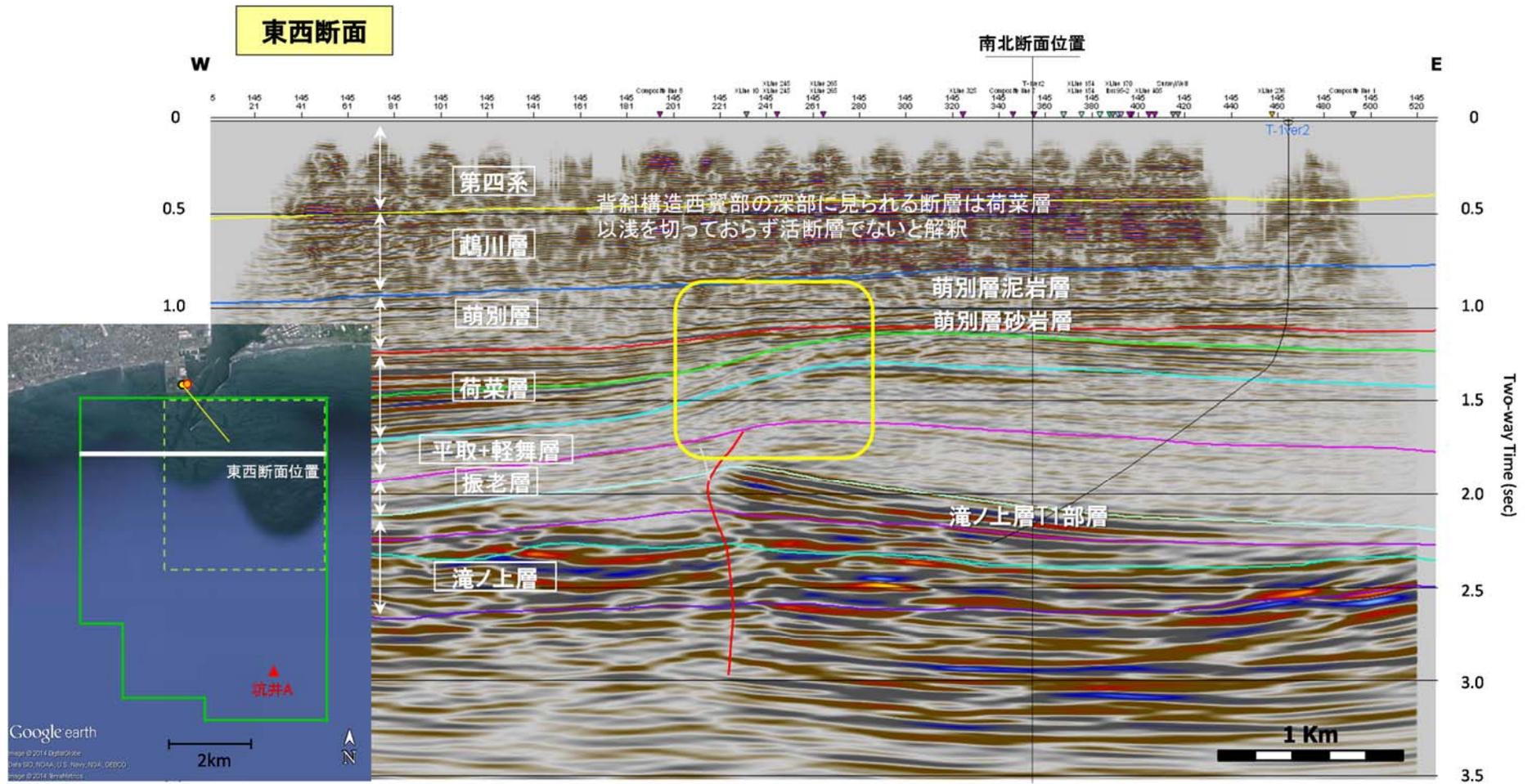
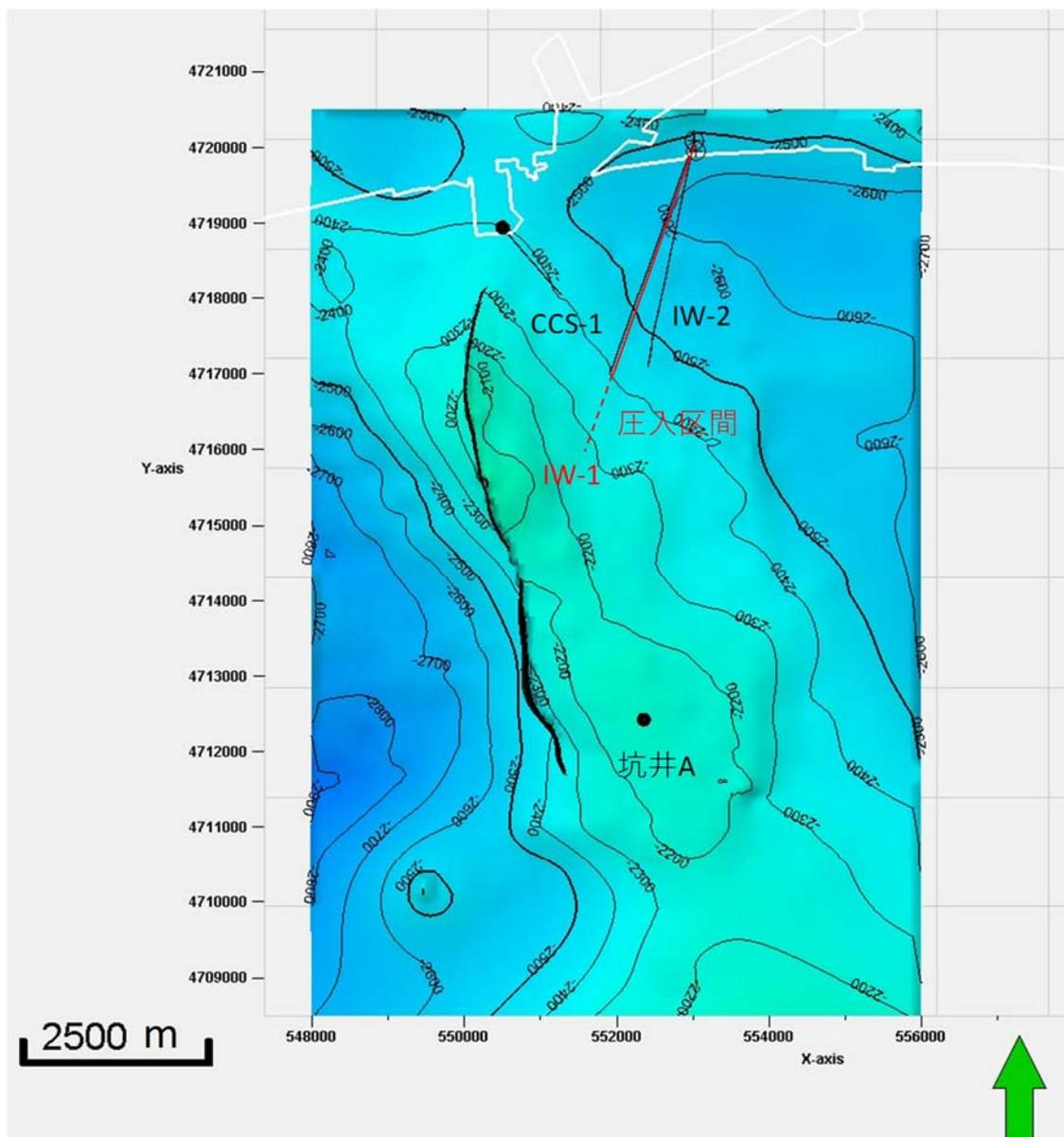


