

振動データのグラフ化の一手法

名古屋大学 正員 島田静雄

名古屋大学 学員 後藤茂一

名古屋大学 学員 〇久保田博巳

1. まえがき 大量の情報の概要を知るためには、グラフや図によるパターン表現が便利である。パターン化することにより、全体像を視覚イメージとして認識できるからである。振動解析においても、時間的変化の状態をパターン把握することは有意義なことと思われる。本研究室では、機会あるごとに、橋梁その他の構造物の振動測定を行ってきた。その結果、蓄積されたデータは膨大な量に及び、時間軸に限られた方法ではとうてい処理しきれない。そこで振動データを大量処理する一手法として、解析上重要なパワースペクトルを連続的に計算しグラフ化することを試みた。以下その手順と結果について述べる。

2. 解析手順 現地でデータレコーダーによってテープに収められた振動データは、デジタル量に変換したあと磁気テープに蓄積される。蓄積されたデータは単位時間幅に区切って高速フーリエ変換を用いてパワースペクトルを計算する。時間軸を何にずらしていけば、パワースペクトルを連続的に計算していくことができる。計算結果は、スペクトル波形を時間間隔ごとにずらしていくことにより、等角投影法的な表現とした。これは X-Y プロットにより図化される。

3. 作図例 図-1 は東京都にある万世橋（ランガートラス、スパン 4 m）の橋軸直角方向の振動記録である。凸凹形のはキャリブレーションによるもの、パルス状の切れ目は測定位置の変動を示す。これだけで 10 分間の記録である。図-2、図-3 は図-1 のデータのパワースペクトルグラフである。横軸は振動数、縦軸は時間で下方に経過する。一行ごとの時間間隔は 2.4 秒であり、スペクトルの強度は対数値で線の高さで示される。図 1 ページ分の振動データは、図-1 の波形図の約 4 行に相当する。図-2、図-3 から万世橋の橋軸直角方向の固有振動数が 1.6, 2.5, 4.7 Hz にあることが理解できる。図-4 は万世橋の上下方向の振動波形である。図-5、図-6 はそのパワースペクトルグラフである。図-7 は大分県にある佐賀関大煙突（高さ 167 m）の振動波形である。図-8、図-9 はそのパワースペクトルグラフである。

4. おとがき 通常、振動データは定常ランダムデータとして解析される。しかし、実際に車両などの非定常外力を考えた場合必ずしも定常とは言えず、非定常成分が含まれることも考えられる。スペクトルグラフからはスペクトルのローク、すなわち固有振動数は定常であることを示しているようであるが、わずかながら中にはピーク値が変動しているように思われるものもある。この原因理由は未知であるが、今後さらに多くのデータについてこのようなグラフ化を進めていきたいと思う。

