国際科学技術共同研究推進事業 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS)

研究領域「開発途上国のニーズを踏まえた防災に関する研究」

研究課題名「マルマラ海域の地震・津波災害軽減とトルコの防災教育」

採択年度:平成24年度/研究期間:5年/相手国名:トルコ

平成 28 年度実施報告書

国際共同研究期間*1

平成 25 年 5 月 1 日から平成 30 年 4 月 30 日まで JST 側研究期間*2

平成24年6月1日から平成30年3月31日まで (正式契約移行日 平成25年4月1日)

- *1 R/D に基づいた協力期間(JICA ナレッジサイト等参照)
- *2 開始日=暫定契約開始日、終了日=JST との正式契約に定めた年度末

研究代表者: 金田 義行

海洋研究開発機構·上席技術研究員

I. 国際共同研究の内容(公開)

1. 当初の研究計画に対する進捗状況

(1)研究の主なスケジュール

研究題目・活動	H24年度 (10ヶ月)	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度 (12ヶ月)
課題 1:震源モデル構築						
1-1 海底地震の長期観測		OBS 海	域試験 OBS に	よる本格観測	(1年×4回)・	解析
1-2 海底下の電磁気観測			0	BEM による電磁管	見測(2 回)・1	解析
1-3 海底間音響測距観測			海原	測距装置による	本格観測・解	析
1-4 トレンチ調査				トレンチ結果	を用いた断層さ	デル化
課題 2: 地震発生サイクルシミュレーション に基づく津波予測						
2-1 地震発生サイクルシミュレーション		← モデル化(ひ準備 → サイ	クル・地震時シ	ミュレーショ	ン解析
2-2 津波シミュレーション						
2-3マルマラ海の津波シナリオデータベース						
2-4 早期探知能力の改善						
課題 3: 地震特性評価及び被害予測						
3-1 地盤構造のモデリングと解析、及び強震 動推定			観測		解	析
3-2大規模実験及び先端数値解析を使った構 造物耐震性評価			準備		実験	解析
3-3 ハザードマップ作成		—	準備▶		実験	・解析
課題 4:研究結果に基づく防災教育						
4-1 研究結果に基づく視聴覚教材の開発						
4-2研究成果を活用した防災教育の検討と地域社会における防災対策の推進検討	→ 数	材の検討	みなまれ の が	成と試用	4	—

(2)プロジェクト開始時の構想からの変更点(該当する場合)

2. プロジェクト成果の達成状況とインパクト (公開)

(1) プロジェクト全体

本研究では、近い将来発生する可能性の高い巨大マルマラ地震に関して、日本・トルコ両国の研究者 連携のもと総合調査を行い、地震・津波災害の軽減とトルコでの防災教育の充実を図ることを目的とす る。具体的には、マルマラ海域での観測とそれに基づく震源モデル構築(G1)、シミュレーションによ るマルマラ地震・津波シナリオ評価と即時解析システムの改良(G2)、都市部での地震特性評価とそれ らを踏まえたハザードマップの作成 (G3)、研究成果に基づく防災教育コンテンツの作成及び情報伝達 手法の検討(G4)を行う。2016年10月には第4回JCCを開催し、本格的な観測調査の解析結果をグ ループ間で共有し、今後の情報共有の進め方やタイムスケジュールについて協議し、方針を合意した。 今年度も引き続き各グループの成果が出てきている。グループ1は地震観測や海底測距などのデータ 解析が進み、構築した断層モデルを改訂した。海底間測距観測や自然地震の繰り返し地震解析から断層 のすべり量も定量的に評価、部分的に固着していることも明らかになった。グループ 2 では地震発生 シナリオで実観測による成果を取り込む段階に来ているとともに、詳細地形・都市データを用いた津波 計算を実施するとともに、都市の脆弱性評価の適用が進んだ。グループ 3 では、各地の地盤調査結果 の検証し、実大構造物耐震性評価結果から破壊形式の検討等も進んでいる。表層地盤での地震動増幅と、 増幅された地震動を受ける建物群の地震応答の計算結果に基づいたハザードマップも作成した。グルー プ 4 では、防災教材として、突然の地震への備えについて描いた子供向けのアニメ作品「いつかくる 大地震〜備え・対処・その後の行動」を作成、ボアジチ大学地震教育センターにおける小学生向けの教 育等すでにトルコ国内の視聴覚教材として活用されている。 また、 トルコ有力メディアのジャーナリス トたちを集めたメディアサイエンスカフェを開催、放送(のべ9社)新聞(のべ22社)インターネッ トメディア(放送・新聞との重複あり 21 社)などの多くのメディアが取り上げた。今後、さらに各グ ループでの成果を社会実装に向けて浸透を図る。

(2) 研究題目1:「震源モデル構築」(リーダー:金田義行)

① 研究題目1の当初の計画(全体計画)に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト 昨年度に引き続き、OBS を用いた観測を継続するとともに、両者で合意した解析手順にのっとって OBS の解析を実施している。OBS の観測は回収して数日のメンテナンスを経て、再度 OBS を 投入するという、オフライン観測ではあるが、できるだけ切れ目のない観測を継続した。このよう な高密度に OBS を展開し、数年間にわたる切れ目のない観測はトルコ国内では初めてのケースで ある。6月には新しいデータが得られ(第 II 期)、H27 年度取得のデータ(第 I 期)と統合して解析を進めた。また、H27 年度の解析結果に基づき、マルマラ海の中央部の地震活動が相対的に低いことを受け、OBS アレイのエリアをやや東側に移動させて新しい観測を開始した。具体的な内容を下記に示す。

OBS 観測は昨年度 OBS を再投入し第 II 期の本格観測を開始していた。今回は、2 台の OBS が海底から離底しない事象が発生し、13 点のデータを回収した。回収した OBS はメンテナンスの上、再度投入した。第 I 期データの解析により、マルマラ海西側では下部地殻まで地震発生帯が広がっている一方、マルマラ海の中央部では地震活動は地殻浅部に限られることが明らかになった。そのため、この地震活動の違いをより明確に検知するため、OBS アレイによる検知海域をやや東側に広【平成 28 年度実施報告書】【170531】

げた。得られたデータは良好で、引き続き日本とトルコで分担して解析作業を実施した。解析の結 果、昨年度よりも断層モデルの精緻なモデル化が進んだ。Central High から西側では 85 度の北傾 斜であるが、東側では80度の南傾斜であり、トレンチ調査から求められている過去の巨大地震発 生のパターンと震源分布から得られている断層面の境界がほぼ一致していることは、初めて把握で きたことである。断層モデル上の震源分布の不均質性評価を進め、アスペリティの設定を見直した (図 1, Yamamoto et al., JGR, 2016)。現在、第Ⅱ期に取得したデータの解析を進めているが、お おむね、第1期に得られた不均質な震源分布と類似した結果が得られつつある。トルコ側を中心に、 陸上観測点のデータと統合して震源メカニズムの研究を進めている。正断層や横ずれ断層のメカニ ズムを持つ震源が多数決められているが、おおむね地形や断層の方向と整合した結果が得られてい る。応力テンソル解析から、マルマラ海における σ1 の方向は、東部も西部も北西-南東方向であっ た。陸上観測点のS波データを用いたスプリッティング解析から、マルマラ海を含む周辺の地域の 異方性を求めたところ、おおむね北西-南東方向で、応力テンソル解析と整合的な結果が得られた。 但し、北アナトリア断層周辺は断層方向に沿った方向に強い異方性を示した。全体的な応力場とし ては北西-南東方向であるが、断層が発達するエリアについては、地殻内に発達する断層が異方性に 大きく寄与していることがわかる。繰り返し地震の解析からは、マルマラ海周辺に置いて2か所で 繰り返し地震の震源を同定した。その一つは Western High 周辺の北アナトリア断層沿いにある。 この北アナトリア断層沿いでは、震源決定を通じて得たマグニチュードから 12.3mm のスリップ量 が見積もられ、3.16年間隔で発生していることから、年間 0.28cm の非地震性のすべりが確認でき た。

電磁気・電位差観測では、昨年示したように、海盆近傍で低比抵抗帯の分布が得られていることが明らかになっている。引き続き、陸上での調査を継続的に行い、3次元の電磁気構造の改訂を検討している。

海底地殻変動観測については、これまで得られたデータの解析が進み、海底での温度や海底間測距装置の傾斜の補正を進めて、データ解析の精度向上を図った。それによると、ME2-ME5, ME1-ME2, ME1-ME3, ME3-ME4 の間でそれぞれ 5.1±1.0 mm/year, 13.3±0.8 mm/year, 7.5±0.4 mm/year, 8.7±2.6 mm/year の変位を得た。信頼区間を考慮して、Western High 周辺の北アナトリア断層では 9-14 mm/year の横ずれ成分の変位を得た(図 2)。このように海底の活断層の変位をこの精度で求めることができたことは、世界で初めてのことである。この海底間測距観測の結果と陸上 GPS 観測でデータから北アナトリア断層における動きを評価した。100%固着しているモデル、100%クリープしているモデル、その中間で部分的に固着しているモデルを立てて、海底間測距観測の成果と陸上 GPS 観測点の動きを照らし合わせると、この評価からは年間 17mm 動いているが部分的に固着しているモデルが最もよく測位データを説明する。現在、日本側からトルコ側に提供した陸上 GPS 観測のレコーダーを用いて、トルコ側が新しくマルマラ島の北端部と Kapidag 半島の北端部に設置し、観測を開始した。このデータの蓄積を進め、合わせて解析すると、部分的に固着しているモデルの精度の向上が見込まれる。今後、このデータを入れた再解析が必要になる。

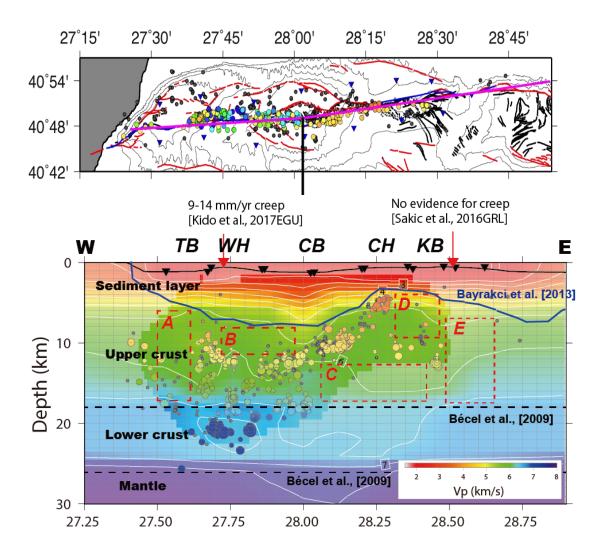
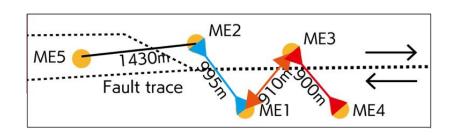


図1 グループ1が構築した断層モデル

- (上) 北アナトリア断層周辺の震源分布。赤線は活断層分布、カラーは震源分布を示す
- (下) 断層モデル。赤点線はアスペリティの位置を示す



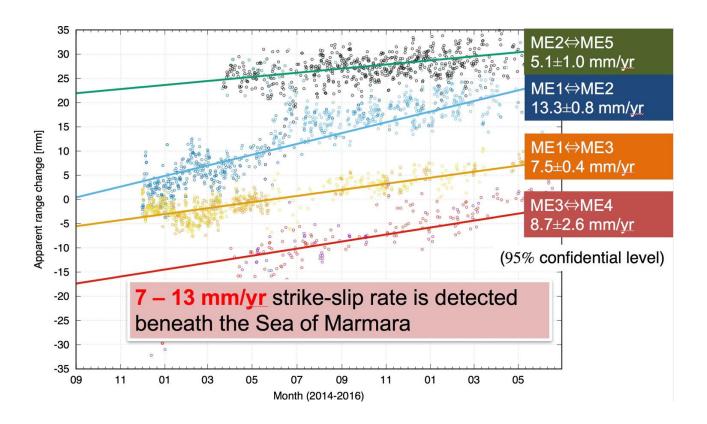


図2 海底間測距観測の結果

- (上) 海底間測距装置の北アナトリア断層との位置関係
- (下) 各海底間測距装置間の測距結果

② 研究題目1のカウンターパートへの技術移転の状況

昨年から引き続き、OBS の運用と解析についての技術移転を進めている。トルコ国内への OBS の導入は過去に例がなく、トルコ側にとっても、OBS の運用は初めての経験である。今年度は3名のトルコ側研究者が来日し、2週間、日本で共同で解析するとともに、解析手法についてもデータ取得直後のフォーマット変換から震源読み取り作業と必要なアプリケーションのインストールと使用方法、繰り返し地震の解析手法を技術移転した。

