

3. 業務報告

3. 1 海域断層に関する既往調査結果の収集及び海域断層データベースの構築

(1) 業務の内容

(a) 業務題目 海域断層に関する既往調査結果の収集及び海域断層データベースの構築

(b) 担当者

| 所属機関 | 役職 | 氏名 |
|-------------------|----------|--------|
| 国立研究開発法人 海洋研究開発機構 | グループリーダー | 鎌田 弘己 |
| 国立研究開発法人 海洋研究開発機構 | グループリーダー | 高橋 成実 |
| 国立研究開発法人 海洋研究開発機構 | 技術研究員 | 仲西 理子 |
| 国立研究開発法人 海洋研究開発機構 | 特任技術主任 | 田中 恵介 |
| 国立研究開発法人 海洋研究開発機構 | 特任技術副主任 | 勝山 美奈子 |
| 国立研究開発法人 海洋研究開発機構 | 特任技術主事 | 新井 麗 |

(c) 業務の目的

日本周辺海域の断層イメージを得るのに重要な反射法データ等を収集する。ここでは、国立研究開発法人、独立行政法人、官公庁、大学、民間石油会社などで取得されてきたエアガンを震源とする反射法データとその位置データ、反射法データを時間軸 (Two Way Time) から深度軸 (Depth) に変換するための速度データおよび海底地形情報を収集し、クオリティコントロール (以下、「QC」) を実施したうえで統一的に整理し効率的に検索できる管理用データベース・システム (以下、「管理DB」) に登録し、それらを一元的に保管・管理する。

また、収集した反射法データや海底地形情報、後述するサブテーマ2の成果 (日本周辺海域の断層分布、海底下の速度構造等) およびサブテーマ3の成果 (断層モデル等) について公開できるデータベース・システム (以下、「公開DB」) を、プロジェクト全体の進捗に合わせて構築する。なお、データは毎年蓄積・更新され、公開DBは新規データの追加登録と成果の改訂が容易にできる柔軟性と拡張性を持ち、かつ将来的な維持管理が可能なシステムとする。

(d) 7カ年の年次実施業務の要約

1) 平成25年度:

データ登録・保管、断層解釈および速度構造モデル構築のためのハードウェアとソフトウェアを選定・導入し、管理DBを設計・構築した。公刊文献・資料 (活断層研究会編, 1991 など) に加え、JAMSTEC および外部機関から既往調査データの収集を開始し、平成25年度は日本海の反射法データ等を収集し、管理DBへ登録した (文部科学省研究開発局・独立行政法人海洋研究開発機構, 2014)。

2) 平成 26 年度 :

日本海および南西諸島海域の既往調査データを収集し、管理 DB へ登録した。また、平成 25 年度に再解析した日本海の反射法データも登録し、管理 DB 内のデータベースの充実を図った。さらに、公開 DB の構築（仕様・基本設計）に関する検討を行った（文部科学省研究開発局・国立研究開発法人海洋研究開発機構，2015）。

3) 平成 27 年度 :

南西諸島および伊豆・小笠原諸島海域の既往調査データを収集し、管理 DB へ登録した。また、平成 26 年度に再解析した日本海の反射法データおよび解釈した断層と速度構造モデルについても管理 DB へ登録し、管理 DB 内のデータベースの充実を図った。公開 DB については、平成 26 年度の検討内容に基づき詳細設計を行い、構築を開始した（文部科学省研究開発局・国立研究開発法人海洋研究開発機構，2016）。

4) 平成 28 年度 :

南西諸島、伊豆・小笠原諸島および南海トラフ海域の既往調査データを収集し、管理 DB へ登録した。また、平成 27 年度に再解析した南西諸島海域の反射法データおよび解釈した同海域南部の断層と速度構造モデル、ならびに日本海の断層モデルについても管理 DB へ登録し、管理 DB 内のデータベースの充実を図った。公開 DB については、プロトタイプが完成した（文部科学省研究開発局・国立研究開発法人海洋研究開発機構，2017）。

5) 平成 29 年度 :

伊豆・小笠原諸島および南海トラフ海域の既往調査データを収集し、管理 DB へ登録した。また、平成 28 年度に再解析した南西諸島海域の反射法データおよび解釈した同海域北部の断層と速度構造モデル、ならびに同海域南部の断層モデルについても管理 DB へ登録し、管理 DB 内のデータベースの充実を図った。さらに、公開 DB のプロトタイプを運用版へと改良し、特定の機関（文部科学省地震調査研究推進本部、以下、「地震本部」）に対してその試験運用を図り、問題点等の摘出を行った（文部科学省研究開発局・国立研究開発法人海洋研究開発機構，2018）。

6) 平成 30 年度 :

南海トラフ海域の既往調査データを収集し、管理 DB へ登録した。また、平成 29 年度に再解析した伊豆・小笠原諸島海域の反射法データおよび解釈した断層と速度構造モデル、ならびに南西諸島海域北部の断層モデルについても管理 DB へ登録し、管理 DB 内のデータベースの充実を図った。公開 DB については地震本部での試験運用を継続し、そこでの議論・コメントを踏まえた上でアップデートし、さらに本格運用へ向けた検討を行った。

7) 平成 31 年度（令和元年度） :

管理 DB に、平成 30 年度に再解析した南海トラフ海域の反射法データおよび解釈した断層と速度構造モデル、ならびに伊豆・小笠原諸島海域の断層モデルを登録し、管理 DB 内のデータベースの充実を図る。公開 DB については、システム全体の機能およびデータをアップデートするとともに、本格運用へ向けてシステム構成の見直しを行う。また、登録済みデータの継続利用および公開について、データ提供機関と調整・打合せを行う。

(2) 平成 30 年度の成果

(a) 業務の要約

平成30年度の業務の主目的は、南海トラフ海域における既往調査データ(反射法データ、速度データ、海底地形情報等)の収集・登録、公開DBの構築・アップデートとその試験運用、および公開DBの本格運用へ向けた検討である。

データ収集にあたっては、主にJAMSTEC、経済産業省、産総研、海上保安庁などの公的機関のデータを対象とした。これらの収集データについては、キーワード検索が可能となるようにメタ情報等を付加し、位置データと海底地形の整合性を確認した後、管理DBへ登録した。また、平成29年度に再解析した伊豆・小笠原諸島海域の反射法データおよび解釈した同海域の断層と速度構造モデル、ならびに南西諸島海域北部の断層モデルについても管理DBへ登録した。

公開DBについては、平成29年度に引き続き試験運用を行いながら、システムの改良と登録データのアップデートを実施した。また、本格運用へ向けた公開対象者および公開データに関する検討を行った。

(b) 業務の成果

1) 既往調査結果の収集

平成 30 年度は新たに、JAMSTEC が取得・保有する南海トラフ海域～房総沖のマルチチャンネル反射法地震探査(以下、「MCS」)データ(図1)のうち、表1に示す南海トラフ海域西部のデータを収集した。

表1 新規収集データ：JAMSTEC既往MCS調査(南海トラフ海域西部)

| 調査・航海名 | 調査年度 | 調査海域 | データ種別 |
|----------------|------|----------------|--------|
| KR97-04 | H9 | 室戸沖 | 2D MCS |
| KR98-06 | H10 | 室戸沖・熊野灘 | 2D MCS |
| KR98-10 | H10 | 室戸沖・足摺沖 | 2D MCS |
| KR99-04 | H11 | 室戸沖 | 2D MCS |
| KR01-14 | H13 | 紀伊半島および日向灘沖 | 2D MCS |
| KR02-11 | H14 | 熊野灘 | 2D MCS |
| KY02-09 Leg. 2 | H14 | 熊野灘 | 2D MCS |
| KR04-13 Leg. 1 | H16 | 熊野灘 | 2D MCS |
| KR05-12 | H17 | 四国沖・紀伊半島沖 | 2D MCS |
| KR06-02 | H18 | 紀伊半島沖 | 2D MCS |
| KR10-11 | H22 | 四国沖～紀伊半島沖・紀伊水道 | 2D MCS |
| KR11-09 | H23 | 四国沖～紀伊半島沖 | 2D MCS |
| KY13-11 | H25 | 高知沖 | 2D MCS |
| KY14-07 | H26 | 四国沖～紀伊半島沖 | 2D MCS |

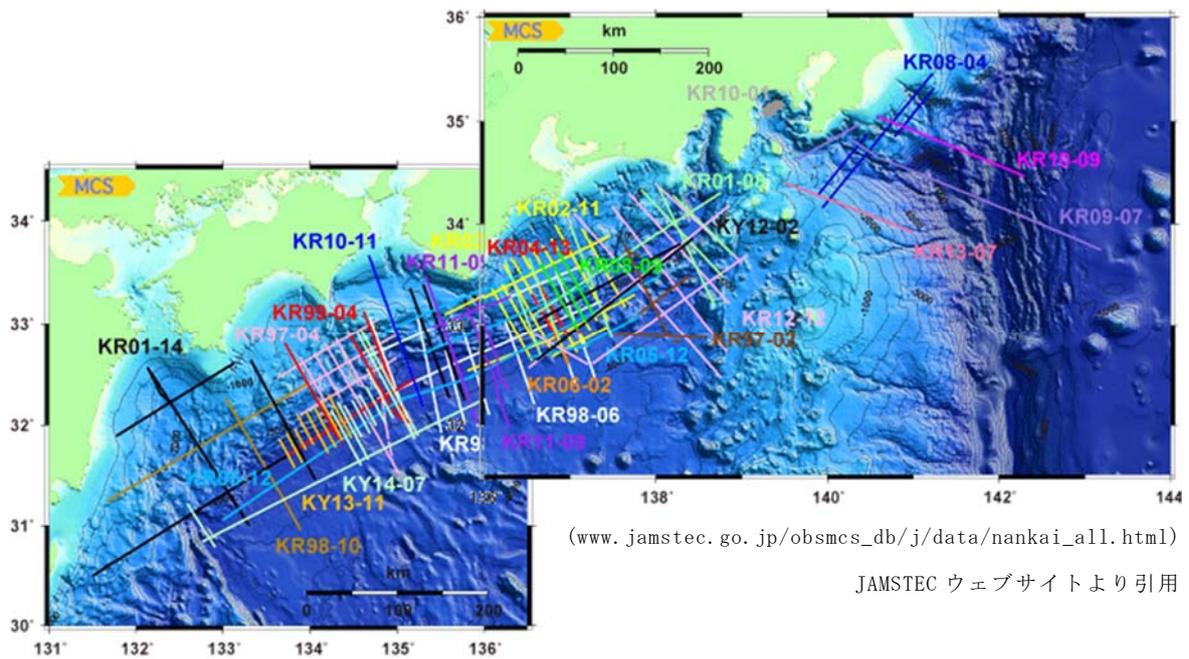


図1 JAMSTEC既往MCS調査測線図（南海トラフ海域）

経済産業省保有のMCS（基礎物理探査）データのうち「宮崎沖西部3D」（表2）、海上保安庁のMCS（大陸棚調査）データのうち「ECr25・ECr31・SPr7・SPr10・SPr11」（表3）についても、新たに追加収集した。図2には、南海トラフ海域の海上保安庁大陸棚調査測線図を示す。

表2 新規収集データ：基礎物理探査

| 調査名 | 調査海域 | データ種別 |
|----------------------|-----------|--------|
| 平成24年度 国内石油・天然ガス基礎調査 | 「宮崎沖西部3D」 | 3D MCS |

表3 新規収集データ：海上保安庁大陸棚調査

| 調査・航海名 | 調査年度 | 調査海域 | データ種別 |
|--------|------|---------|-------------|
| ECr25 | | 南西諸島海域 | 2D MCS, OBS |
| ECr31 | | 南西諸島海域 | 2D MCS, OBS |
| SPr7 | | 南海トラフ海域 | 2D MCS, OBS |
| SPr10 | | 南海トラフ海域 | 2D MCS, OBS |
| SPr11 | | 南海トラフ海域 | 2D MCS, OBS |

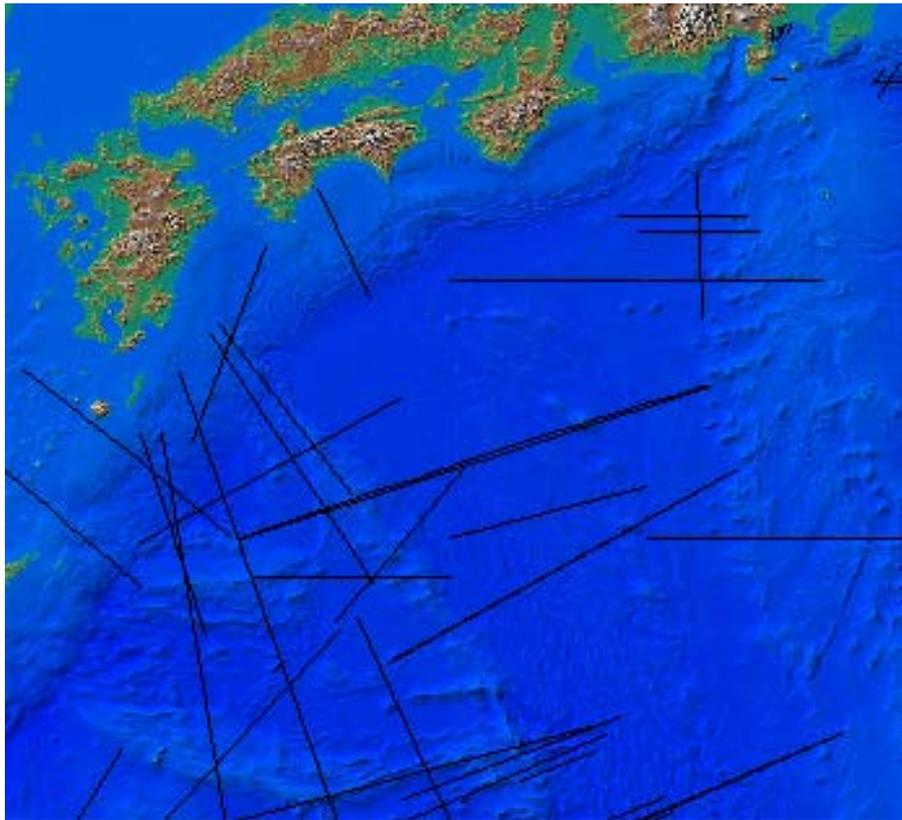


図2 海上保安庁大陸棚調査測線図（南海トラフ海域ほか）

また、これまで、海底地震計を用いて取得された日本周辺海域の既往屈折法地震探査（以下、「OBS」）データについても継続的に収集してきている。それらのうち、図3に、南海トラフおよび伊豆・小笠原諸島周辺海域で JAMSTEC と海上保安庁がそれぞれ行った OBS の測線図を示す。また図4には、サブテーマ2の三次元速度構造モデリングにおいて、OBS データと併せて参照する既公表（例えば、Nakanishi et al., 2018）の速度データや解析結果の対象測線を示す。

