

# 物理探査 ニュース

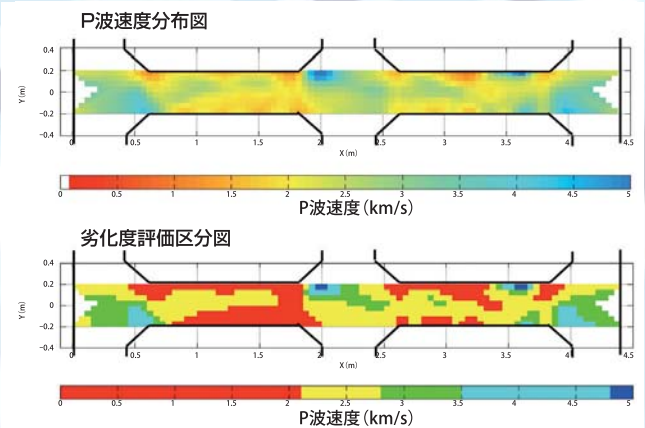


公益社団法人 物理探査学会  
Society of Exploration Geophysicists of Japan

## 目次

ホント? SFの中の探査 5	1
現場レポート「音響トモグラフィ地盤探査法(2)」	3
潜入レポート Oil Ladyの会	7
会員企業紹介「大和探査技術株式会社」	9
書評「石油文明はなぜ終わるか」	11
物理探査学会理事会からご挨拶	12
春季学術講演会開催報告	13
お知らせ・編集後記	15

Geophysical Exploration News July 2014 No.23



### 表紙説明

(左) 堤体に設置した高感度壁面センサー  
(右上) 高感度壁面センサー(拡大)  
(右下) 弾性波トモグラフィの結果の例  
詳しくは会員企業紹介をご覧ください。  
(写真提供: 大和探査技術株式会社)



## 小説の中にもこんなに物探ネタが！ —鉱床のある小説の舞台はいったい何処だ(検証編)—

海洋研究開発機構 笠谷 貴史

小説に出てくる電磁探査法は一体何だ、と言う推理を前回やったわけですが、引き続いて東野圭吾作「真夏の方程式」から物理探査に関するネタを追ってみることにします。今回は物理探査そのものからは少し離れて、「小説の舞台である玻璃ヶ浦は何処だ?」と言うことを地学と小説にある鉄道の記述から「大まじめ」に推理してみたいと思います。

私自身、映画製作に関して取材を受けはしましたが、あまり興味が無かったこともあって映画が公開されるまで、すっかり取材のことを忘れていました。映画では伊豆が撮影場所となり、聞くところによれば、撮影が主に行われたのは西伊豆町周辺、浮島海岸とか。他にも下田など南伊豆の複数の地域でも行われたようです。フィクションなので玻璃ヶ浦の場所も設定も架空であるのは間違いないですし、作者が何処をイメージして書いたのは知りませんが、小説の記述と「地学的な」推理から、検証してみよう、と言うのが今回の趣向です。まずは伊豆周辺とはどういふ所か、と言うところから掘り下げてみましょう。

伊豆と言えば、関東から近く、誰もが知っている有名な観光地です。有名な温泉地も多く、別荘地も各地に点在しています。地学的に言えば、伊豆半島東部とその周辺海域には多くの単成火山が存在します。有名なのは図1

にある伊東市の大室山ではないでしょうか。観光リフトもあり、野焼きでも有名ですね。写真は私自身が相模湾内の船上から撮影したのですが、いつ見ても綺麗な形だなと思います。1989年には伊東の沖合、水深約80mの海底から突如噴火が起こったのをご記憶の方もいらっしゃるかもしれませんが。噴火を起こした火口は手石海丘と呼ばれていますが、海底地形を取得すると火口がしっかりと映し出されます。また、伊豆半島の近傍では、これら火山群と地下のマグマ活動に関連すると考えられる群発地震活動が時折活発になります。比較的大きいのは2006年にあった群発活動で、最も大きい地震はM5.4。伊東沖の海底では、斜面の崩落が occurred (文献2)。つまり、伊豆周辺は地学的な活動が活発な地域で、熱水鉱床などもその辺にありそうな気がしてきます。さて、そろそろ伊豆が「小説の舞台」として正解かどうか、考えていくことにしましょう。半分は鉄道の話になりますが(笑)。

まずは小説の冒頭部分を思い出してみます。小説は、少年(柄崎恭平)が両親の大阪での仕事の間、新幹線と「在来線」特急電車を乗り継いで、叔母夫婦が旅館を営む玻璃ヶ浦(はりがうら)へ向かう車中で主人公「湯川学」と出会い、同じ駅で降り立つところから始まります。もし、伊豆だとすると恭平は東海道新幹線から乗り換えたことにな

