

“関西の大深度地盤特性講演シンポジウム” 開催される

土質工学会関西支部

“関西の大深度地盤および地質構造とその特性の研究委員会”

平成2年11月8日（木）に、大阪市内建設交流館グリーンホールにおいて200名の参加者を得て、表記シンポジウムが土質工学会関西支部と土木学会関西支部の共催で行われた。

地価高騰を契機として地下利用の機運が高まっているが、これ以外にも都市再開発、都市景観上の問題などの社会的要請から地下利用の需要はますます増え続けるものと考えられる。

関西においても地下利用のための大深度地盤の利用というものについての研究の必要性が高まってきた。しかし、このような研究は、関西の地盤を絶えず念頭に置きながら行わないと実り少ないものになるのは必定のことであり、まず大深度地盤の土質工学・地質学的特性の把握が重要である。

このような情勢を踏まえて、土質工学会関西支部では「関西の大深度地盤および地質構造とその特性の研究委員会（委員長：足立紀尚）」を平成元年度から発足させ活動を続けてきた。また、別に関西の学・官・民が協力して「地下空間の活用と技術に関する研究協議会（座長：土岐憲三）」が、やはり平成元年度から研究を開始し、研究委員会とも連携を保ちながら活動を行っている。

このような状況の中で、大深度地盤の地質学・土質工学・地震工学的特性と大深度地盤調査法の現状把握と将来展望を行うことは今後の研究にとって有益であると確信し、表記の講演シンポジウムを開催した次第である。

当日は次の方々に話題提供の講演をお願いし、その後でフロアーとの自由討論を行った。講演の題目・演者、コーディネーターは次のとおりである。

「大阪盆地の構造」

藤田和夫（断層研究資料センター）

「大阪地盤の地下構造」

中世古幸次郎（神戸山手女子短期大学）

「大阪盆地の地下水と温泉」

鶴巻道二（財団法人日本地下水理科学研究所）

自由討論

コーディネーター

松井 保（大阪大学工学部）

「反射法などによる大深度地下調査」

芦田 譲（京都大学工学部）

「関西の大深度地盤調査」

中川康一（大阪市立大学理学部）

自由討論

コーディネーター

足立紀尚（京都大学工学部）

「地下における地震動特性」

岩田知孝（京都大学防災研究所）

「大阪盆地の地震動」

鳥海 勲（大阪工業大学）

自由討論

コーディネーター

岩崎好規（財団大阪土質試験所）

藤田和夫氏：大阪平野と大阪湾を含めた大阪盆地の成立から、大深度地盤の利用における問題点を整理して説明した。大阪盆地はプレートテクトニクスによる応力場で基盤岩の沈降・上昇により断層を発達させながら、沈降域には第四紀の未固結堆積層が厚く存在し、特に中部亜層群（約125万年前）以降は海水面の上昇・下降による海成粘土の堆積が特徴であり、大深度地下の利用に当たってはこれらの地層や断層に遭遇することを認識する必要があることを指摘した。

中世古幸次郎氏：最近の大阪層群の研究成果をもとに、地下利用に当たっては地層層序（時間軸）の決定と水平方向の分布を決定することが重要であり、そのためには微化石分析を中心とした地質学的分析手法の適用が有効なことを指摘した。このような手法を大々的に適用して成功を収めた関西国際空港を初め、阪神高速道路湾岸線南伸部の例などを紹介した。また、関西の大深度地盤として基盤岩、第三紀層などの分布把握が急務であり、大阪層群について

は対象地点に出現する地層の固定が重要なこと、さらに大阪市内を南北に貫く上町断層でもいくつかの副断層を伴っているので注意が必要なことなどを述べた。

鶴巻道二氏：大阪市，大阪府下の地下水汲み上げによる地盤沈下と塩水化の問題について説明し，地盤沈下発生による対策費（高潮対策事業，工業用水道整備など）は極めて高いものにつき，これらの費用が計画的にインフラストラクチャーの整備に回されていれば関西経済の地盤沈下も防げたのではないかと指摘した。さらに，大阪府泉南地域では地下水を汲み上げても地盤沈下が発生しないし，さらに汲み上げ方法によっては塩水化防止も可能なことの事例を示した。大阪府下の温泉は，昭和60年頃までのものが深度300m程度で泉温が25℃までで，ほとんどが平野外周付近の山地や山麓にあるものが多い。これに対して，昭和60年以降はそれまでのものと様相を異にしており，平野部での申請件数が増えて大阪市内でも7箇所40～55℃の温泉が湧いており，いずれも1000m以上の掘進が行われている。今後，平野部で無制限に温泉が増えると，温泉同士の干渉による湯量不足，上位の地下水の引き込みによる地盤沈下の再現など危惧され，温泉情報公開の必要性を強調した。

自由討論：岩崎好規氏（勲大阪土質試験所）から，断層が地表面の形態や地下水に与える影響について質問があり，藤田和夫氏は鉛直にずれるものについては岩盤では顕著な落差となっているだろうが，未固結堆積層が岩盤の上に厚く堆積しておれば，断層線として見ることは難しく，横ずれ断層の方が地表面まで明確な断層線として現れる。中世古幸次郎氏は上町断層でも地表面では複数のものになっており，ボーリング調査結果から推定するにしてもまだまだ情報不足である。鶴巻道二氏は断層線の両側では地下水の水質が異なることがあり，東大阪には東西に切る断層の可能性を示唆するような水質分析結果があるので，今後注意していただきたい，などのコメントがあった。最後にコーディネーターの松井保氏は締めくくりとして，関西の大深度地盤を考えるにしても，情報不足ということが大きいネックになりそうなので，種々の調査を実施していただきたいということを強調した。

