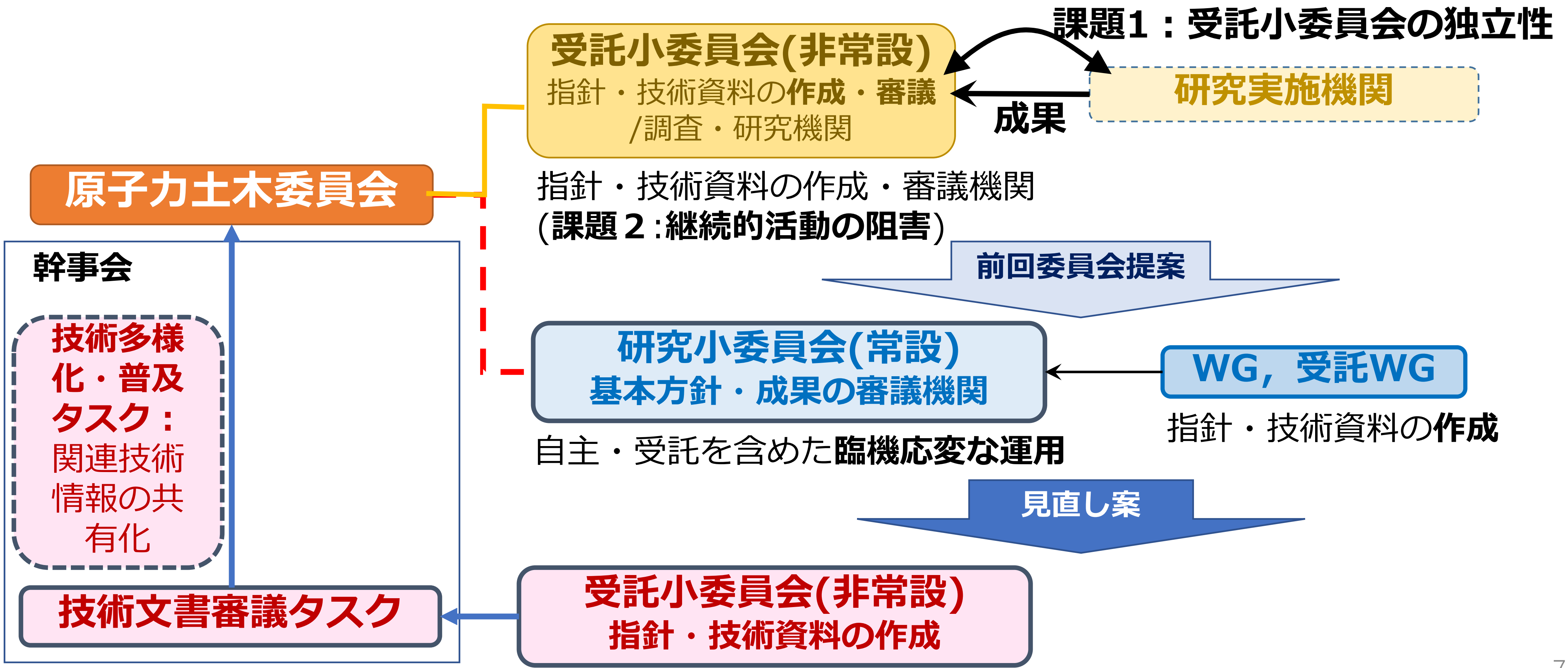
✓常設化の課題：分野毎に萌芽的な調査・研究を行うことはコンフォートゾーンの深化につながり，社会のニーズに対応しない.

➢委員会内で関係基準や新知見などの情報を共有し，分野横断を含む社会のニーズに対応できる課題の整理を行うこと，小委員会，または萌芽的なWGを提案できる環境を整えることなどの環境を整える.

■調査・研究活動の推進に必要な，**土木学会内の横断分野や他学協会との連携を可能とする柔軟な体制**とする.

受託・審議体制の発展的見直し案

(①,原則2への対応:現受託体制，前委員会見直し案，今回見直し案)



原子力土木委員会の下に設置するタスク:位置づけと体制
(①，③，原則2，3への対応)

■委員会の下に2つのタスクを設置し，各タスクの運営・管理は幹事会が実施する.
- **技術文書審議タスク**
- **技術多様化・普及タスク**

■**技術文書審議タスク**：審議の必要な技術文書を対象に適宜設置し，技術的内容の審議に必要な３～7名の委員で構成する(技術文書のカテゴリーに応じて効率的に実施).

➢規格・指針類等については,委託関係者を除き，大学関係の研究者，関連規格の作成に携わる他機関の技術者や研究者，幹事会委員で構成し，部会長，幹事を設け，議事は公開する．技術文書の外部意見照会・公衆審査について，技術文書を作成した小委員会の対応支援，必要に応じて維持管理も実施する.

■**技術多様化・普及タスク**：関連規格情報や新知見の収集・公開と取り組むべき課題の整理，また原子力土木に関わる技術力向上や社会基盤施設の安全に資する技術の講習会の企画などを行う．幹事を含み3～7名の委員で構成する．議事は公開する.

■第8分野(分野横断)における活動を推進するため，窓口となる幹事委員を設ける.

技術文書の見直した審議体制における策定・審議過程(①，原則1,2)

技術文書としての関連基準・指針などとの対応も踏まえ技術的な観点で信頼性・妥当性などの観点での意見，審議を行う

学会としてのプレゼンス、情報発信、他分野，他学協会における関連規格との関係も踏まえ大所高所からの有益な意見，審議を行う

技術文書審議タスク

- **検討開始前**：指針等の改訂の方針、または予定する技術文書の概要の承認(原子力土木委員会へ結果報告)
- **中間報告**：意見募集(中間段階で内容に関する意見等を小委員会へ発出)
- **最終報告**：タスク審議(原子力土木委員会へ結果報告)
- 担当小委委員とタスク委員は兼任可能（ただし、幹事会との連絡委員のみ，タスクは利益相反を踏まえ，内規により委員構成を規定）
- 所定の段階で、外部意見照会、公衆審査を実施

原子力土木委員会

- **検討開始前**：基準・指針等の制改定の方針、予定する技術文書の概要の承認
- **中間報告**：意見募集(中間段階で内容について，他分野からみた体系と言う視点も含み大所・局所という観点からの意見等を小委員会へ発出)
- **最終報告**：委員会審議、了承

【高度に専門的な技術的内容に関してはタスクが判断、委員会はタスクの判断をふまえ総合的に判断：委員の経験に基づく大所高所からの意見も期待】

原案作成(小委員会：受託/自主)

技術的内容の評価、とりまとめ

a.技術文書の原案を委託成果として小委員会は修了を想定

b.以降の審議タスク、原子力土木委員会の審議におけるコメント等への対応は小委員会の委員が担う

- 社会のニーズに則した委託に基づく技術的な検討を実施し、内容のとりまとめ（＝技術文書としての形態として）
- 小委員会の実施期間は委託元からの要請に基づき設定、ただし、委託期間の終了＝技術文書の審議終了時期、ではない。

今後の調査研究活動の基本：
③自主的かつ多面的な調査研究活動の展開，③，原則3への対応

■**現存する原子力発電施設**，および**今後増設される可能性のある原子力発電施設**の**安全確保**に，**土木分野**として,**他学協会との連携**も行いながら**貢献**する.

■**個々の技術の高度化**に加え，**高度化された技術を包括し，深層防護という観点での安全確保の枠組み**を**構築**する.

- これまでの**基盤技術**(津波，地盤，地中構造物，活断層評価)の高度化を進める.
- **設計超過事象を包括して安全性を評価するための技術**［リスク情報を活用した意思決定手法(RIDM),防災］の確立と，**その認知向上に資する技術の調査･研究**とその社会実装．**土木学会内での分野横断領域(第8分野)**として貢献.
- 新規小委員会の提案しやすい環境を整える.
- **今後**は，原子力発電施設におけるライフサイクルの**End state**である**放射性廃棄物の最終処分に関わる研究**についても調査研究の対象とする.

■**原子力安全**に関する**技術の継承と普及**を行う.

- リスク評価など多様な原子力関連技術の継承と普及を，原子力土木に携わる技術者，それに興味のある技術者向けに実施する.

■当面の活動体制：現研究・委託小委員会として活動を継続し，適宜新体制に移行(委員会規則・内規の見直し，技術文書に関する内規の作成)

今後の活動体制：現状と前回委員会見直し案(①，③への対応)

今　後

共通小委員会(常設)

- 規格情報小委員会(WG1のみ)
- 技術普及小委員会

基盤技術研究小委員会(仮称：常設)

津波ハザードとリスク

- 津波小委員会(仮称)

地盤ハザードとリスク

- 地盤小委員会(仮称)
- 断層活動性評価小委員会(仮称)

構造物の地震リスク

- 地中構造物小委員会(仮称)

研究小委員会

- 原子力土木構造物の包括的安全性評価に関する原則の作成小委員会
- 原子力発電所敷地内外の地震防災計画に関する研究小委員会(仮)
- ﾘｽｸｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ小委員会
- 間隙水圧の上昇に起因した支持地盤の変状が構造物に及ぼす影響評価に関する研究小委員会(仮)

委託関係(小委員会,WG)

- 第8期津波調査・実験・解析・分析WG(仮称)
- 地盤調査・実験・解析・分析WG(仮称)
- 断層活動性調査分析WG(仮称)
- (次期)地中構造物WG(仮称)

現　状

小委員会

- 規格情報小委員会
- ﾘｽｸｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ小委員会

委託小委員会

- 第8期津波評価小委員会
- 基礎地盤の変形評価に関する研究小委員会
- 断層活動性評価小委員会
- （次期）地中構造物の耐震性能照査高度化小委員会

今後の活動体制（今回委員会見直し案：①，③，原則2，3への対応)

原子力土木委員会

- 分野連携対応
- 技術多様化・普及タスク(案)
- 技術文書審議タスク(案)（外部意見照会・公衆審査支援）
- 地中構造物小委員会（提案）
- 基礎地盤小委員会
- 地盤の過剰間隙水圧上昇と消散に伴う変形の評価WG(提案：地震工学委員会と合同)
- 第８期津波評価小委員会
- 断層活動性評価小委員会
- リスクコミュニケーション小委員会
- 規格情報小委員会
  - ・原子力防災の現状分析と土木分野の果たす役割の整理分析WG(提案)
  - ・原子力土木構造物の包括的安全性評価WG
  - ・公表資料標準化WG

今後の原子力土木委員会の活動：
活動方針の実施スケジュール(案)

2022年度第1回原子力土木委員会

資料22-1-5

津波漂流物衝突評価WG 検討内容について

津波漂流物衝突評価ワーキンググループ幹事団

2022/5/20

津波漂流物衝突評価WG：名簿

<table>
<tr><th></th><th>氏名</th><th>所属</th><th>氏名</th><th>所属</th><th>備考</th></tr>
<tr><td>主査(1名)</td><td>富田　孝史</td><td>名古屋大学</td><td></td><td></td><td rowspan="5">委託側比率は１/３以下※
主査+委員：9名
委託側委員：3名(下線)

※原子力土木委員会内規より</td></tr>
<tr><td rowspan="4">委員
(8名)</td><td><u>小川　健太郎</u></td><td>東京電力HD</td><td>別府　万寿博</td><td>防衛大学校</td></tr>
<tr><td>金原　勲</td><td>金沢工業大学</td><td>前川　宏一</td><td>横浜国立大学</td></tr>
<tr><td>鴨原　良典</td><td>防衛大学校</td><td>山田　安平</td><td>海上･港湾･航空技術研究所</td></tr>
<tr><td><u>島村　和夫</u></td><td>ＩＨＩ</td><td><u>和仁　雅明</u></td><td>中部電力</td></tr>
<tr><td rowspan="5">常時参加者
(10名)</td><td>安藤　明宏</td><td>関西電力</td><td>下口　裕一郎</td><td>四国電力</td><td></td></tr>
<tr><td>奥寺　健彦</td><td>北海道電力</td><td>田村　雅宣</td><td>東北電力</td><td></td></tr>
<tr><td>神田　典昭</td><td>電源開発</td><td>藤井　直樹</td><td>東電設計</td><td></td></tr>
<tr><td>坂上　武晴</td><td>日本原子力発電</td><td>二木　敬右</td><td>北陸電力</td><td></td></tr>
<tr><td>佐藤　栄二郎</td><td>九州電力</td><td>吉次　真一</td><td>中国電力</td><td></td></tr>
<tr><td>幹事長(1名)</td><td>木原　直人</td><td>電力中央研究所</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

津波漂流物衝突評価WG：検討内容

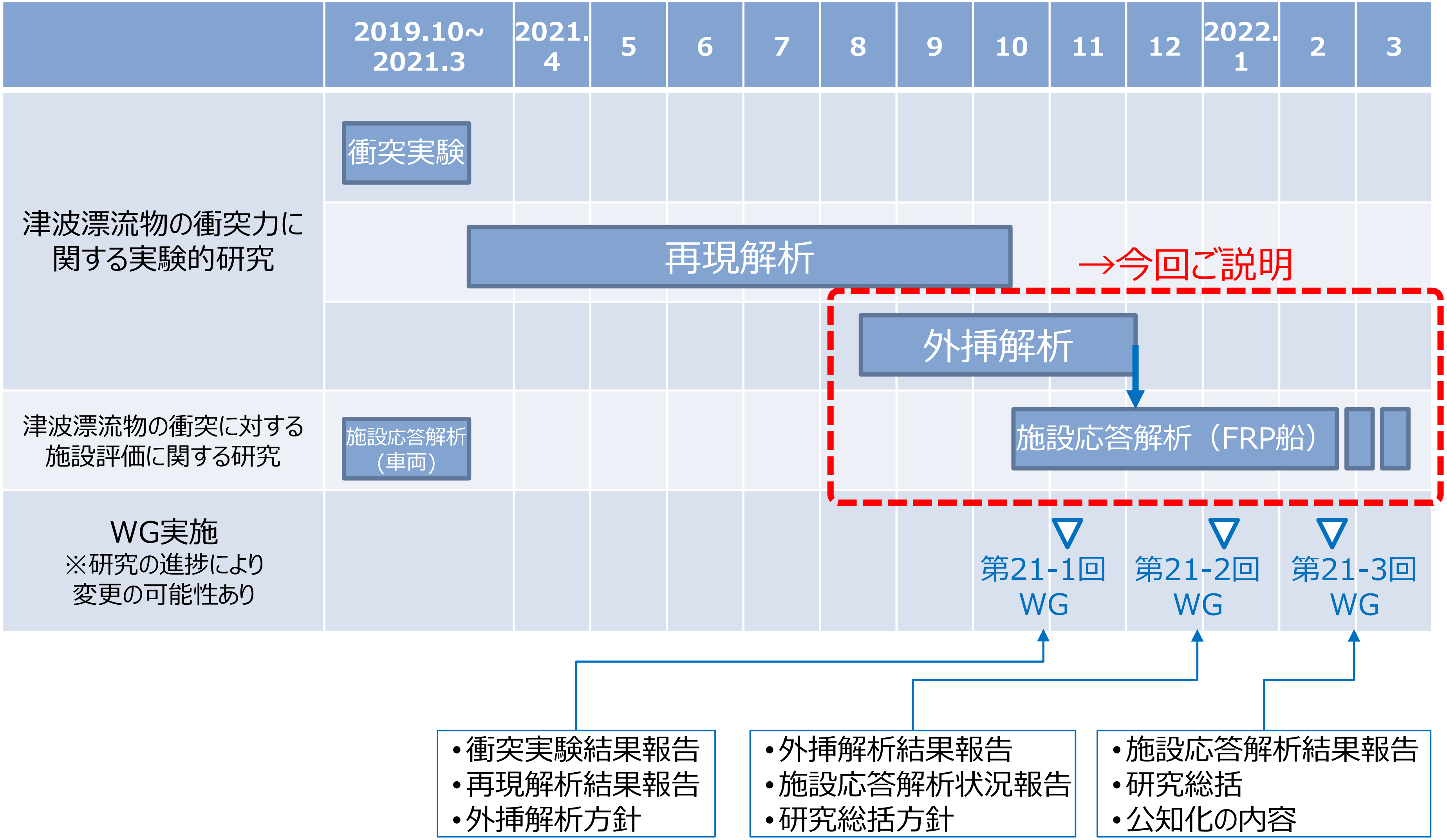
１．津波漂流物の衝突力に関する実験的研究

- 津波漂流物の衝突事象を表現できる手法を構築し、小型船舶等の強度(剛性)を把握する。

２．津波漂流物の衝突に対する施設評価に関する研究

- 施設評価において、動的解析及び静的解析の比較、3次元解析及び2次元解析の比較を行うことで解析手法の違いによる構造物の応答への影響を明らかにする。さらに、現設計手法と実現象を考慮した手法の比較を行い、実現象を考慮した手法を用いることで漂流物衝突時の構造物の応答について合理的な結果を得ることを確認する。

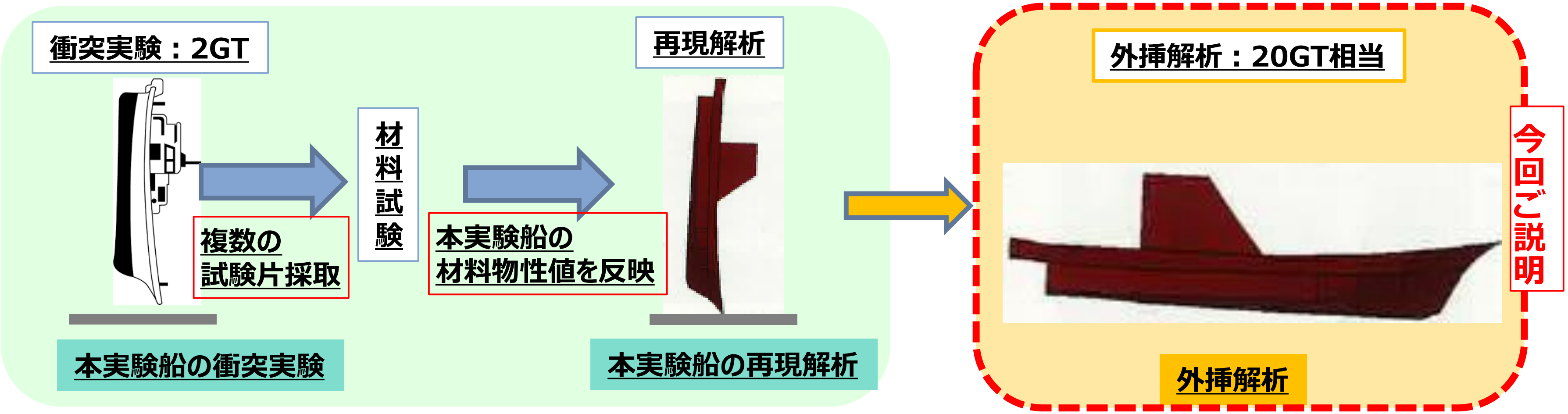
研究計画


2019.10~ 2021.3
2021. 4
5
6
7
8
9
10
11
12
2022. 1
2
3
津波漂流物の衝突力に関する実験的研究
衝突実験
再現解析
→今回ご説明
外挿解析
津波漂流物の衝突に対する施設評価に関する研究
施設応答解析（車両）
施設応答解析（FRP船）
WG実施
※研究の進捗により変更の可能性あり
第21-1回 WG
第21-2回 WG
第21-3回 WG
•衝突実験結果報告
•再現解析結果報告
•外挿解析方針
•外挿解析結果報告
•施設応答解析状況報告
•研究総括方針
•施設応答解析結果報告
•研究総括
•公知化の内容

津波漂流物の衝突力に関する実験的研究

研究概要

○衝突実験　：FRP船舶(2GT)を用いた衝突実験
　・パイロット実験　：実験手法及びFRP船舶の強度特性・損傷モードの確認のため実施
　・本実験　：再現解析に向け、計測を充実させて実施
○再現解析　：衝突実験を解析にて評価できる解析モデルを作成(2GT)
○外挿解析　：再現解析で作成した解析モデルをより規模の大きいFRP船舶(20GT相当) へ外挿化し、FRP船舶の剛性を把握

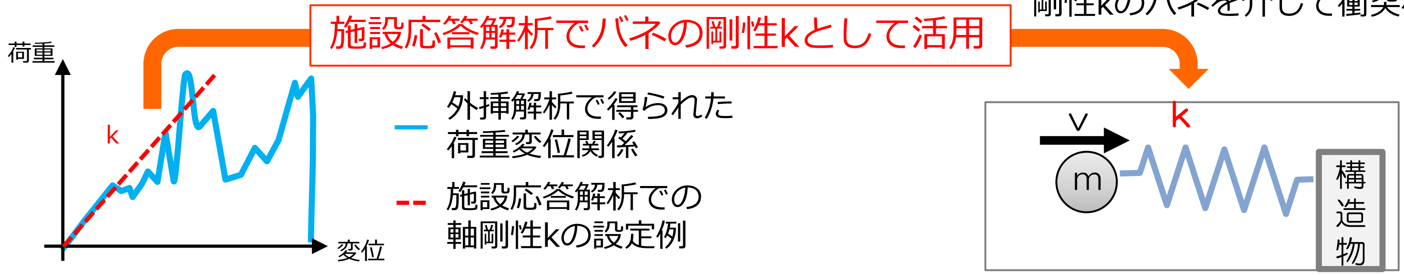


※外挿解析で得られた荷重変位関係を施設応答解析の入力条件（衝突物の軸剛性）として用いる

外挿解析結果の適用イメージ

施設応答解析での荷重入力方法
剛性kのバネを介して衝突荷重を入力

今回ご説明



津波漂流物の衝突力に関する実験的研究

外挿解析概要

○目的

再現解析で得た衝突事象を模擬できる解析手法を用い、**施設評価で衝突による影響を安全側に評価するために、施設に最も影響を与えるような荷重変位関係を取得**する。さらに、**FRP船の衝突速度の違いによる荷重変位関係への影響を確認**する。

○対象とする船舶

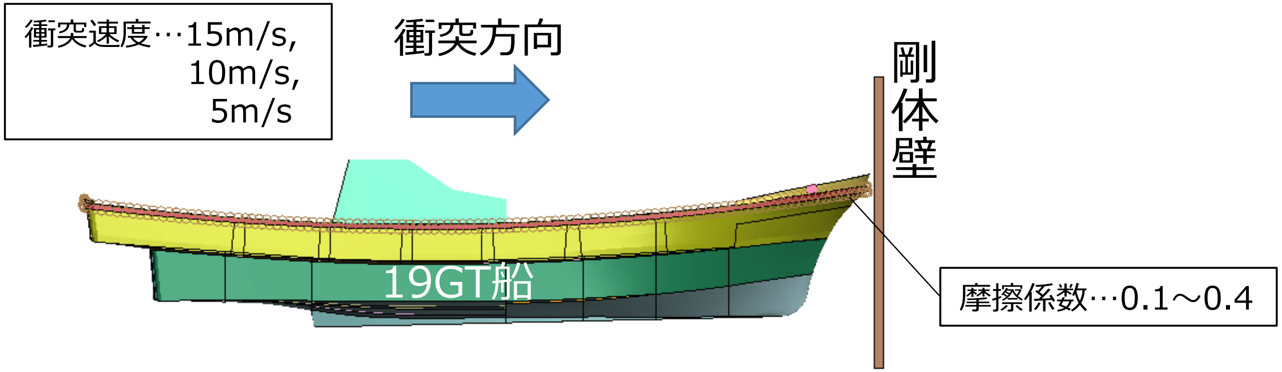
- 漂流物衝突として想定される19GTのFRP船（以下、"FRP船(19GT)"と記載）を対象とする。
- 本実験船（2GT）を19GTまで相似形状で大型化し、さらに各部位の板厚や隔壁間隔を決定する。
- 漁船の質量は、総トン数×3倍として、60tとする。

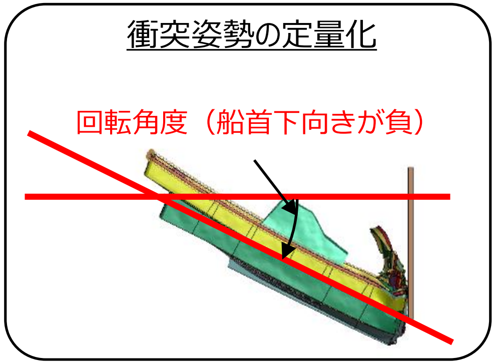
○解析条件

衝突姿勢…喫水線と平行な向き（海面に浮いた状態を想定）

衝突速度…15m/s…………施設に最も影響を与えるような荷重変位関係を取得
5m/s, 10m/s…衝突速度の違いによる荷重変位関係への影響を確認

摩擦係数…0.1～0.4（FRPやその主要材料である樹脂とコンクリート、鋼材の摩擦係数をから範囲を決定）





津波漂流物の衝突力に関する実験的研究

外挿解析船のモデル化

【船首の各部位の材質・構造・板厚】

FRP船製造メーカー協力の元、本実験船と同じ材料（側板、底板）を使用して外挿解析船の各部位の板厚を決定した。

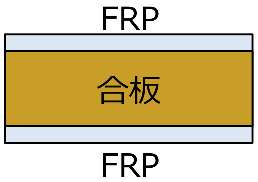
部位	材質、構造	材料	板厚
ブルワーク	FRP材 ※ブルワークのカバーはビス止めによる接合…①	側板	10mm
デッキ	FRP材と合板の複合構造（サンドイッチ構造）…②	側板	4.9mm（FRP材） 10mm （合板）
デッキ端部	FRP材 ※ブルワークとの継手あり…③	側板	4.9mm
側板	FRP材	側板	10mm
浮き室上板	FRP材 ※側板・隔壁との継手あり…③	底板	9.0mm
底板	FRP材	底板	10mm
キール（keel）	FRP材	底板	15mm
隔壁（BHD）	FRP材	底板	8.8mm