第 2. 2-7 図 三次元弾性波探査結果解釈断面図（南北断面）

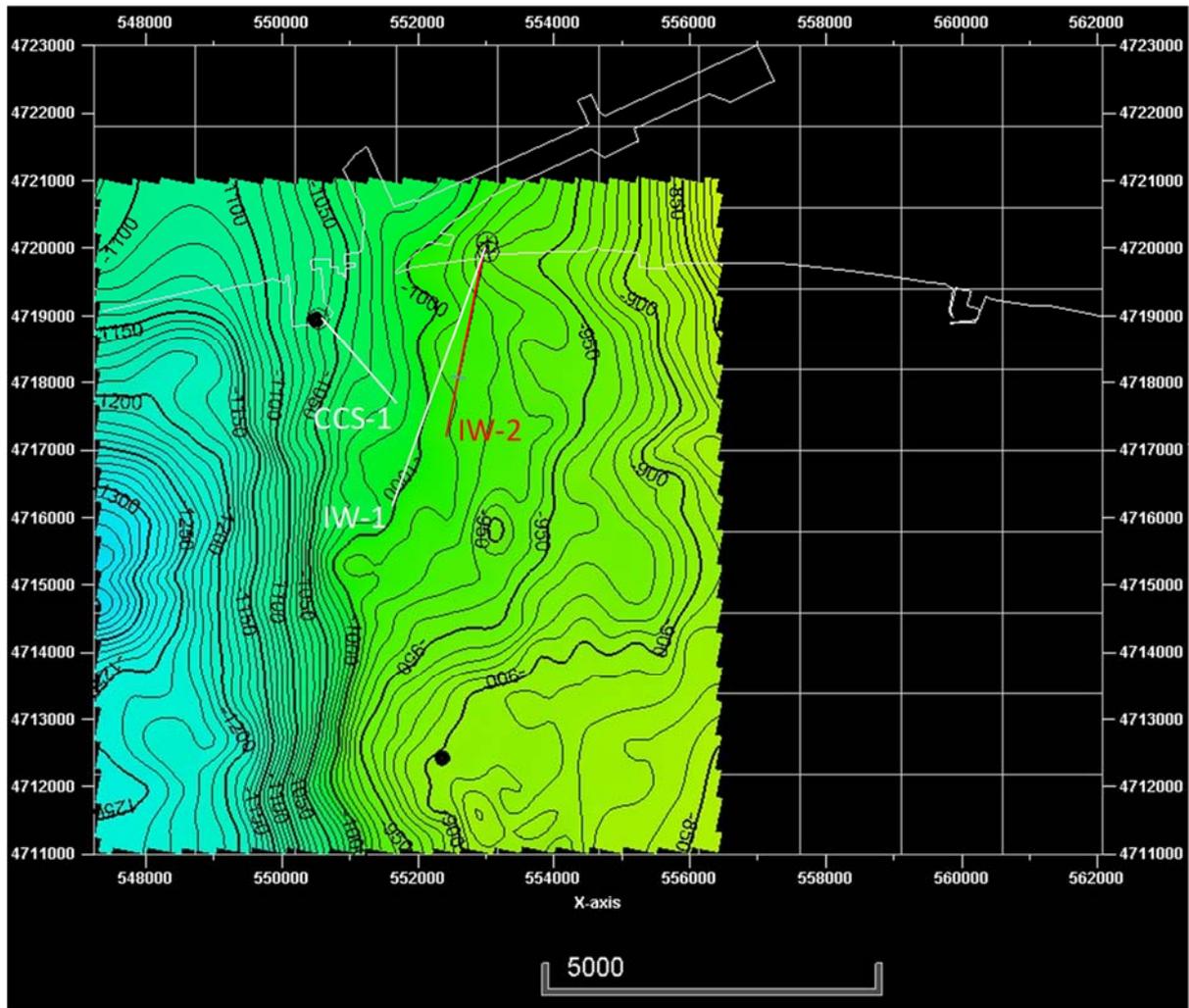


第 2.2-8 図 三次元弾性波探査結果解釈断面図（東西断面）



注：図中の X 軸および Y 軸は、世界測地系 WGS84 の UTM54 系の座標。

第 2.2-9 図 滝ノ上層 T1 部層上限構造図



注：図中の X 軸および Y 軸は，世界測地系 WGS84 の UTM54 系の座標。等深度線間隔は 10m。

第 2.2-10 図 萌別層砂岩層上限構造図

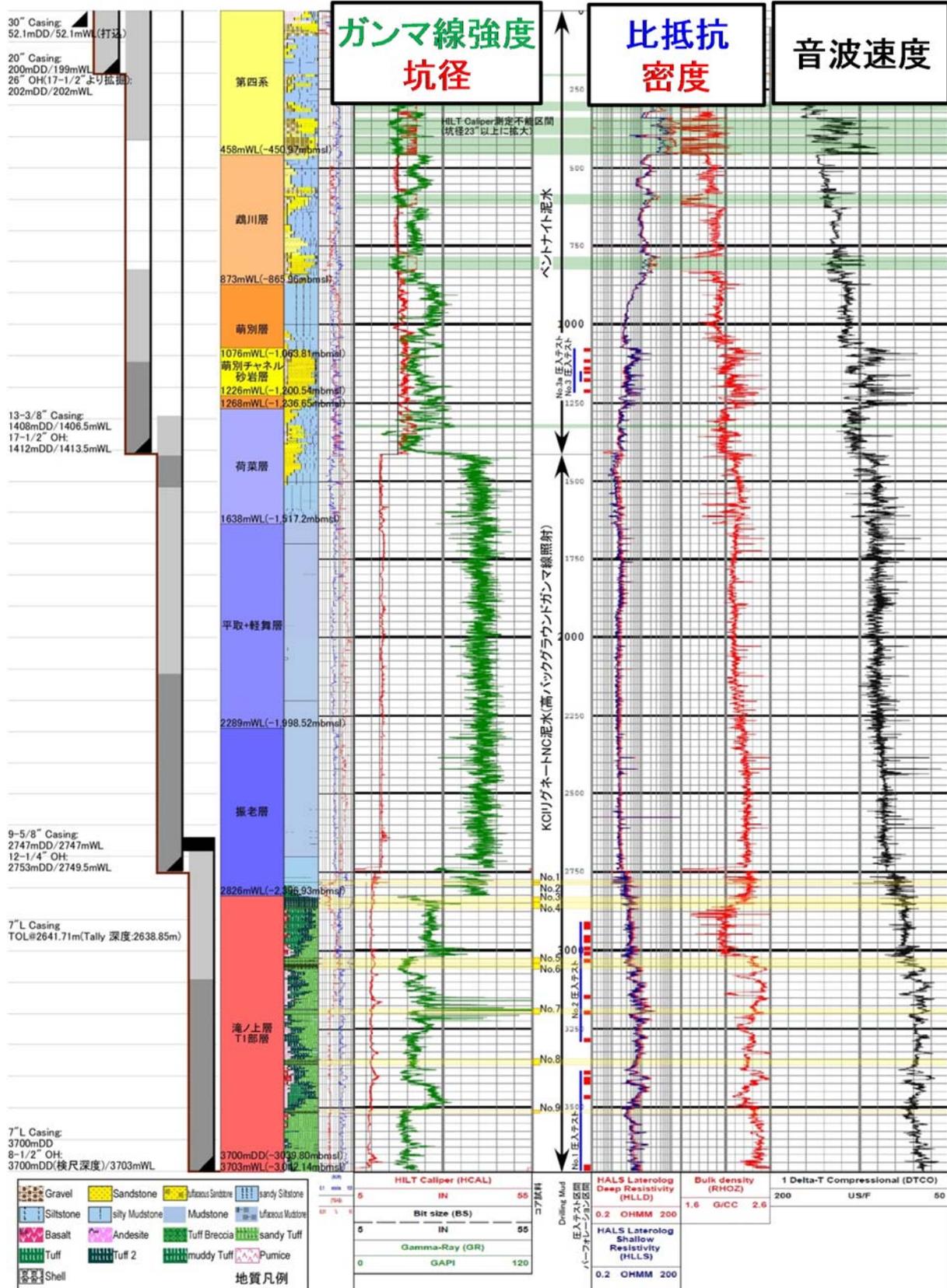
イ) 苫小牧 CCS-1 の解析結果の概要

本井は，平成 22 年 11 月 5 日から平成 23 年 2 月 21 日までの 109 日間において，深度 3,700m (垂直深度 3,046m) の傾斜井として掘削した。確認層序を，第 2.2-2 表に示す。

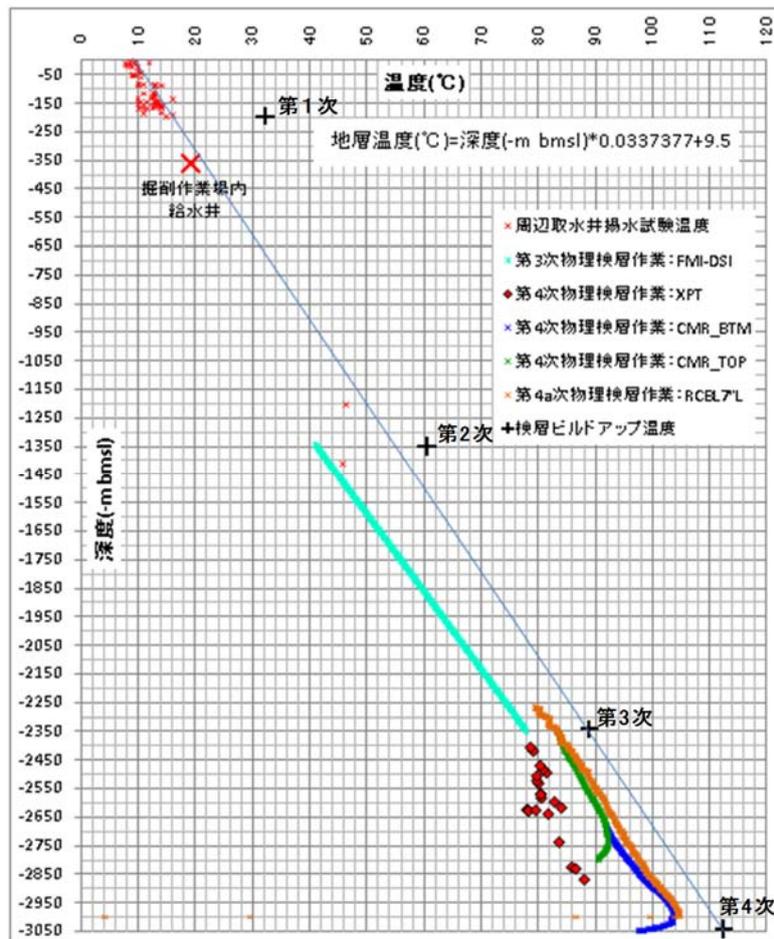
第 2.2-2 表 調査井における確認層序と岩相

地層名	掘削深度 mMD (垂直深度 mVD)		岩 相
第四系	0	- 458	未固結砂礫等。
鵠川層	458	- 873	砂礫岩を主体とし、シルト岩を伴う。
萌別層泥岩	873	- 1,076 (1,071)	上部はシルト岩～泥岩主体とする。
萌別層砂岩	1,076 (1,071)	- 1,230 (1,211)	砂岩を主体とする。
荷菜層	1,230 (1,211)	- 1,638 (1,524)	砂岩、シルト岩を主体とし、細礫岩、凝灰岩を伴う。
平取+軽舞層	1,638 (1,524)	- 2,289 (2,006)	泥岩を主体とし、シルト岩、砂岩を伴う。稀に凝灰質シルト岩～砂岩、マールを伴う。
振老層	2,289 (2,006)	- 2,826 (2,404)	泥岩を主体とし、シルト岩を伴う。稀に凝灰質シルト岩、砂岩、マールを伴う。
滝ノ上層 T1 部層	2,826 (2,404)	- 3,700 (3,046)	火山角礫岩・凝灰岩等の火山岩再堆積相を主体とし、一部に枕状溶岩を確認した。

- ・各坑径掘り止め時に物理検層を実施し、岩相や物性を評価するための基礎データを取得した。主な種目は、坑径、比抵抗、自然電位、ガンマ線、見かけ密度、中性子孔隙率、音波速度、比抵抗画像、ディップメータ、核磁気共鳴である。第 2.2-11 図に、物理検層結果の事例を記す。
- ・物理検層作業で測定された温度のビルドアップ解析結果と取水井の揚水試験時に測定した温度から、勾配を求めた（第 2.2-12 図）。
- ・カッティングス試料を地表～深度 3,700m の間、分析項目により 20m～50m 毎に採取した。
- ・コア試料（直径約 10cm）を振老層泥岩で 2 回（合計 16m）、滝ノ上層 T1 部層で 7 回（合計 115.9m）採取した。
- ・これらの試料に関し、微化石分析（有孔虫および珪藻化石分析）、岩石鉱物分析（X 線分析および薄片鑑定）および岩石物性分析（孔隙率、浸透率、スレシヨルド圧力分析等）を実施した。
- ・有孔虫および珪藻化石分析により各地層の堆積時代を推定するとともに、周辺にある既存坑井と対比することで地層名を確認した。有孔虫化石分析により堆積環境を推定し、振老層は中部半深海（古水深 500～1,000m）、萌別層は中部半深海上部から上部半深海（古水深 200～500m）との結論を得た。
- ・深度 2,753～2,758m（垂直深度 2,350～2,355m）の振老層下部において、リークオフテストおよびエクステンディッド・リークオフテストを実施した。
- ・300～800m の間は 100m 間隔で、深度 850～3,265m は 25m 間隔で VSP 調査を実施し、苫小牧 CCS-1 と三次元弾性波探査データとの高精度な対比が可能となった。
- ・滝ノ上層 T1 部層で 2 回（No. 1 圧入テストおよび No. 2 圧入テスト）、萌別層砂岩層で 2 回（No. 3 圧入テストおよび No. 3a 圧入テスト）のブライン圧入テストを実施した。



第 2.2-11 図 苫小牧 CCS-1 の物理検層結果事例



第 2.2-12 図 苦小牧 CCS-1 の地温勾配解析結果

ウ) 苦小牧 CCS-2 の解析結果の概要

- 本井は平成 23 年 5 月 4 日から 6 月 15 日までの 43 日間で、苦小牧 CCS-1 の北東 37m の位置において深度 1,218m まで掘削した（垂直井）。
- 深度 993～1,218m の萌別層泥岩層および砂岩層において、直径 8cm のコア試料を連続採取した。
- 調査終了後は、耐 CO₂セメントを用いて埋め立てて廃坑した。
- 深度 989～993m の萌別層泥岩層下部において、リークオフテストを実施した。

エ) 圧入井の解析結果の概要

- 滝ノ上層圧入井の解析結果については、後述の第 2.2 節(3)③イ)「滝ノ上層 T1 部層用の地質モデルの作成（圧入井掘削結果を踏まえた更新モデル）」にて記載する。
- 萌別層圧入井については、ブライン圧入テストにより上昇した貯留層の圧力が回復（低下）する過程を解析するフォールオフテストにより、貯留層の浸透率（貯留層区間の全体的な平均値）を取得した。なお、この浸透率については、垂直方向/水平方向の区別はない。

- ・ NMR 検層データにより、貯留層の孔隙率を取得した。なお、検層機器の解像度の問題もあり、貯留層以外の岩相も含んだ値となるため、採取したコアからのデータよりは過小評価している可能性がある。
- ・ 本井掘削時に遮蔽層においてエクステンデットリークオフテストを実施し、リークオフ圧力を取得した。
- ・ 内田（1987）^[1]によると、浸透率・スレシヨルド圧力は孔口半径と相関がある。そこで遮蔽層の浸透率・スレシヨルド圧力を調査するために、本井掘削時に採取した萌別層泥岩のカッティングス試料の孔口半径を測定し、調査井（苫小牧 CCS-2）および萌別層観測井で採取した萌別層泥岩の孔口半径を比較した。本井で出現した試料は、上記調査井および観測井で採取した萌別層泥岩と同程度であったことから、同程度の浸透率・スレシヨルド圧力を有することを推定した。
- ・ 遮蔽層層準のカッティングス試料の分析により、遮蔽層の孔隙率を取得した。