芦田譲氏：大深度地盤の調査法として物理探査の有効性を説明し，特に石油探査で優れた成果を上げている反射法地震探査を浅層にも適用できるように改良した浅層反射法と，最近適用例が飛躍的に増えているジオトモグラフィ（地下断面図法）などがある有効であると紹介された。特に浅層反射法は50～数100m程度の探査に有効に利用できることを事例を交えながら紹介し，その際の問題点についても解説された。

中川康一氏：大阪平野で行われた地盤沈下ボーリング，温泉ボーリング，反射法地震探査，屈折法地震探査，重力測定，長周期微動の多点同時計測などの調査結果に基づき大阪平野の基盤構造を説明し，これらの総合的な解析の結果基盤岩深度は東大阪で2000m，西大阪で1800mに達すると指摘した。浅層反射法や重力探査法が深層ボーリング結果と良い対比を示し，大深度地盤調査法として有効であると述べた。

自由討論：西垣好彦氏（基礎地盤コンサルタント）より反射法の結果の見方について質問があり，芦田氏が反射法のデータ分析・解釈における時間軸から深度軸への変換方法と反射断面図の端部データの精度について説明した。藤田和夫氏の岩盤以深の反射波の見方についての質問に対して，芦田氏は岩盤での波の速度が早いことによるものであるとの説明があった。岩崎好規氏の現状での高周波振源（100～300Hz）による反射法の可能性についての質問に対して，芦田氏は，高周波振源を用いて分解能を上げると探査深度が浅くなるので，浅いものから深いものまですべてを一つの方法でというのは難しいが，分けて目的を絞って行えば精度よく可能であり，振幅を用いた解析を行う方法や重合数を500～1000回も行うことなどで分解能を上げることがなされているとのコメントがあった。

岩田知孝氏：最近の地震学では，震源の地震波形と地盤構造が与えられれば，ある任意の地点の任意の深さでの地震波形が計算できるようになってきている。また基礎岩盤での地震波形がその上位にある堆積層を伝わって地表に達する過程も計算することができる。このような最新の手法を用いて，岩盤を伝わってきた地震波形がこれより上位の堆積層と地

学会活動から

表面でどのような地震波形になるかをシミュレーションした結果と実際に垂直アレイ観測された地震波形との比較を示し、計算により地震動を予測することが可能になってきたことを示した。このような最新の地震学の成果から、大深度地下での地震動は地表面に比べ小さいことや、計算によって地中の地震動の精度良い推定が可能であることを示した。

鳥海勲氏：最近の盆地構造における地震の話題は、メキシコ地震で大きな被害を出した、長周期のあとゆれの問題に移ってきている。このあとゆれは大阪盆地でも観測されており、大阪の地震・耐震問題を考える上で大きな課題となっている。北港発破による大阪盆地の深部構造の解析結果と、盆地構造に起因するあとゆれの理論的な発生機構を、盆地端部より生成した表面波として説明した。

自由討論：本田周二氏（日建設計）より、5秒程度の固有周期を持つ超高層ビルでいろいろと観測すると、関西では地域にかかわらず1.5～2.0秒の卓越周期が得られるが、これは主要動なのかあとゆれなのかという問いに対して、鳥海氏は主要動とあとゆ

れに分けて分析してもどちらにも1.0～1.2秒が得られるが、圧倒的にあとゆれのレベルが高いので、多分あとゆれの影響が大きいものと考えられる。あとゆれは生駒方面から来るけれど、波の成分はどれが卓越するというものでもなくどの方向のものもある。岩田知孝氏は大阪港の軟弱な地盤上での観測によれば、卓越周期1.0～1.5秒の波で主要動の後、5秒間隔ぐらいで大きな波があり、基盤と地表面との多重反射ではないかと思われる興味ある結果が得られているとのコメントがあった。最後にコーディネーターから、最近の長周期微動多点アレイ観測による地下構造の推定や、鳥海先生が行われている地震・強震動観測網を充実させ調査・観測を行うことが今後の発展の基礎になるので、これに対する支援を参加者に訴えて閉会とした。

なお、当日の講演テキストは土質工学会関西支部に残部がありますので、興味のある方は支部へお問い合わせ下さい。頒価は4000円（送料別）です。

（文責：諏訪靖二）

（原稿受理 1990.2.27）

第19回 日本道路会議発表論文募集のお知らせ

主催：社団法人 日本道路協会

会 場：サンケイ会館

（東京都千代田区大手町1-7-2 03-3231-7171）

期 日：10月21日（月）～10月23日（水）

発表論文申し込み締切日：平成3年5月20日（月）まで
（300字以内の概要）

発表論文原稿提出締切日：平成3年7月10日（水）まで
（特定課題論文）
平成3年7月19日（金）まで
（一般論文）

原稿執筆字数：6000字（課題論文）
4000字（一般論文）

参加費：

(1) 参加費（論文集、会議記録等の代金を含む）

正 員 8000円

賛助員 40000円以上

(2) 納 入 参加申込と同時に

参加申込み：

期 限 平成3年9月30日まで

問い合わせ・申込み先：〒100 東京都千代田区霞が関3-3-1
尚友会館7F

社団法人 日本道路協会 日本道路会議論文委員会
電話 03-3581-2211（代表）