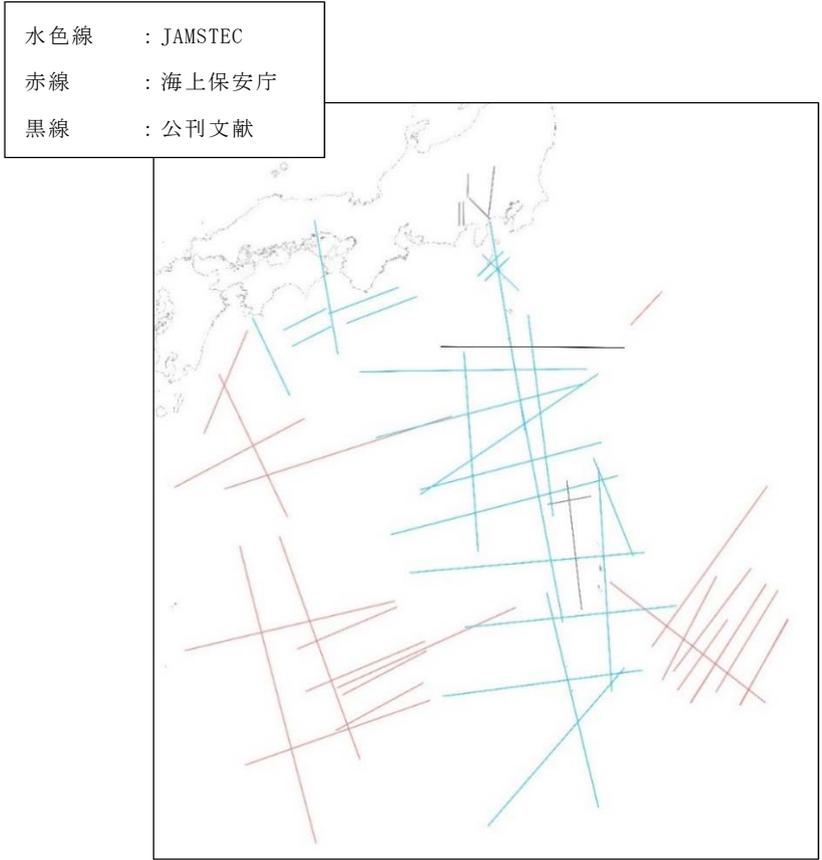


図3 南海トラフおよび伊豆・小笠原諸島周辺海域の既往OBS測線図

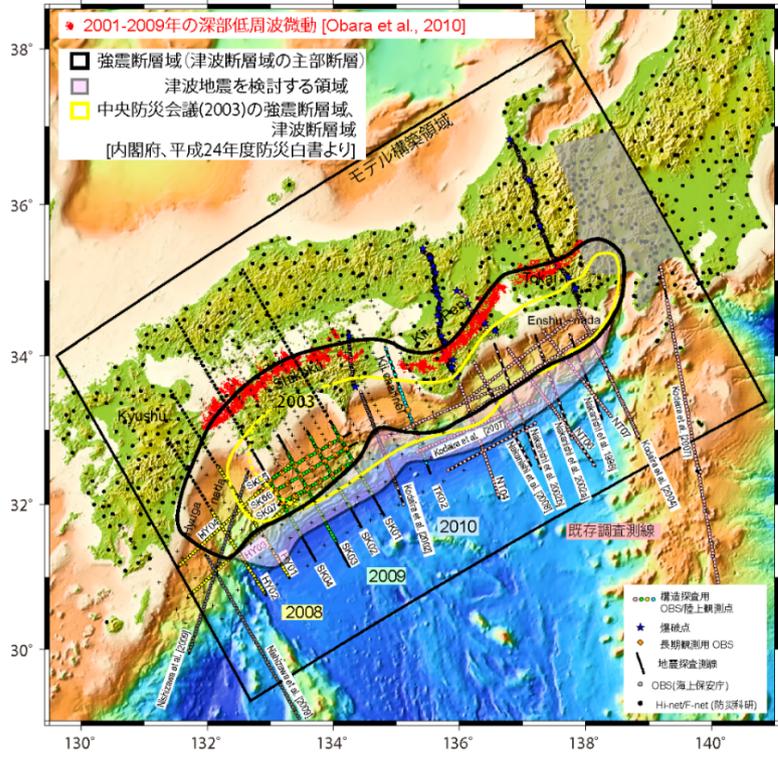


図4 サブテーマ2の三次元速度構造モデリングに使用したOBS測線 (Nakanishi et al., 2018)

以上のように、本年度新たに JAMSTEC、経済産業省および海上保安庁より南海トラフ海域のデータを収集した結果、房総沖～伊豆・小笠原諸島海域～南海トラフ海域の反射法データ（産総研のシングルチャンネル反射法地震探査〔以下、「SCS」〕データを含む）の登録数は、表 4 に示すように、2D 探査測線数合計 1,824・総測線長 194,627 km、3D 調査数 9 となった。

表 4 収集した反射法地震探査データ内訳

（房総沖～伊豆・小笠原諸島海域～南海トラフ海域）

| 提供機関 | 測線数 | MCS (km) | | SCS (km) | 3D (km ²) | |
|-------------|-----|-----------|------------|----------|-----------------------|-------|
| | | Digital | Film/Paper | Digital | 調査数 | 調査面積 |
| JAMSTEC | 558 | 39,094 | | | 2 | 1,432 |
| 経済産業省 | | | | | | |
| 産総研 | 732 | | | 84,721 | | |
| 海上保安庁 | 57 | 12,031 | | | | |
| 民間会社 | 28 | | 2,561 | | | |
| 合計 (km) | | 107,345 | 2,561 | 84,721 | 9 | |
| MCS 合計 (km) | | 109,906 | | | | |
| 測線数合計 | | 総測線長 (km) | | | 3D 調査数 | |
| 1,824 | | 194,627 | | | 9 | |

2) 海域断層データベース：管理 DB の構築

a) 管理DB構築のためのハードウェア構成と解釈ソフトウェア

本プロジェクト遂行（データベース・システム構築、既往探査データ再解析、断層解釈、速度構造モデリング等）にあたり、平成 30 年度もこれまで同様、平成 25 年度に導入済みの以下のハードウェア構成（図 5）および解釈ソフトウェア（表 5）を利用した。ただし、解釈ソフトウェアのうち、Landmark 社製 OpenWorks と同 Decision Space Geoscience（以下、「DSG」）の一部モジュール（Base + GIS と Seismic Interpretation Component）については、平成 29 年度はいずれも 6 ライセンス（保守契約）体制であったが、プロジェクト予算減に対応し、平成 30 年度は OpenWorks と DSG/Base + GIS を各 5 ライセンス、DSG/Seismic Interpretation Component を 4 ライセンスに減らした（表 5）。また、解析用ワークステーション 6 式のうち 1 式を、管理 DB と公開 DB の統合作業環境に関する検討（後述）に利用するため、Linux から Windows へ OS（オペレーティング・システム）を入れ替えた。

表 5 解釈ソフトウェア一覧

| ソフトウェア名 | ライセンス数 | ソフトウェアの役割 |
|--|--------|----------------------------|
| CTC e-GeoDB | 1 | 管理 DB 構築 |
| Landmark | | |
| OpenWorks | 5 | 再解析／解釈データ・プロジェクト管理 |
| GeoData Load | 1 | データ・インポート／エクスポート |
| ProMax2D | 1 | 地震探査データ処理（2D/3D） |
| ZEH | 1 | CGM/CGM+表示/プロット/コンバート |
| Landmark Decision Space Geoscience (DSG) | | |
| Base + GIS | 5 | 再解析／解釈データ可視化 |
| Seismic Interpretation Component | 4 | 断層・ホライズン解釈 |
| Geophysics Module | 2 | 速度構造モデル構築 |
| Geologic Interpretation Component | 2 | 地質解釈・地質構造／プレート構造解釈・地質モデリング |

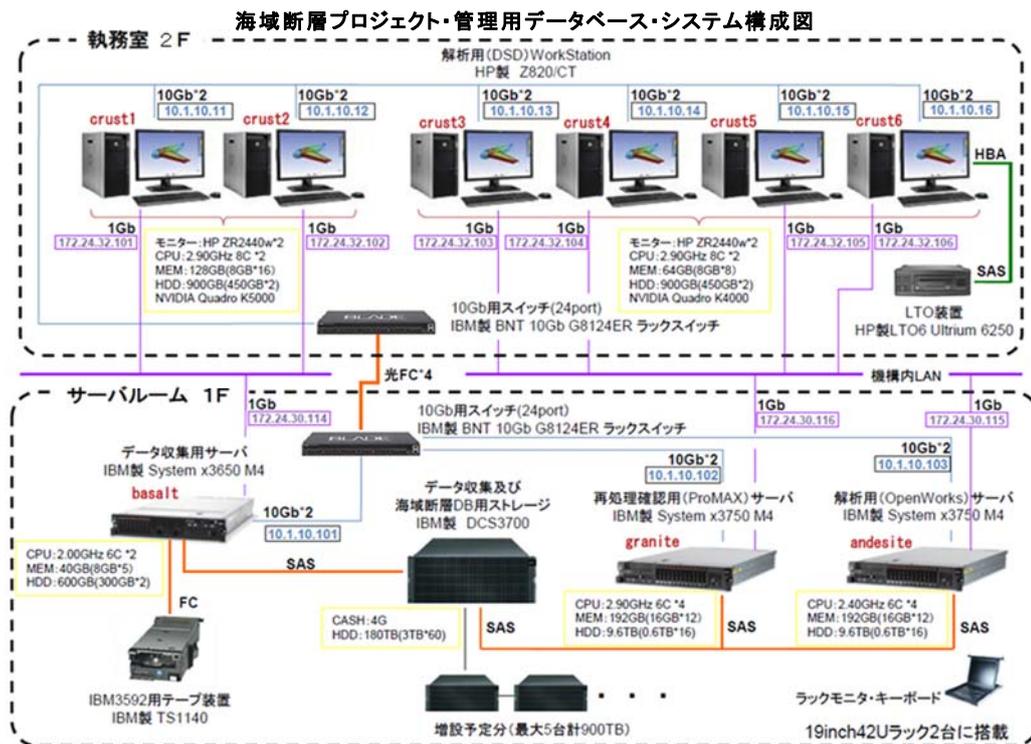


図5 データベースおよび解析・解釈システムのハードウェア全体構成

b) 収集データの整理と管理DBへの登録

新規に収集した全ての既往調査データについて、全体量の把握をしたのち円滑に解釈作業チームへデータを引き渡せるよう、以下に記述するワークフロー i)～viii)に基づき、整理・登録作業を実施した。平成30年度は、伊豆・小笠原海域および南海トラフ海域の収集データを中心に作業を実施した。

i) データの棚卸とコピー

まず、収集したデータの種類や全体量の把握のために棚卸を実施した。その後、各電子媒体 (IBM3592、SDLT、DLT、DVD、CD) に記録されているデータを種別により、ストレージ用ハードディスク内の予め決められたディレクトリへコピーした。なお、この段階にて、反射法データがフィールドデータしかないもの、また古い年度に収録されたものについては、マイグレーションを含む再解析を実施し、データ品質の向上を図った (サブテーマ2の(2)章(c)節1)項参照)。

ii) 反射記録断面のキャプチャー画像作成

管理DB内のCTC社製ソフトウェア e-GeoDBへ登録するため、反射法地震探査断面図 (以下、「反射記録断面」) のキャプチャー画像を作成した。作成にあたってはLandmark社製ソフトウェア ProMAX/SeisSpaceを利用し、SEG-Yフォーマットデータ (以下、「SEG-Yデータ」) の読み込みとデータの表示等を行った。また、メタ情報 (記録長、測線長、チャンネル数等) について、SEG-Yデータのヘッダー部から可能な限り読み取った。

iii) メタ情報の整理

e-GeoDBへ登録するメタ情報について、調査報告書、データ処理報告書、データ解釈報告書等から収集し、「メタ情報登録テンプレート (Excel ファイル)」に記入した。なお、報告書等が存在しない場合や報告書等にメタ情報として記入すべき事項が記載されていない場合は、メタ情報登録テンプレートの該当事項は空欄とし、後で判明次第、記入することとした。

iv) 航行位置 (ナビゲーション) データの整理

各調査のナビゲーションデータを整理した。ナビゲーションを e-GeoDBへ登録することにより、e-GeoDB内で各種データを紐づけた閲覧が可能となり、また、ナビゲーションをマップ表示させることで各種データの QC 作業等が容易になった。

v) 調査ごとのメタ情報の作成

iii)で整理したメタ情報から、さらに調査ごとに詳細なメタ情報 (各調査の測線ごとの詳細情報など) を作成した。

vi) e-GeoDBへのデータ登録

ii)～v)および各種報告書等の情報・データを e-GeoDBへ登録した。反射法データおよび反射記録断面のキャプチャー画像については、再解析したのもオリジナルデータと併せて登録した。なお、ナビゲーションデータの測地系については、全て世界測地系 WGS84 に統一して登録した。ここで、表 6 と表 7 に、e-GeoDB への南海トラフ海域のデータの登録内容一覧を示す。

表 6 管理DB (e-GeoDB) へのデータ登録内容一覧
(JAMSTEC新規登録データ：南海トラフ海域)

| No. | 調査名 | 調査実施年度 | 海域 | 測線数 | 坑井本数 | 総測線長 (km) | 調査面積 (km ²) | e-GeoDBデータ登録内容 | OpenWorksデータ登録内容 |
|------------------|---------------|--------|-------|-----|------|-----------|-------------------------|----------------|------------------|
| JAMSTEC関連 | | | | | | | | | |
| 1 | ODTM02 | H12 | 南海トラフ | 35 | - | 1600.00 | - | ナビゲーション | サイスマック、ナビゲーション |
| 2 | ODTM02 | H14 | 南海トラフ | 19 | - | 489.00 | - | ナビゲーション | サイスマック、ナビゲーション |
| 3 | KY03-14 | H12 | 南海トラフ | 17 | - | 1255.00 | - | ナビゲーション | - |
| 4 | KY04-06 | H14 | 南海トラフ | 112 | - | 164.42 | - | ナビゲーション | - |
| 5 | 熊野灘3D | H12 | 南海トラフ | - | - | - | 792 | ナビゲーション | - |
| 6 | KR97-02 Leg4 | H14 | 南海トラフ | 5 | - | 311.10 | - | ナビゲーション | サイスマック、ナビゲーション |
| 7 | KR01-08 | H12 | 南海トラフ | 7 | - | 946.15 | - | ナビゲーション | サイスマック、ナビゲーション |
| 8 | KY12-02 | H14 | 南海トラフ | 3 | - | 390.86 | - | ナビゲーション | サイスマック、ナビゲーション |
| 9 | KR12-12 | H12 | 南海トラフ | 7 | - | 1286.70 | - | ナビゲーション | サイスマック、ナビゲーション |
| 10 | KR97-04 | H14 | 南海トラフ | 12 | - | 980.70 | - | ナビゲーション | サイスマック、ナビゲーション |
| 11 | KR98-06 | H12 | 南海トラフ | 8 | - | 1330.65 | - | ナビゲーション | サイスマック、ナビゲーション |
| 12 | KR98-10 | H14 | 南海トラフ | 2 | - | 421.25 | - | ナビゲーション | サイスマック、ナビゲーション |
| 13 | KR99-04 | H12 | 南海トラフ | 4 | - | 518.15 | - | ナビゲーション | サイスマック、ナビゲーション |
| 14 | KR01-14 | H14 | 南海トラフ | 8 | - | 1218.20 | - | ナビゲーション | サイスマック、ナビゲーション |
| 15 | KR04-13, Leg1 | H12 | 南海トラフ | 3 | - | 204.45 | - | ナビゲーション | サイスマック、ナビゲーション |
| 16 | KR05-12 | H14 | 南海トラフ | 4 | - | 1099.95 | - | ナビゲーション | サイスマック、ナビゲーション |
| 17 | KR06-02 | H12 | 南海トラフ | 14 | - | 532.17 | - | ナビゲーション | サイスマック、ナビゲーション |
| 18 | KR10-11 | H14 | 南海トラフ | 1 | - | 173.20 | - | ナビゲーション | サイスマック、ナビゲーション |
| 19 | KR11-09 | H12 | 南海トラフ | 5 | - | 527.95 | - | ナビゲーション | サイスマック、ナビゲーション |
| 20 | KY13-11 | H14 | 南海トラフ | 8 | - | 334.17 | - | ナビゲーション | サイスマック、ナビゲーション |
| 21 | KY14-07 | H12 | 南海トラフ | 12 | - | 1117.32 | - | ナビゲーション | サイスマック、ナビゲーション |

