

災害廃棄物発生量の新たな推計式について

1. 新推計式について
2. 新推計式の演習
3. 災害廃棄物処理計画作成(改定)のポイント



応用地質株式会社
地球環境事業部
資源循環マネジメント部
手島 洋紀
宇野 賢志

1. 新推計式について



新しい災害廃棄物発生量の推計式について

「災害廃棄物対策指針 資料編」の公表・改定について（お知らせ）
（事務連絡 令和5年4月28日）

「災害廃棄物対策指針 資料編」の公表・改定について（お知らせ）

日頃より廃棄物行政の推進に御尽力賜り、厚く御礼申し上げます。

環境省では、平成30年3月に災害廃棄物対策指針本編の改定・公表を行いました。災害廃棄物対策

指針の資料編については、順次、改定のための了した資料について、環境省ウェブサイト上に
今般の改定作業では、特に、災害廃棄物発生に、仮置場の整備や管理・運営の概略手順を整内容となっています。

貴都道府県におかれましては、資料を御確認り計らい願います。また、災害廃棄物対策指針棄物処理計画の策定や見直しが適切に進められ
なお、関連する制度の改定や知見の蓄積に応予定しています。

添付資料(1) 災害廃棄物対策指針 資料編 公表項目及び改定概要一覧表

No.	資料番号	資料名称	分類	改定の概要
1	技14-2	災害廃棄物発生量の推計(津波堆積物含む)	大幅修正	・これまで対策指針では平成26年3月に策定された「巨大災害発生時における災害廃棄物対策のグランドデザインについて(中間とりまとめ)」の災害廃棄物発生量推計式を提示してきたが、災害廃棄物発生量の推計精度向上のための方策検討会において、地震、水害等の災害の種類別に災害廃棄物全体量と片付けごみ量の推計式を分けて新たに策定したので、対策指針を改定することとした。 http://kouikishori.env.go.jp/guidance/download/pdf/046_gi14-2.pdf
2	参31-4	仮置場の整備、管理・運営に係る概略手順と書類の例	新規作成	・過去の災害事例を参考に、仮置場の整備や管理・運営の概略手順を整理した。また、仮置場の整備や管理・運営のそれぞれを外部委託する場合の書類の一部について過去の災害における事例を掲載した。 http://kouikishori.env.go.jp/guidance/download/pdf/re31-4.pdf
3	参36	災害廃棄物の撤去等に係る連携対応マニュアル	新規作成	・令和2年8月に作成した「災害廃棄物の撤去等に係る 連携対応マニュアル」を掲載した。 http://kouikishori.env.go.jp/action/cooperation/pdf/cooperation_01.pdf
4	参37	災害廃棄物処理支援員制度(人材バンク)(環境省HP)	新規作成	・令和3年に運用を開始した「災害廃棄物処理支援員制度(人材バンク)」を掲載した。 http://kouikishori.env.go.jp/action/jinzai_bank/

【技14-2 改定概要】

これまで対策指針では平成26年3月に策定された「巨大災害発生時における災害廃棄物対策のグランドデザインについて(中間とりまとめ)」の災害廃棄物発生量推計式を提示してきたが、災害廃棄物発生量の推計精度向上のための方策検討会において、**地震、水害等の災害の種類別**に災害廃棄物全体量と片付けごみ量の推計式を分けて新たに策定したので、対策指針を改定することとした。

新しい災害廃棄物発生量の推計式について

改定ポイント 推計式の種類（災害廃棄物全体量と片付けごみ発生量）

種類	区分	地震災害 (揺れ)	地震災害 (津波)	水害	土砂災害	参考頁	
						推計式の 構造	推計式に 用いる係 数等
災害廃棄物 全体量	住家・非住家 全壊棟数 10 棟未満	3,000 トン	3,000 トン	900 トン	3,000 トン	p. 58-59	—
	住家・非住家 全壊棟数 10 棟以上	推計式【1】				p. 2	p. 4-6
片付けごみ 発生量	住家・非住家 被害棟数※ 1,000 棟未満	700 トン程度		500 トン程度		p. 60, 62	—
	住家・非住家 被害棟数※ 1,000 棟以上	推計式【2】				p. 3	p. 4
津波堆積物	—	—	推計式【3】	—	—	p. 3	p. 4

