

首都直下地震防災・減災特別プロジェクト

-平成 20 年度の計画・進捗状況 -

(1) 地震計を用いた自然地震観測によるプレート構造調査

1-1 中感度地震観測によるプレート構造調査

東京大学地震研究所

平成 19 年度・20 年度の成果

首都圏の 400 か所に中感度地震計を設置しデータを連続観測するシステムを設計した。新たに開発した自律協調型テレメータ装置（135 式）を整備し、性能試験を行った。そのうち 45 式を首都圏に設置し、地震データ等の収録・処理を開始した（MeSO-net）。平成 19 年度は 46 か所（温泉地学研究所の 1 点を含む）、20 年度は 132 か所（温泉地学研究所の 5 点を含む）観測点整備が行われた。

平成 21 年度の計画と進捗状況

1. 昨平成 19 年度、20 年度の総計 178 か所（温泉地学研究所の 6 点を含む）の観測の継続。この間に、近地地震は首都圏で発生した M2.0 以上の地震遠地地震は M7 以上の地震（サモアの地震(Mw8.0)2009.9.30 など）が観測され、多くの地震データが取得できた。
2. 地震研設置分（44 か所）の観測点整備を行い、データ取得を行っている。
3. データ取得・蓄積の運用・管理の効率向上のための「所内 WEB システム」を開発した。情報の共有化が可能となり、大量のデータの受け入れ態勢がととった。これららを連続して運用する中で、改善のための細かな変更・修正を施し、システムの長期安定稼働についての信頼性をさらに高めた。
4. これまでに得られたデータを統合し、関東の地震カタログを整理
5. 収集したデータを学校教育に活かすための連絡組織を構築し運営を行った

平成 22 年度の計画

- 1) 平成 21 年度までに首都圏および東京湾に設置された 226 台の中感度地震観測装置からなる観測網へ同装置 23 台を新たに追加して、合計 249 箇所における自然地震観測を行う。
- 2) 国立大学法人東京大学地震研究所の「データ収集・処理・公開センター」の整備を進めて、引き続きデータを収集・処理する。あわせて、房総半島の観測点で得られる房

総半島沖の地震データも収集する。

- 3) 収集したデータを既存観測点のデータと併せ、震源決定法・地震波トモグラフィ法・地震波干渉解析法等(表1)の手法を用いて、首都圏下のプレート境界面の形状やプレート内における弱面の存在を明らかにするための解析を進める。
- 4) これまでに得られたデータを統合し、関東の地震カタログを整理する。
- 5) 収集したデータを学校教育に活かすための教育者や研究者、教育行政関係者等と連絡組織を構築とその組織運営を行う。

研究の進展

- 1) 首都直下地震の全体像を解明するとともに、地震による被害の大幅な軽減に資するため、表1の項目について研究を推進している。データの蓄積が進んだことにより(図4・5・6・7・8・9)、学会等に多数の発表が行われた。主要な課題の1つである「首都を襲う地震像」の解明に向け、地下内部構造の研究を進める。
- 3) 関係機関が首都圏で実施してきた高感度地震観測データの統合化を行い、同一の基準でデータを処理することによって、相対的に決定精度の高い震源データベースを作成している。当面、1971年以降の微小地震観測データを統合し、首都圏の地震活動の推移や地震発生様式の研究を行う。
- 4) ハイチで首都壊滅といわれるような大きな地震被害が発生し、首都機能や都市機能についての防災研究は世界的に共有していくことが求められている。地震研究所の南カルフォルニア大学との研究協定を軸に海外の類似研究との連携も視野にこれらの研究を進めていく。

(中感度地震観測)

- 図 1 MeSo-net 開始前の観測点分布 (点線矩形は中央防災会議における想定東
 京湾北部地震 (M7.3) の断層)
- 図 2 MeSO-net 観測網の計画
- 図 3 平成 21 年度までの観測点分布、青丸：平成 19 年度設置観測点 (地震研 45 点 + 温
 地研 1 点) および平成 20 年度設置観測点 (地震研 127 点 + 温地研 5 点) 赤丸：平成 21 年
 度設置観測点 (地震研 44 点 + 温地研 4 点)
- 図 4 平成 22 年度設置予定観測点分布 (23 点): 総計 249 点
- 図 5 観測期間内で、内陸付近の観測された地震数: $N = 280$
- 図 6 観測期間内で、周辺海域を含む地震観測数: $N = 600$
- 図 7 地震観測状況: 弥生観測点にける地震規模別パワースペクトル (青: M6.8、水色:
 M5.0、緑: M4.1、赤: M3.0、桃: M2.3、黒: バックグラウンドノイズ)
- 図 8 地震観測状況: 慶応志木 (埼玉 H20)、銀座中学 (東京 H19)、飯高中学 (千葉 H20)
 歴史民族博物館 (茨城 H19) 各観測点の微動特性の例 (深夜: 0 時)
- 図 9 地震観測状況: 2009 年 9 月 30 日午前 2 時 48 分 (日本時間, 現地では 29 日午前 6
 時 48 分) 南太平洋サモア諸島沖 (深さ 18km、Mw8.0 (USGS)) のつくば 藤沢測線の
 観測データ (1) 10 秒 LP フィルター、(2) ランニングパワースペクトル
- 図 10 理科教育素材・情報共有のための WEB の作成
- 図 11 研究の推進のイメージ
- 図 12 研究の推進・連携のイメージ
- 図 13 期待される成果

