

意見書

2017年（平成29年）11月30日

名古屋高等裁判所金沢支部御中
京都地方裁判所御中
大津地方裁判所御中

氏名

芦田 譲



1 私の経歴

私は1943年生まれで、1967年3月に京都大学理学部地球物理学科を卒業し、同年4月に石油資源開発（株）に入社しました。石油探査等の業務に20年弱従事し、中国の渤海湾や新潟県岩船沖の油田発見の成果をまとめ、東京大学で工学博士の学位を取得したのち、1986年9月に講師として京都大学工学部に戻り、1988年4月に同大学工学部助教授、1996年11月に同大学工学部工学研究科教授となり、2007年3月に定年退職し、同年4月に名誉教授になりました。

私は、研究・教育の傍ら、日本学術会議会員、（社）物理探査学会会長、経済産業省国内石油・天然ガス基礎調査実施委員会委員長、経済産業省二酸化炭素炭層固定化技術開発推進委員会委員長等を歴任してきました。

現在は、NPO法人環境・エネルギー・農林業研究所（EEFA）の代表、IET研究会の理事長を務めています。

2 二次元探査と三次元探査

地盤調査の技術は、石油探査の必要等から発達してきました。反射法地震探

査は石油探査の現場では、以前は二次元調査をしていましたが、1975年頃から三次元調査が用いられるようになり、最近では三次元調査が一般的になっております。二次元探査は、震源と受振器を線状に並べて地下断面を得ますが、これでは地下の地層状況を正確に把握することができません。一方、三次元探査では、多数の震源と受振器を面的配置します。このデータを計算機により映像化することにより、医療分野で用いられているCTスキャン映像のように、恰も地下にもぐっているかのような仮想現実（Virtual Reality）として地下構造を立体的に捉えることができます。例えば、二次元探査はレントゲン写真、三次元探査はCTスキャンのようなものです。

二次元探査の場合、受振したデータには直下から反射して戻ってくるデータの他に、直下でない周囲から反射して戻ってくるデータが含まれています。それらを全て直下からのデータとして把握するため、不正確、場合によっては誤って把握してしまうことがあります。これに対して三次元探査の場合、地層の境界や断層の位置、角度、傾斜、落差や連続性等をビジュアル化し、且つ正確に捉えることができます。したがって、二次元探査では抽出しえなかった複雑な地下構造まで抽出することができます。

3 原発敷地における反射法地震探査の在り方

私は、原子力発電所のような重要な施設の地盤調査がいまだに二次元調査のデータに基づいて行われていることに驚いております。私は、2000年代の初頭から、関係機関に対し原発敷地周辺の地盤調査を三次元調査で行うべきだと訴えてまいりました。しかし、現実には三次元調査は実施されませんでした。費用面では、三次元調査は当然二次元調査に比べて高くなり、調査面積にもよりますが数億円程度はかかります。しかし、得られるデータの情報量や精度を

考えると決して高くはありません。原子力発電所のような重要な施設の場合には、必要な費用の支出は惜しむべきではありません。また、電力会社の財政規模、また被害に対する補償費用等に照らせば大した金額ではありません。私は地下構造を高精度な手法で調査をし、より正確な地下情報に基づいて、地下構造形態や断層を詳細に把握して議論するべきだと考えます。極論すれば、断層がない所にトレンチを掘って断層がないと言われても納得できません。

なお、新規制基準の一部を構成する「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」【平成25年6月19日原子力規制委員会決定(原管地発第1306192号)】では、「地盤モデルの設定に当たっては、解放基盤面の位置や不整形性も含めた三次元地盤構造の設定が適切であることを確認する。」とされています(7.2.1(1)(2))。もっとも、参照することとされている「敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド」【平成25年6月19日原子力規制委員会決定(原管地発第1306191号)】では、地震動評価のための地下構造調査は、「地下構造が成層かつ均質と認められる場合を除き、三次元的な地下構造により検討されていること」とされ(5.1(4))、「地下構造が成層かつ均質」であれば、地下構造の三次元的に把握を不要としています。しかし、「地下構造が成層かつ均質」であるか否かを把握するために三次元探査が必要なのであって、このような例外規定は適切でないと考えます。

