

南海トラフ地震

調査研究プロジェクト

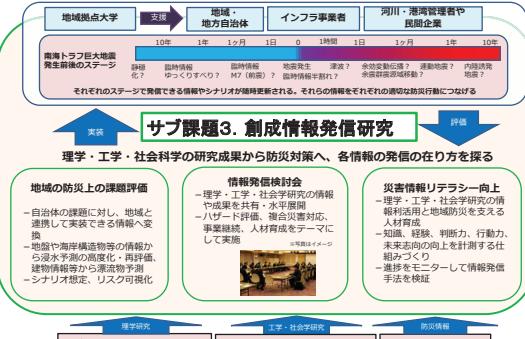
はじめに

南海トラフ地震の発生は、沿岸に居住する人たちにとって懸念の一つである。これにどのように向き合うのか、現在のハザードマップでは表現しきれていないことに注目し、文部科学省の防災対策に資する南海トラフ地震調査研究プロジェクトのサブ課題3「創成情報発信研究」で得てきた成果について報告する。このプロジェクトの一環として、サブ課題1やサブ課題2、内閣府をはじめとする各種機関からの情報や地域の防災対策に活かすための取り組みを進めてきた。ここでは3つのアプローチ、地域のハザード再評価、情報発信検討による情報の水平展開、災害情報リテラシー向上の取り組みによって、地域の被害軽減を図った。

地域のハザード再評価では、軟弱地盤被害による河川堤防の変形問題を扱った。これまでのハザード評価に含まれていない軟弱地盤や広域地盤震動、掘れの長期継続や60cm以上の歪形地盤の影響を評価し、いずれも現在の想定よりも大きく変形することが確認された。また、浸水深が大きいエリアで津波瓦礫が集積するリスクがあることを示し、道路などのインフラや港湾部への瓦礫の漂流が深刻であることも合わせて示した。津波瓦礫漂流分布は、既存の津波即時予測システムに応じ、津波被害即時予測システムとして尾鷲市に実装した。さらに津波即時予測システムを用いた避難指示訓練を実施し、発災時に適切な行動指針ができるかどうか検証している。

本プロジェクトからの研究成果や自治体・基礎自治体の防災対策を共有するために、4つのテーマを選定してそれぞれ年2回の情報発信検討会を開催してきた。4つのテーマは、ハザード評価・複合災害対応・事業継続性・人材育成である。それぞれ4つのテーマに対し、ハザード評価では、本プロジェクトからの成果を中心、複合災害対応では、海溝型地震と直下型地震、南海トラフ地震と高潮や豪雨災害といった複数の災害発生を、事業継続ではM9地震や半割れ地震が発生した時の組織間の動きを、人材育成では地域継続観から次世代の地域防災を支える人材の教育とコンテンツ開発を行ってきた。また、気象局が発表する臨時情報を備えて、地域防災を支える人材が、地震活動やハザード、ゆっくりくすりなどの時間遷移を確認できるプラットフォームを開発し、公開を開始した。

最後に、災害情報リテラシーの向上にも取り組んできた。30問題程度のアンケートを5セッションで実施し、知識、備え、経験、行動、判断、臨時情報、未然志向などについて、調査を実施した。これまで1800件以上の回答を得て、因子分析を実施。アンケート調査の設問を絞って最終化した。アンケート調査は、全国平均が示されている災防意識尺度調査と並行して実施し、アンケート調査と防災意識尺度と併せて実施した。また、高知県、宮崎県、香川県では授業による介入を定期的に実施し、その効果を測る取り組みも実施した。これまでの結果からは、防災教育への取り組みが災害情報リテラシーに大きく寄与していることが確認された。臨時情報については、4割程度の認知度であることが判明、25%は臨時情報の内容を正しく理解していない現状が示された。今後、アンケート調査の結果を解析し、被災の傾向との関係といった情報を取りまとめる。

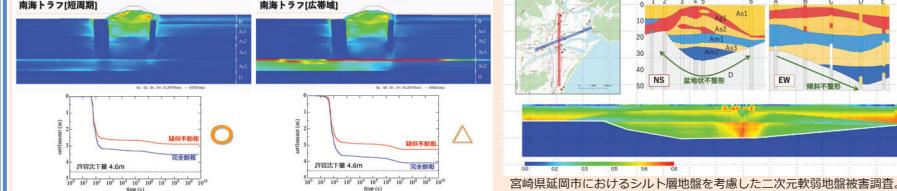


サブ課題3 創成情報発信研究

地域の防災上の課題評価（軟弱地盤評価、津波瓦礫評価、即時情報利活用の最適化）

軟弱地盤被害再評価

軟弱地盤評価には現在のハザード評価に含まれていない要素がある。粘土質のシルト層、低周波成分を含む地震動、南海トラフ地震の連動発生を考慮した長期の揺れの継続時間、盆地状の二次元的な不均質構造について、再評価を行い、地元の基礎自治体・自治体・地方整備局と情報を共有した。