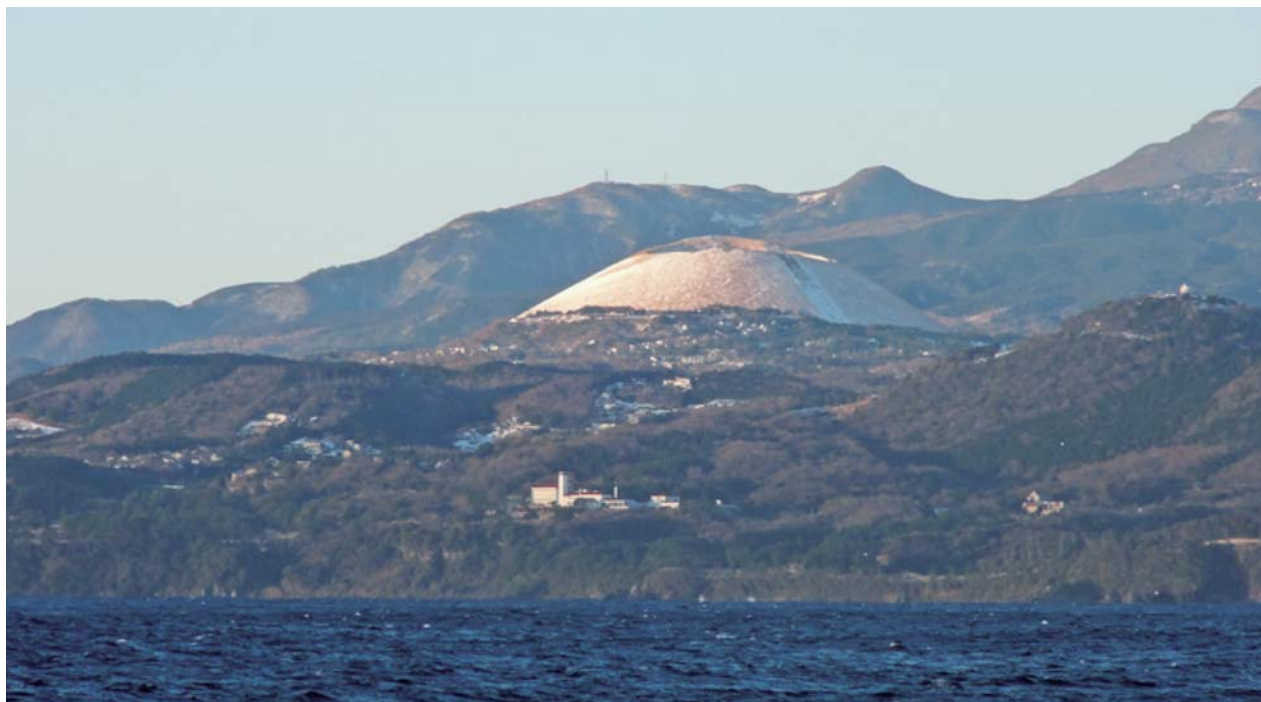


図1 今年の2月の航海中に「かわいい」船上から撮影した大室山。大雪に見舞われた後なので、まだうっすらと雪が被っているのが分かります。綺麗なスコリア丘ですね。





# 音響トモグラフィ地盤探査法 (2)

## — 実施事例編 —

JFEシビル株式会社 榊原 淳一

### 1. はじめに

前号では音響トモグラフィ地盤探査法の原理についてお話しましたが、今回は現場での適用例についてご紹介します。本手法による地盤調査は国内外で数多く実施されており、2013年度末時点で140件を越える実績があります。これらの調査の目的は、建設関連に絞ると、①効率的な設計や施工を行うための地盤構造の把握、②施工中の安全確保のための地中障害物や空洞調査、岩の健全性評価、③施工の出来型を確認するための地盤改良範囲の把握、の3つに分けられます。今回はこの3つの目的に沿って話を進めていきます。

本論に進む前に、本手法の妥当性について、比国マニラ南港の棧橋建設のための杭基礎工事における調査事例を用いてご説明します。事前のボーリング調査から、現場は厚い粘土層の下部に支持層である砂礫層が堆積していること、また、この砂礫層がかなり不陸していることが分

かっていました。本工事は手間のかかる海上での杭工事であったため、支持層の構造を正確に把握し円滑に工事を進めるため、本手法による調査を行いました。計測孔間の距離は50m、発振周波数は2kHz、発振点・受信点の間隔は共に1mでした。図1に計測レイアウト、図2に調査結果として速度分布図を示します。図2には3カ所の土質柱状図とN値も併せて示してあります。速度分布図にはG.L.-30m~G.L.-40m付近に速度変化が著しい速度境界(1770m/s付近)が認められます。調査結果と土質柱状図、N値との比較からこの速度境界が粘土層と砂礫層の地層境界であると考え、これをもとに杭の設計と施工を行い、工事は無事に完了しました。調査結果の検証を行うため、杭工事の打撃記録と調査結果の比較を行いました。図2の黒実線は単位長さ当たりの杭の打撃回数を示していますが、打撃回数が増加している深度(図中、白○で囲った深度)と速度境界が良く一致していることが分かります。他にも同様の検証を数回行っていますが、何れの結果も本手法による調査が正確であることを示しています。

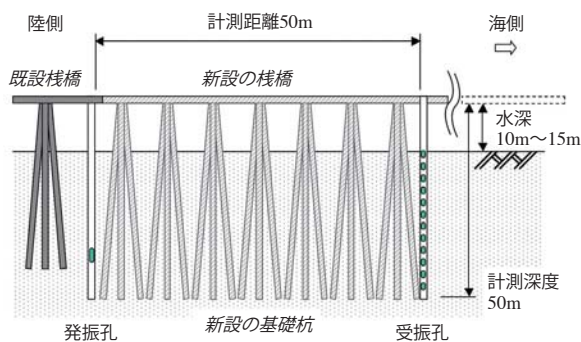


図1 比国マニラ南港における杭基礎支持層調査

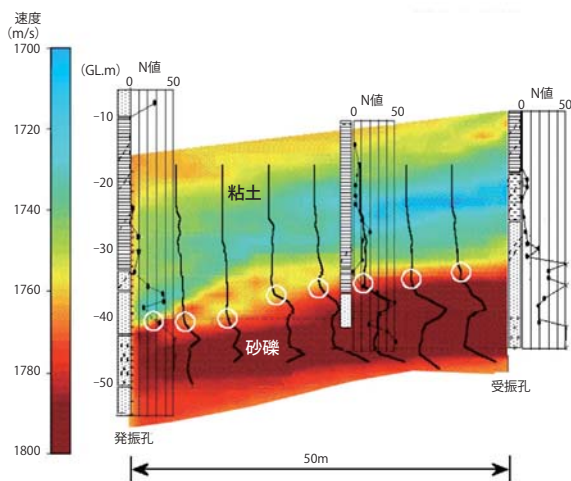


図2 マニラ南港における調査結果(速度分布図)

### 2. 効率的な設計と施工

この章では、本手法による調査結果に基づいた効率的な設計と施工が工期とコストの短縮に貢献した例を紹介いたします。

#### 2.1 中部国際空港における立体駐車場建設工事

中部国際空港のある伊勢湾北部は木曾川や揖斐川の流域にあり、さらに氷河期の海進海退の影響を受け複雑な地層構造をしています。同空港内に建設された立体駐車場(5階建て、駐車台数1,280台)の杭基礎工事においては、この複雑な地層構造による杭の高止まりや杭長不足などの施工リスクが懸念されていました。さらに空港が開港していたため、騒音の少ない施工方法(既成杭を埋込む)が要求されており、施工中の杭長変更が基本的に不可能な状況にありました。このため、ボーリング調査だけでは施工リスクの低減には不十分であると考え、本手法による調査を行いました。図3の調査測線レイアウトに示す通り、6本の計測孔を用いた10測線の調査を行いました。発振周波数は2kHz、発振点・受信点間隔は1mでした。

代表的な調査結果として測線Sec.7の速度分布図を土質柱状図と併せて図4に示しますが、土質柱状図との比較から白破線で示す地層境界を推定し、他の測線の結果と併せて支持層深度の等高線図を作成しました。これを