4 関西電力の調査について

大飯原発敷地では、F6破砕帯が耐震重要施設の下を通っているのか否かが問題となりトレンチも掘られました。しかし、トレンチで確認された破砕帯がどのようにつながっているのかは推定することしかできません。三次元探査すれば、良好なデータが得られ、それが一目瞭然に分かるのです。

なお、関西電力が裁判に証拠として提出した大飯原発敷地の二次元の反射法地震探査による断面図を見せてもらいました。これについての、物理探査学会理事の田村八州夫氏のコメントも見せてもらいましたので添付します。田村氏のコメントに私も同意します。少なくとも、これによれば、大飯原発の敷地は、とても「地下構造が成層かつ均質」であるなどとは言えません。また、反射法地震探査では、それぞれの層の振動の伝わる速度が分かり、これが地震動の増幅特性の判断資料になります。しかし、関電の反射法地震探査の資料には振動の伝わる速度が記載されていないと聞きました。もし記載されていないとすれば、開示すべきだと思います。

結論として、関西電力は各原発敷地周辺について、今からでも早急に三次元探査を実施し、より詳細なデータに基づき議論すべきだと考えます。

以上



シフトムの投稿方法

もったいない学会リンク

(添付資料)

「大飯原発再稼働阻止」訴訟に提出の「反射法地震探査」のデータ評価

田村八洲夫 | 2017年5月7日 | シフトムコラム | 1件のコメント

田村 八洲夫

【大飯原発と反射法地震探査】

原子力発電所の安全性評価の一つに、建屋の地下の地盤強度の評価があります。そのために、地震発生履歴、地表地質調査、トレンチ断層調査、ボーリング地質調査に加えて、反射法地震探査が非常に重要な調査ツールです。反射法地震探査では、建屋近傍に調査ラインを設定して地震計を規則的な間隔で並べ、近傍の路上で、起震車で規則的な間隔で人工地震を起こして、地下の地層境界面で反射した地震波のデータを収集して地下構造を把握します。反射法地震探査の有意さは、長い調査ラインにわたって地下地質構造の連続した断面が、500m程度の深さ迄、概要把握できることです。他の調査法では、浅部の点データのみです。下図は、大飯原発の敷地の近傍で実施された反射法地震探査の調査ラインを示す平面図と反射断面図です。調査ラインは、原発の南側を通るA測線とそれに東側で直交するB測線の2本です。関西電力が裁判に提出した反射法の資料は、調査ラインの平面図とA測線とB測線のわずか3枚（丙28号証）で、関連データがありません。一方、原子力規制委員会へは、基準地震動評価のために膨大な資料を出しています。行政と司法へ提供する情報の大きな格差があります。

【反射断面と関電の解釈】

Search the site



最近の投稿

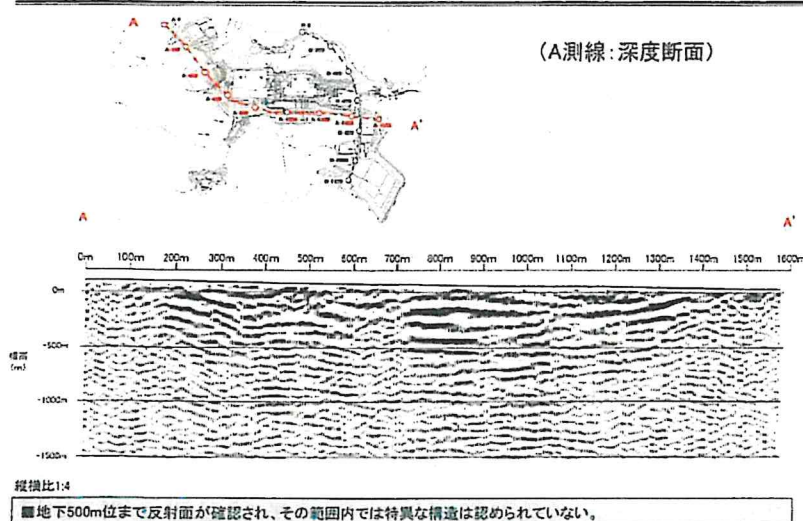
- トランプ大統領訪日での晋三からのお土産、“日米同盟の強化”とは、日本による米国製防衛装備品の購入と、米国産シェールガスの購入です
- 化石燃料枯渇後の再生可能エネルギー（再エネ）に依存する社会への移行は、FIT（再生可能エネルギー固定価格買取）制度を用いた今すぐの移行ではありません（その2）FIT制度によらない再エネに依存する社会を創る具体策について考えます
- 化石燃料枯渇後の再生可能エネルギー（再エネ）に依存する社会への移行は、FIT（再生可能エネルギー固定価格買取）制度を用いた今すぐの移行ではありません（その1）地球温暖化対策として、電力料金の値上げで国民に経済的な負担を強いる不合理的なFIT制度を用いた今すぐの再エネの利用・拡大が、科学の常識を無視してやみくもに進められています
- 化石燃料が枯渇を迎えるなかで、脱原発が実施されれば、現有設備の活用で化石燃料代替の再エネ電力として水力発電量を増やすことができます
- 脱原発訴訟意見書：石井吉徳
2017年9月

