

## コヒーレンスの算定方法に関する一検討<sup>1)</sup>

佐藤 靖彦\*  
Yasuhiko Satō

川上 英二\*\*  
Hideji Kawakami

### 1. はじめに

地中埋設構造物の耐震性は2地点間の地盤の相対変位・平均ひずみに大きく影響されるため、これらの正しい評価が必要である。従来、地盤のひずみ振幅は地震波を同一波形で伝播するものと仮定して推定されている。しかし、地表面上の2地点で実際に観測される地震波形は、地盤の不均一性などの理由により同一波形ではなく、波形は異り、波形のゆがみが生じている。著者らは、この波形のゆがみの程度をコヒーレンスで表わし、この影響を考慮した場合に、2地点間の地盤の相対変位・平均ひずみが同一波形で伝播する場合とどのように異なるかを明らかにしている<sup>2)</sup>。本研究は地震動の実測記録から算定されるコヒーレンスの性質を考察し、その算定方法について検討したものである。

### 2. 波形のゆがみ

波形のゆがみを示す1例として、近接する2地点において観測された加速度記録波形をFig. 1に示す<sup>3)</sup>。Fig. 1の2つの波形を比較すると、互いに良く似ているが、波形が多少異なり、波形のゆがみが生じていることがわかる。

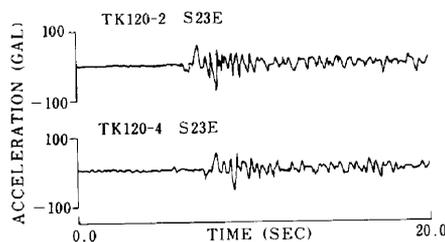


Fig.1 加速度記録波形(Yazakiらによる)

### 3. コヒーレンスの算定方法の問題点とその改良

波形のゆがみの程度を表わすコヒーレンス  $\text{coh}$  の定義式から、そのままコヒーレンスを算定する場合、常に

\*技術研究部土木技術課  
\*\*埼玉大学工学部建設工学科

1となる<sup>4)</sup>。そのため、従来、スペクトルをアンサンブル平均するか、またはウィンドーを用いて平滑化することによってコヒーレンスは算定されている。本研究ではウィンドーを用いた平滑化による算定方法に注目し、従来の方法には以下のような問題点があることを提起した。

(1) 2つの波形に時間遅れが存在する場合には、同一波形でもコヒーレンスは1にならず、その値は角振動数の分割間隔  $\Delta\omega$  と時間遅れ  $\tau$  との積  $\Delta\omega\tau$  及び平滑化の回数  $n$  に影響される。

(2) 2つの波形が独立であってもコヒーレンスは零にならず、算定値に偏りを生じ、この偏りの程度は平滑化の程度によって異なる。

その一例として、スペクトル  $S(\omega)$  がホワイトノイズの場合についての算定結果をFig.2に示す。

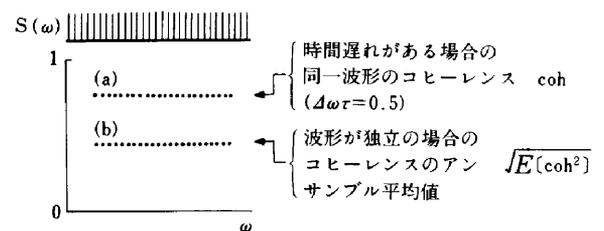


Fig.2 ホワイトノイズの場合のコヒーレンス ( $n=4$ )

これらの点は、波形の相関を知る上で不都合であるため、従来の方法による算定値に補正を加えた。2つの波形に時間遅れがある場合には波形をそろえ、 $\tau=0$ とした。また、算定値に含まれる偏りを取り除くため、独立の場合のアンサンブル平均値を下限とし、これ以上の値が相関を持つものと考え、算定値の補正を行った。

さらに、以上の方法を用いて実測記録の解析を行った結果、地震動の伝播特性として、短周期の波動ほど、また、2地点が離れるほど相関が小さいことがわかった。

### 4. おわりに

本抄録は、第39回土木学会年次講演会にて発表した内容をまとめ、簡単に紹介したものである。

#### 参考文献

- 1) 佐藤・川上：第39回土木学会年次講演集，1984.
- 2) 川上・佐藤：土木学会論文集，No.337，1983.
- 3) Yazaki.ら：防災科学技術研究資料第80号，1983.
- 4) 得丸他訳：ランダムデータの統計的処理，培風館，1976.