オ) 苫小牧 OB-2 解析結果の概要

- ・ 本井は平成 25 年 1 月 6 日から 2 月 27 日までの 52 日間で、圧入井の南南東に約 140m の位置において萌別層観測井（苫小牧 OB-2）を掘削した。垂直井で掘削深度は 1,200m とした。
- ・ 深度 967～991m, 1,057～1,084.5m の萌別層泥岩層および砂岩層において、直径約 8cm のコア試料を連続的に採取した。
- ・ 深度 949～965m の萌別層泥岩層下部において、リークオフテストを実施した。

カ) 解析結果

- ・ 滝ノ上層 T1 部層への圧入：苫小牧 CCS-1 および滝ノ上層圧入井の取得データの解析で得られた滝ノ上層 T1 部層の貯留岩性状のまとめを、第 2.2-3 表に示す。また、振老層の遮蔽層性状に係る結果のまとめを、第 2.2-4 表に示す。滝ノ上層 T1 部層の遮蔽層は直上の振老層泥岩であるが、さらに上位に平取+軽舞の泥質岩、その上位に荷葉層の泥質岩が累重することから、3 重の遮蔽層層準が分布するといえる。
- ・ 萌別層砂岩層への圧入：苫小牧 CCS-1, 苫小牧 CCS-2, 苫小牧 OB-2 および萌別層圧入井の取得データの解析により得られた、萌別層砂岩の貯留岩性状に係る結果のまとめを、第 2.2-5 表に示す。また、萌別層泥岩の遮蔽層性状に係る結果のまとめを、第 2.2-6 表に示す。萌別層砂岩層に対する遮蔽層は萌別層泥岩であるが、圧入対象域では 100m 程度以上の層厚を有すると推定される（第 2.2-13 図）。

^[1] 内田 隆（1987）．貯留岩の浸透率と孔径分布について．石油技術協会誌．V.52, n1, p1-11.

第 2.2-3 表 貯留層性状一覧（滝ノ上層 T1 部層）

項目	
対象深度	約 2,400m～3,000m（垂直深度）
層厚	約 600m
岩相	溶岩～凝灰角礫岩，凝灰岩（苫小牧 CCS-1） 凝灰岩主体（滝ノ上層圧入井）
孔隙率	5～18%（苫小牧 CCS-1 コア試験：封圧下） 3～19%（周辺坑井のコア試験：封圧下） 3～27%（滝ノ上層圧入井 NMR 検層解析結果） 12～19%（滝ノ上層圧入井 コア試験：封圧下）
浸透率	0.68～1.18mD（苫小牧 CCS-1 圧入テスト解析結果） ^注 0.001～0.01mD（苫小牧 CCS-1 コア試験：封圧下，空気） 0.002～7mD（周辺坑井のコア試験：封圧下） 7.7×10^{-4} mD（滝ノ上層圧入井ビルドアップテスト再解析結果）
ブライン圧入テスト	苫小牧 CCS-1：最大 650kl/d（掘削深度 2,907～3,698m のうち 186m） ^注 滝ノ上層圧入井：最大 35kl/d（安定レートでは，7.5，5.5，3.5kl/d 掘削深度 4,624～5,800m）

注：圧力・温度測定結果から，圧入区間は 2,907～2,931m のみと判断した。

第 2.2-4 表 滝ノ上層 T1 部層に対する遮蔽層性状一覧

項目	
層序	振老層および平取+軽舞層
岩相	泥岩
層厚	約 1,100m
孔隙率	12.4～18.0%（苫小牧 CCS-1 コア試験：封圧下）
浸透率	8.2×10^{-6} ～ 36.7×10^{-6} mD（苫小牧 CCS-1 コア試験：水浸透率）
スレシヨルド圧力	1.29～12.3MPa 以上（苫小牧 CCS-1 コア試験：N ₂ -水系残差圧力法） ^注 11.72MPa 以上（苫小牧 CCS-1 コア試験：CO ₂ -水系段階昇圧法） ^注
リークオフ圧力 （滝ノ上層圧入井リークオフテスト）	42.5MPa（等価泥水比重 1.82） （振老層（滝ノ上層圧入井）2,385mVD（垂直深度））

注：ブレイクスルーしなかったことから，測定値以上のスレシヨルド圧力を有すると判断した。

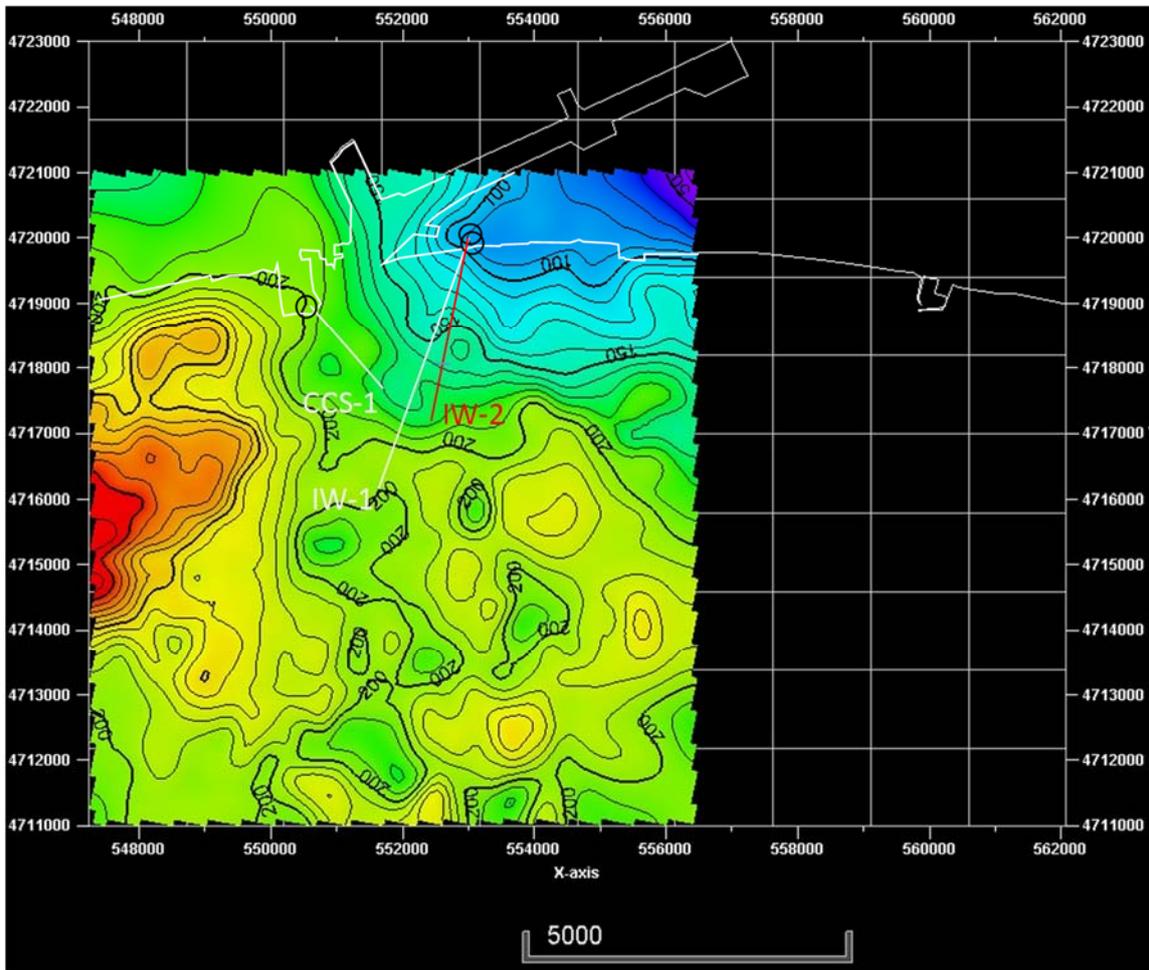
第 2.2-5 表 貯留層性状一覧（萌別層砂岩層）

項目	
対象深度	約 1,100m～1,200m（垂直深度）
層厚	約 100m
岩相	砂岩（礫質砂岩，シルト岩を伴うファンデルタ堆積物）
孔隙率	20～40%（苫小牧 CCS-1 コア試験：封圧下） 20～40%（物理検層解析結果） 12～42%（萌別層圧入井 NMR 検層解析結果）
浸透率	9～25mD（苫小牧 CCS-1 圧入テスト解析結果） ^注 1～1,000mD（苫小牧 CCS-2 コア試験：封圧下，空気） 1～120mD（萌別層圧入井検層結果） 370mD（萌別層圧入井フォールオフ解析結果）
ブライン圧入テスト	苫小牧 CCS-1：最大 1,200kl/d（掘削深度 1,077～1,217m のうち 57.5m 萌別層圧入井：150，300，450，600kl/d の 4 段階ステップレート圧入

注：圧力・温度測定結果から，圧入区間は 2,907～2,931m のみと判断した。

第 2.2-6 表 遮蔽層性状一覧（萌別層泥岩層）

項目	
層序	萌別層泥岩層（萌別層上部）
岩相	シルト岩～泥岩
層厚	約 100m
孔隙率	32.4～37.2%（苫小牧 CCS-2 コア試験：封圧下） 30～37%（萌別層圧入井カッティングス試験）
浸透率	$0.80 \times 10^{-3} \sim 1.73 \times 10^{-3} \text{mD}$ （苫小牧 CCS-2 コア試験：水浸透率） $1.73 \times 10^{-3} \text{mD}$ （萌別層圧入井カッティングス試験）
スレシヨルド圧力	0.75, 1.65, 1.67MPa（苫小牧 CCS-2 コア試験：CO ₂ -水系段階昇圧法） 0.37MP, 0.42MPa（苫小牧 OB-2 コア試験：CO ₂ -水系段階昇圧法）
リークオフ圧力	14.6MPa（苫小牧 CCS-2 リークオフテスト，等価泥水比重 1.50） （萌別層泥岩層（苫小牧 CCS-2）991mVD（垂直深度）） 14.37MPa（萌別層圧入井エクステンデットリークオフテスト，等価泥水比重 1.51） （萌別層泥岩層（萌別層圧入井）971mVD）



第 2.2-13 図 萌別層泥岩層の等層厚線図（等層厚線間隔：10m）

③ 地質モデルの作成

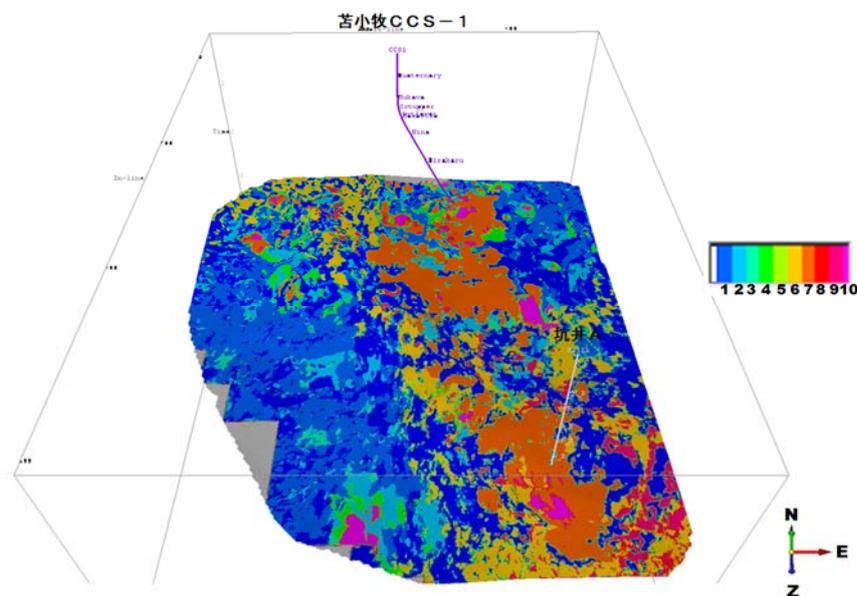
CO₂挙動予測シミュレーションを実施するための地質モデルを作成した。以下、圧入対象層ごとに概要を示す。

