

災害廃棄物発生量の推計精度 向上のための方策検討

平成30年3月6日

環境再生・資源循環局
災害廃棄物対策室

災害廃棄物発生原単位（現状）

原単位の構成要素の分析

グランドデザイン
全壊
117 t/棟

半壊
23 t/棟
(全壊の20%)

木造・全壊(棟) ×
原単位 × 被災率

非木造・全壊(棟) ×
原単位 × 被災率

その他
上乗せ分
(公物等)

木造・半壊(棟) ×
原単位 × 被災率

非木造・半壊(棟) ×
原単位 × 被災率

【モデル解体実施】

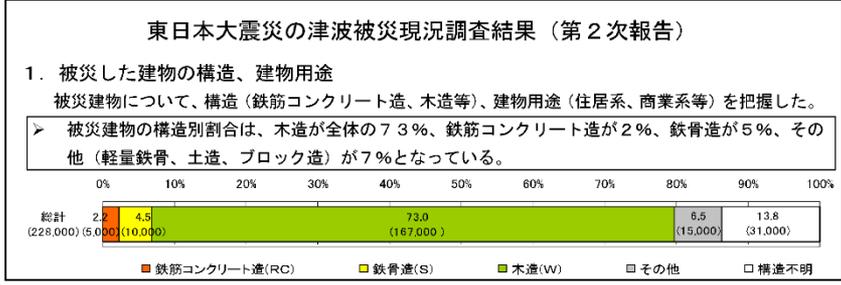


木造: 92 t/棟



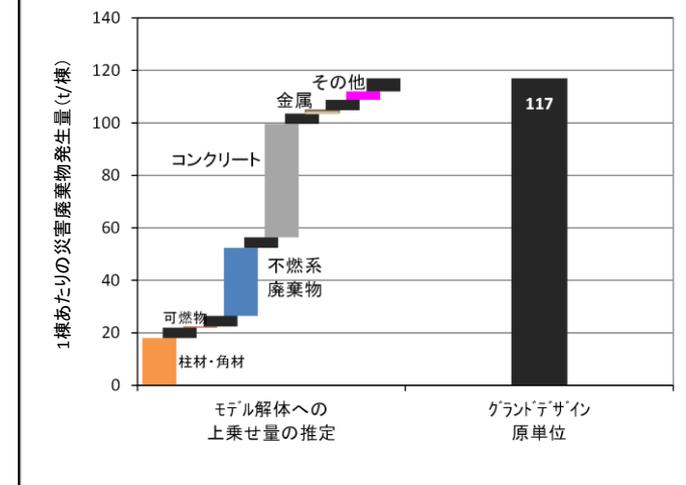
非木造: 実施中

【木造・非木造比率の推定】



その他公物等上乗せ分の検討に加え、
構造別の内訳を整理する。

【その他公物等上乗せの推定】



(参考) 災害廃棄物の発生原単位

全壊家屋117t/棟、半壊家屋23t/棟(全壊の20%)、床上浸水、床下浸水

- 阪神淡路大震災や東日本大震災における岩手県、宮城県の沿岸市町村における災害廃棄物の処理実績を活用して災害廃棄物発生原単位を作成。
- 津波災害のような甚大な被害が発生した場合でも、災害廃棄物量の推計が可能。
- 人工衛星画像の解析等と組み合わせて発災直後の迅速な推計が可能。
- 水害による災害廃棄物発生量は2t/棟を活用。

木造家屋0.6t/m²、非木造家屋1.2t/m²(※家屋1棟あたり)

- 阪神淡路大震災、新潟県中越地震や解体材料の組成分析等の結果から、建物1棟を解体した場合に発生する廃棄物量を活用して災害廃棄物発生原単位を作成。
- 全国平均の住家の延床面積、被災比率を考慮すると103 t/棟となる。

新たな災害廃棄物推計式

$$Y = X1 \times a + X2 \times a \times b + X3 \times c + X4 \times d$$

Y: 災害廃棄物量(t)