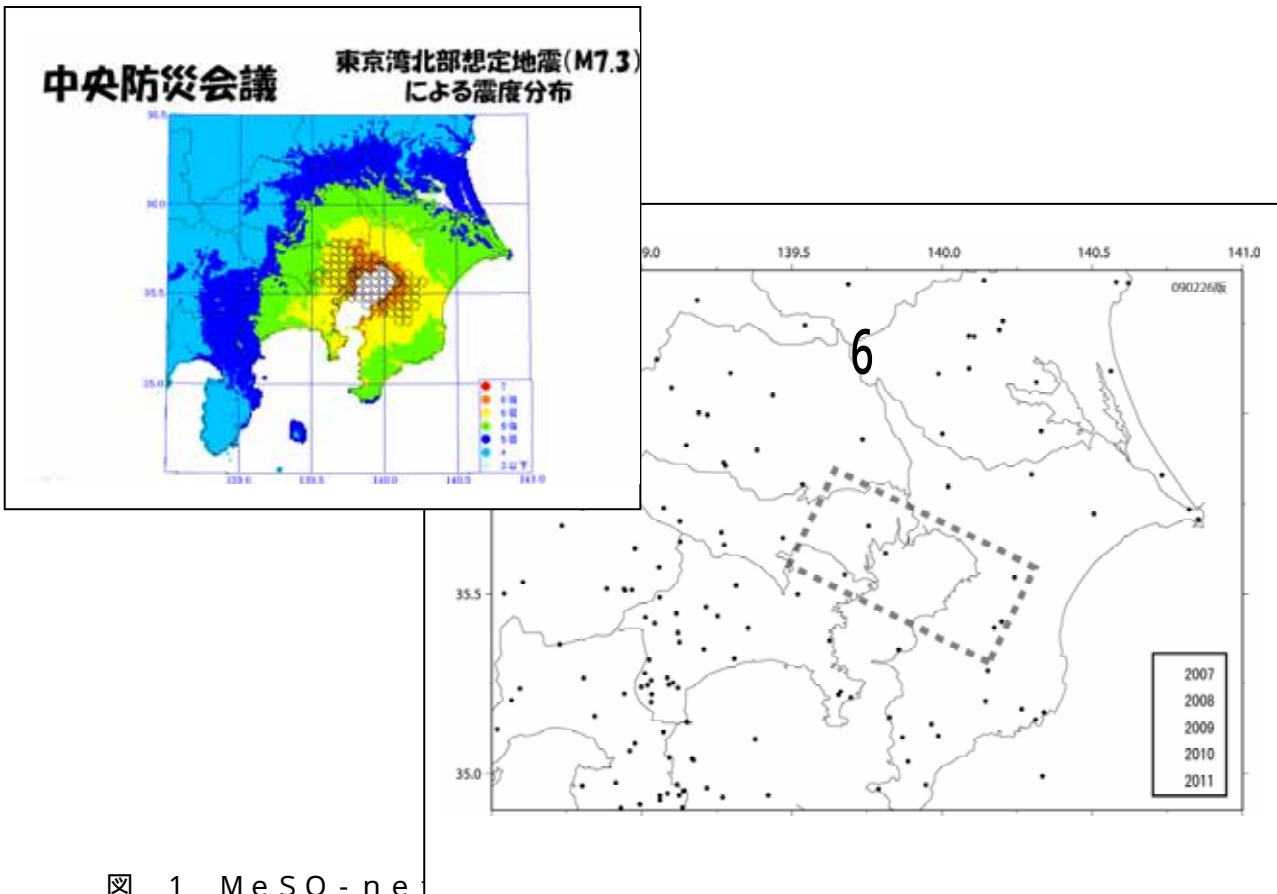


図 1 MeSO-net

京湾北部地震（M7.3）の断層）この中の高感度地震観測は6か所であった。

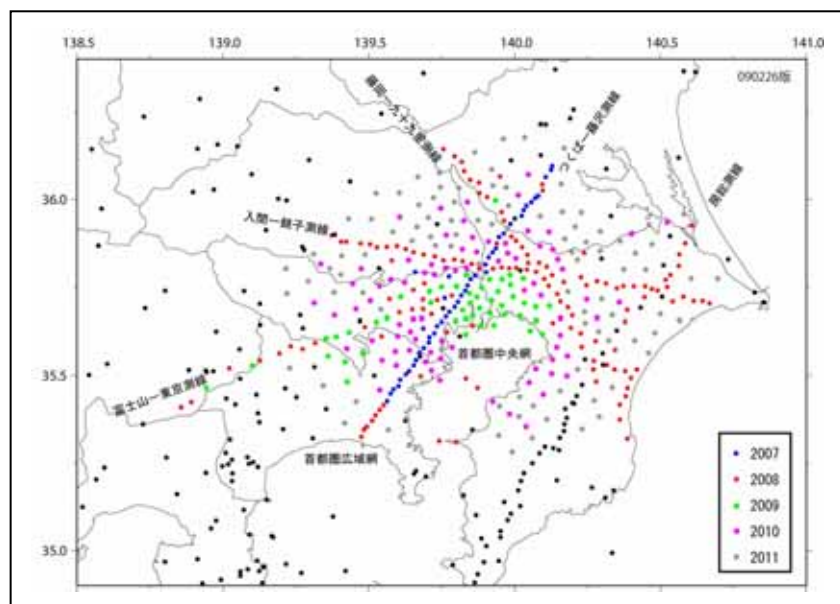


図 2 MeSO-net 観測網の計画