表7 管理DB (e-GeoDB) へのデータ登録内容一覧
(経済産業省、産総研新規登録データ：南海トラフ海域)

| No. | 調査名 | 調査 発表年度 | 海域 | 測線数 | 坑井本数 | 総測線長 (km) | 調査面積 (km ²) | e-GeoDBデータ登録内容 | OpenWorksデータ登録内容 | 備考 |
|----------|--|------------|-------|-----|------|--------------|----------------------------|---------------------|------------------|----|
| JOGMEC関連 | | | | | | | | | | |
| 1 | 平成24年度国内石油・天然ガス基礎調査 基礎物理探査(宮崎沖西部3D) | H24 | 南海トラフ | - | - | - | - | ナビゲーション、サイスミック、メタ情報 | サイスミック、ナビゲーション | |
| AIST関連 | | | | | | | | | | |
| 2 | gh821_MuroTo | S57 | 南海トラフ | 45 | - | 4,200 | - | ナビゲーション | サイスミック、ナビゲーション | |
| 3 | gh822_KumaNo | S57 | 南海トラフ | 51 | - | 4,400 | - | ナビゲーション | サイスミック、ナビゲーション | |

vii) 登録データのQC作業

登録した各調査のナビゲーションおよび3D調査領域を検証するため、e-GeoDBのマップ表示機能を利用してQC作業を実施した。報告書等に記載の測線図と比較し、登録したナビゲーションおよび3D調査領域が正しいことを確認した。ここで、図6と図7にe-GeoDBへ登録したナビゲーションおよび3D調査領域のマップ表示例を示す。

また、各測線や領域に紐付けたデータが正しく登録されているかどうか検証するため、登録したナビゲーションおよび領域を選択し、表示内容が正しいかどうか確認した。図8に登録データの表示例を示す。

さらに、e-GeoDBに登録したナビゲーションと反射法データが正しく紐付けられているかどうか確認するため、e-GeoDBの3D表示機能を利用してQCを実施した。e-GeoDB内では海底地形データを800mメッシュの往復走時で登録してあるので、3D表示させた際に海底地形との整合性の確認も同時に実施し、正しく登録されていることを確認した。図9に反射記録断面のキャプチャー画像の3D表示例を示す。

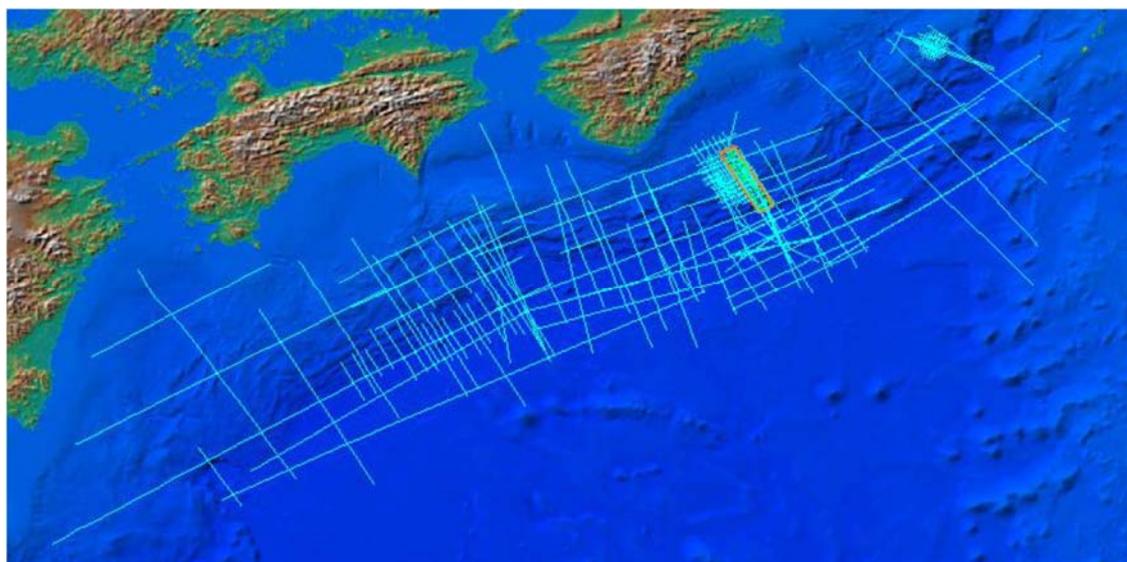


図6 ナビゲーションのe-GeoDBマップ表示例 (JAMSTECデータ：南海トラフ海域)

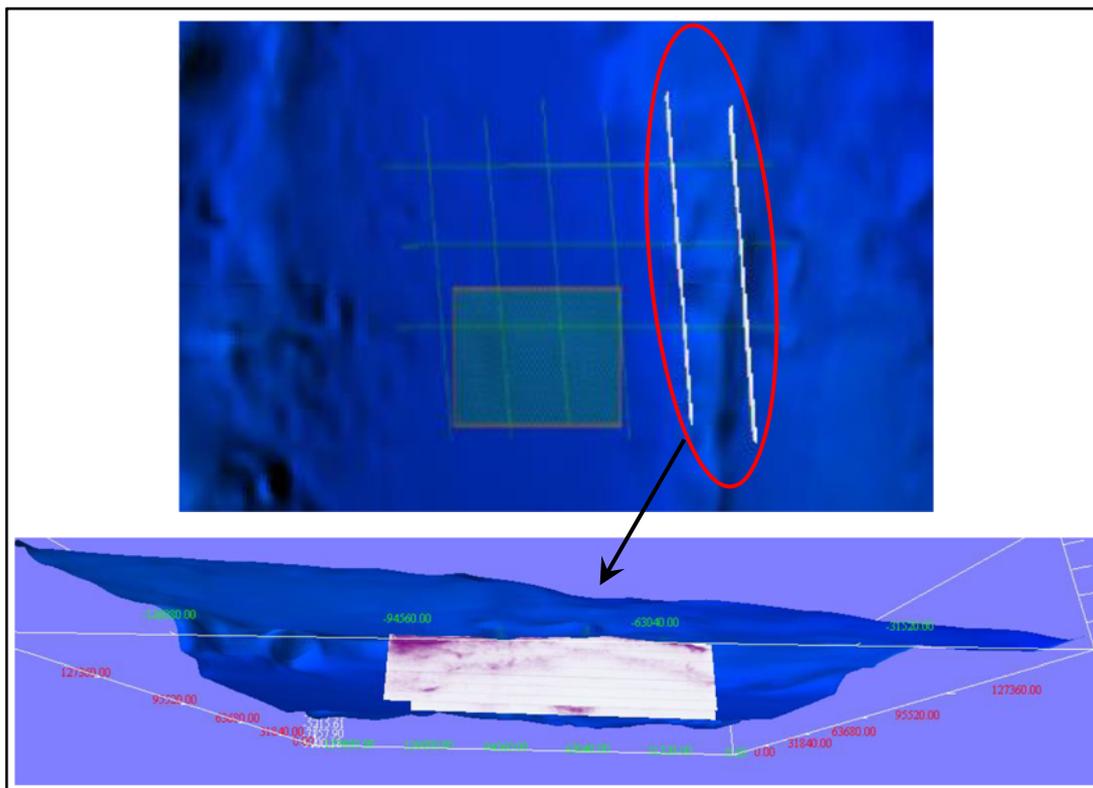


図9 反射記録断面のキャプチャー画像3D表示例

viii) OpenWorksへのデータ登録

最後に、断層解釈や速度構造モデル構築の際に用いる Landmark 社製の処理・解釈ソフトウェア DSG で使用できるように（フォーマット変換）するため、e-GeoDB に正しく登録されたナビゲーション、反射法データ（SEG-Y データ）、速度データ等を Landmark 社のデータ管理ソフトウェアである OpenWorks に登録した。

c) 管理DBからのデータエクスポート（公開DB用データ作成）

平成 29 年度までに構築したデータ交換仕様に基づき、平成 30 年度も引き続き管理 DB（e-GeoDB、DSG）の格納情報から公開 DB 用のデータを作成した。表 8 に、日本海、南西諸島、伊豆・小笠原諸島の各海域に対し、平成 30 年度までに作成したデータ数を示す。

表 8 作成した公開 DB 用データ一覧

| 項目/海域 | 日本海 | 南西諸島 | 伊豆・小笠原諸島 |
|------------------|-------|-------|----------|
| Linelist | 1 | 1 | 1 |
| Navigation | 4,035 | 1,209 | 2,387 |
| Navigation (org) | 2,079 | 1,001 | 950 |
| Horizon (A) | 340 | - | 258 |
| Horizon (B) | 348 | 451 | - |
| Horizon (WB) | 3,669 | 959 | 1,316 |
| Fault | 252 | 475 | 472 |
| SEG-Y | 2,071 | 996 | 949 |
| Velocity | 1 | 1 | 1 |
| 断層メタ情報 | 1 | 1 | 1 |

3) 海域断層データベース：公開 DB の構築

公開 DB については、平成 26 年度に仕様検討・基本設計、平成 27 年度に詳細設計を行って構築を開始し、平成 28 年度にプロトタイプが完成した。平成 29 年度には運用版へと改良し、対象を地震本部とした試験運用を実施しながら、様々な表示機能整備などアップデートを図った。

平成 30 年度も引き続き、試験運用を実施するとともに本プロジェクト・アドバイザーからの要望・コメントを反映するべくアップデートを行い、データベースの充実を図った。具体的には、①反射記録断面の時間領域表示機能、②縦横比 1:1 の反射記録深度断面図の表示機能、③断層地図上で選択した複数測線の反射記録断面の表示 (Multi View) 機能、④表示中の断層モデルに断層トレースを重ね合わせて表示する (オーバーレイ) 機能、⑤断層パラメータの選択と表示機能を追加で実装した (後述 b) の iii) 項および b) の vi) 項参照)。さらに、登録の対象海域を平成 29 年度の日本海に引き続き、九州西方海域、南西諸島海域、伊豆・小笠原諸島海域および房総沖海域まで拡張した。

以下に、平成 29 年度までに報告した内容も含め、公開 DB の利用手順、および現在の公開 DB において閲覧可能な情報、データ、図面、それらの表示方法等について説明する。

a) 公開DBの利用手順

公開 DB は現在、JAMSTEC イン트라ネット内のファイアウォールで保護された非武装地帯 (Demilitarized Zone、以下、「DMZ」) に置かれ、外部からのデータベースへのアクセス・データ閲覧はインターネット経由で可能となっている (図 10)。即ち、利用者は、予め審査を通り登録・交付されたユーザー ID (ここでは電子メールアドレス) とパスワードを入力して認証された後、DMZ へログインすることになる。新規ログインの場合や Web ブラウザが変わる場合は、さらに認証コード入力も必要となる (図 11)。認証コードはその都度、ユーザー ID となっている電子メールアドレスへ自動送付される。なお、データ閲覧のための Web ブラウザは「Google Chrome」と「Mozilla Firefox」に限られる。

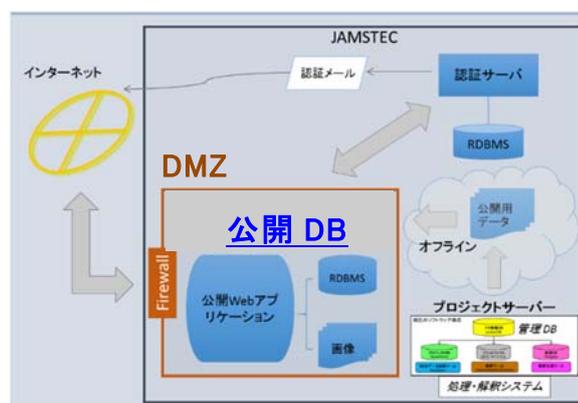


図 10 公開 DB 構成



図 11 公開 DB へのログイン画面

ログイン (Sign In) 後、オープンソースの JavaScript ライブラリ「Cesium」が起動され、公開 DB 内のデータ閲覧は Cesium を介して行うことができる。

b) 公開DBの登録データと閲覧方法

現在の公開 DB は、日本海全域、九州西方海域、南西諸島海域、伊豆・小笠原諸島海域および房総沖海域に関するデータベース（収集データ、断層解釈結果、断層モデル等）を基に構築されている。

以下に、閲覧可能なデータについて記述する。

i) 「海域断層」（断層リストと検索機能）

ログインし Cesium が立ち上がるとまず、トップメニューバー「海域断層」内の登録データが全選択されており（図 12 赤枠）、「断層一覧」としてサブテーマ 2 で解釈された断層の情報（海域・各断層の登録名・断層認定基準・タイプ・走向・傾斜・長さ）が表示される（図 12 青枠）。ここで、断層認定基準のうち「測線数」とはその断層が確認できる反射記録断面の数を示し、「ランク」は以下のように断層の延び（下端）の場所によって分類されている。

