

1. まえがき 最近、交通振動の実測による振動振幅(レベル)の予測及び振動伝播の遮断等の研究、報告が数多くみられる。特に振動の遮断については、交通振動の地中部における伝播特性を把握することが重要である。高速道路高架橋のジョイント部と交通車輛が通過した際に発生した交通振動の地表、地中同時観測データの解析はすでに報告してある⁽¹⁾⁽²⁾。その後、特に単一車輛で発生した交通振動の地中部での周波数、振幅特性に注目しにより詳細な検討を行、たので、結果の一部を報告する。

2. 測定概要 測点は橋脚基礎の外端から4 m(A点)、26.7 m(B点)、36.6 m(C点)、46.6 m(D点)とし、測点A、B、Cでは地表と地中-2 m、-5 m、-10 mの計4点、測点Dでは地表と地中-2 m、-5 mの計2点で測定を行、た。測点Bで行、た10 mまでのボーリングによると、地表下1.5 mまでは粘土質腐植土層、その下9 mまではN値20~30の凝灰質粘土工質で、その下に1 mの腐植土層がある。換振器は地表面では固有周期2秒の速度型、地中では固有周期0.2秒の加速度型で三成分(上下、水平二成分)内蔵のものである。地表・地中の観測計器の総合周波数特性はほぼ同一である。測定は速度振幅で行、た、測定成分は上下動(V)、水平動(測線:R、測線直角:T)成分で、1つの測定は12成分同時観測とした。

3. 振動発生源の特性及び解析法 橋脚上のジョイント部を通過する車輛により発生した交通振動はジョイント部、橋脚、橋脚基礎、周辺地盤の順に伝播するものと考えられる。この経路で地盤に伝播するまでの媒体の伝播速度は地盤のそれと比べて十分大きいと考えられる。つまり、実際の交通振動発生源はジョイント部であるが、橋脚基礎を含めた全体と振動発生源(モデルとしては棒状振動)とみなすことができる。したが、2、振動に近い測点での深さ方向同時記録波形の山谷位相(波面)は同時刻に現わゆるはずである。図-1に示した測点Aでの上下動観測波形の1例からモデルの等当性がうかがわれる。

実測データからできるだけ振動振幅が大き、かつ一台の交通車輛のみで発生したと思わゆる波形と選、びAD変換した。例えば図-1に示してある波形のように深さ方向同時波形と、地表あるいは深さ-2、-5、-10 mで距離方向同時波形が生、じる。こ、よりの波形に対しFFTによる周波数分析を行、た。図-2は図-1の波形のフーリエスペクトルである。ピーク周波数は3.5 Hz、10 Hzにあるが、波形の観測では10 Hz(0.1秒)が主成分である。つまり、フーリエスペクトルの振幅は波形長の平均振幅に対応する量であり、その振幅をそのまゝ交通振動波形振幅とみなす時には注意が必要である。

4. 地中部の周波数、振幅特性 フーリエスペクトル解析から得ら、れた、測点A、B、C、Dの地表における上下動(V)及び水平動(測線方向:R)の特性は以下のとおりである:(1)主なピーク周波数は3.5、6.5、10 Hz付近であり、場合によ、つて15、20 Hz付近も大き、い。(2)3.5、6.5 Hzのような比較的low周波成分の距離減衰は小さ、い。(3)10 Hzより高い周波数成分は距離とともに著しく減衰する。

地中部の上下動及び水平動のフーリエスペクトルを図-3、図-4に示す。測点A、B、C、Dの間では記録の同時性はないが、同一測点の深さ方向の記録は同時測定によるものである。こ、よりの図から次のような特性がうかがわれる:(1)深さ方向における特性は上下動と水平動で大きく異なる。(2)上下動についてはそれぞれピーク周波数の振幅は地中でほとんど減衰しない。(3)水平動は一般に深さと共に減衰がみられるが、それぞれの測点によ、つて特性が異な、っており、上下動にくらべ複雑な振幅特性を示す。