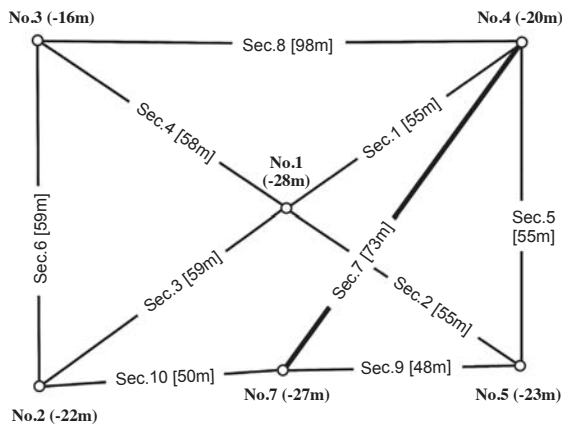


図3 杭基礎支持地盤調査の測線レイアウト  
No. (m) はボーリング孔と支持層の出現深度を示す。  
Sec. [m] は断面番号と計測距離を示す。

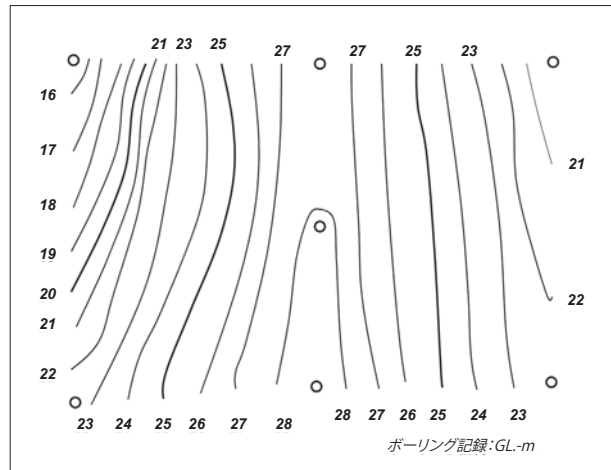


図6 ボーリング調査の結果だけを用いた支持層深度の等高線図

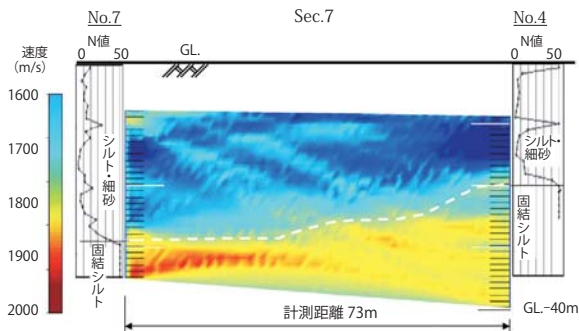


図4 Sec.7の計測結果(速度分布図)と土質柱状図  
白破線はシルト・細砂と固結シルトの地層境界

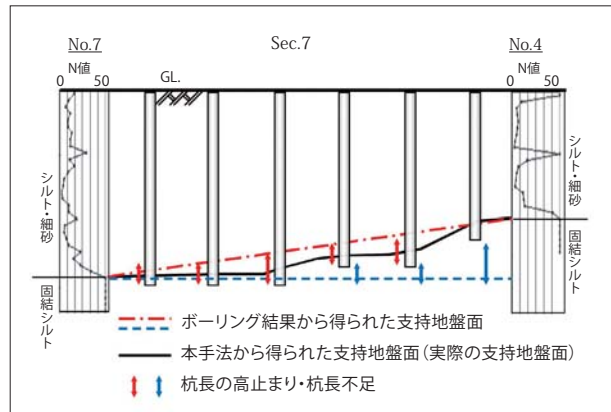


図7 ボーリング調査のみによる杭長設計例と本手法による結果との比較

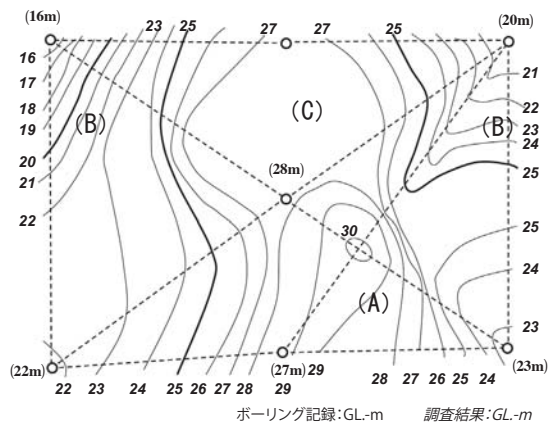


図5 調査結果から得た支持層深度の等高線図

図5に示しますが、支持層は窪み(A)や急傾斜(B)、平坦な部分(C)などが混在する複雑な地形をしていることが分かりました。杭長の設計は同図に基づいて行われ、杭の高止まりや杭長不足を1本も発生させることなく、厳しい工期ではありましたが、予定通りに工事を終えることができました。

表1 杭長設計方法の違いによる数量比較

杭長の設計方法	杭長(m)	杭重量(t)
ボーリング調査のみ	6,177	918
音響トモグラフィとボーリング調査	5,295	791
差	882	127

本手法の効果を定量的に検証するため、ボーリング調査の結果だけを用いて支持層の等高線図を作成し(図6)、これに基づいて杭長設計を行い、実際の施工記録と比較して余分な杭材の計算を行いました。図7に測線Sec.7に沿って検討した例を示します。ボーリング調査のみからは図中の破線または鎖線で示す直線で示すような支持層を推定せざるを得ず、結果として杭長不足や杭の高止まりが発生し、工事費の増加につながります。表1に杭長設計方法の違いによる数量比較を示しますが、全体で14%もの無駄が発生し施工費と合わせると工事費は3千万円も増加していたことが分かりました。別の言い方をすれば、本手法を用いることで3千万円の工事費削減ができたということになります。



## 2.2 大阪南港における倉庫建屋建設工事

大阪南港付近には天満層と呼ばれる砂礫層が分布しており、本工事でもこの砂礫層を支持層として設計を行う予定でした。ところが、ボーリング調査の結果、G.L.-45mとG.L.-60mの2カ所に砂礫層が表れ、「2つの支持層のどちらを基礎杭の支持層とするか?」という大きな問題が発生しました。図8の左側は土質柱状図と2つ杭長設計(Plan A、Plan B)を示しています。施主は建設コストが小さい、砂礫(A)に根入れするPlan Aを希望しましたが、建設会社は「ボーリング調査では砂礫層(A)の層厚の変化を把握できない。万一、層厚が薄くなっていれば基礎杭は砂礫層(A)を突き抜けてしまう」として砂礫層(B)に根入れするPlan Bを主張しました。そこで、砂礫層(A)が支持層として十分な層厚を保持していることを確認するために本手法による調査を実施しました。調査範囲は230m×130m、測線数は14測線、発振周波数は2kHz、計測孔間距離の平均は55mでした。調査結果の例を図8の右側に示しますが、砂礫層(A)の層厚は8m以上あることがわかります。全ての測線で同様の層厚を確認できたため、砂礫層(A)を支持層として杭長設計を行い、無事に杭工事を終えることができました。このケースでは、Plan Aによる設計を行ったことで、総工費の15%に相当する3億円のコスト削減を達成することができました。

