

建設工事の振動被害を想定した実大建物振動実験(part-3)

これまでの振動被害に関する総まとめとして、昨年実施した実大建物振動実験について、シリーズでお届けします。今回はいよいよ実験結果の紹介です。

【実験概要】

建設作業を想定して、建物前面の地盤において掘削等の重機(油圧ショベル)作業による振動を発生させ、建物内の応答レベルを測定すると共に、損傷の発生状況を詳細に調査し、“内装等の非構造部材にひび割れなどの損傷が生じる限界値”を明らかにする事を目的として実験を行いました。

振動計は、STEP-1~6までは「地盤面・1階床・2階梁」の3点、STEP7~9は「浴室床・窓台・浴室上部桁上」に設置しました(図-1)。STEP-5以降は十分な加振が得られなかったため、1階梁を重機により直接加振しました(写真-1)。損傷調査は、1階玄関及び廊下(じゅらく大壁)、洋間(クロス)、浴室(タイル)、2階和室8帖(じゅらく真壁)を対象に、加振前後に損傷状況を詳細に調査記録しました(写真-2)。



写真-1 重機強制加振



写真-2 損傷計測状況

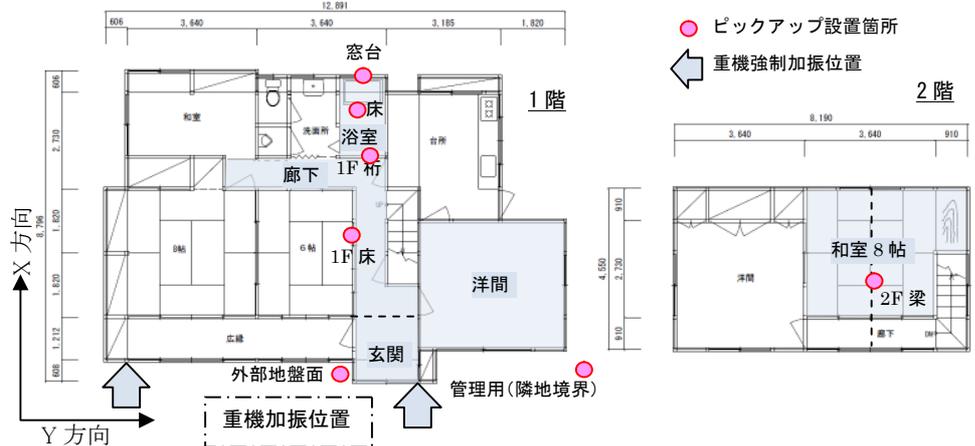


図-1 振動計の設置と調査範囲

【調査結果】

損傷限界はSTEP-2(最大84dB)で、1階玄関廊下(じゅらく大壁)に亀裂の拡大(延長)が認められました。また、STEP-4(最大100dB)で同じじゅらく大壁に新規損傷の発生が認められました。しかし、STEP-6まで、じゅらく大壁以外に損傷は認められませんでした。

STEP-7以降は、浴室タイルの損傷限界を知るため、浴室上部を通る梁を重機で直接加振し、この時の最大レベルは98dBを記録しましたが、タイル面には目地の剥落すら認められませんでした。

表-1 最大レベルと損傷状況 (dB)

STEP	目標レベル	外部Z	1F床Z	2F梁X	2F梁Y	損傷状況
1	70dB	76	70	67	79	変化なし
2	80dB	84	81	75	84	1F廊下亀裂拡大
3	90dB	92	89	87	95	
4	95dB	96	92	88	100	1F廊下亀裂発生
5	95dB	80	79	82	92	
6	MAX	79	92	98	101	1F廊下剥落

表-2 最大レベルと損傷状況 (浴室詳細調査) (dB)

STEP	目標レベル	床Z	窓台Z	1F桁X	1F桁Y	損傷状況
7	70~90dB	56	64	94	88	変化なし
8	90dB	58	71	94	97	変化なし
9	MAX	65	78	98	91	変化なし

【まとめ】

本実験による損傷限界は、84dB (16gal)で文献等による限界値(12.5~25gal程度)、損傷発生は、じゅらく大壁のみで、仕上げ材別の発生傾向とも一致する結果となりました。これらを参考に、耐震診断や周期測定等から建物剛性を評価して、振動の大きさから損傷発生の予測や被害判定が可能と考えられます。