また、トルコ側は海底間測距装置に興味を示し、来年度以降のトルコ側でのデータ回収について、協議した。H29年度は地殻変動を主とするトルコ側研究者も乗船し、日本側と一緒に本格的な観測と解析を行うこととなった。

③ 研究題目1の当初計画では想定されていなかった新たな展開

第 II 期の OBS 回収では、2 台の OBS が回収できなかった。どちらも音響切り離し信号を受け付けるものの離底しない共通した状況が確認された。堆積物にトラップされているのか、切り離し部分に共通した不具合が出ているのかはっきりしないが、今後、ROV を用いて回収する可能性をトルコ側と協議することとした。

海底間測距装置の各観測点間の測距結果を確認したところ、圧力データが取れていないこと、測 距に成功した割合が減りつつあることが確認された。海底間測距装置のバッテリーの消耗が当初の 見積もりより早い可能性が考えられたため、測距の頻度を1日2回から1日1回に変更して観測を 【平成28年度実施報告書】【170531】 進めることとした。

これまでは同じ場所に OBS を設置して震源分布の不均質性を評価する方針であったが、第 I 期の解析結果から、イスタンブール沖に近い側で地震の発生頻度が低く、北アナトリア断層沿いの動きが固着しているのかクリープしているのか、判断することが断層評価に必要であるのではないかという議論がトルコ側とあり、OBS アレイをやや東側にも伸ばしてカバーする海域を東方向に拡大した。

4)研究題目1の研究のねらい(参考)

マルマラ海周辺において海底地震の長期観測、海底下の電磁気観測、海底間音響測距観測を含めた測地観測の実施及びトレンチ調査の成果を収集し、マルマラ海を横断する活断層の地震像を明らかにし、震源モデルを構築する。

(5)研究題目1の研究実施方法(参考)

トルコ研究者および関連機関と協議し、プレート境界でもあるマルマラ海を横断する活断層による地震像を明らかにする。断層分布や震源分布、断層沿いの流体分布や地殻変動、地震履歴などを把握する。これまでの研究で明らかになったこと、今後明らかにすべきこと、日本・トルコの研究者で実施可能な研究などについて整理し、体制・解析手法などを具体化させる。それらを踏まえ、マルマラ海域及びその周辺陸域において海底地震計(OBS)を用いた自然地震観測、海底電磁電位差計を用いた電磁気観測、海底間音響測距装置及び陸上 GPS を用いた地殻変動観測などを実施する。それらの観測から得られたデータの解析に基づき、マルマラ地震震源域の地下構造を推定し、震源モデルを構築する。併せて、海底地形などの観測データについても情報収集を行う。これらにより、他グループの研究者が地震破壊・津波発生の過程を予測する数値シミュレーションに必要な要素を整える。

(3) 研究題目2:「地震発生サイクルシミュレーションに基づく津波予測」(リーダー: 堀高峰)

①研究題目2の当初の計画(全体計画)に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

地震発生シナリオのための破壊伝播計算では、トルコ側大学院生が2次元破壊伝播計算のコーディング技術を研修で取得するとともに、地表ならびに断層形状(実形状よりもスムーズな場合)を考慮したFEMでの破壊伝播計算が実施できるようになった。G1の解析結果にもとづく、より現実的な断層形状での応力蓄積過程・破壊伝播計算については、日本側の大規模計算に対応した破壊伝播計算コードで実施する準備が整った。

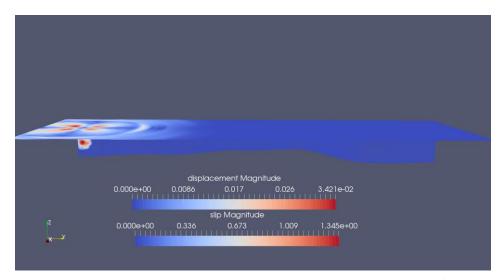


図3 地表ならびにスムーズな断層形状を考慮した破壊伝播計算

津波シミュレーションについては、昨年度行った Haydarpasa Port を対象とした津波シミュレーションと、Yenikapi を対象とした都市の対津波脆弱性の評価の手法提案の内容が EPS 誌の特集号に掲載された。これらに加えて、Bakırköy を対象とした津波遡上計算を行うとともに都市の対津波脆弱性の評価手法を適用し、この地域の中で Ayamama Stream を特に注意すべき場所として指摘した。また、3 次元津波シミュレーションの技術取得のためトルコ側大学院生が来日し、防潮堤の被害推定のため Haydarpasa Breakwater のモデル化を行うとともに、浮遊物のシミュレーションとして 3 次元津波計算と DEM を連成させた計算を行った。さらに、海底地すべりに伴う津波のリスクを検討するため、地すべり源の情報をコンパイルした。

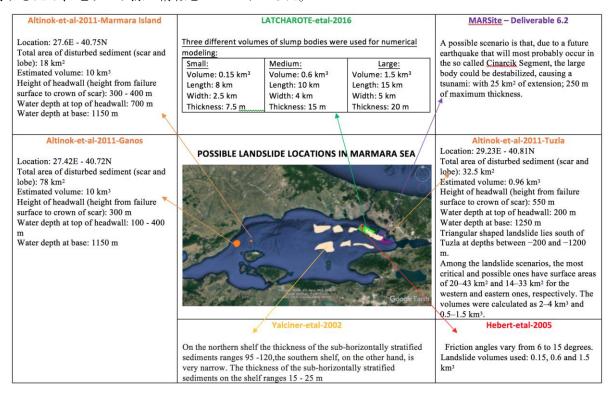


図4 海底地すべり源情報

【平成28年度実施報告書】 【170531】

地震の即時解析については、即時震源解析システム「SWIFT システム」の機能ならびに利用のし 易さの向上のため、ウェブバージョンを KOERI に導入した。また、津波即時予測システムの提案が EPS 特集号に掲載された。

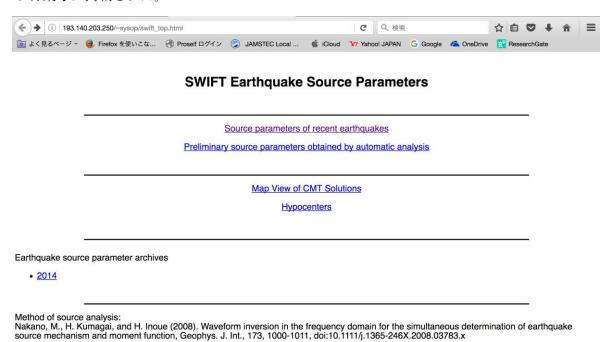


図5 SWIFT のウェブバージョン

②研究題目2のカウンターパートへの技術移転の状況

破壊伝播のシミュレーションについて、トルコ側(KOERI)の大学院生が、東大での研修により 2 次元破壊伝播計算コードをゼロから書くことができ、帰国後 FEM での破壊伝播計算を実施できるようになった。また、津波シミュレーションでは、トルコ側(KOERI)の大学院生が、中央大での研修により 3 次元津波計算だけでなく、DEM 等との連成計算も実施できるようになった。

③研究題目2の当初計画では想定されていなかった新たな展開

破壊伝播のシミュレーションについて、日本側で開発している大規模並列計算コードをトルコ側でも利用する計画だったが、より簡便に扱えるコードを利用することで、トルコ側でも破壊伝播計算が実施できるようになった。

(4)研究題目2の研究のねらい(参考)

研究グループ 2-1: 地震発生サイクルシミュレーション

北アナトリア断層系に沿って発生する巨大地震の長期サイクルならびに地震時の破壊伝播について、 数値シミュレーションを行って想定マルマラ地震の発生シナリオを複数想定する。

研究グループ 2-2: 津波シミュレーション

想定される複数シナリオに対する津波シミュレーション計算を行う。

研究グループ 2-3: マルマラ海の津波シナリオデータベース

過去のシナリオのコンパイルを行うとともに、上記の計算結果を受けて津波シナリオデータベース 【平成 28 年度実施報告書】【170531】 を構築する。

研究グループ 2-4: 早期探知能力の改善

日本で開発・改良した地震後即時解析システムをトルコに導入し、即時解析の改善に貢献する。 ⑤研究題目2の研究実施方法(参考)

日本側とトルコ側がそれぞれ有する地震発生サイクル・破壊伝播・津波伝播・津波遡上のシミュレーションコードを用い、京コンピュータや地球シミュレータなどのスーパーコンピュータを活用して、地震発生過程とそれによる津波の伝播過程並びに遡上過程の数値シミュレーションを行う。地震シナリオの計算結果はグループ 3 に提供する。断層モデルは、まずは従来のもので構築し、グループ 1 等の成果を受けて改良する。また、海洋研究開発機構が有する即時解析プログラムをマルマラ海に適用できるよう改良してトルコ側に導入する。

(4) 研究題目 3:「地震特性評価及び被害予測」(リーダー: 堀宗朗)

①研究題目3の当初の計画(全体計画)に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

研究グループ 3-1: 地盤構造のモデリングと解析、及び強震動推定

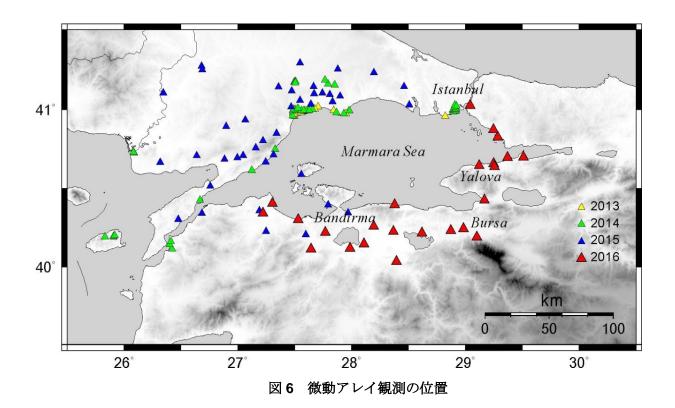
今年度は、マルマラ海南部および東部を中心した地域の主要都市もしくは強震観測点(図6の23 観測地点)において常時微動のアレイ観測を行った。昨年度と同様の方法によって、周波数 1Hz 以上のレイリー波の位相速度を推定し、その逆解析によって表層地盤のS波速度構造モデルを構築した。これらの結果を前年度までの結果に加えることによって平均地表勾配と Avs30 の相関関係式の精度を向上させることができると期待される。

さらに、今までの微動アレイ観測の結果から得られた 1 次元 S 波速度構造モデルを用いて、2014 年 5 月 24 日にエーゲ海で発生した Gokceada 地震によるマルマラ海での強震動のシミュレーションを行った。図 7 に示すように、S 波部分から成る主要動をよく再現することができ、地盤モデルが妥当なものであることを確認した。これらの結果を用いてマルマラ海で想定される地震による強震動の試行的な評価も行った。

前年度同様、マルマラ海地域の強震観測の維持は、イスタンブール大学が担当し、日本側メンバーと相談しながら定期的にデータの回収や機器のメンテナンスを実施した。設置点の状況によって一部の観測点を移設することになった。

研究グループ 3-2: 大規模実験及び先端数値解析を使った構造物耐震性評価

トルコ側カウンターパートナーとの協議により、耐震性評価を行う具体的な構造物として、実大 鉄筋コンクリート造建築物を対象としており、解析モデルの構築を進めている。高性能計算を用い る詳細な解析モデルとなるため、細部の詳細なモデル化が重要である。この建築物を対象とした実 大三次元震動破壊実験施設の実験が実施された(震動台実験は防災科学技術研究所兵庫県耐震工学 研究センターのプロジェクトとして行ったものであり、本課題の参加者がこのプロジェクトの主担 当として実施したものである)。すでに実験結果が公表されており、破壊形式の分析、考察等が進ん でいる。くり返す地震動を受けて複雑な強度低下性状を伴いつつ終局状態に至る地震応答挙動の数 値解析的評価は、国際的継続課題として位置づけられており、トルコの典型的建物との整合も視野 に比較・参照ができるよう、解析モデルの構築が進められている。



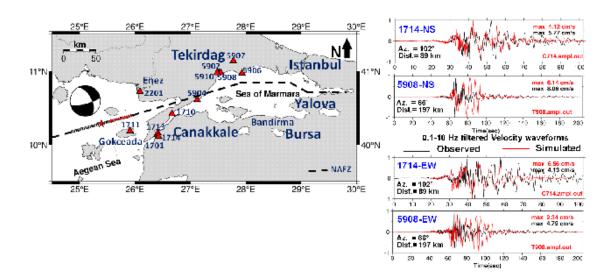


図7 Gokceada 地震の震央と観測点及び強震動のシミュレーション結果の比較

- (左) 2014年5月24日のGokceada地震(Mw=6.9)の震央と観測点の位置の地図
- (右) 強震動のシミュレーション結果(地動速度)の比較の例

研究グループ 3-3: ハザードマップ作成

昨年度までに構築された、イスタンブール近郊の詳細地理情報システムを利用した都市モデルを利用し、シミュレーションベースのハザードマップの作成を行った(図8参照)。このハザードマップは、G1の観測とG2のシミュレーションの成果を活用し、想定されたマルマラ海での地震に対して、表層地盤での地震動増幅と、増幅された地震動を受ける建物群の地震応答を計算した結果に基づいている。ハザードマップ作成には、昨年度、トルコ・日本の研究者が共同で開発したMatlab ベースのプログラムを利用したが、このプログラムの高度化(大規模化・高速化)も、ハザードマップ作成と平行して行った。

