

# 小笠原父島の表層地盤の応答特性

小田急建設	正会員	稲葉 智明
東京都立大学	正会員	岩橋 敞広
東京都立大学		佐久間 穰
東京都立大学		磯江博之進

## 1. はじめに

本研究では小笠原父島を常時微動の調査地として、島内における表層地盤の卓越振動数分布図(図7・8)の作成を試みた。また、地層構成が既知の3地点(境浦、北袋沢、長谷)では、常時微動観測と一次元重複反射理論に基づき卓越振動数を求め、比較検討(図9~11)した。

## 2. 観測点の概要

常時微動観測は、東町を中心とする約1.0km×2.0kmの地域を対象に250m×250mメッシュの37地点と、父島全域を対象とした14地点の計51地点で行った。この観測点の中には、境浦、逢瀬橋、長谷のボーリング調査地点3地点も含まれている。

## 3. 常時微動観測

### 3.1 概要

携帯用記録計(SPC-35:東京測振)を用いて水平2方向(NS成分、EW成分)と鉛直方向の計3成分の速度応答を同時観測した。観測時間は300秒で、データ数は0.01秒サンプリングの30,000個である。

### 3.2 観測データの解析

300秒(30,000個)のデータの中から約20秒(2,048個)のデータを選び、FFT解析によりフーリエスペクトルを算定した。次に、水平成分(H)の鉛直成分(V)に対するフーリエスペクトル比(H/V)を表層地盤の伝達関数と仮定して算定し、その結果から表層地盤の卓越振動数を求めた。

### 3.3 観測結果

一例として、父島を代表する地域(東町市街地、西海岸部、中央山間部)から1地点ずつ抜き出し、図1~3にフーリエスペクトルを、図4~6に伝達関数を示す。これによると、フーリエスペクトルはすべての地点において1秒以上の長周期側にピークが見られ、地質や地盤条件による差異は見られない。これは波の影響によるもので、表層地盤の特性を表すものではないと考える。一方、伝達関数のピークは東町市街地で1.9Hz(図4)、西海岸部で1.1Hz(図5)、中央山間部で18.8Hz(図6)に見られ、地質・地盤条件の差異が顕著に見られた。

伝達関数から得られたすべての観測点の卓越振動数を父島全域と東町地域に分けてプロットしたものを図7・8に示す。東町市街地で砂層の堆積した沖積低地では1.7~3.3Hzにピークが見られ、その周辺の丘陵地では5.0Hz前後にピークが見られた。また、西海岸部では1.0~1.7Hzにピークが見られ、中央山、夜明山など無人岩が露出した山間部や基盤までの層厚が薄い長谷地域では10.0Hz以上にピークが見られた。この結果、卓越振動数の分布は地質区分とよい相関を示していることが確認された。

## 4. 一次元重複反射理論による解析結果との比較

ボーリング調査地点である境浦、北袋沢、長谷の土質柱状図から設定した解析地盤モデルを表1に示す。これをもとに一次元重複反射理論により表層地盤の卓越振動数を算定し、常時微動観測による実測値と比較した。比較結果を図9~11に示す。これによると、解析値と実測値には多少の差異は見られるものの比較的よい相関を示した。

5. まとめ

以上の結果から、常時微動観測により微小ひずみレベルにおける表層地盤の応答特性をある程度評価できたと考える。今後は常時微動データを用いた同定解析、地震観測データとの比較解析などを実施し、常時微動観測の妥当性や適用範囲を調べ、データの信頼性を高めたい。

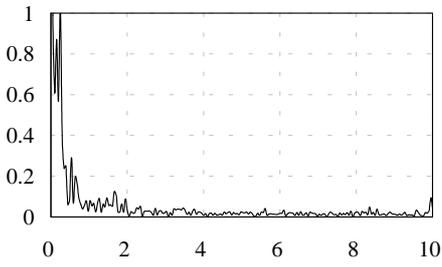


図1 東町市街地のフーリエスペクトル

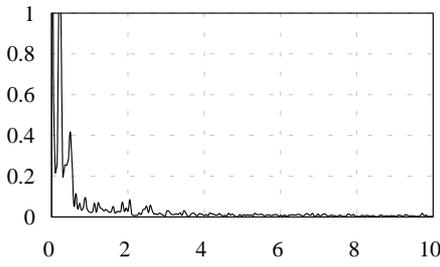


図2 西海岸部のフーリエスペクトル

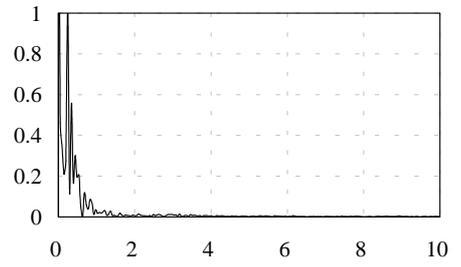


図3 中央山間部のフーリエスペクトル

縦軸 / フーリエスペクトル(mkine・sec.)、横軸 / 振動数(Hz)