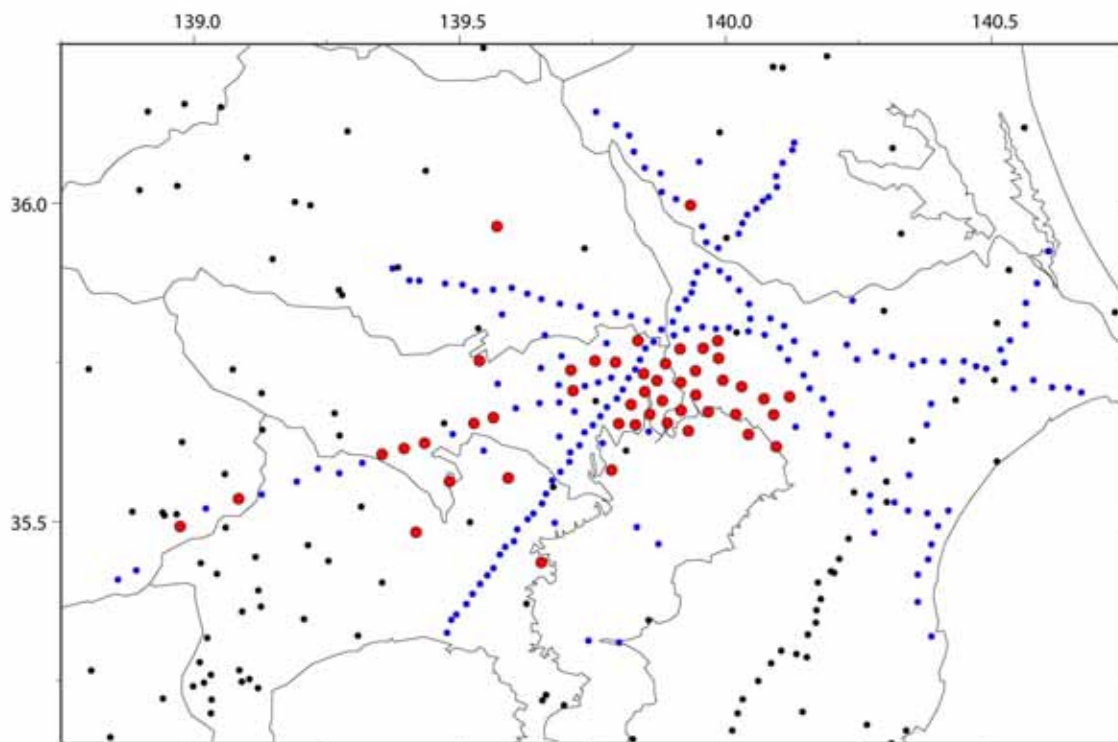


図 3 平成 21 年度までの観測点分布、青丸：平成 19 年度設置観測点（地震研 45 点 + 温地研 1 点）および平成 20 年度設置観測点（地震研 127 点 + 温地研 5 点）赤丸：平成 21 年度設置観測点（地震研 44 点 + 温地研 4 点）

