

振動による建物被災調査(その3)

近年、工事振動による建物被害が多く報告されていますが「振動被害とはどのような損傷が被害なのか？」など、既往の資料ではあまり明らかになっていません。このため前回に続いて、地震時の被災調査による建物の振動被害の被害形態についての分析結果をご紹介します。

【前回の概要】

前回(その2)では、被災調査結果について、構造別の被害発生率や構造躯体の沈下傾斜の発生状況、建具の損傷状況など、構造に関係する分析結果を紹介しました。今回は主に非構造部材(仕上げ材)の損傷について紹介致します。

【被害状況の分析-2(非構造部材)】

表7は壁面の損傷の詳細を示しました。壁の亀裂などは振動被害の典型例ですが、発生率は4%程度で、沈下傾斜8.7%に比べて高くありません。損傷形態は、乾式よりも湿式、隙間よりも亀裂の発生率が数倍高い事がわかります。表8は基礎及び床・天井の損傷状況です。全体で基礎の損傷は7件(1.2%)ですが、沈下傾斜がない場合、損傷は見られません。床と天井(水平面)の損傷は、天井の亀裂が4件(0.9%)見られるものの、壁面の損傷に比べて非常に少な事がわかります。

表9は、損傷形態別の発生状況を建設工事による被害と共に示しました。「振動申出」とは工事全体のうち、沈下が生じた建物を除いたもので、工事振動が原因と判定されたものです。壁面の発生率が高い傾向は何れも一致していますが、振動申出は全体に発生率が高く、特に建付不良やタイル亀裂の発生率の違いが顕著です。建付不良は構造躯体の残留変形を伴い、タイルの下地はブロックやRC造が多く振動によりこれらが変形して亀裂が生じる事であり、前述の分析結果と異なり、公害振動の判定の難しさが窺えます。

表7 壁面損傷の発生状況(沈下・傾斜を除く)

部位	損傷	亀裂		剥離		隙間	
		件数	発生率	件数	発生率	件数	発生率
外壁	湿式	23	4.2%	16	2.9%	5	0.9%
	乾式	7	1.3%	6	1.1%	6	1.1%
	タイル	22	4.0%	7	1.3%	2	0.4%
内壁	湿式	22	4.0%	14	2.5%	12	2.2%
	乾式	12	2.2%	2	0.4%	3	0.5%
	タイル	10	1.8%	5	0.9%	13	2.4%

表8 水平面の損傷発生状況(沈下・傾斜を除く)

部位	損傷	全地区 553		震度4地区 389		
		件数	発生率	件数	発生率	
基礎	損傷発生	0	0.0%	0	0.0%	
	損傷拡大	0	0.0%	0	0.0%	
床	非木	不陸傾斜	0	0.0%	0	0.0%
		隙間	2	0.4%	0	0.0%
	木組	不陸傾斜	1	0.2%	1	0.3%
		隙間	0	0.0%	0	0.0%
天井	亀裂	4	0.9%	2	0.5%	
	たわみ	1	0.2%	1	0.3%	
	シミ	0	0.0%	0	0.0%	

表9 被害実態調査結果

区分	損傷形態	工事全体	振動申出	地震被害	
				全件	震度4
建物	1 建物の傾斜・部分沈下	13.4%	-	8.7%	0.3%
	2 基礎の沈下・亀裂	24.1%	-	1.2%	0.0%
	3 床束等の沈下・床の緩み	25.3%	5.2%	0.7%	0.3%
	4 外壁(湿式)亀裂・崩落	36.3%	25.5%	13.3%	5.9%
	5 外壁(乾式)損傷	4.9%	3.8%	3.6%	3.1%
	6 内壁・天井(湿式)亀裂崩落	16.2%	11.3%	7.0%	2.6%
	7 内壁・天井(乾式)損傷	6.4%	3.2%	5.1%	2.1%
	8 内壁の隙間ちり切れ	28.2%	9.0%	3.2%	1.6%
	9 タイル類の亀裂・崩落	17.7%	20.3%	3.9%	0.8%
	10 タイル類の目地切れ	12.1%	9.9%	3.2%	1.8%
	11 建具の建付不良・開閉不良	52.3%	25.2%	2.9%	0.3%
	12 設備(給排水・浴槽等)漏水	-	-	-	0.0%
	13 設備(便器・洗面器等)損傷	-	-	0.2%	0.0%
	14 屋根瓦等の破損(漏水等)	5.1%	2.9%	2.3%	1.0%
	15 土間コンクリート叩き損傷	17.6%	5.2%	0.3%	0.0%
	16 ブロック塀、万年塀等損傷	45.3%	-	3.8%	1.9%
	17 コンクリート舗装亀裂・沈下	23.8%	-	5.2%	2.4%
	18 屋外給水、排水設備の損傷	2.6%	-	-	-
	19 下屋、物置の損傷	3.4%	-	-	-
件数		1,007	345	629	411

【まとめ】 気象庁震度階の木造建物の被害発生は震度5ですが、震度4でも被害が見られました。また、振動の大きさによっては、残留変形して基礎を含めた構造体に影響が生じる場合と、工事振動のような弾性域の微小変形の場合とでは、損傷程度だけでなく、損傷形態(部位や種類)に違いがあることがわかりました。