

CS-31

大阪平野深部の速度構造調査(その1)-概要および結果-

関西電力(株)\* 正会員 ○小池章久、松本正毅、藤原吉美  
(株)ニュージェック\*\* 正会員 山田雅行、伊藤佳洋  
(財)大阪土質試験所\*\*\* 正会員 岩崎好規

1. はじめに

兵庫県南部地震以来、構造物の耐震性を評価する場合に時刻歴応答解析手法を駆使した地震時挙動解析を行う機会が多くなってきている。この構造物の耐震性検討、すなわち地震時挙動解析において重要となる入力地震動評価の精度は、対象地点の深部までの地盤構造(特に速度構造)の精度に依存すると考えられる。しかし、大阪平野における堆積層は1000m以上の厚さを有するため地盤の速度を直接測定した例はなく、地表からの調査により地盤速度の推定が行われていた<sup>1)</sup>。

今回、著者らは大阪湾周辺で実施された大深度のボーリング孔を使用して深部まで高精度で速度構造が測定できる速度検層を行う機会を得た。本稿では、その測定概要と検層結果について報告する。

2. 調査地点

調査地点を表-1および図-1に示す。このうち、K1ボーリング(以下、K1と言う)は約1700mまで掘削され、約1545mで基盤が確認されている。また柱状図については1500mまでのものが公開されている<sup>2)</sup>。

K1、末広地点(以下、末広と言う)、天王寺地点(以下、天王寺と言う)とも、それぞれ深度508m、100m、26mまでケーシングパイプが挿入されていたため、検層はそれ以深についてのみ行った。なお、検層にはシュルンベルジェ社のDSI(Dipole Shear Sonic Imager)を用いた。

3. 測定結果

K1、末広および天王寺における速度検層結果をそれぞれ図-2、図-3および図-4に示す。K1については地質調査所による柱状図<sup>2)</sup>を併記する。これらの結果より次のことがわかる。1) K1については深度700mまでP波、S波速度ともに凸凹が見られる。地質調査所の柱状図と対比すると高速度部分が砂礫層、低速度部分が海成粘土(Ma)層と考えられる。末広においてもこの傾向は確認できるが、天王寺においてはS波速度の明確な変化は認められない。2) K1における深度700m以深のシルト層と砂層の互層の速度は地質によらず深度1545mまではほぼ一定となる。3) K1において、基盤の花崗閃緑岩となる深度1545mから約90mの区間では、堆積層の速度から新鮮な基盤の速度に漸増する傾向が見られる。これは、風化層等が存在するものと考えられ、堆積層と基盤の境界の速度遷移層を形成している。なお、新鮮な基盤のP波速度は5.7km/s、S波速度は3.2km/sと求められる。4) 堆積層のS波速度約1.0km/sと、別途、室内試験より求めた深度1500m付近の堆積層と新鮮な基盤の各湿潤密度約2.2g/cm<sup>3</sup>、約2.6g/cm<sup>3</sup>から、堆積層と新鮮な基盤のインピーダンス比は約3.8と求められる。これは、沖積層と洪積層の比より大きく、長周期の地震動の増幅特性に重要な影響を与えると考えられる。5) 末広の低速度部分(Ma層)のP波速度は、深度100m~300mの範囲で1.5km/sから漸増傾向を示す。6) 天王寺も同様に低速度部分(Ma層)のP波速度は、深度100m~300mの範囲で漸増傾向を示すが、末広の値に比して全区間で大きな値となる。天王寺が上町台地上に位置し、基盤やMa層の深度が湾岸部より上昇していることなど、Ma層の堆積年代、圧密特性、堆積鉱物が異なるため、速度の傾向に変化が出たと考えられる。

4. おわりに

大阪平野における堆積層と基盤の詳細な速度が得られ、これらの境界のインピーダンス比が沖積層と洪積層の境界の比より大きいこと、大阪湾岸部と上町台地上で速度構造に違いがあること等に言及した。これは堆積地盤における入力地震動評価法の精度向上に有用な資料になると考えられる。

キーワード：大阪平野、大深度、速度検層、S波速度 \* 〒530-70 大阪市北区中之島3丁目3番22号 TEL06-441-8821 FAX06-441-3879、\*\* 〒542 大阪市中央区島之内1-20-19 TEL06-245-4901 FAX06-251-2565、\*\*\* 〒550 大阪市西区立売堀4丁目3番2号 TEL06-536-1741 FAX06-578-6254