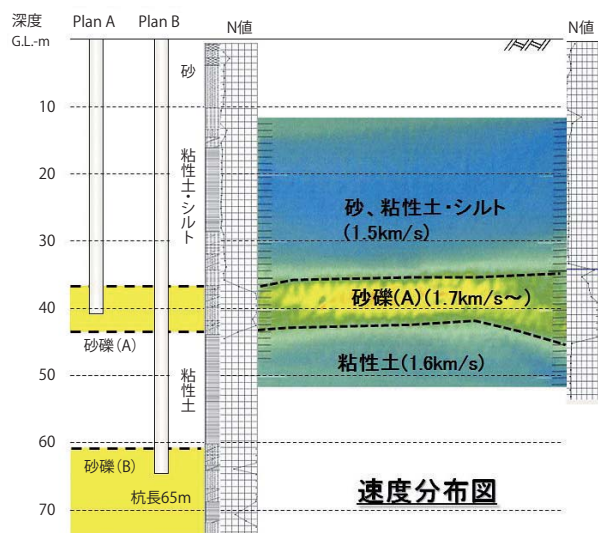


図8 大阪南港における2つの支持層と調査結果

## 3. 施工中の安全確保

トンネルや水道管建設を目的としたシールド工事におい

て、シールドマシンによる既設の水道管やトンネルなどの接触は、工事の遅延だけでなく地表陥没などの重大な事故につながる可能性があります。特に大都市部では古い地下構造物が多く、建設当時の図面が残っていないこともあり、施工リスクはますます高くなっています。ところで、地盤内部を伝播する音波はこれらの地中障害物の影響を受け散乱・反射し、エネルギーを失うため、このエネルギーの減衰を求めれば地中障害物の位置や大きさを知ることができます。前号で述べた通り、本手法は地盤内部の減衰率分布を出力できるため、地中障害物探査に適用することができます。図9は外径0.02mの鋼棒を設置した模型土槽による地中障害物探査実験の概要と減衰率の計算結果を示しています。発振周波数は80kHz、センサー間隔は0.2mでした。同図から減衰率が高くなっている部分と鋼棒の位置と大きさが一致していることがわかります。この減衰率分布を利用した地中障害物探査は5年ほど前から増加しており、特に地下レーダーでの調査

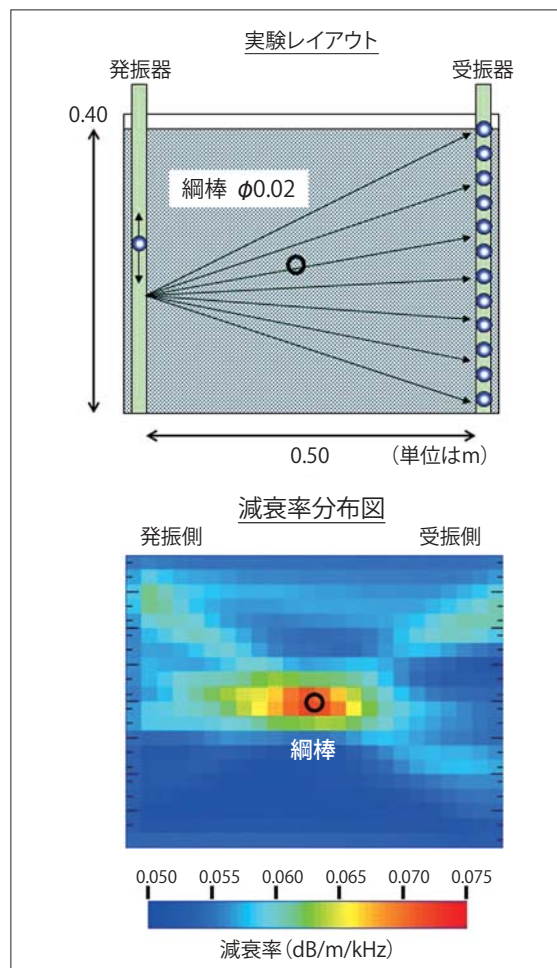


図9 地中障害物探査実験の実験概要(上図)と減衰率の計算結果(下図)



が難しいG.L.-5mより深い場所での調査に用いられるようになってきました。

#### 4. 施工出来形の確認

地盤改良工法は地震時に大きな被害をもたらす地盤の液状化防止に有効な手法です。地盤改良工法の一つである薬液注入工法は施工が簡便・迅速であるため、都市部のシールド工事や地下構造物工事における止水性の向上や強度増加による地盤の安定性確保を目的として広く復旧しています。しかし、薬液の地盤への浸透は地盤構造の影響を受けるため、「薬液がどこまで浸透したかわからない」という施工出来形の確認が難しいという課題がありました。小峰、後藤ら(1998)はこの問題を解決するために比抵抗トモグラフィによる改良範囲の評価方法を提案、実証していますが、弾性波を用いた手法はありませんでした。そこで、薬液の浸透により地盤間隙中の粘性が増加することに着目し減衰率を用いた地盤改良範囲の把握手法を開発しました。

実験は図10に示す飽和砂を設置した模型土槽を用いて行いました。表2に示すように、まず、薬液注入前に計測を行い(ケース1)、次に1カ所だけの注入を行い(ケース2)、最後に6カ所の注入を行い(ケース3)、結果を比較しました。減衰率の解析結果を図11に示します。図中の点線は、実験後に改良体を掘り起こして確認した改良体の形状と寸法を示しています。注入を行っていないケース1では高減衰率は見当たりませんが、ケース2、ケース3では改良体の大きさと位置に相当する部分が高減衰率部となって現れています。前章でも述べましたが、これまであまり使われてこなかった減衰率の計測、解析により地盤改良の施工出来形の確認ができるようになりました。この業務はこの2~3年で急増しており、建設会社様をはじめとする皆様にお使い頂いています。

#### 5. まとめ

ここまで本手法の実施事例について述べてきました。施工前の正確な調査により、効率的な設計、安全・安心な施工を実現できます。従来のボーリング調査以外に費用がかかるため、このような調査は敬遠されがちですが、調査を行ったことによる施工のメリット、工費削減と工期短縮に比べると調査費用はかなり少ないようにも思います。今後も正確な調査を行い貢献していきたいと思えます。

次号は「現場のこぼれ話」についてお話しします(続く)。

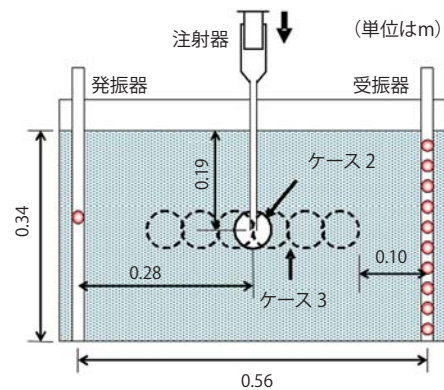


図10 実験装置のレイアウト

表2 計測ケース

ケース	状態	掘り出した改良体の状況
1	注入前	—
2	1カ所注入	直径70mmの球体1個
3	6カ所注入	直径70mmの球体6個

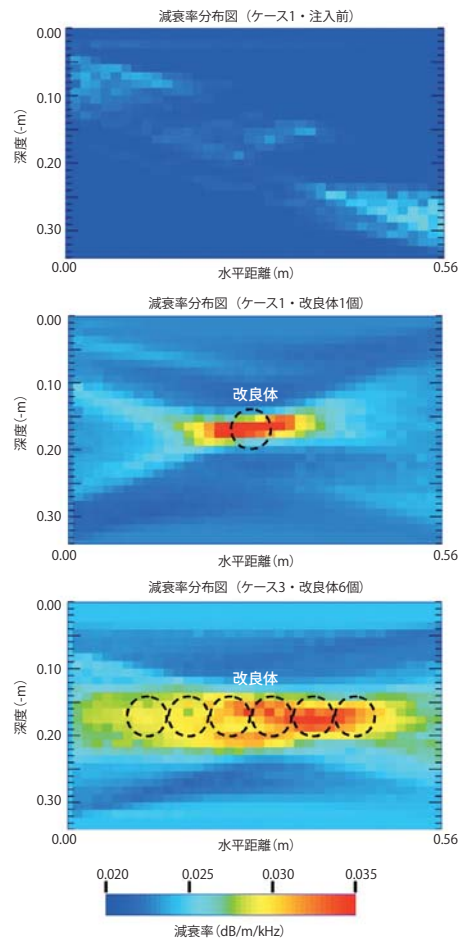


図11 解析結果(減衰率分布図)