X_n: 損壊棟数(添え字1:全壊、2:半壊、3:床上浸水、4:床下浸水)

a,c,d: 災害廃棄物発生原単位(t/棟)

b: 半壊家屋からのごみ発生率: 0~0.5(-)

※東日本大震災は0.2(処理実績より算出)、熊本地震は0.5(実行計画より算出)

災害廃棄物発生原単位

$$a = a1 \times A1 \times r1 + a2 \times A2 \times r2$$

a₁: 木造原単位(t/m²) 【木造0.6 + α (t/m²)】

※ α = 過去の処理実績から求まる公物等上乘せ処理量

a₂: 非木造原単位(t/m²) 【非木造1.2 + α (t/m²)】

※ α = 過去の処理実績から求まる公物等上乘せ処理量

A₁: 木造床面積(m²) 【=95.4m²(全国平均)固定資産台帳から引用】

A₂: 非木造床面積(m²) 【=301.4m²(全国平均)固定資産台帳から引用】

r₁: 木造被害率(-) 全被害の木造、非木造の内訳

r₂: 非木造被害率(-) ・東日本大震災: 木造0.85、非木造0.15

・南海トラフ巨大地震の被害想定: 木造0.9、非木造0.1

c: 床上浸水家屋からの災害廃棄物発生原単位(t/棟) 【=4.6 t/棟】

d: 床下浸水家屋からの災害廃棄物発生原単位(t/棟) 【=0.62 t/棟】

都道府県別の原単位

全被害率の内訳を木造:0.9、非木造0.1として、都道府県毎に災害廃棄物発生原単位を試算した結果を以下に示す。

都道府県名	床面積(m ²)		災害廃棄物量(t/棟)		
	木造	非木造	木造	非木造	合算値
平均	95.4	301.4	57.2	361.7	87.7
北海道	117.1	272.7	70.3	327.2	96.0
青森	109.1	300.5	65.5	360.6	95.0
岩手	108.1	250.7	64.9	300.8	88.5
宮城	94.3	331.2	56.6	397.4	90.7
秋田	104.1	330.4	62.5	396.5	95.9
山形	107.8	256.5	64.7	307.8	89.0
福島	89.4	227.1	53.6	272.5	75.5
茨城	95.2	292.5	57.1	351.0	86.5
栃木	91.8	254.6	55.1	305.5	80.1
群馬	95.7	238.0	57.4	285.6	80.2
埼玉	99.1	353.7	59.5	424.4	96.0
千葉	96.4	407.7	57.8	489.2	101.0
東京	102.3	631.4	61.4	757.7	131.0
神奈川	102.8	446.4	61.7	535.7	109.1
新潟	115.4	306.3	69.2	367.6	99.1
富山	99.1	244.9	59.5	293.9	82.9
石川	112.1	338.4	67.3	406.1	101.1
福井	107.8	242.6	64.7	291.1	87.3
山梨	95.4	188.0	57.2	225.6	74.1
長野	100.1	196.3	60.1	235.6	77.6
岐阜	104.5	222.9	62.7	267.5	83.2
静岡	95.5	260.3	57.3	312.4	82.8
愛知	96.0	312.0	57.6	374.4	89.3