最近のコメント

- シフトムとは？ に石井より

2.1 地下構造の調査(反射法地震探査)

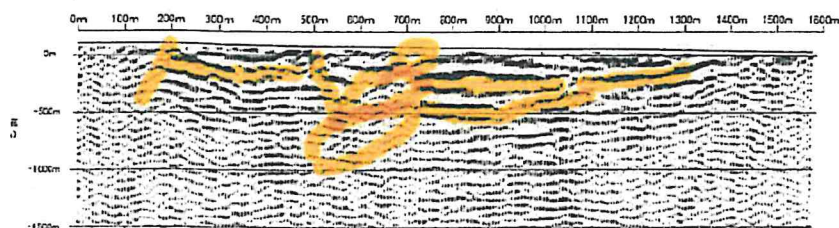
17



関西電力は提出した「丙28号証」の資料の中で、「地下500mくらいまで反射波が確認され、その範囲内では特異な構造は認められない。」と、反射断面を構造解釈して「建屋地下の地盤強度が一様である」と誘導しています。本当にそうでしょうか。

【一専門家の反射断面の簡単な解釈】

初めて反射断面を見る方には、黒と白の模様が何を意味しているか分からないと思いますが、それぞれが地層の境界が反射波という物理量で表現されたモノと思ってください。大事なことは、「その範囲内では特異な構造は認められない。」という関西電力の私見が正しいかどうかです。反射波で表現された地層境界の形状が、平らに一樣に見えるか、変化しているか、特異な構造に見えるかどうかです。裁判官、弁護士の皆さんが、関西電力の私見の真偽を見抜けるかどうかのポイントです。私のような、反射法地震探査の技術で油田発見に従事してきた者から見ると、この反射断面を一瞥して、大飯原発の建屋の近傍の地下構造は変化しており、断層の存在が推定されると判断します。なぜなら、①反射波列の形が水平あるいは単調な傾斜でなく、畝ったりしていること、②反射波列がずーっと連続的に連なっていないくて、何力所かで破断されていること、③回折波という特異な波列が見られ断層の存在を強く示唆していること、④そして回折波の現れ方から、推定される断層の走っている方向が、原子炉建屋の方向ではと危惧されることです。



上の図は、わたしが 関西電力が提出の反射断面（「丙28号証」）の上で、主な反射波列をPDFにある黄色いマーカーでなぞったモノです、反射波列が並行でないし、うねった箇所もあります。反射波列が切れている箇所がラインの500m～700mの区間で顕著にみられます。そして、700m地点辺りの反射波列の途切れのところに、回折波がいくつも見られ（マーカーで楕円形で囲んであるモノ）、反射波列も短く途切れ途切

■ 脱原発訴訟意見書：石井吉徳
2017年9月に 福田正子 より

■ 「私どもの論考「化石燃料の枯渇がもたらす電気自動車 (EV) の未来——消費者の経済的な負担のないEVシフト（エンジン車からEVへの変換）が自動車文明社会の継続を可能にする」に対する石井吉徳さんのコメント（ご質問）」にお答えします。に 石井 より

■ 脱原発訴訟意見書：石井吉徳
2017年9月に 石井 より

■ 「私どもの論考「化石燃料の枯渇がもたらす電気自動車 (EV) の未来——消費者の経済的な負担のないEVシフト（エンジン車からEVへの変換）が自動車文明社会の継続を可能にする」に対する石井吉徳さんのコメント（ご質問）」にお答えします。に 石井 より