※以下、住家・非住家被害棟数の合計棟数を「被害総数」という。

【災害廃棄物の種類・・・災害廃棄物全体量と片付けごみ発生量】

新たな推計式では、従来通り災害廃棄物全体量を把握する推計式に加え、片付けごみ発生量を推計するための推計式が示されています。

それぞれ、推計の目的に応じて推計することが望まれます。

新しい災害廃棄物発生量の推計式について

改定ポイント 推計式の適用範囲

種類	区分	地震災害 (揺れ)	地震災害 (津波)	水害	土砂災害	参考頁	
						推計式の 構造	推計式に 用いる係 数等
災害廃棄物 全体量	住家・非住家 全壊棟数 10 棟未満	3,000 トン	3,000 トン	900 トン	3,000 トン	p. 58-59	—
	住家・非住家 全壊棟数 10 棟以上	推計式【1】				p. 2	p. 4-6
片付けごみ 発生量	住家・非住家 被害棟数※ 1,000 棟未満	700 トン程度		500 トン程度		p. 60, 62	—
	住家・非住家 被害棟数※ 1,000 棟以上	推計式【2】				p. 3	p. 4
津波堆積物	—	—	推計式【3】	—	—	p. 3	p. 4

※以下、住家・非住家被害棟数の合計棟数を「被害総数」という。

- ✓ 新推計式では、被害棟数を災害規模の基準として、推計式の適用範囲を示しています。
- ✓ 比較的小規模な災害(全体量:全壊10棟未満、片付けごみ発生量:被害総数1000棟未満)においては、災害種ごとに設定された一定量(目安値)を見込むものとしています。
- ✓ 比較的大規模な災害(全体量:全壊10棟以上、片付けごみ発生量:被害総数1000棟以上)においては、新しい推計式により推計します。

新しい災害廃棄物発生量の推計式について

推計式【1】災害廃棄物全体量の推計式

$$Y = Y_1 + Y_2$$

Y : 災害廃棄物全体量 (トン)

Y_1 : 建物解体に伴い発生する災害廃棄物量 (トン)

Y_2 : 建物解体以外に発生する災害廃棄物量 (トン)

$$Y_1 = (X_1 + X_2) \times a \times b_1 + (X_3 + X_4) \times a \times b_2$$

X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 : 被災棟数 (棟)

添え字 1 : 住家全壊, 2 : 非住家全壊, 3 : 住家半壊, 4 : 非住家半壊

a : 災害廃棄物発生原単位 (t/棟)

$$a = A_1 \times a_1 \times r_1 + A_2 \times a_2 \times r_2$$

A_1 : 木造床面積 (m^2 /棟) A_2 : 非木造床面積 (m^2 /棟)

a_1 : 木造建物発生原単位 (トン/ m^2) a_2 : 非木造建物発生原単位 (トン/ m^2)

r_1 : 解体棟数の構造内訳 (木造) (—) r_2 : 解体棟数の構造内訳 (非木造) (—)

b_1 : 全壊建物解体率 (—)、 b_2 : 半壊建物解体率 (—) ※

$$Y_2 = (X_1 + X_2) \times CP$$

CP : 片付けごみ及び公物等量発生原単位 (トン/棟)