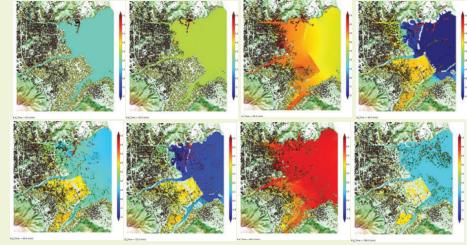
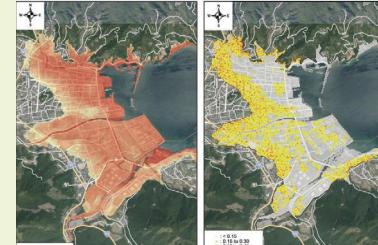
宮崎県延岡市におけるシルト層地盤を考慮した二次元軟弱地盤被害調査。（左上）ボーリングデータから2本の測線を設定（赤、青）。（左中）南北方向の地盤構造。（右上）東西方向の地盤構造（右下）二次元構造を反映した盆地状地盤の地盤震動分析による有効応力低下率。地盤不整形性に起因した表面波の屈折、実波波と実底波の干渉効果によって、表層地盤の地震被害が局的に甚大化することが示されている。

津波瓦礫評価

現在の津波ハザード評価では、浸水深が浅いエリアは安全情報として捉えられやすい。しかし、東日本大震災では、浅い浸水深分布域には大量の瓦礫が堆積し、インフラの被害は元より、津波死災が発生してリスクが非常に大きいたり例が存在した。そこで、2つの津波瓦礫の評価手法を採用し、津波瓦礫の木質瓦礫堆積分布（Imai et al., 2022）と、津波瓦礫漂流評価（Kozono et al., 2016）を尾鷲市において評価することとした。

木質瓦礫集積評価

津波瓦礫漂流評価では、浸水深が浅いエリアは安全情報として捉えられやすい。しかし、東日本大震災では、浅い浸水深分布域には大量の瓦礫が堆積し、インフラの被害は元より、津波死災が発生してリスクが非常に大きいたり例が存在した。そこで、2つの津波瓦礫の評価手法を採用し、津波瓦礫の木質瓦礫堆積分布（Imai et al., 2022）と、津波瓦礫漂流評価（Kozono et al., 2016）を尾鷲市において評価することとした。



地震発生8分後から8分間隔で示した津波瓦礫漂流評価。右下の結果は地震発生後6時間後の漂流物分布を示す。津波の押しし引きに伴い、川口川流域から内陸へと移動する様子が示されている。内陸部の緊急輸送道路まで瓦礫が漂流することで、外洋から大型船舶を用いたアクセスが困難なことがわかる。この漂流評価は、津波即時予測（Takahashi et al., 2022）と接続して、津波瓦礫即時予測システムとして尾鷲市に実装した。

津波即時予測システムを活用した図上訓練

消防士の二次被害を防ぐために（坂出市）



様々な地震や津波の情報を有効するために、海陸両端網で記録された圧力データをもとに同時に津波を予測するシステムを用いて、適切な情報伝達とトリアージができるか、坂出市において1回回上訓練を実施してきました。傷病者などをどこにどのようなルートで運搬するか、火災が発生した時に消火すべき場所などは、津波浸水の状況によって対応が大きく変わる。この訓練を通じて、情報によって的確な判断と行動に繋げる取り組みを行った。

災害情報リテラシーの向上（防災担当者のアンケート調査）

適切な判断と行動に繋げるためのアンケート調査を実施。知識、経験、そなえ、判断力、行動力、未然志向の観点から災害情報リテラシーを測定、情報伝達の在り方を探る。また、臨時情報の現状把握にもアンケート調査を使用した。

