

家具・什器の地震時転倒診断システムの開発と適用

(その2) ものづくり大学キャンパス諸施設への適用

長谷川研究室
01512120 露久保 佑弥

1. はじめに

本報では「転倒判定チャート」の適用にあたり、まず、家具・什器と床面の摩擦係数を測定してデータベース化し、これを利用して本学諸施設の地震時転倒診断を実施した。診断結果は施設ごとに「転倒判定チャート」にまとめてハザードマップ表示し、想定地震に対する家具・什器の転倒リスクを評価できるようにした。

2. 摩擦係数の測定とデータベース化

転倒判定チャートの適用にあたっては、摩擦係数を求める必要がある。ここでは、家具・什器が動き出す瞬間の静止摩擦係数を対象とする。測定方法として、重錘により荷重 W を変化させた 3 ケースを 1 セットとし、ばね量りを用いて図 1 のように測定を実施した¹⁾。ここで、摩擦面にあたる床の種類としては、P タイル、カーペット、コンクリート、塗り床、シート床などを対象とした。一方、摩擦片にあたる家具・什器としては、鋼製ラックやキャビネット、木製書棚、食器棚、コピー機などがあり、それらの接面部位の材料である、鉄、木、プラスチック、キャスターを対象とした。

これらの組み合わせで摩擦係数 μ を測定し、データベース化（以後、DB 化）して整理した結果を図 2 に一括して示す。同図では、測定値の範囲をバーチャートで表示し、その平均値をプロットしてある。例えば、プラスチック片とカーペット床の摩擦係数は 0.21~0.39 の範囲にあり、その平均値は 0.31 で与えられる。また、コンクリートと鉄は平均値で 0.31 を得たが、これはコンクリートと鉄筋の付着係数として知られている 0.3 に相当している。なお、キャスターの摩擦係数は 0.01~0.07 と極めて小さく、ロック等により固定しない場合には容易に滑動する危険性がある。

3. 本学諸施設の診断結果とハザードマップ表示

建設棟・中央棟・本部棟・図書センターの本学 4 施設について地震時転倒診断を実施した。診断結果を各施設・各階ごとに転倒判定チャートにまとめて図 3 に示す。ここに、判定チャートは同図中の凡例で分類した家具・什器について、「幅高さ比 $B/H < \mu$ 」なる転倒領域の家具（“●”）と「 $B/H > \mu$ 」なる滑動領域の家具（“○”）に分けて表示した。また、同図は本学の転倒ハザードマップとして活用できるように、あえてチャート内に「安定領域」を表示しない方針で作成した。すなわち、同図 (a) で示すように、想定地震が中地震で水平震度が 0.3 相当とすれば、 $k=B/H=\mu=0.3$ として「転倒」、「滑動」、「安定」を判定できるようにした。大地震を想定するのであれば、同図 (b) のように $k=0.6$ 相当として用いれば良い。例えば、B のキャビネットは中地震程度では「安定」であるが、大地震を想定した場合には「滑動」の危険性がある。

施設にもよるが、ラックやキャビネットは室内のパーティションや入口付近に設置されていることが多い。地震時には転倒または滑動して避難路を塞ぐ危険性がある。このように、ここでの診断結果は地震リスク評価のための対策資料や判断材料として利用することができる。

4. まとめ

転倒判定チャートの適用にあたり、摩擦係数のデータベースを構築して本学諸施設の転倒診断を実施した。診断結果をハザードマップ表示することで、地震リスク評価に有効活用することができる。

【謝辞】

現地調査にあたり、学務部施設係の神裕仁氏に多大なご協力を賜りました。ここに記して謝意を表します。

【参考文献】

1) 金子美香：家具の地震時挙動に関する研究，ORI 研究報告 97-04，1997.12



図1：摩擦係数の測定方法と実測状況

摩擦係数データベース (DB)		摩擦面(床)													
		カーペット		Pタイル		Pタイル (ワックス塗りたて)		塗り床 (エポキシ樹脂)		シート床 (塩化ビニル)		コンクリート		石タイル	
摩擦片(家具・什器)	木	0.24~0.44		0.20~0.23		0.24~0.35		0.17~0.24		0.40~0.47		0.29~0.36		0.16~0.24	
		●		●		●		●		●		●		●	
	プラスチック	0.21~0.39		0.22~0.28		0.28~0.36		0.22~0.28		0.28~0.54		0.30~0.41		0.19~0.21	
		●		●		●		●		●		●		●	
鉄	0.32~0.41		0.22~0.43		0.28~0.35		0.24~0.27		0.40~0.44		0.28~0.33		0.17~0.20		
	●		●		●		●		●		●		●		
キャスター	●0.03		●0.01		●0.01		●0.01		●0.01		●0.07		●0.02		
	平均値	0.33		0.22		0.31		0.21		0.42		0.32		0.21	
	平均値	0.31		0.25		0.32		0.25		0.38		0.35		0.2	
	平均値	0.35		0.31		0.31		0.25		0.42		0.31		0.18	

