

付 11. 長方形スラブの固有振動数と振動障害

スラブの設計にあたっては、予想される荷重に対して強度上安全であるうえに、使用上支障のないよう、たわみの制限が必要である。さらに、たわみは小さくとも振動となると、その上に居住する人に不快感を与えるなどの障害が発生しうる。

人間の振動に対する感覚の問題は、1902 年 Mallock の研究調査以来多くの人々によって研究されており、ことに 1931 年 Reiher, Meister によって詳細な調査が行なわれ、現在も ISO において国際標準化の作業は継続中であるが、ここには実用的と思われる振動感覚の評価方法の一つを示しておく。

1958 年に Dieckmann は垂直振動の 5~40 ヘルツ（通常の鉄筋コンクリート造スラブの固有 1 次振動数は大略この範囲にはいる）に対しては、速度が振動感覚の基準となり、 $K=50 Af$ の式により K の値を求め、感覚のレベルを比較することを提案している。ここに、 A は振幅を cm 単位で表わし、 f は振動数（ヘルツ）である。 K の値は DIN 4025 により付表 11.1 のように与えられている。

付表 11.1 K 値の分類 (DIN 4025)

$K=50 Af$	分 類	作 業 へ の 影 響
0.1	わずかに知覚しうる振動	影響なし
0.1~0.3	やっと知覚しうる。容易に耐えうるがわずかに不快	"
0.3~ 1	容易に気づき、耐えうるが 1 時間以上続くと比較的不快	まだ影響なし
1~ 3	強く気づき、まだ耐えうるが 1 時間以上続くと非常に不快	影響はあるが作業は可能
3~ 10	不快。1 時間以内ならば耐えうるが、それ以上は耐えられない	かなり影響はあるが作業は可能
10~ 30	非常に不快。10 分以上は耐えられない	やっと可能
30~100	まったく不快。1 分以上は耐えられない	不可能
100~	有害	"

（日本においても工事などによる振動公害の規制値は、これにならって速度レベルで与えられ K 値でいえば 0.24~1.20 程度を限界値としている例が多い。）

振動または衝撃を発する機器などがスラブに載る場合は、その加振力を検討し、スラブとの間は振動ならびに波動絶縁を考慮し、支持スラブの振動数・減衰定数から振幅を許容限度内に収めるよう設計を行なうことは通常の機械基礎設計の場合と同様である。この場合、居住部分においては、定常振動に対して $K=0.3$ 以下となるよう設計を行なうことも 1 方法である。衝撃振動については、継続時間・減衰性などを勘案して許容値を設定する必要がある。

スラブの振動障害には、加振源の機器などの対策に不備があった場合以外に、剛性の低下したスラブで、その上を歩行する人間、地盤から伝わる外部交通機関などの加振によって障害が