

# 目次

|   |           |
|---|-----------|
| <b>第1章 序論</b>                                 | <b>1</b>  |
| 1.1 研究の背景と目的                                  | 1         |
| 1.1.1 研究の背景                                   | 1         |
| 1.1.2 研究の目的                                   | 2         |
| 1.2 研究の現状                                     | 4         |
| 1.2.1 地震動の波形合成法                               | 4         |
| 1.2.2 地震動上下成分の特性                              | 5         |
| 1.2.3 近傍の強震観測記録と常時微動 H/V スペクトル比を用いた<br>地震動推定法 | 5         |
| 1.3 論文の構成                                     | 6         |
| 参考文献  | 8         |
| <br>  |           |
| <b>第2章 水平成層地盤の地震波動場解析法</b>                    | <b>11</b> |
| 2.1 まえがき                                      | 11        |
| 2.2 剛性行列による水平成層地盤の解析                          | 11        |
| 2.3 地震動波形の計算                                  | 18        |
| 2.4 まとめ                                       | 19        |
| 参考文献  | 20        |
| <br>  |           |
| <b>第3章 剛性行列による地震波動場解析の数値計算例</b>               | <b>21</b> |
| 3.1 まえがき                                      | 21        |
| 3.2 解析に用いる4つの震源断層・地盤系モデル                      | 21        |
| 3.3 解放工学基盤波の変位・速度・加速度波形に及ぼす<br>表層地盤の厚さの影響     | 24        |
| 3.4 断層近傍の観測波形の再現性                             | 28        |
| 3.5 まとめ                                       | 31        |
| 参考文献  | 32        |
| <br>  |           |
| <b>第4章 震源断層近傍の地震動上下成分の特性</b>                  | <b>33</b> |
| 4.1 まえがき                                      | 33        |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| 4.2        | 観測記録に基づく震源断層近傍の地震動上下成分の特性                                    | 35        |
| 4.2.1      | 地震動上下成分の評価に用いた地震動観測記録  | 35        |
| 4.2.2      | 観測記録に基づく震源断層近傍の地震動上下成分の特性                                    | 36        |
| 4.3        | 断層モデルに基づく震源断層近傍の岩盤における<br>地震動上下成分の特性                         | 41        |
| 4.3.1      | 解析で用いた逆断層・地盤系モデルと地震動作成                                       | 41        |
| 4.3.2      | 震源断層モデルによる断層近傍の岩盤における<br>地震動上下成分の計算                          | 43        |
| 4.3.3      | 震源断層モデルによる断層近傍の岩盤における<br>地震動上下成分の特性                          | 47        |
| 4.4        | 2008年岩手・宮城内陸地震によるKiK-net一関西の観測地震動<br>上下成分の特性と震源断層モデルによる特性の比較 | 48        |
| 4.5        | まとめ  | 51        |
|            | 参考文献   | 52        |
| <b>第5章</b> | <b>因果性位相波を用いた地震動上下成分波形の作成方法</b>                              | <b>53</b> |
| 5.1        | まえがき   | 53        |
| 5.2        | 位相波の定義と線形システム論的解釈  | 53        |
| 5.3        | 因果性位相波を用いた地震動上下成分の作成方法                                       | 57        |
| 5.4        | まとめ  | 60        |
|            | 参考文献   | 60        |
| <b>第6章</b> | <b>地震動上下成分波形の作成例</b>   | <b>61</b> |
| 6.1        | まえがき   | 61        |
| 6.2        | 地震動上下成分の数値計算例  | 61        |
| 6.2.1      | 鳥取県西部地震の地震動上下成分波形の作成   | 62        |
| 6.2.2      | 芸予地震の地震動上下成分波形の作成  | 67        |
| 6.2.3      | 宮城県沖の地震の地震動上下成分波形の作成   | 70        |
| 6.2.4      | 宮城県北部の地震の地震動上下成分波形の作成  | 74        |
| 6.2.5      | 新潟中越地震の地震動上下成分波形の作成  | 78        |
| 6.2.6      | 福岡県西方沖地震の地震動上下成分波形の作成  | 83        |
| 6.2.7      | 能登半島沖地震の地震動上下成分波形の作成   | 86        |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| 6.2.8      | 新潟中越沖地震の地震動上下成分波形の作成                             | 90         |
| 6.2.9      | 岩手・宮城内陸地震の地震動上下成分波形の作成                           | 93         |
| 6.3        | まとめ  | 99         |
| <b>第7章</b> | <b>常時微動H/Vスペクトル比を利用した強震観測点近傍の地震動推定法</b>          | <b>101</b> |
| 7.1        | まえがき   | 101        |
| 7.2        | 常時微動 H/V スペクトル比を用いた強震観測点近傍の地震動推定法                | 102        |
| 7.3        | 強震観測点と観測記録                                       | 103        |
| 7.3.1      | 検証に用いた観測点と強震観測記録                                 | 104        |
| 7.3.2      | 地点毎の常時微動 H/V スペクトル比の特性                           | 105        |
| 7.4        | 補正係数 $\beta_E$ ，鉛直地震動スペクトル比 $\gamma_{E/O}$ のモデル化 | 106        |
| 7.4.1      | 補正係数 $\beta_E$ のモデル化                             | 106        |
| 7.4.2      | 鉛直地震動スペクトル比 $\gamma_{E/O}$ のモデル化                 | 108        |
| 7.5        | まとめ  | 115        |
|            | 参考文献   | 116        |
| <b>第8章</b> | <b>常時微動と地震動観測記録による地震動推定法の検証例</b>                 | <b>117</b> |
| 8.1        | まえがき   | 117        |
| 8.2        | 地震動のフーリエ振幅スペクトルの比較                               | 117        |
| 8.3        | 地震動の加速度波形の比較                                     | 153        |
| 8.4        | 3つの方法による振幅スペクトルの推定精度の検証                          | 189        |
| 8.5        | まとめ  | 198        |
|            | 参考文献   | 198        |
| <b>第9章</b> | <b>結論</b>  | <b>199</b> |
|            | <b>謝辞</b>  | <b>201</b> |