

今回の事例

建物に被害が出始める振動レベルの下限値は？

問題発生

「工事の振動で壁やタイルが剥落した!？」 ～ 工事中や事後調査時の申し出としてよくある事例です ～

前回・前々回と「工事振動レベルでは、建物躯体や基礎に被害が生じない」事を紹介しました。しかし、その一方で、壁の亀裂や剥落などの被害事例は多く報告されています。それでは、実際にはどの程度の振動で被害が生じるのでしょうか？ 今回は、**被害発生**の**下限値**についてご紹介します。

原因およびメカニズム

【振動の大きさの物差し】

振動の大きさを表わす尺度・単位には様々なものがあります。

地震による建物被害はよく見かけますが、地震で被害が報告されるのは震度Vくらいからです。でも、「震度」といっても大きさの尺度としてはあまりピンときません。(震度階と振動レベルの関係は10月号を参照してください。)

一方、一般的に工事振動は振動レベル(dB)で測定されますが、これは対数尺度となっています。

そして、「震度階」や「振動レベル」は、人間の感覚に近い尺度になっているため、建物被害を扱う場合にはあまり適切ではありません。

建物被害を扱う場合の振動の大きさは、速度V(cm/sec)・変位D(mm)・加速度a(cm/sec²)などの単位や尺度を用います。

【地表面と建物内の振動と初期状態】

同じ振動の大きさでも、従前の損傷程度や各建物の揺れやすさによって被害の発生が異なります。

特に問題となるのは内部増幅で、木造建物内部では共振現象で建物によっては地表面に比べて振動が大きくなる場合があります(6月号参照)。また、老朽化した建物で「モルタルが剥離している」など、初期状態が悪ければ被害は発生しやすくなります。

ここでは、概括的に振動の大きさと建物被害を取り扱いますが、個別の建物についての振動被害を考える場合は、これらの点に注意が必要です。

問題解決

【地盤振動と建物被害】

畑中氏が多くの振動被害の限界値をまとめた右図や、Langefors による「振動速度値と被害損傷の関係例」などを整理すると、建物の状態別に振動の大きさ(加速度とレベル)と建物被害の関係は下表のように考えられます。

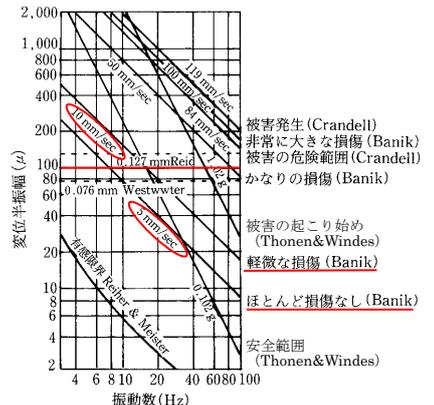
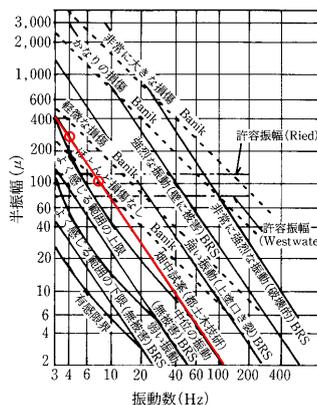
但し、この値は安全側に増幅後の建物内の値である事に注意してください。地表面の振動レベルを考える場合、これより5~10dB程度小さい値を考える必要があります。

即ち、「**内部増幅**が大きい場合、**振動レベル換算で65dB程度でも剥離した壁・タイル等は剥落する可能性がある**」といえます。

また、当社が独自に平成12年度に行った実大建物の加振実験の結果では、80dB(10cm/sec²)で塗壁の既存の亀裂が僅かに拡大したことが確認されました。

(次月以降掲載予定)

※当月号の詳細な解説がWeb版に掲載してありますので、併せてご覧ください。



(図) 振動による建物の被害限界(畑中)

(表) 損傷限界(下限) 建物応答加速度の目安

レベル	損傷程度	加速度実効値 (cm/sec ²)	振動加速度レベル(dB)
I	建物程度とは別に仕上材等の状況により何らかの損傷発生の下限值	5.5	75
II	経年した等の脆弱な建物	9	79
III	建築基準法相当の普通木造建物	18	85
IV	IIIを上回る一般木造建物	36	91

※1: 仕上材の剥離・剥落等で建物の変位に伴う亀裂等は含まない。
※2: これ以下では損傷が生じないと考えられる閾値

上表は日本建築学会大会梗概集 2019.9 の発表に伴い見直し修正致しました。