

I-430

傾斜基盤の存在により生じるLove波の特性（地震応答解析による検討）

佐藤工業（株） 正員○中村 晋、末富岩雄、吉田 望

1. はじめに 最近、平野外縁部に存在する基盤の傾斜の起因して発生する表面波の存在が、関東・大阪平野における地震動のアレー観測などにに基づき指摘されている。その様な2次的に発生する表面波の存在を数値解析により指摘した研究¹⁾も見られる。また、その様な表面波は、傾斜基盤に入力した実体波が地表面と傾斜基盤面の間を多重反射することにより発生するとの指摘²⁾もある。これらは、いずれも表面波の発生に関する定性的な研究である。一方、著者らは、傾斜基盤を有する簡単な2層地盤にSH波を入射した際の応答に基づいて、傾斜基盤の存在により発生するLove波と基盤入射波とを関連づけた³⁾。

本報では、傾斜基盤を有するモデル地盤に対し地震応答解析を行い、傾斜基盤の存在により発生するLove波を求め、その発生機構を検討する。さらに、解析により得られたLove波と基盤入射波の関係についても検討を行う。

2. 解析手法および条件 **1) 解析手法** 図-1に示す傾斜基盤を有する地盤を対象とし、著者らが提案した側方に水平方向に伝播する波動を透過する様な伝達境界を用いたFEM-BEM結合解析法³⁾を用いる。

2) 解析条件 解析に用いる地盤モデルを図-2に示す。地盤条件として、表層地盤のせん断波速度を200m/s、基盤層のせん断波速度を1000m/sとし、両層の密度を1t/m³とした。

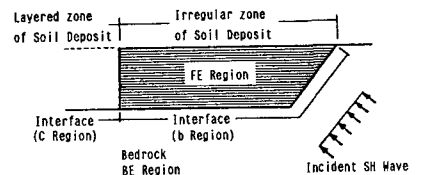


図-1 解析地盤モデルの概要

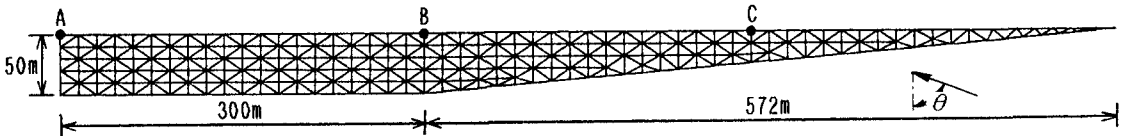


図-2 地盤モデル

解析に用いる入力地震動として、表層地盤の固有周期1.0秒より長い周期成分をもつ新潟市川岸町で得られた1964年新潟地震の記録を用いることにし、周期1秒から2秒の間に卓越周期を有する様に周期2秒以上で0、周期1～2秒で1、周期1～0.5秒の間で1から0となるように設定しフィルターをかけた。得られた入力地震動の卓越周期は1.8秒であった。図-3に、その非定常スペクトルを示す。

3. 解析結果 入力地震動をSH波として入射角85度(θ)で入射した際、図-2に示すA、B、C点で得られた加速度の非定常スペクトルと地表各位置で得られた時刻歴を図-4、5に示す。

C点（傾斜基盤上）の非定常スペクトルには、表面波の特徴的な性質である分散性が明瞭に見られないが、他の2点（水平基盤上）の非定常スペクトルには明瞭な分散性が見られ、1.1、0.8秒近傍に卓越周期が存在している。1.1秒は、表層地盤中を伝播するSH波の斜め入射の卓越周期と一致している。0.8秒は、次の理由から傾斜基盤の存在により発生したLove波の卓越周期であると考え

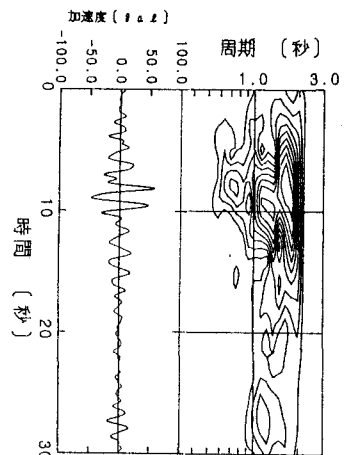


図-3 解析に用いる地震動の非定常スペクトル

られる。①傾斜基盤の存在により発生するLove波の卓越周期³⁾と一致している。②図-5の地表面応答より得られる地震動の見掛けの水平方向伝播速度は310m/sで、Love波の理論位相速度300m/s（周期0.8秒）とほぼ一致している。次に、A点の応答より分離⁴⁾したLove波成分のフーリエスペクトル、基盤入射波のフーリエスペクトルと実体波に関する表面波の周波数応答関数³⁾の積を図-6に示す。両者は良く一致している。