#### 参考文献

榎原淳一, 山本督夫(2009): 高周波数の弾性波を用いた高精度地盤調査手法の開発, 土木学会論文集 C, 65, 1, 97-106.

## 「潜入レポート Oil Ladyの会」

シュルンベルジェ株式会社 竹越 美佳

今回OLの会に参加させていただいて、OL女子たちが厳しい環境と向き合いながらも、仕事と家庭を両立させ、困難に直面しても笑顔を忘れないことに感銘いたしました。



図1 OLの会(2014年1月)

物理探査とも縁の深い石油業界ですが、昔から、男性ばかりの職場というイメージが強いかと思います。しかし実は、20年も前から細々と女性技術者は活躍しており、近年では、油層工学、地質、物理探査などの分野でも女性技術者が多く従事するようになってきました。しかし、まだまだ社内では少数派の女性技術者が石油業界内の情報を交換する場として、OL(Oil Lady)の会という集まりを開催しているという話を聞き、早速潜入取材をしてきました。

この会の発端は、2007年に遡ります。当時の帝国石油(株)(現国際石油開発帝石(株))、石油資源開発(株)、そして、石油公団で技術者として働いていた女性3人が各社で働く女性技術者を集めて会を開いたのがきっかけです。最初は、9人で始まった会でしたが近年では、会員67名にまで増え、業界内でも多数の会社が参加する一大イベントとなっています。(アラビア石油(株)、国際石油開発帝石(株)、石油資源開発(株)、日本オイルエンジニアリング、独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構、三井石油開発(株)、シュルンベルジェ(株)、(株)地球科学総合研究所、三菱商事石油開発、JX日鉱日石開発、Paradigm)

イベントでは、参加者の名前や経歴、業種が分かるように、事前に名簿が配られます。(ここで、血液型や星座まで乗せてあるのは、女子会ならではのですね。)皆さん自分が体験してきた石油探査の現場での武勇伝、また女性としての苦労話などなど、大盛り上がりです。年齢層も幅広く、若手にとっては同じ業種の大先輩の経験が聞けるまたとない機会であり、またベテランの先輩たちは、若手の率直な意見に新しい発見を見出したり、励まされたりと、お互いにシナジー効果が生まれているようです。



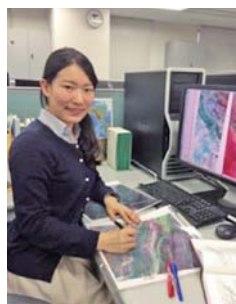
図2 ワイヤーライン検層トラック前にて(筆者:左)

筆者  
紹介

修士の際に携わった屈折法地震探査データの波形逆解析の研究をきっかけに、物理探査の世界に興味を持ちました。その後、シュルンベルジェ社に入社し、現在はメタンハイドレート研究開発プロジェクトに配属されております。海底に設置するモニタリング装置の開発やデータ解析等を担当しています。

以下に紹介いたします、玉置さんや長野さんとも一緒に仕事をさせていただいています。狭い業界ですので、OL会のような場を通じて社外との広がりを広げていけたらと思います。

### OLの会に参加されていた女性技術者にインタビュー



氏名：光原 奈美  
(みつはら なみ)  
職場：株式会社地球科学総合研究所  
(JGI, Inc.)  
職種：ジオロジスト

#### ●現在どのような仕事をされていますか？

リモートセンシング担当部署で衛星画像解析に携わって



います。地質構造解析や海面のオイルスリック(油膜)解析、また解析結果のGISデータ化も行なっています。この他、OJTで地震探査データ処理を担当したり、地質屋として3D震探解釈もやります。

#### ●物理探査(or現在の仕事)との出会いは?

大学では堆積学を専攻していたので、物理探査との本格的な出会いは入社後です。

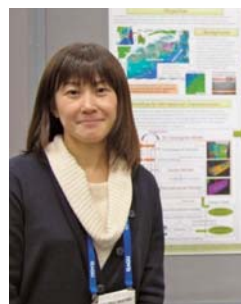
#### ●物理探査(or現在の仕事)の面白いところと大変なところは?

見えなかったものが見えてくるのは、震探データ処理でも解釈でも面白いところです。地下構造がどうなっているのか、どう発達したのかを考えるのが醍醐味だと思います。一方で扱う物理探査データが増えると、各データの矛盾がない地質モデルの構築に苦勞し勉強不足や経験の無さを痛感することもあります。

#### ●最近ハマっていることは?

将棋のプロ棋士が主人公の漫画「3月のライオン」を読んだことがきっかけで将棋にはまっています!

将棋番組を見たりプロの対局解説を読んだり、携帯には「どうぶつしょうぎ」という将棋の簡易版ゲームを入れて楽しんでます♪実家の父親も将棋好きだと最近知ったので、帰省した際は父に一局挑戦してみたいと思います!



氏名：玉置 真知子  
(たまき まちこ)  
職場：日本オイルエンジニアリング株式会社  
職種：ジオロジスト 時々、レザバリエーションエンジニア

#### ●現在どのような仕事をされていますか?

メタンハイドレート研究開発プロジェクトに携わり、貯留層評価業務を担当しています。主に、地震探査・検層・コアデータを用いて、生産挙動予測のための貯留層シミュレーションに必要な三次元地質モデルの構築業務を担当しています。

#### ●物理探査との出会いは?

学部の演習で重力異常データから地下構造の推定を行ったのが最初です。その後、プレート収束帯の堆積盆テクトニクスを研究テーマとし、フィールドワークを通して露頭試料から岩石磁気測定を行い、地殻の変形運動を考

察するようになりました。また、地下構造も考慮した議論を行うため、震探・コアデータから総合的な解釈を通して物理探査手法を学びました。

#### ●現在の仕事の面白いところと大変なところは?

ワークステーション上で初めて三次元震探データを見た時の感動は今でもよく覚えています。様々なデータを統合し、単純化したモデルを構築するには、目的・用途を意識しつつ、データの分解能や特性を考慮した最適な手法を選択する必要があり、モデラーの力量が問われるところでもあります。乗り越えなければならない壁は大きくハードワークですが、お世話になっているメタハイチームの方々と共にハードワークで頑張りたいと思っています。



