

振動レベルと加速度レベル

加振力と変形の関係から振動被害を考える場合、工事振動では、加速度レベルから求められる加速度実効値を建物の応答値として用いることをご紹介しましたが、実際の工事では地盤面の振動レベルを測定しています。どのように扱ったら良いのでしょうか？

加速度レベルは基準加速度 (10^{-5}m/sec^2) との比を対数表記した物理量ですが(第77号(1)式参照)、振動レベルはさらに表-1の周波数重付け補正した感覚量です。また、実際の建設工事では建物内の応答を測定出来ることはほとんどなく、工事振動の測定は敷地境界の“地盤面”の“鉛直方向”の“振動レベル”を測定します。この測定データから建物内の加速度の応答値が推定出来ると都合が良いです。

【振動レベルと加速度レベル】

図-1は同時測定したデータより、振動レベルと加速度レベルの関係を示したものです。工事振動の主要周波数は前回ご紹介の通り10~20Hzで振動レベルが周波数重付け補正されているため、振動レベルVL<加速度レベルVALの関係にあります。概ねVAL=0.95VL+11.86で近似出来る事がわかります。

また、図-2は地盤の水平方向と鉛直方向の振動レベルの関係です(図中□)。一般に工事振動は水平に比べて鉛直振動の方が大きいと言われてはいますが、振動が大きくなるとその差は小さくなり、80dB前後では大きな差はありません。また、振動レベルの感覚補正值は、水平方向は10Hz以上で鉛直に比べて-9dB程度ですが、図-2によれば、結果的に加速度レベル(図中○)でも大きな違いはありません。

【地盤鉛直と建物内の水平振動】

図-3は、地盤と建物内増幅の測定結果を示したものです。振動が小さい領域では、水平方向の増幅は大きいものの、振動の大きさに従い増幅倍率は小さくなる傾向を示し、振幅依存性が認められます。地盤鉛直と建物内水平の関係(図中○)は、工事振動レベル(80dB-10gal)付近では、大きくても2倍以下で、地盤水平と建物内水平(図中□)の増幅度合と同等かやや大きい程度です。

表-1 周波数重付け補正(感覚補正)

周波数 Hz	1	1.25	1.6	2	2.5	3.15	4	5	6.3	8	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
鉛直 dB	-5.9	-5.2	-4.3	-3.2	-2.0	-0.8	+0.1	+0.5	+0.2	-0.9	-2.4	-4.2	-6.1	-8.0	-10.0	-12.0	-14.0	-16.0	-18.0	-20.0
水平 dB	+3.3	+3.2	+2.9	+2.1	+0.9	-0.8	-2.8	-4.8	-6.8	-8.9	-10.9	-13.0	-15.0	-17.0	-19.0	-21.0	-23.0	-25.0	-27.0	-29.0

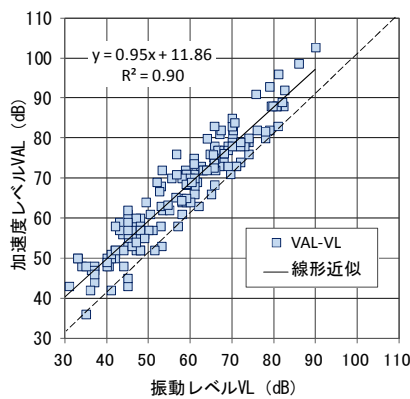


図-1 振動レベルと加速度レベルの関係

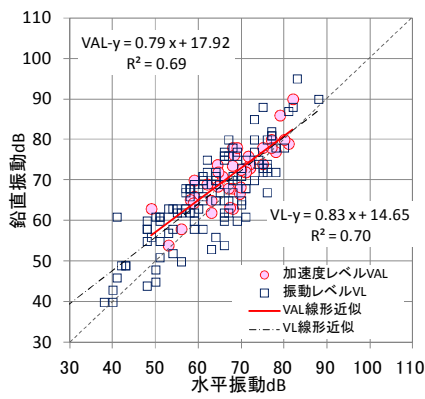


図-2 鉛直振動と水平振動の違い

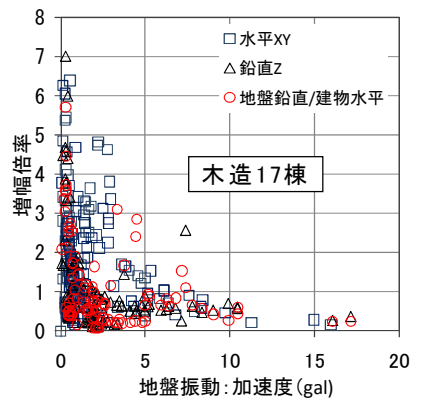


図-3 建物内の応答特性

【まとめ】 このように、建設工事で測定された地盤面鉛直方向の振動レベルから加速度レベルを推定し、工事後に工事振動レベルより小さい交通振動や起振機等を利用した測定による増幅特性から応答値を推定すれば、安全側に加振力を評価できると考えられます。