都道府県名	床面積(m ²)		災害廃棄物量(t/棟)		
	木造	非木造	木造	非木造	合算値
三重	81.2	190.4	48.7	228.5	66.7
滋賀	93.8	234.9	56.3	281.9	78.8
京都	81.3	268.1	48.8	321.7	76.1
大阪	84.5	382.6	50.7	459.1	91.5
兵庫	93.6	307.8	56.2	369.4	87.5
奈良	93.6	219.8	56.2	263.8	76.9
和歌山	84.5	192.4	50.7	230.9	68.7
鳥取	88.2	237.9	52.9	285.5	76.2
島根	81.3	227.4	48.8	272.9	71.2
岡山	79.1	213.6	47.5	256.3	68.3
広島	91.7	301.0	55.0	361.2	85.6
山口	82.4	206.8	49.4	248.2	69.3
徳島	87.1	188.2	52.3	225.8	69.6
香川	82.9	226.5	49.7	271.8	71.9
愛媛	84.1	223.4	50.5	268.1	72.2
高知	66.6	173.6	40.0	208.3	56.8
福岡	100.6	345.8	60.4	415.0	95.8
佐賀	99.0	270.8	59.4	325.0	86.0
長崎	91.4	270.0	54.8	324.0	81.8
熊本	97.9	253.4	58.7	304.1	83.3
大分	86.9	243.1	52.1	291.7	76.1
宮崎	85.5	225.4	51.3	270.5	73.2
鹿児島	77.7	204.5	46.6	245.4	66.5
沖縄	60.2	181.0	36.1	217.2	54.2

災害廃棄物の組成

事案によって数値が異なるため、どの組成割合を活用するのか、今後詳細を検討する。

処理実績(選別後)の組成

	グランドデザイン		東日本大震災処理実績(最終)		H28熊本地震(処理実行計画第2版) ^{注)}	
柱角材	5.4%	23.4%	4%	20%	15.7%	20.2%
可燃物	18%		16%		4.5%	
不燃物	18%	76.6%	30%	80%	24.7%	79.8%
コンクリートがら	52%		43%		47.4%	
金属くず	6.6%		3%		0.5%	
その他	0%		4%		7.2%	
合計	100%		100%		100%	

家屋解体時の組成

	H28熊本地震モデル解体				文献値 ^{注)} から求まる組成			
	木造		非木造		木造		非木造	
柱角材	18%	19%	0%	2%	19.9%	27.3%	11.1%	12.6%
可燃物	1%		2%		7.4%		1.5%	
不燃物	26%	81%	0%	98%	7.2%	72.7%	0%	87.4%
コンクリートがら	51%		93%		41.9%		77.8%	
金属くず	1%		3%		1.8%		4.6%	
その他	3%		2%		21.9%		5.0%	
合計	100%		100%		100%		100%	

注)過去の災害時の解体実績を集計し、平均値として整理

片付けごみの発生量の推計

- 発災直後から排出が始まる廃棄物量を推計する推計式。
- 初動時に確保しておくべき一次仮置場の設置規模の目安として活用できる。
- 片付けごみ量は災害廃棄物推計量の内数となる。

$$Z = W \times e$$

Z: 片付けごみ量(t)

W: 被災世帯数(世帯)

e: 片付けごみ発生原単位(t/世帯)【=0. 2t/世帯~0. 5t/世帯】

※畳の発生量が多い自治体は0.5tを活用。

H28熊本地震におけるモデル解体調査結果

種類	数量	重量(kg)	割合(%)	原単位(kg/世帯) [※]	原単位(t/世帯)
木製家具	55	2,045.6	22.2%	102.3	0.2
ガス台	6	92.3	1.0%	4.6	
家具類	34	425.5	4.6%	21.3	
家電4品目	18	613.5	6.7%	30.7	
その他家電	16	108.6	1.2%	5.4	
生活用品		57.9	0.6%	2.9	
衣類		6.0	0.1%	0.3	
畳	232.5	5,873.7	63.7%	293.7	0.3
合計		9,223.1	100.0%	461.2	0.5

※ 重量/世帯数(20世帯)

(参考)

熊本地震における損壊家屋のモデル解体結果

H28熊本地震モデル解体の概要

調査の目的

- 平成28年熊本地震において被災し公費解体される被災建物について、解体にともなう家屋1棟当たりの災害廃棄物の発生量及び組成等を調査することにより、データの蓄積を行い、災害廃棄物発生量の推計精度向上に資することを目的とした。