7) 滝ノ上層 T1 部層用の地質モデルの作成

a. 岩相分布・性状分布の推定

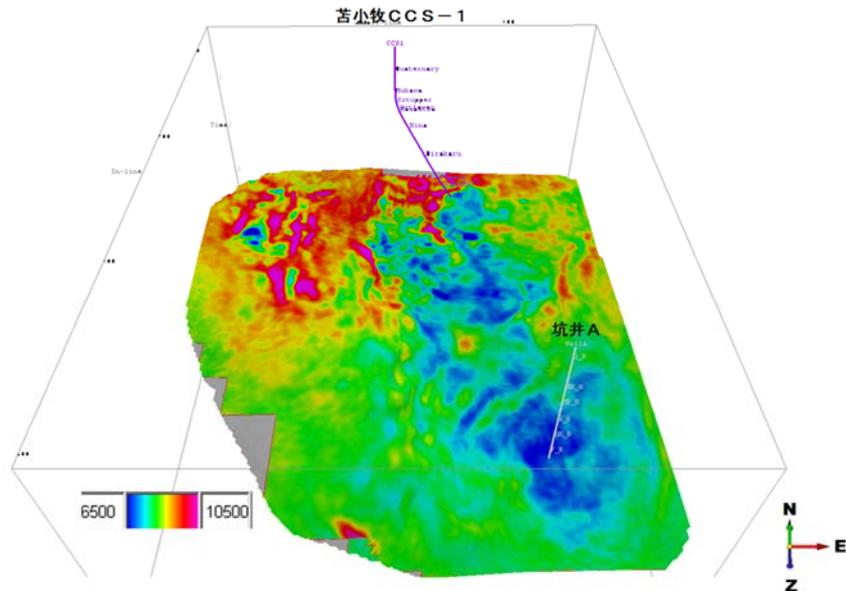
- ・ 滝ノ上層は、火山岩起源であり不均質性が高いため三次元弾性波探査データを活用した岩相分布・性状分布を推定した不均質モデルを作成した。
- ・ スケルトン・アトリビュート解析にて弾性波形の特徴を強調
- ・ SOM (Self-organizing Maps : 自己組織化マップ) 解析による波形分類を行い、
- ・ クラスタ解析 (K-means 法) により各分類の境界を決定
- ・ 坑井 A (既存民間井) における溶岩～凝灰角礫岩 (良好な貯留岩) との比較により、この岩相を示す弾性波形を決定し、三次元弾性波探査データ上で溶岩～凝灰角礫岩の分布領域を推定。
- ・ コア試料と物理検層データの解析から、溶岩～凝灰角礫岩については、AI (Acoustic Impedance : 音響インピーダンス : 密度×弾性波速度) と孔隙率とが逆相関関係にあることを確認した。

例として、第 2.2-14 図に滝ノ上層 T1 部層下部の岩相分布 (K-means Index) を、第 2.2-15 図に三次元弾性波探査データから取得した滝ノ上層 T1 部層下部の音響インピーダンスを示す。



注：オレンジの部分が、良好な貯留層性状が期待される岩相（溶岩～凝灰角礫岩相）。苫小牧 CCS-1（調査井）は、貯留層性状が良好ではない場所に掘削された。

第 2.2-14 図 滝ノ上層 T1 部層下部の岩相分布 (K-means Index)



注：青色の部分が、低 AI で高孔隙率と考えられる箇所。高浸透率である可能性も高い。滝ノ上層圧入井は、低 AI 域に掘削した。

第 2.2-15 図 滝ノ上層 T1 部層下部の音響インピーダンス

b. 構造モデルの作成

3次元弾性波探査記録を用いた地質構造解釈により作成した時間構造図を深度変換し深度構造図を作成し、構造モデルを作成した（平成23年度モデル）を元に、苫小牧 IW-1（滝ノ上層圧入井）の掘削により取得した層序データを考慮したうえで修正した構造モデルを使用した。

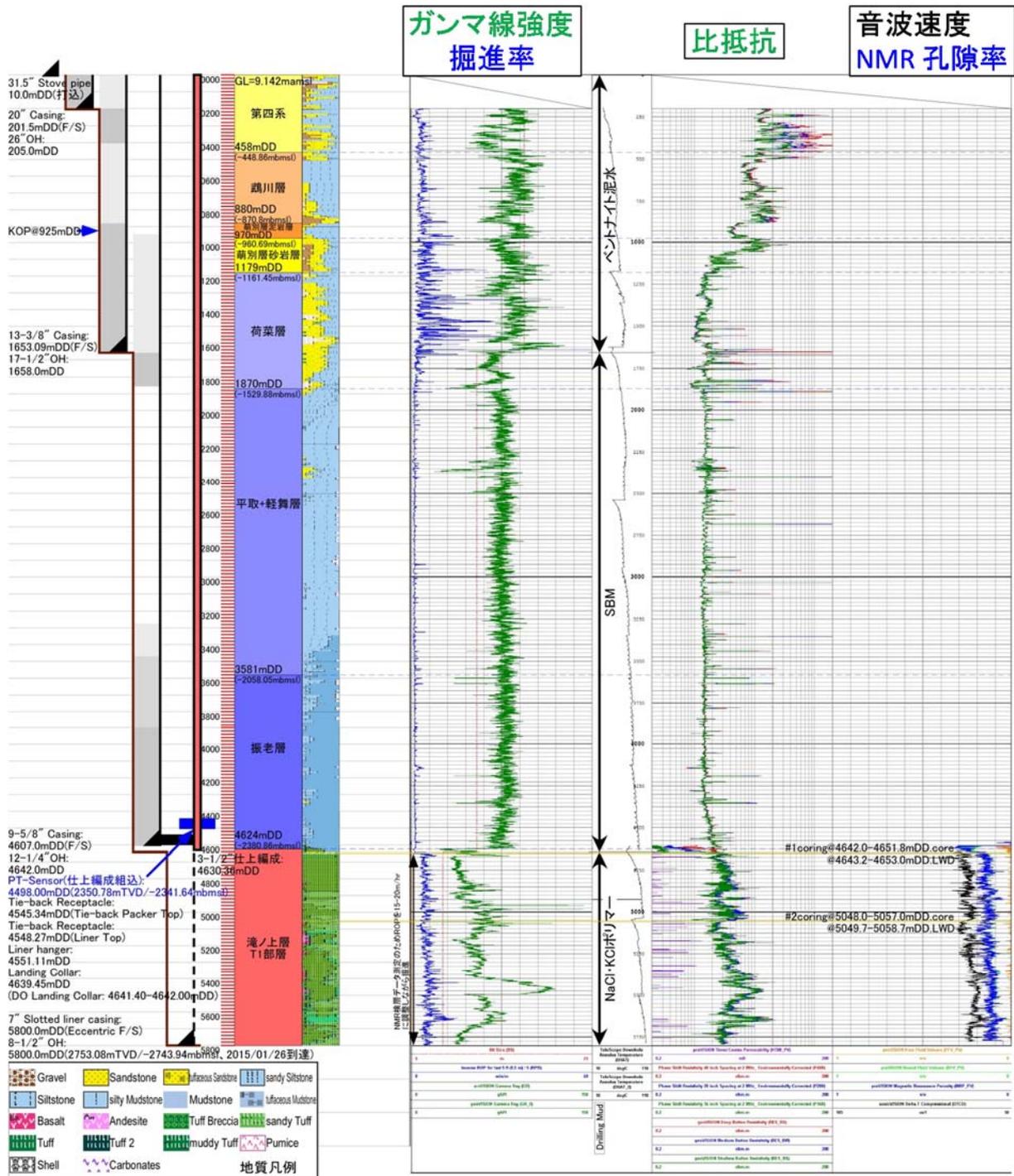
i) 圧入井掘削結果

特定二酸化炭素ガスの圧入を実施する滝ノ上層圧入井は、深度 5,800m（垂直深度 2,753m）の傾斜井として掘削した。確認層序を、第 2.2-7 表および第 2.2-16 図に示す。

第 2.2-7 表 滝ノ上層圧入井における確認層序と岩相

地層名	掘削深度 mMD (垂直深度 mVD)		岩相
第四系	0	458	未固結砂礫、シルト等。
鶴川層	458	880	砂礫岩およびシルト岩等。
萌別層泥岩	880	970	シルト岩～泥岩主体とし、砂岩、礫岩等を伴う。
萌別層砂岩	970	1,179 (1,171)	砂岩、礫岩を主体とし、砂質シルト岩、凝灰岩を伴う。
荷菜層	1,179 (1,171)	1,870 (1,539)	砂岩、シルト岩を主体とし、細礫岩、凝灰岩を伴う。
平取+軽舞層	1,870 (1,539)	3,581 (2,067)	シルト岩を主体とし、泥岩、砂岩を伴う。稀に凝灰質シルト岩～砂岩、マールを伴う。
振老層	3,581 (2,067)	4,624 (2,390)	泥岩を主体とし、シルト岩を伴う。稀に凝灰質シルト岩、砂岩、マールを伴う。
滝ノ上層 T1 部層	4,624 (2,390)	5,800 (2,753)	凝灰岩の再堆積相を主体とし、凝灰角礫岩を伴う。稀に泥岩を伴う。

- ・掘進中に物理検層を実施（LWD 検層）し、岩相や物性を評価するための基礎データを取得した。主な種目は、比抵抗、ガンマ線、音波速度、比抵抗画像、NMR である。第 2.2-16 図に、物理検層結果の事例を示す。
- ・カッティングス試料を地表から滝ノ上層 T1 部層までの深度 5,800m の間、分析項目により 10m～50mVD ごとに採取した。
- ・コア試料（直径約 10cm）を、滝ノ上層 T1 部層で 2 回（合計 18.8m）採取した。
- ・これらの試料に関し、微化石分析（有孔虫分析）、岩石鉱物分析（X 線分析および薄片鑑定）および岩石物性分析（孔隙率、浸透率、孔口半径分析など）を実施した。
- ・有孔虫化石分析により各地層の堆積時代を推定するとともに、周辺にある既存坑井と対比することで地層名を確認した。有孔虫化石分析により堆積環境を推定し、振老層は中部半深海（古水深 500～1,000m）、荷葉層および平取+軽舞層は中部～上部半深海（古水深 200～1,000m）、萌別層は中部半深海上部から上部半深海（古水深 200～500m）との結論を得た。
- ・深度 4,607～4,612m（垂直深度 2,384～2,485m）の振老層下部において、エクステンディッド・リークオフテストを実施した。
- ・滝ノ上層 T1 部層を一括して仕上げ、ブラインによる圧入テストを実施した。ブラインによる圧入テストの前には、坑内洗浄を主な目的として排泥を実施し、その後貯留層圧力の回復状況を解析するビルドアップテストを実施した。また、ブラインによる圧入テストの後に、上昇した貯留層圧力の回復状況を解析するフォールオフテストを実施した。これらの結果から、貯留層の浸透率を推定した（ $5.25 \times 10^{-5} \text{md}$ ）。なお、この浸透率については、垂直方向/水平方向の区別はない。