【特殊部位】

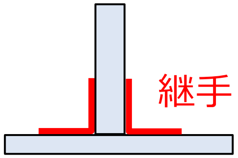
①ブルワークのカバー

②FRP材と合板の複合構造

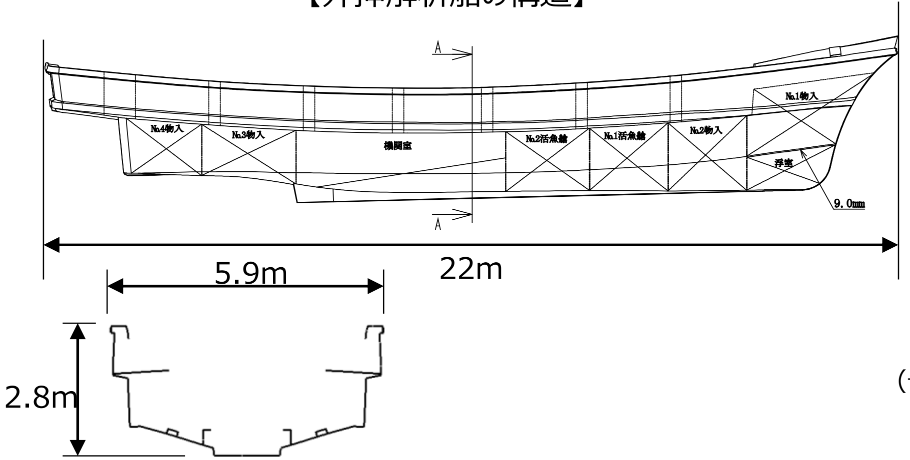
＜サンドイッチ構造＞



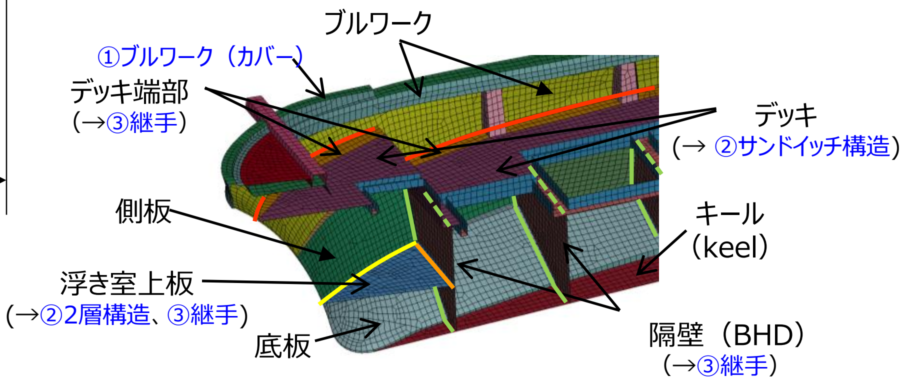
③継手



【外挿解析船の構造】



【船首の各部位の名称】

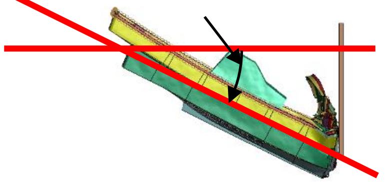


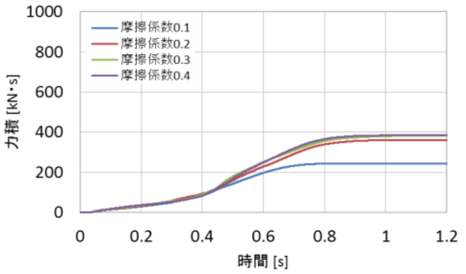
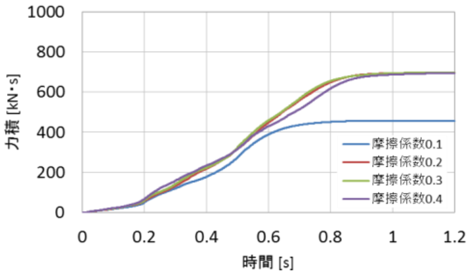
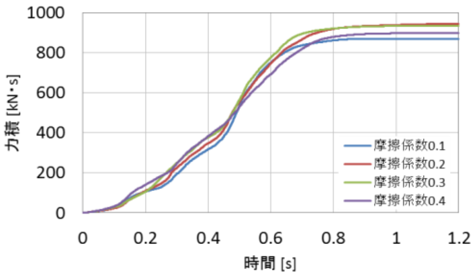
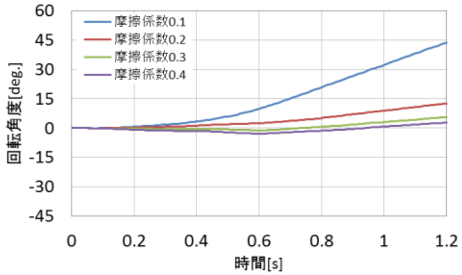
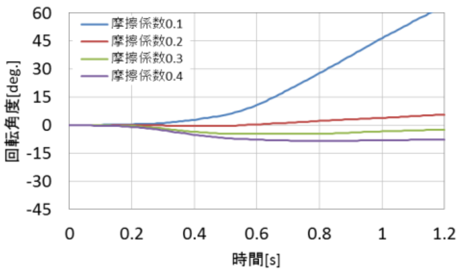
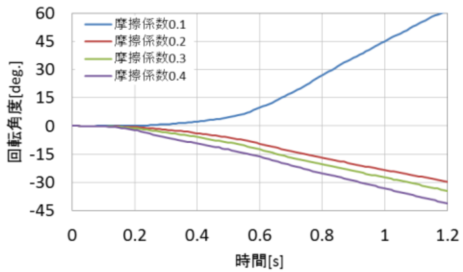
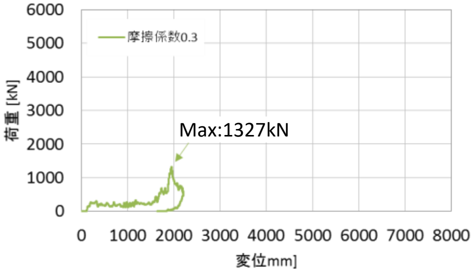
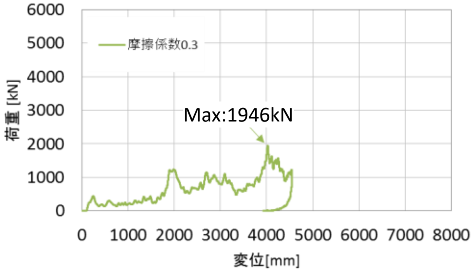
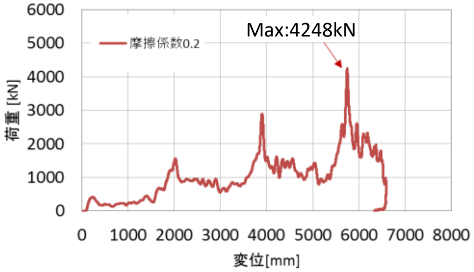
津波漂流物の衝突力に関する実験的研究

外挿解析結果

摩擦係数をパラメータとして、力積が大きく、回転角度が小さいケース（衝突時の姿勢を保持できていると考えられるケース）を選定し、その中で最大荷重が最も大きくなったものを示す。

回転角度（船首下向きが負）

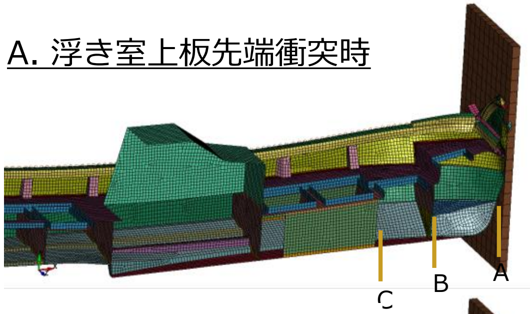


衝突速度	5m/s	10m/s	15m/s
力積時刻歴			
回転角度時刻歴			
荷重変位関係（最大荷重が最も大きくなったケース）			

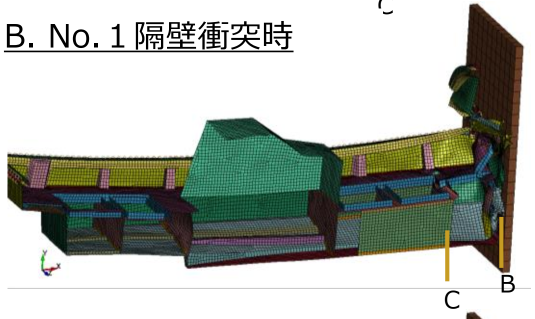
津波漂流物の衝突力に関する実験的研究

外挿解析結果（衝突速度15m/s、摩擦係数0.2）

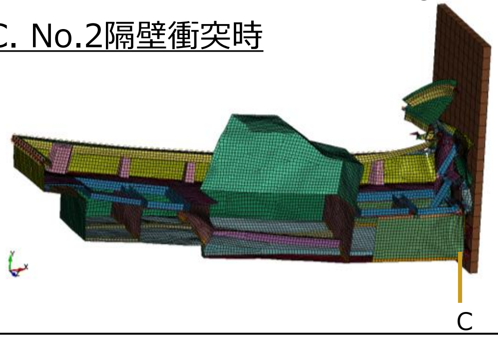
A. 浮き室上板先端衝突時



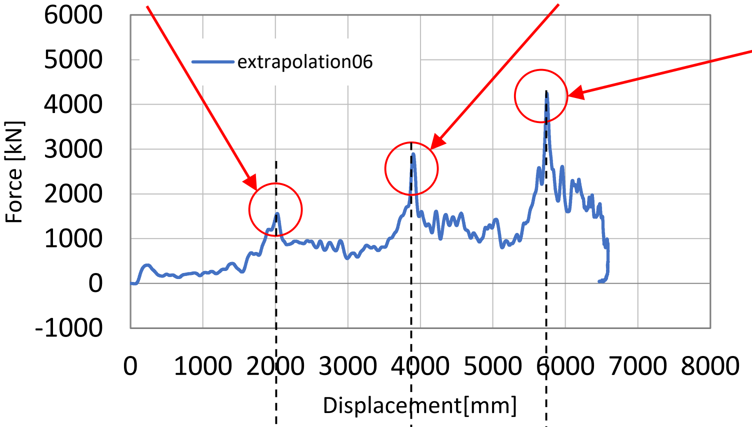
B. No. 1 隔壁衝突時

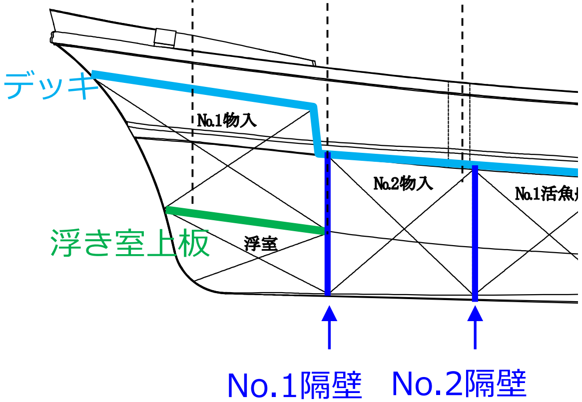


C. No.2隔壁衝突時

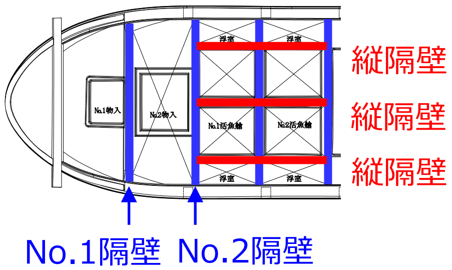


A. 浮き室上板先端衝突時　B. No.1隔壁衝突時　C. No.2隔壁衝突時





平面図



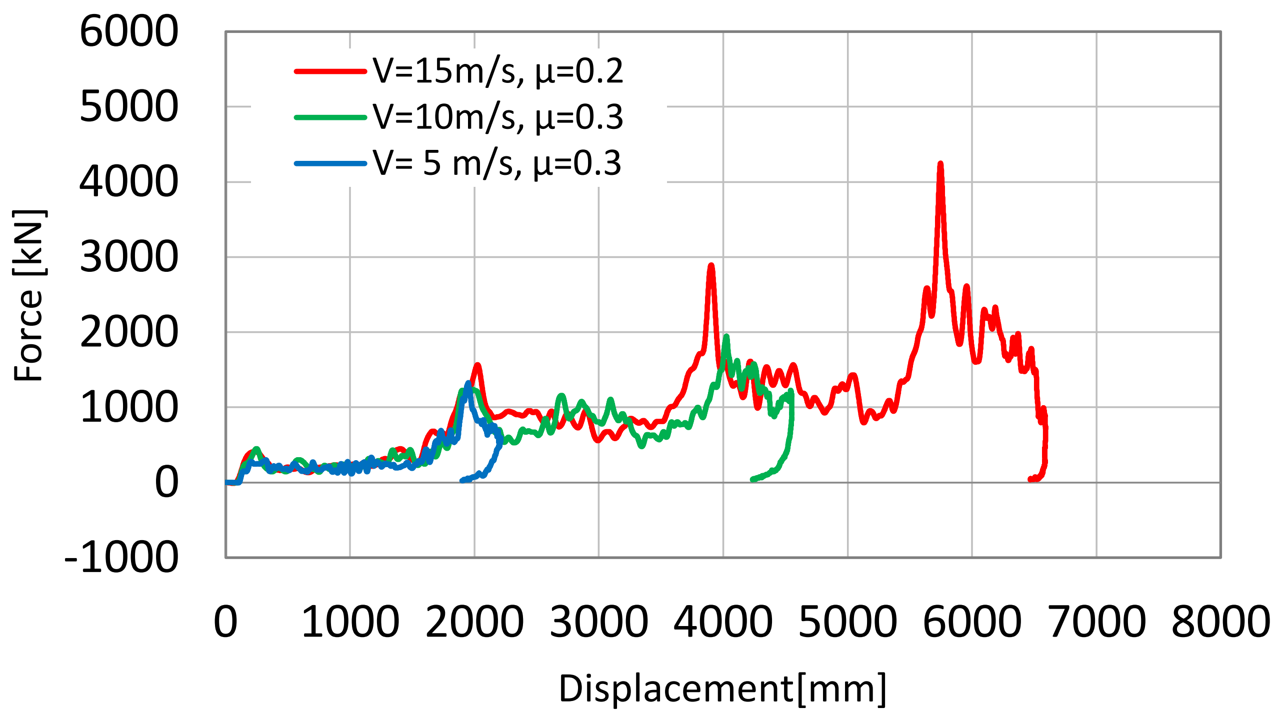
- 荷重に対して抵抗するような構造になっている箇所でピークが生じていた。
- 特に第3ピークが生じているNo.2隔壁については、No.2隔壁の船尾側に配置された縦隔壁が衝突に抵抗し、荷重が大きくなったと考えられる

衝突速度15m/sにおけるFRP船(19GT)の荷重変位関係として、施設応答解析に用いる。

津波漂流物の衝突力に関する実験的研究

衝突速度による影響の確認

衝突速度による影響を確認するため、各衝突速度の荷重変位関係を重ねて図示した。



衝突速度15m/sの荷重変位曲線は、概ね10m/s、5m/sの荷重変位曲線と概ね一致する。

⇒ある衝突速度における荷重変位関係が、それ以下の衝突速度の荷重変位関係と概ね一致する。

津波漂流物の衝突に対する施設評価に関する研究

施設応答解析概要

○目的

施設評価において、動的解析及び静的解析の比較、3次元解析及び2次元解析の比較を行うことで解析手法の違いによる構造物の応答への影響を明らかにする。さらに、現設計手法と実現象を考慮した手法の比較を行い、実現象を考慮した手法を用いることで漂流物衝突時の構造物の応答について合理的な結果を得ることを確認する。

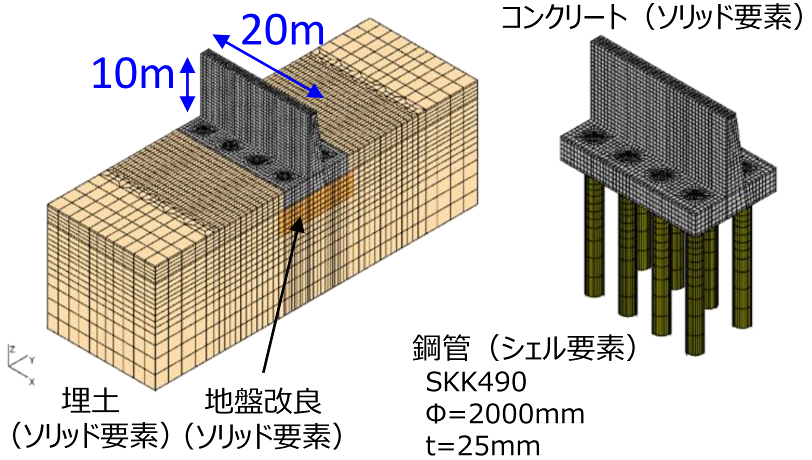
○検討項目

1. FRP船の軸剛性の適切な設定方法の検討
2. 解析手法の違いによる影響評価
3. 現設計手法との比較

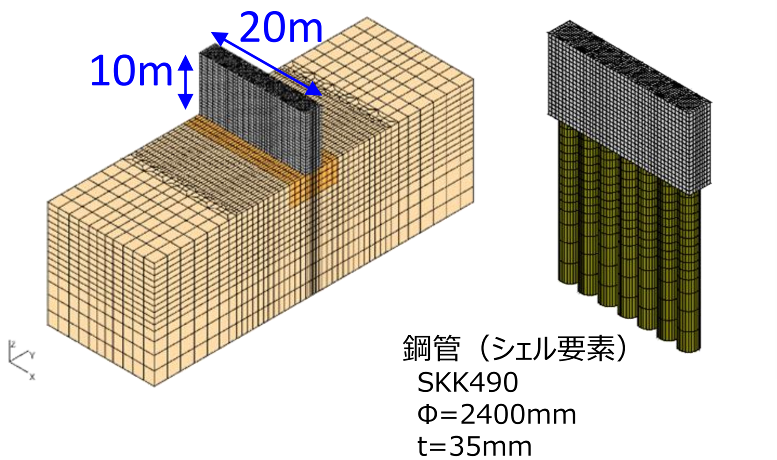
○対象とする施設

代表的な防潮堤の形式として、(a)RC壁鋼管杭、(b)鋼管矢板の2種類を対象施設とする。

(a) RC壁鋼管杭モデル（解析コード：COM3）



(b) 鋼管矢板モデル（解析コード：Abaqus）

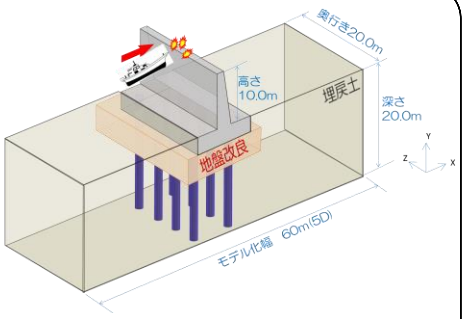


津波漂流物の衝突に対する施設評価に関する研究

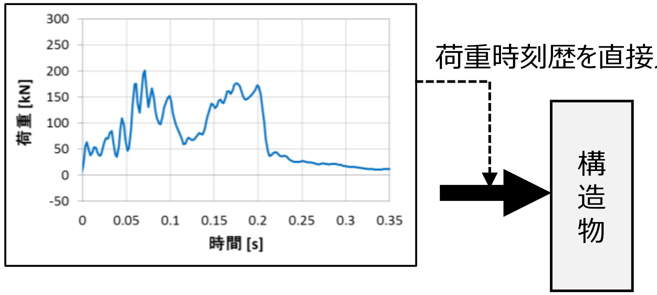
1． FRP船の軸剛性の適切な設定方法の検討

衝突実験で取得した本実験船(2GT)の荷重変位関係を用いて、適切なFRP船の軸剛性の設定方法を検討する。

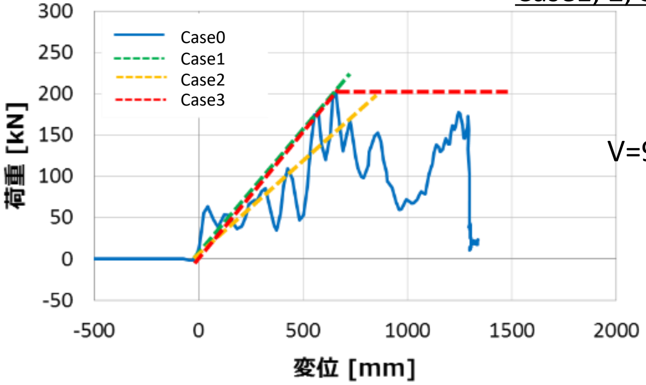
検討ケース		検討内容
Case0		衝突実験の荷重時刻歴を用いてバネを介さずに直接荷重を入力する
軸剛性設定案	Case1	原点から最大荷重までの傾きにより軸剛性を設定
	Case2	衝突実験の最大荷重と施設評価の最大荷重が一致する軸剛性を設定 （剛壁衝突時の衝突荷重の理論値$F=v\sqrt{mk}$より、F=最大荷重となる軸剛性を設定）
	Case3	最大荷重（第1ピーク）を通り荷重変位関係を概ね包絡する軸剛性を設定（2段階の設定）

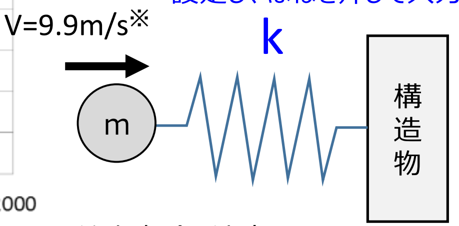


Case0



Case1, 2, 3

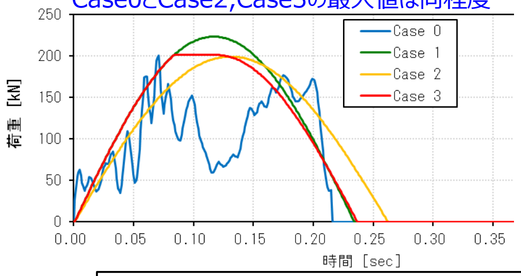




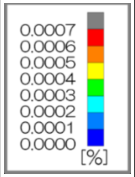
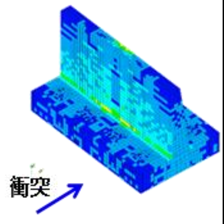
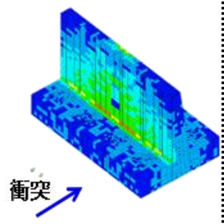
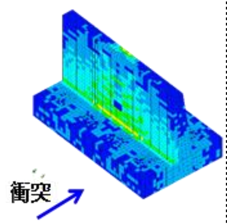
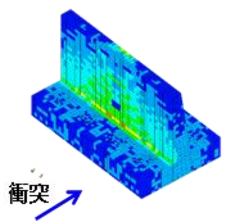
※衝突実験の速度

＜最大荷重の比較＞

Case0とCase2,Case3の最大値は同程度



＜鉄筋コンクリート最大主ひずみ分布図(引張側)＞

	Case0	Case1	Case2	Case3	最大主ひずみの大きさ
					大 Case1 Case3 ⎫ Case0に近い Case2 ⎭ 最大値、分布 小 Case0

→Case0と応答が近いCase2及びCase3の設定をFRP船の軸剛性として検討する。

津波漂流物の衝突に対する施設評価に関する研究

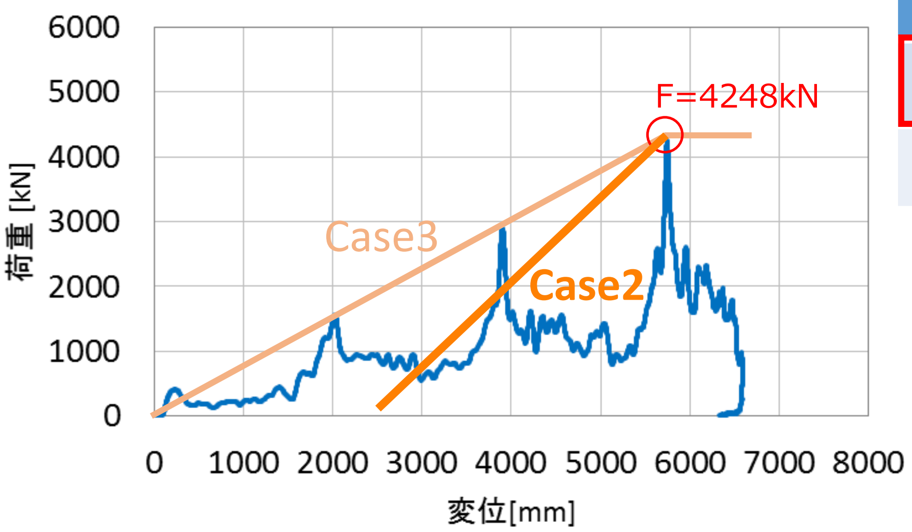
1．FRP船の軸剛性の適切な設定方法の検討

○概要

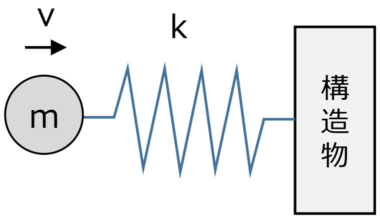
FRP船(19GT)の荷重変位関係を用いて、適切なFRP船の軸剛性の設定方法を検討する。

