

日本版改良藤田スケールにおける 被害度(DOD)案について

気象庁

被害指標 (DI) と被害度 (DOD)

- 第2回検討会 (平成26年3月) において、以下の方針で49種類の被害指標 (DI) の案を選定。

- ✓ 過去の竜巻等突風の調査で評価に利用したもの
- ✓ 日本に多く存在し現地調査が可能なもの

- これら被害指標 (DI) 案について、文部科学省共同利用・共同研究拠点事業「風工学研究拠点」特定課題研究「日本版竜巻スケールおよびその評価手法に関する研究」の研究成果をもとに、被害度 (DOD) 案をまとめた。

- 本被害指標 (DI) ・被害度 (DOD) 案は、今後の研究により内容が変更される可能性がある。

被害指標 (DI) と被害度 (DOD) (案)

A. 建物本体

番号	被害指標 (DI)	内容	被害度 (DOD)							
			1	2	3	4	5	6	7	8
1	低層木造戸建住宅・店舗併用住宅 (+シャッター)・店舗	平屋～2階建、3階建、木造軸組工法 (7割)・枠組壁工法 (2割)、木質系プレハブ住宅工法など	目視でわかる程度の被害 (テレビアンテナ、樋その他の付属部品の損傷など)	比較的狭い範囲 (25%未満) の屋根ふき材の浮き上がり又は飛散	比較的広い範囲 (25%以上) の屋根ふき材の浮き上がり又は飛散、窓ガラスの損壊	軒先 (垂木など) の破損又は飛散	小屋組の構成部材 (小屋束など) の破損又は飛散	上部構造の変形に伴う壁の損傷 (ゆがみ、ひび割れなど)	上部構造の移動	上部構造の著しい変形又は倒壊
2	低層鉄鋼系プレハブ戸建住宅	平屋～2階建、3階建、軽量鉄骨造	小屋組の被害 (50%未満)	小屋組の被害 (50%以上)	構造躯体・壁の一部の変形・崩壊	著しい傾斜	移動・倒壊・飛散 (軽微な基礎や土台、基礎の緊結部分で抵抗した痕跡がない)	移動・倒壊・飛散 (基礎や土台に著しい損傷を伴う)	基礎ごと転倒	
3	低層集合住宅	平屋～2階建、木造賃貸アパート、低層木造集合住宅・低層プレハブ集合住宅								
4	仮設建築物・仮設事務所	平屋～3階建、軽量鉄骨造、木質パネル工法、基礎固定の確認	小屋組の被害 (50%未満)	小屋組の被害 (50%以上)	構造躯体・壁の一部の変形・崩壊	著しい傾斜	移動・倒壊・飛散 (軽微な基礎や土台、基礎の緊結部分で抵抗した痕跡がない)	移動・倒壊・飛散 (基礎や土台に著しい損傷を伴う)	基礎ごと転倒	
5	コンビニ・ガソリンスタンド建屋・ファミレス・ショールーム	平屋、2階建、3階建、木造・鉄骨造	小屋組の被害 (50%未満)	小屋組の被害 (50%以上)	構造躯体・壁の一部の変形・崩壊	著しい傾斜	移動・倒壊・飛散 (軽微な基礎や土台、基礎の緊結部分で抵抗した痕跡がない)	移動・倒壊・飛散 (基礎や土台に著しい損傷を伴う)	基礎ごと転倒	
6	民宿・銭湯	平屋、2階建、軽量鉄骨造・木造								
7	鉄骨造の遊戯施設	ゲームセンター、パティンティングセンター、遊園地建屋	小屋組の被害 (50%未満)	小屋組の被害 (50%以上)	構造躯体・壁の一部の変形・崩壊	著しい傾斜	移動・倒壊・飛散 (軽微な基礎や土台、基礎の緊結部分で抵抗した痕跡がない)	移動・倒壊・飛散 (基礎や土台に著しい損傷を伴う)	基礎ごと転倒	

被害指標 (DI) と被害度 (DOD) (案)