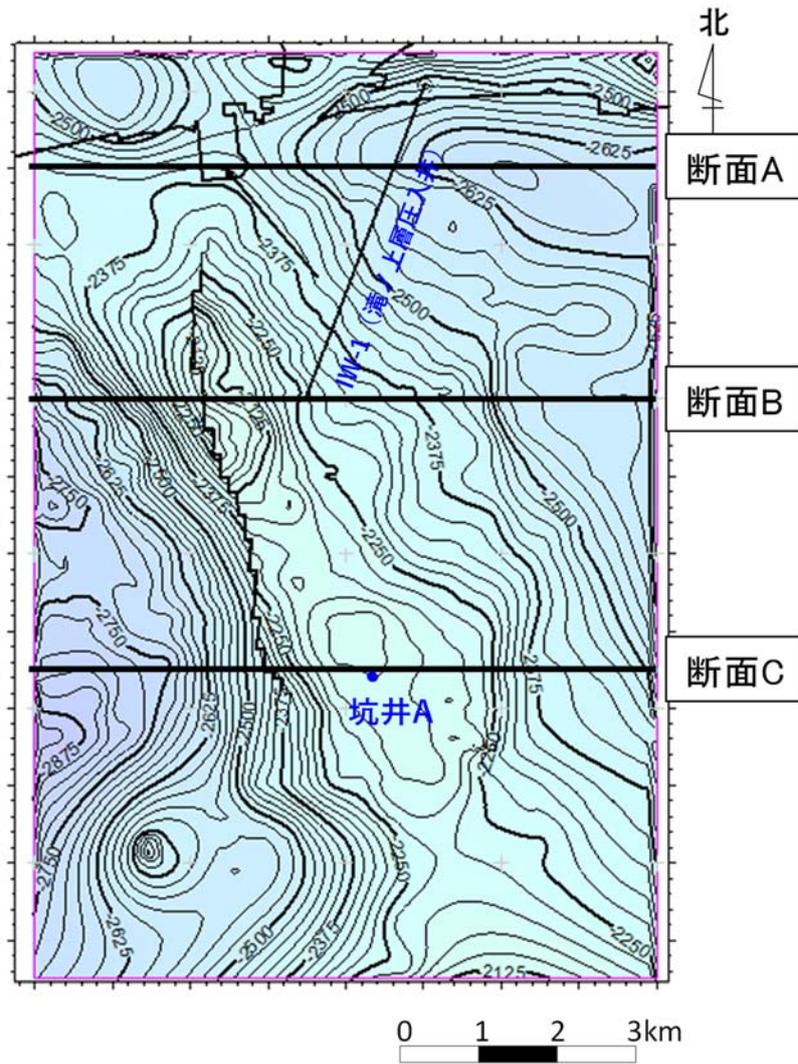


注：貯留層区間以外では、比抵抗イメージ検層、音波検層、NMR 検層は実施していない。

第 2.2-16 図 滝ノ上層圧入井の物理検層結果事例

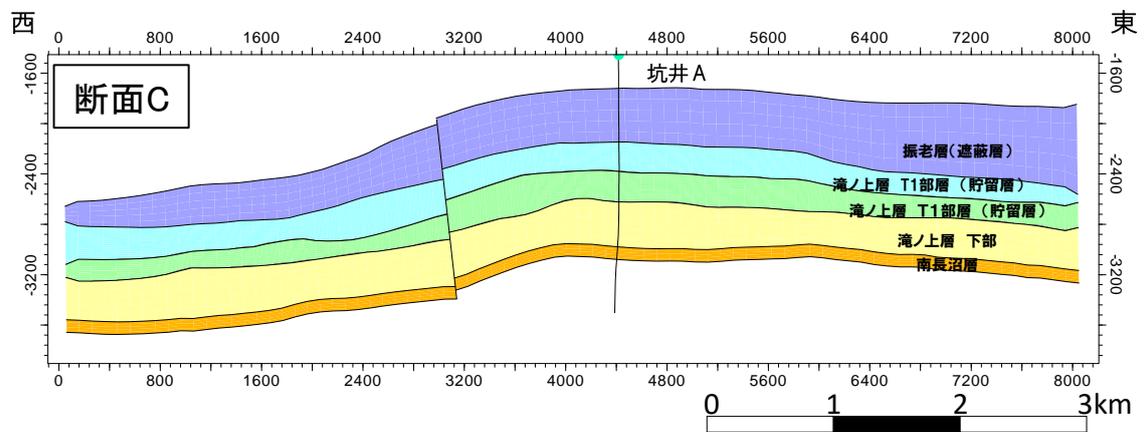
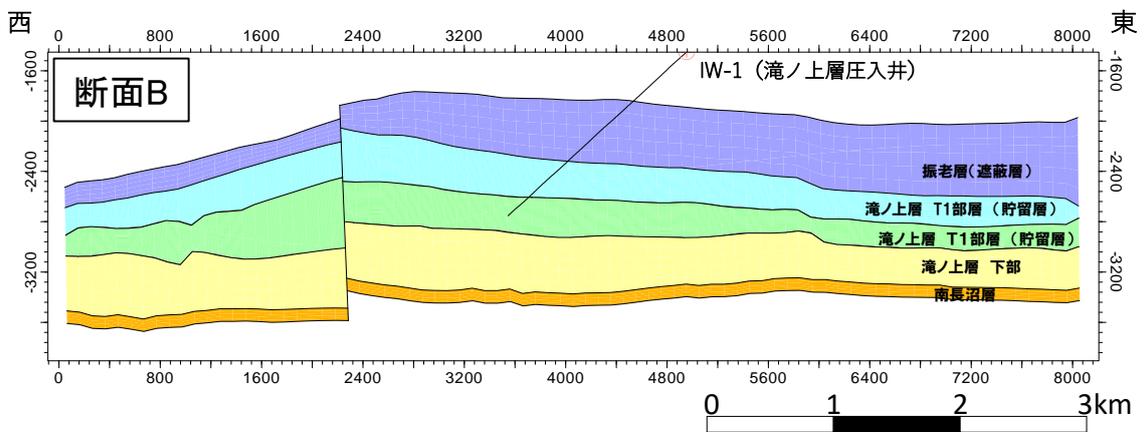
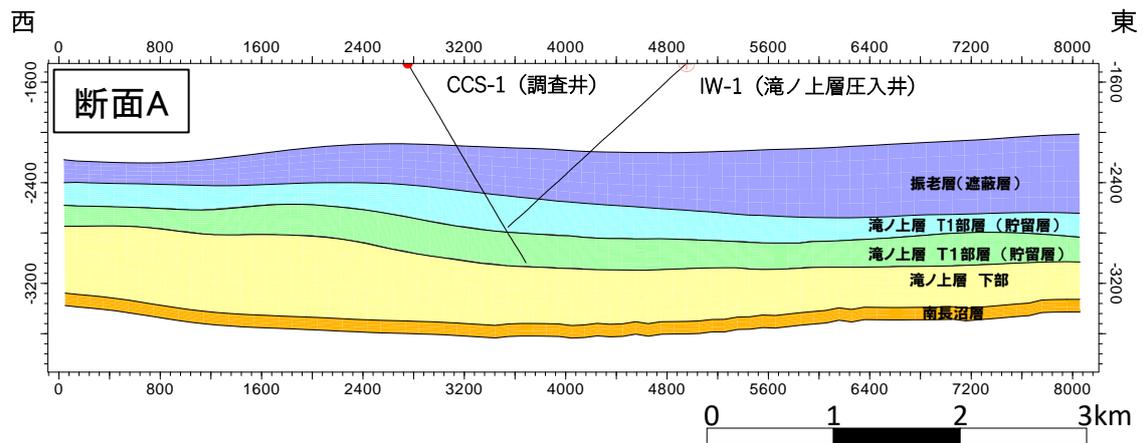
ii) 圧入井掘削結果を反映した構造モデル

既存の構造モデルを滝ノ上層圧入井の掘削結果を反映させ、修正した。結果滝ノ上層 T1 部層上限の深度構造図とモデル断面位置を第 2.2-17 図に、主要東西断面図（地質モデル断面）を第 2.2-18 図に、作成した構造モデルのグリidding情報を第 2.2-8 表に示す。



注:世界測地系 WGS84 の UTM54 系の座標

第 2.2-17 図 モデル断面位置と深度構造図【滝ノ上層 T1 部層 (貯留層) 上限】



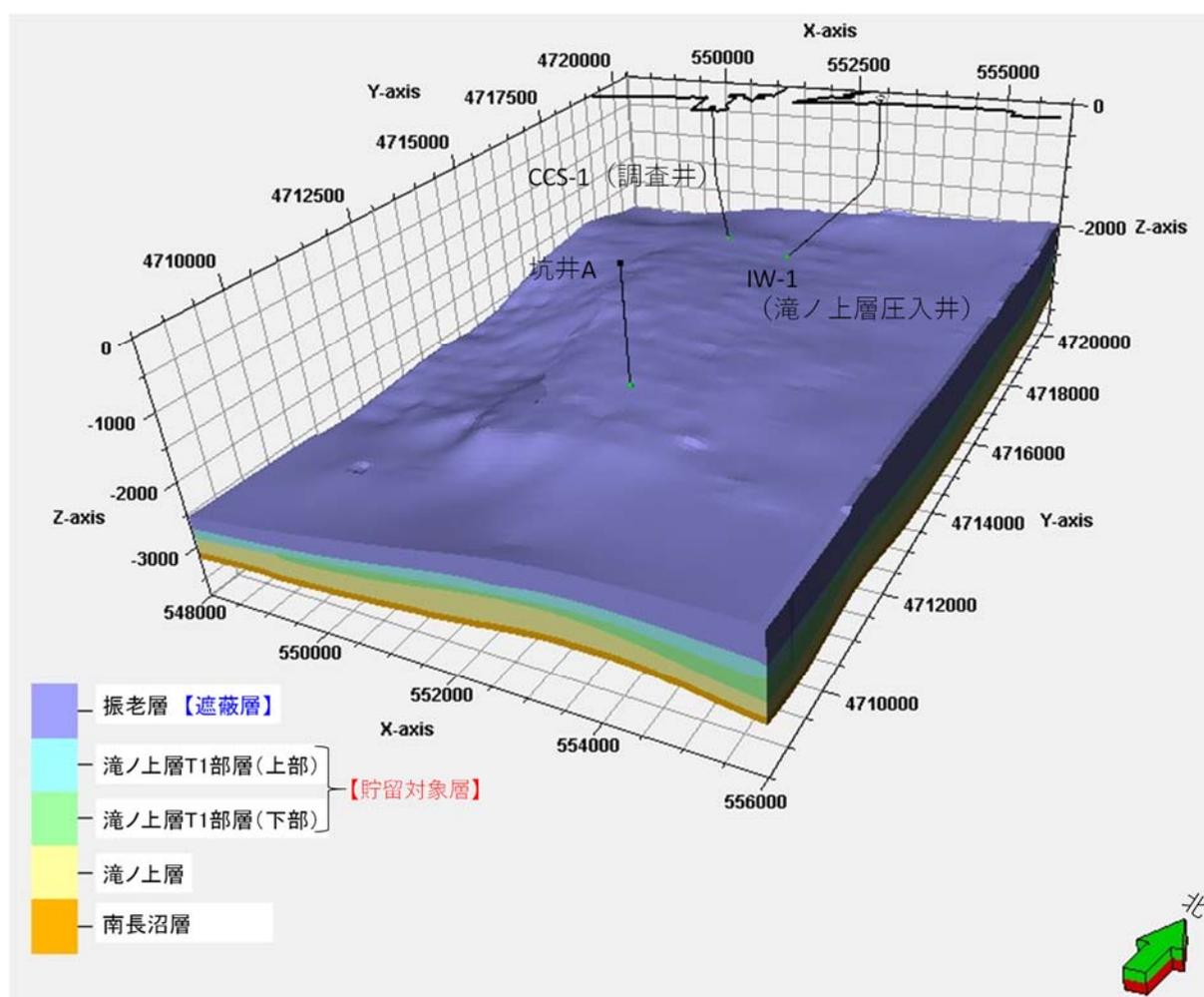
注) 坑跡は投影

第 2.2-18 図 地質モデル断面

第 2.2-8 表 滝ノ上層構造モデルのグリidding

i 方向 (東西方向) セル数	100m	80 セル
j 方向 (南北方向) セル数	100m	120 セル
k 方向 (垂直) セル数		
振老層 :	5 レイヤーに分割	
滝ノ上層 T1 部層上部 :	15m ごとに分割	(33 レイヤー)
滝ノ上層 T1 部層下部 :	15m ごとに分割	(39 レイヤー)
滝ノ上層下部 :	5 レイヤーに分割	
南長沼層 :	5 レイヤーに分割	