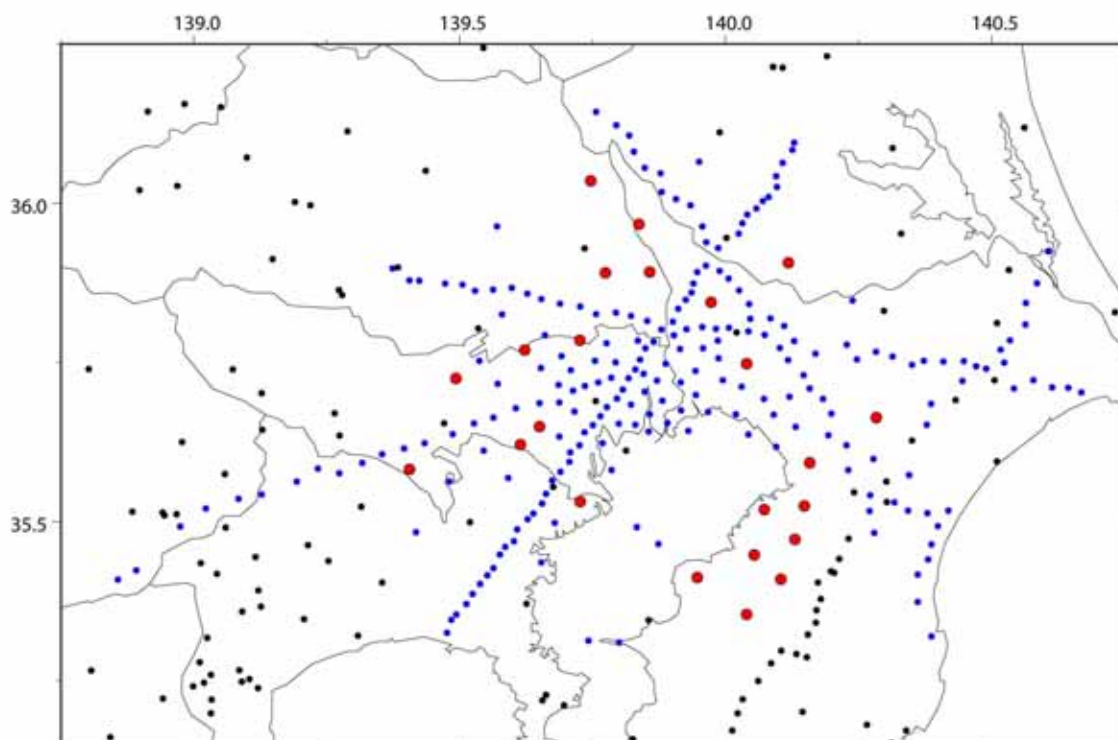


図 4 平成 22 年度設置予定観測点分布（23 点）：総計 249 点

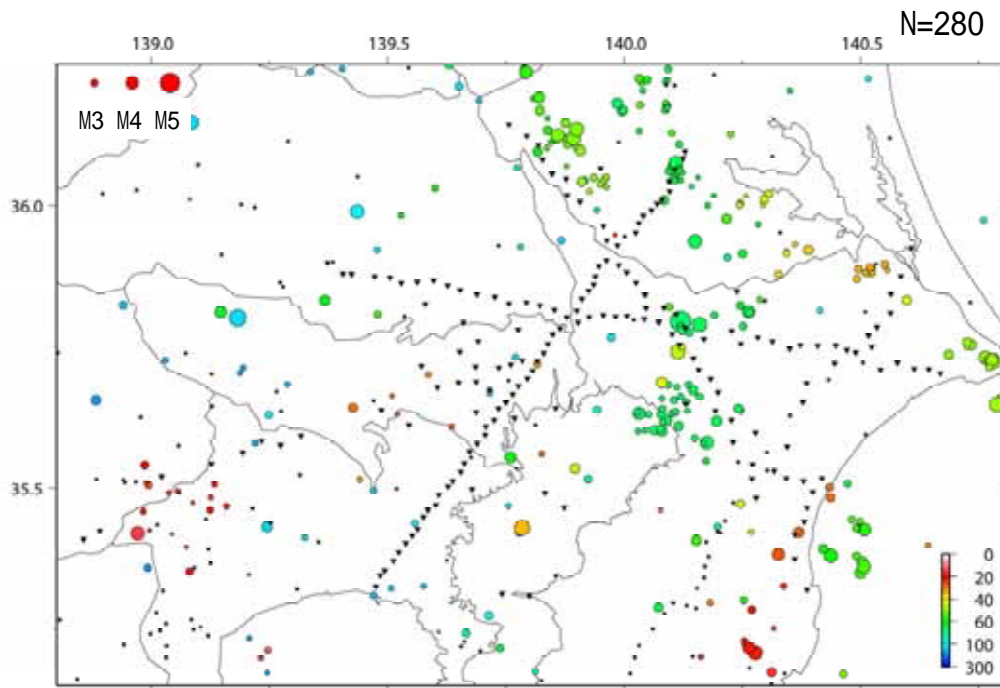


図5 観測期間内で、内陸付近の観測された地震数：N = 2 8 0

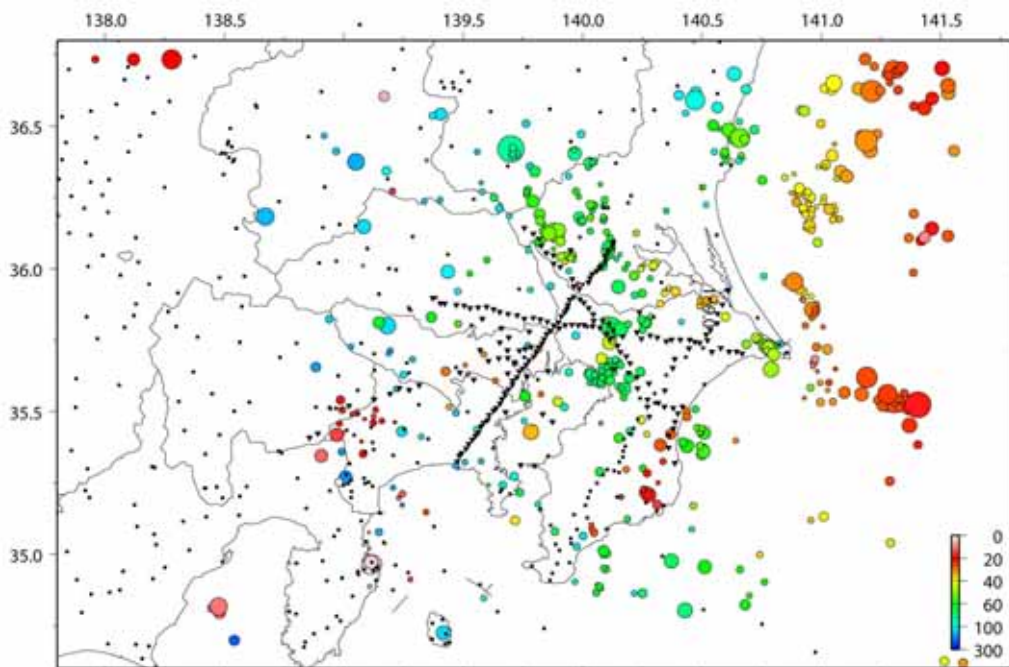