アンケート調査の解析結果

| | MRI | MRI2 | MRI3 | MRI4 | MRI5 |
|--|---------|-------|-------|-------|-------|
| Q1 クロスチェック：地盤・津波・災害の発生状況・想定・想定・想定 | | | | | |
| Q2 | 0.62 | 0.19 | 0.23 | 0.05 | 0.02 |
| Q3 | 0.50 | 0.20 | 0.27 | 0.10 | 0.10 |
| Q4 | 0.56 | 0.07 | 0.41 | 0.08 | 0.016 |
| Q5 | 0.495 | 0.07 | 0.39 | 0.07 | 0.051 |
| Q6 | 0.317 | 0.07 | 0.27 | 0.07 | 0.019 |
| Q7 | 0.490 | 0.094 | 0.341 | 0.23 | 0.055 |
| Q8 | 0.456 | 0.291 | 0.082 | 0.197 | 0.110 |
| Q9 | 0.448 | 0.071 | 0.250 | 0.071 | 0.009 |
| Q10 地盤の津波漂流評価 | | | | | |
| Q11 | 0.026 | 0.016 | 0.029 | 0.008 | 0.029 |
| Q12 | 0.027 | 0.043 | 0.097 | 0.087 | 0.081 |
| Q13 | 0.187 | 0.636 | 0.380 | 0.082 | 0.172 |
| Q14 | 0.383 | 0.196 | 0.076 | 0.074 | 0.034 |
| Q15 | 0.141 | 0.467 | 0.107 | 0.107 | 0.037 |
| Q16 地盤の即時予測 | | | | | |
| Q17 | 0.026 | 0.019 | 0.024 | 0.008 | 0.029 |
| Q18 | 0.027 | 0.043 | 0.097 | 0.087 | 0.081 |
| Q19 | 0.187 | 0.636 | 0.380 | 0.082 | 0.172 |
| Q20 | 0.383 | 0.196 | 0.076 | 0.074 | 0.034 |
| Q21 地盤の即時予測と地盤の即時予測 | | | | | |
| Q22 | 0.042 | 0.29 | 0.677 | 0.101 | 0.128 |
| Q23 | 0.227 | 0.151 | 0.663 | 0.220 | 0.095 |
| Q24 地盤の即時予測と地盤の即時予測 | | | | | |
| Q25 | 0.207 | 0.191 | 0.884 | 0.019 | 0.019 |
| Q26 | 0.154 | 0.132 | 0.156 | 0.696 | 0.079 |
| Q27 | 0.00202 | 0.462 | 0.319 | 0.238 | 0.345 |
| Q28 | 0.042 | 0.29 | 0.677 | 0.101 | 0.128 |
| Q29 | 0.227 | 0.151 | 0.663 | 0.220 | 0.095 |
| Q30 地盤の即時予測と地盤の即時予測 | | | | | |
| Q31 | 0.207 | 0.191 | 0.884 | 0.019 | 0.019 |
| Q32 | 0.154 | 0.132 | 0.156 | 0.696 | 0.079 |
| Q33 | 0.00202 | 0.462 | 0.319 | 0.238 | 0.345 |
| Q34 地盤の即時予測と地盤の即時予測 | | | | | |
| Q35 | 0.207 | 0.191 | 0.884 | 0.019 | 0.019 |
| Q36 | 0.154 | 0.132 | 0.156 | 0.696 | 0.079 |
| Q37 | 0.00202 | 0.462 | 0.319 | 0.238 | 0.345 |
| Q38 地盤の即時予測と地盤の即時予測 | | | | | |
| Q39 | 0.207 | 0.191 | 0.884 | 0.019 | 0.019 |
| Q40 | 0.154 | 0.132 | 0.156 | 0.696 | 0.079 |
| Q41 | 0.00202 | 0.462 | 0.319 | 0.238 | 0.345 |
| Q42 地盤の即時予測と地盤の即時予測 | | | | | |
| Q43 | 0.207 | 0.191 | 0.884 | 0.019 | 0.019 |
| Q44 | 0.154 | 0.132 | 0.156 | 0.696 | 0.079 |
| Q45 | 0.00202 | 0.462 | 0.319 | 0.238 | 0.345 |
| Q46 地盤の即時予測と地盤の即時予測 | | | | | |
| Q47 | 0.207 | 0.191 | 0.884 | 0.019 | 0.019 |
| Q48 | 0.154 | 0.132 | 0.156 | 0.696 | 0.079 |
| Q49 | 0.00202 | 0.462 | 0.319 | 0.238 | 0.345 |
| Q50 地盤の即時予測と地盤の即時予測 | | | | | |
| Q51 | 0.207 | 0.191 | 0.884 | 0.019 | 0.019 |
| Q52 | 0.154 | 0.132 | 0.156 | 0.696 | 0.079 |
| Q53 | 0.00202 | 0.462 | 0.319 | 0.238 | 0.345 |
| Q54 地盤の即時予測と地盤の即時予測 | | | | | |
| Q55 | 0.207 | 0.191 | 0.884 | 0.019 | 0.019 |
| Q56 | 0.154 | 0.132 | 0.156 | 0.696 | 0.079 |
| Q57 | 0.00202 | 0.462 | 0.319 | 0.238 | 0.345 |
| Q58 地盤の即時予測と地盤の即時予測 | | | | | |
| Q59 | 0.207 | 0.191 | 0.884 | 0.019 | 0.019 |
| Q60 | 0.154 | 0.132 | 0.156 | 0.696 | 0.079 |
| Q61 | 0.00202 | 0.462 | 0.319 | 0.238 | 0.345 |
| Q62 地盤の即時予測と地盤の即時予測 | | | | | |
| Q63 | 0.207 | 0.191 | 0.884 | 0.019 | 0.019 |
| Q64 | 0.154 | 0.132 | 0.156 | 0.696 | 0.079 |
| Q65 | 0.00202 | 0.462 | 0.319 | 0.238 | 0.345 |
| Q66 地盤の即時予測と地盤の即時予測 | | | | | |
| Q67 | 0.207 | 0.191 | 0.884 | 0.019 | 0.019 |
| Q68 | 0.154 | 0.132 | 0.156 | 0.696 | 0.079 |
| Q69 | 0.00202 | 0.462 | 0.319 | 0.238 | 0.345 |
| Q70 地盤の即時予測と地盤の即時予測 | | | | | |
| Q71 | 0.207 | 0.191 | 0.884 | 0.019 | 0.019 |
| Q72 | 0.154 | 0.132 | 0.156 | 0.696 | 0.079 |
| Q73 | 0.00202 | 0.462 | 0.319 | 0.238 | 0.345 |
| Q74 地盤の即時予測と地盤の即時予測 | | | | | |
| Q75 | 0.207 | 0.191 | 0.884 | 0.019 | 0.019 |
| Q76 | 0.154 | 0.132 | 0.156 | 0.696 | 0.079 |
| Q77 | 0.00202 | 0.462 | 0.319 | 0.238 | 0.345 |