断層の延びの場所（断層下端）

ランク A : Sediment 1（堆積物内に見られる不整合面より浅い堆積物の中）

ランク B : Sediment 2（堆積物内の不整合面と音響基盤の間の堆積物の中）

ランク C : Upper Crust（上部地殻）

ランク D : Lower Crust（下部地殻）

なお、上述したようにログイン後は断層が全選択されているが、「A11」を外し、海域・ランク・タイプ・走向・傾斜を選択し検索できるようになっている（図 13）。

| 海域 | 断層名 | 断層認定基準 | | | タイプ | 走向 | 傾斜 | 長さ(km) |
|--------------|--------|--------|-----|-----|-----|---------|-----|--------|
| | | 海面変位 | 断層数 | ランク | | | | |
| 秋田沖 (男鹿半島南方) | AKI-01 | なし | 20 | C | 逆断層 | 南南西-北北東 | 西傾斜 | 50.0 |
| 秋田沖 (男鹿半島南方) | AKI-02 | あり | 8 | C | 逆断層 | 南西-北東 | 西傾斜 | 15.0 |
| 秋田沖 (男鹿半島南方) | AKI-03 | なし | 12 | C | 逆断層 | 南西-北東 | 西傾斜 | 17.0 |
| 秋田沖 (男鹿半島南方) | AKI-04 | なし | 10 | C | 逆断層 | 南-北 | 西傾斜 | 17.0 |
| 秋田沖 (男鹿半島南方) | AKI-05 | なし | 19 | C | 逆断層 | 南-北 | 西傾斜 | 39.0 |
| 秋田沖 (男鹿半島南方) | AKI-06 | あり | 9 | C | 逆断層 | 南西-北東 | 西傾斜 | 18.0 |
| 秋田沖 (男鹿半島西方) | AKI-07 | なし | 15 | C | 逆断層 | 南南西-北北東 | 西傾斜 | 33.0 |
| 秋田沖 (男鹿半島西方) | AKI-08 | あり | 13 | C | 逆断層 | 南南西-北北東 | 西傾斜 | 32.0 |
| 秋田沖 (男鹿半島北方) | AKI-09 | あり | 6 | C | 逆断層 | 南-北 | 西傾斜 | 29.0 |
| 秋田沖 (男鹿半島北方) | AKI-10 | あり | 9 | C | 逆断層 | 南-北 | 西傾斜 | 27.0 |
| 秋田沖 (男鹿半島北方) | AKI-11 | あり | 10 | C | 逆断層 | 南-北 | 西傾斜 | 40.0 |
| 秋田沖 (男鹿半島北方) | AKI-12 | あり | 12 | C | 逆断層 | 南-北 | 西傾斜 | 33.0 |

図 12 公開 DB「海域断層」内の登録断層情報

| 海域 | 断層名 | 断層認定基準 | | | タイプ | 走向 | 傾斜 | 長さ(km) |
|------------|--------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| | | 海面変位 | 断層数 | ランク | | | | |
| 青森沖 | AOM-09 | なし | 13 | D | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 72.0 |
| 青森沖 | AOM-14 | なし | 3 | C | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 28.0 |
| 青森沖 | AOM-15 | なし | 5 | C | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 5.0 |
| 青森沖 | AOM-17 | なし | 4 | C | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 12.0 |
| 福井沖 (若狭湾) | FKI-05 | あり | 2 | B | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 3.0 |
| 福井沖 (若狭湾) | FKI-06 | あり | 3 | B | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 4.0 |
| 福井沖 | FKI-07 | あり | 4 | B | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 17.0 |
| 福井沖 (越前岬沖) | FKI-11 | なし | 4 | A | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 9.0 |
| 奥尻島南方海域 | HKD-02 | なし | 9 | C | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 35.0 |
| 奥尻島南方海域 | HKD-03 | なし | 12 | C | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 35.0 |
| 奥尻島西方海域 | HKD-08 | なし | 8 | C | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 29.0 |
| 奥尻島東方海域 | HKD-10 | なし | 8 | C | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 28.0 |
| 積丹半島沖 | HKD-19 | なし | 8 | C | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 25.0 |
| 積丹半島沖 | HKD-20 | なし | 11 | C | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 40.0 |
| 積丹半島沖 | HKD-21 | なし | 21 | C | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 75.0 |
| 積丹半島沖 | HKD-25 | あり | 4 | C | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 12.0 |
| 積丹半島沖 | HKD-26 | あり | 6 | C | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 19.0 |
| 石狩湾 | HKD-29 | なし | 5 | C | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 12.0 |
| 天北沖 | HKD-44 | あり | 7 | C | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 29.0 |
| 礼文島西方海域 | HKD-47 | なし | 13 | C | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 49.0 |
| 稚内沖~天北沿岸域 | HKD-48 | あり | 14 | C | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 53.0 |
| 稚内沖 | HKD-49 | あり | 7 | C | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 9.0 |
| 佐渡島南方海域 | NGT-03 | なし | 3 | B | 逆断層 | 南-北 | 東傾斜 | 6.0 |
| 佐渡島西方海域 | NGT-05 | なし | | | | | | |
| 佐渡島南方海域 | NGT-10 | なし | | | | | | |
| 佐渡島南方海域 | NGT-11 | なし | | | | | | |
| 佐渡島北方海域 | NGT-29 | なし | | | | | | |

海域: All、ランク: All
 タイプ: 逆断層、走向: 南-北、傾斜: 東傾斜
 (黒枠)で検索をかけている例

図 13 公開 DB「海域断層」断層検索の例

ii) 「断層地図」

「断層地図」ではまず、閲覧したい海域（ここでは日本海）を選択し（図 14(a)）、小縮尺から大縮尺へ拡大していくとマップ上に 1) 地形のみで断層分布や測線情報表示なし（図 14(a)）、2) 断層分布（図 14(b) 赤線）、3) MCS 探査測線（図 14(c) 水色線）、4) SCS 探査測線（図 14(d) マゼンタ線）、5) 断層名（図 14(e)）、6) 断層 3D 表示（図 14(f)）、と順に登録データが見えてくる。なお、ここでは測線フィルタ機能（図 14(b)）を用いて、JAMSTEC 測線と産総研測線のみ表示させている。

また、マップ上には、マグニチュードごとに色分け表示で震央位置（気象庁 2011 年 3 月～2014 年 3 月：M3～M7 以上、図 15(a)）、海岸線入り赤色立体地形図（図 15(b)）、国土交通省（2014）の「日本海における大規模地震に関する調査検討会」断層（黄線、図 15(c)）、岡村・他（2014）の第四紀断層、日本海プロジェクト断層モデルおよび日本海プロジェクト探査測線をオーバーレイすることができる。

さらに、断層（赤線）をマウスでクリックすることにより、その断層の情報（断層名、レベル、タイプ、走向・傾斜等）および断層を通る反射記録断面のリスト（図 16 水色枠）を得ることができる。

iii) 反射記録断面の表示

公開 DB において、反射記録断面は JPEG 形式のラスター画像として登録されており、「断層地図」上で直接、閲覧したい測線をマウスでクリック選択し（図 17）、右上に出現する小画面（図 17 水色枠）内の断面図をクリックすると、別シートに選択した反射記録断面が表示される（図 18）。また、図 16 水色枠の断層情報画面内の反射記録断面リストから選択し表示することも可能である。なお、反射記録断面はデフォルトで、縦横比 5 : 1 の深度断面表示となっている。

表示された反射記録断面（図 18）の画面左上には、測線名（黒枠）、反射波カラー選択ボタン（赤枠）、縦横比 1 : 1 深度断面／時間断面選択ボタン（マゼンタ枠）、海底面・断層線の表示（断面へのオーバーレイ）On/Off チェックボックス（黄枠）およびナビウインドウ（青枠）がある。また、画面中央最下部にはズーム In/Out 用のスライダー（黄枠）があり、ズーム In/Out するとその縮尺に応じ、画面右上の距離・深度スケールバーも連動する。さらに、断面内の任意の地点でマウスをクリックすると、その地点の緯度・経度・深度が画面右下（茶枠）に表示される。

ここで、図 19 に、図 18 の黒点線枠部分を拡大し、反射波カラーとして Yellow-Black を選択し、さらにオーバーレイ（海底面と断層解釈線）を off（チェックをはずす）にした時の反射記録断面を例示する。また、図 20 と図 21 にはそれぞれ、図 18 の黒点線枠部分を拡大した時間断面、図 18 と同じ測線の縦横比 1 : 1 深度断面を例示する。なお、時間断面と縦横比 1 : 1 深度断面については、反射波カラーは Red-Blue しか用意されていない。また、長い測線のため JPEG 形式に画像化しようとした時に最大解像度（65,535×65,535 ピクセル）を超える縦横比 1 : 1 深度断面についても用意されていない。

反射記録断面内でクリックされた任意の地点については、「断層地図」と連動し、同マップ上でその地点が選択測線上へ表示される（図 22）。

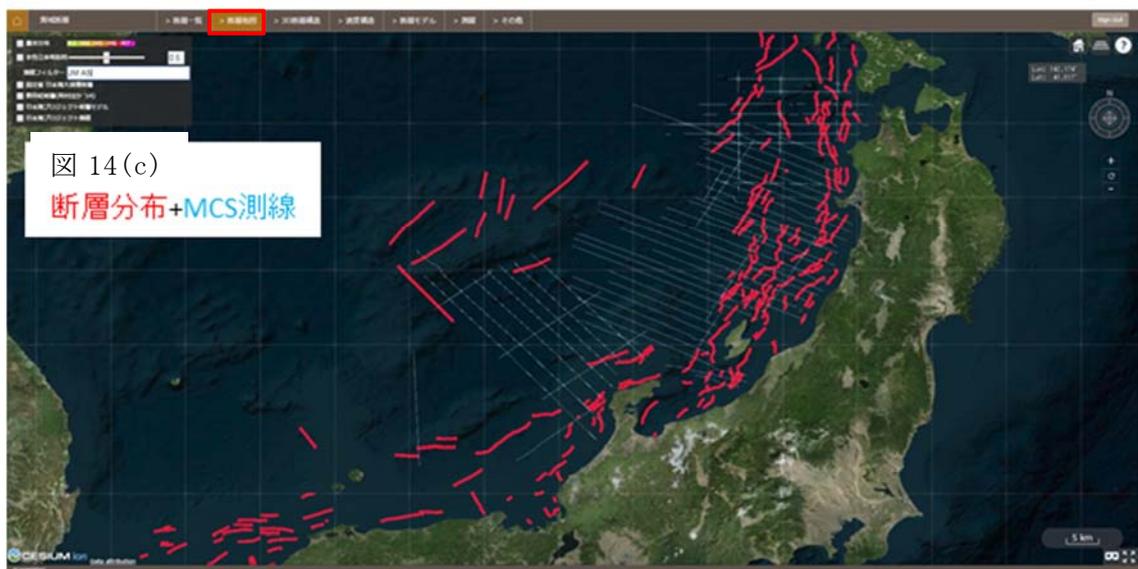
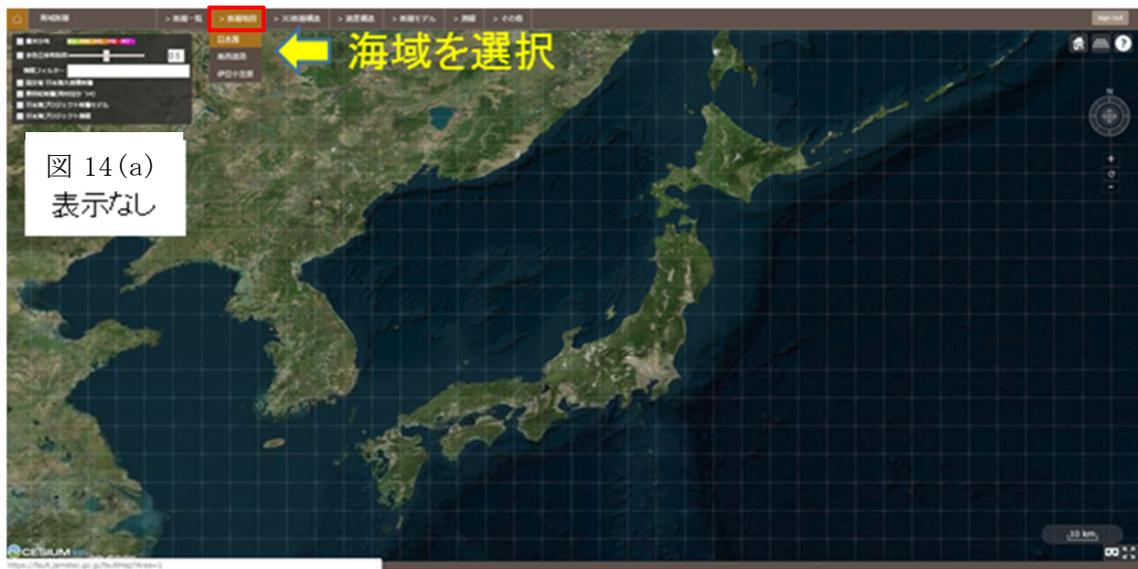