図6 観測期間内で、周辺海域を含む地震観測数：N = 6 0 0

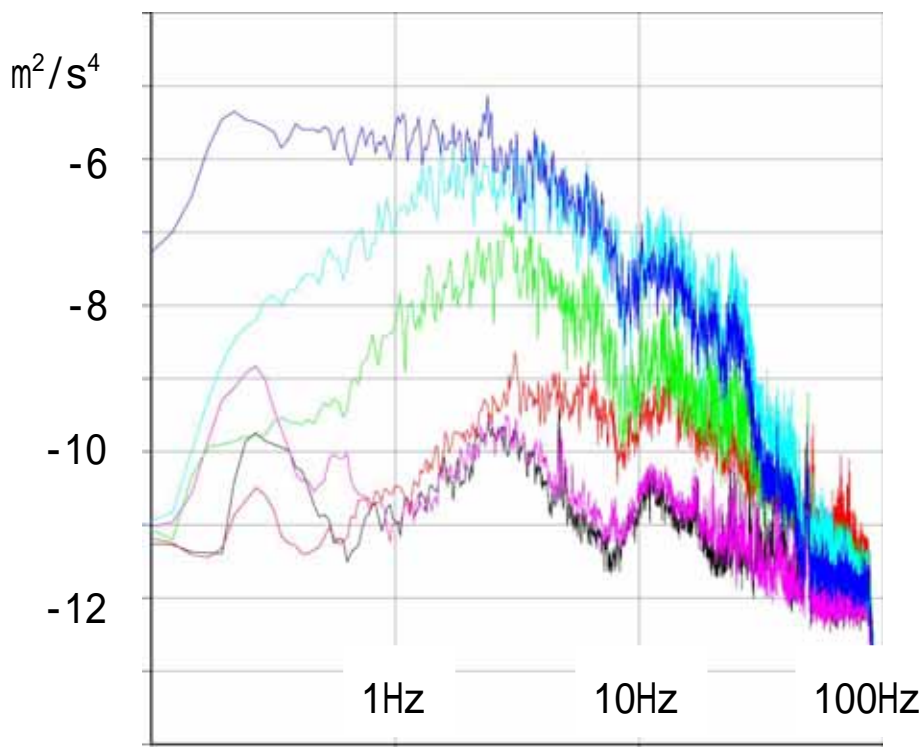


図7 地震観測状況：弥生観測点における地震規模別パワースペクトル（青：M6.8、水色：M5.0、緑：M4.1、赤：M3.0、桃：M2.3、黒：バックグラウンドノイズ）