アンケート調査の解析結果

| | MRI | MRI2 | MRI3 | MRI4 | MRI5 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Q1 クロスチェック：地盤・津波・災害の発生状況・想定・想定・想定 | | | | | |
| Q2 | 0.622 | 0.119 | 0.23 | 0.05 | 0.024 |
| Q3 | 0.520 | 0.20 | 0.27 | 0.10 | 0.103 |
| Q4 | 0.516 | 0.087 | 0.41 | 0.098 | 0.016 |
| Q5 | 0.495 | 0.07 | 0.39 | 0.07 | 0.051 |
| Q6 | 0.457 | 0.137 | 0.27 | 0.07 | 0.019 |
| Q7 | 0.400 | 0.094 | 0.341 | 0.23 | 0.055 |
| Q8 | 0.456 | 0.291 | 0.082 | 0.197 | 0.110 |
| Q9 | 0.448 | 0.071 | 0.250 | 0.071 | 0.009 |
| Q10 | 0.685 | 0.016 | 0.029 | 0.029 | 0.029 |
| Q11 | 0.520 | 0.217 | 0.106 | 0.103 | 0.103 |
| Q12 | 0.516 | 0.087 | 0.43 | 0.098 | 0.016 |
| Q13 | 0.495 | 0.137 | 0.27 | 0.07 | 0.019 |
| Q14 | 0.457 | 0.097 | 0.38 | 0.087 | 0.081 |
| Q15 | 0.387 | 0.187 | 0.38 | 0.082 | 0.072 |
| Q16 | 0.387 | 0.097 | 0.38 | 0.082 | 0.072 |
| Q17 | 0.387 | 0.187 | 0.38 | 0.082 | 0.072 |
| Q18 | 0.387 | 0.097 | 0.38 | 0.082 | 0.072 |
| Q19 | 0.387 | 0.187 | 0.38 | 0.082 | 0.072 |
| Q20 | 0.387 | 0.097 | 0.38 | 0.082 | 0.072 |
| Q21 | 0.387 | 0.187 | 0.38 | 0.082 | 0.072 |
| Q22 | 0.387 | 0.097 | 0.38 | 0.082 | 0.072 |
| Q23 | 0.387 | 0.187 | 0.38 | 0.082 | 0.072 |
| Q24 | 0.387 | 0.097 | 0.38 | 0.082 | 0.072 |
| Q25 | 0.387 | 0.187 | 0.38 | 0.082 | 0.072 |
| Q26 | 0.387 | 0.097 | 0.38 | 0.082 | 0.072 |
| Q27 | 0.387 | 0.187 | 0.38 | 0.082 | 0.072 |
| Q28 | 0.387 | 0.097 | 0.38 | 0.082 | 0.072 |
| Q29 | 0.387 | 0.187 | | | |