図 14(a)～(c) 公開 DB「断層地図」表示例

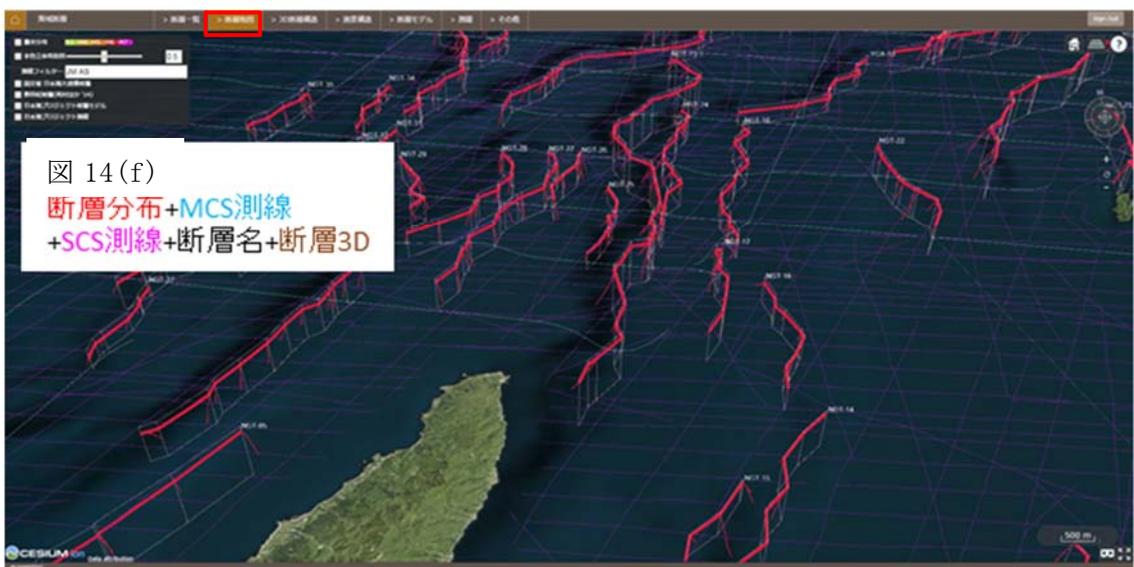
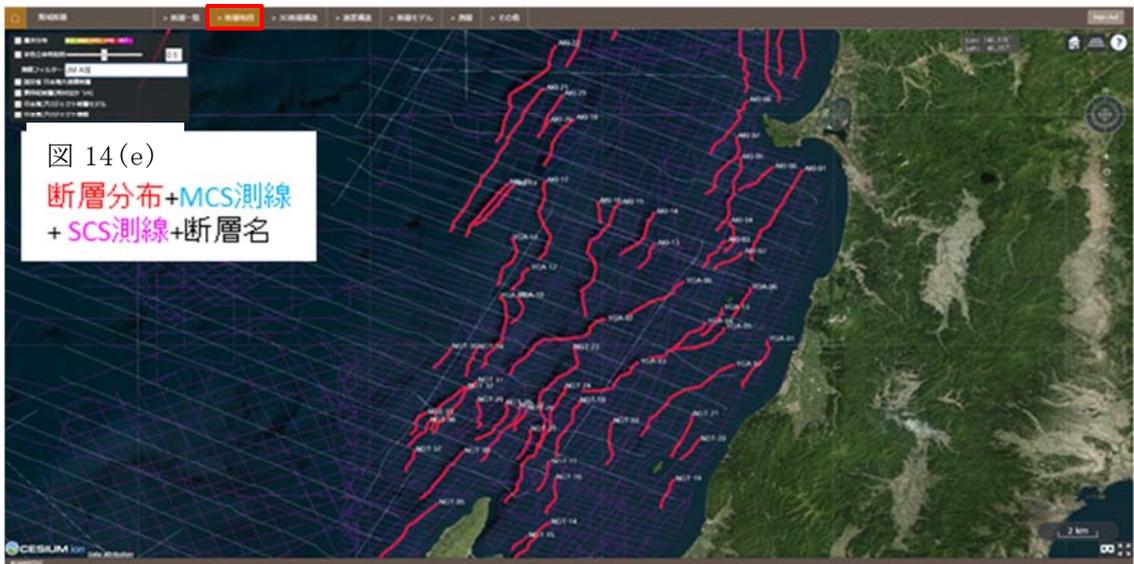
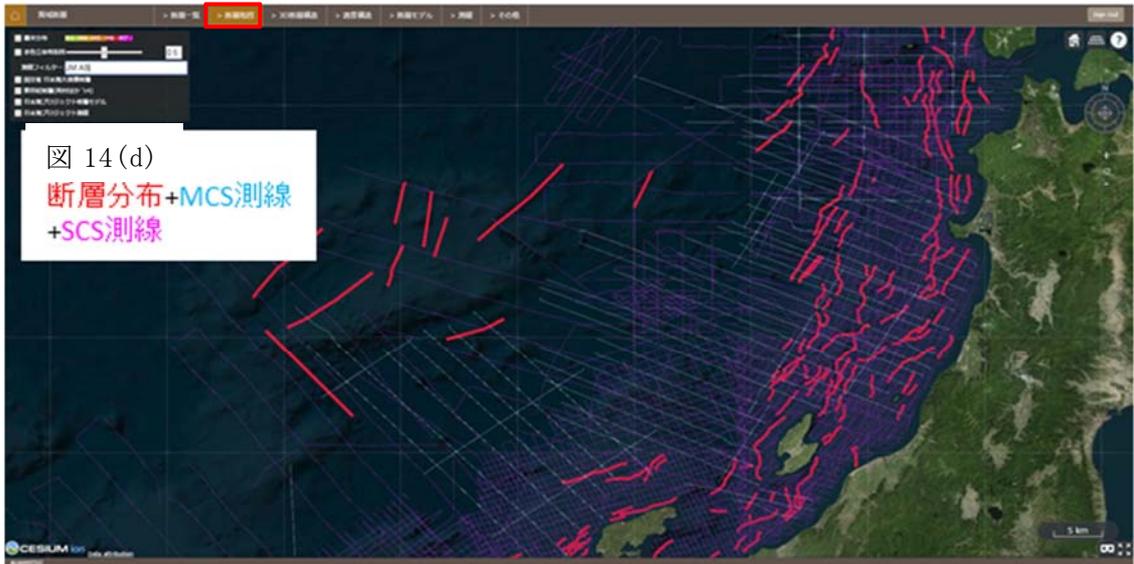


図 14(d)～(f) 公開 DB「断層地図」表示例

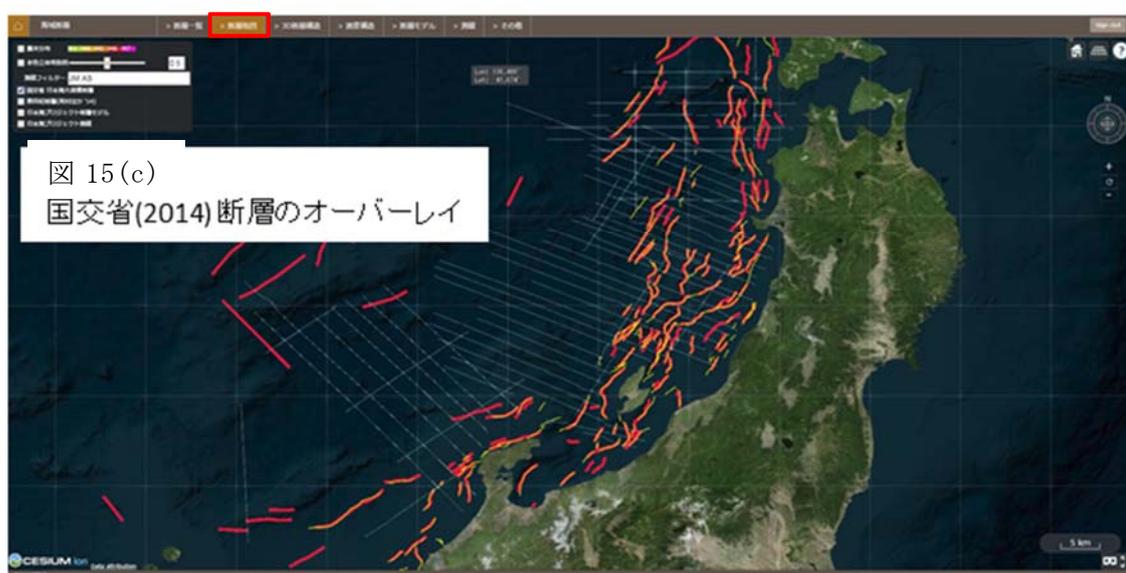
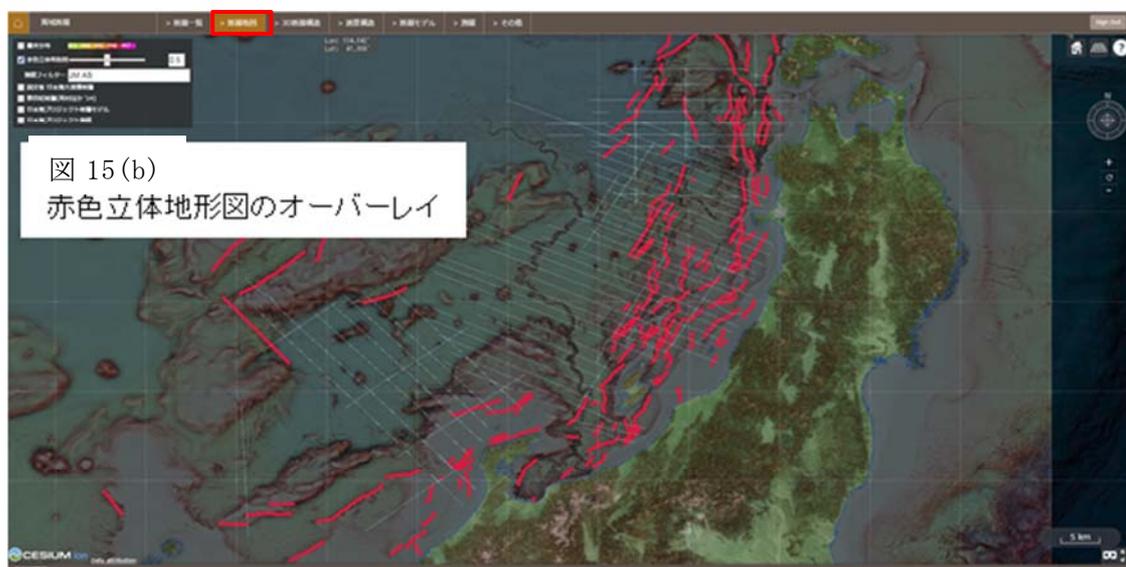
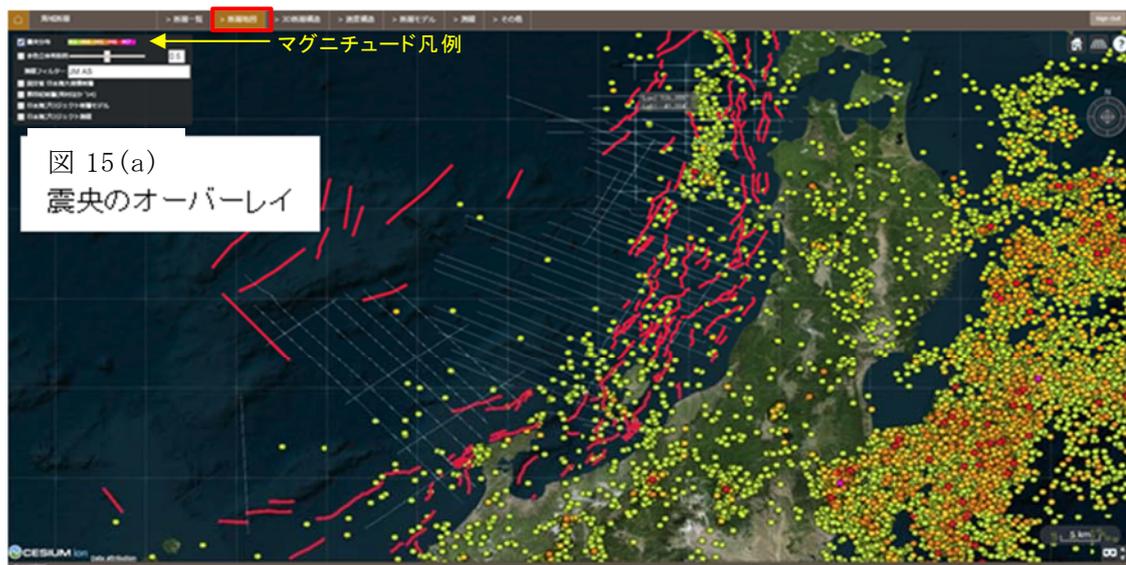