○検討方法

外挿解析で取得したFRP船(19GT)の荷重変位関係をもとに軸剛性の設定案を検討し、ばねを介した入力において最大荷重を適切に再現できるような軸剛性を施設応答解析に用いる。



軸剛性設定案	設定方法
Case2	外挿解析の最大荷重と施設応答解析の最大荷重が一致する軸剛性を設定（剛壁衝突時の衝突荷重の理論値$F = v\sqrt{mk}$ より軸剛性を設定）
Case3	最大荷重を通り荷重変位関係を概ね包絡する軸剛性を設定（2段階の設定）



v ：衝突速度…15[m/s]
m：FRP船(19GT)の質量…60000[kg]
k ：FRP船(19GT)の軸剛性

○検討結果

・軸剛性Case2を用いると構造物に最大荷重を入力できる。
・軸剛性Case3は最大荷重に達する前に衝突時の運動エネルギーを消費しきるため、構造物への入力が最大荷重に達しない。

施設応答解析において最大荷重を適切に表現できるように理論値$F = v\sqrt{mk}$ から設定した軸剛性を用いる。

津波漂流物の衝突に対する施設評価に関する研究

2．解析手法の違いの影響評価

○概要

施設評価において構造物応答に影響を及ぼすと考えられる解析手法の違いについて確認する。

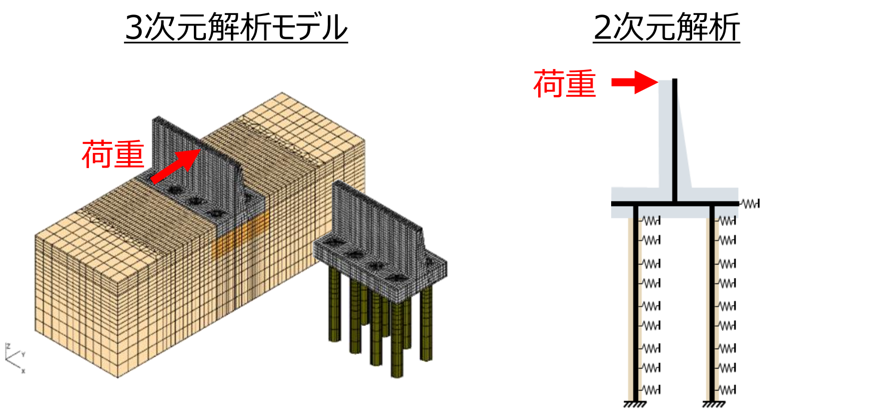
○検討方法

FRP船(19GT)を対象に、解析モデルを２次元と３次元とした場合、荷重の扱いを動的と静的とした場合の4ケースの解析を実施し、RC壁鋼管杭モデルにおけるRC部および鋼管の応答を比較する。

[検討ケース]

	動的解析	静的解析	※入力条件
３次元	３次元動的解析	３次元静的解析	・衝突高さ:基部より10m（天端） ・衝突速度：15m/s ・FRP船(19GT)質量：60000kg、 ・波圧：朝倉ら(2000)による津波波圧
２次元	２次元動的解析	２次元静的解析	

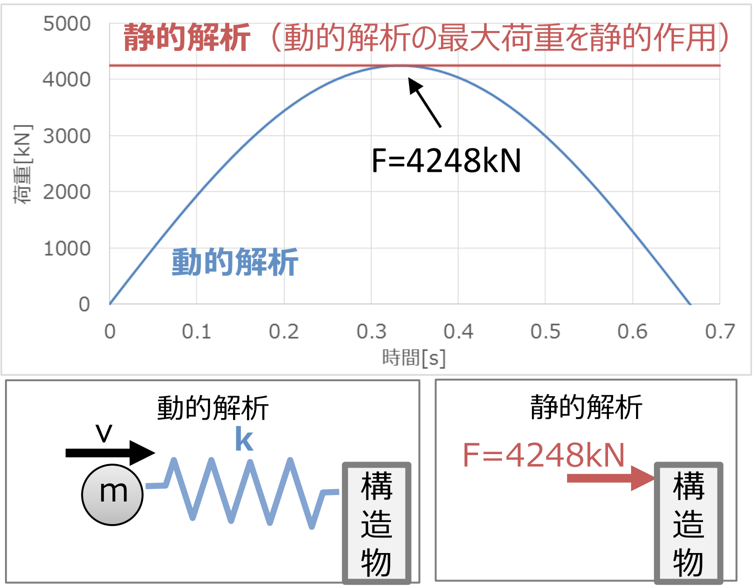
[RC壁鋼管杭モデル]



奥行：20m

奥行：5m
（鋼管杭1本あたりの負担幅）

[荷重の入力方法]

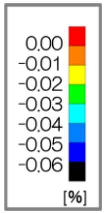
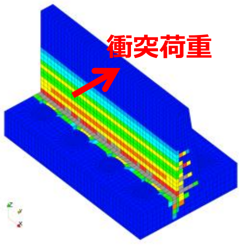
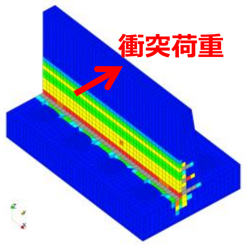
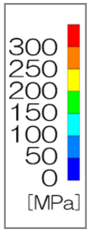
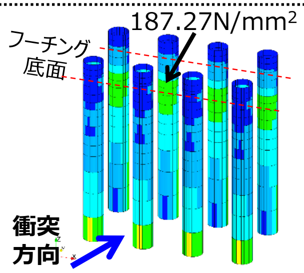
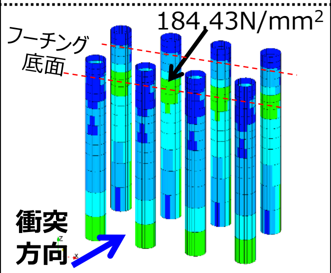


津波漂流物の衝突に対する施設評価に関する研究

2．解析手法の違いの影響評価

○結果

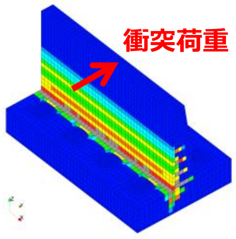
[動的解析と静的解析の比較]

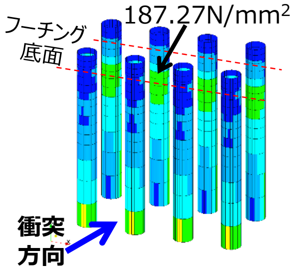
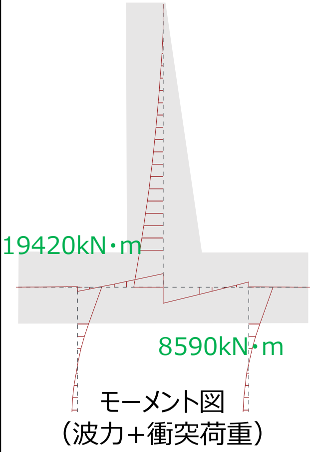
<table>
<tr><th></th><th>3次元動的解析</th><th>3次元静的解析</th></tr>
<tr><td>最大主ひずみ分布

</td><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>鋼管発生応力分布

</td><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>主筋
最大発生ひずみ</td><td>0.1710 %</td><td>0.1650 %</td></tr>
<tr><td>コンクリート
最大発生ひずみ</td><td>0.0808 %</td><td>0.0773 %</td></tr>
<tr><td>鋼管
最大発生応力</td><td>187.27 N/mm²</td><td>184.43 N/mm²</td></tr>
</table>

→動的解析、静的解析とも応答は概ね同程度※であった。

※動的解析の方が若干大きいが、構造物の固有周期と荷重の作用時間の関係から、動的応答倍率が1以上となり、静的荷重よりも大きな応答が生じていることが考えられる

[3次元解析と2次元解析の比較]

<table>
<tr><th></th><th>3次元動的解析</th><th>2次元動的解析</th></tr>
<tr><td></td><td>


</td><td>
</td></tr>
<tr><td>主筋
最大発生ひずみ</td><td>0.1710 %</td><td>0.2672 %</td></tr>
<tr><td>コンクリート
最大発生ひずみ</td><td>0.0808 %</td><td>0.0759 %</td></tr>
<tr><td>鋼管
最大発生応力</td><td>187.27 N/mm²</td><td>315.52 N/mm²</td></tr>
</table>

→3次元解析では奥行方向の荷重分担を考慮できるため、2次元解析より応答が小さくなったと考えられる。

津波漂流物の衝突力に関する実験的研究

３．現設計手法との違いの比較

○概要

現設計手法を想定した2次元静的解析と実現象を考慮した設定による解析を実施し、両者の構造物の応答を比較し、実現象を考慮した荷重条件による３次元動的解析を実施することで漂流物衝突時の構造物応答について合理的な評価結果を得ることを確認する。

		①実現象を考慮した3次元動的解析	②現設計手法を想定した２次元静的解析	備考
解析コード	RC壁鋼管杭モデル	COM3	フレーム解析	
	鋼管矢板モデル	Abaqus		
解析手法		3次元	2次元	
荷重作用方法		動的	静的	
衝突高さ		基部より10m※		※最大高さ（天端）を設定
衝突荷重	衝突速度	7m/s※1	15m/s※2	※1 津波高さ10mに対する現実的な流速として、エネルギー保存則により②等価なエネルギーとなるような流速7m/sを一例として設定 ※2 最大流速を設定
	安全係数	1.0	1.3※	※FEMA式より1.3を設定
	付加質量係数	0	1※	※審査実績より1を設定
	FRP船の質量	60000kg		
波圧		津波高さ（10m）から　朝倉ら(2000)をもとに算出		

①実現象を考慮した3次元動的解解析の衝突荷重：$1.0 \times 7\sqrt{60000 \times (1+0) \times 1.337 \times 10^{6}} = 1983\text{kN}$

（安全係数：1.0、衝突速度：7m/s、付加質量係数：0）

②現設計手法（２次元静的解析）の衝突荷重：$1.3 \times 15\sqrt{60000 \times (1+1) \times 1.337 \times 10^{6}} = 7811\text{kN}$

（安全係数：1.3、衝突速度：15m/s、付加質量係数：1）

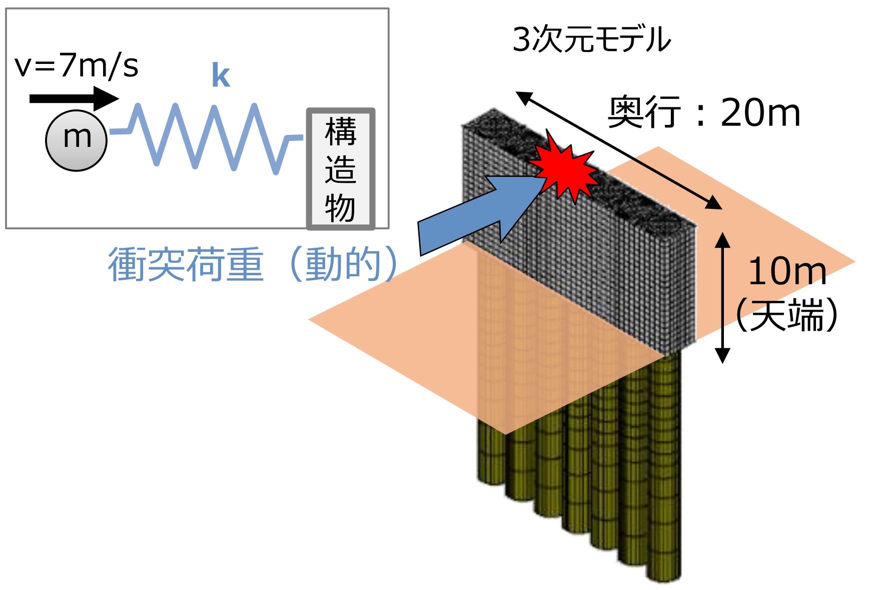
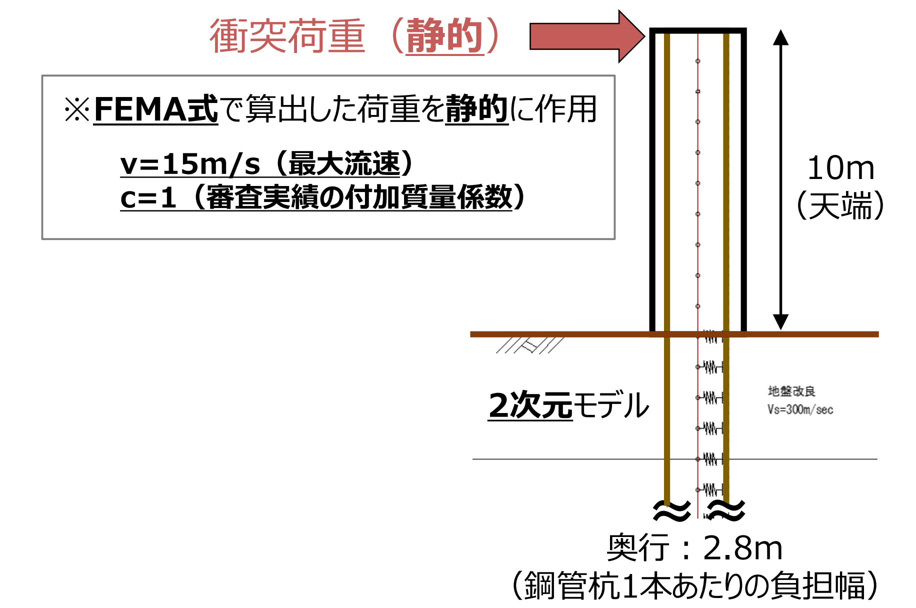
津波漂流物の衝突力に関する実験的研究

３．現設計手法との違いの比較

○検討方法

FRP船(19GT)を対象に、実現象を考慮した津波高さと漂流物の衝突速度を設定した３次元動的解析および現設計手法を想定した２次元静的解析を実施し、RC部および鋼管の応答を比較する。

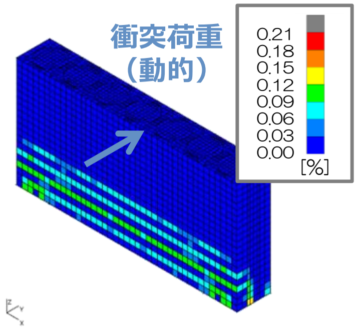
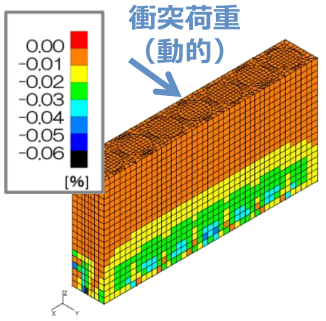
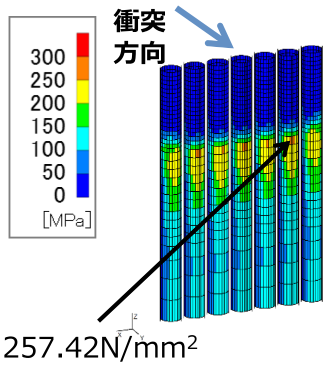
○解析条件（鋼管矢板モデルを代表として記載）

実現象を考慮した3次元動的解析	現設計手法を想定した２次元静的解析
	

津波漂流物の衝突力に関する実験的研究

3．現設計手法との違いの比較

○解析結果

鋼管矢板モデル	実現象を考慮した3次元動的解析			現設計手法を想定した２次元静的解析
結果	RC部最大主ひずみ分布図 （引張側） 	RC部最小主ひずみ分布図 （圧縮側） 	鋼管の発生応力分布 	モーメント図
鋼管の 発生応力	257.42 N/mm²			861.80 N/mm²

→実現象を考慮した3次元動的と比較して、現設計手法を想定した2次元静的解析では、

- 衝突荷重の大きさの違い
- 解析手法の違い（2次元解析）

により保守的な評価となっている。

実現象を考慮した荷重条件における３次元動的解析を実施することで合理的な評価結果を得ることを確認した。

津波漂流物衝突評価WG：まとめ

1. 津波漂流物の衝突力に関する実験的研究

【成果】

・落下衝突実験により、FRP船の船首衝突時における荷重変位関係と破壊挙動を把握した。

・衝突実験の再現解析を実施し、FRP船の荷重変位関係と破壊挙動を再現できる衝突解析手法を確立した。

・確立した衝突解析手法を用いて、FRP船（19GT）船首衝突における荷重変位関係を取得した。

【課題】

・船首以外の方向からの衝突に関してさらなる検討が必要である。

2. 津波漂流物の衝突に対する施設評価に関する研究

【成果】

・解析手法の違い（2次元/3次元、静的/動的）が施設評価に与える影響について確認した。

・実現象を考慮した荷重条件による３次元動的解析を実施することで漂流物衝突時の構造物応答について合理的な評価結果を得ることを確認した。

【課題】

・本研究では構造物の応答評価を行う際、漂流物の衝突高さ及び衝突速度や付加質量係数を一例として設定しているため、より現実的な流れ場での衝突事象に即した設定方法を検討し、それらの条件における解析手法の確立を目指すことが今後の課題である。

地中構造物の耐震性能照査高度化小委員会（3期目）

2022年5月20日

地中構造物小委員会幹事

設立の趣意

（1）委託研究件名

屋外重要土木構造物の耐震性能照査法の標準化

（2）委託会社

委託先：公益社団法人　土木学会
委託元：一般財団法人　電力中央研究所

（3）目的

鉄筋コンクリート製地中構造物の耐震性能照査に係る研究課題を整理し，屋外重要土木構造物に対する信頼性の高い耐震性能照査手法の標準化を図る。

（4）実施期間

2022年度から2024年度までの3年間

（5）実施内容

「屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル・照査例・技術資料」(2021年版)の更なる高度化に向けて、有識者委員による広範な議論・審議を行い，鉄筋コンクリート製地中構造物の耐震性能照査に係る技術的な課題を抽出し、整理する。また，関連研究により得られた成果ならびに最新の知見などを踏まえて，屋外重要土木構造物に対する標準的な方法を構築する。

（6）成果の公表・活用

・得られた成果は，論文化等により適宜公開する。最終年度に講習会を開催する。
・原子力土木構造物のみならず，一般のRC製地中構造物の耐震安全性評価にも広く適用可能である。

研究の全体概要

目 的:鉄筋コンクリート製地中構造物の耐震性能照査手法を高度化するとともに，屋外重要土木構造物に対する標準的な方法を構築する.

今回は，以下の①②を主に検討する.

耐震性能照査手法の標準化

- 構造物の照査
  - ↓
- 耐震性能照査
  - 地震応答解析 → 応答値の算出
  - ⇕
  - 限界状態の設定 → 限界値の算出
  - ↓
- 境界部の照査
- 機器の照査
- 機器側の照査

①液状化地盤中の三次元構造物の地震応答評価
砂質土等の地盤を想定
応答値側を検討
遠心載荷実験他

②破砕帯に埋設されたRC構造物の耐震性能評価
概ね硬岩サイトを想定
主に限界値側を検討
静的載荷実験他

＋

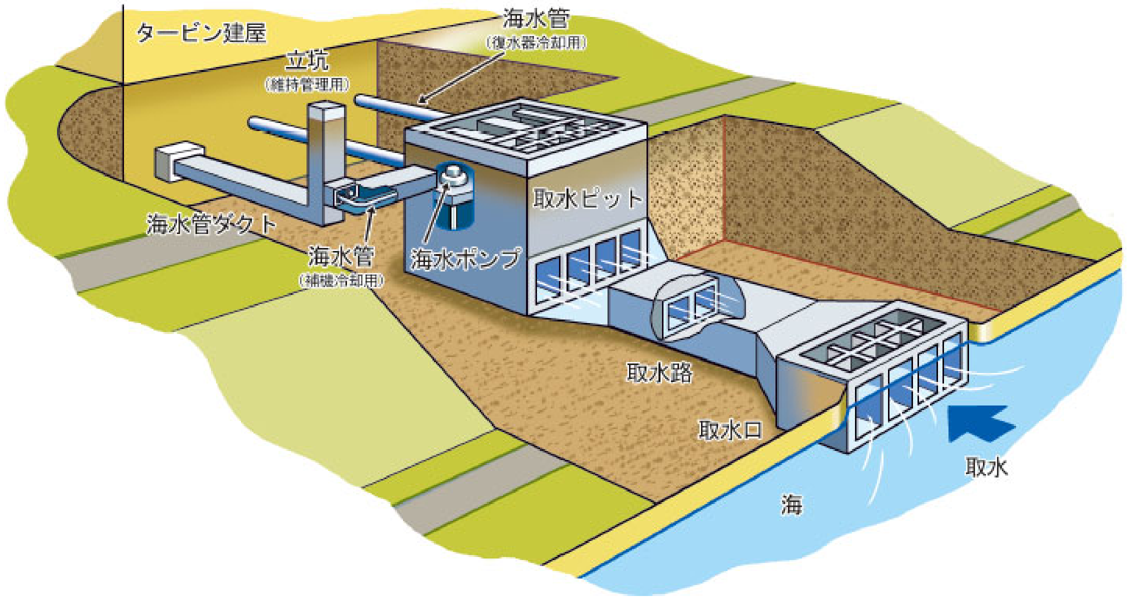
標準化 ⇒2024年に成果報告書(追補版)を刊行予定

本研究で扱う屋外重要土木構造物

●耐震重要度分類におけるSクラスの機器・配管系の間接支持機能が求められる鉄筋コンクリート構造物

●非常時における海水の通水機能が求められる鉄筋コンクリート構造物

●上記と同等の耐震安全性が要求される鉄筋コンクリート構造物



屋外重要土木構造物の配置例

配管ダクトの例

取水路(抜水時)

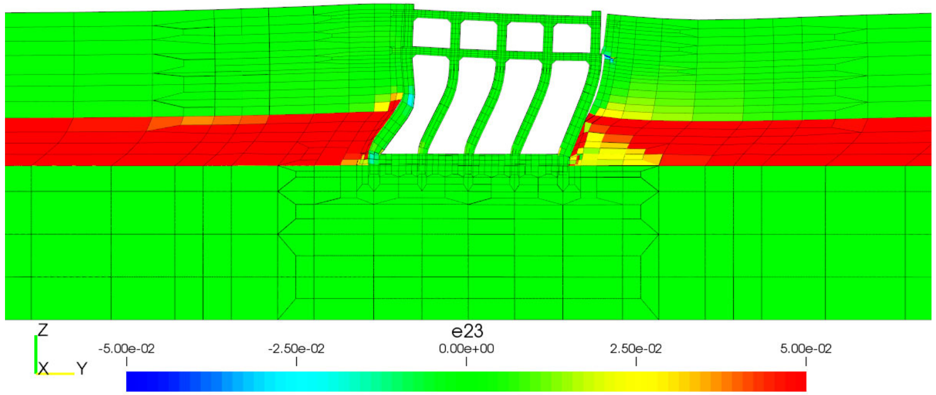
特徴：
・地中
・ボックスカルバート
・臨海部
・岩盤に直接支持

詳細は「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針」(2021)を参照

①液状化地盤中の三次元構造物の地震応答評価

前フェーズ(2018-2020年度)

取水ピット構造物を対象とした検討



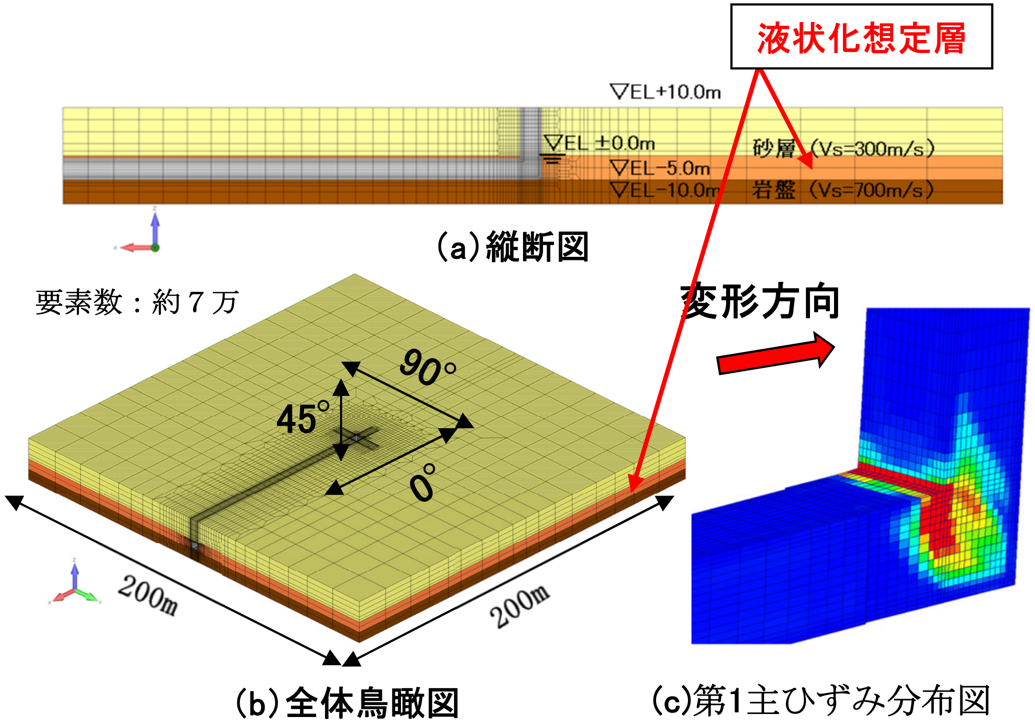
変形+せん断ひずみ分布図
(構造物変位最大時, 変形倍率:10倍)

解析メッシュ例 (解析コード:COM3)