本年度、購入した高性能計算機を活用するため、想定される地震が引き起こす地震動をより高い分解能での評価する数値解析手法の開発をトルコ側カウンターパートナーが進めている。この数値解析手法の開発には、並列計算の知見が必須であり、アルゴリズムや大規模データ処理等に関する技術提供・技術共有を進めた。

前年度に引き続き、トルコ側カウンターパートナーの協力のもと、既往のイスタンブールのハザードマップの調査を進め、シミュレーションベースのハザードマップの優位性や特徴を理解する準備を進めている。

②研究題目3のカウンターパートへの技術移転の状況

研究グループ 3-1: 地盤構造のモデリングと解析、及び強震動推定

昨年度以来、微動観測データのデータ解析技術をトルコ側カウンターパートナーに移転しており、 今年度も取得データの解析を通じて、技術の移転状況を確認した。さらに、強震動記録の分析およ びシミュレーション技術も移転した。

研究グループ 3-2: 大規模実験及び先端数値解析を使った構造物耐震性評価

耐震性評価のための大規模実験と先端解析に関して、我が国は世界最先端の技術を開発している。 この実験技術と解析技術をトルコ側カウンターパートナーに修得してもらっている。

研究グループ 3-3: ハザードマップ作成

地理情報システムと各種シミュレーションを組み合わせた次世代型ハザードマップ作成の技術は 我が国独自のものであり、トルコ側カウンターパートナーに技術移転を行っている。前年度までは ソフトウェアとハードウェアの選定の技術移転であったが、今年度は高性能計算を利用した高度化 (大規模化・高速化)に必要な技術も移転した。

- ③研究題目3の当初計画では想定されていなかった新たな展開
- ①で触れたように、当初の計画にはなかったが、購入した高性能計算機を活用するため、地震や 地震動を評価するための先端的な数値解析手法の研究開発が開始した。高度化(大規模化・高速化) には日本の知見を利用することが有効であり、トルコ側カウンターパートナーとの共同研究がより 密接になった。
- ④研究題目3の研究のねらい(参考)

研究グループ 3-1: 地盤構造のモデリングと解析、及び強震動推定

微動観測によって得られたデータを使って地盤構造のモデリングを行い、地震動増幅の数値解析 【平成 28 年度実施報告書】【170531】 によって想定された地震が引き起こす強震動を推定する。

研究グループ 3-2: 大規模実験及び先端数値解析を使った構造物耐震性評価

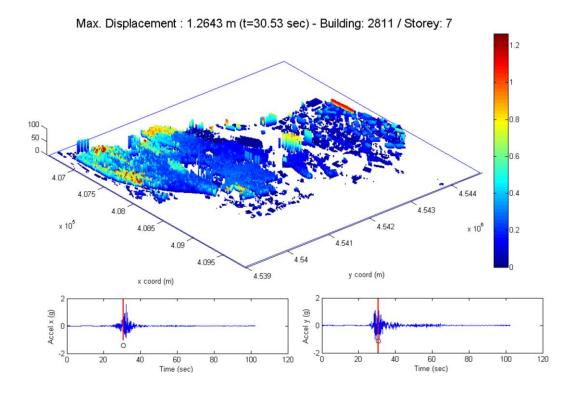


図8 都市モデルを利用したシミュレーションに基づくハザードマップ 基盤から入力された地震動が地盤で増幅される過程と、地盤の地震動が引き起こす構造物の 地震応答の過程を計算した結果に基づく。

実大三次元震動破壊実験施設(E-ディフェンス)と大規模非線形有限要素法解析を使って、鉄筋コンクリート造の建築建物を対象に、耐震性を評価する。

研究グループ 3-3: ハザードマップ作成

地理情報システムのデータと各種数値解析手法のシミュレーションを組み合わせて得られるハザードとディザスターの推定を集約し、次世代型のハザードマップを作成する。

(5)研究題目3の研究実施方法(参考)

研究グループ 3-1: 地盤構造のモデリングと解析、及び強震動推定

トルコ側カウンターパートナーと共同で、常時モニタリング可能な地震計を設置する。併せて微動観測を行う。観測データの解析によって、地盤構造のモデリングや地震動増幅の数値解析を行う。

なお、2014年5月にエーゲ海で M6.9 の地震が発生した。マルマラ海西部でも強震観測記録が得られている。この地震による地震動記録を分析するために、本研究での対象地域を拡大し、震源域を含めた強震観測点での地盤調査を実施した。

研究グループ 3-2: 大規模実験及び先端数値解析を使った構造物耐震性評価

日本とトルコの耐震基準を俯瞰、対比し、検討対象として適切な大規模実験の実験仕様を検証する。仕様に合わせて、大規模非線形有限要素法解析の解析モデルを構築する。

【平成 28 年度実施報告書】 【170531】

研究グループ:3-3 ハザードマップ作成

トルコの地理情報システムを収集し、地震応答解析手法を整備することで、ハザードマップ作成の準備を進める。併せてトルコのハザードマップの現状を調査する。

(5) 研究題目 4:「研究結果に基づく防災教育」

研究グループ 4-1:研究結果に基づく視聴覚教材の開発(リーダー:隈本邦彦)

①研究グループ 4-1 の当初の計画(全体計画)に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト

4-1-1 の防災教材の作成に関しては、突然の地震への備えについて描いた子供向けのアニメ作品「いつかくる大地震〜備え・対処・その後の行動」を作成した。トルコの一家が地震に遭遇した時にどのように行動したかを描いたもので、トルコ人俳優らが声の出演をしている。完成したアニメ作品はボアジチ大学地震教育センターにおける小学生向けの教育に使用したり、MarDiM のウェブサイトで公開したりして、すでにトルコ国内の視聴覚教材として活用されている。アニメ作品のウェブ上の再生回数はすでに 1 万回を超えており、トルコの一般国民に大きな反響を呼んでいると考えられる。またこのアニメ作品の画像をそのまま使って同じ内容の教育資材として絵本も作成した。これらアニメ作品と絵本には、これまでトルコ国内の地震への備えを書いた教材にはほとんど触れられていなかった「地震後の津波への備え」と「帰宅困難者の発生への備え」についても言及しており、こうした問題についての防災教育が新たに可能になった。

4-1-2 のメディアの活用に関しては、トルコ有力メディアのジャーナリストたちを集めたメディアサイエンスカフェを 2017 年 3 月にイスタンブール市内のボアジチ大学メインキャンパスで開催した。メディア側から 17 名の参加者があり、カフェ当日から 1 週間以内に、放送(のべ 9 社)新聞(のべ 22 社)インターネットメディア(放送・新聞との重複あり 21 社)などの多くのメディアが取り上げた。その内容は、マルマラ海での地震への備えの重要性や、本研究プロジェクトの動きについてまじめに伝えるものであったので、メディアサイエンスカフェ開催の波及効果は大きかった。②研究グループ 4-1 のカウンターパートへの技術移転の状況

子供向けアニメ作品制作にあたっては、トルコ側研究者が原案を作成、日本側研究者と合同でシナリオを完成させ、セリフの収録についても主にトルコ側で出演者を準備して制作した。こうした経験を通じて地震津波防災における子供向け動画作成や絵本についてのノウハウが、十分伝達できた。また 2016 年 11 月にはトルコ側研究者 1 名が来日、3 週間にわたって名古屋大学、香川大学で、展示を通じた効果的な情報伝達や映像制作の技術について学び、技術を習得した。

③研究グループ 4-1 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

メディアサイエンスカフェの実施は、基本的には(災害時ではない)平時における地震津波研究についてのメディア関係者の学びの場と考えており、いざという時に科学的に正しい情報をトルコ国民に伝えてもらうために基礎的な知識をあらかじめ身に着けてもらいたいというのが第一の目標である。またトルコ側研究者とメディア関係者との間に、話し合いができる「顔の見える関係」を構築することも、もう一つの目標としている。そうした試みが日本の名古屋や大阪で成功していることを念頭にトルコでも同様の動きを目指したが、日本とトルコでは、やはりメディアと大学との関係や取材の慣習などがかなり違うため、なかなか実現は難しいようであることがわかった。しかし今年度実施した2回目のメディアサイエンスカフェには、参加者も多く、内容が広く報道された

【平成 28 年度実施報告書】 【170531】

ことなど、良い材料もあった。また 2017 年 11 月に開催予定の次回のメディアサイエンスカフェには、メディア側からも運営に加わりたいという要望があり、本プロジェクト終了後にトルコメディアの自主的な運営の形でこうした活動が継続する可能性につながる動きとして期待される。

4研究グループ **4-1** の研究のねらい (参考)

研究グループ 4-1-1: 防災教育プログラム

本プロジェクトの研究成果をわかり易く可視化した素材をもとに日本-トルコ共同の防災教育プログラムのコンテンツを作成し、活用できるようにする。

研究グループ 4-1-2: 情報発信に於けるメディアの有効活用

科学者と一般社会の間の双方向コミュニケーションを橋渡しする人材をトルコ国内で育成する。

⑤研究グループ 4-1 の研究実施方法 (参考)

4-1-1 防災教育プログラムの開発に関しては、2015 年 4 月 27 日にトルコ側研究者 2 名、日本側 研究者3名が、災害危機管理庁(AFAD)、イスタンブール大都市圏の防災アドバイザーを努めるな ど防災の第一人者であるミクダット・カディオール(イスタンブール工科大学防災センター長)と 研究成果の効果的な普及等について意見交換を行った。カディオール氏からは、日本の防災の取り 組みに着目したシリーズ本の製作、新聞への連載コーナーの確保、マルマラ地域市長連盟との共同 でのセミナーの開催などの提案を受けた。その提案を受けて、トルコ側研究者 1 名日本側研究者 2 名マルマラ市長連盟を訪問し、プロジェクトの活動を紹介するとともに、プロジェクト成果のマル マラ地域の普及に関する意見交換を行った。また 4月 29日には、プロジェクトで作成した津波教育 のビデオを活用した、ボアジチ大学地震教育センターでの子供向け授業の実施風景を視察した。 2015年5月以降、この授業の前後で子供達の間で「津波の仕組みに関する知識」「津波発生時の避 難行動」「トルコにおける歴史的津波への認識」がどう変わったかをアンケート形式で調査し、津波 教育ビデオの教育効果に関して調査した。この調査結果を利用して教材開発をさらに進めていく。 2018 年に制作した突然発生する地震への備えを描いたアニメ作品「いつかくる大地震〜備え・対 処・その後の行動」は、ボアジチ大学地震教育センターでの子供向け授業に使用しているほか、ウ ェブサイトを通じて誰でも見られるようにした。またアニメ作品の画像をそのまま用いて同様の内 容の絵本も作成して、子供向けの防災教育素材とした。

4-1-2 情報発信におけるメディアの有効活用に関しては、2015 年 9 月 7 日、イスタンブール市内のホテルで、メディアサイエンスカフェを開催した。これはプロジェクトの研究成果をより正確に効果的にトルコ社会に伝えるため、メディアと研究者との間の顔の見える関係を作り上げることが目的であり、通常の記者会見形式のような「研究者側からの一方的な情報提供と短い質疑応答」ではなく、「テーブルを取り囲む形で研究者側から短い情報提供を行った後に自由な対話・討論を行う」形式で行った。メディア側からは、テレビ局から 4 人、ラジオ局から 1 人、通信社から 1 人のあわせて 6 人が参加、研究者側は日本トルコ双方のプロジェクトリーダーが参加した。日本側研究者が 2011 年の東日本大震災の津波を日本のテレビメディアがどのように伝えたか、そのためにどのようなメディア側の準備が行われていたかについてのプレゼンを行い、日本の名古屋で行われているメディアと地震防災研究者との顔の見える関係づくりのための定期的な勉強会(NSL)の活動を紹介した。2017 年 3 月 7 日に 2 回目のメディアサイエンスカフェをボアジチ大学メインキャンパスで開催した。参加者はメディア側から 17 名、大学側から約 20 名であった。テーマは、本研究

プロジェクトの進捗状況、日本のテレビ局における災害時緊急報道への備えと訓練状況などで、災害時の報道に向けたトルコの研究者とメディア関係者の関係について討論が行われた。

(6) 研究題目 4:「研究結果に基づく防災教育」

研究グループ **4-2**: 研究成果を活用した防災教育の検討と地域社会における防災対策の推進検討(リーダー: 阪本真由美)