氏名：長野 優羽  
(ながの ゆう)  
職場：石油天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC)  
職種：ジオメカニクスエンジニア

#### ●現在どのような仕事をされていますか?

地層の応力状態や力学的な性質を理解し、資源の開発や生産時に起きる障害(坑壁不安定、出砂など)の原因を解明し、予防策を提案するコンサルティング業務を担当しています。

#### ●物理探査(or現在の仕事)との出会いは?

大学時に土木工学科で土質力学を学び、その後、縁あってメタンハイドレート開発における地層変形解析の業務に携わることになりました。我々の仕事に欠かせない地下の情報は、コアを用いた力学試験のデータと、地震探査や検層のデータを組み合わせて得られるものですので、物理探査に携わる皆さんのお力なくては成り立ちません。

#### ●現在の仕事の面白いところと大変なところは?

ジオメカというのは基本的には問題が起きた時に頼りにされる分野ですので、問題が起きなければそれはそれで良いのですが、何かあったときに解決のお手伝いをできることは喜びでもあります。非在来型資源や大水深の開発など、新たな資源開発が進む中で、必要とされるときにいつでも貢献できる幅広い知識と柔軟性を持って業務に取り組みたいと考えております。

## 大和探査技術株式会社

大和探査技術株式会社は昭和54年5月創立以来、社名の由来でもあります「多様な能力の人材を集め、互いに協力して大きな和をなして、高い成果をめざす」という「大和の精神」を大切に守り、地中、海洋等自然に対する調査及び探査の技術の研磨、開発に努力しながら専門技術会社として社会ニーズへの対応、社会への貢献に努めています。

今年度創立35周年を迎え、設立当時6名だった従業員数も90名となり、事業所は東京都江東区に本社を置き、北海道から沖縄まで全国に4か所の支店、11か所の営業所を展開しています。また、海外の現地プロジェクトにも参加しており、中国での遺棄化学弾の発掘支援業務、シンガポールでの音波探査業務、カンボジアでの不発弾探査業務等を実施しており、今後は海外にも事業を展開することを予定しています。

最近手がけている業務の数例を以下に紹介します。

### ●3Dレーダ車による道路面下空洞調査

道路規制をすることなく通常走行速度での探査が可能で、ステップ周波数方式を採用し、高精度のデータが取得できます。



3Dレーダ車

### ●コンクリート構造物劣化調査

弾性波トモグラフィ、RCレーダ、赤外線サーモグラフィ等種々の探査結果から総合的に解釈を行う事でコンクリート構造物の劣化調査を行っています。

このために開発した高感度壁面センサーにより、砂防堰堤等への設置が難しかったり、手間取ったりしていたと

ころに簡便に設置することができるようになりました。

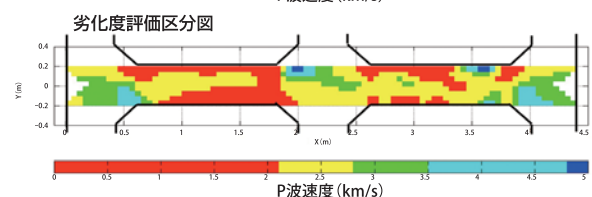
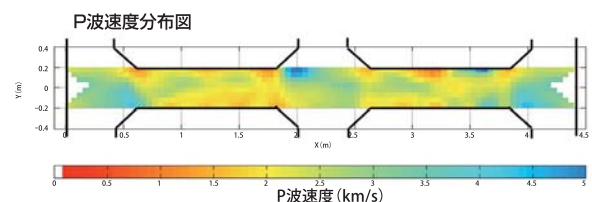
たとえば、本システムは6個の受振器がワイヤーで接続されていることから、堤体上部から吊り下げることにより、アクセスが困難な場所の設置が安全で容易にできます。また、受振器に加速度センサーを用いることで従来のジオフォンでは難しかった高周波数域の受振が可能となり、これらの長所を活用したトモグラフィ測定・解析を行うことにより、堤体内部の劣化度評価にも応用できるようになりました。



堤体に設置した高感度壁面センサー



新開発 高感度壁面センサー (DES-0611)



弾性波トモグラフィの結果の例



### ●地中熱利用システム

省エネ促進のため、「第4の地熱」と呼ばれる地中熱を利用したシステムの調査・施工を行っています。



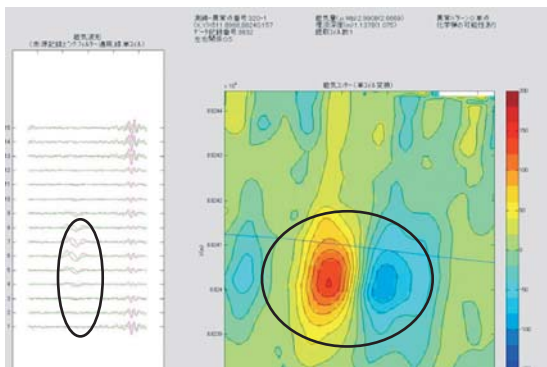
地中熱TRT試験機

### ●海中の磁気異常物から爆弾相当の磁性体を選別する技術(高精度磁気解析)

戦時中の爆弾等は、戦後70年近く経っていることから製造された際の残留磁気ではなく、地球の地磁気に誘導される感応磁気により磁化されていることを利用して選別を行います。その結果、全磁気異常点の内70%が爆弾等ではないものと判定でき、事業費の圧縮に貢献できました。



海上磁気探査



爆弾等の可能性がある場合のコンター図

### ●硫黄島での埋設地下壕所在調査

P波反射法探査、高密度電気探査、地中レーダ探査を行い、総合的に解釈し地下壕所在の位置を推定しました。



P波反射法測定状況

### ●種々の海洋調査

海の調査に強い大和探査技術の名のもと、受注業務の多くが海洋での調査です。海上磁気探査、マルチチャンネル音波探査、ナローマルチビーム、サイドスキャンソナー、シングルチャンネル音波探査等いろいろな場面で活躍しています。



種々の震源を用意

### ●陸上での磁気探査

不発弾探査が得意分野であることから受注業務の40%程度を占めています。戦後70年が経過した今でも、建築現場等で不発弾が発見されることがあり、磁気探査や金属探査により工事施工前の安全を担保するために調査を実施しています。また、陸上自衛隊演習場での安全化のための調査も行っています。

これまでの業務の中で多くの技術的経験とノウハウを蓄積できました。その経験を生かし、物理探査のプロフェッショナル集団としての誇りと責任をもって、技術で人と地球の未来に貢献できる企業を目指し、今も新しい課題に積極的に取り組んでいます。

(文責：浴 信博)

田村八洲夫 著 石井吉徳 監修

## 石油文明はなぜ終わるか

— 低エネルギー社会への構造転換 —

独立行政法人産業技術総合研究所 大久保 泰邦(NPO法人 もったいない学会副会長)

