

名古屋大学 正 ○ 加藤 雅 史

名古屋大学 正 島 田 静 雄

大和設計(株) 正 山 口 幸 男

1. はじめに 構造物の動的挙動には、構造物の周辺条件をも含め、様々な物理的因子が内包されており、その物理的因子の特性は当然のこととして、その動的挙動に現われている。このことから振動データを採取し、統計的解析を利用することにより、構造物についての様々な情報を得ることが出来る。例えば橋梁を取り上げると、上部工、橋脚、基礎付近の地盤上等で常時微動も測定し、解析することにより、上部工のみならず地盤を含めた構造物全体の動的特性を推定する情報が得られ、また、ある期間を置いて同様の測定を行えば、橋梁の剛性の低下等を固有振動数、減衰定数等の変化から推定し、橋梁の健全度の判定の資料とすることも可能と考えられる。

このように、振動測定を構造物の安全管理手法の1つとして適用するためには、多くの構造物の振動データの蓄積とともに、データの相互比較のためにも、測定、解析の一貫システムを確立することが望ましいと考えられる。筆者らは従来から多くの構造物の振動測定を手がけており、測定、解析方法について種々の改善をはかり、解析結果の視覚的表現方法についても研究を進めている。本報告は、解析システムを中心にその概要を示すものである。

2. 全体システムの基本方針 測定と解析は当然一体化したシステムとして考えねばならないが、あまり固定的なものでなく柔軟性のあるものが望ましい。そこで次のような基本方針に立ってシステムを考える。

- 常時微動データを対象とする。
- 測定は通常野外作業であるため、測定システムはできる限り簡略化し、軽装備、短時間化をはかる。
- 測定データは将来の解析システムの改善にも対応できるように、磁気テープにアナログ量として記録する。
- 測定、解析の各段階で常にモニタリングを行ない、データの確認をする。
- データ処理手法(解析)は標準的手法と選択的手法に分けて考え、新しく開発した手法はその時点でシステムに組込む。
- 標準的処理手法はできる限り省力化し、大量データに対応できるものとする。

3. 解析システム 上述した基本方針に基づく解析システム(測定を含む)をデータの流れてによって図示すると Fig - 1 のようである。以下その手順を示す。

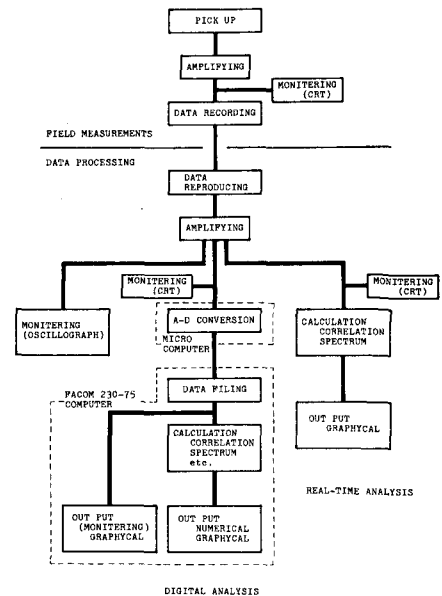


Fig - 1

〔標準的手法〕 —— データ処理は研究室で行なう

- ①測定は、各測定点ごとに3方向成分同時測定を行ない、必要ならば適度に増幅し、CRTでモニタリングを行ないつつデータを記録する。
- ②記録データを再現し、オシログラフで同時測定した3方向成分を同一紙上に図化する。
- ③オシログラムを参考に、再現データをAD変換し、1データ群ごとにTSS回線により大型計算機にファイルする。
- ④モニタリングおよびデータの存在を明らかにするため、ファイルデータを図化する。(Fig-2)
- ⑤ファイルデータから順次サンプルデータを取り出し、パワースペクトルを計算し、図化する。(Fig-3)
- ⑥詳しく解析したいデータについて、精度よく自己相関係数、パワースペクトル密度を計算し図化する。(Fig-4)
- ⑦以上の結果より総合的判断を下す。

〔選択的手法〕

- ・測定現地でのオシログラフ出力および実時間解析。
- ・同時測定した振動成分相互の相角、スペクトル解析。
- ・標準的手法でデータ処理過程での実時間解析。

4. おわりに      ここでは解析システムを中心に述べたが今後さらに、振動測定の構造物安全管理手法としての適用について研究を進め、また測定、解析システムの改善、省力化をはか、ていきたいと考えている。

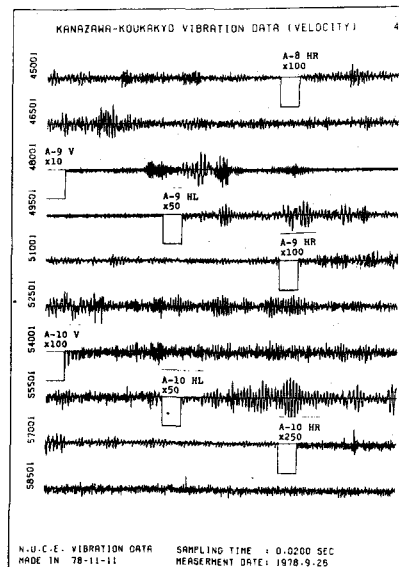


Fig - 2

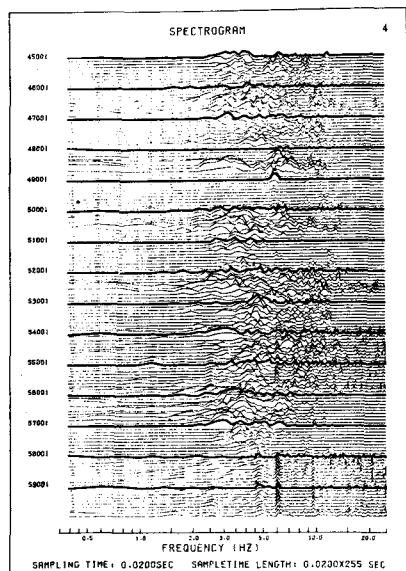


Fig - 3

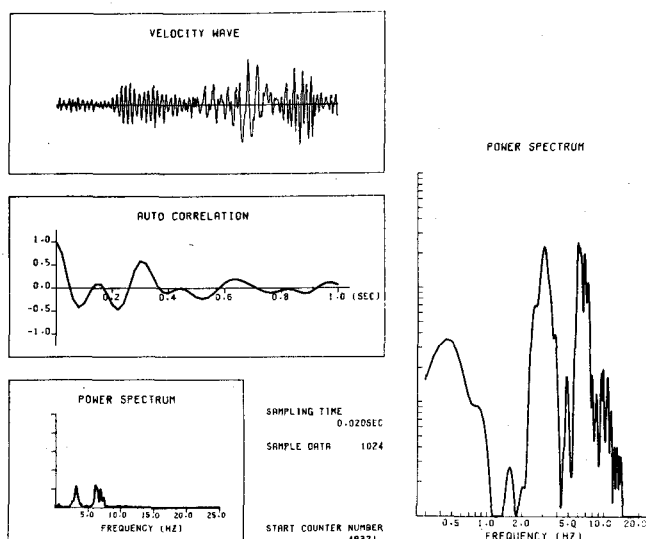


Fig - 4