構造モデルの鳥瞰図を、第 2.2-19 図に示す。滝ノ上層 T1 部層は CO₂ 圧入対象層準であり、シミュレーションを詳細に行うため上下の地層よりも小さめの垂直方向サイズとなるようにした。



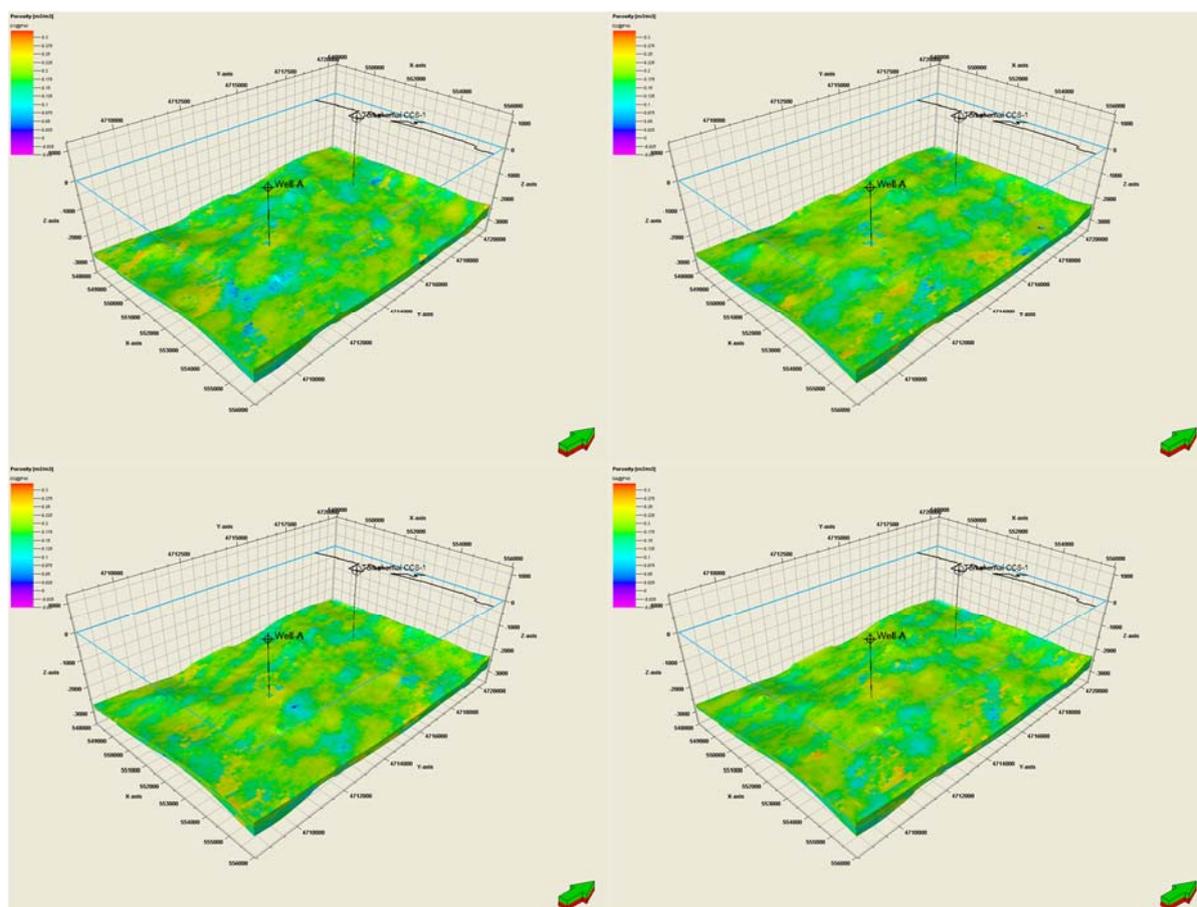
第 2.2-19 図 三次元地質モデル鳥瞰図

c. 属性モデルの作成

作成した構造モデルの各セルに属性（岩相、孔隙率および浸透率）を与え、CO₂挙動予測シミュレーションのための地質モデルを作成した。

i) 属性値の分布

CO₂圧入対象層である滝ノ上層 T1 部層における属性値分布は、三次元弾性波探査データ、苫小牧 CCS-1（調査井）および坑井 A（既存民間井）のデータより、地球統計学的手法を用いて、岩相、孔隙率および浸透率の分布が確率的に 50 種類となる具現モデルを作成した。参考例として、50 個の内から 4 つの具現モデルにおける孔隙率分布を、第 2.2-20 図に示す。



注：図中右下の矢印は、北を示す。

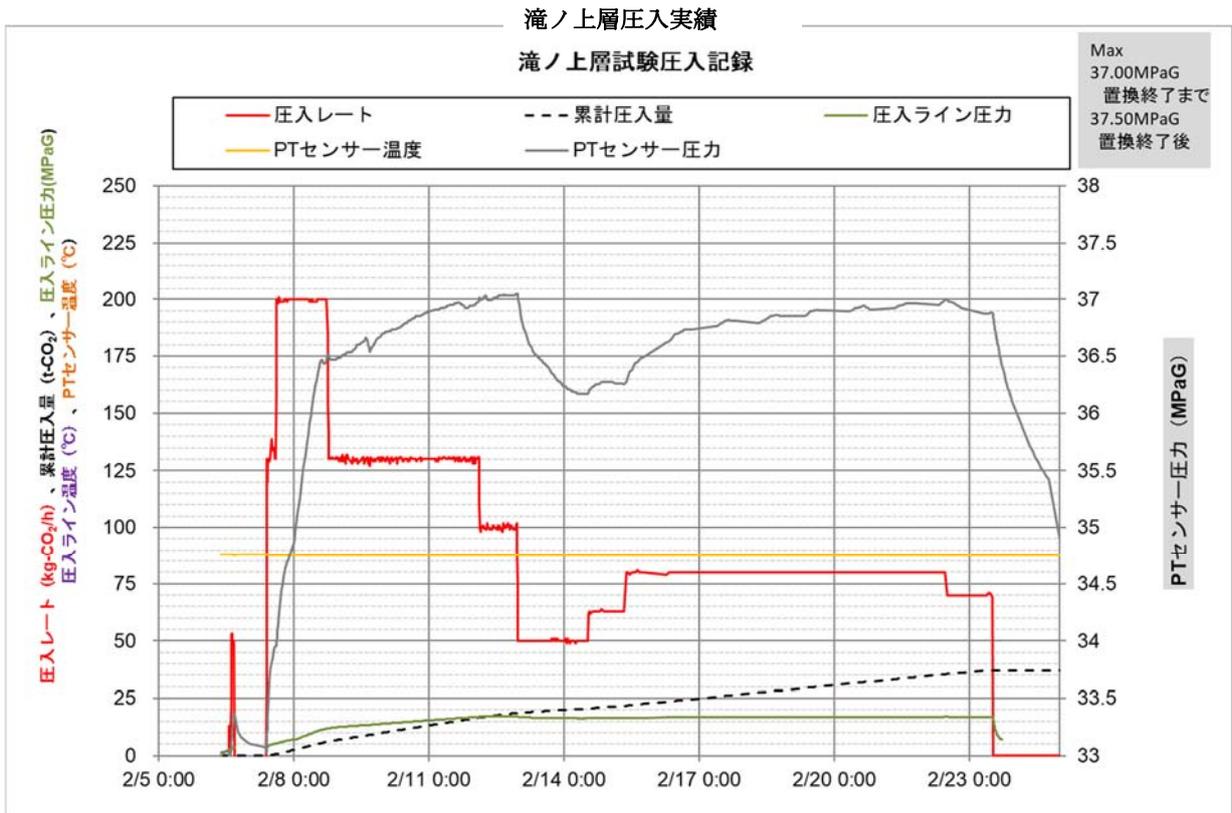
第 2.2-20 図 50 個の内 4 個の具現モデルの参考例：滝ノ上層 T1 部層の孔隙率分布（平成 23 年度地質モデル）

他の層準における属性値は、苫小牧 CCS-1 の振老層から採取されたコアの分析値を一様に分布させた。圧入井掘削前のモデルは地球統計学的に 50 種類のモデルを作成したが、圧入井の掘削の結果、圧入井の極近傍以外で岩相や属性を地球統計学的に推定することは困難と判断し、1 ケース標準的な圧入挙動を示す属性モデル（P50 モデル）に対し圧入実績を考慮し、地質モデルを更新した。

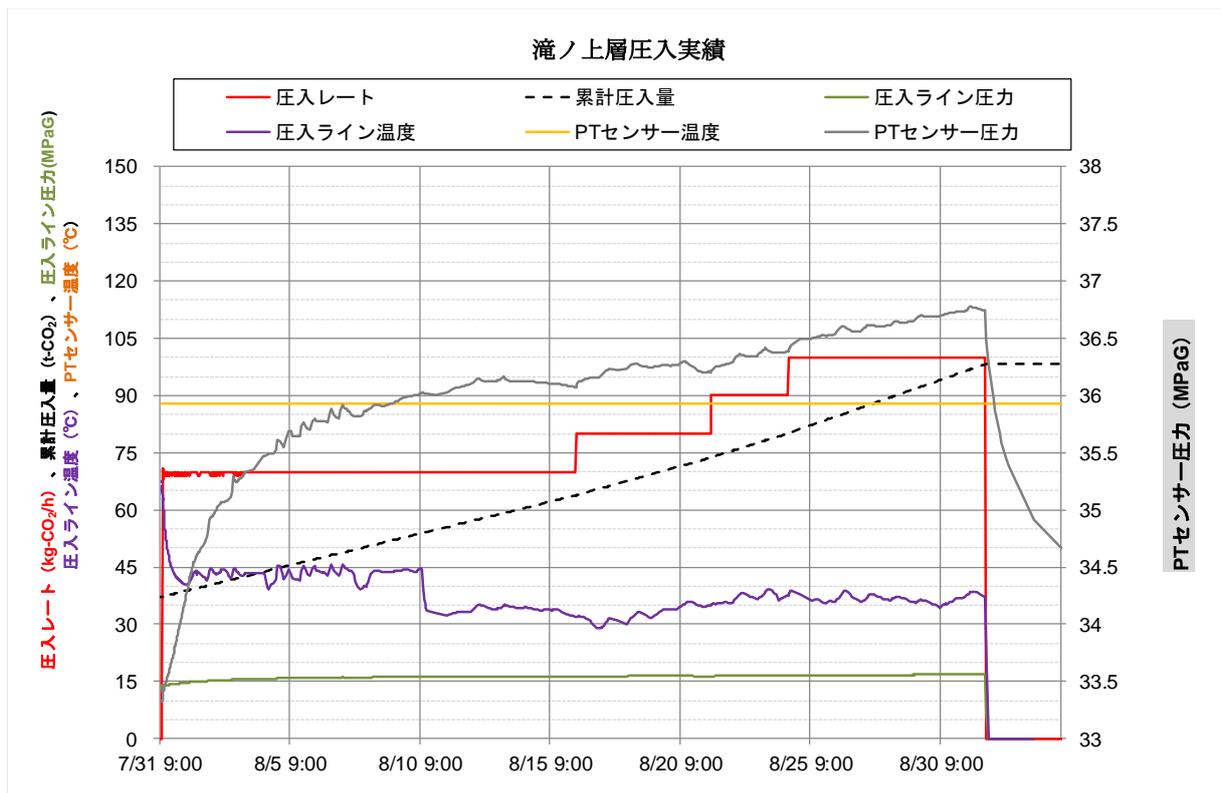
ii) 圧入実績を反映した属性モデル

滝ノ上層へのCO₂圧入は2018年2月6日に開始したが、2月26日に地上設備の不具合により圧入を停止した(第2.2-21図)。問題対応等の後7月31日に圧入を再開したが、PSAオフガス供給元の不具合によりPSAオフガスの供給が途絶えたため、9月1日に圧入を停止し、累計圧入量は98t-CO₂となった(第2.2-22図)。