①研究グループ 4-2 の当初の計画(全体計画)に対する当該年度の成果の達成状況とインパクト H25 年度に、トルコでこれまで実施されてきた防災教育のコンテンツ調査を行った。その結果、トルコでは津波に関する防災教育が実践されていないことが示された。そのため、H26 年度は、H25 年度に新たに策定した津波防災教育教本を利用した防災教育に取り組んだ。また、家庭内における地震防災についてマンガを活用した教本を京都造形芸術大学と連携して作成した。さらに H28 年度は、トルコの木造家屋の構造と防災対策について学習するための教材開発にも取り組んだ。

防災教育の開発を進めるとともに、地域で防災事業を推進させるための基盤作りとして、AFAD、地方政府、大学と連携して地域セミナーをマルマラ海沿岸地域で開催した。これまで、ヤロワ市(2015年4月)、テキルダー市(2015年9月)で開催している。H28年度はチャナッカレ市で2017年2月に開催した。AFAD研修センター、チャナッカレ県 AFAD、チャナッカレ大学プロジェクトとの共催としてチャナッカレ大学で開催し、最新のプロジェクトの現状が共有された。2017年1月から2月にかけて、チャナッカレ沖のエーゲ海域を震源とする群発地震が観測されていたこともあり、セミナーは大きな関心を集め、会場には地域の人250名が集まり活発な質疑応答が行われた。②研究グループ4-2のカウンターパートへの技術移転の状況

防災教育を実施する傍らで、教育成果の評価手法をカウンターパートとともに検討した。イスタンブール市の小中学生 375 名に対し、防災教育教材(津波)を活用した防災教育の実践がカウンターパートにより行われ、授業を通した理解度評価のためのデータの入力・集計・解析方法についてはカウンターパートへ技術移転を行なった結果、カウンターパートにより結果が集計されている。また、H28 年度は同様の調査を、日本の小・中学生に対しても実施し、結果について日本・トルコで比較検討した。

H28 年度は、カウンターパート 2 名が来日し、うち1名については、耐震模型を活用した防災教育実践手法について共同で研究を進めた。

③研究グループ 4-2 の当初計画では想定されていなかった新たな展開

研究成果を他国と共有するために、近年大規模災害を経験したチリ、インドネシアなどとともに 災害リスク情報伝達における研究機関とマスメディアとの連携に着目した国際フォーラム・ワーク ショップを 2016 年 2 月 26 日、27 日に実施した。トルコ側からは、カウンターパート 2 名が出席 し、プロジェクトの成果を報告するとともに活発な意見交換が行われた。フォーラム・ワークショップを通して得た知見については、今後研究の取り組みに研究に反映させていく予定である。

また、防災教育をわかりやすく普及させるためにトルコの木造軸組みの伝統家屋の倒壊実験が可能な教材を新たに開発し、それを用いた防災教育の実践方法を検討した。

4研究グループ **4-2** の研究のねらい (参考)

研究グループ 4-2-1: 地域防災コミュニティを通じた災害対策の共同立案

【平成 28 年度実施報告書】 【170531】

トルコ国内における防災教育の取り組みを整理するとともに、新たな防災教育のプログラムを検討する。また、地域社会において防災対策を推進するための方策を検討する。

(5)研究グループ 4-2 の研究実施方法 (参考)

トルコの研究者との協議を通し、トルコの防災教育の取り組みについて整理し、課題を把握する。 本年度は津波に関する防災教育の教材開発に焦点をあて、トルコにおける津波対策の取り組みを集 約し、それを防災教育プログラムとして適応する方策を検討する。また、東日本大震災を通して得 られた津波防災の知見をどのように教材に取り込むことができるのかを検討する。さらに、地域社 会において防災対策を推進するための方策を検討する。

Ⅱ. 今後のプロジェクトの進め方、および成果達成の見通し(公開)

研究題目1:「震源モデル構築」(リーダー:金田義行)

グループ 1 では、これまで進めてきた自然地震観測を東側に移し、より広域の震源分布を明確にした上で、電磁気調査からの流体分布の結果も取り込み、固着域の同定をさらに進め、断層モデルの精緻化を進める。断層モデルに加えて、これまでに蓄積されたデータを解析することで応力場の時間変化のモデル化も目指す。電磁気観測はこれまで海陸域で蓄積されたデータをもとに、電磁気構造の広域化と精緻化を進める。海底測距により北アナトリア断層の一部クリープの現象が明らかになったが、この海底測距観測の場所を変えて継続し、陸上 GPS の増設を通して、広域な地殻変動の実態の把握を進める。また、最終年度になるため、海底地震計や電磁電位差計、海底間測距装置、陸上 GPS 等、日本側からトルコ側に譲渡した機器の運用管理がトルコ側で実施できることを確認する。

研究題目2:「地震発生サイクルシミュレーションに基づく津波予測」(リーダー: 堀高峰)

昨年度に続き、グループ 1 の断層ジオメトリや震源分布、地殻変動データ等にもとづいた固着・すべりの分布から応力を推定するとともに、その結果を用いて地震発生のシナリオの破壊伝播計算を行う。また、津波シミュレーションについては、海底地すべり起源のシナリオを検討・追加するとともに、津波データベース整備を進める。さらに、昨年度 KOERI に導入したウェブバージョンのSWIFT の機能向上と KOERI での運用体制を固める。津波シミュレーションでは、KOERI の研究員ならびに METU の大学院生が、それぞれ 1-2 か月の研修を中央大学工学部で行う。

研究題目3:「地震特性評価及び被害予測」(リーダー: 堀宗朗)

研究グループ 3-1: 地盤構造のモデリングと解析、及び強震動推定

観測を継続し、マルマラ海の全域での地盤モデルの構築と検証を進める。これらの結果を用いて、 過去の地震の再現シミュレーションを実施する。さらに、**G1** と **G2** と連携し、構築された地盤モデ ルを利用して、マルマラ海で想定される地震が引き起こす強震動予測を評価する。

研究グループ 3-2: 大規模実験及び先端数値解析を使った構造物耐震性評価

大規模構造実験を補完できるような、先端数値解析用の解析モデルを構築し、実際に大規模数値 計算によってモデルの妥当性・有効性を検証する。両国における建造物の高耐震化を実現する構法 【平成 28 年度実施報告書】【170531】 の開発にも取り組む。

研究グループ 3-3: ハザードマップ作成

イスタンブール全域の詳細地理情報システムを入手することで、イスタンブール全域の都市モデルの構築を継続的に進める。比較的大きな都市モデルとなるため、今年度に整備した大規模並列計算が可能な計算環境を活用する。

研究題目4:「研究結果に基づく防災教育」

研究グループ 4-1:研究結果に基づく視聴覚教材の開発(リーダー:隈本邦彦)

4-1-1 視聴覚教材については、本研究プロジェクトの成果をわかりやすく可視化したビデオ作品 (DVD) を 2017 年 11 月頃までに制作する予定。研究の狙いと、これまでに得られた成果を、トルコ人リポーターが取材をして紹介するという形で、トルコ国民にとって身近な情報として感じられるように伝達をはかりたい。DVD はトルコ政府各機関やメディア各社に配布するほか、ウェブサイト経由で公開する。またそのままテレビで放送可能なスタイルの「番組コンテンツ」をトルコ人制作スタッフとともに制作し、トルコの放送局に納入して、通常のニュース情報番組等で放送してもらうことをめざす。この番組は防災教育用の視聴覚教材としても利用可能とする。

4-1-2メディアとの連携については、**2017** 年秋に第 3 回のメディアサイエンスカフェを実施し、トルコメディアとの顔の見える関係の構築を引き続き進める他、その場では **2016** 年 2 月の名古屋大学でのシンポジウムに出席した CNN トルコのキャスターによる報告を予定している。またこのメディアサイエンスカフェの開催ノウハウをトルコ人研究者とメディア関係者に伝達して、本プロジェクト終了後にも継続的に開催してもらうための「芽」を構築したい。

研究グループ 4-2: 研究結果を活用した防災教育の検討と地域社会における防災対策の推進検討(リーダー: 阪本真由美)

プロジェクトを通して得られた知見を活用した教材開発に取り組む。昨年度から制作に取り組んでいるトルコの伝統家屋の倒壊実験装置や防災教育教材を活用した教育成果の評価に取り組む。また、プロジェクトの成果を伝えるためのセミナーを、2017年9月にイスタンブール市において関係者と連携して実施する。

Ⅲ. 国際共同研究実施上の課題とそれを克服するための工夫、教訓など(<mark>公開</mark>)

(1) プロジェクト全体

本プロジェクトは観測・実験、解析、教育の大きく分けて3本の柱があるが、観測や実験は日本側からトルコ側へかなり技術移転が進んでいると考えられる。しかし、シミュレーションをはじめとする解析技術に関しては、トルコ側にも十分な研究者がいない現状がある。そのため、学生から指導を始めており、彼らが十分理解するにはある程度の時間が必要になる。学生は就職してしまうとノウハウがトルコ側に残らない可能性もあり、トルコ側の事情をよく踏まえる必要がある。コンテンツ作り等の防災教育については、トルコの事情に合致した教材の開発やワークショップの開催を通じて理解が進んでいる。しかし、トルコでは現在、隣国シリアの内戦や難民問題への対応等が

【平成 28 年度実施報告書】 【170531】

話題の中心であり、政治制度の大きな変動の節目でもあるため、なかなか取り上げられにくい現状 もある。コンテンツ作り等、市民の目線に立った防災教育を中心に進めることで対応したい。

(2) 研究題目1:「震源モデル構築」(リーダー:金田義行)

3年間、観測を進めてきて、トルコ側の理解も深まった。H28年度は2台離底しなかったものの、トルコ側ではROVを使って回収できるのであれば大きな問題ではない、と考えている。OBSを回収したあと、ガラス球を開けずにデータを抜き出し、バッテリーを充電して、3日程度で10台のOBSの再設置をした経験と実績は、トルコ側でも自分で運用できると自信を持つことにつながっている。海底電位電磁気計は、日本とトルコで連携して観測してきている実績があり、トルコ国内に観測を継続できる土壌がすでにある。海底間測距装置のデータ回収についても、きちんと成果が出てきていることからトルコ側も興味を示し始めた。11月以降、トルコ側は、本プロジェクト終了後に、トルコの新しいプロジェクトを立ち上げる準備をしている。今後、トルコ側主導の観測ができるようになると期待している。

解析に関しては、海域のデータ解析の経験が少ないため、日本から解析方法を技術移転している。 いくつかは実りつつあるが、もう少し時間がかかる見込みである。これについては、トルコ側と連携して解析の管理のためのコミュニケーションをとることで解消したい。

(3) 研究題目2:「地震発生サイクルシミュレーションに基づく津波予測」(リーダー: 堀高峰)

地震発生サイクルや破壊伝播のシミュレーションは日本が先端的であり、トルコには専門とする研究者がいない。そのため、大学院生からの育成を行うこととした。破壊伝播では、研修によってコーディングの技術や破壊伝播計算の基礎が身についた。また、津波遡上で重要となる3次元計算は日本が先進なので、その部分についてはトルコの若手研究者を日本側に招いて研修することによって、津波の発生から遡上まで最先端レベルでの共同研究を目指している。

(4) 研究題目3:「地震特性評価及び被害予測」(リーダー: 堀宗朗)

研究グループ 3-1: 地盤構造のモデリングと解析、及び強震動推定

本研究で実施している強震観測では、連続して記録をすることによって、小地震による地震動データを取得することが重要である。そのため、前年度に引き続き、現地の研究者による積極的な観測機器の管理や、日本側メンバーの助言が必要である。

共同研究においては若手研究者の育成も重要と考え、両国の大学院生を現地調査に参加させている。

研究グループ 3-2: 大規模実験及び先端数値解析を使った構造物耐震性評価

汎用性の高い数値解析技術を用いる先端数値解析を行い、大規模実験も利用した構造物耐震性評価の成果を広く展開することを計画している。

研究グループ 3-3: ハザードマップ作成

G1 と **G2** とも共同し、従来のハザードマップとは質が異なる、科学的根拠が明確なハザードマップをトルコと日本の研究者が共同で構築したとすることを目指している。

(5) 研究題目4:「研究結果に基づく防災教育」

【平成 28 年度実施報告書】 【170531】

研究グループ 4-1:研究結果に基づく視聴覚教材の開発(リーダー:隈本邦彦)

メディアを取り巻く環境は国によって違い、その国が直面している国際状況・経済状況などの影響で、地震津波防災に関する情報が報道されるかどうかが変化する。トルコでは現在、隣国シリアの内戦や難民問題への対応等でニュース時間や紙面の多くが割かれており、政治制度の大きな変動の節目でもあるため、地震津波防災の問題は取り上げられにくいという状況がある。それだけに、1999年のコジャエリ県の地震が起きた8月17日前後の地震防災週間を中心に広報を行ったり、アニメや漫画、わかりやすいシミュレーション映像などを活用して、できるだけ人々の関心をひくようなコンテンツ作りがより重要になってくると考えられる。