関連サイトリンク

石油ピークを啓蒙し脱浪費社会を目指す

もったいない学会

地球は有限、資源は質が全て

**石井名誉会長
ブログ**

カテゴリー

- お知らせ
- ゲストコラム
- シフトムコラム
- シフトムとは
- 一般コラム
- 広告

れになっています。断層の存在が推定され、しかも回折波の形状から断層の伸びが建屋の方ではと恐れます。

- 特集
- 資料・書評

【結 言】

関電の反射断面から「その範囲内では特異な構造は認められない。」は科学的事実から逸脱した虚偽の判断だといえます。関西電力にも反射法地震探査の分る人がいるはずですが、科学的公正を是とする裁判に、別の力が働いているのではと訝ります。安全のためには「怪しきは認めない」が一番ですが、推定が事実が詰めるには、詳しい調査に委ねるべきです。

裁判官、弁護士の中に、反射断面から地下構造の極く概要を見抜ける人は非常に限られていると思います。原告団の一員、あるいはサポーターとして、反射法地震探査の分る人、学会が関与することが必須だと考えます。科学的公正を別の力から守るためにもです。

RELATED POSTS

NO PREVIEW 自然エネルギー社会への道筋
コメントはまだありません | 3月 20, 2011

NO PREVIEW 現代石油文明の次はどんな文明か
コメントはまだありません | 10月 7, 2013

NO PREVIEW (第1章) 現代文明の生き血、石油の基礎知識 (要約) 現

代石油文明の次はどんな文明か
コメントはまだありません | 10月 8, 2013

現代文明の血液：石油の基礎知識 (3)
コメントはまだありません | 4月 7, 2013

ABOUT THE AUTHOR

田村八洲夫

秋田産業サポータークラブ幹事。NPO法人あきた地球熱利用事業ネットワーク副理事長。もったいない学会副会長。川崎地質株式会社顧問。1943年8月大阪府生まれ。大学・大学院で固体地球物理学を学び、1973年石油開発会社入社。国内外の石油探査、地熱開発、海洋調査等に従事し、2000年頃より石油時代の終焉を思いつつ、2009年7月役員退職。私の原点：焼夷弾の爆裂をなんとなく覚えている。小学生のとき、先輩女子が路上のガラスのかけらを拾い集めて通学していた印象。現在の趣味は、越生で開墾と園芸。体力の衰えと雑草の成長と戦いながら、いのちを楽しんでいる。

ONE COMMENT

石井吉徳 | 2017年5月11日

[返信](#)

この反射法の記録断面、地下構造は一様平坦でない、と判断します。むしろ複雑なのでは。

タグ

EPR GNH ShiftM

もったいない シフトム始動！

テストタグ 低エネルギー社会

再生可能エネルギー 原子力

次世代交通

特集：シフトムとは

石油ピーク 自然と共存

食糧問題

著者一覧

田村八洲夫 (79)

久保田宏 (60)

石井吉徳 (60)

大谷正幸 (34)

大久保泰邦 (25)

山本達也 (21)

旭岡叡峻 (12)

下浦一宏 (12)

佐々木 淳 (9)

小川克郎 (5)

寺沢正 (5)

榎田博志 (4)

ペルペトゥーム (4)

大久保綾子 (3)

安藤満 (3)

西口将平 (2)

堀江啓子 (1)

もったいない学会
入会案内

人気記事ランキング (ベスト10)

ADD A COMMENT

メールアドレスが公開されることはありません。 *が付いている欄は必須項目です

Comment: *

Name: *

Email Address: *

Website:

ADD COMMENT

反グローバル化のもたらす一
国主義につながるアベノミクスが
日本経済を破綻に導く

323ビュー

電気自動車と未来像

285ビュー

スイスのパンがまずいのはな
ぜ？（ジュネーブ便り2）

234ビュー

スイスの電力はどうなってい
る？：ジュネーブ便り4

213ビュー

腸内細菌研究ノート

199ビュー

化石燃料枯渇とエネルギーの安
全保障

192ビュー

誰のため、何のための自動運転
車？ 車社会の未来に、運転者の
役割を全面的に人工知能（AI）
に代えるべきではない

179ビュー

すべての人生が輝く縮小社会の
概要設計 == ロボット・AIが導
く住みやすい「もったいない社
会」 ==

168ビュー

未来のエネルギーって原子力の
こと？ カザフスタンの
EXPO2017より

168ビュー

「大飯原発再稼働阻止」訴訟に
提出の「反射法地震探査」のデ
ータ評価

161ビュー