A. 建物本体

番号	被害指標 (DI)	内容	被害度 (DOD)										
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
8	大きな庇・屋根	鉄骨造の平屋駐車場・駐輪場の屋根、鉄骨造のガソリンスタンド・プラットホームの屋根、集配所・トラックヤードの庇	小屋組の被害 (50%未満)	小屋組の被害 (50%以上)	構造躯体・壁の一部の変形・崩壊	著しい傾斜	移動・倒壊・飛散 (軽微な基礎や土台、基礎の緊結部分で抵抗した痕跡がない)	移動・倒壊・飛散 (基礎や土台に著しい損傷を伴う)	基礎ごと転倒				
		カーポート	屋根パネルの破損	骨組みの破損									
9	鉄骨造の工場・倉庫		小屋組の被害 (50%未満)	小屋組の被害 (50%以上)	構造躯体・壁の一部の変形・崩壊	著しい傾斜	移動・倒壊・飛散 (軽微な基礎や土台、基礎の緊結部分で抵抗した痕跡がない)	移動・倒壊・飛散 (基礎や土台に著しい損傷を伴う)	基礎ごと転倒				
10	木造作業場・木造倉庫・映画館・舞台小屋など木造非住家	酒蔵、醤油味噌醸造所を含む	軽微な被害	屋根の外装材のめくれ	屋根の外装材飛散	屋根の構造材破損	屋根の構造材飛散	壁の外装材のはがれ・破損	外壁構造の損傷	移動	倒壊	飛散	
11	畜舎・パイプハウスなど農業施設		軽微な被害・ビニール等のはがれ等	骨組み等の構造の変形	倒壊	飛散							
12	木造の公共施設	役場、幼稚園、保育園、診療所、交番、派出所、集会所、公民館、駅舎	軽微な被害	屋根の破損	屋根飛散	壁材の損傷	外壁構造の損傷	移動	倒壊	飛散			
13	寺社												
14	東屋												

被害指標 (DI) と被害度 (DOD) (案)

B. 非構造部材

番号	被害指標(DI)	内容	被害度(DOD)						
			1	2	3	4	5	6	7
1	外壁	湿式工法、下見板張り、塩ビポリカ、サイディング、鋼板製外壁、セメント板、ALCパネル等	目視で分かる程度の被害(部分的な外壁の変形)	外壁の飛散・脱落(20%未満)	外壁の飛散・脱落(20~50%)	外壁の飛散・脱落(50%以上)			
			目視で分かる程度の被害(へこみ・亀裂程度の痕)	小片の突き刺さり	木質部材等の衝撃痕・貫通	重量物の衝撃痕・貫通			
2	開口部	窓ガラス、サッシ、雨戸、シャッター、扉、重量シャッター等	目視で分かる程度の被害	普通ガラスの損壊	合わせガラス等の破損(ひび割れ)	合わせガラス等の損壊	ガラス窓のサッシ等の変形	シャッターのブラットの外れ	ガラス窓のサッシ、シャッターのブラット又は扉全体の脱落
			目視で分かる程度の被害(へこみ・亀裂程度の痕)	小片の突き刺さり	木質部材等の衝撃痕・貫通	重量物の衝撃痕・貫通			
3	屋根ふき材、軒天井(耐風クリップ付)	粘土瓦(釘・ネジ留)、セメント板、スレート、鋼板製屋根、膜屋根等	目視で分かる程度の被害(けらば包みその他の付属部品の損傷等)	部分的な屋根ふき材のずれ・変形	屋根ふき材の飛散・脱落(20%未満)	屋根ふき材の飛散・脱落(20~50%)	屋根ふき材の飛散・脱落(50%以上)		
			目視で分かる程度の被害(へこみ・亀裂程度の痕)	小片の突き刺さり	木質部材等の衝撃痕・貫通	重量物の衝撃痕・貫通			

被害指標 (DI) と被害度 (DOD) (案)

B. 非構造部材

番号	被害指標 (DI)	内容	被害度 (DOD)							
			1	2	3	4	5	6	7	
4	屋根ふき材、破風、面戸、鼻隠し、軒天井	粘土瓦 (葺き土)、茅葺、檜皮葺等	損傷	一部飛散	全飛散					
5	屋外設置設備	アンテナ・避雷針	折れ曲がり	飛散						
		換気扇								
		ベントキャップ								
		樋	破損	脱落	飛散					
		物干し台	竿の落下	支柱の転倒	飛散					
		オーニング								
		ソーラーアレイ	局部座屈	飛散						
		空調室外機	局部座屈	飛散						
		貯水タンク	局部座屈	飛散						
		チラー	局部座屈	飛散						
		屋上緑化システム	局部座屈	飛散						
6	ベランダ	手摺、目隠しパネル、蹴破り戸	一部破損	支持部材の破損	全体飛散					

被害指標(DI)と被害度(DOD)(案)

C. 乗り物

番号	被害指標(DI)	内容	被害度(DOD)			
			1	2	3	4
1	自動車	軽自動車	転倒	横滑り	浮き上がり・飛散	
		セダン	転倒	横滑り	浮き上がり・飛散	
		ワンボックス	転倒	横滑り	浮き上がり・飛散	
		トラック	転倒	横滑り	浮き上がり・飛散	
		バス	転倒	横滑り	浮き上がり・飛散	
2	バイク、自転車		転倒	飛散		
3	列車	一般車両	脱線	転覆		
4	船舶	小型船舶	移動	転倒	破損	飛散

被害指標 (DI) と被害度 (DOD) (案)