なお、圧入レートに対する圧入圧力および圧入温度は当初の想定内にあり、生産実績や圧入停止後のデータをもとに更新を行った最新のモデルを適用することにより今後の挙動予測は可能である。

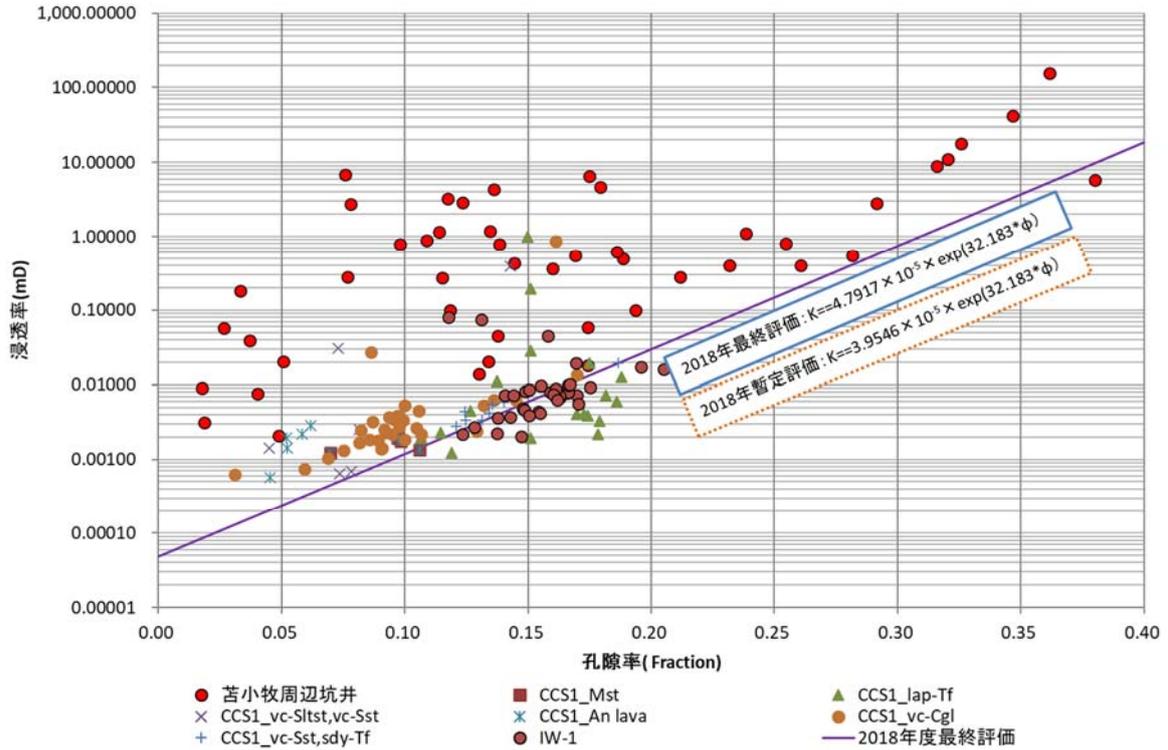


第2.2-21図 滝ノ上層圧入実績(2018年2月)



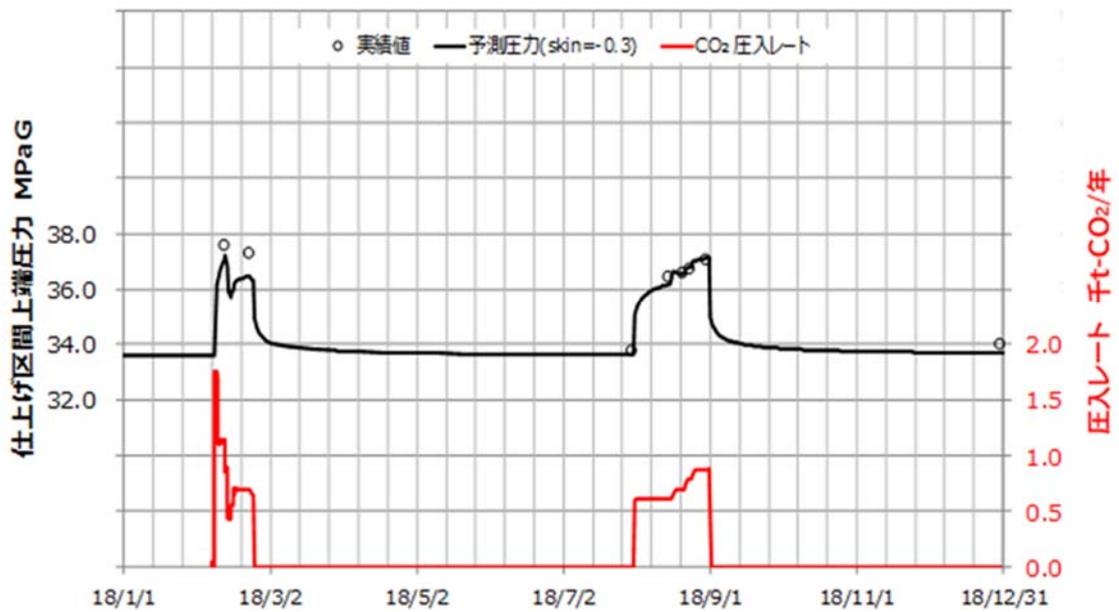
第 2.2-22 図 滝ノ上層圧入実績(2018年7月~9月)

CO₂挙動予測シミュレーションは2018年8月31日までの圧入実績を反映し、圧入実績に即した98トンのCO₂を圧入するシミュレーションを実施した。2018年8月31日までの圧入中の仕上げ区間上端の圧力(坑底圧)を反映するように、フォールオフの解析結果をもとに地質モデルの孔隙率と浸透率の相関式を修正し、最終的に浸透率を暫定値の1.2倍程度とした(第2.2-23図)。その結果、モデルで想定される坑底圧力は2018年7月以降の圧入実績とほぼ一致するまで改善した(第2.2-24図)。



- 注：1. 地質モデルにおける孔隙率と浸透率の関係は、「 $浸透率 = 0.000039546 \times e^{32.1823 \times 孔隙率}$ 」を用いた。
 2. CCS-1: 苦小牧 CCS-1 (現苦小牧 OB-1), Mst: 泥岩, lap-Tf: 火山礫凝灰岩, vc-Sltst: 火山岩質シルト岩, vc-Sst: 火山岩質砂岩, An lava: 安山岩質溶岩, vc-Cgl, 火山岩質礫岩, sdy-Tf: 砂質凝灰岩, IW-1: 苦小牧 IW-1
 3. 圧入停止後の圧力挙動も考慮。

第 2.2-23 図 滝ノ上層 浸透率調整 (2018 年度シミュレーション)



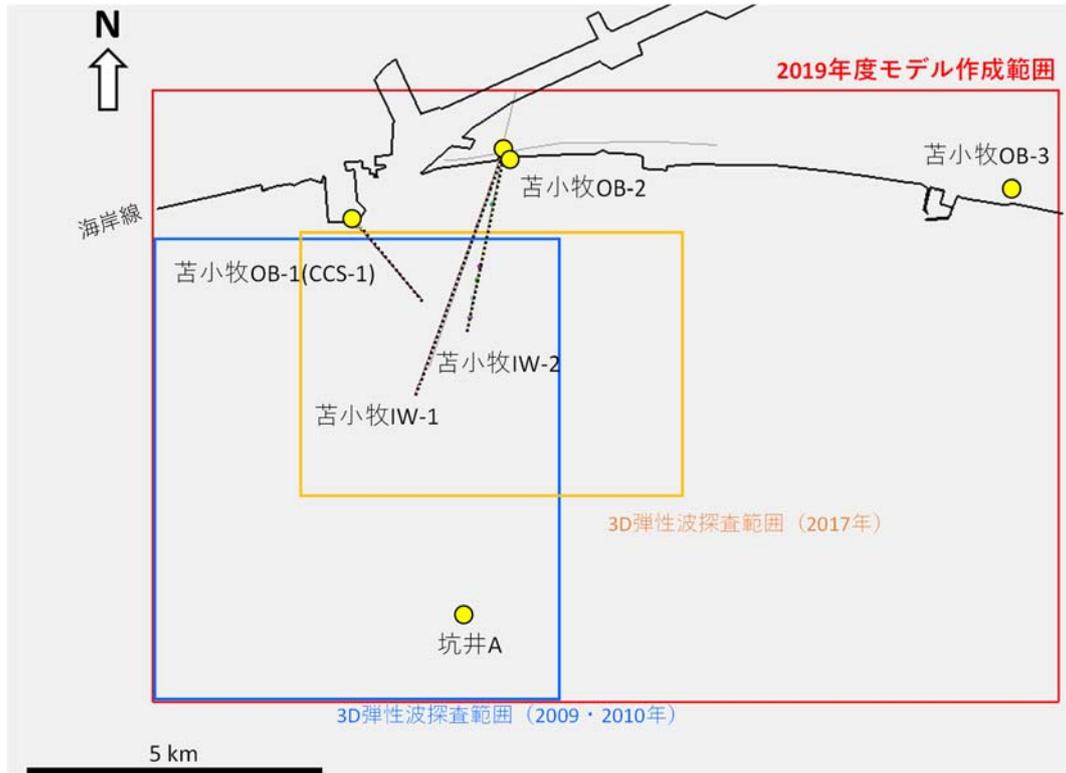
- 注) シミュレーションによる推定される圧力値と実績値の乖離について目的関数 (Objective function) を用いて検討し, SkinFactor=-0.3 とした。

第 2.2-24 図 滝ノ上層 CO₂ 挙動予測 (2018 年度シミュレーション)