謝辞 通産省工業技術院地質調査所衣笠善博主席研究官、佃栄吉課長、石井武政課長および(財)原子力発電技術機構関係者には孔の使用を御承諾していただいたことを深く感謝致します。

参考文献：1)中川康一他、大阪平野におけるS波パイプロサイス地震探査、物理探査学会第88回学術講演会論文集pp.418～423.1993、2)第11回地質調査所研究講演会「兵庫県南部地震の地質学的背景」、pp77～80.1997

表-1 調査地点および孔の仕様

| 地 点                  | 掘削深度 (GL-m)<br>測定区間 (m) | 掘削目的・仕様等                                        |
|----------------------|-------------------------|-------------------------------------------------|
| 神戸市魚崎浜<br>(地点名:K1)   | 1700<br>497.8～1695.9    | 地質調査所(通産省工業技術院地質調査所)およびNUPEC(財)原子力発電技術機構による地質調査 |
| 尼崎第三発電所<br>(地点名:末広)  | 500<br>100.1～491.5      | 地質調査所による地下水観測<br>(地質柱状図無し)                      |
| 大阪市天王寺区<br>(地点名:天王寺) | 600<br>26.2～527.3       | 地質調査所による地下水観測                                   |

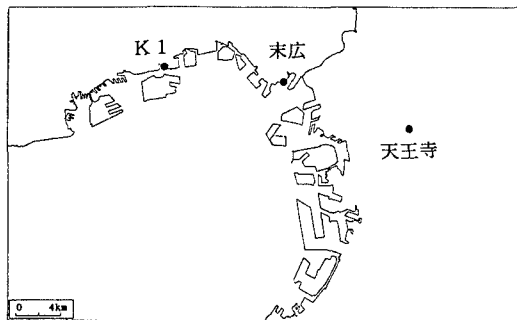


図-1  
調査地点

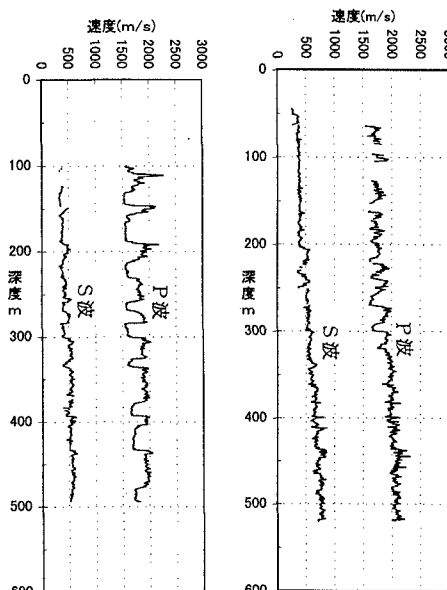


図-3 末広の測定結果 図-4 天王寺の測定結果

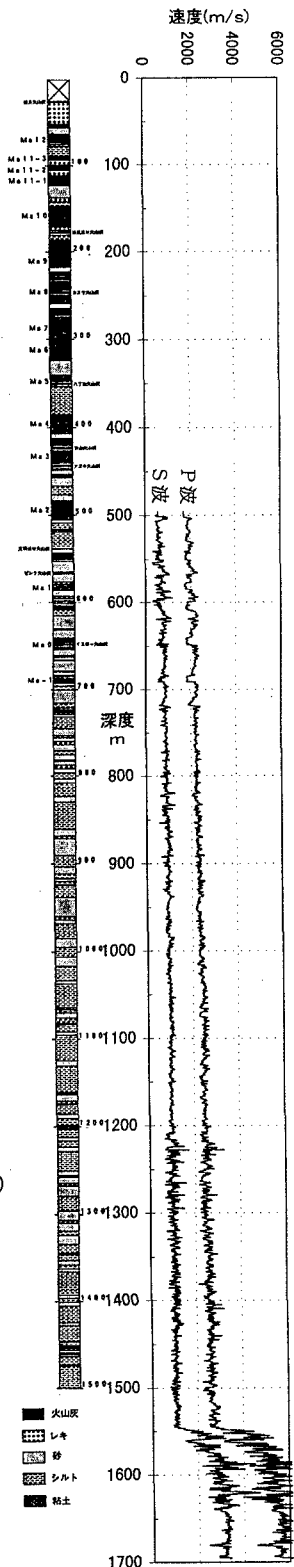


図-2  
K1の測定結果  
(柱状図は地質調査所)