

純ラーメン構造での等価寸法倍率に関する追加検討

騒音問題総合研究所（担当者：橋本典久）

〒039-1111 青森県八戸市東白山台 4 丁目 5 - 3

TEL (FAX) : 0178-27-7025

E-mail : noiselabo@snow.plala.or.jp

前報の技術資料 J-01 では、純ラーメン構造およびそれに準じた構造において、大梁と床スラブが連成振動する場合の重量床衝撃音性能への影響について検討した。その対応方法として、等価寸法倍率を用いた拡散度法での計算を提案したが、検討した条件は短辺スパン長が 4 m の場合だったため、その他のスパン長の場合の適用に関しても検討を行った。

1. 短辺スパン長 4 m 程度の場合

技術資料 J-01 で既に示したが、スパン長が 4 m と短いため、床と大梁の関係が明確に現れ、振動モードからの等価寸法倍率の算出方法も精度良く行えているため、技術資料 J-01 の考え方で問題ないと考えられる。振動モード形などが明確なため、スパン比や梁・床厚比に関する細かな条件分けが可能となっている。

2. 短辺スパン長 8 m 程度の場合

数値解析法による種々の検討を行ったが、スパン長が 8 m 程度になった場合には、床衝撃時の振動が波動的になるため、大梁と床スラブの連成振動の影響が殆どなくなると考えられる。スラブ厚 300mm の 63Hz の曲げ波の波長は 5.3m 程度であるため、大梁自体は波動により振動しているものの、4 m 程度の場合のような明確な連成効果は見られなかった。数値解析による応答計算でも、63Hz の応答値は、無限大インピーダンスから求めた振動速度に近い値となっていた。また實際上、スパン 4 m の場合のように、振動モード形から等価寸法倍率を算出するという方法自体が適用できないということもある。

したがって、短辺スパン長が 8 m 程度の場合には、等価寸法倍率は考慮せず、寸法は大梁の芯々寸法を採用して計算して十分と考えられる。

3. 短辺スパン長 6 m 程度の場合

スパン長が 6 m 程度の場合には、スパン長 4 m 程度と 8 m 程度の間隔的な条件となる。スパン長 6 m に関しては、4 m 程度の場合と同じ条件で数値解析を行い、等価寸法倍率を算出することを試みたが、スパン比や梁・床厚比などの条件によるバラツキが大きく、4 m の場合のような明確な特性は得られなかった。しかし、大梁の振動による影響は見られるため、何らかの補正は必要と考えられるため、解析結果の全体的な平均を算出した。図 1 がその等価寸法倍率図であるが、スパン比や片側両側の条件に拘わらず、この値を統一的に用いることが良いのではないかと考える。

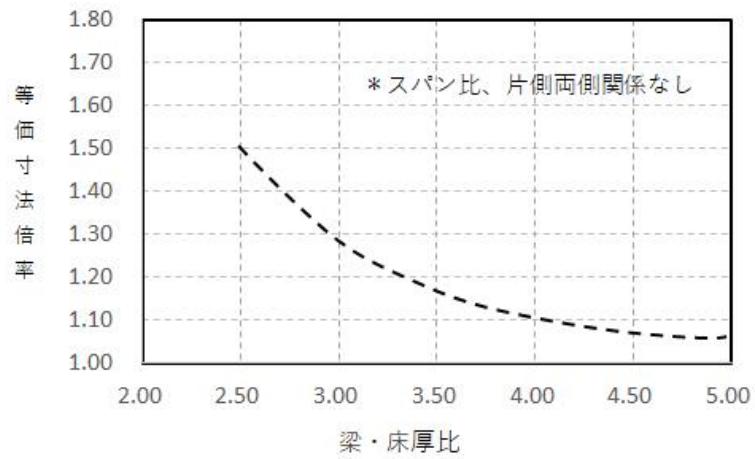


図1 短辺スパン比が6 m程度の場合の等価寸法倍率

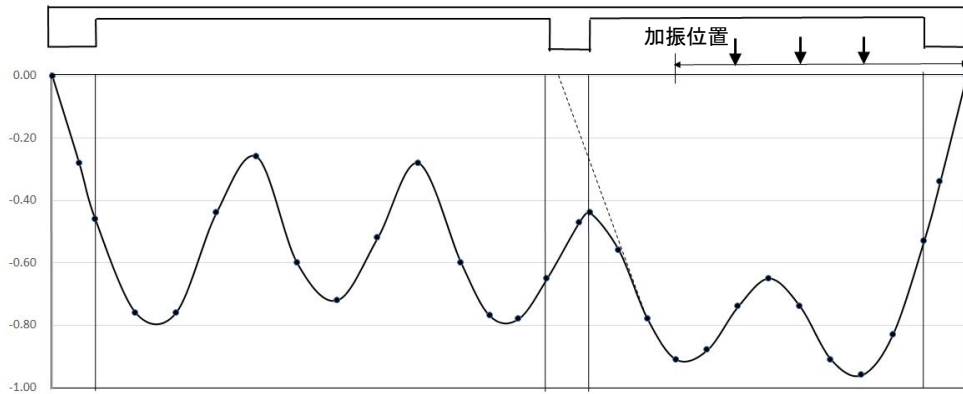


図2 短辺スパン比が6 m程度の場合の物件の解析例 (63Hz 帯域、振動加速度分布)

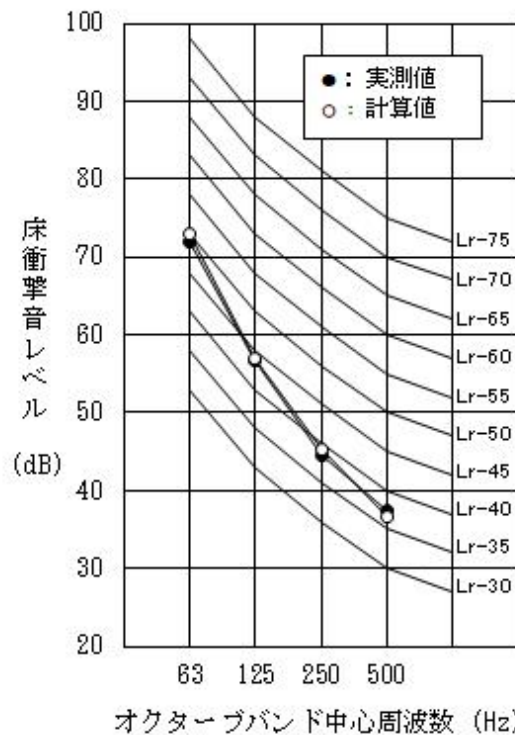


図3 重量床衝撃音の実測値と拡散度法 (等価寸法倍率) による計算値の比較

参考までに、以前の検討物件での結果を示す。この物件に関して、数値解析手法（面内面外変位連成型有限要素法）を用いて振動応答解析を行った時の結果は図2の通りである。大梁自体は大きく振動しているが、何とか等価寸法倍率の方法を適用できる状態であり、図2から求めた等価寸法倍率は1.23倍である。この時の梁・床厚比（800mm/246mm）が3.25倍であり、これより図1から求めた結果は1.21倍であり、おおむね対応している。また、この等価寸法倍率で計算した拡散度法の計算結果も、図3に示すように大変によく実測値と対応した結果となる。

以上、現在までの等価寸法倍率に関する検討結果を示したが、純ラーメン構造における大梁と床スラブの連成振動問題は、重量床衝撃音の性能推定に関して大変に重要であり、今後とも検討を進めてゆく予定である。