- 一部の層が液状化する場合や三次元条件での検討
- 有効応力解析による影響評価と全応力解析の適用性

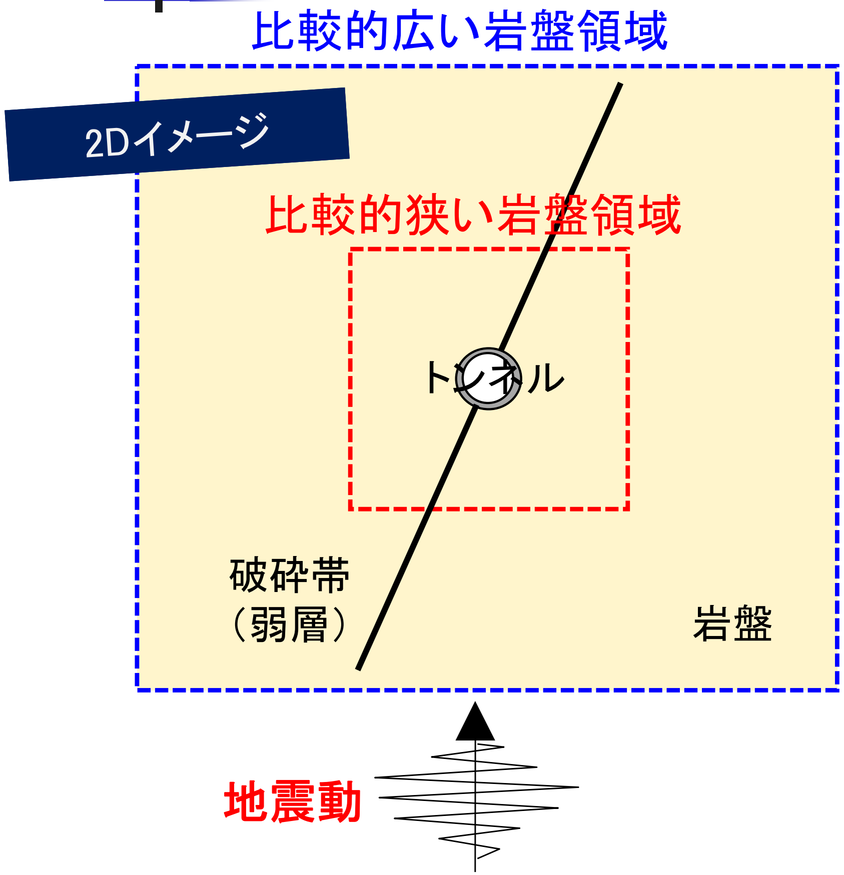
今フェーズ(2022-2024年度)

RC立抗を対象とした検討



- 地盤の液状化条件や構造諸元(断面形状等)に対する検討。
- 円形断面の立坑モデルを対象とした解析も行う。
- 有効応力解析による影響評価と二次元解析の妥当性なども検討する。

②破砕帯に埋設されたRC構造物の耐震性能評価



破砕帯(弱層)の地震応答挙動の評価
- 比較的広い範囲の岩盤領域（100～150m以上）
- 比較的簡易なモデル（部材非線形など）

⇕ 比較

◎弱層部での構造物の限界状態の評価
- 比較的狭い範囲の岩盤領域(100m未満)
- 比較的詳細なモデル（材料非線形など）

本検討では、断層調査等から破砕帯に係る条件が与えられた場合に対して、弱層を含む岩盤の地震応答変形が構造物に及ぼす影響を評価する。

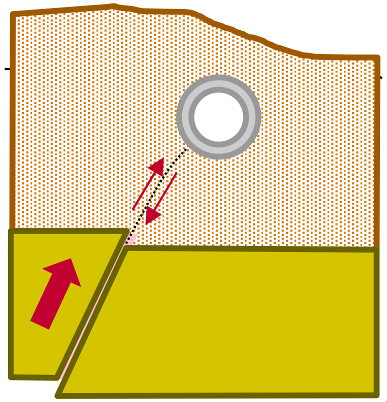
本研究の対象

Point：
- ✓ 地震動による変形
- ✓ 弱層の変形(数mm)
- ✓ 正負交番

作用が異なる

断層変位の場合

Point：
- ✓ 断層変位が直接作用
- ✓ すべり変位(数百mm~)
- ✓ 単調



小委員会（3期目）の構成

2022年5月12日時点

委員長	前川宏一(横浜国立大学)	常時参加者 17名	立田泰輔(北海道電力) 松村和雄(北陸電力) 吉次真一(中国電力) 西坂直樹(四国電力) 佐藤栄二郎(九州電力) 中村洋一(電源開発) 坂上武晴(日本原電) 村上嘉謙(日本原燃) 蒲池孝夫(関西電力) 井澤　淳(鉄道総合研究所) 新美勝之(清水建設) 井上智之(鹿島建設) 三島徹也(前田建設) 島端嗣浩(東電設計) 松本敏克(ニュージェック) 青柳恭平(電力中央研究所) 石丸　真(電力中央研究所)
委員 9名	中村　光(名古屋大学) 古関潤一(東京大学) 牧　剛史(埼玉大学) 斉藤成彦(山梨大学) 海野寿康(宇都宮大学) 三木朋広(神戸大学) 野城一栄(鉄道総合研究所) 小川健太郎(東京電力HD) 遠藤大輔(中部電力)		
幹事長	河井　正(東北工業大学)		
幹事 13名	熊田広幸(東北電力) 永井秀樹(大林組) 高田祐希(大林組) 畑　明仁(大成建設) 渡辺和明(大成建設) 渡部龍正(東電設計) 三橋祐太(構造計画) 松尾豊史(電力中央研究所) 山口和英(電力中央研究所) 宮川義範(電力中央研究所) 永田聖二(電力中央研究所) 小松怜史(電力中央研究所) 山野井悠翔(電力中央研究所)	事務局	丸畑明子(土木学会)

※委員長＋委員9名（うち電気事業者委員2名）

小委員会の活動計画

小委員会スケジュール案

	上期（4月～9月）	下期10月～3月
2022年度	✓**第1回小委員会** （全体計画＆2022計画） ✓**実験見学**	✓**小委員会** （途中経過＆標準化工程等）
2023年度	✓**小委員会** （2022成果＆2023計画） ✓**実験見学**	✓**小委員会** (途中経過＆標準化方針等)
2024年度	✓**小委員会** （2023成果＆2024計画、追補版ドラフト）	✓**成果報告会(追補版講習会)**

2021年度活動報告

「上載地層を必要としない断層活動性評価手法の開発に関する研究」について

断層活動性評価小委員会
2022年5月20日

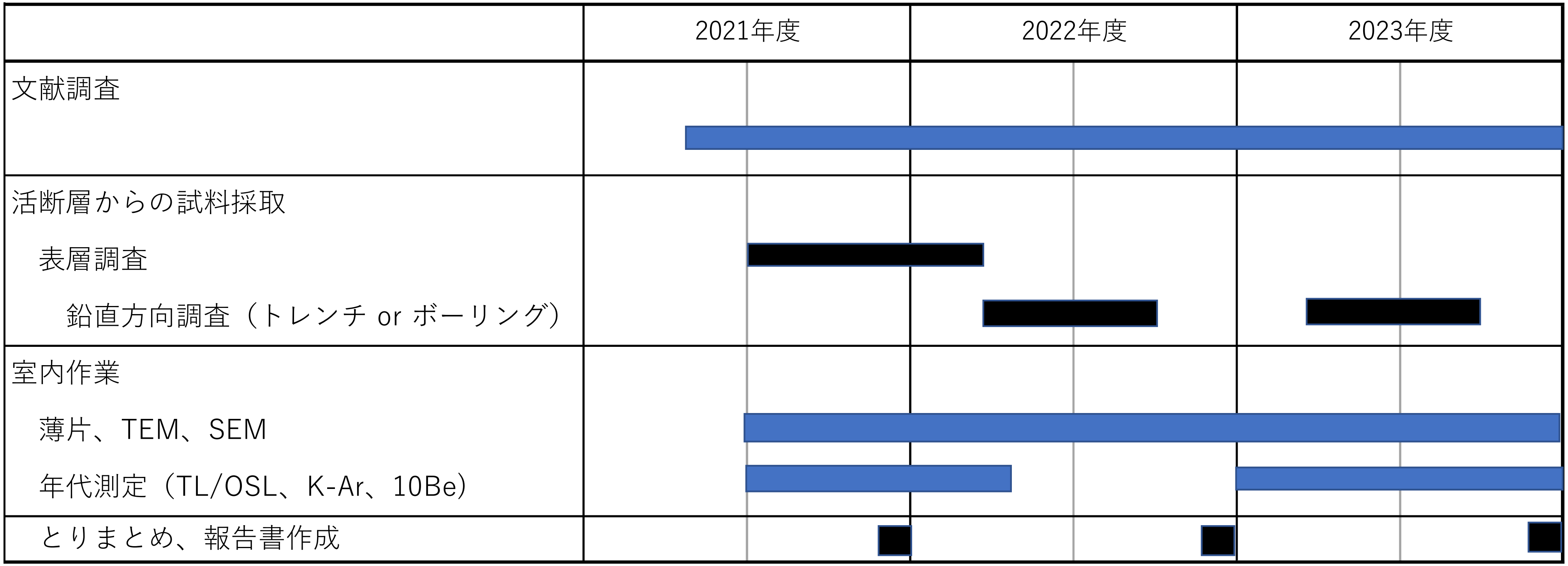
© CRIEPI

委員長	吉田　英一	名古屋大学博物館資料基盤研究系
小委員会委員	佃　　栄吉	産業技術総合研究所
	金折　裕司	元　山口大学　大学院　理工学研究科　教授
	阿部　信太郎	公益財団法人 地震予知総合研究振興会 地震防災調査研究部
	上田　圭一	(一財)電力中央研究所 ｻｽﾃﾅﾌﾞﾙｼｽﾃﾑ研究本部　地質・地下環境研究部門 研究参事
	大谷　具幸	岐阜大学工学部社会基盤工学科
	大野　裕記	四国電力㈱土木建築部
	奥村　晃史	広島大学大学院 文学研究科 教授
	高木　秀雄	早稲田大学 教育・総合科学学術院 理学科地球科学専修　教授
	辻　智大	山口大学大学院　創成科学研究科 地球科学分野
	遠田　晋次	東北大学災害科学国際研究所　災害理学研究部門 教授
	鳥越　祐司	東北電力㈱　発電・販売カンパニー　土木建築部
	伝法谷　宣洋	電源開発㈱　原子力技術部 原子力土木室　兼 原子力業務部 法務調査室
	廣瀬　丈洋	海洋研究開発機構 高知コア研究所
	丸山　正	産業技術総合研究所 地質調査総合センター　活断層・火山研究部門 活断層評価研究グループ
	村田　明広	ニタコンサルタント（株）地質調査部 顧問
小委員会幹事	松四　雄騎	京都大学防災研究所　山地災害環境研究分野　准教授
	相山　光太郎	(一財)電力中央研究所 ｻｽﾃﾅﾌﾞﾙｼｽﾃﾑ研究本部　地質・地下環境研究部門
	青柳　恭平	(一財)電力中央研究所 ｻｽﾃﾅﾌﾞﾙｼｽﾃﾑ研究本部　地質・地下環境研究部門
	飯田　高弘	(株)セレス 技術本部　地圏・構造部
	大南　久紀	中部電力株式会社 発電本部　土木建築部　調査計画ｸﾞﾙｰﾌﾟ
	岡崎　和彦	(株)ダイヤコンサルタント 経営監査室
	亀高　正男	(株)ダイヤコンサルタント 地質解析事業部　地質技術第１部
	木村　治夫	(一財)電力中央研究所 ｻｽﾃﾅﾌﾞﾙｼｽﾃﾑ研究本部　地質・地下環境研究部門
	佐々木　俊法	(一財)電力中央研究所 ｻｽﾃﾅﾌﾞﾙｼｽﾃﾑ研究本部　地質・地下環境研究部門
	西村　幸明	中部電力株式会社 発電本部　土木建築部　調査計画ｸﾞﾙｰﾌﾟ
	林崎　涼	(一財)電力中央研究所 ｻｽﾃﾅﾌﾞﾙｼｽﾃﾑ研究本部　地質・地下環境研究部門
	久松　弘二	中部電力株式会社 発電本部　土木建築部　調査計画ｸﾞﾙｰﾌﾟ 課長
	溝口　一生	(一財)電力中央研究所 ｻｽﾃﾅﾌﾞﾙｼｽﾃﾑ研究本部　地質・地下環境研究部門
	中尾　龍介	(株)阪神コンサルタンツ
	中田　英二	(一財)電力中央研究所 ｻｽﾃﾅﾌﾞﾙｼｽﾃﾑ研究本部　地質・地下環境研究部門

© CRIEPI

2021年度　原子力リスク研究センター共研「上載地層を必要としない断層活動性評価手法の開発に関する研究」の計画について

10月9日と20日　第一回小委員会　スケジュール説明



2021年；^{10}Be年代測定ができる活断層露頭を2，3か所に選定し，試し分析を実施.
2022年；選定した活断層において地表面から深度方向に調査，分析を実施.
2023年；追加調査，分析とまとめ.

© CRIEPI

【断層活動性評価小委員会】

小委員会	2021年度		2022年度	2023年度
開催予定	10月 12月 現地	4月	5月 6月 10月 現地 現地	4月 12月 2月

○2021 年度 第1 回断層活動性評価小委員会

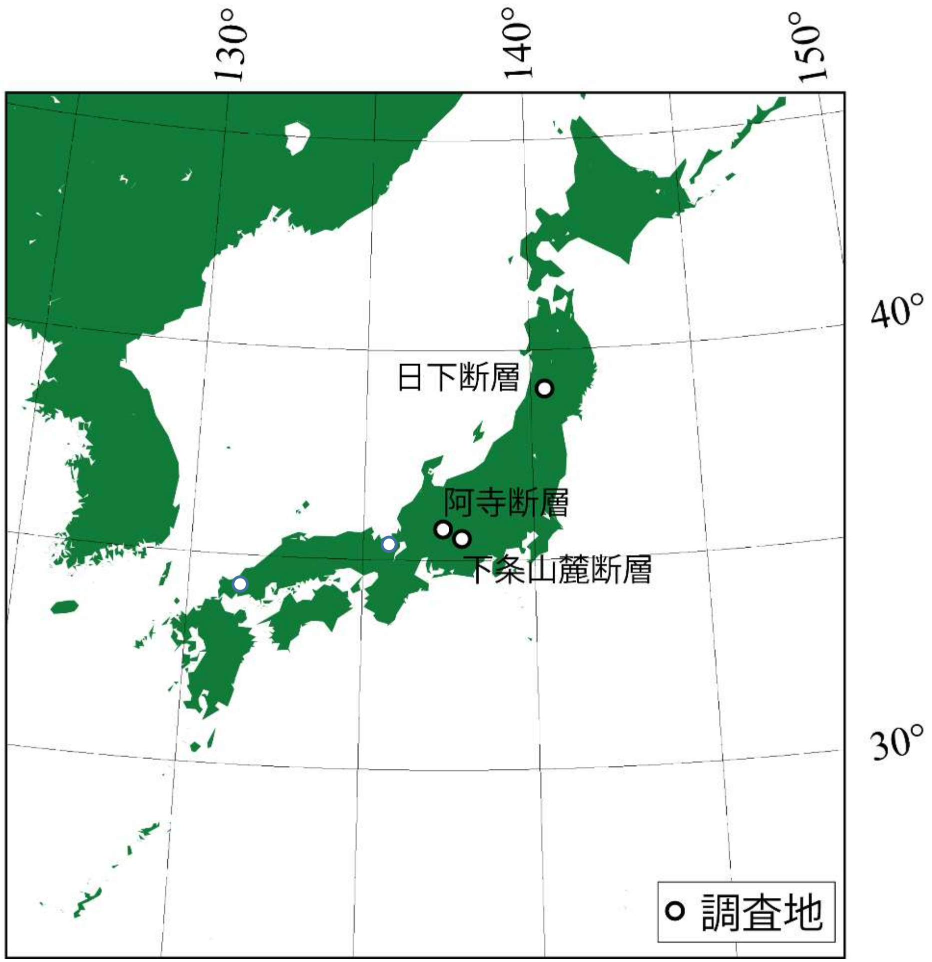
1．日時：2021 年10 月14 日および20 日
2．方法：オンライン会議
3．内容：
　①小委員会委員長および委員の紹介
　②本研究の計画の紹介
　③10Be 法の紹介；京都大学松四准教授
4．参加者（敬称略，順不同）：
　委員： 吉田、金折，阿部，上田，大谷，大野，奥村，高木，辻，遠田，鳥越，伝法谷，廣瀬，丸山，村田
　幹事： 青柳，松四，相山，林崎，木村，佐々木，溝口，飯田，岡崎，亀高，久松，西村，大南，中尾（宮脇代理），中田
　オブザーバー： 泉，中満，及川，野原，大塚，家島，堀内，天野，柏崎

○2021 年度 断層活動性評価小委員会（現地調査）

1．日時：2021 年12 月18 日～19 日
2．場所：長野県下條村下條山麓断層（牛ヶ爪地点および、鶯巣川支流地点）
3．内容：①露頭紹介
4．参加者（敬称略，順不同）：
　委員： 佃，大谷，奥村，伝法谷，上田
　幹事： 松四，青柳，相山，飯田，亀高，久松，永松，中尾（宮脇代理）
　参加者： 大西（四国），安井・伊藤（九州），正岡，
　現地案内：亀高，酒井（ダイヤコンサルタント）

© CRIEPI

調査対象とする活断層（候補地）



以下の活断層で事前調査を実施した.
阿寺断層（岐阜県：田瀬露頭）
日下断層（山形県）
下條山麓断層（長野県）2か所
敦賀断層（福井県）
大原湖断層系（山口県）

選定条件；^{10}Be測定ができる活断層

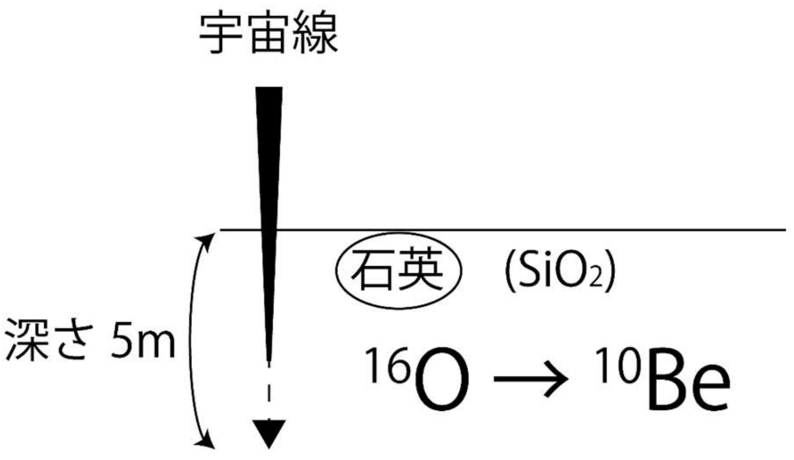
© CRIEPI
2020資料更新

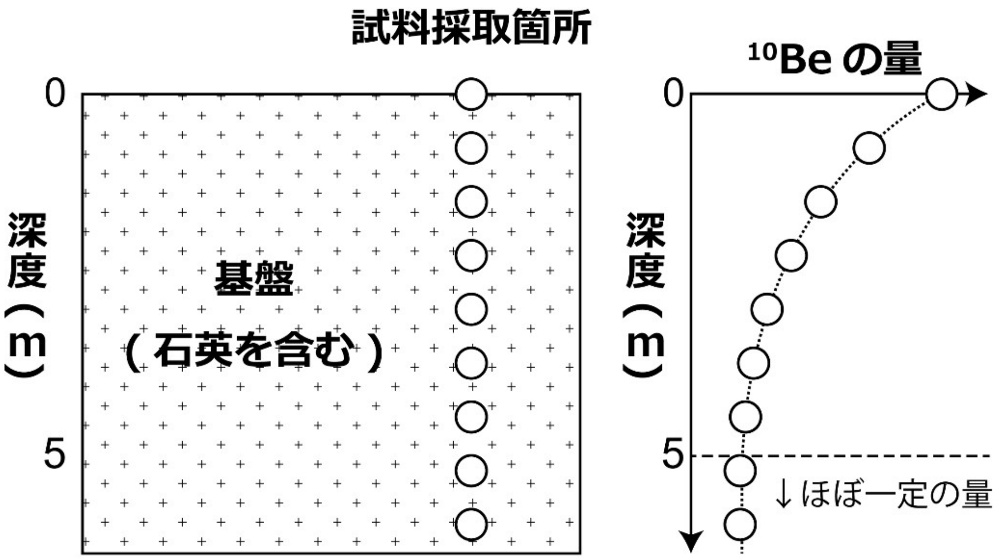
断層活動性評価小委員会による現地調査

2021年12月18～19日

^{10}Be法とは

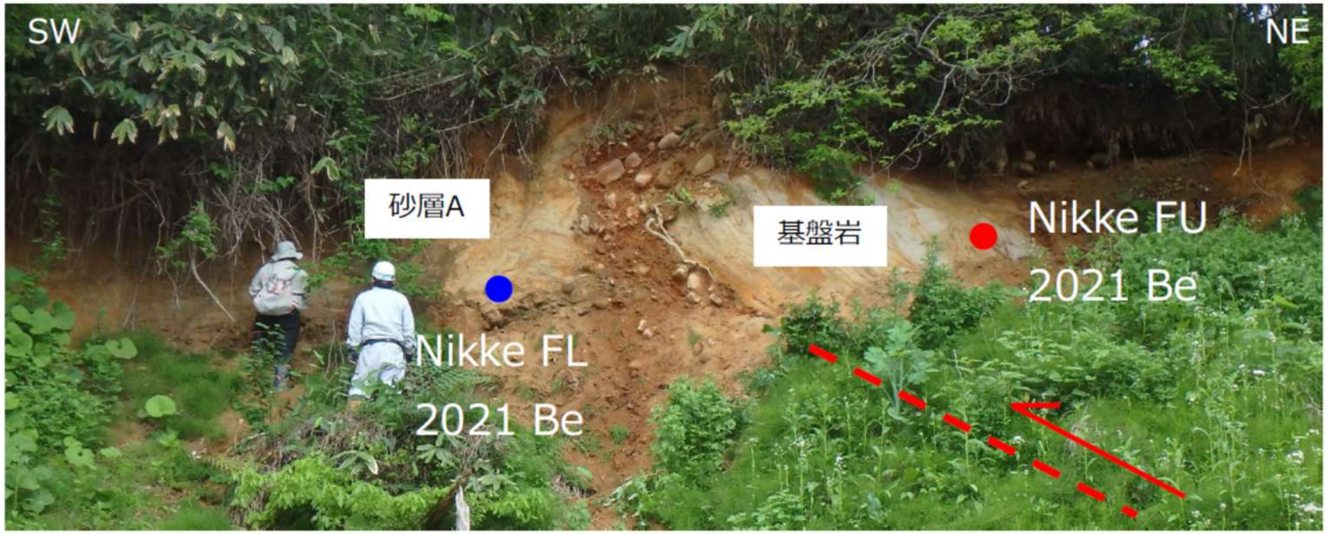
- ^{10}Beは、宇宙線照射により5個/年程度が石英1g中で増加する。
- 宇宙線が届かない深度5m以深ではほとんど作られない。





© CRIEPI
2020資料更新

^{10}Be測定のまとめ－日下断層(5)

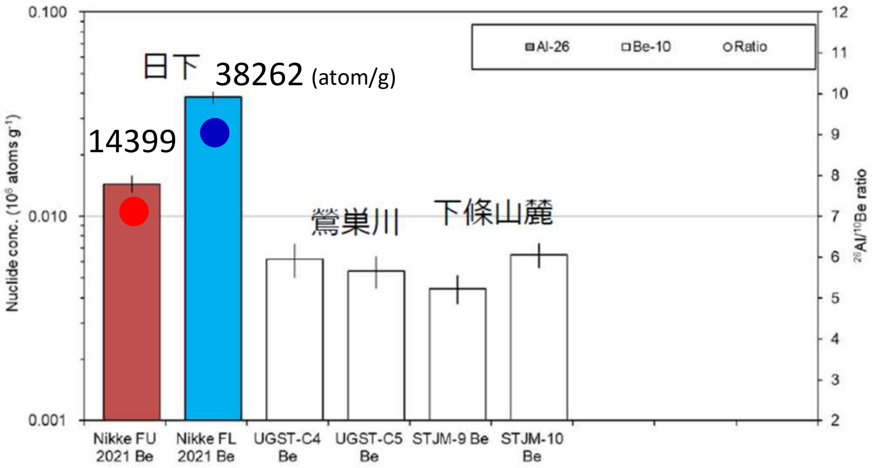


^{10}Be試料採取箇所

上盤
地上からの距離2.53 － 0.135 m ＝ 2.395 m

下盤
地上からの距離2.53 m
*斜面上の距離2.57m, 斜面の角度80° で計算

実測標高差dh ＝ 13.5 cm



同一深度では下盤上面に比べ上盤側の方が^{10}Be量が小さく、上盤側が深部から隆起していることがわかる。
また、表層の段丘堆積物(L2面、LL1面)に変位を与えていること、^{10}Be量が少ないことから、数千～数万年前の変位が予想される。

