

鳥取県西部地震における Kik-net 日野観測点記録の分析について

中電技術コンサルタント（株） 正会員 古川 智
 同 上 ○正会員 清水 光男
 同 上 正会員 笹井 友司
 山口大学工学部 正会員 三浦 房紀

1. まえがき

鳥取県西部地震における Kik-net¹⁾日野観測点の地表加速度は、最大 927Gal を記録し、兵庫県南部地震における神戸海洋気象台の 818Gal を上回っている。また、震源近傍に位置する他観測点の記録に比べ長周期成分が卓越するという特異性が認められた。そこで、日野観測点の鉛直アレー記録を用いて地震応答解析および S 波速度と Q 値の同定を行い、観測記録の分析を試みた。

2. 観測点の地盤条件

図-1 に示すように日野観測点は、中国電力(株)黒坂(発)調整池(鵜の池)の北岸に位置しており、防災科学技術研究所によって図-2 に示す地質調査が実施されている。なお、地中の地震計は GL-100m に設置されている。本検討で着目した表層部砂礫層(崖錐層)の情報は、同研究所の PS 検層結果に加えて、図-1 の位置で中国電力(株)によって実施されたボーリング調査から、図-3 に示す動的変形試験結果²⁾が得られている。

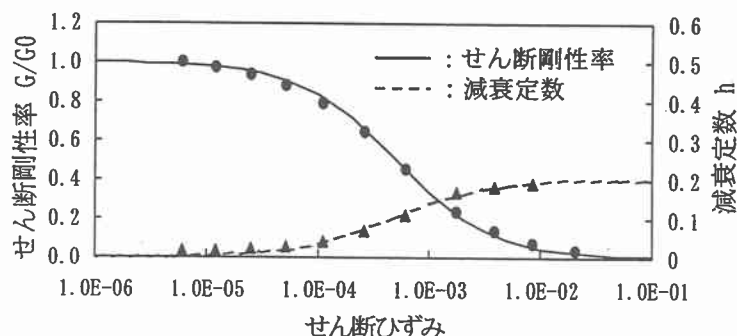


図-3 砂礫層（崖錐層）の動的変形特性

3. 解析結果

3. 1 地震応答解析

地中の観測地震記録を用いて、表-1 に示す 3 ケースの 1 次元応答解析により地表の応答加速度を求め、観測記録と比較した。

表-1 地震応答解析結果 (単位: Gal)

ケース		南北方向		東西方向	
		水平	上下	水平	上下
	観測	918	775	761	775
Case1	等価線形解析	559	670	658	731
Case2	間隙水に相当する体積弾性係数を考慮した等価線形解析 ³⁾	559	1052	659	1296
Case3	非線形解析(FLIP) ⁴⁾	907	937	725	940

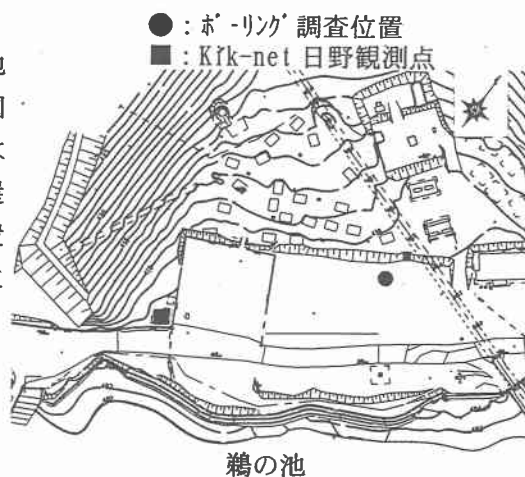


図-1 観測位置図

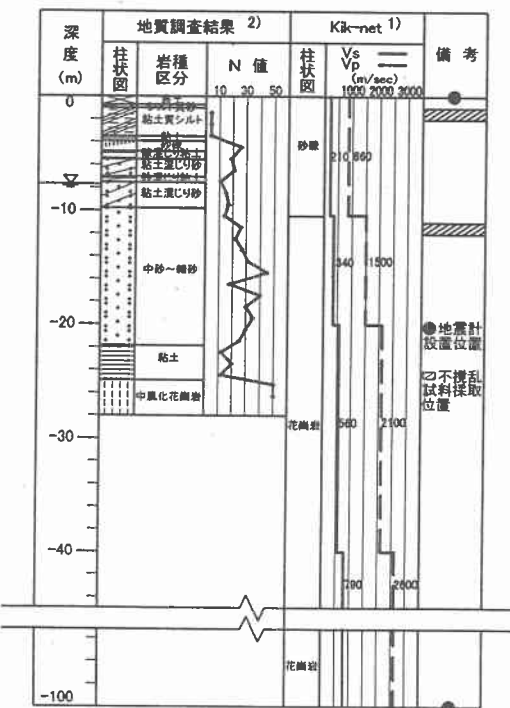


図-2 地盤概要

表-1 に示した最大加速度でみると、Case1 では水平成分に対する観測値との対応が悪いが、上下成分については比較的一致している。間隙水の影響を考慮した Case2 では上下成分の振幅が大きく求まり、実測との対応が悪くなる結果となった。一方、非線形性を考慮した Case3 では水平成分において改善が見られた。

しかし加速度時刻歴では、Case3 水平成分の初動振幅が再現できたものの、主要動以降ではいずれのケースも再現性が悪く、さらに検討の余地がある結果となった。加速度時刻歴の比較例を図-4 に示す。