図 15(a)～(c) 公開 DB「断層地図」表示例

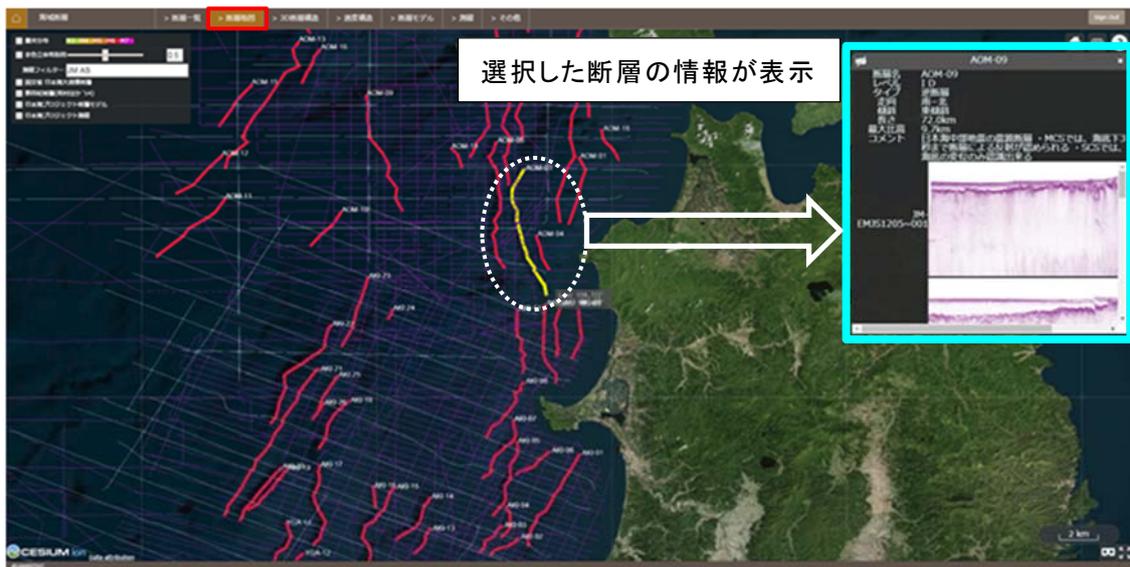


図 16 公開 DB「断層地図」断層情報の表示例

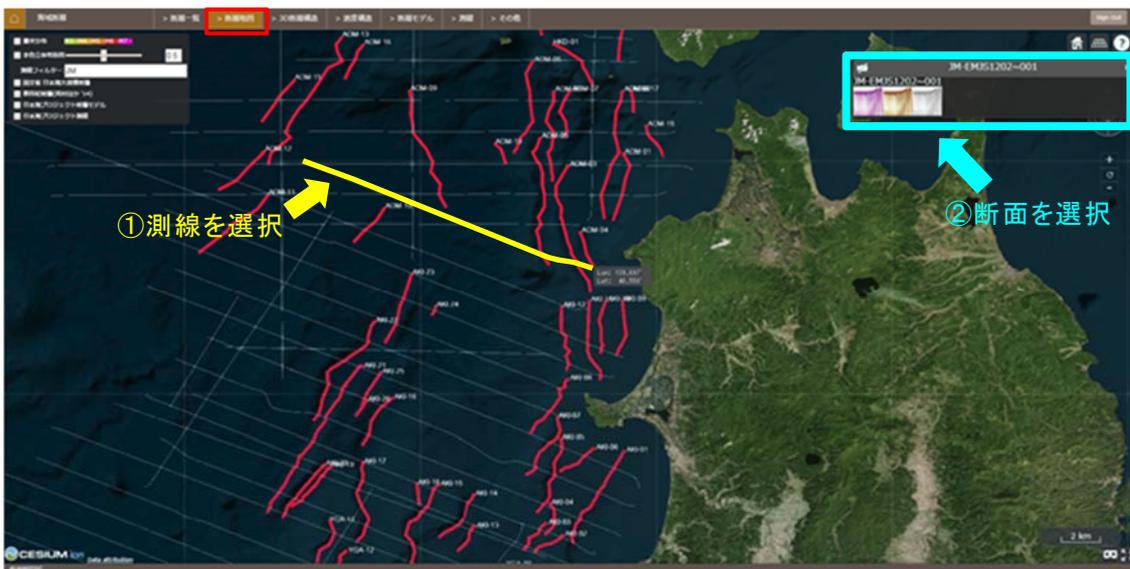


図 17 公開 DB「断層地図」上での測線および反射記録断面の選択

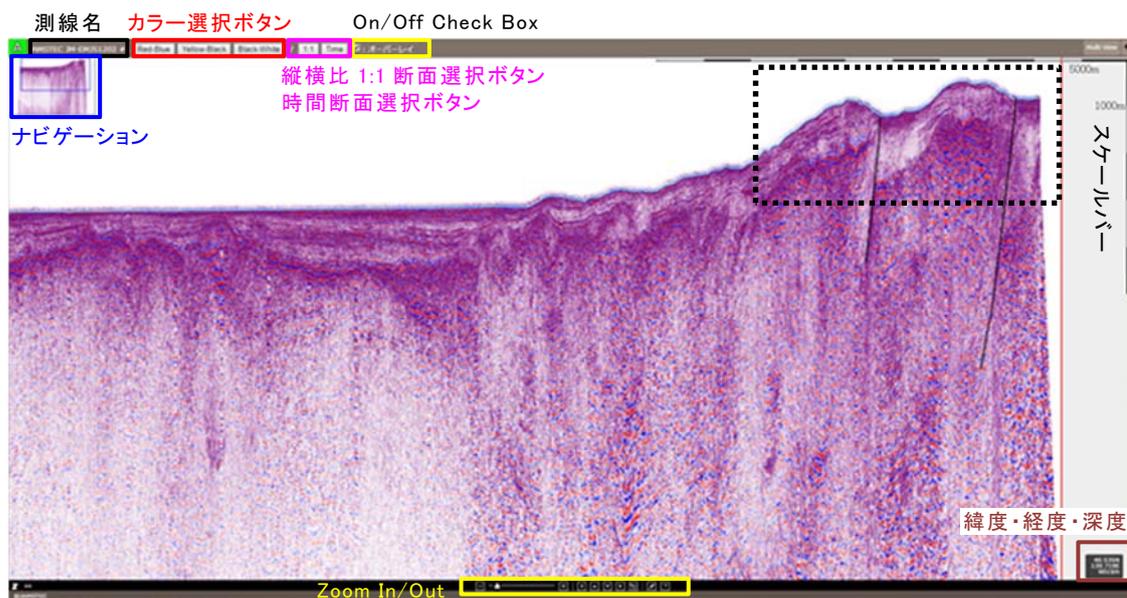


図 18 公開 DB 反射記録断面（縦横比 5 : 1 深度断面）の表示例

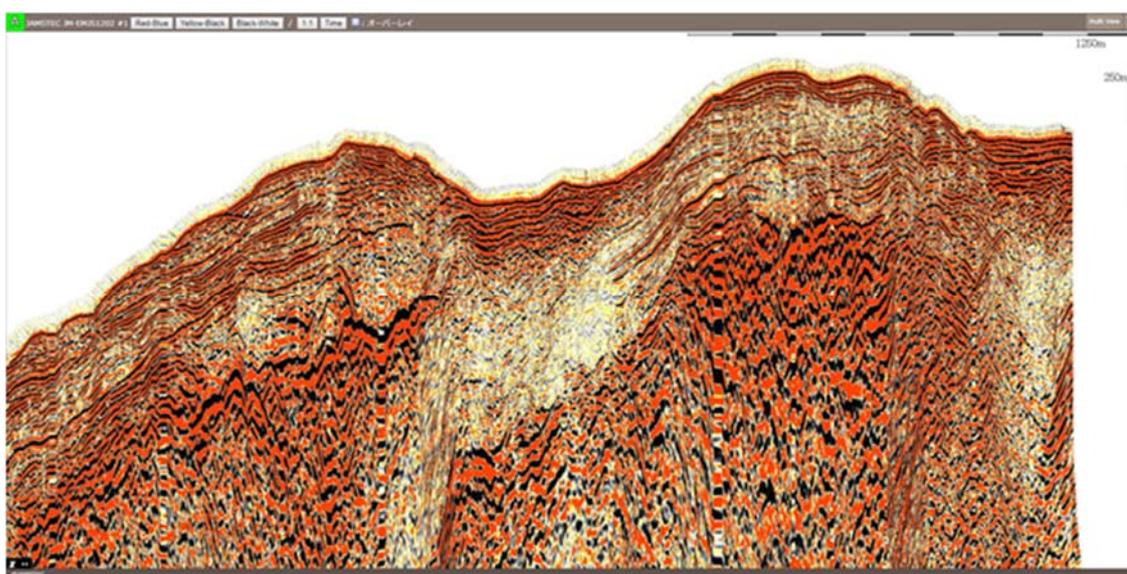


図 19 公開 DB 反射記録断面（縦横比 5 : 1 深度断面）の表示例
（図 18 黒点線枠拡大図）

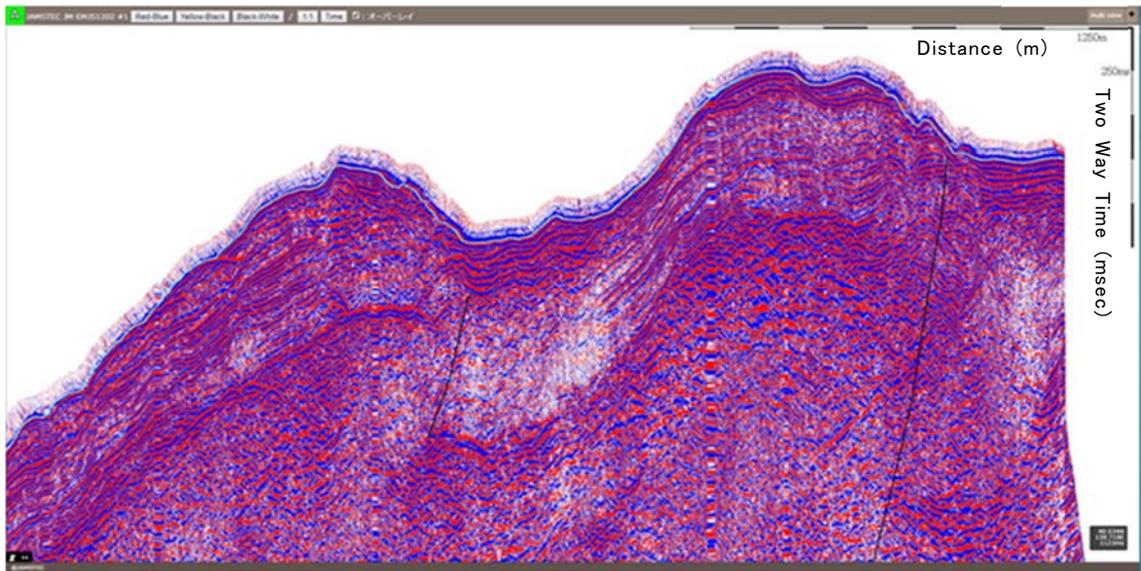


図 20 公開 DB 反射記録断面（時間断面）の表示例
 （図 18 黒点線枠拡大図）

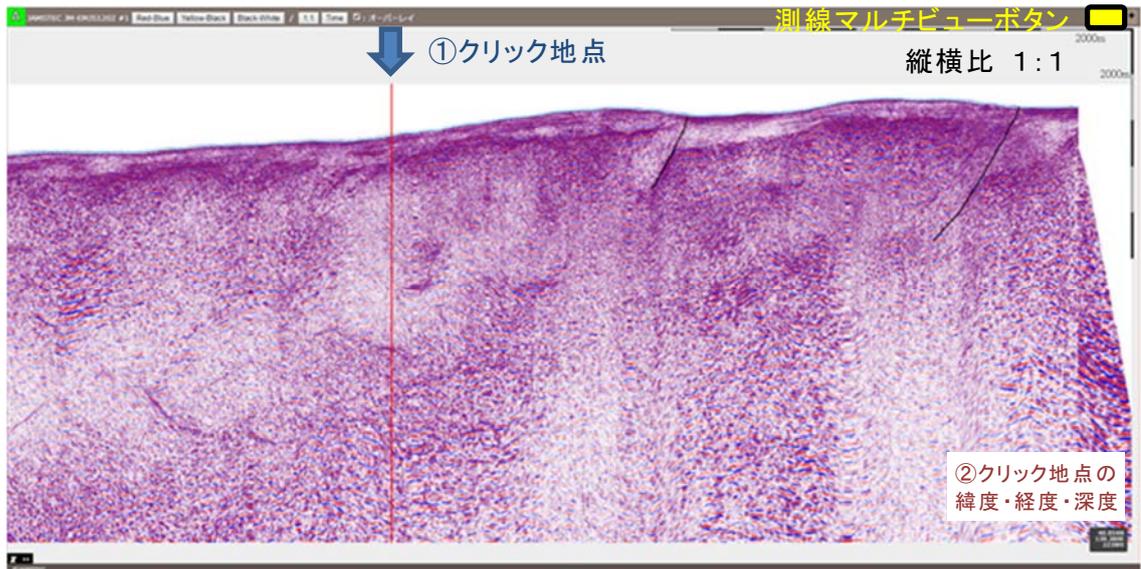


図 21 公開 DB 反射記録断面（縦横比 1 : 1 深度断面）の表示例
 （図 18 と同じ測線）

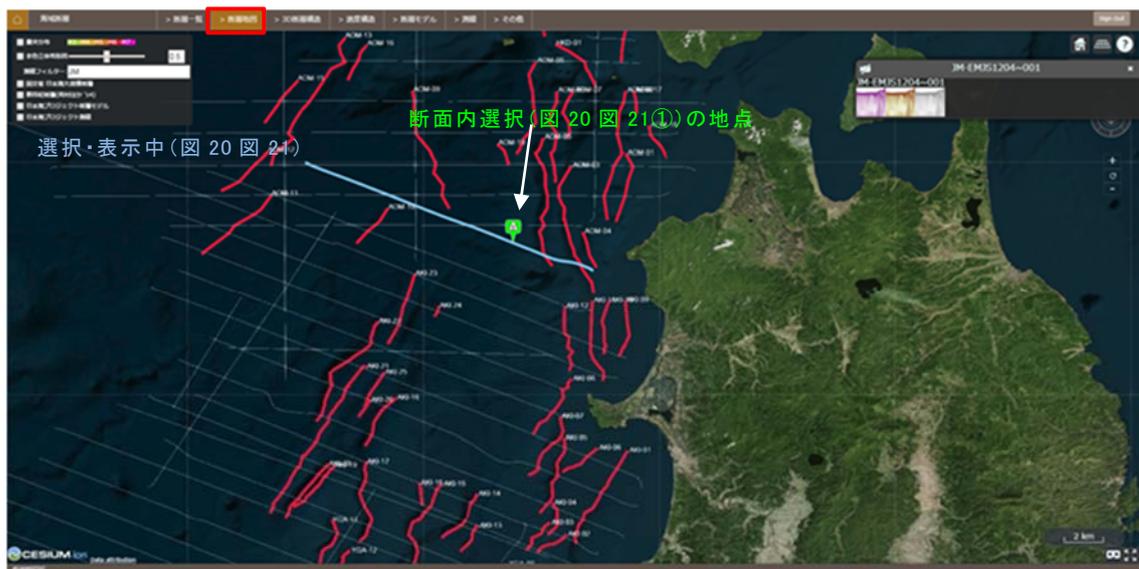


図 22 公開 DB「断層地図」と反射記録断面との連動（断面内選択地点の表示）

図 23 のように測線を複数選択し、それぞれの反射記録断面を別シートに表示させたときに、反射記録断面（図 21）内の右上に Multi View ボタンがあるので同ボタンをクリックすると、図 24 に示すように、全測線または任意の複数測線の反射記録断面を同じウィンドウ内にそれぞれのスケール（ただし縦横比 5 : 1 深度断面のみ）で表示することができる。

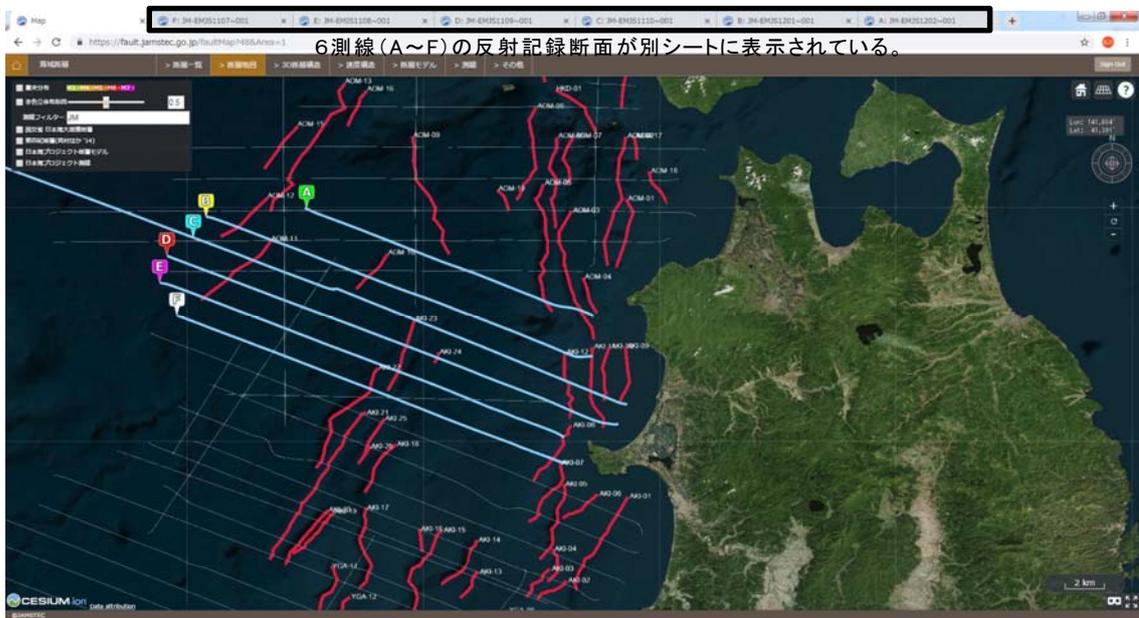


図 23 公開 DB「断層地図」複数測線の選択

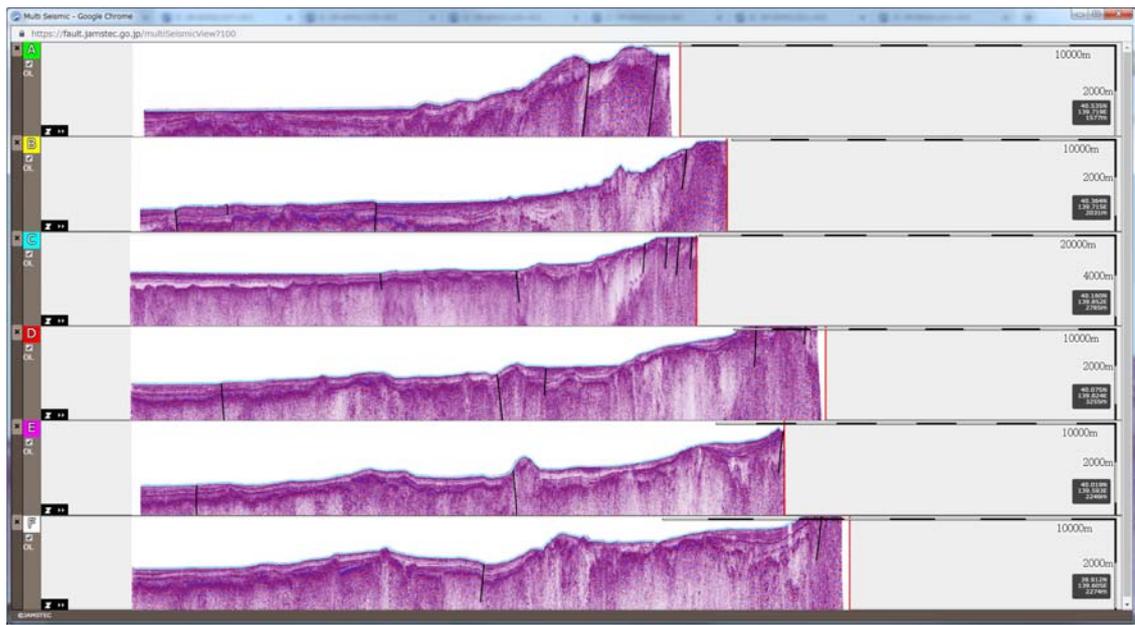


図 24 公開 DB マルチビュー機能による複数の反射記録断面の表示例

iv) 「3D断層構造」

ここでは、「断層地図」上で選択した断層、その断層を通る反射記録断面および周辺域の震源位置を、三次元的に動画で表示することができる。ただし、現在はまだ、ある断層 1 条についてデモ用の動画（図 25）のみで、今後拡張予定である。