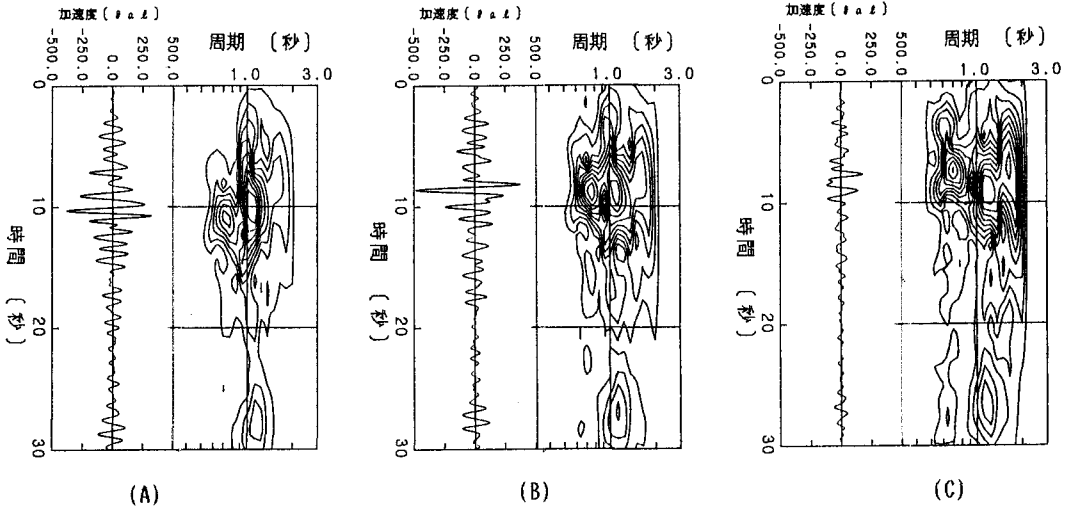


図-4 地表面応答の非定常スペクトル

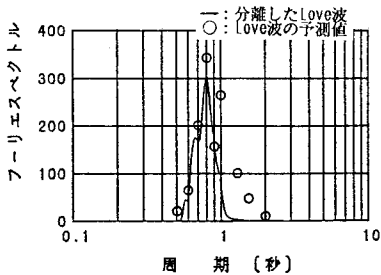


図-6 Love波のフーリエスペクトル

4. あとがき ここでは、地震応答解析に基づいて、傾斜基盤の存在により発生するLove波の発生機構、その特性と基盤に入力する地震動との関係について検討を行った。その結果、傾斜基盤の存在により発生するLove波は以下の様な発生機構、応答性状を有していることが分った。

- ①傾斜基盤上堆積層にて、基盤に入射した実体波が表面波に変換される。
- ②その周波数特性は著者らが提案しているように基盤入射波と表面波の周波数応答関数の積にて表すことができる。

参考文献 1)例えば、大槻明、田蔵隆、清水勝美；傾斜基盤を有する不整形地盤の地震時挙動と地盤ひずみ、土木学会論文報告集、pp.291～300、1984、2)木下繁夫；傾斜基盤におけるSH波の全反射伝播、地震、第38巻、pp.597～608、1985、3)中村晋、末富岩雄、秋山伸一、吉田望；傾斜基盤の存在により生じるLove波の特性、土木学会論文集、第398号/I-10、pp.339～348、1988、10、4)神山真、地盤の強震動特性とその予測に関する研究、東北大学博士論文、1985

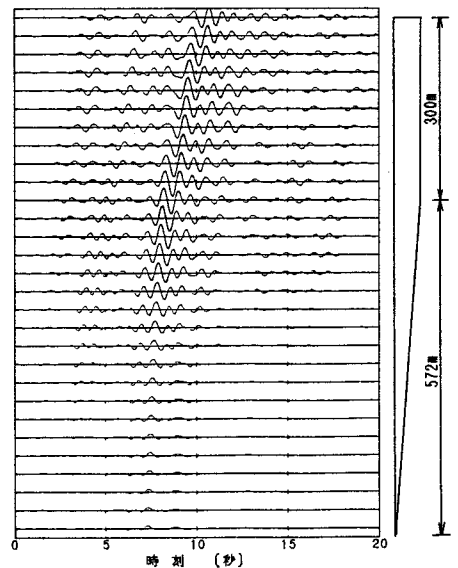


図-5 地表面各位置の加速度時刻歴