もったいない学会はその名の通り、石油ピークを啓蒙し脱浪費社会をめざすことをミッションとしている。田村氏は、もったいない学会で学んだことを多くの人に伝えたいという気持ちからこの著書を執筆されたと聞く。その骨子は、文明の構造はエネルギーで決まる、石油依存社会の文明崩壊を防ごう、限りある良質石油の埋蔵量拡大、子々孫々まで節約利用を、である。

しかしこの本のタイトルを見て、多くの人は「またか」と思うのではないか。最近の議論はオイルサンドもシェールガスもあり、また石油の寿命は延びたのでまだ当分は大丈夫、というところである。

しかし石油はまだあるという世界観は実は日本人だけのようである。著書は人類の文明とエネルギーの歴史、石油開発の歴史を紹介しているが、ほとんどの日本人には馴染みのないことである。

目次は以下の通りである。

- 第1章 現代文明の生き血・石油のエッセンス
- 第2章 文明を測る科学的ツール
- 第3章 人類史にみる日本文明の価値 縄文文明と江戸文明
- 第4章 化石燃料で特異成長した人類の文明
- 第5章 石油ピークは文明の黄昏
- 第6章 石油の代替エネルギー探し
- 第7章 ポスト石油文明の社会像
- 第8章 自然と共生する低エネルギー文明へ

石油ピークとは、世界の石油生産量が頂点となり、その後減退していくことである。現代が石油漬けとなっていることを考えると恐ろしいことである。欧米人は石油ピークを信じている。なぜなら欧米は石油の現場を抱え、その開発の歴史が人々の文明を変えてきたことを肌で感じてきたからである。現場を知っている人間だけが、石油ピークを信じるのだと思う。

これは有限地球観に通じる。この感性がある人が不可逆過程であるエントロピー増大則を理解できるのだと思う。第2章ではエントロピー増大則を分かりやすく説明している。多くの読者はここで挫折するかもしれない。しかしこれを理解できる読者は、その先はすらすらと頭に入ってくるはずである。

現代の成長は石油の成長がもたらした。成長は新たな

空間を生み出す。しかし今はその石油の成長は止まった。すると今までにあった空間で生きなければならなくなる。その生き方には2種類ある。一つは限られた空間で、お互いに縄張りを決め、壁を作り、その中でゼロサムゲームをやることである。いわゆる村構造である。

しかし著者は第2の生き方を提示した。それは一度占有した空間から身を引くことである。そうすることによって新たな空間が生まれる。その中で新しい壁のない空間を創造することである。これは部分の改善ではなく、全体を俯瞰して行うデザインである。著者が述べているバイオリージョン、低エネルギー社会、地域分散社会がそれである。

一度占有した空間から身を引くことは勇気がある。なぜならやっと手に入れた空間を自ら手放すことになるからである。これができるのは若い世代だけなのかもしれない。

日本人が今までに学んだことが無い文明のエネルギー史観である。NPO 法人石油ピークを啓蒙し脱浪費社会をめざすもったいない学会副会長として是非一読することを勧める。







# 2014-2015年度 物理探査学会理事会からご挨拶

開かれた目に見える運営を目指して活動していきたいと考えております。会員の皆様のご意見・ご要望をお待ちしておりますので事務局もしくはお近くの役員にご連絡ください。



会長 齋藤秀樹  
応用地質(株)



副会長 山中浩明  
東京工業大学  
企画開発委員長



副会長 川中 卓  
(株)地球科学総合研究所  
表彰委員長



常務理事 千葉明彦  
住鉱資源開発(株)



監事 中野 修  
(株)ダイヤコンサルタント



監事 西田大介  
西田公認会計士事務所



事務局長 渡辺文雄  
物理探査学会



理事 茂木 透  
北海道大学  
事業委員会担当(前会長)



理事 相澤隆生  
サンコーコンサルタント(株)  
総務・財政委員長



理事 石井義朗  
国際石油開発帝石(株)  
総務・財政副委員長



理事 西川信康  
(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構  
会員・広報委員長



理事 光畑裕司  
(独)産業技術総合研究所  
会員・広報副委員長



理事 大熊茂雄  
(独)産業技術総合研究所  
会誌編集委員長



理事 山本英和  
岩手大学  
会誌編集委員会担当



理事 香村一夫  
早稲田大学  
学術講演委員長



理事 鈴木浩一  
電力中央研究所  
学術講演副委員長



理事 渡辺俊樹  
東京大学  
企画開発委員会担当



理事 中里裕臣  
(独)農業・食品産業技術総合研究機構  
事業委員長



理事 鈴木敬一  
川崎地質(株)  
事業委員会出版部会長



理事 松島 潤  
東京大学  
国際委員長



理事 大澤 理  
シュルンベルジェ(株)  
国際副委員長



理事 高橋明久  
石油資源開発(株)  
ニュース委員長



理事 三木 茂  
基礎地盤コンサルタンツ(株)  
IT化改革委員長

# 公益社団法人 物理探査学会 第130回(平成26年度春季)学術講演会開催報告

物理探査学会第130回(平成26年度春季)学術講演会が平成26年5月28日(水)～30日(金)の3日間にわたって、早稲田大学国際会議場(東京)で開催されました。一般講演70件(口頭62件、ポスター8件)、機器展示7社、特別講演2件、総会、交流会が行われ、講演会参加者は138名(うち学生7名)、交流会は113名(うち学生2名)でした。

査2、資源探査3・CO<sub>2</sub>)で20件の一般講演が行われました。いずれのセッションにおいても発表者・参加者・座長の間で活発な発表・討論が行われました。

総会では、平成25年度の事業報告および決算報告、平成26年・27年度役員選任、平成27年度会費改定、名誉会員選任の全てについて承認され、平成26年度の事業計画と予算が報告され、次いで表彰が行われました。

第54回(平成25年度)物理探査学会論文賞は該当者なしで、物理探査学会事例研究賞として稲崎富士、根本健之、松尾公一、横井浩一各氏が、物理探査学会奨励賞は重藤迪子、**新色隆二**各氏が表彰されました。学術講演会優秀発表賞は、第128回のHondori Ehsan Jamali氏、第129回の染井一寛、戸谷真亜久、陶菜各氏が表彰されました。学会運営功績賞は松尾公一、斎藤秀樹、横田俊之各氏が、永年在籍会員として安藤毅、五十嵐亨、大久保秀彦、工藤一嘉、河野雄平、財津敏郎、坂尻直巳、澤田義博、田村八洲夫、芳西修、吉川雅章各氏が、50年在籍会員として住鉱資源開発株式会社、30年在籍会員として(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構、第一実業株式会社、シュルンベルジェ株式会社が表彰されました。そして、名誉会員として芦田譲氏と牛島恵輔氏が表彰されました。総会の最後には、新任の斎藤秀樹会長(応用地質株式会社)並びに茂木透前会長(北海道大学)による新旧会長の挨拶があり、今後の物理探査業界の発展を見据え、企業からの理事選出を増やすことに至った、などのお話がありました。