(6) 研究題目4:「研究結果に基づく防災教育」

研究グループ 4-2:研究結果を活用した防災教育の検討と地域社会における防災対策の推進検討(リーダー:阪本真由美)

地域において、防災について協議・検討する場の構築を目指して、マルマラ海沿岸部の市町村で 地域防災セミナーを開催してきた。当初は、セミナーに対する地域側の理解を得ることが難しかっ たが、回数を重ねるに従い、セミナーに対する理解を得られるようになった。また、地域セミナー の開催は、AFAD 研修センターの事業の一環として位置付けられており、AFAD 研修センターと各県 AFAD が協力として開催するという形式が定着しつつある。

IV. 社会実装(研究成果の社会還元)(公開)

(1)成果展開事例

(2)社会実装に向けた取り組み

- ・ シミュレーションベースのハザードマップの作成を行った。想定されたマルマラ海での地震に対して、表層地盤での地震動増幅と、増幅された地震動を受ける建物群の地震応答を計算した結果に基づいたもので、ハザードマップ作成には、トルコ・日本の研究者が共同で開発したプログラムを利用した。既往のイスタンブールのハザードマップの調査を進め、シミュレーションベースのハザードマップの優位性や特徴を理解する準備を進めている。
- ・ 購入した高性能計算機を用いて、想定される地震が引き起こす地震動をより高い分解能での評価する数値解析手法の開発をトルコ側カウンターパートナーが進めている。
- ・ 地域で防災事業を推進させるための基盤作りとして、AFAD、地方政府、大学と連携して地域セミナーをマルマラ海沿岸地域、ヤロワ市(2015年4月)、テキルダー市(2015年9月)、チャナッカレ市(2017年2月)で開催した。
- ・教育成果の評価手法検討のため、イスタンブール市の小中学生 375 名に対し、防災教育教材(津波)を活用した防災教育の実践と理解度評価の結果集計がカウンターパートにより行われた。
- ・ トルコ国内における防災教育の取り組みを整理するとともに、新たな防災教育のプログラムと 防災対策を推進するための方策を検討する。

V. 日本のプレゼンスの向上(公開)

- 2016 年 11 月 5 日の世界津波の日のイベントでは、津波グループ (G2) の取り組み等について、 トルコのメディアに向け講演を行った。
- ・2017年2月27日に実施したチャナッカレ地域セミナーは、2月6日にチャナッカレ南部で発生した M5.3 の地震後で防災に関心が高いタイミングだったこともあり、参加者も多く大変盛況であった。AFAD Canakkale が中心となってアレンジされ、副知事やボアジチ大学学長の出席もあった。
- ・2017年3月7日にボアジチ大学で実施したメディアサイエンスカフェは、新聞、放送、ネットメディアで多くの反響があった。
- VI. 成果発表等【研究開始~現在の全期間】(公開)
- WI. 投入実績【研究開始~現在の全期間】(非公開)
- Ⅷ. その他(非公開)

以上

VI. 成果発表等 (1)論文発表等【研究開始~現在の全期間】(公開) ①原著論文(相手国側研究チームとの共著)

	#文(怕于国例明元) 女区切六省/				
年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめーおわりのページ	DOI⊐—ド	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載など、特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)
平成27	Ariyoshi, K., N. Uchida, T. Matsuzawa, R. Hino, A. Hasegawa, T. Hori, and Y. Kaneda (2015), A trial estimation of frictional properties, focusing on aperiodicity off Kamaishi just after the 2011 Tohoku earthquake, Geophys. Res. Lett., 41, 8325-8334	doi:10.1002 /2014GL06 1872	国際誌	発表済	
平成27	阪本真由美、金田義行、隈本邦彦、G.Tanırcan, S. Puskulcu (2015)、トルコの津波防災教育の拡充に向けた研究、日本災害情報学会第17回研究発表大会予稿集、pp114-115		国内誌	発表済	
平成27	Yojiro Yamamoto; Narumi Takahashi; Seckin Citak; Doğan Kalafat; Ali Pinar; Cemil Gurbuz; Yoshiyuki Kaneda, Offshore seismicity in the western Marmara Sea, Turkey, revealed by ocean bottom observation, Earth, Planets and Space, 2015, 67:147	doi:10.1186 /s40623- 015-0325- 9	国際誌	発表済	
平成27	Nakano, M., S. Citak and D. Kalafat, Focal mechanism determinations of earthquakes along the North Anatolian fault, beneath the Sea of Marmara and the Aegean Sea, Earth Planets Space 2015, 67:159	doi:10.1186 /s40623- 015-0330- z, 2015.	国際誌	発表済	
平成27	Ozlem Karagoz, Kosuke Chimoto, Seckin Citak, Oguz Ozel, Hiroaki Yamanaka and Ken Hatayama, Estimation of shallow S-wave velocity structure and site response characteristics by microtremor array measurements in Tekirdag region, NW Turkey, Earth, Planets and Space 2015, 67:176	doi:10.1186 /s40623- 015-0320- 1	国際誌	発表済	
平成27	Öcal Necmioğlu, Design and challenges for a tsunami early warning system in the Marmara Sea, Earth, Planets and Space 2016, 68:13 (28 January 2016)	DOI 10.1186/s4 0623-016- 0388-2	国際誌	発表済	
平成28	Comparative Study on School Children's Risk Perception and DisasterPreparedness in Turkey and Japan, 16 WCEE		国際誌	発表済	
平成28	A. Sahin, R. Sisman, A. Askan and M. Hori (2016), Development of integrated earthquake simulation system for Istanbul, Earth, Planets and Space, 68:115, 1-22.		国際誌	発表済	

平成28	Physically based probabilistic seismic hazard analysis using broadband ground motion simulation: a case study for the Prince Islands Fault,	DOI: 10.1186/s4 0623-016- 0520-3	国際誌	発表済	
平成28	All Pinar, Zeynep Goşkun, Aydın Mert and Doğan Kalafat, Frictional strength of North Anatolian fault in eastern Marmara region, Earth, Planets and Space 201668:62	DOI: 10.1186/s4 0623-016- 0435-z	国際誌	発表済	
平成28		10.1186/s4 0623-016- 0581-3	国際誌	発表済	
平成28	KARAGOZ O.,* KOSUKE C., YAMANAKA H., OZEL O., CITAK S., "*Broadband Ground-Motion Simulation of the 24 May 2014 Gokceada (North Aegean Sea) Earthquake (Mw 6.9) in NW Turkey Considering Local Soil Effects*", Bulletin of Earthquake Engineering *(submitted 2016 November 26)		国際誌	accepted	
平成28	Yojiro Yamamoto, Narumi Takahashi, Ali Pinar, Dogan Kalafat, Seckin Citak, Mustafa Comoglu, Remzi Polat, Yoshiyuki Kaneda Geometry and segmentation of the North Anatolian Fault beneath the Marmara Sea, Turkey, deduced from long-term ocean bottom seismographic observations Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 2017	DOI: 10.1002/20 16JB01360 8	国際誌	発表済	

論文数 うち国内誌 うち国際誌

13 件 1 件 12 件 件

公開すべきでない論文

②原著論文(上記①以外)

) iii							
年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめーおわりのページ	DOIコード	国内誌/ 国際誌の別	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項(分野トップレベル雑誌への掲載な ど、特筆すべき論文の場合、ここに明記ください。)		
平成28	阪本真由美、金田義行、隈本邦彦、Irina RAFLIANA、災害情報発信における研究機関とメディアとの連携について/一インド洋津波警報システムに着目して一、日本災害情報学会第18回学会大会予稿集、134-135		国内誌	発表済	(SATREPS3課題合同シンポジウムの成果)		

論文数

1 件 1 件 0 件 件

っち国内誌 うち国際誌 うち国際誌 公開すべきでない論文

③その他の著作物(相手国側研究チームとの共著)(総説、書籍など)

年度	著者名,タイトル,掲載誌名,巻数,号数,頁,年		出版物の 種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項
'		著作物数	0	件	
	公開すべきで			件	

④その他の著作物(上記③以外)(総説、書籍など)

年度	著者名,論文名,掲載誌名,出版年,巻数,号数,はじめーおわりのページ	出版物の 種類	発表済 /in press /acceptedの別	特記事項

著作物数 公開すべきでない著作物 0 件 件

⑤研修コースや開発されたマニュアル等

年度	研修コース概要(コース目的、対象、参加資格等)、研修実施数と修了 者数 ※↓研修で開発されたものでない成果物も記載しています(JAM高橋)	開発したテキスト・マニュアル類	特記事項
平成26	Tsunami Biligilendirme el Kitabi	津波読本 http://www.koeri.boun.edu.tr/aheb/pdf% 20dokumanlar/tsunami_kitap.pdf	津波教育教材として新たに策定した津波読本。 防災教育に活用されている
平成26	Tsunami Hakkinda ne Biliyorsunuz?		津波教育教材として新たに策定した視聴覚教材。防災読本とともに防災教育に活用されている
平成28	Deprem oncesi sirasi ve sonrasinda yapilmasi gerekenler.	地震防災アニメーション	G4-1
平成29	Deprem oncesi sirasi ve sonrasinda yapilmasi gerekenler.	地震防災アニメーションアニメBooklet	G4-1

VI. 成果発表等

(2)学会発表【研究開始~現在の全期間】(公開)

①学会発表(相手国側研究チームと連名)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /ロ頭発表 /ポスター発表の別
平成26	国際学会	Seckin Ozgur CITAK1#+, Yoshiyuki KANEDA2, Mustafa ERDIK3, Narumi TAKAHASHI1, Nurcan Meral Ö ZEL3, Takane HORI1, Muneo HORI4, Kunihiko KUMAMOTO5, Dogan KALAFAT3, Ali PINAR3, Asım Oğ uz ÖZEL6, Ahmet YALCINER7, Murat NURLU8, Gülüm TANIRCAN3, Mete MIRZAOĞLU8, Keisuke ARIYOSHI1 1 Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, Japan, 2 Nagoya University, Japan, 3 Bogazici University, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute, Turkey, 4 The University of Tokyo, Japan, 5 Edogawa University, Japan, 6 Istanbul University, Turkey, 7 Middle East Technical University (METU), Turkey, 8 Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD), Satreps Project on Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation in the Marmara Region and Disaster Education in Turkey Turkey, JPGU 2014	ポスター発表
平成26	国際学会	KARAGOZ O., CITAK S., CHIMOTO K., YAMANAKA H., OZEL O., YALCINKAYA E., ZANEIH H., ASKAN GUNDOGAN A., KOJIMA K., TSUCHIYA T., AKSAHIN B., ILKAY S. AND DERSAN SISMAN F., 2014. "Determination of S-wave Velocity Structure by Microtremor Array Observation in Tekirdag and Zeytinburnu (Turkey)"*, JpGU 2014, 28 April - 02 May Pasifico Yokohoma, Japan	口頭発表
平成26	国際学会	Seckin Ozgur CITAKT#+, Yoshiyuki KANEDAZ, Mustafa ERDIK3, Narumi TAKAHASHIT, Nurcan Meral ÖZEL3, Takane HORI1, Muneo HORI4, Kunihiko KUMAMOTO5, Dogan KALAFAT3, Ali PINAR3, Asim Oğuz ÖZEL6, Ahmet YALCINER7, Murat NURLU8, Gülüm TANIRCAN3, Mete MIRZAOĞLU8, Keisuke ARIYOSHI1 1 Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, Japan, 2 Nagoya University, Japan, 3 Bogazici University, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute, Turkey, 4 The University of Tokyo, Japan, 5 Edogawa University, Japan, 6 Istanbul University, Turkey, 7 Middle East Technical University (METU), Turkey, 8 Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD), Satreps Project on Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation in the Marmara Region and Disaster Education in Turkey	ポスター発表