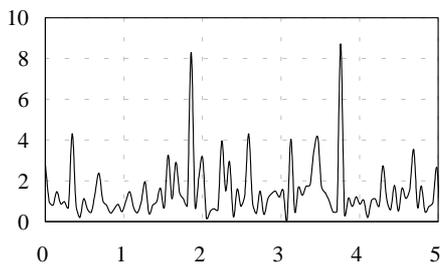


図4 東町市街地の伝達関数

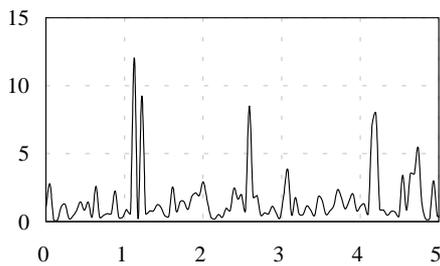


図5 西海岸部の伝達関数

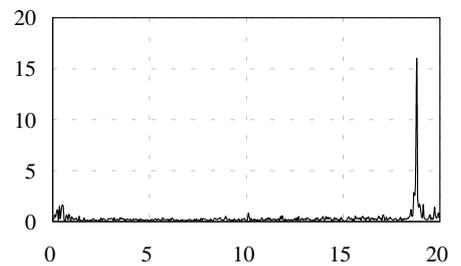


図6 中央山間部の伝達関数

縦軸 / 増幅率、横軸 / 振動数(Hz)

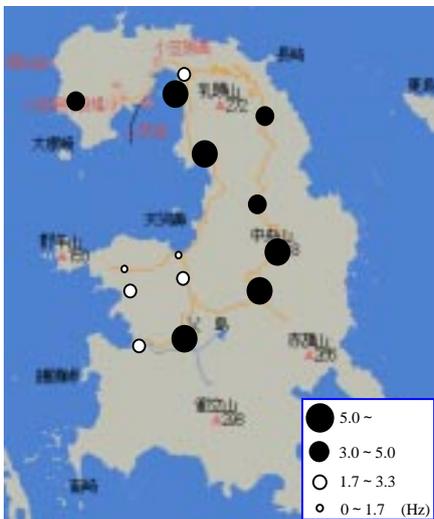


図7 父島全域の卓越振動数分布



図8 東町地域の卓越振動数分布

表1 解析地盤モデル

深度 (m)	土質区分	単位体積重量 (t/m <sup>3</sup> )	せん断波速度 (m/sec.)
境浦	1.45	粘土混じり砂礫	193
	1.95	粘土混じり砂礫	213
	2.45	粘土混じり砂礫	231
	2.95	粘土混じり砂礫	240
	3.45	粘土混じり砂礫	246
	3.95	風化凝灰角礫岩	264
北袋沢	4.45	風化凝灰角礫岩	280
	5.00	風化凝灰角礫岩	300
	1.45	粘土混じり砂礫	285
	1.95	粘土混じり砂礫	276
	2.45	粘土混じり砂礫	264
長谷	2.95	粘土混じり砂礫	271
	3.45	粘土混じり砂礫	276
	3.92	風化凝灰角礫岩	287
長谷	4.39	風化凝灰角礫岩	300
	1.45	礫混じり粘性土	208
2.00	風化凝灰角礫岩	210	300

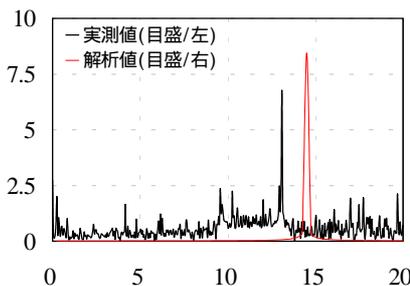


図9 境浦地点の伝達関数

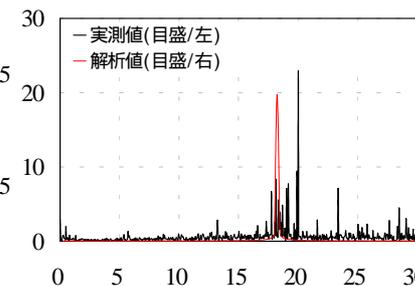


図10 北袋沢地点の伝達関数

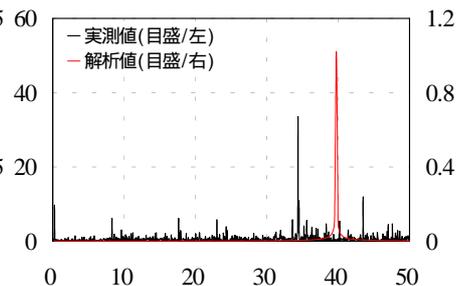


図11 長谷地点の伝達関数

縦軸 / 増幅率(解析値はそれぞれ×10<sup>3</sup>)、横軸 / 振動数(Hz)