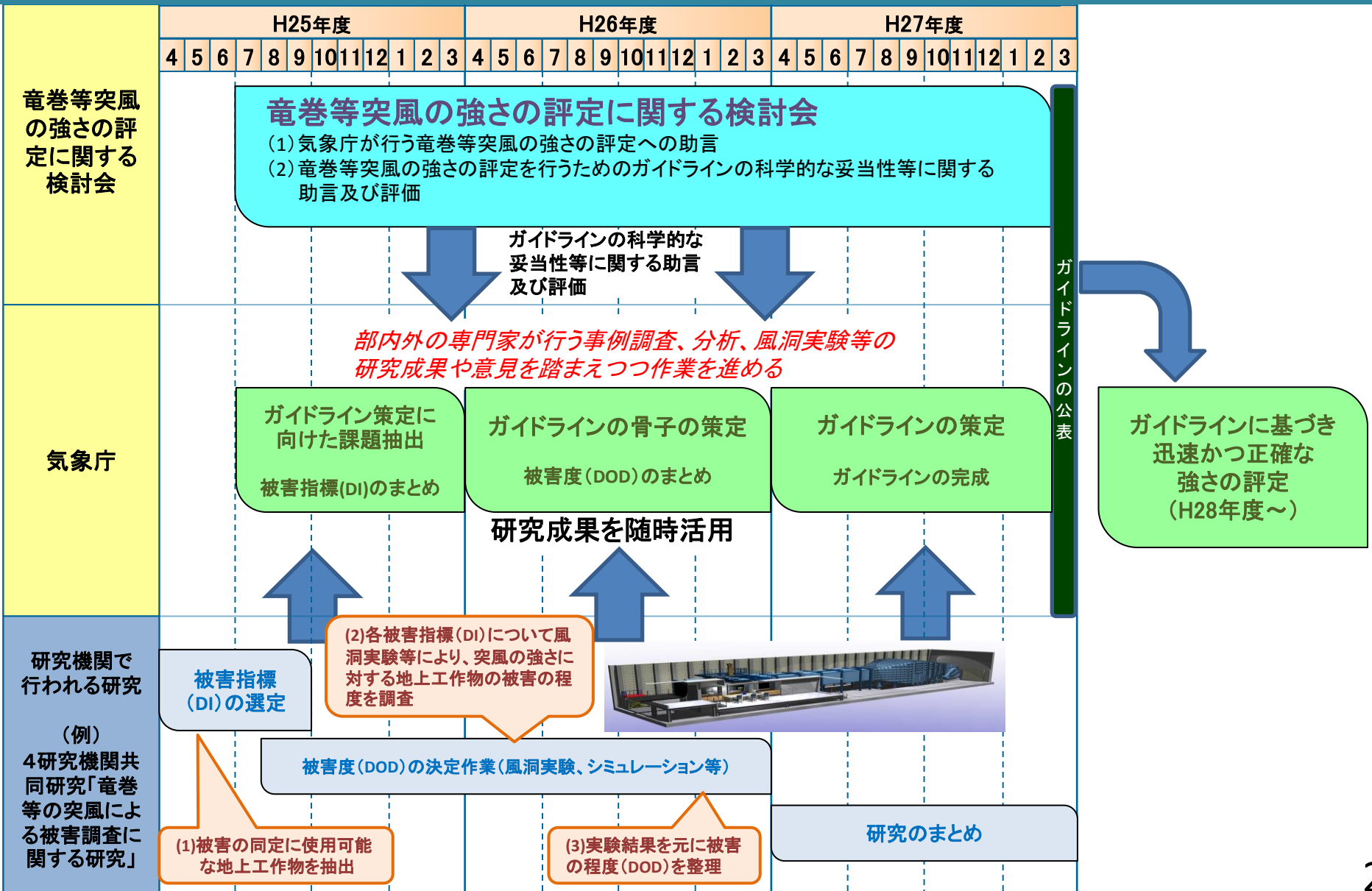


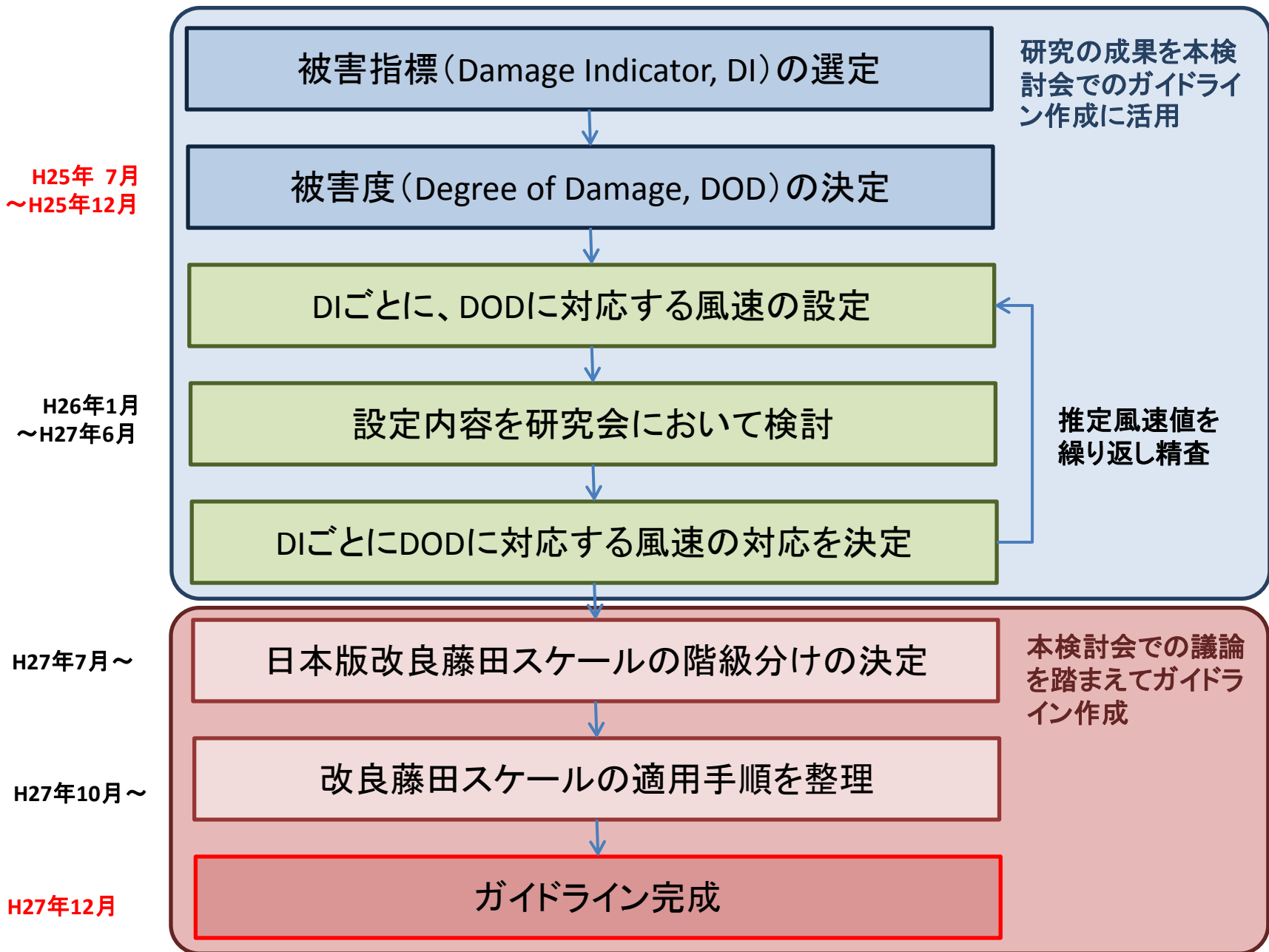
# 日本版改良藤田スケールにおける 被害指標(DI)案について

気象庁

# 竜巻等突風の強さの評定を行うための ガイドラインの作成スケジュール



# ガイドラインの作成手順



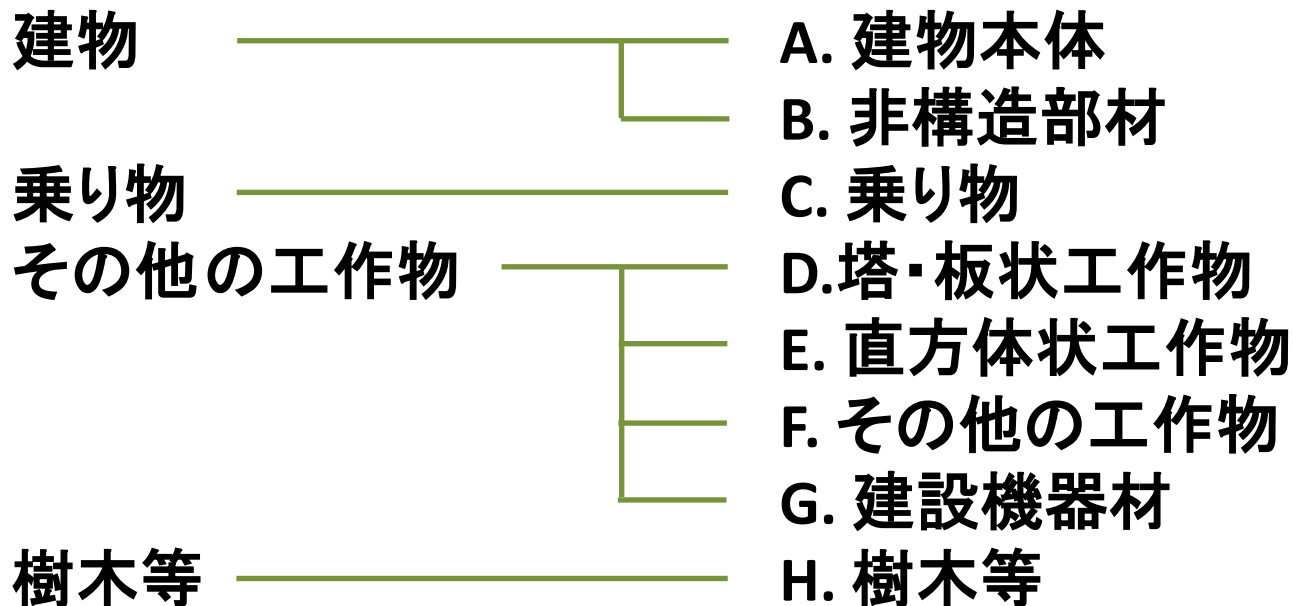
# 被害指標の選定方針(案)

- 気象庁の竜巻等突風の評定をより迅速に客観的に行うという観点から、以下を中心に被害指標(DI)の第一次案を選定する。
  - ✓ 過去の竜巻等突風の調査で評定に利用したもの
  - ✓ 日本に多く存在し現地調査が可能なもの
- 被害指標(DI)の選定にあたっては、文部科学省共同利用・共同研究拠点事業などでの研究成果を活用する。
- この第一次案を基に、来年度以降更に被害指標の絞り込みや追加、被害指標ごとの被害度(DOD)設定作業を行う。

# 被害指標(第一次案)について

- ・ 本被害指標案は、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」の平成25年度研究成果をもとに、気象庁で作成したものである。
- ・ 本被害指標案は、今後の検討により内容が変更される可能性がある。

工作物等の種類と形状ごとに、以下のとおりグループ分けする。