© CRIEPI

2020資料更新

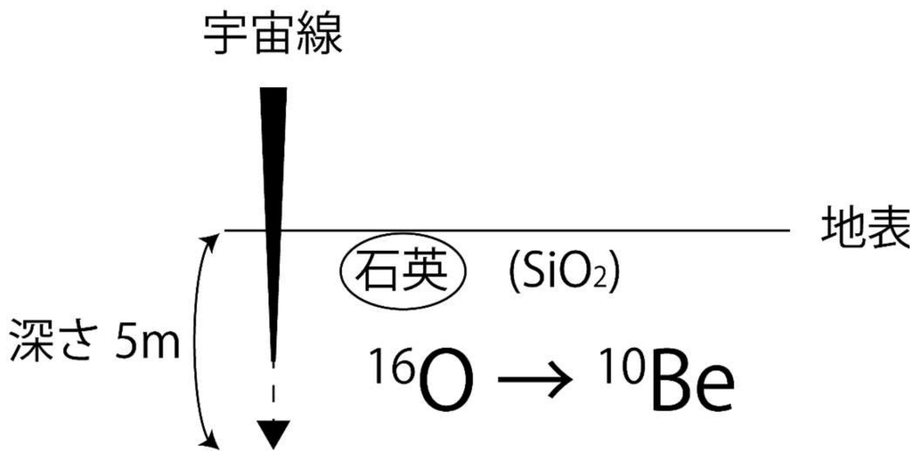
まとめ

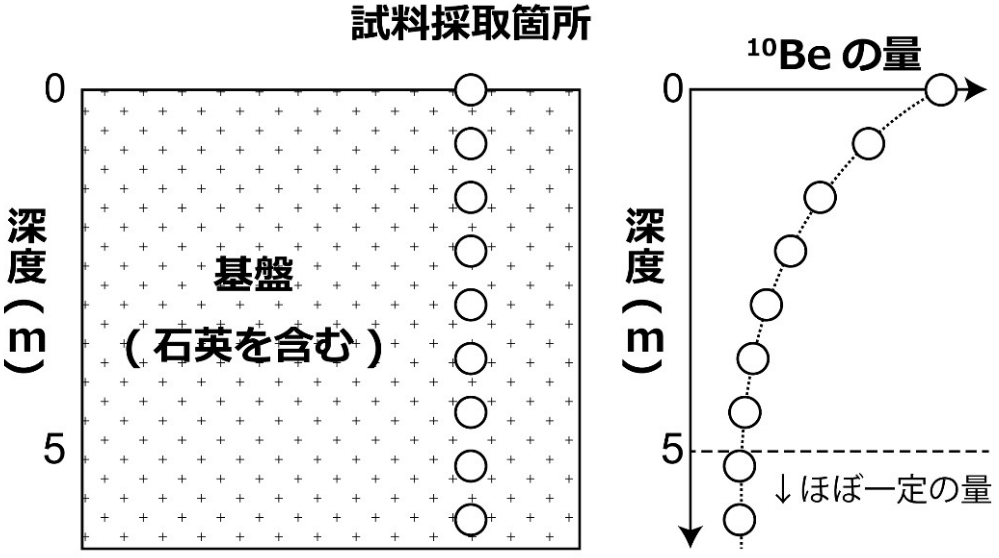
- ４月６日 １５:１５～　断層活動性評価小員会
  ２０２１年度成果報告および、２０２２年度日下断層調査計画（案）紹介

© CRIEPI

^{10}Be法とは

- 表層の石英 1 g で 1 年間に約 5 個の ^{10}Be が宇宙線で作られる.
- 深度により宇宙線は弱まり, 1年間に作られる^{10}Beの量が減る.
  →深度5m以深ではほとんど作られない.
- <u>地表ほど^{10}Beが多くたまる.</u>





上載地層を必要としない活動性評価手法の開発

本フェーズで用いる年代測定手法と、年代測定適用範囲を説明

ベリリウム10法

カリウム-アルゴン法

OSL、TL法

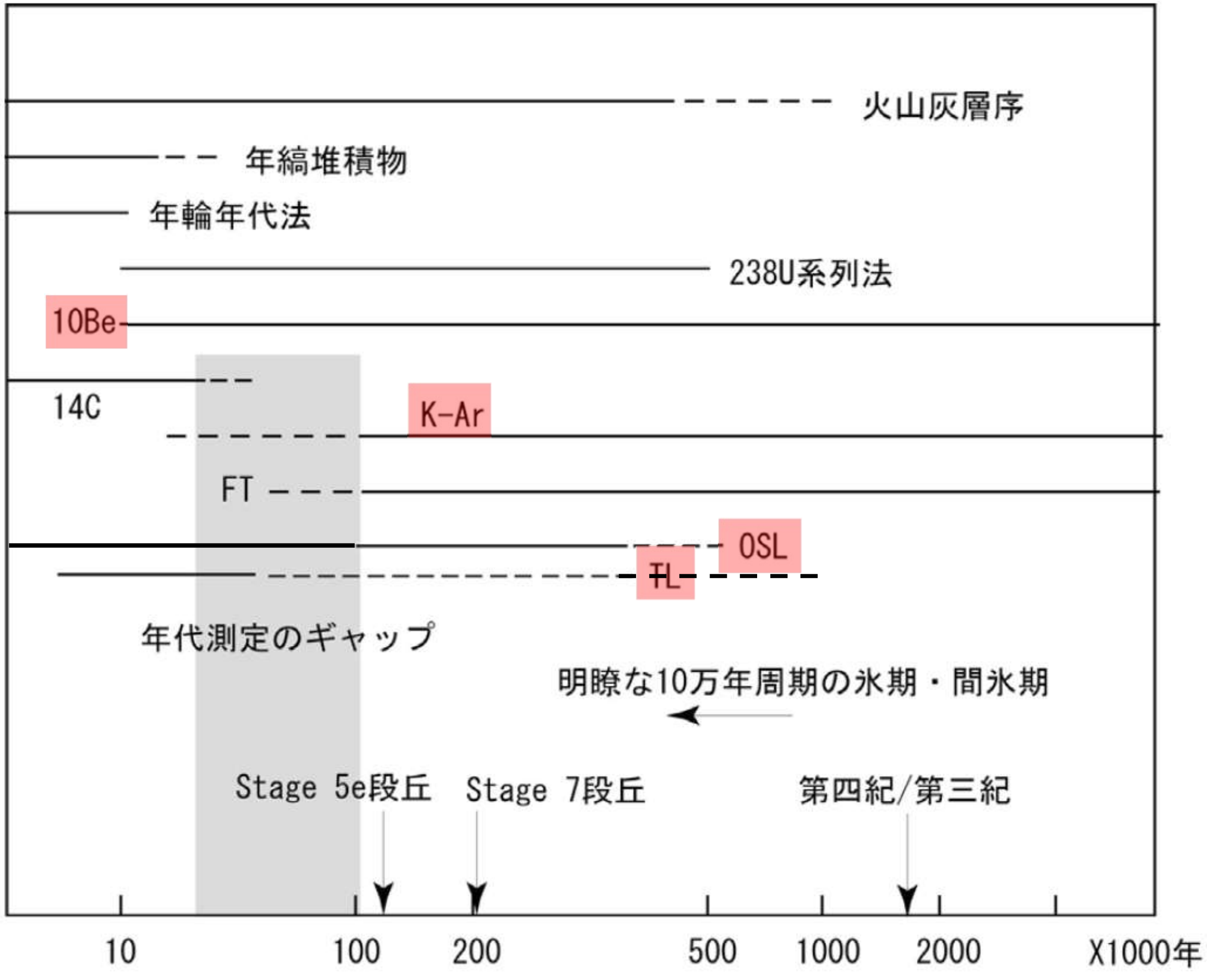


Fig. 3 Available time range of representative dating or age estimation methods for the Quaternary sediments

藤原ほか 2005 を一部改変

© CRIEPI

資料22-1-8

2022/05/20

原子力土木委員会幹事会

基礎地盤の変形評価に関する研究小委員会　活動状況と今後の予定

1．設立趣意

原子力土木委員会の地盤に関連した部会及び小委員会では，2009 年に「原子力発電所の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価技術」として技術資料を刊行している．それ以降も原子力発電所基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価手法の高度化および体系化を図ることを目的として, 地盤安定性評価部会 (2010～2012), 地盤安定性評価小委員会 (2013～2014)，断層変位評価小委員会（2013～2015）地盤安定解析高度化小委員会（2015～2017）として活動を継続し，地盤安定性評価小委員会（2018～2020）で 2021 年に技術資料を刊行した．その中で，断層変位評価技術については，実サイトへの適用に関して, 解析モデルの設定, 不確実さの考慮, 地震動の影響の考慮など課題が残されている．本フェーズでは，これらの課題を解決し，断層変位による基礎地盤の変形評価手法を構築することを目的とする．また, 断層変位以外による地震時の基礎地盤の変形評価についても専門家による検討を行う．

2．活動期間

2021 年 9 月 10 日～2024 年 3 月 19 日

3．活動内容

断層変位（地殻変動）による基礎地盤の変形評価手法，基礎地盤の地震応答解析等について技術紹介（話題提供）し，下記の検討項目について体系化の観点から議論・審議する．

- 地震動による基礎地盤の変形評価
- 断層変位（地殻変動）による基礎地盤の変形評価技術の体系化
- 地殻変動・地震動による基礎地盤変形の統一的な評価法

4．活動状況（2021 年度）

1）第 1 回小委員会

2021 年 10 月 5 日に第 1 回小委員会をオンラインで開催した. 小委員会の活動案について審議した．課題共有も兼ねた 2 件の話題提供（高性能計算を断層変位評価, 現行 JEAG4601 における地盤安定性評価）を行い，議論した.

2）第 2 回小委員会

2021 年 12 月 17 日に第 2 回小委員会をオンラインで開催した．事前に実施していたアンケート調査に基づき 2 件の WG（断層変位の解析，地盤変形評価）の立ち上げの準備を開始する事を決定した．2 件の話題提供（確率論的断層変位ハザード解析、断層変位影響評価）を行い，議論した.

3）第 3 回小委員会

2022 年 3 月 17 日に第 3 回小委員会をオンラインで開催した．WG 活動に関する議論を行い，2 件の WG（断層の数値解析，液状化の影響評価）の立ち上げを親委員会に提案すること，「基礎地盤の変形評価のクライテリアの検討」に関する活動を幹事会主導で実施することを決定した．2 件の話題提供（永久変位・強震動計算の理論手法，断層の動力学的破壊シミュレーション）を行い，変位と地震動の重畳の評価等について議論した．

５．2022 年度以降の活動予定

年 4 回（四半期に 1 回）の小委員会を開催する予定であるが，WG に活動・議論の場を移すことにより，小委員会の開催回数を減らすことも検討する．

2023 年度に活動報告，関連研究の発表のためのシンポジウムを企画する予定である．

2022/05/20

原子力土木委員会幹事会

委員会名簿（2022 年 3 月 17 日版、敬称略）

役職	氏名	勤務先名称	備考
委員長	谷 和夫	東京海洋大学	
委員	今林 達雄	九州電力株式会社	
委員	大鳥 靖樹	東京都市大学	
委員	岡田 哲実	一般財団法人電力中央研究所	
委員	小野 祐輔	鳥取大学	
委員	金戸 俊道	東京電力ホールディングス株式会社	
委員	河井 正	東北大学	
委員	岸田 潔	京都大学大学院	
委員	古関 潤一	東京大学大学院	
委員	篠田 昌弘	防衛大学校	
委員	高尾 誠	原子力エネルギー協議会	
委員	壇 一男	熊本大学	
委員兼幹事	橘 和正	中部電力株式会社	
委員	久田 嘉章	工学院大学	
委員	堀 宗朗	海洋研究開発機構	
委員	松島 亘志	筑波大学	
委員	三橋 祐太	株式会社構造計画研究所	
委員	山田 正太郎	東北大学	
委員	吉見 雅行	産業技術総合研究所	
委員	若井 明彦	群馬大学	
幹事長	澤田昌孝	一般財団法人電力中央研究所	
幹事	石丸真	一般財団法人電力中央研究所	
幹事	泉信人	北海道電力株式会社	
幹事	伊藤耀	九州電力株式会社	
幹事	伊藤陽祐	日本原子力発電株式会社	
幹事	及川兼司	東京電力ホールディングス株式会社	
幹事	大内一男	東北電力株式会社	
幹事	家島大輔	中国電力株式会社	
幹事	工藤直洋	日本原燃株式会社	
幹事	小早川博亮	一般財団法人電力中央研究所	
幹事	坂本奈々美	一般財団法人電力中央研究所	
幹事	沢津橋雅裕	一般財団法人電力中央研究所	
幹事	下口裕一郎	四国電力株式会社	
幹事	徳永仁志	九州電力株式会社	
幹事	中村武史	一般財団法人電力中央研究所	
幹事	中村洋一	電源開発株式会社	
幹事	西本真也	北陸電力株式会社	
幹事	羽場一基	大成建設株式会社	
幹事	山口和英	一般財団法人電力中央研究所	
幹事	吉田泰基	一般財団法人電力中央研究所	
常時参加者	蒲池孝夫	関西電力株式会社	

2022/05/20

原子力土木委員会幹事会

基礎地盤の変形評価に関する研究小委員会

「断層の数値解析」WG の設置について

活動の目的

断層変位評価について，実サイトへの適用に関して，解析モデルの設定法，不確実さの考慮，地震動の影響の考慮などの課題の解決法を示し，数値解析による断層変位評価の手順を示す．また，断層変位・地殻変動と地震動の重畳に関する知見を得る．

活動の内容

以下の項目について WG 内で活動・議論する． ①　断層変位評価に関係する数値解析技術の調査 ・　断層および地盤の破壊に関する最先端の数値解析方法の調査や話題提供により，断層変位による地盤の変形評価への適用方法やその課題について議論し、整理する。 ②　数値解析による断層変位評価の体系化 ・　断層変位評価の数値解析事例の調査 ・　WGメンバーが過去に実施した断層変位評価の数値解析に用いられた解析モデルをベースに，体系化の観点から必要になる追加解析を実施し，断層変位評価の手順の構築を行う． ・　解析モデルのベースになる数値解析手法および追加解析に用いる数値解析手法については，解析コードの特性を把握するための比較的単純な問題を用いてベンチマーク解析を行う。 ③　断層変位・地殻変動と地震動の重畳に関する知見 ・　本 WG で実施する，あるいは WG メンバーがこれまでに実施した動的数値解析に基づき，地殻変動・断層変位と地震動の重畳に関する知見を得て，地盤変形評価における重ね合わせの必要性や方法の検討に資する。

その他

・　活動期間：2022 年 4 月～2024 年 3 月（数値解析の実施は，～2023 年 9 月） ・　WGメンバーの数値解析手法，断層変位関係の課題意識の共有を活動開始後速やかにかつ重点的に実施する

2022/05/20

原子力土木委員会幹事会

WG メンバー案（12 名，五十音順，敬称略）

小野 祐輔	委員	（鳥取大学）
高尾 誠	委員	（原子力エネルギー協議会）
久田 嘉章	委員	（工学院大学）
堀 宗朗	委員	（海洋研究開発機構）
松島 亘志	委員	（筑波大学）
三橋 祐太	委員	（構造計画研究所）
山田 正太郎	委員	（東北大学）
若井 明彦	委員	（群馬大学）
澤田 昌孝	幹事長	（電力中央研究所）※WG 幹事
中村 武史	幹事	（電力中央研究所）
羽場 一基	幹事	（大成建設）
山口 和英	幹事	（電力中央研究所）

以　上

2022/05/20

原子力土木委員会幹事会

基礎地盤の変形評価に関する研究小委員会
「液状化の影響評価」WG の設置について

経緯

土木学会地震工学委員会「地盤の過剰間隙水圧上昇と消散に伴う変形の評価」小委員会（2022 年 4 月～2025 年 3 月）では，多種多様な地盤材料を対象とした地盤調査や室内力学試験の適切な運用方法等について議論するため，地盤調査・室内力学試験の現状把握や，試験事例・解析事例の収集を行う計画である。原子力土木分野は，岩ずり等の礫質土の知見を多数保有していることから，原子力土木委員会に対して，合同で議論・検討を実施することを打診されている。

「液状化による変形」も大きな括りでは，本小委員会の目的に含まれることから，本小委員会の下に，「基礎地盤の液状化による変形評価」WG を設置し，地震工学委員会小委員会との協同も含めて活動することを提案する。

活動の目的

岩ずりや洪積砂地盤等を対象に，液状化評価に係る事例の収集を行うとともに，物性値設定のあり方や，各種数値解析手法の適用に当たっての考え方をとりまとめる。

活動の内容

以下の項目について，WG 内で活動・議論する。

① 原子力サイトの液状化評価に係る地盤調査・室内力学試験・数値解析の現状整理

② 岩ずりや洪積砂地盤等の既往の模型実験や数値解析事例の調査，意見交換

- 砂質地盤は他分野でも事例が多いことから，岩ずりや洪積砂地盤を対象とする。
- 2018～2020 年度の電力会社の共同研究（原子力リスク研究センター共通研究）では，液状化評価における数値解析手法について，岩ずり地盤，洪積砂地盤を対象として，遠心力模型実験結果を用いた複数の数値解析手法の妥当性確認を実施。
- 上記以外の事例についても，文献調査や話題提供等による情報収集，意見交換を行う。

③ 液状化評価に係る物性値設定や数値解析に関する議論

- 岩ずりや洪積砂地盤を対象として，液状化評価に係る物性値設定のあり方や，各種数値解析手法の適用に当たっての考え方について議論する。
- 地震工学委員会小委員会において，原子力以外の分野との比較等の観点からも議論する（WG の代表者が地震工学委員会小委員会に参加）。

2022/05/20
原子力土木委員会幹事会

WG メンバー案：全 15 名（五十音順・敬称略・内諾済）

- 小委員会委員：6 名
  - 河井 正　（東北大学）
  - 古関 潤一　（東京大学）
  - 高尾 誠　（原子力エネルギー協議会）
  - 中村 晋　（日本大学）※新任
  - 山田 正太郎　（東北大学）
  - 若井 明彦　（群馬大学）
- 小委員会幹事：5 名
  - 石丸 真　（電力中央研究所）※WG 幹事
  - 加藤 一紀　（大林組）※新任
  - 小林 孝彰　（鹿島建設）※新任
  - 沢津橋 雅裕　（電力中央研究所）
  - 兵頭 順一　（東電設計）※新任
- 小委員会常時参加者：4 名
  - 小川 健太郎　（東京電力ホールディングス）※新任
  - 菊地 裕　（東北電力）※新任
  - 佐々 和樹　（電源開発）※新任
  - 中村 秀樹　（中部電力）※新任

以　上

2022/05/20
原子力土木委員会幹事会

委員，幹事，常時参加者の就任について

基礎地盤の変形評価に関する研究小委員会

基礎地盤の変形評価に関する研究小委員会において，下記の通り，委員 1 名，幹事 3 名，常時参加者 4 名が新たに就任します.

・委員就任：中村 晋 氏 （日本大学）
（理由）：液状化の影響評価 WG の研究推進・運営

・幹事就任：加藤 一紀 氏 （大林組）
（理由）：液状化の影響評価 WG の研究推進・運営

・幹事就任：小林 孝彰 氏 （鹿島建設）
（理由）：液状化の影響評価 WG の研究推進・運営

・幹事就任：兵頭 順一 氏 （東電設計）
（理由）：液状化の影響評価 WG の研究推進・運営

・常時参加者就任：小川 健太郎 氏 （東京電力ホールディングス）
（理由）：液状化の影響評価 WG の研究推進・運営

・常時参加者就任：菊地 裕 氏 （東北電力）
（理由）：液状化の影響評価 WG の研究推進・運営

・常時参加者就任：佐々 和樹 氏 （電源開発）
（理由）：液状化の影響評価 WG の研究推進・運営

・常時参加者就任：中村 秀樹 氏（中部電力）
（理由）：液状化の影響評価 WG の研究推進・運営

※この就任に伴い，委託側委員比率が 1/3 を超えることはありません。

以 上

第8期津波評価小委員会

2021年度活動報告
2022年度委員会構成員の変更案

2022年5月20日

第8期津波評価小委員会幹事団

第8期津波評価小委員会

設立趣旨

- 津波評価小委員会は前回の原子力土木委員会で承認された次の委託研究を実施するために設立する。
  委託研究(1)「津波評価技術の体系化に関する研究（その8）」
  委託研究(2)「土砂を含む津波の波力評価技術の体系化に関する研究」
  委託研究(3)「津波漂流物の衝突に関する施設評価の体系化に関する研究」

- 背景
  - 原子力発電所において津波は脅威的な自然災害の一つである。
  - 原子力発電所の特徴を反映した津波評価を行う必要がある。
- 目的
  - 原子力発電所の津波評価に関する評価技術の更新及び体系化
- 概要
  - 研究成果について、その方向性と成果について専門家により審議を行い、津波評価技術の体系化を図る。
  - なお、委託研究(3)についてはワーキンググループ(WG)を設けて専門家による議論を行う。
- 期間
  - 受託研究期間と同じ

設立範囲

原子力土木委員会------第8期津波評価小委員会-------津波漂流物衝突評価WG

上記WGは2021年度で終了

委託研究の概要と検討項目

委託研究(1)「津波評価技術の体系化に関する研究（その８）」 電力会社10社：2021～2023年度

1. 地震を要因とする津波に関する検討
2. 地震以外を要因とする津波に関する検討
3. 津波解析手法の高度化に関する検討

委託研究(2)「土砂を含む津波の波力評価技術の体系化に関する研究」電力会社11社：2021～2023年度

4. 土砂を含む津波に関する検討

委託研究(3)「津波漂流物の衝突に関する施設評価の体系化に関する研究」電力会社11社： 2021年度

5. 津波漂流物の衝突に関する施設評価
   → 2021年度終了のため別途に活動終了報告を行う。

- 成果物(予定)
  - 原子力発電所の津波に対する安全性評価に活用するために、審議を経た最終的な研究成果は論文発表などにより公知化する予定である。
  - これらの研究により高度化した津波のハザード評価手法は、日本の原子力発電所の津波影響評価に活用され、津波防護対策に資する。また、この研究成果は、原子力発電所に限らず一般の災害対策における津波影響評価に活用できる。

電力会社11社
　北海道電力、東北電力、東京電力、中部電力、北陸電力、関西電力、四国電力、中国電力、九州電力、日本原子力発電、電源開発
電力会社10社
　北海道電力、東北電力、東京電力、中部電力、北陸電力、四国電力、中国電力、九州電力、日本原子力発電、電源開発

第8期津波評価小委員会：活動内容

1. 地震を要因とする津波に関する検討
   - 波源モデル策定等に関する検討
   - 既往津波の分析と確率論への反映検討
   - 波源の不確かさが水位に与える影響の検討
2. 地震以外を要因とする津波に関する検討
   - 地すべり津波の決定論的評価手法に関する検討
   - 地すべり津波の確率論的評価手法に関する検討
3. 津波解析手法の高度化に関する検討
   - ハイブリッド解析手法（2Dモデルと3Dモデルとのハイブリッド）の高度化に関する検討

4. 土砂を含む津波に関する検討
   - 沿岸の土砂などを巻き上げた時の外郭施設に与える波力・波圧の影響の変化検討
   - 土砂を巻き上げる外力や地形条件等に関する知見収集
   - 土砂を含む津波の発生を再現する水理模型実験の実施
   - 波力や波圧、流速、濃度、波の形状、既往評価式の適用性等に関する通常の津波との比較検討

5. 津波漂流物の衝突に関する施設評価
   - 津波漂流物の衝突に対する施設評価に関する研究
   - 津波漂流物の衝突力に関する実験的研究

} 津波漂流物衝突評価WGを設置して議論

津波漂流物衝突評価ワーキンググループ (WG)

設立趣旨

- 津波漂流物衝突評価ワーキンググループは前回の原子力土木委員会で承認された下記の委託研究を実施するために設置する。
  委託研究(3)「津波漂流物の衝突に関する施設評価の体系化に関する研究」
- 背景
  - 原子力発電所の新規制基準における安全性評価において、津波漂流物の衝突評価手法が課題となっている。
  - 漂流物の衝突力の評価には、衝突に伴う剛性変化を適切に把握する必要があるが、小型船舶の剛性に関して知見が少ない。
- 目的
  - 小型船舶の漂流物による衝突が、津波防護施設(防潮堤など)に与える影響について現実的な評価手法の構築を目指す。
  - 小型船舶の衝突力を適切に評価するため、その剛性などを把握する。
- WGの構成員について
  - 現行の津波評価小委員会には参画していない衝撃工学や構造工学、船舶海洋工学に関する専門家で構成した比較的小規模な会議体で研究成果について議論する。
- 期間
  - 2021年度の1年間 : 受託研究期間と同じ
  - 2021年度終了のため別途に活動終了報告を行う。

第8期津波評価小委員会：名簿

委員長	**高橋 智幸**	**関西大学**			
幹事長	松山 昌史	電力中央研究所	委員	鴫原 良典	防衛大学校
委員	安中 正	東電設計*		菅原 大助	東北大学
	家島 大輔	中国電力*		高川 智博	港湾空港技術研究所
	今村 文彦	東北大学		菅野 剛	東北電力*
	蛯沢 勝三	電力中央研究所		富田 孝史	名古屋大学
	橋 和正	中部電力*		福谷 陽	関東学院大学
	加藤 史訓	国土交通省		平田 賢治	防災科学技術研究所
	金戸 俊道	東京電力*		八木 勇治	筑波大学
	後藤 和久	東京大学		山中 佳子	名古屋大学
	佐竹 健治	東京大学		米山 望	京都大学

津波評価小委員会の委託側委員(*で示す)は5名で全体20名(委員長含む)の1/3以下、
電力関係の委員も同じ5名で全体20名の1/3以下である。

第8期津波評価小委員会：名簿(つづき)

常時参加者	奥寺 健彦	北海道電力	常時参加者	野瀬 大樹	日本原電
	川真田 桂	電源開発		浜田昌明	北陸電力
	徳永 仁志	九州電力		米津 和哉	関西電力
	西坂 直樹	四国電力			

