

北海道開発局土木試験所 正員 吉田 紘一

北海道開発局土木試験所 正員 佐藤 昌志

1. はじめに。

現在、橋梁等の地震応答解析を行うにあたっては道路橋示方書耐震設計編の応答スペクトル倍率曲線が用いられている。この場合応答スペクトルはおもに地震の規模、地盤条件に大きく左右されることが分っている。特に地盤条件に着目した場合、北海道は泥炭を含む軟弱な地盤が多いことからスペクトル特性が異なることが推察される。この様なことから、地中地震計が設置されておりかつ比較的地震の多い静内橋（ $TG=0.57$ sec）、別海橋、釧網跨線橋（それぞれ $TG=0.9$ 、 1.2 sec. の泥炭を含む軟弱地盤）について加速度応答スペクトルと地盤の周波数伝達特性に関する若干の検討を行ったので報告する。

2. 地表と地盤の最大加速度について

図-1は観測された地表および基盤の最大加速度をプロットしたものである。上記の3橋とも地盤が良くないため、参考として静内の地表から10mまでの軟弱な層を去除いた2種地盤を仮定して、土の動的非線形性を考慮した重複反射理論により地表の最大加速度を推定した場合に

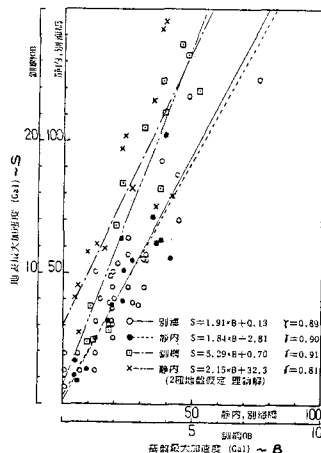
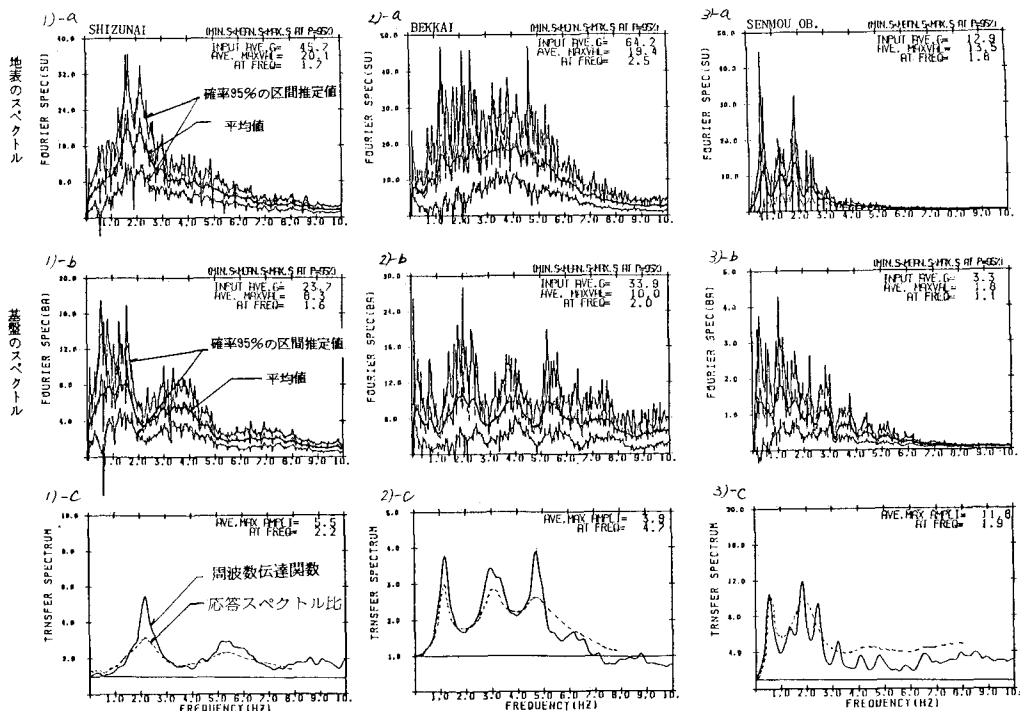


図-1 地表と基盤の最大加速度



1) 静内橋

2) 別海橋

3) 釧網跨線橋

図-2 観測波の地表と基盤のフーリエスペクトルと伝達関数

ついてもx印で図示した。鈮網を除き地表では基盤の約2倍の最大加速度となる結果が得られた。相関係数はいずれも約0.9という高い値を示している。

3、観測波形のフーリエスペクトル。

図-2に各橋の地表、基盤で得られたフーリエスペクトル値および地盤の周波数伝達特性を示した。ここで求めたフーリエスペクトルはそれぞれで観測された幾つかの地震の平均と分散を求めたものであり、伝達関数は地表と基盤の平均フーリエスペクトルより求めたものである。地盤の第1増幅点はTGにおおよそ合っており各橋の地盤とも明確な増幅点が見られる。