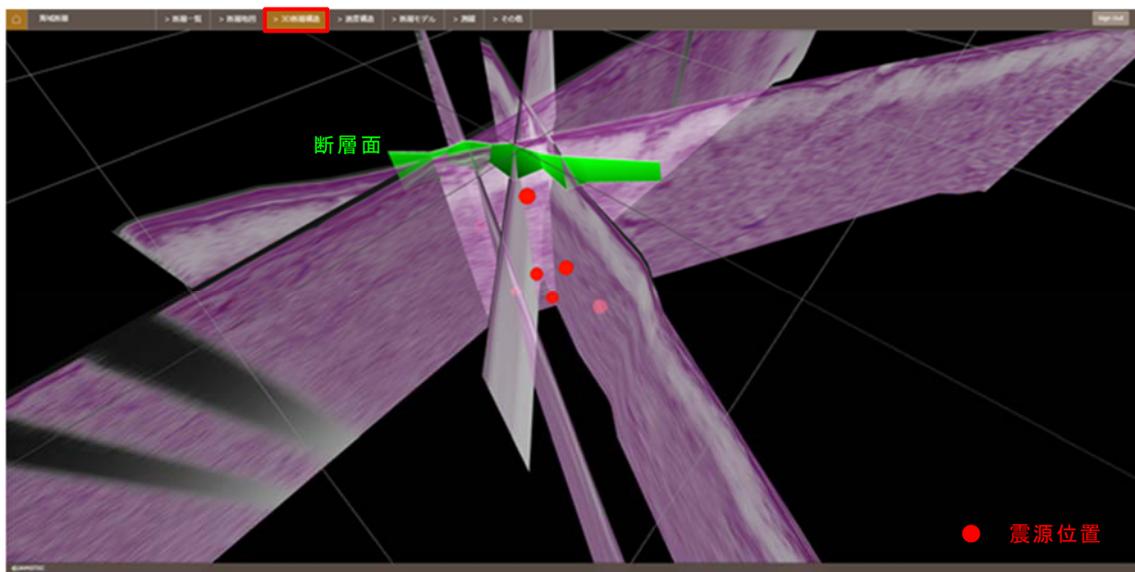


図 25 公開DB「3D断層構造」表示例（デモ用動画のキャプチャー）

v) 「速度構造」

ここでは、サブテーマ2で構築した日本海の三次元速度構造モデルより、50 km メッシュで二次元断面（縦横比5：1）として速度構造モデルを表示できる（図26）。現在、同モデルを三次元ボリュームで表示し、かつ任意の方向の二次元断面を作成・表示できるようにその方法を検討中である。

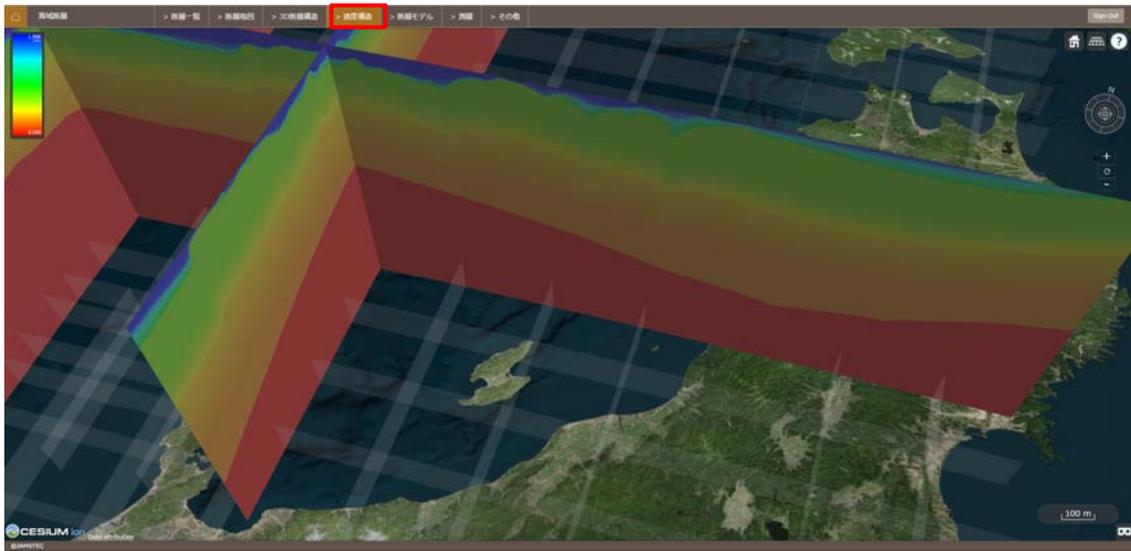


図26 公開DB「速度構造」表示例

vi) 「断層モデル」

ここでは現在、サブテーマ3において構築された日本海および南西諸島海域の矩形断層モデルを閲覧できる（図27）。サブテーマ3では日本海（山陰～北九州沖を除く）の断層モデル（縦ずれ断層）について、断層傾斜角を一定とした「基本モデル」に加え、浅部と深部で傾斜角が変化する断層モデルを構築し地震動・津波シミュレーションを行っており（文部科学省研究開発局・国立研究開発法人海洋研究開発機構、2016）、ここではこの「断層傾斜角変化モデル」についても on/off チェック方式にて表示できるようになっている（図28）。また、表示中の断層モデルに、モデル構築の基となった断層トレースをオーバーレイ表示することも可能であり、さらに任意の断層モデルをクリック選択すると、画面右上に選択したモデルの傾斜角、長さおよび幅が表示される（図29）。

断層モデルのパラメータについては、「断層モデル」タブにカーソルを置くと「日本海傾斜角なし」（基本モデル）、「日本海傾斜角あり」（断層傾斜角変化モデル）、「南西諸島 幅+5 km」、「南西諸島 断層下端=コンラッド」、「南西諸島 断層下端=モホ」の5つのモデルパラメータの選択画面がプルダウン表示されるので（図30白枠）、そこで選択し表示させることができる（図31）。

今後、上記の「断層モデル」地図上には震央・震源位置も表示できるようにすべきであると考えられ、さらには地震動・津波シミュレーション解析結果についてもどのように表示させるのか、またそれら解析結果と断層モデルをどのように関連付けた上で閲覧させるのか、検討する必要がある。



図27 公開DB「断層モデル」矩形断層の基本モデルの表示（山陰～北九州沖の例）

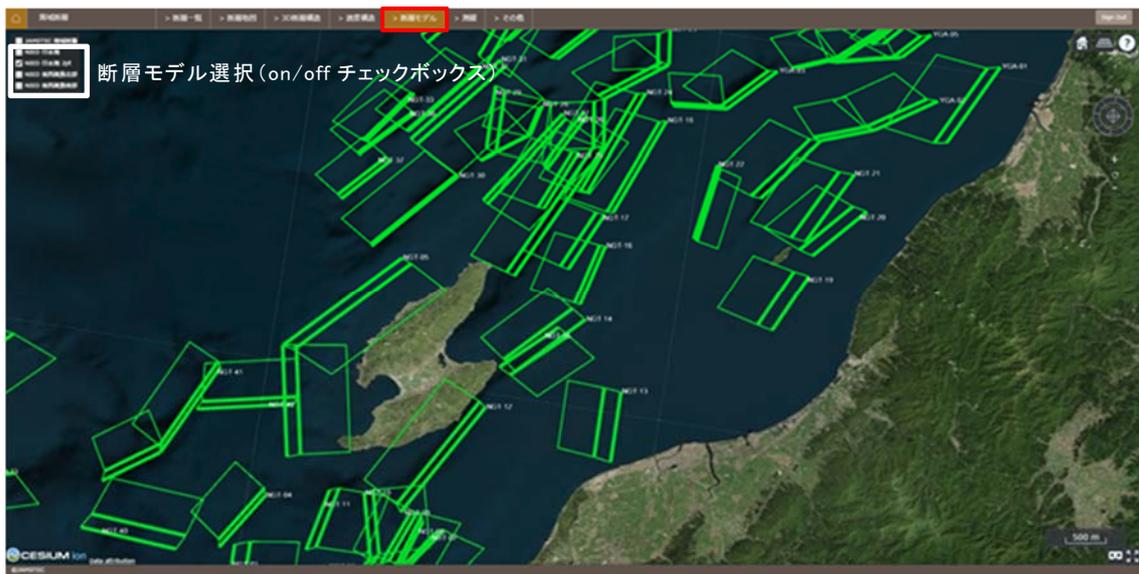


図28 公開DB「断層モデル」矩形断層の断層傾斜角変化モデルの表示
（日本海東部佐渡島周辺海域の例）

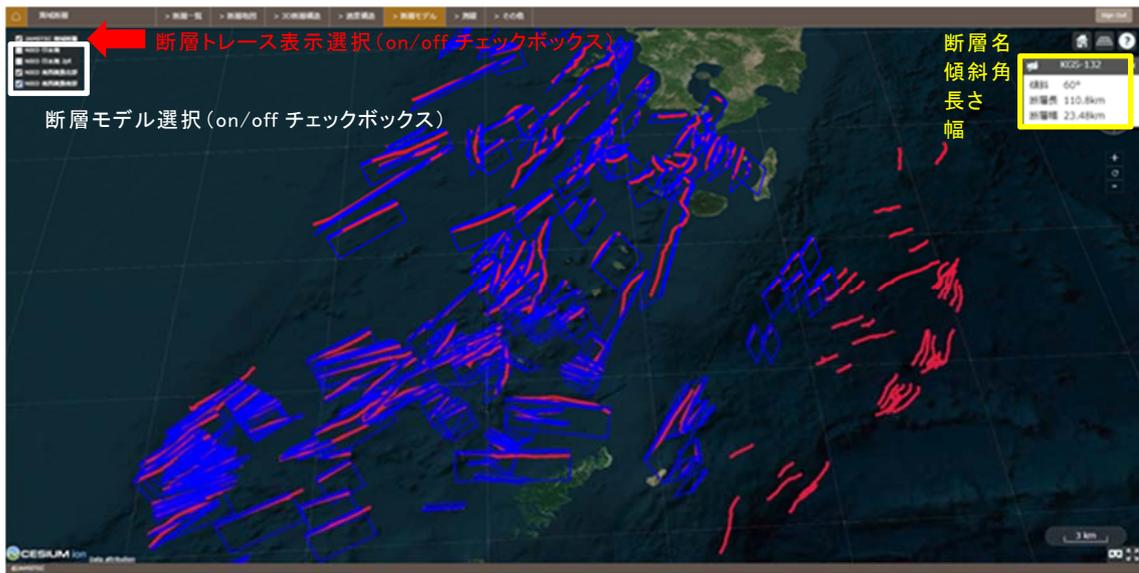


図29 公開DB「断層モデル」矩形断層の基本モデルに断層トレースをオーバーレイ表示（南西諸島北部海域の例）



図30 公開DB「断層モデル」パラメータ選択画面

| 南西諸島 幅+5km | | | | | | | | | | | | |
|------------|-----------|-----------|---------|---------|-----------|-----------|-------------|---------|--------|----------|------|------------|
| モデル | 緯度 (deg.) | 経度 (deg.) | 上端 (km) | 下端 (km) | 走向 (deg.) | 傾斜 (deg.) | すべり角 (deg.) | 長さ (km) | 幅 (km) | Mo | Mw | 平均すべり量 (m) |
| KGS-001 | 27.2977 | 128.5036 | 0.00 | 16.30 | 204.5 | 60 | 270 | 45.50 | 18.82 | 4.10E+19 | 7.01 | 1.39 |
| KGS-002 | 27.3704 | 128.1583 | 0.00 | 16.30 | 306.3 | 60 | 270 | 29.11 | 18.82 | 1.70E+19 | 6.75 | 0.89 |
| KGS-003 | 27.6370 | 128.8776 | 0.00 | 16.30 | 238.0 | 60 | 270 | 45.57 | 18.82 | 4.10E+19 | 7.01 | 1.39 |
| KGS-004 | 27.4298 | 127.7353 | 0.00 | 20.30 | 267.4 | 60 | 270 | 21.39 | 21.39 | 1.20E+19 | 6.64 | 0.74 |
| KGS-005 | 27.5334 | 127.6497 | 0.00 | 20.30 | 246.8 | 60 | 270 | 21.78 | 21.78 | 1.30E+19 | 6.67 | 0.77 |
| KGS-006 | 27.6275 | 127.4555 | 0.00 | 20.30 | 244.5 | 60 | 270 | 26.33 | 23.44 | 2.10E+19 | 6.82 | 1.00 |
| KGS-007 | 27.7048 | 127.8115 | 0.00 | 20.30 | 245.0 | 60 | 270 | 26.09 | 23.44 | 2.10E+19 | 6.81 | 0.99 |
| KGS-008 | 27.6579 | 127.5181 | 0.00 | 20.30 | 66.2 | 60 | 270 | 37.15 | 23.44 | 4.20E+19 | 7.02 | 1.41 |
| KGS-009 | 27.9665 | 127.6772 | 0.00 | 20.30 | 247.7 | 60 | 270 | 22.47 | 22.47 | 1.40E+19 | 6.70 | 0.82 |
| KGS-011 | 28.3058 | 127.4759 | 0.00 | 18.30 | 233.1 | 60 | 270 | 43.82 | 21.17 | 4.80E+19 | 7.05 | 1.50 |
| KGS-012 | 28.0831 | 127.9780 | 0.00 | 20.30 | 65.3 | 60 | 270 | 34.80 | 23.44 | 3.70E+19 | 6.98 | 1.32 |
| KGS-013 | 28.3156 | 127.4611 | 0.00 | 18.30 | 242.1 | 60 | 270 | 40.56 | 21.17 | 4.10E+19 | 7.01 | 1.39 |
| KGS-014 | 28.1654 | 127.4693 | 0.00 | 20.30 | 67.1 | 60 | 270 | 44.30 | 23.44 | 6.00E+19 | 7.12 | 1.68 |
| KGS-015 | 28.2074 | 128.8602 | 0.00 | 20.30 | 271.1 | 60 | 270 | 22.89 | 22.89 | 1.50E+19 | 6.72 | 0.85 |
| KGS-016 | 28.3295 | 127.3956 | 0.00 | 18.30 | 249.5 | 60 | 270 | 27.57 | 21.17 | 1.90E+19 | 6.78 | 0.95 |
| KGS-017 | 28.2489 | 127.1127 | 0.00 | 18.30 | 69.7 | 60 | 270 | 38.67 | 21.17 | 3.70E+19 | 6.98 | 1.33 |
| KGS-018 | 28.2553 | 127.9357 | 0.00 | 20.30 | 72.5 | 60 | 270 | 28.05 | 23.44 | 2.40E+19 | 6.85 | 1.07 |