調査対象

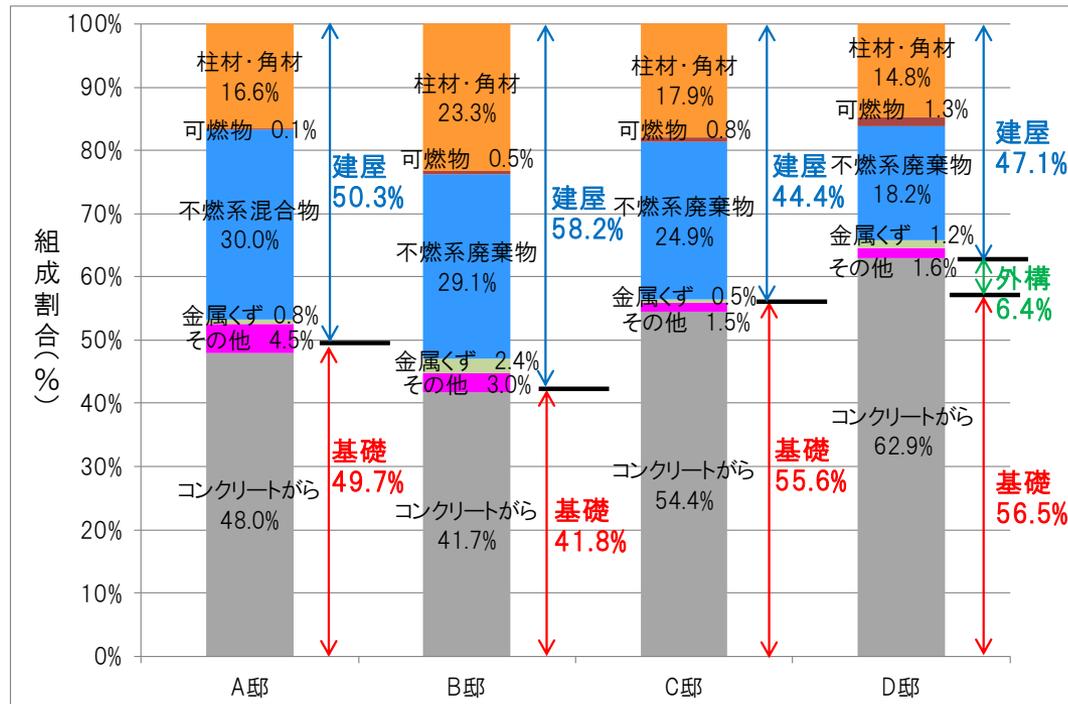
- 木造建物 4棟（調査期間 H28.8～H28.12、H29.2～H29.3）
 - A邸 昭和38年築 延べ床面積216.58m²(2階建て)
 - B邸 昭和48年築 延べ床面積273.53m²(2階建て、倉庫含む)
 - C邸 昭和53年築 延べ床面積171.69m²(2階建て)
 - D邸 平成 9年築 延べ床面積179.59m²(2階建て)

A邸～C邸: 甲佐町、D邸: 熊本市
- 非木造建物 3棟（調査期間 H29.8～現在も継続中）
 - A建物 昭和54年築 延べ床面積1,540.26m²(4階建て 20戸 20世帯)
 - B建物 昭和50年築 延べ床面積866.04m² (4階建て 14戸 9世帯+4事業所)
 - C建物 昭和40年築 延べ床面積1,908.49m²(4階建て 9テナント)

A建物～C建物: 熊本市

木造家屋調査結果

項目	A邸	B邸	C邸	A,B,C平均	D邸	全体平均
延床面積(m ²)	216.58	273.53	171.69	220.60	179.59	210.35
廃棄物発生量(t/棟)	100.0	110.1	65.9	92.0	146.2	105.55
延床面積1m ² あたりの発生量(t/m ²)	0.462	0.403	0.384	0.416	0.814	0.52
延床面積100m ² あたりの発生量(t/100m ²)	46.2	40.3	38.4	41.6	81.4	51.6