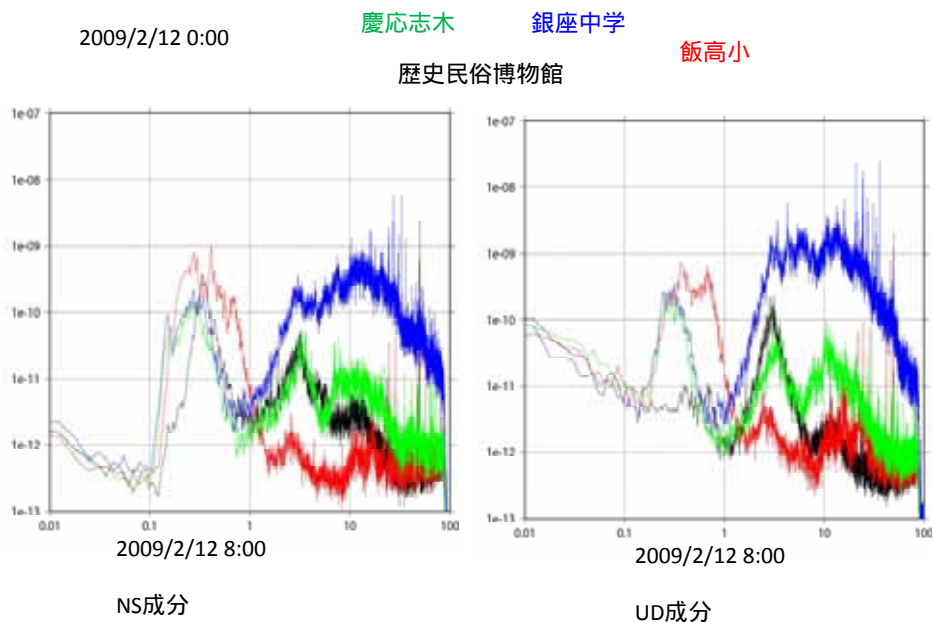


図8 地震観測状況：慶応志木（埼玉 H20）、銀座中学（東京 H19）、飯高中学（千葉 H20）歴史民族博物館（茨城 H19）各観測点の微動特性の例（0時）

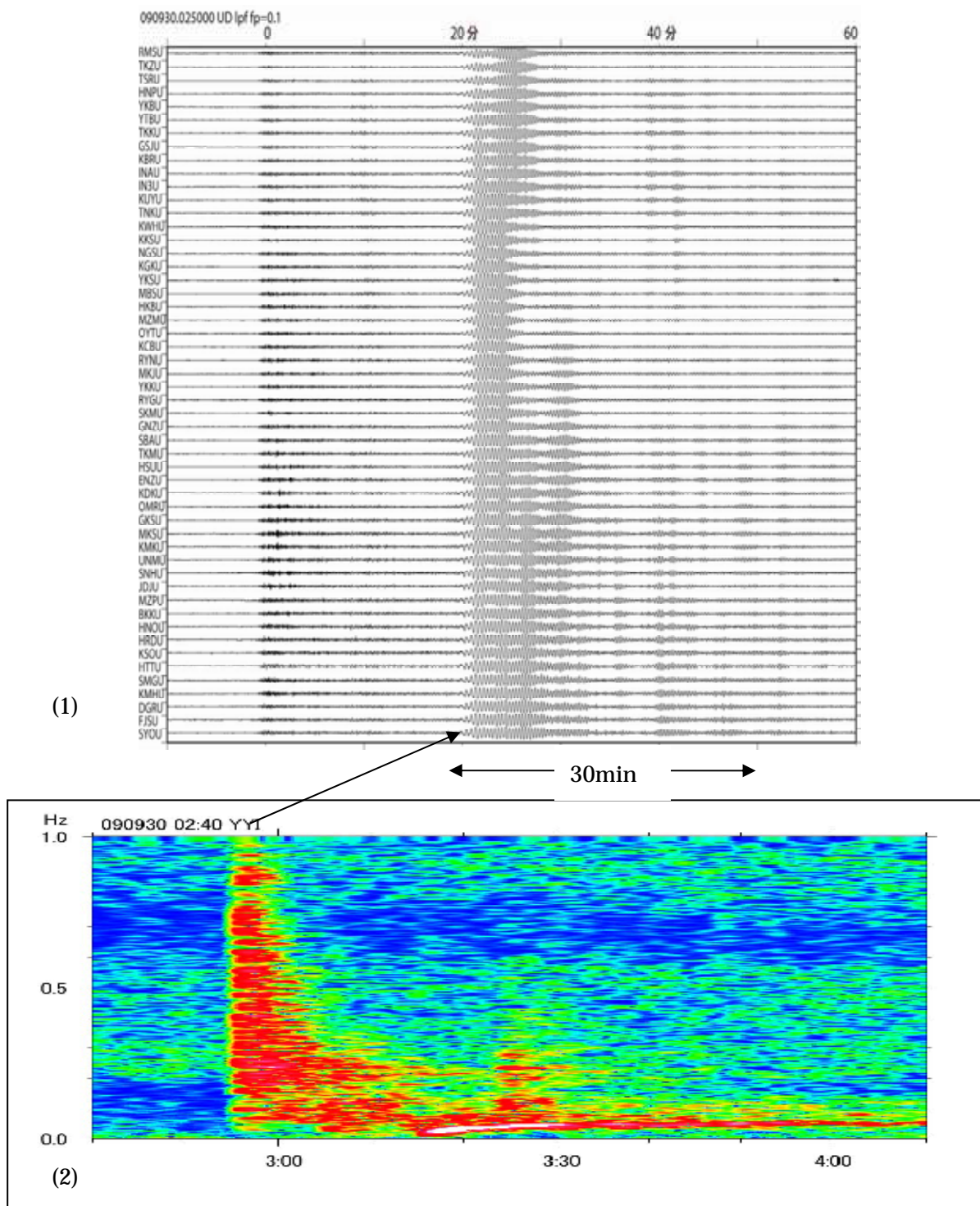


図9 地震観測状況：2009年9月30日午前2時48分（日本時間，現地では29日午前6時48分）南太平洋サモア諸島沖（深さ18km、Mw8.0（USGS））のつくば 藤沢測線の観測データ（1）10秒LPフィルター、（2）ランニングパワースペクトル