写真1 会場の早稲田大学国際会議場と立て看板

1日目は、口頭6セッション(防災1、防災2、防災3、構造物・地下水1、地下水2、地熱)で32件、ポスターセッションコアタイムで8件の一般講演が行われました。2日目は、午前には口頭2セッション(地震・埋設物・廃棄物、資源探査1)で10件の一般講演、午後は井深記念ホールで総会と特別講演、大隈会館「楠亭」で交流会が行われました。3日目は口頭4セッション(土木1、土木2、資源探



写真2 一般講演会場の様子



写真3 ポスターセッションコアタイム





写真4 物理探査学会賞授賞式の様子

特別講演では、最初に所千晴氏(早稲田大学)から「環境浄化・資源循環プロセスを効率化するためのミネラルプロセッシング」と題して、ミネラルプロセッシングの役割、鉱山廃水処理におけるプロセスミネラロジの重要性などについてご講演頂きました。次いでソートン・ブレア氏(東京大学生産技術研究所)から「深海における光計測技術」と題して海底における探査プラットフォームや計測技術などについてご講演頂きました。聴講者の中には、一般公開とのことで足を運んだ非会員の学生もあり、一般公開とした効果がみられました。



写真5 所氏による特別講演

交流会では、斎藤新会長のご挨拶に引き続き、名誉会員 芦田讓氏の乾杯のご発声により宴が始まりました。歓談の中、講演者と受賞者の方々に一言ずつお願いし、研究の中での苦労話などが披露されました。今回は交流会



写真6 ブレア氏による特別講演

会場が例年とは異なっていましたが、大きな混乱はなく、会場の狭さがかえって親密な交流につながったようで、出席された方々は、より親睦を深め、活発な情報交換をされていたように感じました。



写真7 交流会の様子

今回の学術講演会を開催するにあたり、早稲田大学関係者をはじめ、座長をお引き受け頂いた皆様、多くの物理探査学会員の皆様にご協力をいただき、滞りなく開催することができました。厚く御礼申し上げます。これからも益々活発な、より多くの方に参加いただける講演会となりますように、よろしくお願いいたします。

(文責：学術講演委員 中山圭子)



## 講演会・セミナー開催のお知らせ

### 第131回(平成26年度秋季)学術講演会のお知らせ

公益社団法人 物理探査学会では、第131回学術講演会を下記により開催します。各位のご参加をお願いいたします。

#### 1. 会期

平成26年10月21日(火) 一般講演(口頭およびポスター)  
平成26年10月22日(水) 一般講演(口頭およびポスター)、  
特別講演、交流会

平成26年10月23日(木) 一般講演(口頭およびポスター)

#### 2. 会場

清水テルサ

(静岡県静岡市清水区島崎町223電話：054-355-3111)

#### 3. 一般講演(口頭およびポスター) 募集要項

##### 3-1. 物理探査学会会員の講演申込

- (1) 講演申込 締切 平成26年8月12日(火)  
講演申込システムで、発表者(登壇者)ご自身がお申し込み下さい。申込み内容の変更は締切日まで可能です。締切日以降は変更できません。
- (2) 講演論文集原稿 締切 平成26年9月9日(火)  
A4用紙2~4枚の講演論文集原稿を作成して下さい。原稿はオンラインで受け付けます。
- (3) 講演要旨 締切 平成26年9月9日(火)  
400字以内の和文要旨と、100~200単語の英文要旨を作成して下さい。

##### 3-2. 物理探査学会会員でない方の講演申込

- (1) 講演申込 講演論文集原稿 講演要旨 締切 平成26年8月12日(火)  
詳細は学会HPをご覧ください。

#### 4. 参加事前登録 締切

平成26年10月10日(金) (受付開始は8月1日の予定)

##### 4-1. 講演会

一般：5,000円(事前登録)、6,000円(会場登録)  
学生：2,000円(事前登録)、3,000円(会場登録)

##### 4-2. 交流会

現在検討中(受付開始は8月1日の予定)

##### 4-3. 見学会

現在検討中(受付開始は8月1日の予定)

#### 5. 展示・広告掲載企業募集

展示・広告掲載企業を募集します。

### DISCのお知らせ

テーマ：Microseismic Imaging of Hydraulic Fracturing:  
Improved Engineering of Unconventional Shale Reservoirs

講師：Shawn Maxwell (IMaGE)

日時：平成26年9月30日(火)9時30分~17時30分

会場：産業技術総合研究所臨界副都心センター  
別館11階 11205会議室

最寄駅：ゆりかもめ テレコムセンター駅より徒歩3分

(マップリンク: <https://unit.aist.go.jp/waterfront/access/index.html>)

受講料：SEG会員US\$150

SEG非会員US\$245 学生US\$20

申込方法：SEGのウェブサイトよりお申し込みください。

<http://www.seg.org/education/lectures-courses/disc/2014/maxwell-schedule>

### 編集後記

仕事で一ヶ月半ほどシンガポールに出張しました。シンガポールは赤道直下らしい常夏の気候で、毎日茹だる暑さに心が折れそうでした。日本に帰れば涼しくなる! と思って頑張って仕事をしましたが、残念ながら、帰国時の日本は既に夏になっていました。今年の夏はととも長いです。

さて、仕事話のついでに私事話も少々。私の妻はワーキングマザーで、仕事・家事・育児と、実に多忙な日々を過ごしています(私も協力しています!)。そんな妻は時折、「同じ境遇の人達と話す機会がほしい」と言います。きっと、日々の悩みを共有、消化する機会が欲しいのだと思います。世の中にはそんな女性が多いのではないのでしょうか。

そのような中、本号で「潜入レポート Oil Ladyの会」を編集する機会をいただきました。石油業界にはこんなに素晴らしいコミュニティがあるのですね。OLの会は、女性技術者達の悩みの軽減、モチベーションの向上に大きな役割を果たしているのだらうと思います。今後、女性技術者がさらに活躍し、石油業界、併せて物理探査業界も発展して欲しいと思います。

読者の皆様も、ニュースを読んで感じたことがありましたら、是非、学会まで感想をお寄せください。ご意見、ご要望もお待ちします。

(ニュース委員会委員：吉川 猛)

### 著作権について

本ニュースの著作権は、原則として公益社団法人物理探査学会にあります。本ニュースに掲載された記事を複製したい方は、学会事務局にお問い合わせ下さい。なお、記事の著者が転載する場合は、事前に学会事務局に通知頂ければ自由にご利用頂けます。

物理探査ニュース 第23号 2014年(平成26年)7月発行

編集・発行 公益社団法人物理探査学会

〒101-0031

東京都千代田区東神田1-5-6 東神田MK第5ビル2F

TEL：03-6804-7500 FAX：03-5829-8050

E-mail：office@segj.org

ホームページ：http://www.segj.org