4、地表、基盤の応答スペクトルとその比

図-3に地表の平均加速度応答スペクトルと基盤の応答スペクトル、地表と地盤の応答スペクトルの比を示した。応答スペクトル比の平均(破線)は静内では1.73、別海、鈮網、静内2種地盤仮定でそれぞれ1.75、5.57、2.14、と図-1で示した比と非常に良く一致している。応答スペクトル比を図-2の周波数伝達特性の上に破線で示すとピークを示す周波数が良く一致していることがわかる。

5、あとがき。

以上、地表と基盤における応答スペクトル等について検討した。この結果、地表と基盤の応答スペクトル比の平均は地表と基盤の最大加速度の比に良く一致し、かつその特性は地盤の周波数伝達特性に近いことが確認できた。

また今回もちいたデータでは、地表と基盤のスペクトルより各地点での観測波の特性は地震による差があまりないことも解った。従って軟弱地盤に於ても基盤の応答スペクトル、伝達特性が把握できれば地表の応答スペクトルを推定できることが判明した。

今後さらにデータを増やして軟弱地盤、特に泥炭性の地盤での応答特性について検討していきたい。

参考文献。

中村、斉藤：地震記録に基いた表層地盤の加速度増幅特性と最大加速度の推定：第17回地震工学研究発表会。

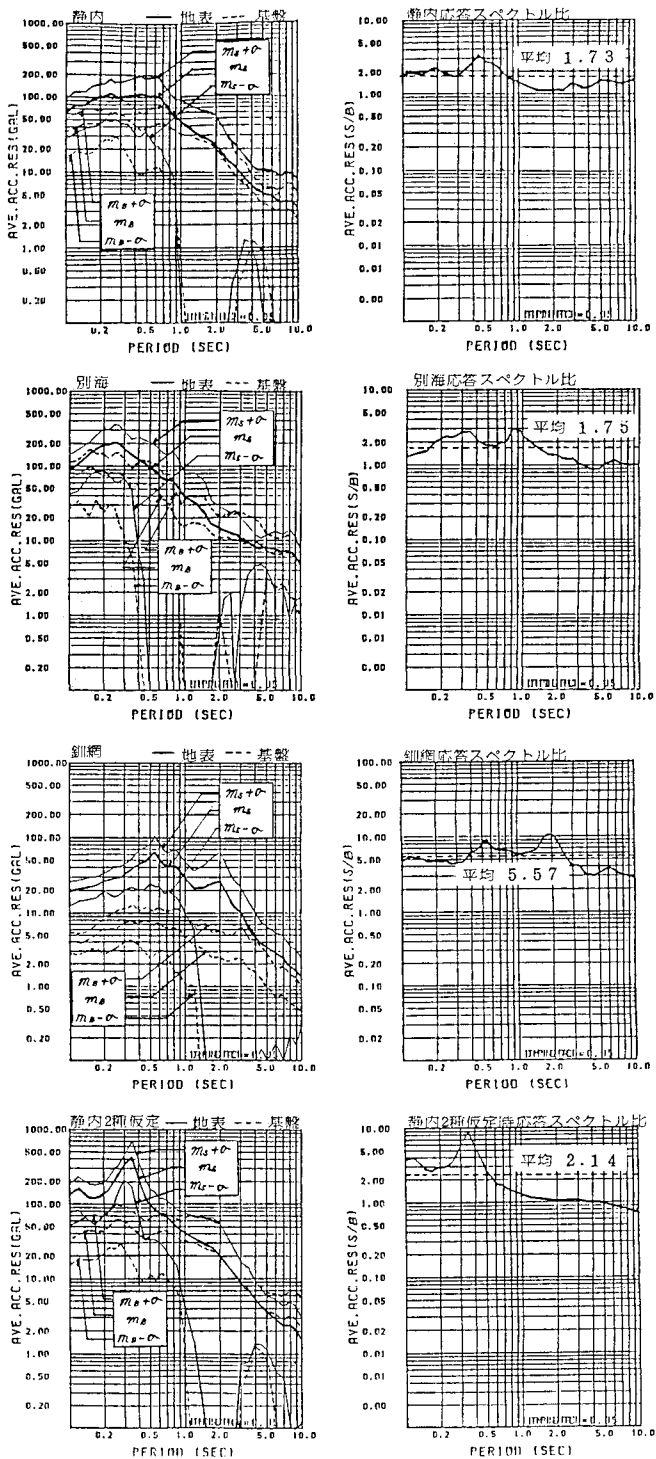


図-3 平均応答スペクトル、応答スペクトルの比