平成26	国内学会	Karagoz O., Citak S., Chimoto K., Yamanaka H., Ozel O., Yalcinkaya E., Zaneih H., Askan Gundogan A., Kojima K., Tuchiya T., Aksahin B., Ilkay S. and Dersan Sisman F., 2014. Determination of S-wave Velocity Structure by Microtremor Array Observation In Tekirdag and Zeytinburnu (Turkey). JPGU 2014, 28 Nisan-02 Mayıs, Pasifico Yokohoma, Japan (Abstract-Oral Presentation).	口頭発表
平成26	国際学会	Yoshiyuki KANEDA 1, Mustafa ERDİK2, Narumi TAKAHASHI1, Nurcan Meral ÖZEL2, Takane HORI1, Muneo HORI3, Kunihiko KUMAMOTO4, Doğan KALAFAT2, Ali PINAR2, Asım Oğuz ÖZEL5, Ahmet Cevdet YALÇINER6, Murat NURLU6, Gülüm Birgören TANIRCAN2, Seckin Ozgur CITAK1, Keisuke ARIYOSHI1, 1 Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, Japan, 2 Bogazici University, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute, Turkey, 3 Earthquake Research Institute, The University of Tokyo 4 Edogawa University, Japan, 5 Istanbul University, Turkey, 6 Middle East Technical University (METU), Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation in The Marmara Region and Disaster Education in Turkey. (SATREPS Project: Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development by (JICA-JST), Turkey, Second European Conference on Earthquake and Seimology(8.24-29)	口頭発表
平成26	国際学会	Karagoz O., Citak S., Chimoto K., Yamanaka H., Ozel O., Yalcinkaya E., Askan Gundogan A., K. Kojima, T. Tsuchiya., Aksahin B., Ilkay S. And Dersan Sisman F., 2014. Array Observation of Microtremors in Tekirdag and Zeytinburnu (Turkey),for S-wave Profiling. Second European Conference on Earthquake Enginering and Seismology Earthquake Engineering (EAEE) Section, August 25-29, Istanbul, Turkey (Full paper-Poster Presentation).	ポスター発表
平成26	国際学会	KARAGOZ O., CITAK S., CHIMOTO K., YAMANAKA H., OZEL O., YALCINKAYA E., ASKAN GUNDOGAN A., KOJIMA K., TSUCHIYA T., AKSAHIN B., ILKAY S. and DERSAN SISMAN F., 2014. * "Array servation of Microtremors in Tekirdag and Zeytinburnu (Turkey), for S-wave Profiling"*,. Second European Conference on Earthquake Engineering and Seismology Earthquake Engineering (EAEE) Section, 25-29 Agust, Istanbul, Turkey (Full paper-Poster)	ポスター発表
平成26	国際学会	Abdurrahman Sahin 1, Kohei Fujita 2, Muneo Hori 2, Mehmet Ozan Yilmaz 1(2014, March). "Application of Integrated Earthquake Simulation for the Zeytinburnu District of Istanbul", The 1st International Conference on Computational Engineering and Science for Safety and Environmental Problems (COMPSAFE2014), (pp. 625–628). APACM Thematic Conference & IACM Special Interest Conference.	口頭発表

平成26	国際学会	YoshiYuki Kaneda1, Mustafa Ozder Erdik 2, Narumi Takahashi 1, Nurcan Meral Ozel 2, Takane Hori 1, Muneo Hori 3, Kunihiko Kumamoto 4, Dogan Kalafat 2, Ali Pinar 2, Asim Oguz Ozel 5, Ahmet C Yalciner 6, Murat Nurlu 7, Gulum Tanircan 2, Seckin Citak 1 and Keisuke Ariyoshi 1, 1 Japan Agency for Marine–Earth Science and Technology, Japan, 2 Bogazici University, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute, Turkey, 3 Earthquake Research Institute, The University of Tokyo, 4 Edogawa University, Japan, 5 Istanbul University, Turkey, 6 Middle East Technical University, Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD), Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation in The Marmara Region and Disaster Education in Turkey. (SATREPS Project: Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development by (JICA–JST) (METU), AGU Fall Meeting	口頭発表
平成26	国際学会	Offshore seismic observation in the western Marmara Sea, Turkey, Yojiro YAMAMOTO, Narumi TAKAHASHI, Seckin CITAK,Doğan KALAFAT, Ali PINAR, Cemil GÜRBÜZ,Yoshiyuki KANEDA, AGU Fall Meeting, 2014, T13C-4675	ポスター発表
平成26	国際学会	Yalciner, A. C., Aytore, B.,Guler, H. G., Kanoglu, U., Duzgun, S., Zaytsev, A., Arikawa, T., Tomita, T., Ozer Sozdinler, C., Necmioglu, O., Ozel, N. M. (2014). *"High Resolution Tsunami Modeling and Assesment of Harbor Resilience: Case* *Study in Istanbul"*, European Geosciences Union (EGU) General Assembly 2014, April 27 – May 02, 2014, Vienna, Austria	口頭発表
平成26	国際学会	Guler, H. G., Arikawa, T., Aytore, B., Tomita, T., Zaytsev, A., Yalciner, A. C. (2014). *"High Performance Computing for Comparing Performance of* *2D/3D Hybrid Tsunami Simulation Models: A Case Study in Haydarpasa Port in* *Istanbul, the Sea of Marmara"*, Asia Ocenania Geosciences Society (AOGS) 2014, July 28 - August 01, 2014, Sapporo, Japan	口頭発表
平成27	国内学会	阪本真由美、金田義行、隈本邦彦、G.Tanırcan, S. Puskulcu (2015)、トルコの津波防災教育の拡充に向けた研究、日本災害情報学会第17回研究発表大会、2015年10月25日、山梨、日本	口頭発表
平成27	国際学会	Yoshiyuki Kaneda, Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation in The Marmara Region and Disaster Education in Turkey (SATREPS Project: Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development by JICA-JST), EGU General Assembly 2015, April 14, 2015.	ポスター発表
平成27	国際学会	Masaru Nakano, Seckin Citak, and Dogan Kalafat , Rapid determinations of centroid moment tensor in Turkey, EGU General Assembly 2015, April 14, 2015.	ポスター発表

平成27	国際学会	Yojiro Yamamoto, Narumi Takahashi, Seckin Citak, Doğan Kalafat, Ali Pinar, Cemil Gürbüz, and Yoshiyuki Kaneda, Offshore seismicity in the western Marmara Sea, Turkey, revealed by ocean bottom observation, EGU General Assembly 2015, April 14, 2015.	ポスター発表
平成27	国際学会	Ceren Ozer Sozdinler, Taro Arikawa, Nurcan Meral Ozel, Ocal Necmioglu, Ahmet Cevdet Yalciner, Andrey Zaytsev, and Takashi Tomita, Investigation of Tsunami Effects on Harbor Structures with High Resolution Tsunami Modeling: Case study in the Biggest Port of Turkey in Istanbul, EGU General Assembly 2015, April 14, 2015.	ポスター発表
平成27	国際学会	Narumi Takahashi, Satoshi Shimizu, Takuya Maekawa, Dogan Kalafat, Ali Pinar, Seckin Citak, and Yoshiyuki Kaneda, Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation in The Marmara Region and Disaster Education in Turkey (SATREPS Project: Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development by JICA-JST), EGU General Assembly 2015, April 14, 2015	ポスター発表
平成27	国際学会	Ocal Necmioglu, Conceptual Design and Challenges for a Tsunami Early Warning System in the Sea of Marmara, EGU General Assembly 2015, April 14, 2015.	ポスター発表
平成27	国際学会	Takane Hori, Ahmet Yalciner, Nurcan Ozel, Irfan Kilic, Shin'ichi Miyazaki, and Mamoru Hyodo, Earthquake generation cycles and tsunami simulations providing possible scenarios for Turkey (Marmara sea) and Japan (Nankai trough and Japan trench), EGU General Assembly 2015, April 14, 2015	ポスター発表
平成27	国際学会	Seckin Ozgur CITAK, Ozlem KARAGOZ, Kosuke CHIMOTO, Oguz OZEL, Hiroaki YAMANAKA, Bengi AKSAHIN, Safa ARSLAN, Ken HATAYAMA, Michihiro OHORI, and Muneo HORI, Microtremor Array Measurement Survey and Strong Ground Motion Observation Activities of The MarDiM (SATREPS) Project, EGU General Assembly 2015, April 14, 2015.	ポスター発表
平成27	国際学会	Motoyuki Kido, Narumi Takahashi, Yojiro Yamamoto, Dogan Kalafat, Ali Pinar, Sinan Ozeren, Yusaku Ohta, and Yoshiyuki Kaneda, Development of a geodetic monitoring system using seafloor extensometers for the state of the submerged North Anatolian Fault in the Sea of Marmara, EGU General Assembly 2015, April 14, 2015.	ポスター発表
平成27	国際学会	KARAGOZ, Ozlem(TITECH); CHIMOTO, Kosuke; YAMANAKA, Hiroaki; OZEL, Oguz; CITAK, Seckin ozgur, STRONG GROUND MOTION SIMULATION of THE 24 MAY 2014 NORTH AEGEAN SEA EARTHQUAKE (Mw 6.9) in TEKIRDAG and SURROUNDING AREA, JPGU2015,May25	ポスター発表

平成27	国際学会	中野優, citak seckin Ozgur, Kalafat Dogan, 北アナトリア断層西部、マルマラ海およびエーゲ海における震源メカニズム解, JPGU2015,May26	口頭発表
平成27	国際学会	山本揚二朗, 高橋成実,citak seckin Ozgur, Kalafat Dogan, Pinar Ali, Gurbuz Cemil,金田義行,Offshore seismicity in the western Marmara Sea, Turkey, revealed by ocean bottom observation.海底地震観測によるトルコ・マルマラ海西部の地震活動, JPGU2015,May26	口頭発表
平成27	国際学会	木戸元之, 高橋成実, 山本揚二朗, Kalafat Dogan, Pinar Ali, Ozeren Sinan, 太田雄策, 金田義行トルコ・マルマラ海における北アナトリア断層の海底測地モニタリング Launching seafloor geodetic monitoring for the North Anatolian Fault in the Marmara Sea, Turkey, JPGU2015,May28	口頭発表
平成27	国際学会	Narumi Takahashi, Ali Pinar, Dogan Kalafat, Yojiro Yamamoto, Seckin Citak, Mustafa Comoglu, Ozkan Cok, Zafer Ogutcu, Murat Suvarikli, Suleyman Tunc, Cemil Gurbuz, Nurcan Ozel, YoshiYuki Kaneda, Long term seismic observation using ocean bottom seismographs in Marmara Sea, Turkey, AGU, San Francisco, USA, Dec. 14–18, 2015	ポスター発表
平成27	国際学会	Yoshiyuki KANEDA Nagoya University Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC) Haluk OZENER Boğaziçi University, Earthquake Researches Institute (KOERI) and Members of SATREPS Japan-Turkey project, Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation in The Marmara Region and Disaster Education in Turkey Part2, AGU, San Francisco, USA, Dec. 14-18, 2015	ポスター発表
平成27	国際学会	Asim Oguz Ozel, Determination of Bedrock Variations and S-wave Velocity Structure in the NW part of Turkey for Earthquake Hazard Mitigation, AGU, San Francisco, USA, Dec. 14-18, 2015	ポスター発表
平成27	国際学会	Masaru Nakano, Seckin Citak, and Dogan Kalafat, Rapid determinations of centroid moment tensor in Turkey, EGU General Assembly 2015, B842	ポスター発表
平成28	国際学会	CITAK S., KARAGOZ O., CHIMOTO K., OZEL O., YAMANAKA H., AKSAHIN B., ARSLAN S., HATAYAMA K., OHORI M., HORI M., 2015. *"Microtremor Array Measurement Survey and Strong Ground Motion Observation Activities of the SATREPS, MarDiM Project Part 2"*, European Geosciences Union General Assembly 2016, 17-22 April, Vienna, Austria	ポスター発表

平成28	国際学会	Narumi Takahashi1, Toshitaka Baba2, Masanobu Ishibashi1, Ryoko Ohbayashi1, Kentaro Imai1 and Yoshiyuki Kaneda3, Realtime tsunami prediction system using dense ocean floor network system and tsunami amplification, European Geosciences Union General Assembly 2016, 17–22 April, Vienna, Austria	口頭発表
平成28	国際学会	Yojiro Yamamoto, Narumi Takahashi, Ali Pinar, Doğan Kalafat, Seckin Citak, Mustafa Comoglu, Remzi Polat, Özkan Çok, Zafer Ogutcu, Murat Suvariklı, Suleyman Tunc, Cemil Gürbüz, Fatih Turhan, Nurcan Ozel, and Yoshiyuki Kaneda, Detailed spatial distribution of microearthquakes beneath the Marmara Sea, Turkey, deduced from long-term ocean bottom observation, European Geosciences Union General Assembly 2016, 17-22 April, Vienna, Austria	ポスター発表
平成28	国際学会	Yoshiyuki Kaneda, Haluk Ozener, Nurcan Meral Özel, Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation in the Marmara Region and Disaster Education in Turkey Part2, European Geosciences Union General Assembly 2016, 17–22 April, Vienna, Austria	口頭発表
平成28	国際学会	Mayumi Sakamoto, Gülüm Tanırcan, Yoshiyuki Kaneda, Seyhun Puskulcu, and Kunihiko Kumamoto, The Study to Improve Tsunami Preparedness Education in Turkey, European Geosciences Union General Assembly 2016, 17–22 April, Vienna, Austria	口頭発表
平成28	国際学会	Ali Pinar, Yojiro Yamamoto, Mustafa Comoglu, Remzi Polat, Fatih Turhan, Narumi Takahashi, Dogan Kalafat, and Seckin Citak, Fault Characterization in the Sea of Marmara (Turkey) Using OBS and Land Seismic Stations, European Geosciences Union General Assembly 2016, 17–22 April, Vienna, Austria	口頭発表
平成28	国際学会	Yasemin Korkusuz Öztürk, Nurcan Meral Özel, and Ryosuke Ando, European Geosciences Union General Assembly 2016, 17–22 April, Vienna, Austria, European Geosciences Union General Assembly 2016, 17–22 April, Vienna, Austria	口頭発表
平成28	国際学会	Tulay Kaya, Yasuo Ogawa, Takafumi Kasaya, Mustafa Kemal Tuncer, Yoshimori Honkura, Naoto Oshiman, Masaki Matsushima, Weerachai Siripunvaraporn, 3D Electromagnetic imaging of the deep structures and North Anatolian Fault in the Marmara Sea, JpGU2016, 22–26 May, Makuhari, Japan	口頭発表
平成28	国際学会	Ryusuke Yamamoto, Motoyuki Kido, Yusaku Ohta1, Narumi Takahashi, Yojiro Yamamoto, Dogan Kalafat, Ali Pinar, Sinan Ozeren, Yoshiyuki Kaneda, Creep rate measurement and fault modeling at the North Anatolian Fault, beneath the Sea of Marmara, Turkey, by means of acoustic ranging, JpGU2016, 22–26 May, Makuhari, Japan	口頭発表