# 被害指標(第一次案)

## 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
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	小屋組の被害(50%未満)	小屋組の被害(50%以上)	構造躯体・壁の崩壊・著しい傾斜	移動・倒壊・飛散	基礎ごと転倒		
2	低層鉄鋼系プレハブ建住宅	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、パチンコセンター、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(第一次案)

## 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	大きな庇・屋根	鉄骨造の平屋駐車場・駐輪場の屋根、カーポート、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
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							
11	畜舎・パイプハウスなど農業施設								
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							
13	寺社								
14	東屋								

# 被害指標(第一次案)

## 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、塩ビボリカ、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(第一次案)

## 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								
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								
		物干し台								
		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								

# 被害指標(第一次案)

## C. 乗り物

番号	被害指標(DI)	内容	被害度(DOD)		
			1	2	3
1	自動車	軽自動車	転倒	横滑り	浮き上がり
		セダン	転倒	横滑り	浮き上がり
		ワンボックス	転倒	横滑り	浮き上がり
		トラック	転倒	横滑り	浮き上がり
		バス	転倒	横滑り	浮き上がり
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				

# 被害指標(第一次案)

## D. 塔・板状工作物

番号	被害指標(DI)	内容	被害度(DOD)			
			1	2	3	4
1	電柱	木製				
		鉄筋コンクリート製				
2	自立型電灯・旗支柱等・信号機					
3	煙突		局部座屈	飛散		
4	自立型タワー					
5	送電鉄塔					
6	看板・広告塔	屋上広告塔	傾斜	局部座屈	倒壊	
		地上広告塔	傾斜	局部座屈	倒壊	
		袖看板	傾斜	局部座屈	倒壊	
7	道路標識板	道路交通標識板	傾斜	局部座屈	倒壊	
		案内標識板	傾斜	局部座屈	倒壊	
8	フェンス・塀	ネットフェンス				
		補強コンクリートブロック塀	目地はがれ	倒壊		
		木造フェンス				
		道路の防風・防雪フェンス				

