

武蔵工業大学土木工学科 正 会員 星谷 勝
武蔵工業大学大学院 学生会員 石橋 裕

1. まえがき

(1)

星谷によって提案された多次元非定常確率過程理論の相互スペクトルを基本として地震動の主軸を規定する。この規定された主軸へと座標変換を施し、新しい座標系で3次元地震加速度波の非定常な相互スペクトルを求め地震加速度波形にみられる方向性および波形特性を検討する。

2. 主軸の概念

主軸は、それを特徴づける行列の固有値問題として求められる。そこで、多次元非定常確率過程理論の相互スペクトルを $S_{ij}(\omega, t; W)$ として

(i) 主軸Ⅰ…… $S_{ij}(\omega, t; W)$ を時間領域で積分したものを要素とする行列によって規定される。この行列は分散および共分散を要素とする実数対称行列である。主軸Ⅰはこの共分散行列を対角化するため、この主軸方向での地震加速度波は互いに独立した波となると Pengien 3⁽²⁾によって提案された軸である。

(ii) 主軸Ⅱ…… $S_{ij}(\omega, t; W)$ を時間領域および周波数領域で積分したものを要素とする行列によって規定される。この行列は、 i, j 成分波の共有するエネルギーを要素とする実数対称行列である。よって主軸Ⅱは個々の成分の共有するエネルギーを最大・中間・最小にする方向を示すことになる。また、固定された主軸となるためその方向での波形特性の考察に有効になると思われる。

(iii) 主軸Ⅲ…… $S_{ij}(\omega, t; W)$ を要素とする相互スペクトル行列によって規定される。この行列は複素エルミット行列であり、時間と周波数で変動するため主軸方向を明瞭にとることはできない。しかし、軸方向での相互スペクトルの強度分布を凝縮した形でとると思われる。

これら3種の主軸の誘導式は省略する。そして、ここでは主軸Ⅱ・Ⅲの解析結果について述べる。

3. 数値解析結果

数値解析には、1971年2月のサンフェルナンド地震の Millikan Library 記録と Hollywood Storage 記録を使った。地震記録概要は表1に示す。なお、特に Hollywood Storage 記録波形を図1に示す。

解析した両記録波の主軸Ⅱの方向を図2、3に示す。両記録波とも水平面に近い軸が震源-観測点を結ぶ方向に近くなり、ている。これは震源と結びつけた波形特性の考察に有効な軸となることと示している。なお、Hollywood Storage 記録波の主軸Ⅱ方向でのコヒーレンスマップを図4、5、6に示すが、主軸方向と考え合わせて地震波の3次元的方向性を読み取ることができる。解析結果の詳細は当日発表する予定である。なお、図7、8、9は Hollywood Storage 記録の主軸Ⅲへと基本相互スペクトルを座標変換したものである。

参考文献：(1) 星谷：多次元非定常確率過程の相互スペクトルとシミュレーション理論、土木報告集 No. 253, 1976. (2) Kubo, T. and Pengien, J.; Characteristics of Three-Dimensional Ground Motions, San Fernando Earthquake, Japan-U.S. Seminar, Hawaii Aug., 1975

表 1

Date	No.	Component	Max. Accel(g)	E. D. (km)	Location	Direction to E.C.
Millikan Library	1	N-S	178.2	40	Basement	N42°W
	2	N-O	206.9			
	3	O-W	97.0			
L.A. Hollywood Storage (R&S)	4	N-S	148.2	35	Basement	N7°W
	5	S-O	103.8			
	6	O-W	49.8			

Component: Positive Direction of Recorded Accelerograph

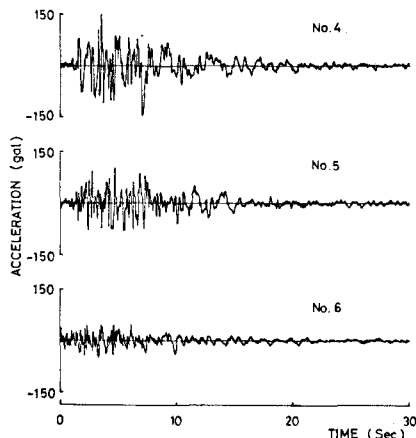


図 1 Hollywood Storage

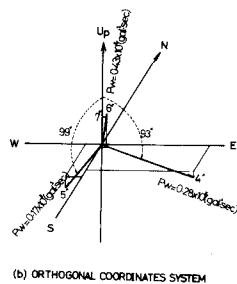
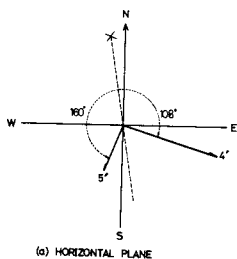
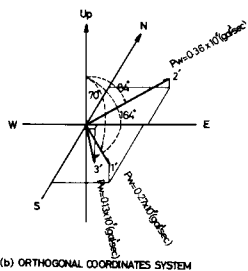
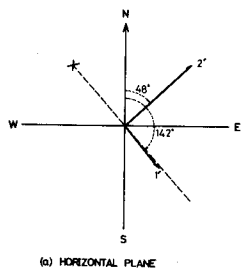