5. あとがき ここに述べた解析結果は数例のものであるが、今後多数の波形の解析を行、い、それぞれの特性をさらに定量的に検討する予定である。

(参考文献)(1)北村、久保、片山、地表・地中の同時測定による交通振動の伝播特性 第31回年次学術講

演会概要集 I-272 (2) 佐藤, 久保, 片山, 2次元スペクトルによる
交通振動の解析. 同上 I-307

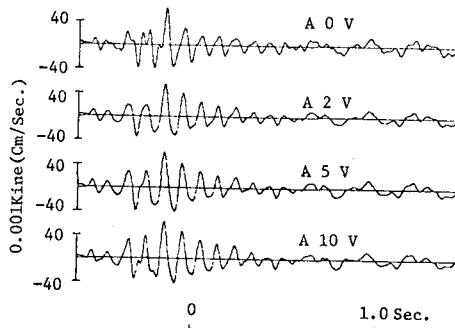


図-1

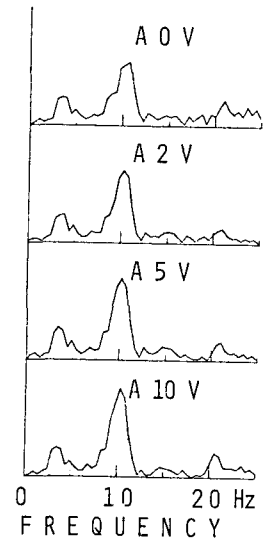


図-2

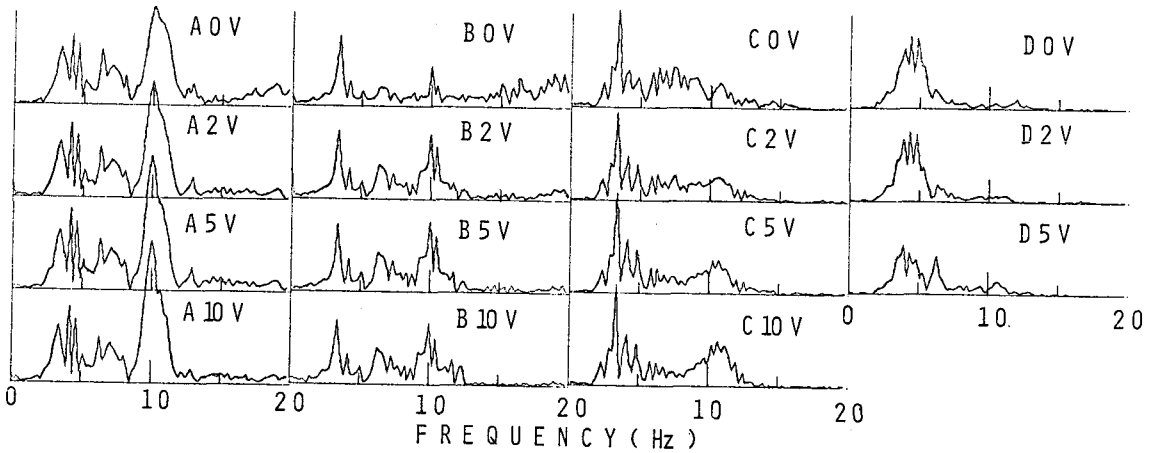


図-3

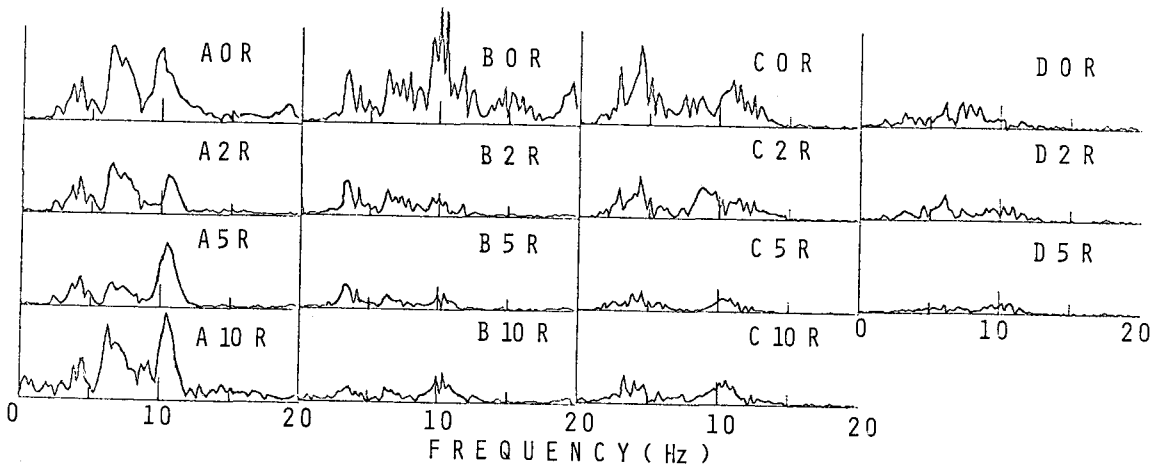


図-4