平成28	国際学会	Yojiro Yamamoto1, Narumi Takahashi1, Ali Pinar2, Dogan Kalafat2, Seckin Citak1, Mustafa Çomoglu2, Remzi Polat2, Özkan Çok2, Zafer Ogutcu2, Murat Suvarikli2, Suleyman Tunc2, Cemil Gurbuz2, Fatih Turhan2, Nurcan Ozel3, Yoshiyuki Kaneda4, Detailed spatial distribution of microearthquakes beneath the Sea of Marmara, Turkey, deduced from long-term ocean bottom observation, JpGU2016, 22-26 May, Makuhari, Japan	口頭発表
平成28	国際学会	#山本揚二朗・高橋成実(JAMSTEC)・Pinar Ali・Kalafat Dogan(ボガジチ大)・Citak Seckin(JAMSTEC) Comoglu Mustafa・Polat Remzi・Turhan Fatih・Ogutcu Zafer・Suvarikli Murat・Cok Ozkan・Ozer Mehmet Gurbuz Cemil・Tunc Suleyman (ボガジチ大)・Ozel Nurcan(CTBTO)・金田義行(香川大),トルコ・マルマラ海における自然地震観測, 地震学会秋季大会, 5-7 October 2016, Nagoya, Japan	ポスター発表
平成28	国際学会	Mayumi Sakamoto, Gulum Tanırcan, Seyhun Puskulcu,Yoshiyuki Kaneda and Kunihiko Kumamoto, Comparative Study on School Children's Risk Perception and DisasterPreparedness in Turkey and Japan, 16WCEE 9-13 January 2017, Santiago, Chile	ポスター発表

招待講演

0 件

口頭発表

19 件

ポスター発表

23 件

②学会発表(上記①以外)(国際会議発表及び主要な国内学会発表)

年度	国内/ 国際の別	発表者(所属)、タイトル、学会名、場所、月日等	招待講演 /ロ頭発表 /ポスター発表の別
平成26		Ogut Oguz Can、護 雅史 (名古屋大学)、The Effect of Rocking Foundation input Motion on the Response of SDOF Structures、日本建築学会大会、神戸大学、2014.9	口頭発表
平成26		Ken Hatayama (NRIFD), Damage to Oil Storage Tanks due to Tsunami of the Mw9.0 2011 off the Pacific Coast of Tohoku, Japan Earthquake, 10th National Conference on Earthquake Engineering, Anchorage, AK, USA, July 21 – 25, 2014	ポスター発表
平成26	国際学会	M. Hori, Application of high performance computing to earthquake engineering problems, The 14th Japan Earthquake Engineering Symposium, Makuhari, Chiba, Japan, Dec. 4–6, 2014	招待講演

平成26	国際学会	Lalith Wijerathne, Nabeel Muhammad, Muneo Hori, Tsuyoshi Ichimura, Seizo Tanaka, ON THE DEVELOPMENT OF A MULTI AGENT SYTEM FOR SIMULATING THE RECOVERY OF EARTHQUAKE DAMAGED LIFELINE, The 14th Japan Earthquake Engineering Symposium, Makuhari, Chiba, Japan, Dec. 4-6, 2014	口頭発表
平成26	国際学会	Keisuke ARIYOSHI, Toru MATSUZAWA, Naoki UCHIDA, Takane HORI, Ryota HINO, Akira HASEGAWA, Seckin Ozgur CITAK and Yoshiyuki KANEDA, DEVELOPMENT OF REPEATING EARTHQUAKE ANALYSIS TO EXTEND LARGE AFTERSLIP PERTURBATION , Second European Conference on Earthquake Engineering and Seismology Earthquake Engineering (EAEE) Section, August 25–29, Istanbul, Turkey	ポスター発表
平成26	国際学会	Gulum TANIRCAN, Collaborative Activities on Disaster Preparedness Education in Turkey, March 15, 2015, UNWCDRR, Sendai, JAPAN	口頭発表
平成27	国際学会	Dogan Kalafat, Kivanc Kekovali, and Ali Pinar, Moment tensor inversion of the January 8, 2013 (Mw=5.7) and May 24, 2014 (Mw 6.8) North Aegean Earthquakes: seismicity and active tectonics of the North Aegean Region, EGU General Assembly 2015, April 14, 2015.	ポスター発表
平成27	国際学会	Ali Pinar, Zeynep Coskun, Aydin Mert, and Dogan Kalafat, Fault strength in Marmara region inferred from the geometry of the principle stress axes and fault orientations: A case study for the Prince's Islands fault segment, EGU General Assembly 2015, April 14, 2015	ポスター発表
平成27	国際学会	Dogan KALAFAT, Kivanc KEKOVALI, Ali PINAR, The January 2013 and May 2014 North Aegean Earthquakes Sequence: Their Role in the Aegean Region, 2015JPGU, May26	口頭発表
平成27	国際学会	Ali PINAR, Zeynep COSKUN, Aydin MERT, Dogan KALAFAT, Fault strength in Marmara region inferred from the geometry of the principle stress axes and fault orientations, 2015JPGU, May26	口頭発表
平成27	国際学会	Oguz OZEL, Mehmet safa ARSLAN, Bengi AKSAHIN, Tugrul GENC, Turgay ISSEVEN, Mustafa TUNCER, Esref YALCINKAYA, Urban Geological Mapping in Tekirdag Region (NW of Turkey) by Integrated Geophysical methods for Disaster Mitigation, 2015JPGU,May25	ポスター発表

平成27	国内学会	G.Tanircan, S. Puskulcu, N.M.Ozel, EARTHQUAKE PUBLIC AWARENESS, PREPAREDNESS AND MITIGATION ACTIONS BY KOERI, 2ECEES, 2015, Istanbul, TURKEY	口頭発表
平成28	国際学会	Nilay Basarir Basturk, Nurcan Meral Ozel, A Compilation of the Historical Earthquakes Database for Marmara Region from 2000 B.C. and 1900 A.D. in frame of Marsite and Mardim Projects, European Geosciences Union General Assembly 2016, 17–22 April, Vienna, Austria	ポスター発表
平成28	国際学会	Ceren Ozer Sozdinler, Ocal Necmioglu, and Nurcan Meral Ozel, Development of a Tsunami Scenario Database for Marmara Sea, European Geosciences Union General Assembly 2016, 17–22 April, Vienna, Austria	ポスター発表
平成28	国際学会	Duygu Tufekci, M. Lutfi Suzen, Ahmet Cevdet Yalciner, and Andrey Zaytsev, A Preliminary Tsunami vulnerability analysis for Bakirkoy district in Istanbul, European Geosciences Union General Assembly 2016, 17–22 April, Vienna, Austria	口頭発表
平成28	国際学会	*Ryusuke Yamamoto1, Motoyuki Kido2, Yusaku Ohta1, Narumi Takahashi3, Yojiro Yamamoto3, Dogan Kalafat4, Ali Pinar4, Sinan Ozeren5, Yoshiyuki Kaneda6 (1.Graduate School of Science, Tohoku University, 2.International Research Institute of Disaster Science, Tohoku University, 3.Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, 4.Bogazici University, 5.Istanbul Technical University, 6.Disaster Mitigation Research Center, Nagoya University), Creep rate measurement and fault modeling at the North Anatolian Fault, beneath the Sea of Marmara, Turkey, by means of acoustic ranging, JpGU2016, 22-26 May, Makuhari, Japan ※固体地球科学セクションで学生優秀発表賞受賞を受賞	口頭発表
平成28	国際学会	Haluk Ozener, Borehole Strainmeters and the monitoring of the North Anatolian Fault in the Marmara Sea, AGU2016, 13-16 December, San Francisco, USA	ポスター発表
平成28	国際学会	Ahmet C Yalciner, Field Investigations and a Tsunami Modeling for the 1766 Marmara Sea Earthquake, Turkey, AGU2016, 13–16 December, San Francisco, USA	ポスター発表
平成28	国際学会	Haluk Ozener, Estimating slip deficit of the North Anatolian Fault beneath the Sea of Marmara, Turkey, using on- and off-shore geodetic data, AGU2016, 13-16 December, San Francisco, USA	ポスター発表

平成28	国内学会	阪本真由美、金田義行、隈本邦彦、Irina RAFLIANA、災害情報発信における研究機関とメディアとの連携について-インド洋津波警報システムに着目して-、日本災害情報学会第18回学会大会、2016年10月22日-23日	口頭発表
平成28	国際学会	Gulum TANIRCAN, Recent Scientific Collaborations of Turkey&Japan on Earthquake Risk Reduction, GADRI,3rd Global Summit 19–21 March, 2017, Kyoto, JAPAN	ポスター発表
平成28		Gulum TANIRCAN, Risk Communication between the Media and Disaster Research Institutes, International Workshop and Symposium on Disaster Information Literacy, 2016, Nagoya, JAPAN	口頭発表

招待講演 1 件 口頭発表 10 件 ポスター発表 11 件

VI. 成果発表等 (3)特許出願【研究開始~現在の全期間】(公開) ①国内出願

<u> </u>	<u>」 </u>										
	出願番号	出願日	発明の名 称	出願人	相手国側研究メン バーの共同発明者 への参加の有無	登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文の DOI	発明者	発明者 所属機関	関連する外 国出願※
No.1											
No.2											
No.3											

国内特許出願数

公開すべきでない特許出願数

件 件

②外国出願

	出願番号	出願日	発明の名 称	出願人		相手国側研究メン バーの共同発明者 への参加の有無		登録日 (未登録は空欄)	出願特許の状況	関連する論文の DOI	発明者	発明者 所属機関	関連する国 内出願※
No.1													
No.2													
No.3													

外国特許出願数 公開すべきでない特許出願数

件 件

Ⅵ. 成果発表等

(4)受賞等【研究開始~現在の全期間】(公開)

①受賞

年度	受賞日	賞の名称	業績名等 (「〇〇の開発」など)	受賞者	主催団体	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
平成28	平成28年6月24日	学生優秀発表賞				2.主要部分が当課題研究の成 果である	

1 件

②マスコミ(新聞・TV等)報道

年度	掲載日	掲載媒体名	タイトル/見出し等	掲載面	プロジェクトとの関係 (選択)	特記事項
平成26	平成26年8月29日	http://www.youtube.com/ watch?v=3rImxQsi3KM http://www.cumhuriyet.co m.tr/haber/turkiye/11235 5/Marmara_da_tsunami_te hlikesi.html	<2014年8月29日のMedia Seminar についての報道>	http://www.youtube.com/watch?v=3rImxQsi3KMhttp://www.cumhuriyet.com.tr/haber/turkiye/112355/Marmara_da_tsunami_tehlikesi.html	1.当課題研究の成果である	
平成26	平成26年11月5日	中日新聞	トルコ 響け防災行進曲 名古屋に倣い地震研究会	(社会)31	1.当課題研究の成果である	日本において当課題代表者等が開催してきた研究者・行政関係者・メディアを交えた地震研究会を、トルコでも開催する。
平成26		http://ankara.interpress.c om/tvarsiv2/2014/11/25 /NTV/15954671.mp4	<2014年11月25日のMedia	http://ankara.interpress. com/tvarsiv2/2014/11/2 5/NTV/15954671.mp4	1.当課題研究の成果である	(テレビ局) NTV