图 2 Millikan Library

图 3 Hollywood Storage

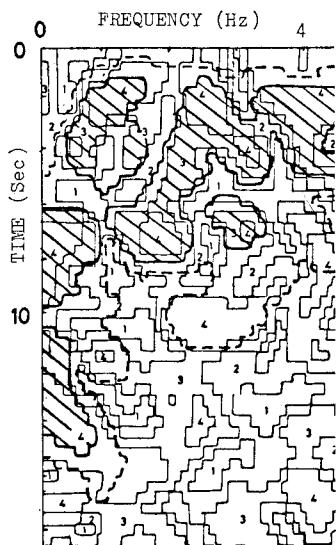


图 4 r_{45}

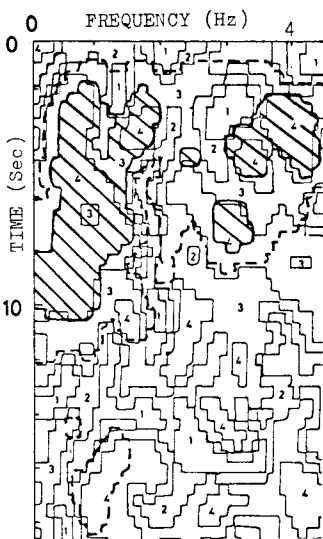


图 5 r_{46}

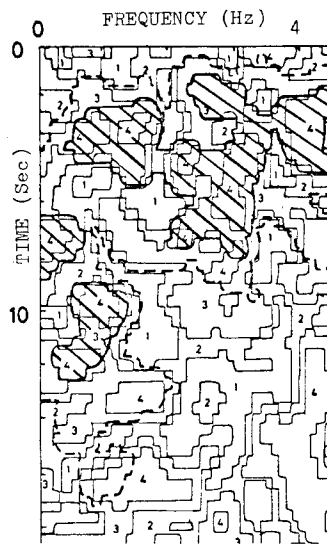


图 6 r_{56}

Cross Spectrum of zone with greater than 1 Cross Spectrum of zone with greater than 3
 Cross Spectrum of zone with greater than 3 and Coherence of zone with greater than 3

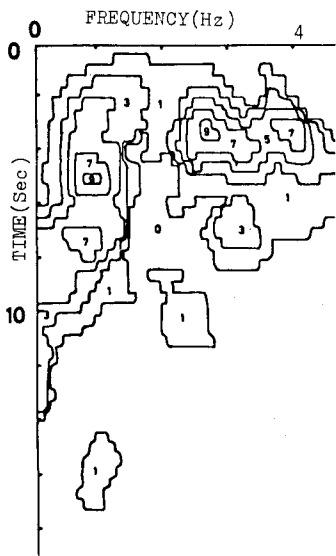


图 7 S_{44}

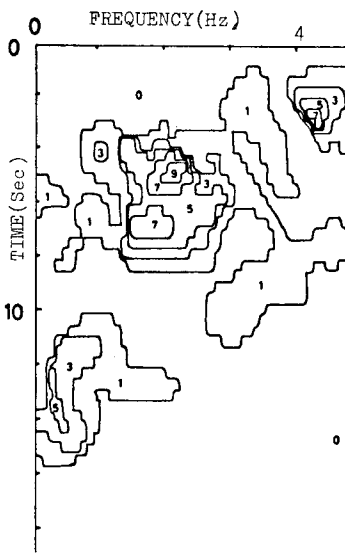


图 8 S_{55}

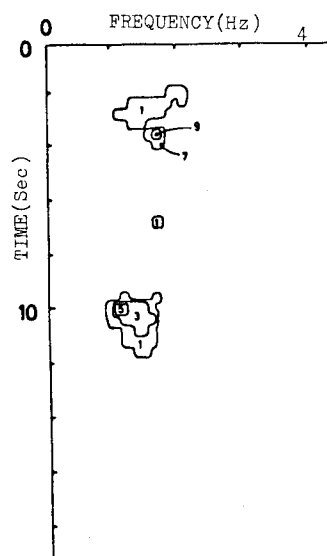


图 9 S_{66}