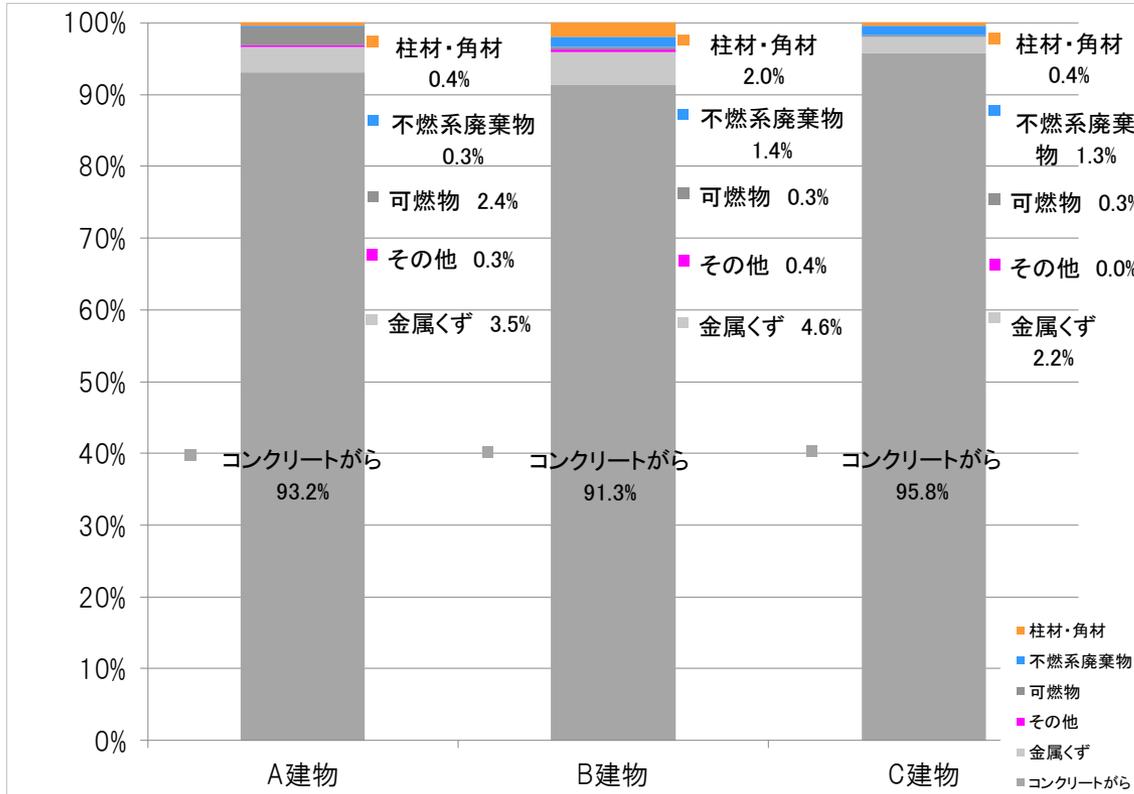


- 建物全体で、可燃物は20%であった。
- 建物上屋と基礎の重量比率は、50:50の比率であった。
- 近年の構造では、難燃材、複合材、高機能材の使用量も多くなっていることから、引続き組成について調査する必要がある。

非木造家屋調査結果

上屋解体での 排出量の比較

項目	A建物	B建物	C建物	3棟平均	
延床面積(m ²)	1540.26	866.04	1908.49	1438.26	
原単位	t/棟	1608.6	969.0	2578.6	1718.71
	t/m ²	1.04	1.12	1.35	1.17
	t/100m ²	104.4	111.9	135.1	117.1



- 可燃物は2%しか含まれず、コンクリートがらが90%以上を占める。
- 本調査の取得データが、RC構造であり、SRC構造、軽量鉄骨構造のデータの取得も必要である。