イ) 萌別層砂岩層用の地質モデルの作成

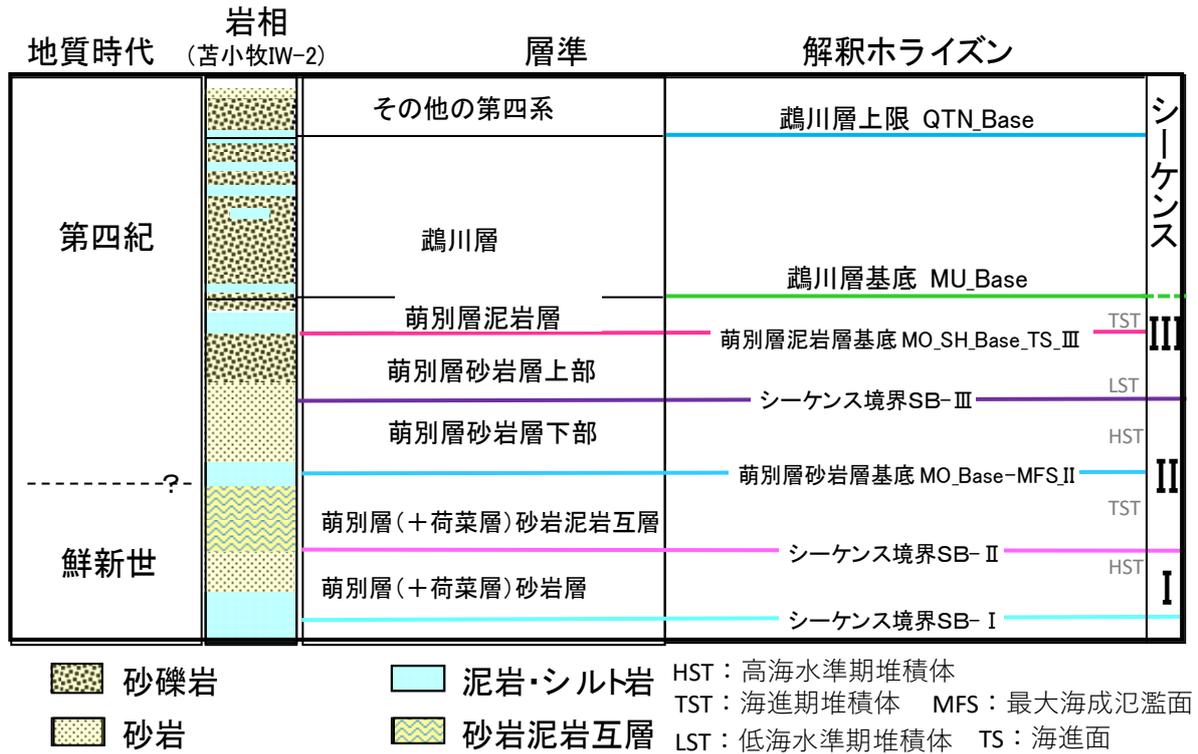
a. 岩相分布・性状分布の推定

第 2.2-25 図に示す，坑井のデータ（圧入井，観測井，民間井）と 3D 弾性波探査データおよび，民間会社所有の 2D 弾性波探査データを用いて 2019 年度地質モデルを作成した。



第 2.2-25 図 2019 年度 地質モデル作成範囲

三次元弾性波探査データを加味し，坑井データを用いたシーケンス層序学的検討により，萌別層砂岩層（貯留層）～萌別層泥岩層（遮蔽層）をシーケンスⅠ～Ⅲの3つのシーケンスに区分した（第 2.2-26 図）。シーケンスⅠは苦小牧 IW-2 の掘り止め深度付近で確認したシーケンスで，砂岩層を含み苦小牧 IW-2 では下限を確認していない。この砂岩層を萌別層（+荷菜層）砂岩層と称する。シーケンスⅡの海進期堆積体を萌別層（+荷菜層）砂岩泥岩互層と，高海水準期堆積体を萌別層砂岩層下部と称するシーケンスⅢの低海水準期堆積体を萌別層砂岩層上部と，海進期堆積体を萌別層泥岩層と称している。

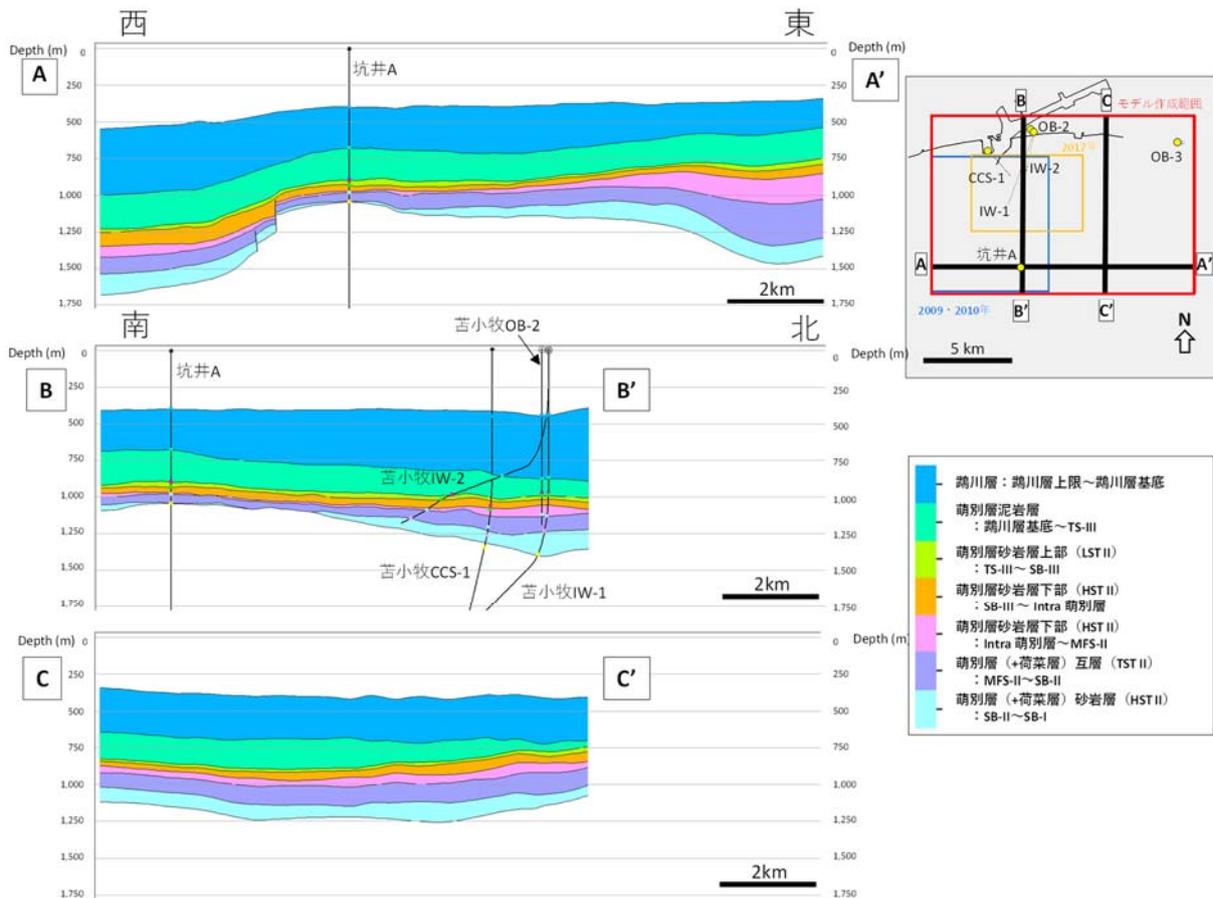


第 2.2-26 図 萌別層の層序区分と解釈ホライズン

b. 構造モデルの作成

地質モデルを作成するため、三次元弾性波探査データおよび二次元弾性波探査データの解釈により作成した各層準の時間構造図を深度構造図へ変換した。

構造モデル構築には、第 2.2-26 図に示す地質構造解釈で作成した解釈ホライズンを用いた。深度変換された萌別層(+荷葉層)砂岩層～鵜川層のモデル断面を第 2.2-27 図に示す。

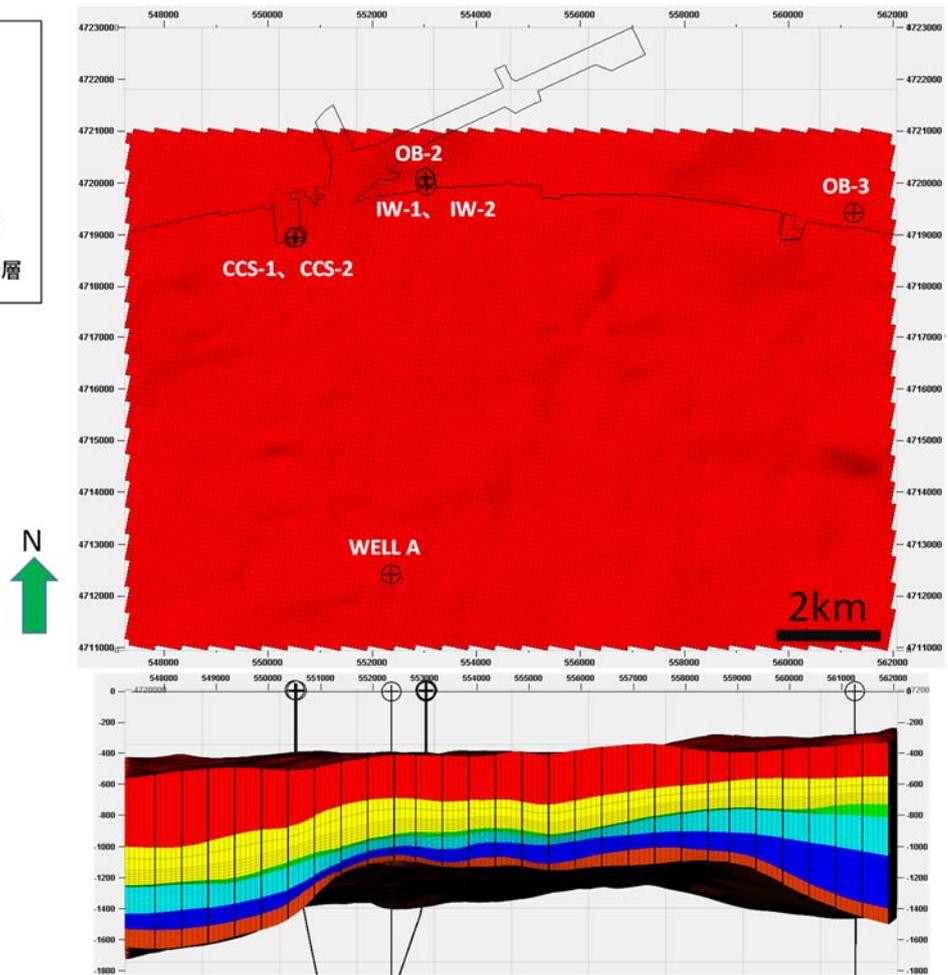


第 2.2-27 図 モデル断面

各層準内に第 2.2-9 表のようにグリッドセルを作成した。第 2.2-28 図に、グリッドセルの外観図を示す。

第 2.2-9 表 萌別層構造モデルのグリidding

層序区分 (Zone)	Zone 区間 Zone 区間 (解析ホライズン名)	垂直方向 レイヤー数	水平方向	垂直方向 セル番号
鶺川層 (Mukawa)	QTN_Base ~MU Base	1	100m × 100m	1
萌別層泥岩層 (Mo_SH_TST)	MU Base ~MO_SH_Base_TS_III	7		2~8
萌別層砂岩層上部 (Mo_Sst_up_LST)	MO_SH_Base_TS_III ~SB-III	6		9~14
萌別層砂岩層下部 (Mo_Sst_low_HST)	SB-III ~MO_Base-MFS-II	15		15~29
萌別層(+荷葉層)互層 (Ni_Alt_TS)	MO_Base-MFS-II ~SB-II	10		30~39
萌別層(+荷葉層)砂岩層 (Ni_Sst_HST)	SB-II ~SB-I	10		40~49



第 2.2-28 図 グリッドセルの外観図

c. 属性モデルの作成

萌別層（+荷葉層）砂岩層～萌別層砂岩層の分布を推定するために、CCS-1、IW-2、OB-2、OB-3 の 4 坑井のデータおよび 3D 弾性波探査データ、2D 弾性波探査データを用いて堆積相解析を実施し、堆積環境について推定した。

i) 坑井データを用いた堆積環境の推定

シーケンス層序区分（第 2.2-26 図）を基準として、坑井毎にカッティングス・コアのデータや検層データから岩相を区分した（第 2.2-29 図、第 2.2-30 図）。なお、岩相の区分には主に検層ログを使用したため、ここではファシス区分と称している。