# 被害指標(第一次案)

## 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	転倒	飛散	
		基礎固定あり	局部座屈	飛散	
2	コンテナ		転倒	飛散	
3	自動販売機		転倒	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		転倒	飛散	
7	石塔・鳥居等		転倒	飛散	

# 被害指標(第一次案)

## 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			
		棒状			
		板状			
2	ガードレール				
3	路盤				
4	貯水タンク				

# 被害指標(第一次案)

## 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				
2	作業用ゴンドラ				
3	クレーン				

# 被害指標(第一次案)

## H. 樹木等

番号	被害指標(DI)	内容	被害度(DOD)				
			1	2	3	4	5
1	広葉樹	街路樹	枝折れ (直径2cm以下)	枝折れ (直径2cm以上)	根返り	幹折れ	樹皮の剥がれ
		街路樹以外	枝折れ (直径2cm以下)	枝折れ (直径2cm以上)	根返り	幹折れ	樹皮の剥がれ
2	針葉樹	街路樹	枝折れ (直径2cm以下)	枝折れ (直径2cm以上)	根返り	幹折れ	樹皮の剥がれ
		街路樹以外	枝折れ (直径2cm以下)	枝折れ (直径2cm以上)	根返り	幹折れ	樹皮の剥がれ
3	農作物	サトウキビ	横倒れ				
		イネ	横倒れ				
		麦	横倒れ				

# 他のスケールの比較

	改良藤田スケール			藤田スケール
	日本	米国	カナダ	
策定年	策定中(2013～)	2004	2013	1971
被害指標の数	49 ※現在候補となっている被害指標の数	28	35	(9) ※藤田スケールに記載の被害指標に相当する構造物数
被害指標の例	低層木造戸建住宅等、 低層集合住宅、 コンビニ・ファミレス等、 寺社、 屋根ふき材(瓦、茅葺)、 ベランダ、外壁、 自動車、列車、 電柱、送電鉄塔、 道路標識、自動販売機、 電話ボックス、墓石、 ガードレール、 広葉樹、針葉樹 など	一世帯・二世帯住宅、 プレハブ家屋、 小売店舗、 ショッピングセンター、 小学校、 低層・中層・高層ビル、 倉庫、 自立型の塔、 樹木 など	米国の被害指標に加えて、  歴史的な教会、 サイロ、 屋外家具 など	住家、 非住家、 ビニールハウス、 煙突、 アンテナ、 自動車、 汽車(列車)、 物体(1t～数t)、 樹木
被害指標の特徴	日本でよく見られる工作物等を広く採用	被害指標の概念を明確にし、初めてリストを作成。 米国でよく見られる工作物等を採用	米国の被害指標に加えて、5つの独自の被害指標を採用	工作物等の種類や造りが国ごとに異なる点が考慮されていない



# 被害度(DOD)と風速の対応付けの例

## 広葉樹(街路樹以外)

DOD	内容	推定値(m/s)	下限値(m/s)	上限値(m/s)
1	枝折れ(直径2cm以下)	30	検討中	検討中
2	枝折れ(直径2cmから8cm)	36	検討中	検討中
3	根返り	51	28	85
4	幹折れ	72	35	125
5	剥離	検討中	検討中	検討中

## 広葉樹(街路樹)

DOD	内容	推定値(m/s)	下限値(m/s)	上限値(m/s)
1	枝折れ(直径2cm以下)	30	検討中	検討中
2	枝折れ(直径2cmから8cm)	36	検討中	検討中
3	根返り	75	38	115
4	幹折れ	112	56	170
5	剥離	検討中	検討中	検討中

- 被害度(DOD)と風速の対応付けの作業が進められている。
- 日本における竜巻等突風の被害の現状を踏まえて、DODと推定風速を予め設定しないこともある。その場合には、DIのみを提示し、事後に実験等で風速を推定することが考えられる。

## ○今年度の成果

- ・日本版改良藤田スケールの策定に向けた基本的な考え方と被害指標(DI)の選定方針について検討を行い、方向性を決定した。
- ・被害指標を選定し、被害度(DOD)の検討を開始した。

## ○今後の予定

- 平成26年度
  - ・竜巻等突風の強さの評定ガイドラインの骨子の策定
  - ・被害度のまとめ
- 平成27年度
  - ・被害度と風速の対応付けを確定
  - ・改良藤田スケールの階級分け
  - ・竜巻等突風の強さの評定ガイドラインの完成
- 平成28年度
  - ・ガイドラインに基づく竜巻等突風の強さの評定業務を開始