図 10 理科教育素材・情報共有のためのWEB

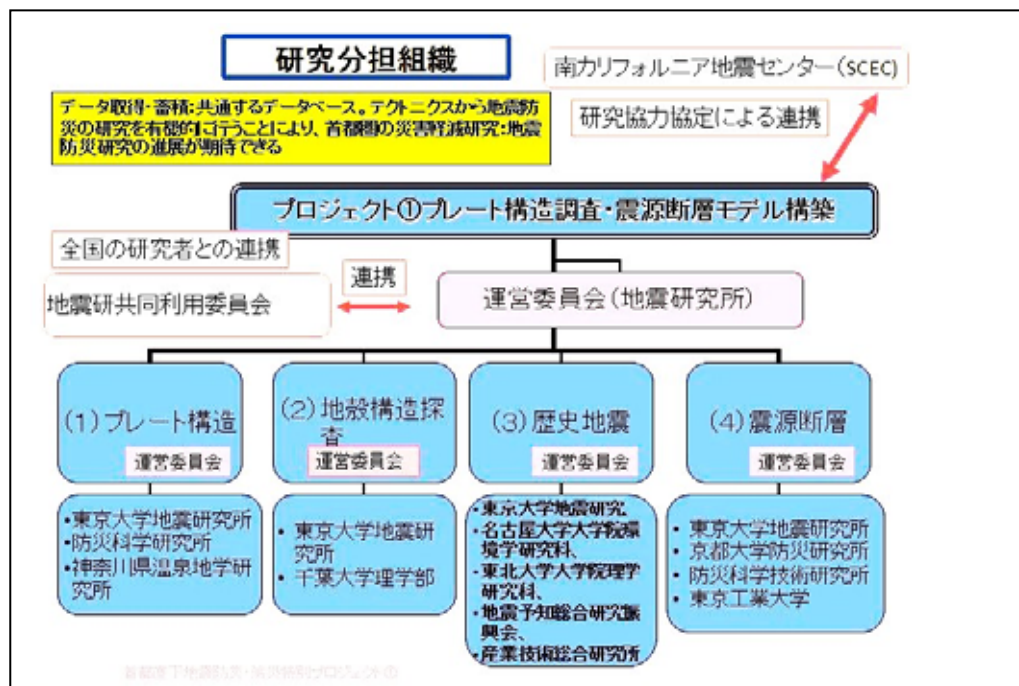


図 11 研究の推進のイメージ

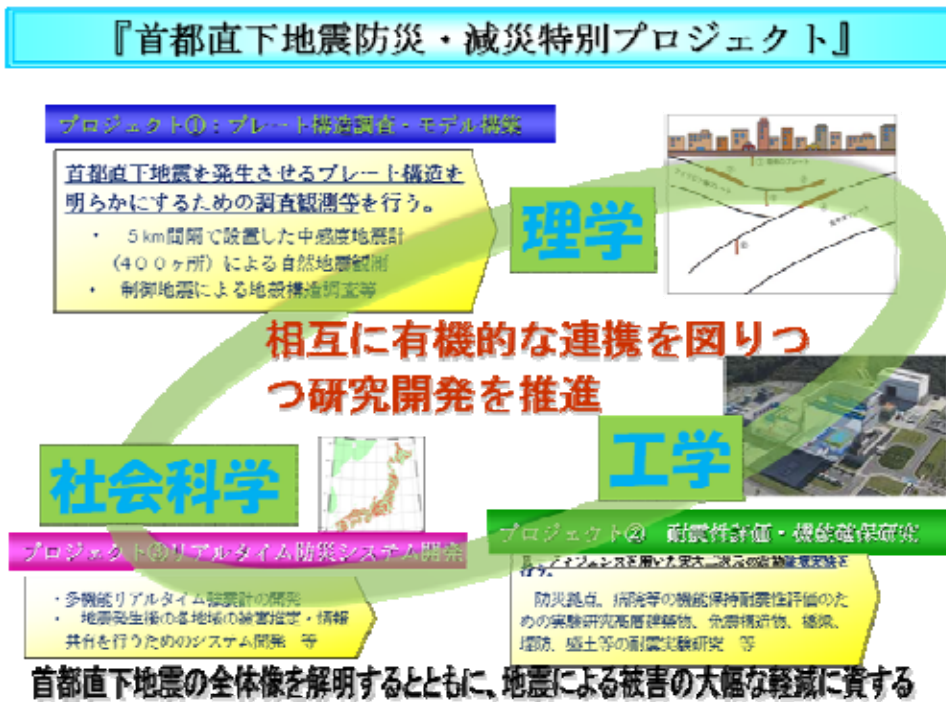


図 12 研究の推進・連携のイメージ

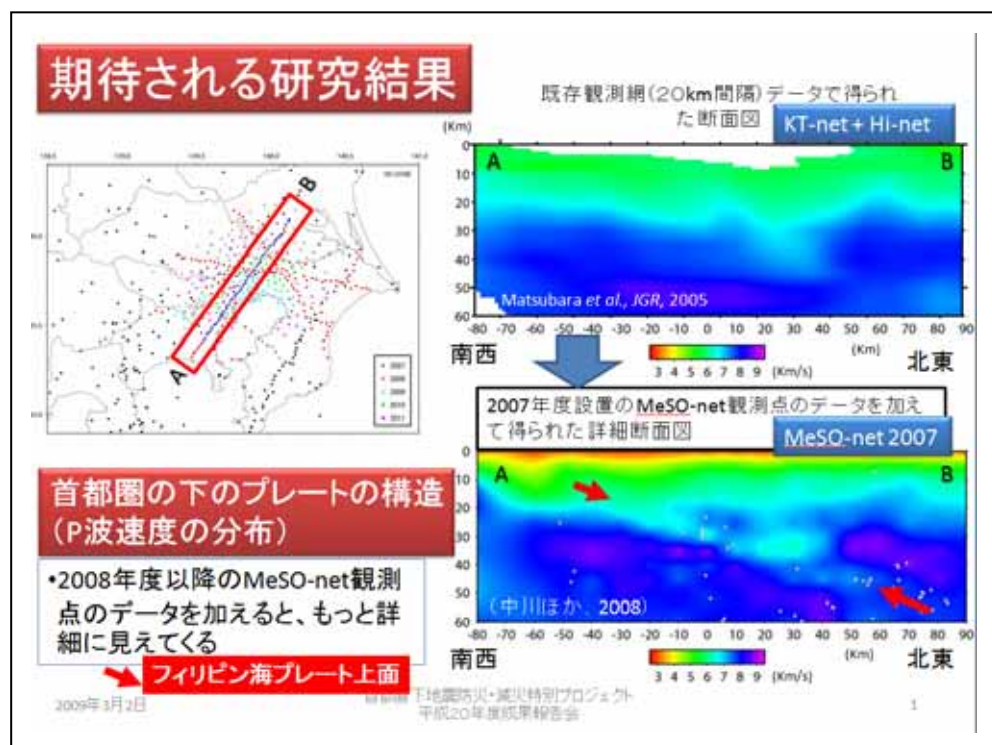


図 13 期待される成果

1．地下構造

- 1) 地震活動（震源分布 解像度等の向上）
- 2) 速度構造トモグラフィー（広域・首都圏）
- 3) 減衰構造トモグラフィー
- 4) 自然地震反射法
- 5) レシーバ関数解析
- 6) 地震波干渉法
- 7) 脈動（表面波解析）
- 8) 散乱
- 9) X相（反射波・変換波）による地下構造マッピング
- 10) S波スプリッティング
- 11) 地震計方位推定と関連する地下構造解析、アレイ解析・・・

2．内部力学

- 1) メカニズム解析，応力インバージョン（kinematic）
- 2) 相似地震，地震のクラスター分布、
- 3) 過去の被害地震のメカニズム（歴史地震と連携）
- 4) 地震発生予測・・・

3．耐震工学研究 の視点

- 1) 長周期強震動
- 2) H/V
- 3) 微動解析、・・・・・・

4．研究成果の活用

- 1. 理科教育・防災教育（利用しやすいコンテンツの作成）
- 2. 自治体等関係防災機関への成果還元、・・・・・・

5．他の課題と合わせた総合研究

A 課題 プレーと構造調査、耐震性評価・機能確保研究、リアルタイム防災システム研究の3つの課題が相互に有機的な連携を図りながら研究開発を行うため、関係グループの連絡会を適宜開いて研究の成果を共有。

B・南カルフォルニア大学と地震研究所との研究協定による、都市型地震の研究・発生と測の研究等を実施。

C・関係機関による高感度観測データの統合処理により、相対決定精度の高い震源データを得て首都圏の地震活動について研究を進める

表1 推進すべき研究の例（着手・着手予定）