種類	区分	地震災害 (揺れ)	地震災害 (津波)	水害	土砂災害	参考頁	
						推計式の 構造	推計式に 用いる係 数等
災害廃棄物 全体量	住家・非住家 全壊棟数 10 棟未満	3,000 トン	3,000 トン	900 トン	3,000 トン	p. 58-59	－
	住家・非住家 全壊棟数 10 棟以上	推計式【1】				p. 2	p. 4-6
片付けごみ 発生量	住家・非住家 被害棟数※ 1,000 棟未満	700 トン程度		500 トン程度		p. 60, 62	－
	住家・非住家 被害棟数※ 1,000 棟以上	推計式【2】				p. 3	p. 4
津波堆積物	－	－	推計式【3】	－	－	p. 3	p. 4

※以下、住家・非住家被害棟数の合計棟数を「被害総数」という。

※市町村が半壊建物の解体廃棄物を処理しない場合は半壊建物解体率をゼロに設定するなど実態に合わせて半壊建物解体率を修正することとする。

新しい災害廃棄物発生量の推計式について

推計式【2】片付けごみ発生量の推計式

種類	区分	地震災害 (揺れ)	地震災害 (津波)	水害	土砂災害	参考頁	
						推計式の 構造	推計式に 用いる係 数等
災害廃棄物 全体量	住家・非住家 全壊棟数 10 棟未満	3,000 トン	3,000 トン	900 トン	3,000 トン	p. 58-59	－
	住家・非住家 全壊棟数 10 棟以上	推計式【1】				p. 2	p. 4-6
片付けごみ 発生量	住家・非住家 被害棟数※ 1,000 棟未満	700 トン程度		500 トン程度		p. 60, 62	－
	住家・非住家 被害棟数※ 1,000 棟以上	推計式【2】				p. 3	p. 4
津波堆積物	－	－	推計式【3】	－	－	p. 3	p. 4

※以下、住家・非住家被害棟数の合計棟数を「被害総数」という。

【地震】

$$C = (X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5) \times c$$

【水害】

$$C = (X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7) \times c$$

C : 片付けごみ発生量 (トン)

X₁、X₂、X₃、X₄、X₅、X₆、X₇ : 被災棟数 (棟)

添え字 1 : 住家全壊、2 : 非住家全壊、3 : 住家半壊、4 : 非住家半壊、5 : 住家一部
破損、6 : 床上浸水、7 : 床下浸水

c : 片付けごみ発生原単位 (トン/棟)

新しい災害廃棄物発生量の推計式について

(参考) 推計式【3】津波堆積物の推計式

(津波堆積物の推計手法は変更はなし)

種類	区分	地震災害 (揺れ)	地震災害 (津波)	水害	土砂災害	参考頁	
						推計式の 構造	推計式に 用いる係 数等
災害廃棄物 全体量	住家・非住家 全壊棟数 10 棟未満	3,000 トン	3,000 トン	900 トン	3,000 トン	p. 58-59	－
	住家・非住家 全壊棟数 10 棟以上	推計式【1】				p. 2	p. 4-6
片付けごみ 発生量	住家・非住家 被害棟数 ^a 1,000 棟未満	700 トン程度		500 トン程度		p. 60, 62	－
	住家・非住家 被害棟数 ^a 1,000 棟以上	推計式【2】				p. 3	p. 4
津波堆積物	－	－	推計式【3】	－	－	p. 3	p. 4

※以下、住家・非住家被害棟数の合計棟数を「被害総数」という。

$$Y = A \times h$$

Y : 津波堆積物の発生量 (トン)

A : 津波浸水面積 (m²)

h : 津波堆積物の発生原単位 (トン/m²)

新しい災害廃棄物発生量の推計式について

本日の重点説明内容・・・災害廃棄物全体量の推計式

$$Y = Y_1 + Y_2$$

Y : 災害廃棄物全体量 (トン)

Y₁ : 建物解体に伴い発生する災害廃棄物量 (トン)

Y₂ : 建物解体以外に発生する災害廃棄物量 (トン)

$$Y_1 = (X_1 + X_2) \times a \times b_1 + (X_3 + X_4) \times a \times b_2$$

X₁、X₂、X₃、X₄ : 被災棟数 (棟)