図31 公開DB「断層モデル」パラメータ（南西諸島 幅+5 kmのモデル）の表示例

vii) 「測線」

ここでは、閲覧できる反射記録断面のリストが表示される（図 32）。表示項目は、データ保有／提供機関・調査年度・調査名・調査海域・測線名からなり、右端コラムの数字（#1, #2, #3,・・・）をマウスでクリックすると前述（iii）反射記録断面の表示の時と同様、別シートに反射記録断面が表示される。今後、ここにリンクを貼るなどし、調査ごとにメタ情報を表示・閲覧できる方向で検討している。

| 海域断層 | | | | | | |
|---------|------|---------------|-----------------|------------|--------------------|--|
| | | | | | | |
| JAMSTEC | 2010 | KR10-10 | 佐渡沖～森田沖 | JM-EMJ1009 | #1 | |
| JAMSTEC | 2010 | KR10-10 | 佐渡沖～森田沖 | JM-EMJ10A | #1 | |
| JAMSTEC | 2010 | KR10-10 | 佐渡沖～森田沖 | JM-EMJ10B | #1 | |
| JAMSTEC | 2011 | KR11-01 | 北西太平洋海域・伊豆小笠原海域 | JM-A6mcs | #1 | |
| JAMSTEC | 2011 | KR11-01 | 北西太平洋海域・伊豆小笠原海域 | JM-KT06 | #1 | |
| JAMSTEC | 2011 | KR11-01 | 北西太平洋海域・伊豆小笠原海域 | JM-KT07 | #1 | |
| JAMSTEC | 2011 | KR11-05 Leg.1 | 伊豆小笠原海域 | JM-CJ_main | #1 | |
| JAMSTEC | 2011 | KR11-05 Leg.1 | 伊豆小笠原海域 | JM-CJ_sub | #1 | |
| JAMSTEC | 2011 | KR11-05 Leg.1 | 伊豆小笠原海域 | JM-CJ03 | #1 | |
| JAMSTEC | 2011 | KR11-05 Leg.1 | 伊豆小笠原海域 | JM-KT06_1 | #1 | |
| JAMSTEC | 2011 | KR11-05 Leg.1 | 伊豆小笠原海域 | JM-KT06obs | #1 | |
| JAMSTEC | 2011 | KR11-08 | 山形県沖～秋田県沖 | JM-EMJ1101 | #1 | |
| JAMSTEC | 2011 | KR11-08 | 山形県沖～秋田県沖 | JM-EMJ1102 | #1 | |
| JAMSTEC | 2011 | KR11-08 | 山形県沖～秋田県沖 | JM-EMJ1103 | #1 | |
| JAMSTEC | 2011 | KR11-08 | 山形県沖～秋田県沖 | JM-EMJ1104 | #1 | |
| JAMSTEC | 2011 | KR11-08 | 山形県沖～秋田県沖 | JM-EMJ1105 | #1 | |
| JAMSTEC | 2011 | KR11-08 | 山形県沖～秋田県沖 | JM-EMJ1106 | #1 | |

図 32 公開 DB「測線」閲覧可能な反射記録断面リストの表示

4) 海域断層データベースの統合作業環境に関する検討

平成 30 年度は新たに、本プロジェクト終了後（2020 年度以降）のデータベース（管理 DB と公開 DB）の運用を見据え、これまでに既往データおよび解釈・解析結果として集積した各種データ（MCS/SCS データ、坑井データ、速度構造モデル、地質ホライズン／構造解釈結果、断層情報等）について統合作業環境の構築、および現環境から当該環境への移行を目指すための試行作業を行った。

ここでは、運用フェーズにおけるデータベースのアップデート（新規収集データの QC・登録、既存の断層解釈結果や速度構造モデルの改訂・補正作業、管理 DB と公開 DB の間のデータ変換など）を、統合的地球科学プラットフォーム・ソフトウェアである Schlumberger 社の Petrel とそのデータベース部分である Studio の導入をもって実行することを想定した。

平成 30 年度は第一段階として、データベース運用時における大局的な解釈・解析作業ワークフローの確立のために、各種データの Petrel-Studio 環境への登録フロー確立と Petrel-Studio の初期環境の構築を行った。

a) Petrel-Studio環境へのデータ登録フロー確立

ここでは、Petrel-Studio 環境へのデータ登録実証作業を実施した。今回登録の対象としたのは、伊豆・小笠原諸島海域の以下に示す各種データおよび解釈・解析結果である。

- 既存反射法地震探査データ（SEG-Y 形式）：
2D SEG-Y（132 個／4 調査海域）、3D SEG-Y（1 個／1 調査海域）
- 反射法地震探査速度解析結果（SEG-Y 形式、ASCII テキスト形式）：
MCS Velocity（8 測線）
- 屈折法地震探査速度解析結果（ASCII テキスト形式）：
OBS Velocity（28 測線）
- 地層境界・断層解釈結果（ASCII テキスト形式）：
地層境界（約 100 個）、断層（約 500 個）

上記各種データ等を対象に、現在プロジェクト管理・解釈システムとして用いている DSD/OpenWorks からのデータエクスポート、フォーマット変換および Petrel-Studio へのインポートを実施した。

5) 公開 DB における公開対象者および公開データに関する検討

本プロジェクトでは平成 27 年度まで、データの公開対象として一般国民から地震研究者に至るまで幅広い不特定多数者を想定していた。しかしながら、平成 28 年度以降は、以下の理由により対象者を限定（下記参照）するとして、公開 DB の構築を進めてきた。

- ✓ 対象者により、公開 DB に期待する成果（データの量・質・種類など）に違いがある。
- ✓ 公開 DB の構築計画が発散する可能性がある。
- ✓ 本プロジェクト・アドバイザーからも幅広い対象者への開示は現実的ではないとの指摘あり。
- ✓ データ開示に制限がある。そもそもデータ保有機関（経済産業省、海上保安庁、民間会社等）からは、海域断層の解釈とそのデータベース化を行う（海域断層の位置形状に関するデータベースを構築する）ことが目的であるとして本プロジェクトにおけるデータ利用の許認可を得ており、現時点ではインターネット等を通じた第三者（文部科学省／JAMSTEC 以外）への公開・閲覧に対する許認可を得ているわけではない。

以上のことを踏まえると、データ閲覧において公開 DB を利用するケース、あるいは公開 DB 利用が許可される対象者としては、以下の候補が挙げられる。

- 地震本部傘下の委員会・分科会（事務局、各委員）
- 地震津波防災対策策定に携わる自治体関係者
- 本プロジェクトへデータ提供を行っている各機関
- 地震津波評価に関わる研究者

現状の公開 DB で取り扱っているデータは、以下の通りである。これまでに、解釈・モデリングが終了した日本海、南西諸島および伊豆・小笠原諸島の各海域の海底地形図・探査測線図・反射記録断面・断層モデルについて公開 DB への登録が完了しており、現在は南海トラフ海域のデータ、およびサブテーマ 2 で構築した三次元速度構造モデルについて閲覧できるよう、登録準備中である。

- 各機関からの提供データ（解釈・解析に用いた基データ）
 - －地震探査測線図・調査仕様
 - －反射記録断面
 - －海底地形データ
 - －各機関による非公開資料・報告書
- 本プロジェクトによる解釈・解析結果
 - －断層解釈結果（断層分布図・断層パラメータ）

- －断層モデル・断層モデルパラメータ
- －震探ホライズン解釈結果
- －プレート形状モデル
- －速度構造モデル
- －地震動・津波シミュレーション結果
- －赤色立体地形図

上記データのうち、本プロジェクトによる解釈・解析結果については、既に年度報告書において公開しているように、公開 DB においても閲覧可能（プレート形状モデルと地震動・津波シミュレーション結果は除く）のように設計・構築しているところである。ただし、赤色立体地形図は本プロジェクトの成果であるものの、部分的に、海上保安庁提供の海底地形デジタルデータを基に作成したものであるため、利用については制限がかかることになる。

一方、本プロジェクトで構築中の公開 DB における各機関からの提供データ（解釈・解析に用いた基データ）の閲覧についての見解はそれぞれ、以下の通りである。

- ✓ 経済産業省基礎物理探査データ：
 - 地震本部傘下の委員会・分科会および地震津波防災対策策定に携わる自治体関係者についてのみ、利用者（組織）による申請・閲覧許可を得た上で公開 DB の利用が可能である。
- ✓ 経済産業省大水深域における石油地質等の探査技術等基礎調査データ：
 - 非公開のため、公開 DB 上での閲覧は不可。
- ✓ 海上保安庁大陸棚調査データ：
 - 公開 DB での閲覧可否と閲覧対象者・機関については未定。今後協議を進める予定。
- ✓ JAMSTEC 地殻構造探査データ：
 - 公開 DB での閲覧可否と閲覧対象者・機関については未定。今後、連携方法を含め協議を進める予定。
- ✓ 産総研保有データ：
 - 公開 DB での閲覧可否と閲覧対象者・機関については未定。今後、連携方法を含め協議を進める予定。
- ✓ 沖縄県保有データ：
 - 公開 DB での閲覧可否と閲覧対象者・機関については未定。今後、協議を進める予定。
- ✓ 東京大学・富山大学から提供されたデータ（文部科学省の委託業務成果）：
 - 公開 DB での閲覧可否と閲覧対象者・機関については未定。今後、協議を進める予定。
- ✓ 民間会社保有データ：
 - 各社非公開としているため、公開 DB 上での閲覧は不可。

以上のように、公開 DB 上では各機関からの提供データについては原則としてアクセス制限がかけられることになる。本プロジェクトによる解釈・解析結果については、より幅広い不特定多数者への情報提供を実現するためには、公開内容を解釈・解析結果に限定した上で公開 DB を利用するほか、よりシステム管理や動作が単純となる専用のウェブサイト（ホームページ）等を別途開設する方法も考えられる。

(c) 結論ならびに今後の課題

1) 結論

収集可能な既往調査データについては、ほぼすべて収集を終えた。平成 30 年度も引き続き、これまでに公的機関や民間会社から提供いただいた多くのアナログデータ・デジタルデータに対し QC 作業を着実にを行い、管理 DB に登録した。収集・登録された反射法データのうち、平成 30 年度は南海トラフ海域のうち東海沖と四国沖の既往調査データについて、フィールドデータしか存在しないデータの一部、またフィルム断面図しかなかったものを対象にデータ再処理やベクトル化の再解析を実施し、データベースの充実を図った。再解析された反射法データは当該海域の断層解釈作業に有用であったとともに、再解析の過程で得られた速度解析結果は三次元速度構造モデル構築の基礎データとなった。さらに、管理 DB には収集データに加え、サブテーマ 2 でカタログ化した全ての断層情報や三次元速度構造モデル等の解析データについても登録した。

公開 DB については、平成 29 年度に引き続き、地震本部を対象とした試験運用を実施した。試験運用ならびにアドバイザー会議・評価助言・運営委員会を通じ、多くの要望・コメントを頂き、公開 DB のさらなる改良・データ整備と運用へ向け検討事項や課題を抽出することができた。また、公開 DB の公開対象者、取り扱いデータの公開の可否、各機関の提供データに関する公開への見解等についてもレビューし、取り纏めた。

2) 今後の課題

既に各機関からは可能な限り多くの既往調査データを入手済みであるが、産総研が沖縄周辺海域で実施した調査の SCS データ、民間会社が保有する南海トラフ海域の MCS データなど、一部未収集となっている。次年度は本プロジェクト最終年度であるが、引き続き各機関の事情を考慮しつつ、可能な限り収集しデータベースの拡充を図ることとする。

公開 DB については、既に速度構造モデリング・断層解釈・断層モデル構築が終了している日本海、南西諸島および伊豆・小笠原諸島海域のデータベース（既往調査データ：ナビゲーション、反射法データ、海底地形など、解析結果：速度構造モデル、断層カタログ、断層モデル等）の表示機能のうち、3D 断層構造と速度構造の機能拡張を図る。南海トラフ海域のデータについても閲覧できるように、本データベースへの追加登録を進める。

公開 DB の本格運用に備え、今年度に行った公開／非公開すべきデータについての検討結果およびデータ保有機関からのデータ公開に関する見解等を総合し、試験運用中の公開 DB のあり方や構築計画について引き続き検討が必要である。

(d) 引用文献

- 活断層研究会編，[新編]日本の活断層—分布図と資料，一般財団法人東京大学出版会，1-437，1991.
- 国土交通省，平成26年度 日本海における大規模地震に関する調査検討会 報告，1-470，2014.
- 文部科学省研究開発局・独立行政法人海洋研究開発機構，海域における断層情報総合評価プロジェクト 平成25年度 成果報告書 平成26年5月，1-330，2014.
- 文部科学省研究開発局・国立研究開発法人海洋研究開発機構，海域における断層情報総合評価プロジェクト 平成26年度 成果報告書 平成27年5月，1-208，2015.
- 文部科学省研究開発局・国立研究開発法人海洋研究開発機構，海域における断層情報総合評価プロジェクト 平成27年度 成果報告書 平成28年5月，1-266，2016.
- 文部科学省研究開発局・国立研究開発法人海洋研究開発機構，海域における断層情報総合評価プロジェクト 平成28年度 成果報告書 平成29年5月，1-339，2017.
- 文部科学省研究開発局・国立研究開発法人海洋研究開発機構，海域における断層情報総合評価プロジェクト 平成29年度 成果報告書 平成30年5月，1-252，2018.
- Nakanishi, A., N. Takahashi, Y. Yamamoto, T. Takahashi, S. O. Citak, T. Nakamura, K. Obana, S. Kodaira, and Y. Kaneda, Three-dimensional plate geometry and P-wave velocity models of the subduction zone in SW Japan: Implications for seismogenesis, Geological Society of America Special Paper, 534, 1-18, 2018.
- 岡村行信，井上卓彦，阿部信太郎，西部山陰及び北部九州沖の第四紀断層，活断層古地震研究報告，14，2014.