第8期津波評価小委員会：名簿(つづき)

幹事	石島 清宏	エム・アール・アイリサーチアソシエイツ	幹事	志方 建仁	ニュージェック
	石原 史隆	ユニック		芝 良昭	電力中央研究所
	及川 兼司	東京電力		中田 隆	エム・アール・アイリサーチアソシエイツ
	甲斐田 秀樹	電力中央研究所		土屋 悟	ユニック
	加藤 勝秀	中部電力		永松 直樹	中部電力
	金子 聡志	東京電力		平井 翔太	ニュージェック
	木原 直人	電力中央研究所		藤井 直樹	東電設計
	木村 達人	東電設計		保坂 幸一	八千代エンジニヤリング
	栗田 哲史	東電設計		森 勇人	中部電力
	木場 正信	エングローブコンサルタント		山木 滋	シーマス
	佐藤 嘉則	ユニック		吉井 匠	電力中央研究所

津波評価小委員会における取り組み

年度	研究項目	成果
第1期（1999～2000）	・津波水位評価手法の検討・基準化	土木学会「原子力発電所の津波評価技術」を刊行（2002）
第2期（2003～2005）	・確率論的津波ハザード解析手法の検討 ・分散性と砕波を考慮した数値ﾓﾃﾞﾙの検討，津波による波力評価手法の検討	委員会報告として土木学会論文集に投稿
第3期（2006～2008）	・津波による砂移動評価手法の検討 ・確率論的津波ﾊｻﾞｰﾄﾞ解析手法の高度化及びとりまとめ	「確率論的津波ハザード解析の方法」公開（2011）
第4期（2009～2011）	・波源および数値計算方法に関する最新の知見の反映 ・波力・砂移動・確率論的津波ハザード解析手法等の評価技術の体系化	2011年東北地方太平洋沖地震津波に関する課題抽出
第5期（2012～2015上期）	・東北地方太平洋沖地震を踏まえた津波評価手法の検討	⇒「原子力発電所の津波評価技術」の改訂（ドラフト版，　意見公募）
第6期（2015下期～2017）	・地震性津波の評価手法に関する検討 ・非地震性津波や二次的影響評価手法に関する検討	「原子力発電所の津波評価技術2016」を刊行
第7期（2018～2020）	・地震性津波の評価手法（確率論的津波評価手法も含む）に関する高度化 ・非地震性津波や砂移動評価手法に関する高度化	“Tsunami Assessment Method for Nuclear Power Plants in Japan 2016”　を公開
第8期（2021～2023）	**・地震性津波の決定論的・確率論的評価手法に関する高度化 ・地すべり津波の決定論的・確率論的評価手法 ・津波解析手法の高度化に関する検討 ・土砂を含む津波波力に関する検討**	

3. 第8期の研究内容(1)

(1)地震を要因とする津波に関する検討

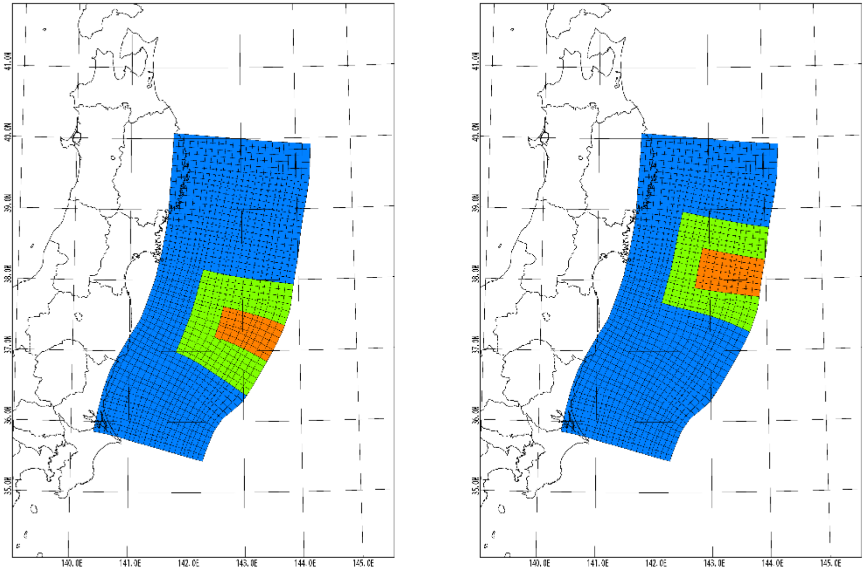
項目	検討内容
波源モデル策定等に関する検討	地震を要因とする津波に関して、波源、波源の発生機構、痕跡、津波堆積物、発生履歴等に関する最新知見を収集して整理する。
既往津波の分析と確率論への反映検討	• 新たな波源モデルに関する新知見を収集してデータ分析を行う。 • 既往津波の波源モデルに対して再現解析を実施し、「痕跡高を説明できる断層モデル」の更新、その作成方法について検討する。また、確率論に適用する再来期間や不確かさ項目の見直しを行う。(1771年八重山津波, 7世紀・9世紀の南海トラフ津波, 1605年慶長地震津波, 1611年慶長三陸津波, 日本海東縁部の地震津波, 庄内砂丘や北海道太平洋側の古津波, 等)
波源の不確かさが水位に与える影響の検討	• プレート間地震のすべり量の不均質性を確率的に取り扱うランダム波源モデルについて、ランダムソース作成手法、適用事例及び準拠するデータベースに関する情報収集、分析を行う。 • ランダムソースを試行的に作成し、すべり量や地盤変動量分布の観点から、従来使用している特性化波源モデル及び既往の津波インバージョンモデルとの関係性を分析し、実海域を対象としてランダムソース及び従来の特性化波源モデルを用いた津波解析を実施する。これをもとに、ランダムソースの必要性や課題について検討する。

3. 第8期の研究内容（1－1）

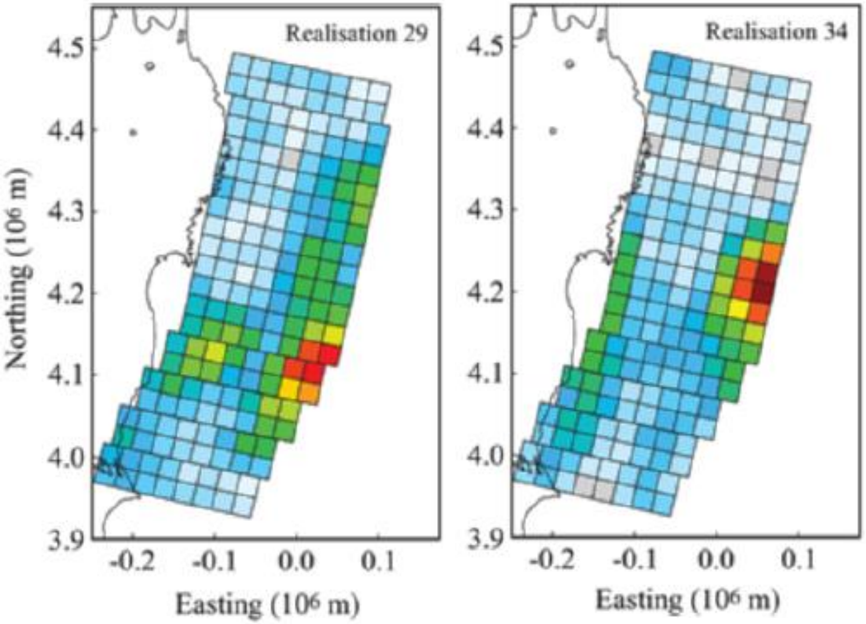
（1）地震を要因とする津波に関する検討

■ 波源の不確かさが水位に与える影響の検討（1）

- プレート間地震に関する複雑なすべり量の不均質性を確率的に取り扱うランダムソースモデルについて，従来用いている特性化波源モデルとの比較検討を行う。
- 様々なランダムソースモデルが提案されているが，日本周辺への適用事例が多いGoda et al. (2014)によるランダムフェーズモデルを取り扱う。



特性化波源モデル



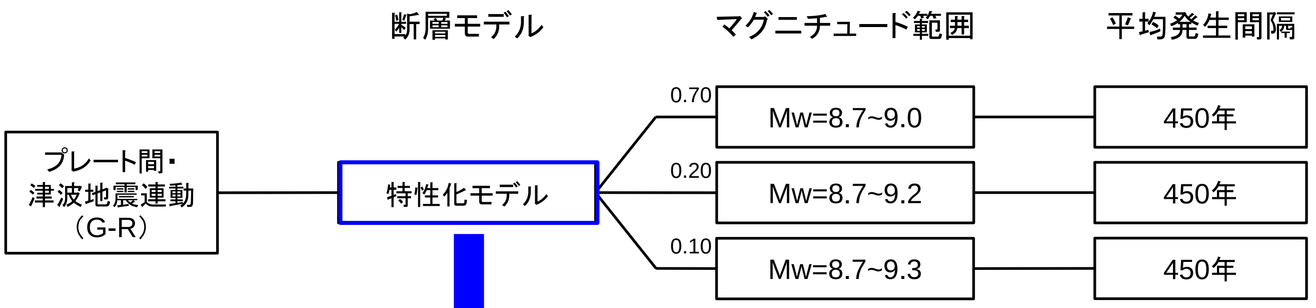
ランダムフェーズモデル
Goda et al. (2014)

3. 第8期の研究内容（1－2）

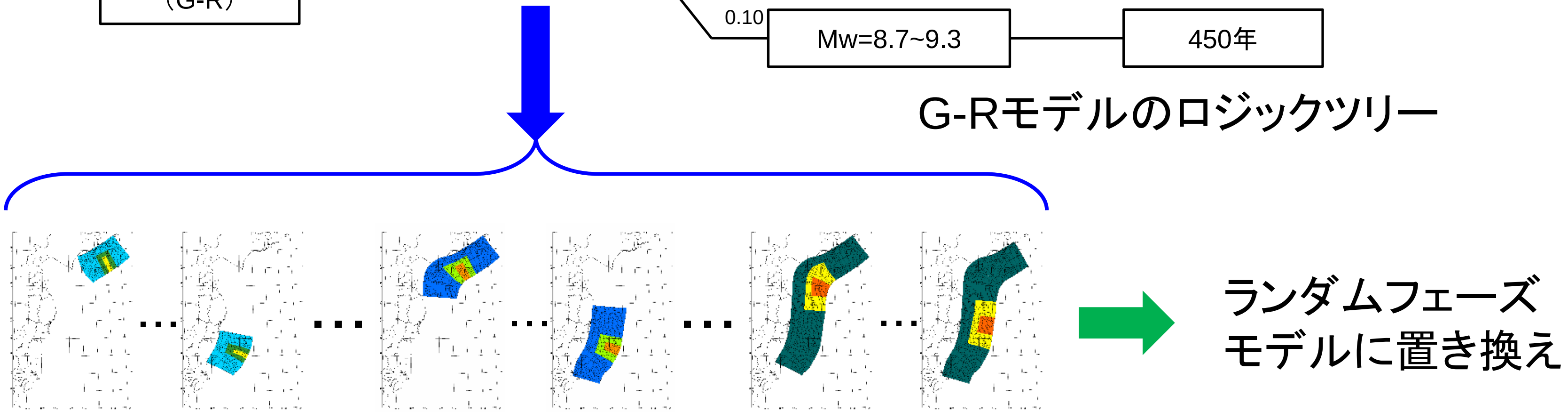
（1）地震を要因とする津波に関する検討

■ 波源の不確かさが水位に与える影響の検討（2）

- ランダムフェーズモデルを実際に作成し，特性化波源モデルとの比較を行う。
- 日本海溝沿いを対象として津波解析を実施。
- 原子力発電所の津波評価技術2016の確率論例示計算（G-Rモデル）において，特性化波源モデルをランダムフェーズモデルに置き換えた検討を実施。



G-Rモデルのロジックツリー



偶然的ばらつき（大すべり位置，Mw）

3. 第8期の研究内容(2)

(2)地震以外を要因とする津波に関する検討

項目	検討内容
地すべり津波の決定論的評価手法に関する検討	• 過去実施した地すべり実験およびその再現解析について、総合的に整理する。また、実験条件と実際の地すべりとの違いについて検討するとともに、実際の地すべり津波の再現解析を実施する場合に必要な検討項目、パラメータの設定方法等を整理する。 • 実現象の痕跡・諸元を整理し、再現解析について検討する。 • 地すべり形態や地すべり発生位置により、分散考慮の要否、メッシュサイズ、波源位置等を決めて津波評価を実施するなど、条件を細分化して検討する。 • 従来用いられている解析的な簡易手法に加え、地すべりの発生を解析するソフトウェア(Scoops3D 等)及び地すべり体挙動の解析するソフトウェア(TITAN2D 等)により特性や適用範囲を分析するとともに、地盤物性や地形の不確かさ等が地すべり挙動及び津波水位に与える影響を評価する。
地すべり津波の確率論的評価手法に関する検討	• 地すべり津波の確率論的評価手法を用いた検討に関する知見を収集する。また、過去実施した解析における課題を抽出・整理し、その適用性を検討する。

3. 第8期の研究内容(3)

(3)津波解析手法の高度化に関する検討

- ３次元流体解析の計算負荷は大きいため，津波波力評価における解析領域はサイトあるいは建屋周辺に限定される。そのため平面２次元解析との連結が必要
- 津波評価上の必要な精度を確保しつつ，計算負荷が小さいハイブリッド手法（１way※1 or ２way※2）の検討が必要

※1：１way：３次元流体解析モデルの初期条件および境界条件に平面２次元解析の計算結果を与える
※2：２way：平面２次元解析と３次元流体解析と双方向の連結解析を行う

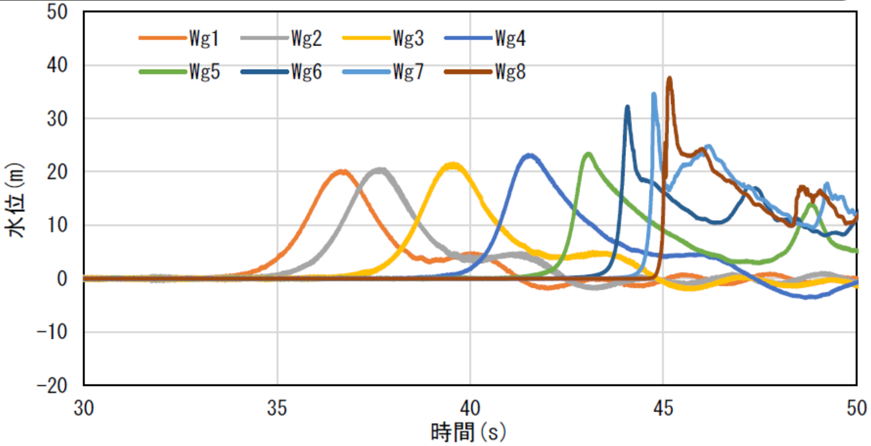
項目	検討内容
ハイブリッド解析手法に関する検討	• 二次元モデルと三次元モデルとのハイブリッド解析手法に関して、過去実施した解析における課題を抽出、整理し解決に向けた検討を進める。 • 解析領域細部の流況等の評価、実スケールの解析に必要な解析領域の設定等、実用化に向けた検討を行う。

4. ハイブリッド解析手法に関する検討

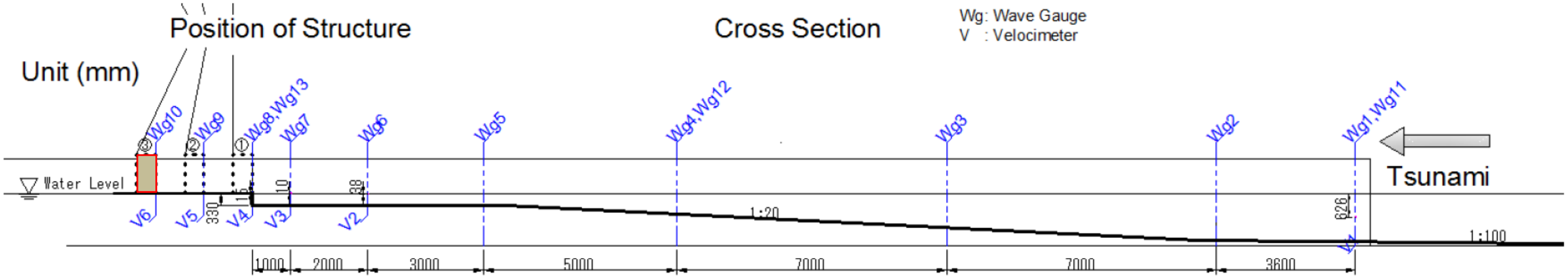
1）検討対象水理模型実験

- より水深が深い位置で津波を入射させる水理模型実験（波力評価も実施している）を対象に検討
- 津波防災研究ポータルサイト（https://tsunami-portal.bosai.go.jp/index）で公開されている有川ほか(2015)の水理模型実験の再現計算を実施

- 孤立波を対象（波高20cm）
- Wg1地点からの入射（入射位置の水深約1.25m）
- 壁体位置は汀線から2.5mの位置としたケースを検討した



波高計位置の水位時系列



有川ほか(2015)の実験のうちベンチマーク問題の対象に選定されている水理実験模型　有川ほか（2015）

２）3Dモデルによる解析結果

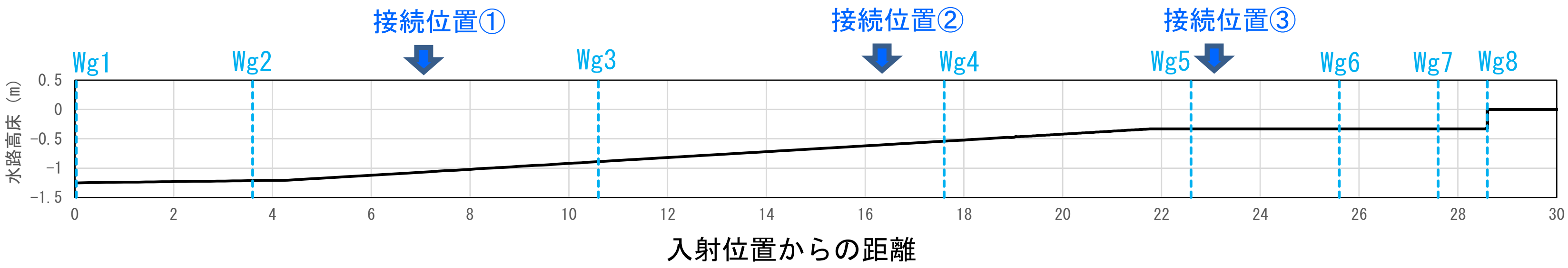
◆3Dモデル

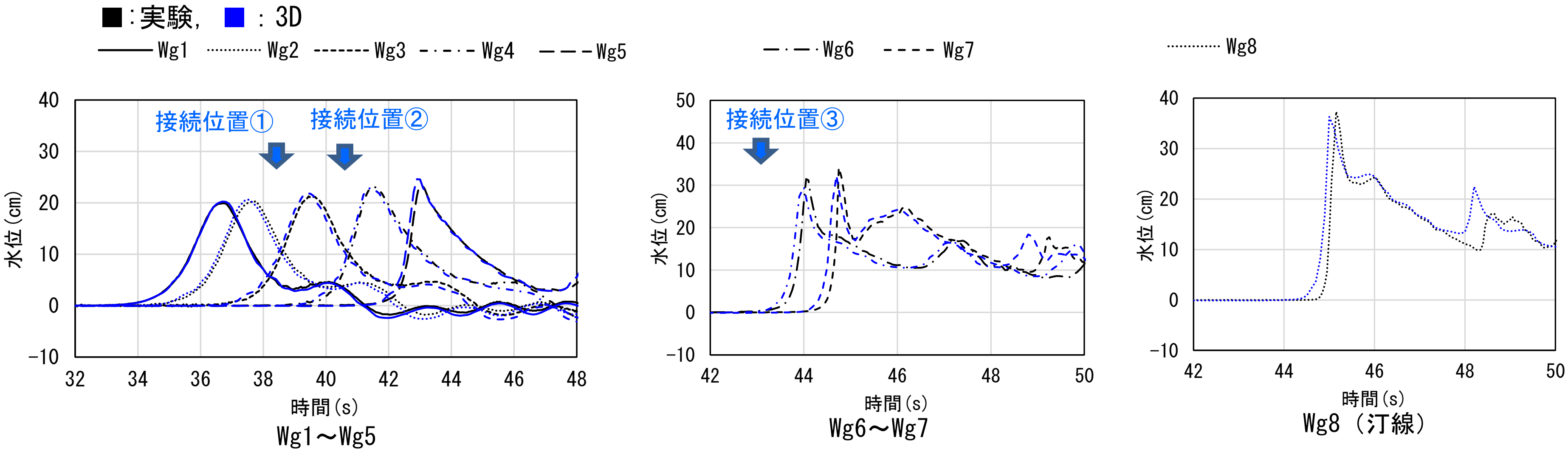
- 3Dモデルによる海底斜面伝播時の時間波形の再現性は良好。ハイブリッドモデルにおいて以下の接続位置を検討

  接続位置①：沖合での接続

  接続位置②：海底斜面伝播中に波形が前傾化し始める直前（入射波高が水深の1/3程度）

  接続位置③：浅海域（水平床）内でソリトン分裂波が発達し始める直前





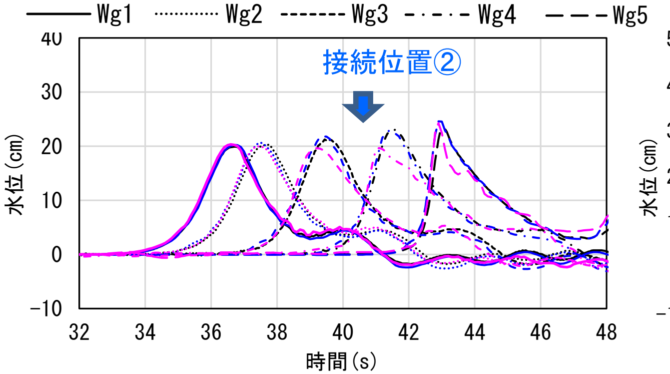
水位時刻歴波形

３）ハイブリッドモデルによる解析結果②

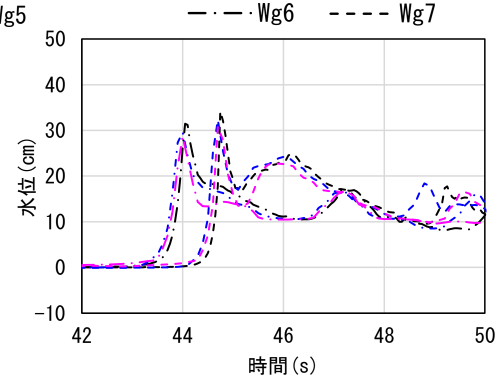
◆接続位置②

- ハイブリッドモデル（接続位置②：入射波高が水深の1/3程度）は，3Dモデルに比べ2D領域での前傾化が進み，3D領域に入ると3Dモデルよりもやや先にソリトン分裂波が発達し始める。
- 汀線付近の最大水位上昇量は若干過小評価となるものの，大きな差はない。