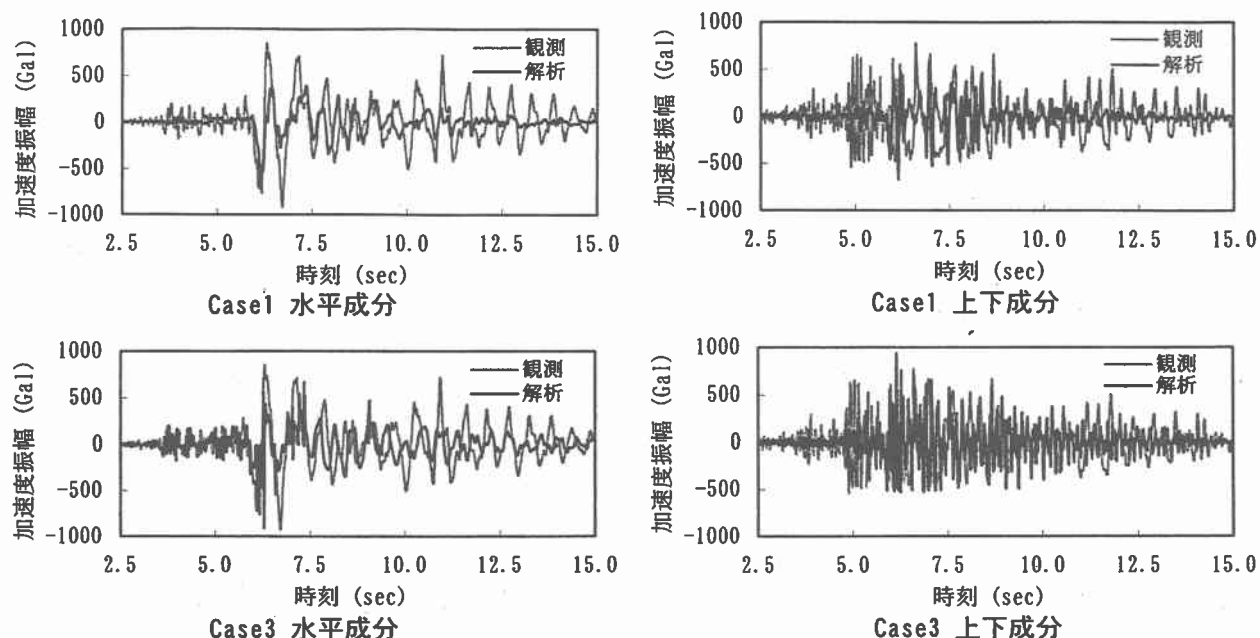


図-4 加速度振幅時刻歴（南北方向）

3. 2 S波速度とQ値の同定

鉛直アレー記録を用いて、澤田ら⁵⁾の同定手法によるS波速度とQ値の最適化を行った。

その結果、表層付近のS波速度は80m/s(初期値210m/sの約40%)程度まで低下し、非線形性を有する地盤であることがわかった。観測記録と同定結果の伝達関数(地表/地中)、地表面の加速度時刻歴を図-5,6 に示す。

4. まとめ

鳥取県西部地震における日野観測点観測記録の分析を行った結果、表層付近崖錐層の非線形性の影響が確認された。しかし、本検討は1次元解析によるものであり、観測点付近の地形等の影響を考慮できていないため、今後さらに検討を進めたい。なお、解析手法に関し助言を頂いた(株)地震工学研究所宇高氏に感謝いたします。

<参考文献>

- 1) 文部科学省 防災科学技術研究所: kik-net, <http://www.kik.bosai.go.jp>
- 2) 中国電力(株): 地質調査結果, 2001.3
- 3) (株)地盤ソフト工房: 2次元FEMによる動的応答解析 Advanced FLUSH/Win プログラム解説書, 2000.5
- 4) 井合進: FLIPによる解析, 地盤と土構造物の地震時の挙動に関するシンポジウム, 土質工学会, PP94~103, 1989
- 5) 澤田勉他: 地盤のS波速度とQ値の同定問題におけるSLP法の改良とその適用,

土木学会論文集, No.446/ I -19, PP205~213, 1992.4

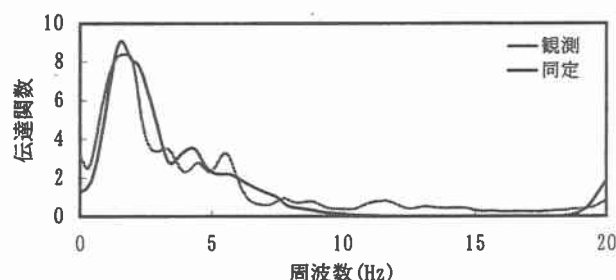


図-5 伝達関数（地表/地中）

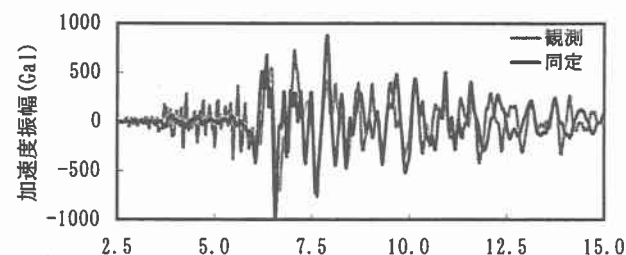


図-6 加速度振幅時刻歴