D. 塔・板状工作物

番号	被害指標 (DI)	内容	被害度 (DOD)				
			1	2	3	4	5
1	電柱	木製	傾斜	折損	倒伏		
		鉄筋コンクリート製	ひび割れ	傾斜	折損	倒伏	
2	自立型電灯・旗支柱等・信号機		土台のひび割れ・破損	傾斜	折損	倒伏	飛散
3	煙突		局部座屈	折損	飛散		
4	自立型タワー		付属物の破損・飛散	軽微な屈曲	大規模な屈曲	倒壊	
5	送電鉄塔		付属物の破損・飛散	軽微な屈曲	大規模な屈曲	倒壊	
6	看板・広告塔	板材	板材の一部破損	板材の飛散			
		支持材	地上広告塔	板のめくれ	傾斜、局部座屈	倒壊	
			屋上広告塔	傾斜	局部座屈	倒壊	
			袖看板	傾斜	局部座屈	倒壊	
7	道路交通標識		支柱の傾倒	支柱の倒壊			
8	フェンス・塀	補強コンクリートブロック塀、木造フェンス、道路の防風・防雪フェンス	一部損壊	支柱の一部が倒壊	基礎倒壊		
9	ネット	ゴルフ場等のネット ネットフェンス	支柱の変形	支柱の倒壊	基礎の倒壊		

被害指標 (DI) と被害度 (DOD) (案)

E. 直方体状工作物

番号	被害指標 (DI)	内容	被害度 (DOD)		
			1	2	3
1	物置・プレハブ小屋	基礎固定なし	ずれ	転倒、横倒し	飛散、 大幅な移動
		基礎固定あり	ずれ	転倒、横倒し	飛散、 大幅な移動
2	コンテナ	空	転倒、横倒し	横滑り	飛散
		軽量：300kg以下	転倒、横倒し	横滑り	飛散
		中量：2000kg以下	転倒、横倒し	横滑り	飛散
		最大積載量	転倒、横倒し	横滑り	飛散
3	自動販売機	直置き 戸車で移動する重量扉等を含む	転倒	横滑り	飛散
		コンクリートブロックあり	転倒	横滑り	飛散
		アンカーボルトにより固定	転倒	横滑り	飛散
4	電話ボックス		転倒	飛散	
5	仮設トイレ		転倒	飛散	
6	墓石 (棹石)		棹石ずれ	棹石転倒	
7	石塔・鳥居等		転倒	飛散	

被害指標 (DI) と被害度 (DOD) (案)

F. その他の工作物

番号	被害指標 (DI)	内容	被害度 (DOD)		
			1	2	3
1	飛散物	塊状	飛散		
		棒状	飛散	外壁に突き刺さっている	
		板状	飛散		
2	ガードレール		傾斜	転倒	飛散
3	路盤	アスファルト舗装	基盤に付着していない老朽化したアスファルトの飛散	老朽化していないアスファルトの剥離 (平坦: 緩やかな盛土を含む)	老朽化していないアスファルトの剥離 (地形あり: 盛土天端部分)
4	貯水タンク				

被害指標(DI)と被害度(DOD)(案)

G. 建設機器材

番号	被害指標(DI)	内容	被害度(DOD)		
			1	2	3
1	仮設足場		養生網、シートの破損	支持材のずれ、一部損壊	倒壊
2	作業用ゴンドラ				
3	クレーン		転倒	逸走	

被害指標 (DI) と被害度 (DOD) (案)

H. 樹木等

番号	被害指標 (DI)	内容	被害度 (DOD)			
			1	2	3	4
1	広葉樹	通常	枝折れ (直径2cm以下)	枝折れ (直径2cm以上)	根返り	幹折れ
		腐朽	枝折れ (直径2cm以下)	枝折れ (直径2cm以上)	幹折れ	
2	針葉樹	通常	枝折れ (直径2cm以下)	枝折れ (直径2cm以上)	根返り	幹折れ
		腐朽	枝折れ (直径2cm以下)	枝折れ (直径2cm以上)	幹折れ	

被害指標 (DI)・被害度 (DOD) の表記について

被害指標 (DI) 及び被害度 (DOD) を「ガイドライン」に記載するにあたっては、工学的知見が少ない気象台職員が活用すること等も考慮し、わかりやすい表現となるよう検討する。

(例: 低層木造戸建住宅のDOD)

DOD	被害の状態 (風圧の作用によるもの)	画像
1	目視でわかる程度の被害 (テレビアンテナ、樋その他の付属部品の損傷など)	
2	比較的狭い範囲 (25%未満) の屋根ふき材の浮き上がり又は飛散	
3	比較的広い範囲 (25%以上) の屋根ふき材の浮き上がり又は飛散、窓ガラスの損壊	
4	軒先 (垂木など) の破損又は飛散	
5	小屋組の構成部材 (小屋束など) の破損又は飛散	
6	上部構造の変形に伴う壁の損傷 (ゆがみ、ひび割れなど)	準備中
7	上部構造の移動	
8	上部構造の著しい変形又は倒壊	