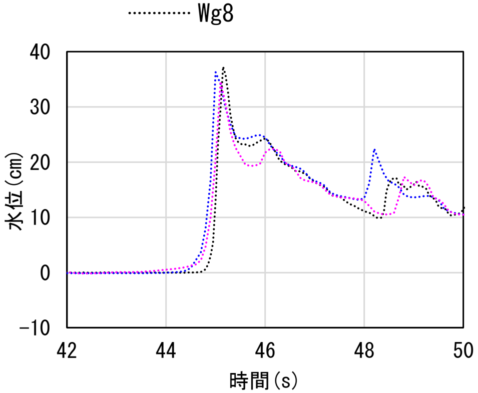
■：実験，■：3D ，■：ハイブリッド（接続位置②）



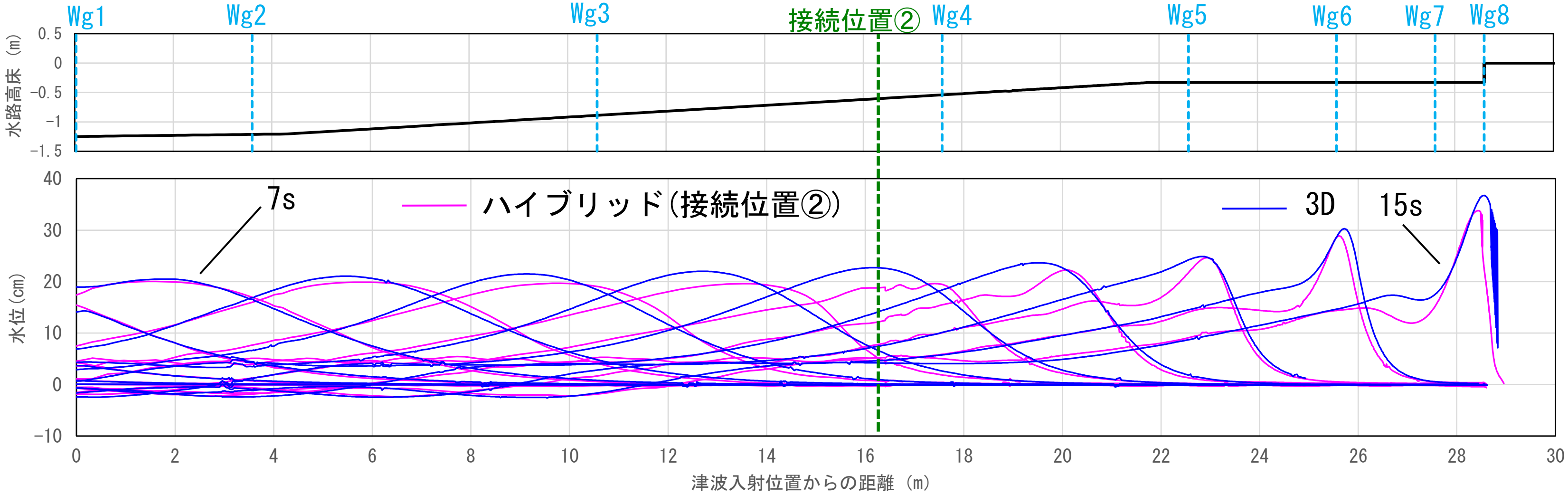
Wg1～Wg5



Wg6～Wg7
水位時刻歴波形



Wg8（汀線）



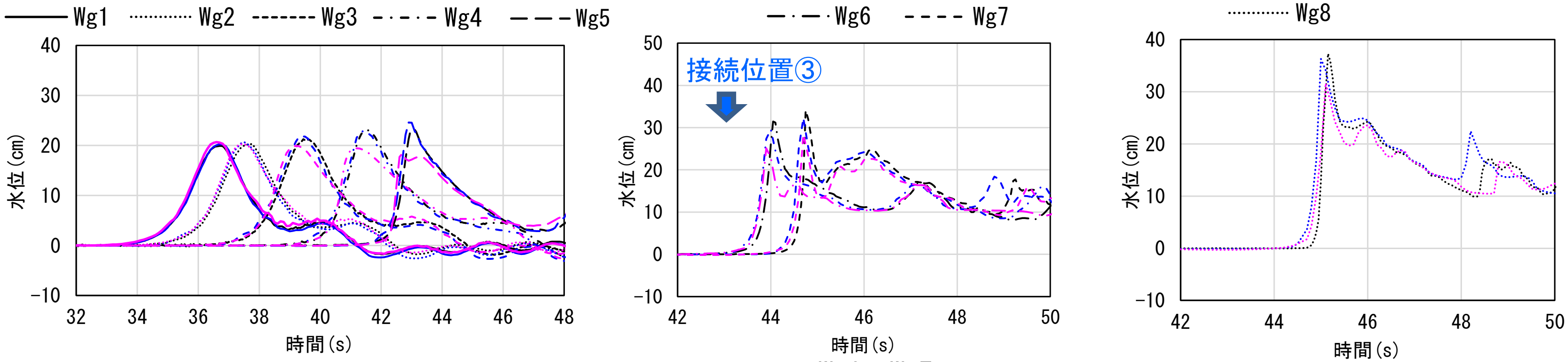
水位空間波形（1sピッチ）

４）ハイブリッドモデルによる解析結果③

◆接続位置③

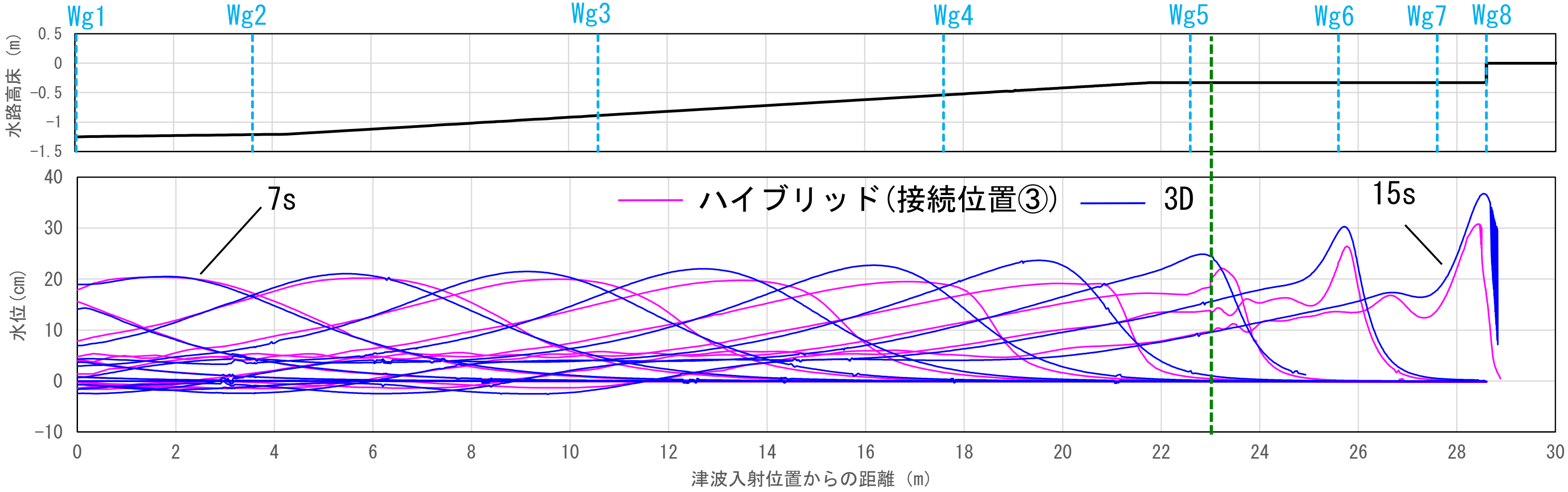
- ハイブリッドモデル（接続位置③：3Dでソリトン分裂波が発達し始める地点）は，3D領域に入り，急激にソリトン分裂波が発達し始めるがその最大水位上昇量は実験等を過小評価。

■：実験，■：3D，■：ハイブリッド（接続位置③）



Wg1～Wg5　Wg6～Wg7　Wg8（汀線）

水位時刻歴波形



水位空間波形（1sピッチ）

９）ハイブリッド解析手法に関する検討のまとめ

- 海底地形が津波波形に与える影響が小さい位置（接続位置①）や分散性の影響が小さい位置（接続位置②）でハイブリッドモデルの2Dと3Dの接続境界を設定すれば，伝播中の波形には違いが認められるものの，陸上付近の水位および構造物に作用する波力は3Dモデルと同等の精度で実験結果を再現できる可能性が高いことが確認された。
- 分散性の影響が大きい（水面の鉛直加速度が大きい）地点に接続境界を設定すると，2Dと3Dの波形の不連続が顕著になる。その影響でソリトン分裂波の再現性が低下し，衝撃段波波圧の再現性も低下する可能性が高い。

◆今後の予定

①接続位置の検討

- 壁体周辺の水位，圧力の再現性向上

②分散波モデルの検討

- 分散項を考慮したハイブリッドモデルにより，実験の再現計算を実施し，分散性が強い位置に接続位置を設定できるか否かを検証

③実規模の津波に対する適用性検討

- ①②の結果を踏まえて３次元領域範囲を設定し，ハイブリッドモデルを構築

3. 第8期の研究内容(4)

(4)土砂を含む津波波力に関する検討

- 東日本大震災時に気仙沼では、津波は時間経過とともにヘドロを含み、黒く変化した。通常の海水は1リットルあたりおよそ1,030g。一方、黒い津波は1,130gあり、およそ10%重くなっている。
- 既往の研究(木瀬・有川、2020)では、密度が大きくなると衝突時の水面角度がばらつき、場合によっては壁面と平行に近くなり、大きな衝撃波圧を生じさせる可能性がある。
- 土砂（砂、シルト、泥）を含む津波が構造物へ作用する波力（波圧）に与える影響を把握する。

項目	検討内容
土砂を含む津波波力に関する検討	• 海底底質の物性や沿岸域における分布、および土砂を巻き上げる外力や地形等についての条件に関する知見を調査する。 • 既往研究も踏まえ、土砂密度の増加以上に津波波力が増大する場合を考慮する必要がある実務上の適用条件を整理する。 • 土砂を含む津波の発生を再現する**水理模型実験**を行い、波力や波圧、流速、土砂の粒径、濃度、波の形状、既往評価式の適用性等に関して通常の津波との比較検討により、その違いを検討する。

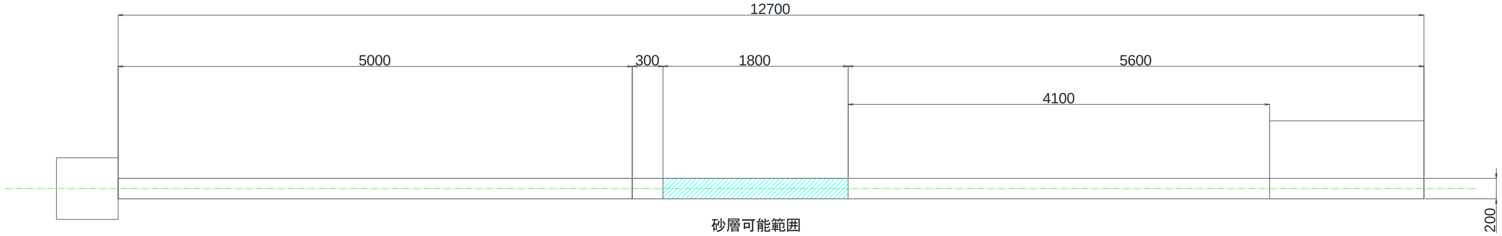
小型水路を用いた実験

■ 実験条件の設定や計測方法について試行錯誤が可能な<u>小型の実験水路</u>を用いる。

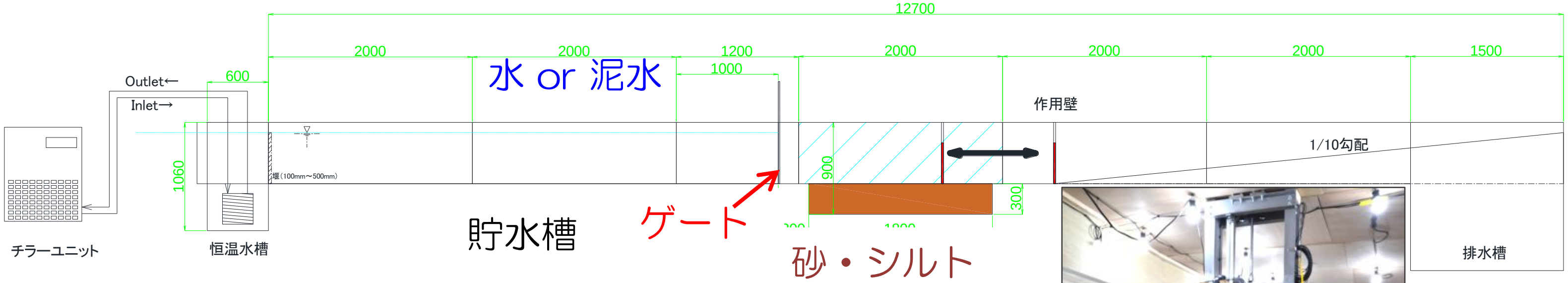
■ 土砂としては、<u>砂、シルト、泥</u>を対象とする。

■ <u>波圧作用実験</u>に加えて、水路下流側に遡上部を取り付けて<u>遡上実験</u>も実施する。

(mm)



平面図



断面図

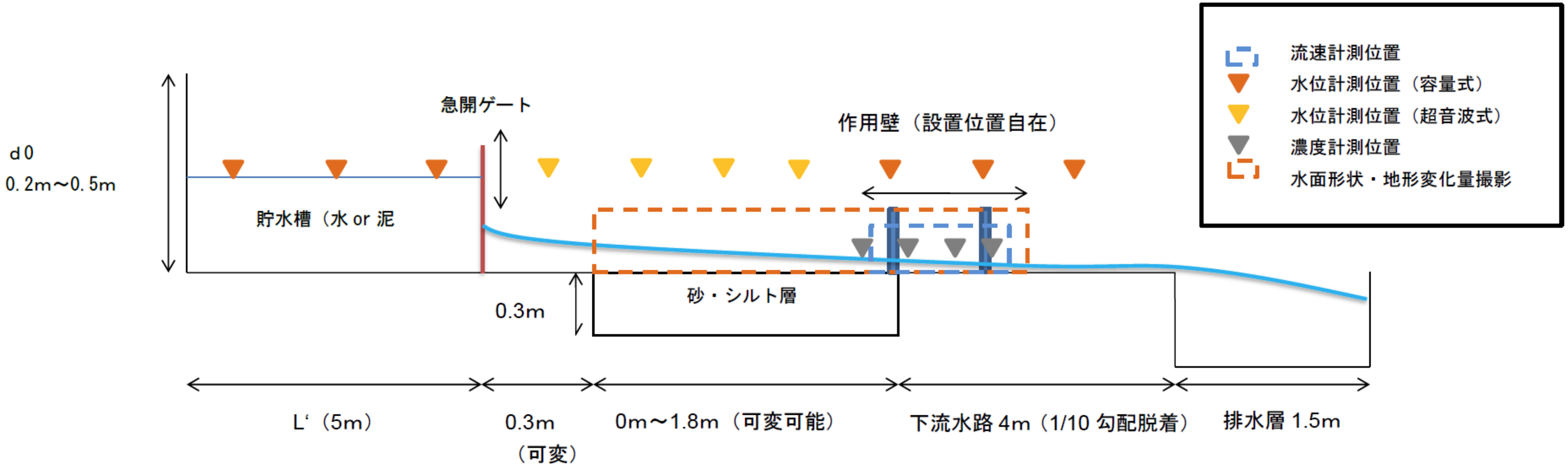
空調（左上）、冷却水循環装置（左）
恒温槽を貯水槽に接続（右）

（左から）
アクリル貯水槽、急開ゲート、アクリル水路

計測項目(1)

■波圧作用実験における圧力計測

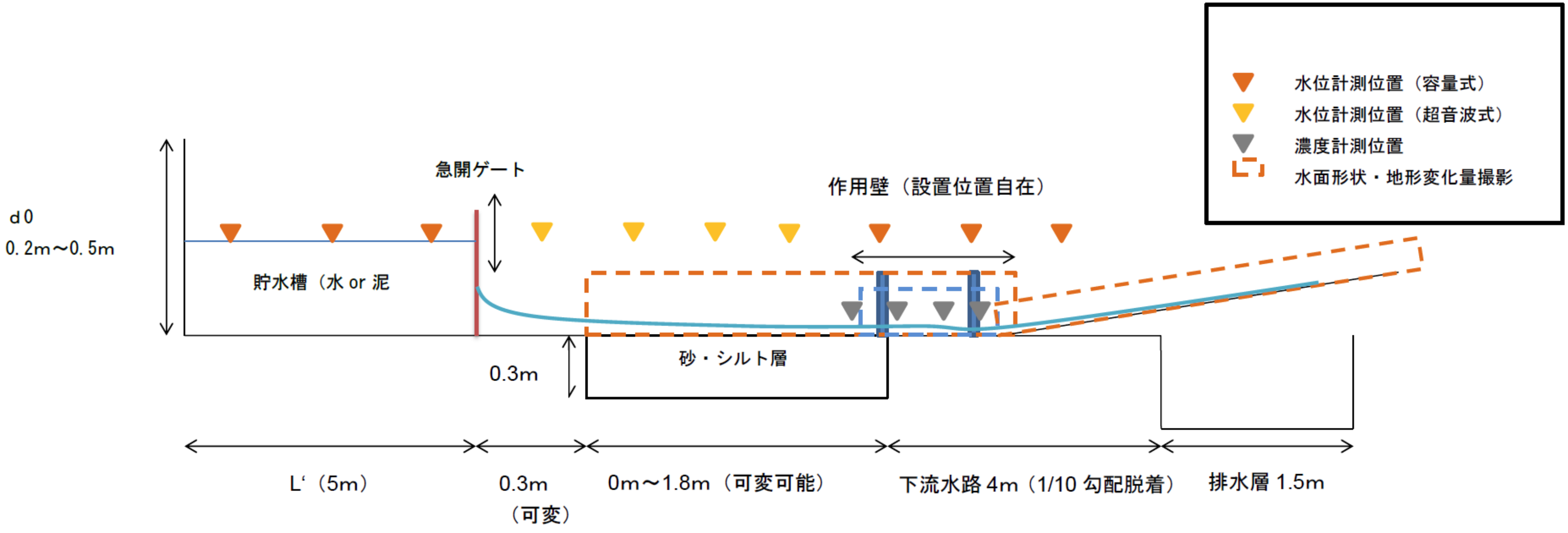
- 計測項目：圧力、流速、水位、濃度、地形変化量、水面形状
- 計測方法：
  - 圧力：6mmの圧力センサ
    計測高さ(6点)：20, 50, 100, 150, 200, 250 mm
  - 流速：電磁流速計、（試行的にPIV）
  - 水位：容量式波高計+超音波水位計（砂層の上）
  - 濃度：光学式濁度計（水路側壁外）、排水層の貯水の乾燥重量計測
  - 水面形状，地形変化量：水路側面からの動画撮影



計測項目（2）

■遡上実験

- 計測項目：圧力、水位、濃度、地形変化量、遡上高さ
- 計測方法：
  - 水位：容量式波高計+超音波水位計（砂層の上）
  - 濃度：光学式濁度計（水路側壁外）
  - 地形変化量：水路側面からの動画撮影
  - 遡上高さ：水路側面からの動画撮影



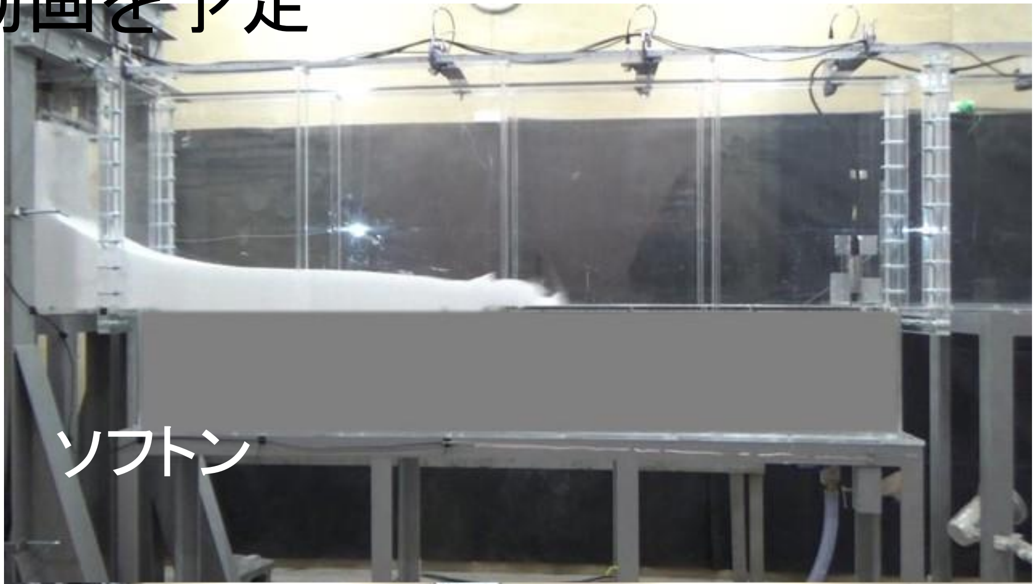
予備実験ケース

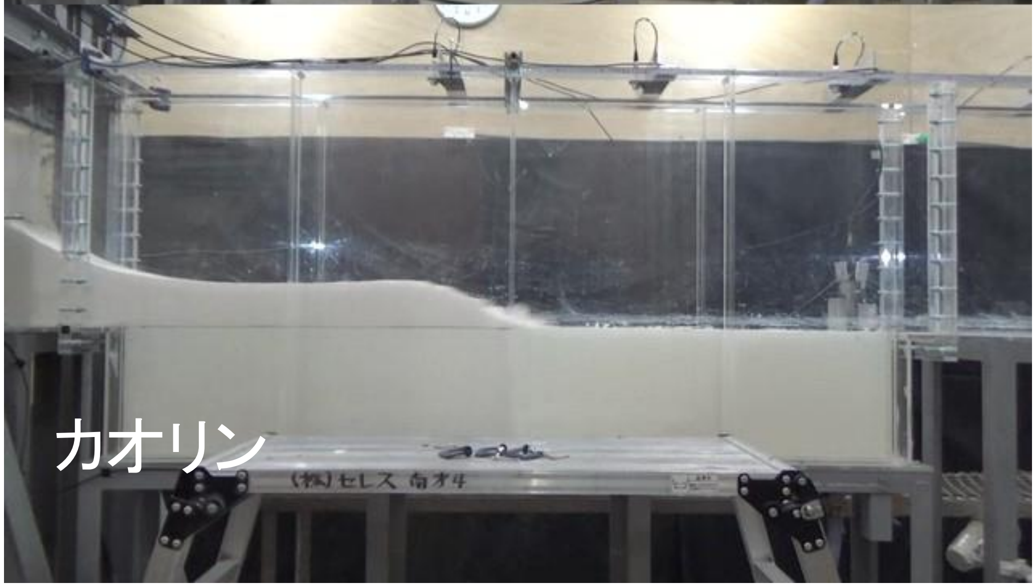
■底質試料ごとに混相流の生成を確認するため、予備実験を実施

対象種別	砂層寸法			砂層条件	貯水槽水深（m）	
	長さ（m）	幅（m）	深さ（m）			
砂（珪砂8号）	1.8	0.2	0.3	自然堆積	0.5	
シルト（珪砂９号）	1.8	0.2	0.2	自然堆積	0.5	
シルト（ソフトン1000）	固定床			砂層なし（シルト泥水）	0.5	・泥水密度 1.09g/cm^3
粘土（カオリン）	固定床			砂層なし（粘土泥水）	0.5	・泥水密度 1.06g/cm^3

シルト（ソフトン）、粘土（カオリン）

委員会では動画を予定





まとめおよび今後の予定

- 実験条件の設定や計測方法について試行錯誤の予備実験を実施。
  - ✓ 砂（珪砂８号）、シルト（珪砂９号）
    - ・砂・シルト層からの巻き上げによって混相流を生成。
    - ・砂層は最大３０mm侵食された
    - ・珪砂8号（採水）：体積濃度は1.26%，流体密度は1.02g/cm^3
  - ✓ シルト（ソフトン）、泥（カオリン）
    - ・事前に攪拌された泥水を貯水することで混相流を生成。
    - ・ソフトン：体積濃度は5.54%，流体密度は1.09g/cm^3
    - ・カオリン：体積濃度は3.59%，流体密度は1.06g/cm^3

- 今後の予定
  - ✓ 濁度計の検定、計測を実施し、体積濃度を把握
  - ✓ 真水を用いた固定床実験の実施
    - ・各計測機器の位置、作用壁の位置
  - ✓ 泥水を用いた固定床実験の実施
  - ✓ 移動床実験の実施

2022年度委員会構成員の変更案

2022年度　第8期津波評価小委員会：名簿(案)

2022年度から、次に示す名簿で津波評価小委員会を運営することを提案する。
2021年度からの変更点を下線で示す。

委員長	**高橋 智幸**	**関西大学**			
幹事長	木原直人	電力中央研究所	委員	鴫原 良典	防衛大学校
委員	安中 正	東電設計*		菅原 大助	東北大学
	家島 大輔	中国電力*		高川 智博	港湾空港技術研究所
	今村 文彦	東北大学		菅野 剛	東北電力*
	蛯沢 勝三	電力中央研究所		富田 孝史	名古屋大学
	橋 和正	中部電力*		福谷 陽	関東学院大学
	加藤 史訓	国土交通省		平田 賢治	防災科学技術研究所
	金戸 俊道	東京電力*		松山昌史	電力中央研究所
	後藤 和久	東京大学		八木 勇治	筑波大学
	佐竹 健治	東京大学		山中 佳子	名古屋大学
				米山 望	京都大学

津波評価小委員会の委託側委員(*で示す)は5名で全体20名(委員長含む)の1/3以下、
電力関係の委員は6名で全体21名の1/3以下である。

2022年度委員会構成員の変更案

2022年度　第8期津波評価小委員会：名簿(案)

2022年度から、次に示す名簿で津波評価小委員会を運営することを提案する。
2021年度からの変更点を下線で示す。(常時参加者は変更なし)

常時参加者	奥寺 健彦	北海道電力	常時参加者	野瀬 大樹	日本原電
	川真田 桂	電源開発		浜田昌明	北陸電力
	徳永 仁志	九州電力		米津 和哉	関西電力
	西坂 直樹	四国電力			

第8期津波評価小委員会：名簿(案)

2022年度から、次に示す名簿で津波評価小委員会を運営することを提案する。
2021年度からの変更点を下線で示す。

幹事	石島 清宏	エム・アール・アイリサーチアソシエイツ	幹事	志方 建仁	ニュージェック
	石原 史隆	ユニック		芝 良昭	電力中央研究所
	及川 兼司	東京電力		中田 隆	エム・アール・アイリサーチアソシエイツ
	甲斐田 秀樹	電力中央研究所		土屋 悟	ユニック
	加藤 勝秀	中部電力		永松 直樹	中部電力
	金子 聡志	東京電力		平井 翔太	ニュージェック
	~~木原 直人~~	~~電力中央研究所~~		藤井 直樹	東電設計
	木村 達人	東電設計		保坂 幸一	八千代エンジニヤリング
	栗田 哲史	東電設計		森 勇人	中部電力
	木場 正信	エングローブコンサルタント		山木 滋	シーマス
	佐藤 嘉則	ユニック		吉井 匠	電力中央研究所

資料 22-1-10

2022 年 5 月 20 日

リスクコミュニケーション小委員会　活動状況と今後の予定

1. 設置背景と目的

2011 年三月に発生した東日本大震災以降、わが国にあってはリスクコミュニケーションの必要性がいっそう強く認識されるようになった。リスクコミュニケーションとは、あるリスクについて直接間接に関係する人々が、リスクの存在や形態、深刻さ、受け入れ可能性について情報や意見を交換する相互作用プロセスのことである。現在、防災、原子力、科学技術、環境問題、食品安全等のさまざまな分野でリスクコミュニケーションが必要とされ実際に導入されている。