図2：本学諸施設における家具・什器と床面の摩擦係数データベース

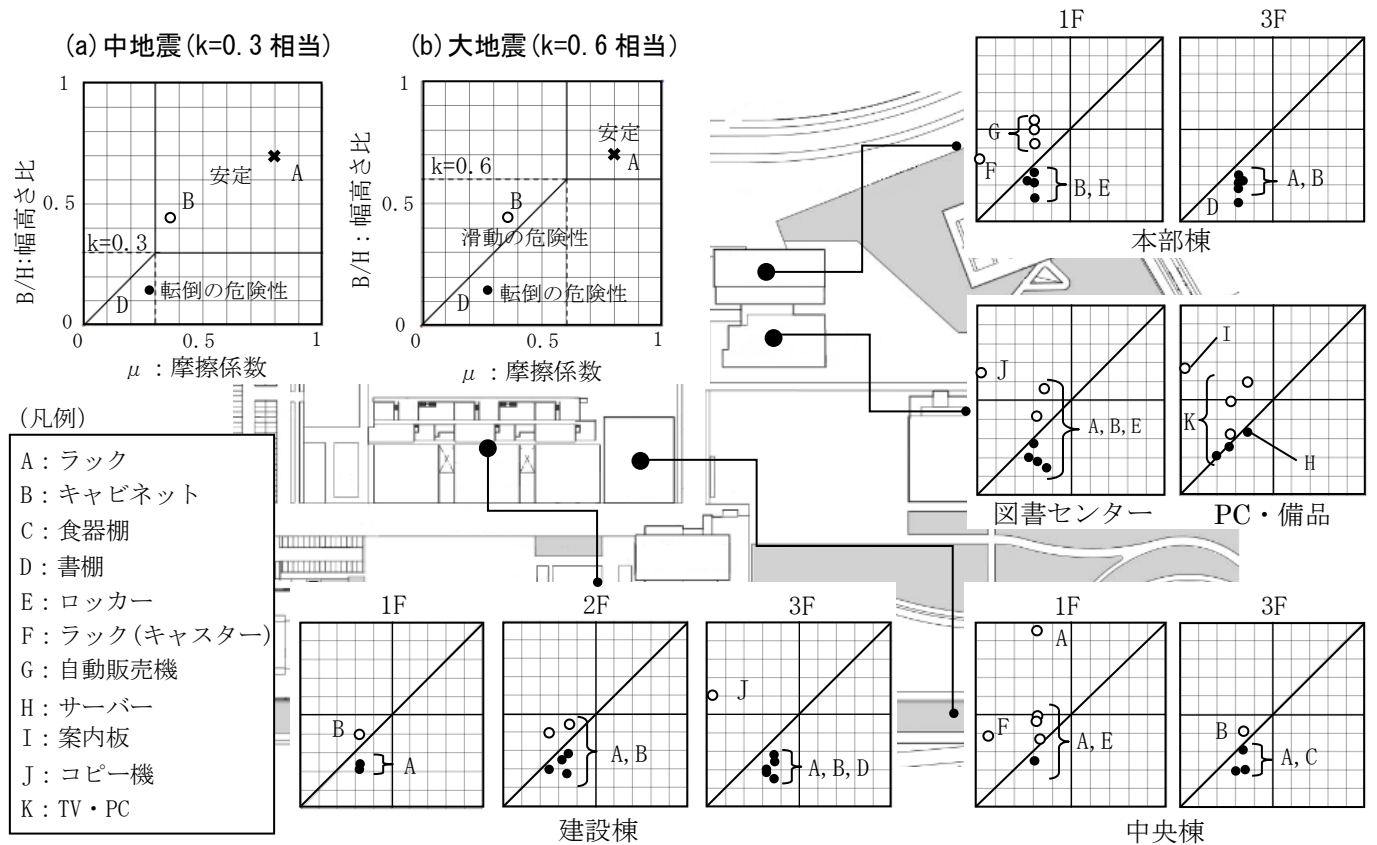


図3：ものづくり大学キャンパス諸施設における転倒診断結果のハザードマップ表示