平成26	平成26年12月27日	depremier-gundem-	'Batı Marmara' mikro depremler üretiyor Marmara Denizi' nin tabanına eyl ülde yerleştirilen 10 adet OBS cihazından ilk veriler alınmaya başlandı. Dr. Doğan Kalafat, 'Tekirdağ ve Marmara Ereğlisi a çıklarında son 4 ayda 13 mikro deprem meydana geldi' dedi.	http://www.milliyet.com.t r/-bati-marmara-mikro- depremler-gundem- 1990877/	1.当課題研究の成果である	
平成26	平成27年3月17日	河北新聞	国連防災会議in仙台/ 各国の防災策350団体が紹介		3.一部当課題研究の成果が含まれる	プロジェクト代表者が当 課題についてミニシン ポジウムを行った様子 が記載された
平成27	平成27年5月15日		BursaでのSmart Municipality Summitにおけるゲストパネルと しての参加		3.一部当課題研究の成果が含 まれる	
平成27	平成27年9月9日	http://www.tekirdag.bel.tr /haber/5689	Tekirdagでのシンポジウム開催 の報告	http://www.tekirdag.bel.tr /haber/5689	1.当課題研究の成果である	G4の活動紹介
平成28	平成28年6月8日	NHK「おばんですいわ て」	<g2有川教授とcerenの3.11の 東北視察について放映></g2有川教授とcerenの3.11の 		1.当課題研究の成果である	

平成28	平成28年6月8日	岩手朝日テレビ「スー パーJチャンネル」	〈G2有川教授とCerenの3.11の 東北視察について放映〉		1.当課題研究の成果である	
平成28	平成28年6月9日	朝日新聞 朝刊の地方紙	防波堤復旧トルコから視察 釜石 「津波・高潮対策の参考に」	https://fbox.jamstec.go.jp /public/znW8gADReYRAt aUBgihVto9XCwQxAq9O LGra6h-N3Eke		G2有川教授とCerenの 3.11の東北視察につい て
平成28	平成28年8月31日	中日新聞	津波の教訓 トルコにも	https://fbox.jamstec.go.jp /public/4nrUgAURecRA2 tgBPeFWwx fGBI1T62Kr B2W6UkD0vv1	1.当課題研究の成果である	
平成28	平成28年10月26日	Acik Radio, Turkey	番組内での活動紹介 Prof.Dr. Ali Pınar (Group 1 activities, in Turkish)		1.当課題研究の成果である	
平成28	平成28年11月5日	Hurriyet誌 (Web)	Tsunami Dayのイベント紹介	http://www.hurriyet.com. tr/prof-dr-ozener- tsunamiler-hicbir- zaman-japo-40269589	1.当課題研究の成果である	
平成28	平成28年11月16日	Acik Radio, Turkey	番組内での活動紹介 Dr. Dogan Kalafat &Prof. Dr. Miktad Kadioglu(Group 4 activities, in Turkish)		1.当課題研究の成果である	
平成28	平成29年2月27日	ÇOMÜ TV	MARDİM Projesinin Çanakkale B ölge Semineri Gerçekleşti	https://www.youtube.co m/watch?v=KVjqFUHB_M 0		G4で実施2017.2.27の チャナッカレ地域研究 会の様子

平成28	平成29年2月27日	AFAD Webページ記事	MARDİM Çanakkale Bölge Semineri Gerçekleştirildi	https://fbox.jamstec.go.jp /public/Qnr8gAsRp8RAA ZwB0dFarO6Rug3PH7wC 9RwovA91fEOx	1.当課題研究の成果である	G4で実施2017.2.27の チャナッカレ地域研究 会の様子
平成28	平成29年2月27日	Web記事	MARDİM Çanakkale Bölge Semineri Gerçekleştirildi	https://fbox.jamstec.go.jp /public/9nVsgAxRLERAe X8BdbFahCORFoHRRzvL Xjg172AyUFDq	1.当課題研究の成果である	G4で実施2017.2.27の チャナッカレ地域研究 会の様子
平成28	平成29年3月13日	大学新聞		https://fbox.jamstec.go.jp /public/5nJMgA2RLsRA5 9EByG1adfHKwVtdXLSn Wbx28p7j5PwD	1.当課題研究の成果である	G4で実施2017.227の チャナッカレ地域研究 会紹介
平成28	平成29年3月8日	Web記事		http://www.milliyet.com.t r/-buyuk-marmara- depremi-30-yil-gundem- 2409338/	1 平 = P = B AH 20 / N B D 中 7: な ム	Media Science caféの 紹介
平成28	平成29年3月7日	Media Science caféの紹介まとめ		https://fbox.jamstec.go.jp /public/BnX4gADRWERA DAUBuv5aXaLaqZPDAJu kWME3qo0MENPf	11 当理组研究//)成里である	Media Science caféの 紹介まとめ

Ⅵ. 成果発表等

(5)ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等の活動【研究開始~現在の全期間】(公開)

①ワークショップ・セミナー・シンポジウム・アウトリーチ等

年度	開催日	名称	場所 (開催国)	参加人数 (相手国からの招聘	概要
平成24	2012年4月12日	一般公開	日本(横浜)	約50	海洋研究開発機構一般公開の来場者に SATREPSトルコプロジェクトについてセミナーを 行った。
平成25	2013年4月12日	SATREPS レクチャー会	日本(横浜)	約60	ドイツ人高校生にSATREPSトルコプロジェクト についてレクチャーを行った。
平成25	2013/5/2,3	キックオフワークショップ	トルコ国ボアジ チ大学	約80	グループごとに研究計画について議論し計画 案を作成した。
平成25	2013/6/20,21	南紀熊野ジオパークガイドスキルアップ講座「南紀熊野の海で地球を探れ!」~JAMSTECの最新研究報告~	和歌山県白浜町	約50×2回	南紀熊野ジオパークガイドスキルアップ講座「DONETを通じて海溝型巨大地震について考えてみよう!」の中で当プロジェクトについて紹介をした。
平成26	2014年5月13日	メディア向け セミナー(NSL)	日本(名古屋)	40(1)	津波防災について金田プロジェクトリーダーの 講演後、参加者(行政、マスメディアなど)と意 見交換を行った
平成26	2014年8月16日	メディア・ カンファレンス	トルコ国 ボアジチ大学	30	プロジェクトの紹介を行うとともに、プロジェクト 概要のビデオを作成・上映した。
平成26	2014年11月25日	ジャーナリスト向セミナー	トルコ国 ボアジチ大学	30	新たに策定した津波防災教育教材の紹介・意 見交換を行った。
平成27	2015年3月20日	ブルーアース シンポジウム (ポスター発表)	日本(東京)	416(ブルーアース全 体)	マルマラ海における長期海底地震観測

平成27	2015年4月28日	地域セミナー	トルコ (ヤロワ県)	60	ヤロワ県におけるマルマラ地震以降の防災の 取り組みついての意見交換を行った。また、プロジェクトの取り組み、日本の防災の取り組み を紹介し、意見交換を実施した。
平成27	2015年5月14日	全国市長連合 フォーラム	トルコ (ブルサ県)	200	ブルサで開催された全国市長連合のフォーラムにおいて、金田プロジェクトリーダーが、プロジェクトの取り組みについての紹介を行うとともに、参加者と活発な意見交換を行った。
平成27	2015年9月7日	メディアカフェ	トルコ (イスタンブー ル)	20	メディアを通した災害情報の伝達に関する意見 交換を行った
平成27	2015年9月8日	地域セミナー	トルコ (テキルダー県)	60	プロジェクトの紹介に加え、テキルダー市にお けるプロジェクトの取り組み紹介・意見交換を 行った。
平成27	2015年9月10日	プロジェクト内 (Internal) ワークショップ	トルコ国 ボアジチ大学	30	JCC前日に事前準備のためワークショップを 行った。
平成27	2016年2月27日	SATREPS三課題合同シンポジウム	日本(名古屋)	119	G4のグループ活動の一環として名古屋大主催でSATREPSチリ、インドネシア、トルコ合同のメディア向けシンポジウムを開催し、各国メディアとの意見交換を行った。
平成28	016年8月25日、26日	JSTフェア	日本(東京)		G4の耐震模型ぶるるの展示・実演を行った
平成29	2017年2月27日	地域セミナー	トルコ (チャナッカレ)	250	プロジェクト全体の説明及び熊本地震、 canakkaleにおける地震観測、日本における地 域防災の取り組みの紹介、integrated earthquake simulation、地盤調査関連の発表を 行った
平成29	2017年3月7日	メディアサイエンスカフェ	トルコ (イスタンブー ル)	30	NHKの災害時の対応及び東日本大震災の際の対応についての紹介、災害時のメディアの役割についてのディスカッションを行った

②合同調整委員会(JCC)開催記録(開催日、議題、出席人数、協議概要等)

年度	開催日	議題	出席人数	概要
平成25	2013年12月24日		各グループの主 要研究者等約40 名	プロジェクト体制、プロジェクトメンバー、今後の計画案等が合意された
平成26	2014年8月30日	第2回JCC		全4グループによる研究進捗報告と今後の計画発表、日本側国内推進体制の変更、JCCメンバーの確定及び現行メンバーの承認、プロジェクトの愛称及びロゴマークの決定、中間評価に向けた雑誌特集号の発行等についての議論が行なわれ、合意後にM/Mが署名された。
平成27	2015年9月11日	第3回JCC	30	プロジェクト中間地点であるためJICA 調査団による中間評価を受けた。 また相手国研究機関所長が交代になったことを受け、SATREPSトルコ課題トルコ側プロジェクトリーダーが下記の通り交代となったこと、全4グループによる研究進捗報告と今後の計画発表、現行メンバーの承認が行われ、すべて承認されたとともに、研究の進捗についても計画に沿って着実に進んでいることが確認された。
平成28	2016年11月4日	第4回JCC	約30	最終年度で行う内容と最終的なゴールの確認が行われた。 全4グループによる研究進捗報告と今後の計画発表、現行メンバーの 承認が行われ、すべて承認されたとともに、研究の進捗についても計 画に沿って着実に進んでいることが確認された。

4 件

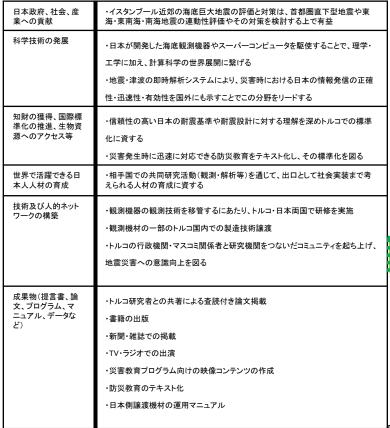
今後着手予定

実施中

成果目標シート

研究課題名	「マルマラ海域の地震・津波災害軽減とトルコの防災教育」			
研究代表者名	金田 義行(国立研究開発法人海洋研究開発機構			
(所属機関)	地震津波海域観測研究開発センター)			
研究期間	平成24採択(平成24年6月1日~平成30年4月30日)			
相手国名/主要	トルコ共和国/ボアジチ大学、イスタンブール大学、			
相手国研究機関	中東工科大学、首相府災害管理組織			

付随的成果



上位目標

イスタンブール & マルマラ海周辺地域 ⇒トルコ全土への拡大

科学技術的根拠に基づく提言が政策に反映され、 防災施策・計画の実行に着手される。

プロジェクト目標

科学的根拠に基づく想定マルマラ地震に対する防災計画の提言

実施完了 想定マルマラ地震に対する意識の向上と防災計画の立案 100% 防災教育の教材・対策に向けた参考資料の作成 画像資料 動画資料 地域の人の ハザードマップと の作成数値モデル化 の作成 映像資料の作成 防災リテラシー 想定マルマラ地震の震源域 80% 想定マルマラ地震と 耐震性テスト 津波の発生過程を計算 震源域と分岐断層 免震・補強・材質等の マスメディアとの に基づく想定 条件が異なる場合 連携強化 マルマラ地震断層の 数値シミュレーションの 連動性評価 高度化·大規模化 災害情報伝達の 建造物の振動予測 課題把握 l60% ・倒壊危険性の評価 想定マルマラ地震と **A** 北アナトリア断層上 津波の発生過程を計算 教育コンテンツ の想定震源域の -----空間分布評価 開発 想定マルマラ地震の トルコの地域 強震動理論予測と 海陸統合データの導入: ・断層・海底地形の形状 特性を反映 対象領域の広域化 海陸統合データに基づく 140% • 摩擦特性 ; **♦** □ 北アナトリア断層の形状・ ・プレート運動速度 分岐断層の推定 地域防災 過去の地震活動履歴 設計図・模型実験 地盤構造 コミュニティ に基づく建造物の の推定 地域独自の 振動特性の同定 海底観測データと 試験的な地震サイクル・ 問題を検討 その周辺の陸上 津波の数値シミュレーション 観測データとの統合 ⇒不足データの抽出 120% 学校・病院など既存 建造物の常時微動と 防災教育の 自然地震の観測 マルマラ海での 課題抽出 既存観測データに 日本・トルコ共同 基づく北アナトリア断層の 防災教育の 地表 海底観測 屋内 数値モデル化 (建物周辺) (1階-屋上) 実態調査 0% |1. マルマラ海周辺の観測||2. 地震・津波の発生過程 3. 災害•被害予測 4.防災教育