いかにリスクマネジメントにつとめてもゼロリスクを実現することは不可能であり、残余のリスクを社会としてどう扱うかが検討されなければならない。いっぽう、リスクについての共通理解や合意形成をなすこと、またリスク低減のための行動変容を引き出すことは決して容易ではない。当該リスクの関係者の立場や状況、価値観によって、リスクとしてとらえられる内容や重みづけといった認識が異なってくるためである。

リスクコミュニケーション小委員会では、原子力発電のリスクとは何なのかを社会の視点であらためて考え、そのうえで、原子力発電に関するリスクコミュニケーションのあり方を検討する。リスクコミュニケーションを行う際の本質的に重要な要素や論点を明らかにしながら、原子力発電の安全性についての共考と協働の向上に資することを目指す。

2. 活動予定期間

2019 年 7 月～2023 年 6 月末

3. 活動内容

本小委員会では、主に以下の 3 つの活動を行う。

・国内外の原子力発電に関するリスクコミュニケーション事例の把握と考察
・他分野のリスクコミュニケーション事例の把握と考察
・リスクコミュニケーション概念と手法の再検討

4. 委員構成

委員長：奈良由美子（放送大学）
幹事長：松村卓郎（電力中央研究所）
委員　：桑垣玲子（電力中央研究所）、堀口逸子（東京理科大学）、中村晋（日本大学）、平川秀幸（大阪大学）、武田智吉（東京電力）

５. 2021 年度活動状況

2019 年度から 2020 年度にかけて、委員全員で、活動の目的、方法、到達点（アウトプット）、2021 年度以降への展開の方向性を議論し、方向性として、概ね以下の合意が得られた。1）リスクコミュニケーションの主体は原子力土木委員会である。そこで、今年度のリスコミ小委員会の活動の目的は「原子力土木委員会として、今後どのようなリスクコミュニケーションを行っていくかの枠組みを導出すること」とする。2）これをエビデンスにもとづいて行うべく、デルファイ法を用いた調査を行う。調査対象者は原子力土木委員。3）調査データを分析し、リスコミの枠組みを導出する。4）結果は原子力土木委員会（ならびに土木学会）内で共有し、協働体制の構築につなげていく。5)うえの 1)～4) と 平行して、重要なステークホルダーとなる電力会社関係者や地域住民へのインタビュー調査についても方法と実査可能性を模索する。そして、2020 年度には、上記 2)の具体としてデルファイ調査（第 1 回）を実施した。

2021 年度の活動概要を以下に示す。

1）第 2 回デルファイ調査の実施

原子力土木委員会（2021 年 4 月）にて、第 1 回調査の概要を報告した上で、第 1 回調査と同様に、原子力土木委員会委員を対象にデルファイ調査（第 2 回）を実施した（2021.4/21～5/10）。回答数は 20 件であった。

2）デルファイ調査（第 2 回）回答整理と第 3 回調査の実施

2021 年 5 月から 6 月に、デルファイ調査（第 2 回）回答整理と第 3 回調査を実施した。メールベース及びオンライン会議により議論を行い、選択式の回答内容を回答順位に応じて順位付けし、全ての回答を整理した。上位の項目を中心とした調査票を作成し、第 2 回調査と同じ対象者に、デルファイ調査（第 3 回）を実施した（2021.6/21～7/16）。回答数は 22 件であった。

3）第 3 回調査の回答整理

2021 年 7 月から 8 月に、デルファイ調査（第 3 回）回答整理と実施概要報告のとりまとめを行った。デルファイ調査の第 2 回、第 3 回の得点を集計し、メールベース及びオンライン会議により議論を行い、主な調査結果として、社会との対話が必要な情報、社会へ発信したい情報、リスコミを進めるうえでの課題について、原子力土木委員会委員の意見を集約した結果を抽出した。

4）第 5 回小委員会（2021 年 8 月）

第 5 回小委員会（2021.8/19）では、デルファイ調査実施概要について報告し、原子力土木委員会委員の意見集約の結果について議論を行い、研究討論会への報告内容について確認した。

5）研究討論会での話題提供

2020 年 12 月から実施したデルファイ調査の結果について、全国大会研究討論会（2021 年 9 月 6 日）にて発表を行った（添付資料参照）。特に結果について反論されることはなかっ

た。また、他学会からの参加者から調査協力の前向きな発言があった。
6）他学会への調査依頼の準備
　メールベースで今年度の活動内容の具体について議論するとともに、他学会へのデルファイ調査依頼についても議論した。
7)第6回小委員会（2022年1月）
　第6回小委員会（2022. 1/28）では、前回小委員会の議論を踏まえて、デルファイ調査をリスコミ小委員会としてどのようにまとめていくかの方向性の議論を、インタビューを含む社会との対話の方法や時期ならびに、1月28日午前中に開催された原子力学会リスク部会との連携に係る会議の内容の紹介と意見出しと合わせて委員全員で行った。
　その結果、社会とのコミュニケーションを通じて「信頼」を得ることが重要であり、そのために、まずは、原子力土木の専門家の存在と活動内容および専門的能力と活動姿勢を一般社会の方々に認識してもらうこと、そのための入口として、デルファイ調査の内容と結果を論文として公表していくことが、大きな方向性として概ね合意された。
　また、原子力学会との連携については、専門の土木分野だけでなく、原子力全般としての立場で物事を考えることの重要性を認識できる、デルファイ調査を通じて、原子力内部の違う専門家集団の意識を知ることができる、などの意見が出され、時期としては入口としての論文をまとめた上で、先方の理解を得ながら着実に進めるのがよい、などの意見があった。

6. 今後の予定

　今後も小委員会は必要に応じて随時開催し、収集情報の共有、意見交換を行う。4 月を目途に次回小委員会を開催し、論文案を中心に議論する(4/27 実施済み)。また、原子力学会へのデルファイ調査の説明会を蛯沢原子力土木委員会委員調整の下、4 月 11 日に行う(開催済み)。さらに、2022年度は原子力土木委員以外のステークホルダー(電力会社関係者、地域住民等を予定)へのインタビュー調査も実施したいと考えている。いずれも(とくにインタビュー調査については)COVID-19 の状況等をふまえつつ慎重に行うこととしたい。複数の立場のステークホルダーからの質的データを得た後、2022 年度以降にはそれらを俯瞰し、原子力土木委員会として、今後どのようなリスクコミュニケーションを行っていくかの枠組みを検討できればと考えている。

以上

資料22-1-11

規格情報小委員会
活動報告

主要な活動目的

①構造工学委員会で進められている示方書連絡会などの成果や，他関連学協会における基準類の標準化過程を整理し，規格・指針・技術資料等に対して，客観性・透明性を確保するための標準化のあり方を検討する．

②原子力関係の他学協会での活動情報に関する情報を委員会内で共有化する．

③関連国際規格の整理と情報公開，関係国際規格の作成支援，関係国際学会における国内規格の公開企画などを実施する．

④原子力土木構造物の包括的安全性／リスク評価に関する原則を作成するための検討を実施する．

これまでの委員会活動

年月日	会議名	審議内容
2021年2月19日	2020年度第1回幹事会	活動目的・活動体制・活動期間
2021年4月16日	2020年度第1回委員会	活動目的・活動体制・活動期間
2021年5月10日	2020年度第2回幹事会	関係学協会の規則・WGの進め方
2021年6月3日	2020年度第3回幹事会	技術文書公開の考え方
2021年7月2日	2021年度第1回幹事会	検討の基本方針・運営内規（案）
2021年8月3日	2021年度第1回 公表資料標準化WG	検討の基本方針・運営内規（案）
2021年8月24日	2021年度第2回幹事会	検討の基本方針・運営内規（案） 原子力土木委員会の活動方針（案）
2021年9月22日	2021年度第1回委員会	検討の基本方針・運営内規（案） 原子力土木委員会の活動方針（案）
2021年11月26日	2021年度第3回幹事会	各小委員会からの意見対応
2022年1月21日	2021年度第1回 包括的安全性評価WG	検討の基本方針
2022年2月10日	2021年度第4回幹事会	原子力土木委員会からの意見対応
2021年8月3日	2021年度第2回 公表資料標準化WG	原子力土木委員会からの意見対応
2022年3月11日	2021年度第2回委員会	原子力土木委員会構成見直し（案）
2022年5月9日	2021年度第２回 包括的安全性評価WG	検討の基本方針

幹事会：計７回，委員会：計３回，WG：計４回

これまでの成果（公表資料標準化WG）

1. 技術資料の標準化プロセスに関する検討
2. 成果報告書の作成等と標準化に関わる運営内規（案）の作成
3. 上記資料について原子力土木委員会委員への意見照会と対応
4. 原子力土木委員会からの意見を踏まえて，技術資料の標準化プロセスの発展的な見直し案の検討

これまでの活動と成果（包括的安全性評価WG）

1. 包括的安全性評価に関する共通認識形成や議論に必要な情報共有にむけ，話題提供の実施.
   第１回 WG(2022年1月21日)：地震被害想定と防災計画-国内自治体における実施手法-
   第２回 WG(2022年５月９日)：原子力システムの耐震性能確保の基本

2. 包括的な安全性評価に関する原則について，基本姿勢，原子力土木構造物を含む取り扱う範囲や設計超過事象を含む対象への基本的な考え方等について議論した.

3. 今後，検討方針を明確にして，小委員会化の是非について検討する.

今後の予定

1. 成果報告書の作成等と標準化に関わる運営内規（案）の修正
2. 包括的安全性評価の原則作成に向けた検討方針の明確化
3. 萌芽的な調査・研究活動の推進に必要な規格関連情報の収集・公表の一貫として「原子力防災の現状分析と土木分野の果たす役割の整理分析」に関するWGの設置

原子力土木委員会　規格情報小委員会　年間スケジュール

2022年4月～2022年9月						
	4月	5月	6月	7月	8月	9月
原子力 土木委員会		2021年度 第3回委員会 (5/20)				
規格情報 小委員会			2021年度 第5回幹事会 (予定)			
公表資料標準化 WG		2021年度 第3回WG(予定)				
地震時における斜面の包括的な安全性評価ガイドライン作成WG		2021年度 第２回WG (5/9)				

2021年10月～2022年3月						
	10月	11月	12月	1月	2月	3月
原子力 土木委員会	第2回幹事会 (10/27) 規格小委から 提案		第2回幹事会 (12/3) 第2回委員会 (12/22)		第3回幹事会 (2/18)	第4回幹事会 (3/25)
規格情報 小委員会	2021年度 第1回委員会	2021年度 第3回幹事会 (11/26)			2021年度 第4回幹事会 (2/10)	2021年度 第2回委員会 (3/11)
公表資料標準化 WG					2021年度 第2回WG (2/24)	
地震時における斜面の包括的な安全性評価ガイドライン作成WG				2021年度 第1回WG (1/21)		

別紙

規格情報小委員会 WG 設立趣旨書

所属：日本大学工学部
氏名：　中村　晋

WG 名：原子力防災の現状分析と土木分野の果たす役割の整理分析

1． 背景・目的

2011 年 3 月 11 日東北地方太平洋沖地震･津波による福島第一原子力発電所事故を踏まえて、原子力規制委員会は、改正原子力災害対策特別措置法に基づき原子力災害対策指針（2012 年 10 月）を策定した。同指針の最新改訂版（2019 年 7 月 3 日）には、国会・政府・民間の各事故調査委員会報告書において指摘された次のような多くの問題点を考慮し定めたと明記されている。住民等の視点を踏まえた対応の欠如、複合災害や過酷事象への対策を含む教育・訓練の不足、緊急時の情報提供体制の不備、避難計画や資機材等の事前準備の不足等。しかしながら、今後の検討課題として、“透明性を確保し適切な災害対策の計画及び実施を実現するため、住民の理解や信頼を醸成するための情報を定期的に共有する場の設定等”が挙げられている。加えて、“地方公共団体の取り組みや防災訓練の結果等を踏まえて継続的な改訂を進めていく”も明記されている。

同様に、国や県・市町村関連機関において、**図 1** に示す次のような規基準類が策定されているが、上記原子力災害対策指針と同様の課題が指摘されている。原子力防災会議（原子力基本法)、中央防災会議（防災基本計画)、県防災会議・市町村防災会議（地域防災計画・避難計画)。

図中の内閣府原子力防災担当は、地域の原子力防災体制の充実・強化に係る業務を推進すると共に、原子力防災会議（平時から常時設置）と原子力災害対策本部（緊急時に設置）の事務局機能も含め、関係省庁・自治体等との平時及び緊急時における原子力防災に係る総合調整を一元的に担う組織として、2014 年 10 月に発足した。 このように平時と緊急時で組織が分かれており、緊急時に有機的に機能するのかとの指摘がなされている。

一方、これら様々な課題に加えて、女川原子力発電所や東海第 2 原子力発電所などで原子力防災計画に係る訴訟が起きている。

WG では、これら訴訟も含め、現行の原子力災害対策指針等に含まれる課題を工学的観点で整理する。主要な課題と考えられる対応事項、例えば避難についての課題を解決するために必要な方策をまとめ、土木工学の役割、分野連携として工学的取り組むべき事項を明確にする。

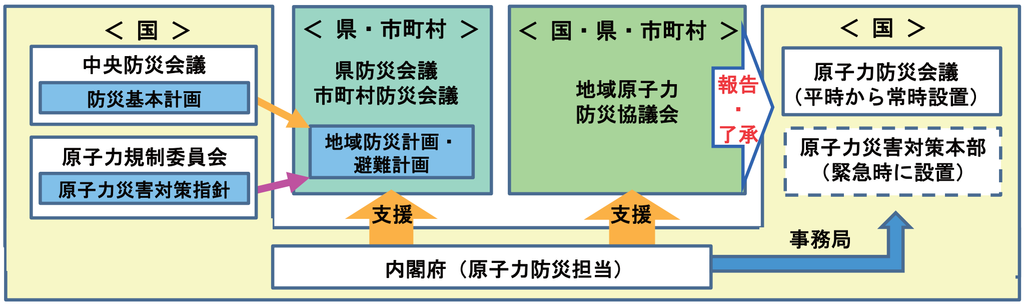


図 1　原子力地域防災計画・避難計画の策定と支援体制

２．実施内容

まず、次の(1)～(5)の項目を対象として、工学的観点から課題を整理する。次いで、主要な課題と考えられる事項のうち、避難等についての課題に着目し、それらを解決するために必要な対応策について、土木工学の役割、分野連携として工学的取り組むべき事項を明確にする。

(1) 国会・政府・民間の各事故調査委員会報告書において指摘された問題点の分析整理

(2) 原子力規制委員会（原子力災害対策指針)、原子力防災会議（原子力基本法)、中央防災会議（防災基本計画、県防災会議・市町村防災会議（地域防災計画・避難計画）の分析整理

(3) 原子力発電所周辺地域を考慮した地震・津波に対する原子力防災システム(TiPEEZ: Protection of NPPs against Tsunamis and Post Earthquake considerations in the External Zone)の分析整理

(4) 女川原子力発電所や東海第 2 原子力発電所における原子力防災計画に係る訴訟内容の分析整理

(5) 上記(1)～(4)以外の国内外の学協会等の原子力防災に係わる情報の分析整理

３．コアメンバー案

・主査候補　　：XXXX(YYYYY 検討中)

・幹事長候補　：佐藤栄一（新潟工科大）

・コアメンバー：中村晋(日大)、高田毅士（JAEA)、高原省吾(JAEA 検討中)、蛯沢勝三(電中研)、XXXX(防災科研)、神谷昌伸(原電)、XXXX(東北電力)、XXXX(YY 電力)、XXXX(自治体)、XXXX(自治体)、XXXX(ゼネコン)、XXXX(ゼネコン)

４．活動期間

・令和 4 年 4 月～令和 6 年 3 月(2 年)

以上

資料 22-1-12

2022.5.20

土木学会全国大会研究討論会の日程と内容

１．研究討論会の概要

全国大会開催日　：2022 年 9 月 12 日（月）～9 月 16 日（金）
場所　　　　　　：京都大学吉田キャンパス，国立京都国際会館
研究討論会開催日：9 月 12 日（月），9 月 13 日（火）　⇒　オンライン形式
　　　　　　　　　9 月 14 日（水）　⇒　対面形式（国立京都国際会館）

２．研究討論会への申込内容

■日程・形式（事務局より決定通知受領済み）

2022 年 9 月 12 日（月）10:00～12:00　完全オンライン

※　配信方法は LIVE 形式（Zoom）または録画形式（Vimeo）を選択（前年と同様）

■研究討論会のタイトル

最近の自然災害を踏まえた原子力の安全・リスク評価技術と防災

■主題

昭和・平成においてこれまでの経験を覆す歴史的な自然災害が多く発生した．原子力関連の施設においても社会に影響を及ぼす被害が発生し，「設計を超える領域」を考慮した安全性・リスクを議論する一層の契機となった．旧原子力安全委員会耐震設計審査指針改定（2006 年）における「残余のリスク」導入、原子力規制委員会新規制基準（2013 年）における地震・津波設計の明記，原子力災害対策指針（2012 年）における外的事象も含む地域防災計画の明記が挙げられ，安全性・リスク評価技術の向上が図られてきた．このような経緯を振り返るとともに，原子力防災の在り方も含めた新たな時代の原子力安全／リスクについて議論する．

■座長（敬称略）

高田毅士（日本原子力研究開発機構）

■話題提供者候補（敬称略）

蛯沢勝三（電力中央研究所），中村晋（日本大学），山田博幸（電力中央研究所），
武村雅之（名古屋大学），村嶋陽一（国際航業），米山望（京都大学），他

資料 22-1-12

2022.5.20

3．今後の予定

・ 申込内容に沿った Closing の内容，議論のシナリオ，話題の詳細に関する議論（座長，話題提供者等による会議開催）．

4．参考：討論会と日程

	9/12（月）			9/13（火）		
	チャンネル①	チャンネル②	チャンネル③	チャンネル①	チャンネル②	チャンネル③
10：00 ～ 12：00	原子力土木委員会	複合構造委員会	コンクリート委員会	地盤の課題と可能性に関する総合検討会（略称：地盤検討会）	企画委員会	インフラメンテナンス総合委員会「知の体系化小委員会」
13：00 ～ 15：00	木材工学委員会	岩盤力学委員会	インフラ体力診断小委員会、学会誌編集委員会プログラム（その1）担当：インフラ体力診断小委員会	地震工学委員会・地震災害軽減のためのダメージフリー構造技術に関する調査研究小委員会	ダイバーシティ・アンド・インクルージョン推進委員会	環境システム委員会
15：30 ～ 17：30	土木計画学研究委員会	トンネル工学委員会 シールドトンネルデータベース運営部会	インフラ体力診断小委員会、学会誌編集委員会プログラム（その2）担当：土木学会誌編集委員会担当グループ	地震工学委員会 JSCE2020 防災プロジェクト推進小委員会	安全問題研究委員会 地域安全小委員会	

資料 22-1-13

第Ⅷ分野キックオフシンポジウム簡易メモ

作成：花崎（地球環境委員会）

１．実施概要は以下の通り。

主　　催：地震工学委員会、地下空間研究小委員会、原子力土木委員会、地球環境委員会
開　催　日：2022 年 3 月 1 日（火）15:00～17:00

プログラム---
司会：地震工学委員会　　五十嵐晃 幹事長
（１）開会挨拶
　　地震工学委員会　　目黒公郎 委員長
（２）趣旨説明
　　地震工学委員会　　目黒公郎 委員長
　　地震工学委員会　　澤田純男 委員
（３）各委員会からの報告
　・地震工学委員会　　目黒公郎 委員長
　・地下空間研究委員会　木村定雄 委員長
　・原子力土木委員会　　中村　晋 委員長
　・地球環境委員会　　横木裕宗 委員長
（４）分野連携の展望に関するディスカッション
（５）閉会挨拶
　　原子力土木委員会　中村 晋 委員長

２．関連資料は以下の通り。

- 開催案内・発表資料：https://committees.jsce.or.jp/eec2/node/194
- 録画：https://www.youtube.com/watch?v=_c20Ulya_2Y　（動画へのコメント欄に各発表の開始タイミングを記載しましたのでご活用ください）

３．発表以外の主な発言は以下の通り。

地震工学委員会の紹介の後の議論

特になし

地下空間研究委員会の紹介の後の議論

花崎：心理学の専門家に活動してもらう場合、土木学会の会員になってもらうのか？
岩崎：学会会員でなくても関わることはできる。会員・非会員の協働は可能だ
中村：原子力土木のリスクコミュニケーション小委員会でも非会員に参加してもらっている。同様に断層小委員会にも非会員の先生が活躍している。
酒井：地下空間研究委員会では心理学だけでなく、建築、医学、消防の専門家も多く、学会の外とのつながりが強い。

原子力土木委員会の紹介の後の議論

目黒：ロジカルに原発に反対している方もいると思う。リスクコミュニケーションや透明性・公開性を述べられていたが，委員会のメンバーのバランスはどうなっているのか？
中村：現在は耐震等の専門性を持つ委員が多く、その中で最大限の多様性を持たせるようにしている。ゆくゆくは幅広く委員を集めたいが、改革の途中であり、ご指摘の点は今後の課題だ。
目黒：偏ったメンバーではいくら良いことを言っても社会からの支援は受けられない。敢えて反対派を入れることで社会を動かすことができるのではないか。

地球環境委員会の紹介の後の議論

酒井：気候変動の問題は実務が急に進んでいる。建設会社も東証プライム市場に残るためにTCFDへの対応が必須になっている。実務や最近の情勢についての対応や提言は行うのか？
横木：緩和策・適応策については土木学会の地球温暖化対策特別委員会で10年ほど前に、また地球環境委員会・気候変動の影響と緩和・適応方策小委員会で6年前に方針が出されている。カーボンニュートラルなどは先回りしていて提言されていたと言える。今の社会の動きに合わせて、小委員会を作るということは考えていない。また、本委員会は地球環境委員会であり、気候変動に活動を特化するものではない。

地震工学委員会からの提案の後の議論

目黒：耐震設計法、現象の解明と対策、解析基盤技術、マルチハザードの考慮、減災・防災政策・リスクコミュニケーション、クライシスケーションについて多くの人で議

論・協力していきたい。

地下空間研究委員長からの提案の後の議論

木村：特に地震工学委員会と原子力土木委員会とは安全や危機管理という点で共通性を感じる。ただし、地下空間研究委員会は小委員会活動から成り立っている。地下空間委員会というよりは、小委員会との連携を考える必要がある。この場ではご意見を伺い、幹事会で詰めていってほしい。土木学会の調査研究部門については、かつては示方書の作成など技術に関する第三者的機関でよかったが、現代においては社会との対話においてやはり内向きだったという反省もある。

武田：防災・減災への関心は共通しており、議論ができるのではないか。地下空間研究委員会では心理の検討も進んでおり、他の委員会での課題での議論を広げることにつながるのではないか。

原子力土木委員会からの提案の後の議論

中村：重要社会基盤施設の包括的な安全性評価と防災について分野連携できそうだ。我々は原子力発電所を扱うが、重要社会基盤施設と言い換えれば、他の多くの社会基盤施設と共通の議論になるのではないか。こうした施設の安全目標と危機耐性（想定外）をどう設定するかについては、社会的コンセンサスが極めて重要であり、多くの関係者と議論できると思う。また原発事故の際の避難においては他のインフラを使うことになり、耐震についてはもとより地震工学委員会や地下空間研究委員会との関わりが深い。こうした事項に関して、合同小委員会活動や合同講演会を行うとよいのではないか。

地球環境委員会からの提案の後の議論

横木：地球環境委員会ではリエゾンの委員を利用して、それぞれの委員会に地球環境問題の議論を持ち帰ってもらってきた。こうした委員個人の努力が重要だ。社会的コンセンサスが重要であることは地球環境問題も同じで、連携できそうだ。

総合討論

澤田：まず分野横断の整理が必要だ。どう横串を入れるか。地震工学と地球環境は外的要因としてまとめてよいだろうか。地下空間と原子力土木は対象となる施設としてまとめてよいだろうか。こんなところから議論をスタートすればよいのではないか。

目黒：土木学会の全体的な活動として JSCE2020 の防災プロジェクトがあり、国難級災害

について検討をしている。そこへの協力もお願いしたい。

原子力土木委員会スケジュール

2022年4月～2022年9月

	4月	5月	6月	7月	8月	9月
本部行事／ 外部行事						◇第77回年次学術講演会 @京都大学(9/14-16)
委員会行事 幹事会作業	◇臨時審議(4/20)	◇第1回委員会(5/20)			◇第2回委員会(予定)	◇CSセッション「地震工学・ 地震災害」共催
■規格情報小委員会						
■リスクコミュニケーション小 委員会		○第8回小委員会(予定)				○第9回小委員会(予定)
■(受託)第8期津波評価小委 員会			○第1回小委員会(6/3)		○第2回小委員会(予定)	
■(受託)断層活動性評価小 委員会	○第2回小委員会(4/6)	○現地調査	○第3回小委員会(予定)			
■(受託)基礎地盤の変形評 価に関する研究小委員会			○第4回小委員会			○第5回小委員会
■(受託)構造物系新規小委 員会	○設置事前審議	○設置審議(5/20)				

2022年10月～2023年3月

	10月	11月	12月	1月	2月	3月
本部行事／ 外部行事						
委員会行事 幹事会作業				◇第3回委員会(予定)		
■規格情報小委員会						
■リスクコミュニケーション小 委員会						
■(受託)第8期津波評価小委 員会		○第3回小委員会(予定)			○第4回小委員会(予定)	
■(受託)断層活動性評価小 委員会	○現地調査					
■(受託)基礎地盤の変形評 価に関する研究小委員会						
■(受託)構造物系新規小委 員会						