添え字 1 : 住家全壊, 2 : 非住家全壊, 3 : 住家半壊, 4 : 非住家半壊

a : 災害廃棄物発生原単位 (t/棟)

$$a = A_1 \times a_1 \times r_1 + A_2 \times a_2 \times r_2$$

A₁ : 木造床面積 (m²/棟) A₂ : 非木造床面積 (m²/棟)

a₁ : 木造建物発生原単位 (トン/m²) a₂ : 非木造建物発生原単位 (トン/m²)

r₁ : 解体棟数の構造内訳 (木造) (－) r₂ : 解体棟数の構造内訳 (非木造) (－)

b₁ : 全壊建物解体率 (－)、 b₂ : 半壊建物解体率 (－) ※

$$Y_2 = (X_1 + X_2) \times CP$$

CP : 片付けごみ及び公物等量発生原単位 (トン/棟)

※市町村が半壊建物の解体廃棄物を処理しない場合は半壊建物解体率をゼロに設定するなど実態に合わせて半壊建物解体率を修正することとする。

新しい災害廃棄物発生量の推計式について

災害廃棄物全体量の推計式で用いる各係数

表2 災害廃棄物全体量の推計に用いる各係数

項目	細目	記号	単位	地震 (揺れ)	地震 (津波)	水害	土砂災害
建物発生原 単位	木造建物	a_1	トン/㎡	0.5			
	非木造建物	a_2		1.2			
延べ床面積	木造建物	A_1	㎡/棟	市町村ごとあるいは都道府県ごとに固定資産の価格等の概要調書（総務省）より入手（p.5に都道府県別の参考値を記載） 【URL】（令和3年度 固定資産の価格等の概要調書） https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_zeisei/czaisei/czaisei_seido/ichiran08_r03_00.html			
	非木造建物	A_2					
解体棟数の 木造、非木 造の内訳	木造：非木造	$r_1 : r_2$	—	・都道府県ごとの設定値を参考として掲載（p.6、表6参照） ・地域防災計画に示される被害想定の結果を用い災害廃棄物量を推計する場合、被害想定結果には建物構造別に被害量が算定されているケースもあるため、その値を用いることが可能。			
建物解体率	全壊	b_1	—	0.75	1.00	0.5	
	半壊※	b_2	—	0.25 (0)	0.25 (0)	0.1 (0)	
片付けごみ を含む公物 等量	全壊棟数	CP	トン/棟	53.5	82.5	30.3	164

※市町村が半壊建物の解体廃棄物を処理しない場合は半壊建物解体率をゼロに設定するなど実態に合わせて半壊建物解体率を修正することとする。

新しい災害廃棄物発生量の推計式について

災害廃棄物全体量の推計式の構成イメージ

$$Y = Y_1 + Y_2$$

Y: 災害廃棄物全体量(トン)

Y₁: 建物解体に伴い発生する災害廃棄物量(トン)

Y₂: 建物解体以外に発生する災害廃棄物量(トン)

$$Y = Y_1 + Y_2$$

建物解体に伴い発生する
災害廃棄物量



建物解体以外に発生する
災害廃棄物量



新しい災害廃棄物発生量の推計式について

災害廃棄物全体量の推計式の構成イメージ

$$Y = Y_1 + Y_2$$

Y: 災害廃棄物全体量(トン)

Y₁: 建物解体に伴い発生する災害廃棄物量(トン)

Y₂: 建物解体以外に発生する災害廃棄物量(トン)

$$Y = Y_1$$

建物解体に伴い発生する
災害廃棄物量



$$+ Y_2$$

建物解体以外に発生する
災害廃棄物量



新しい災害廃棄物発生量の推計式について

Y₁ 建物解体に伴い発生する災害廃棄物量算出の基本的な考え方

木造建物の解体に伴い
発生する災害廃棄物量

=

木造解体棟数

×

木造1棟あたりの
災害廃棄物発生量

非木造建物の解体に伴い
発生する災害廃棄物量

=

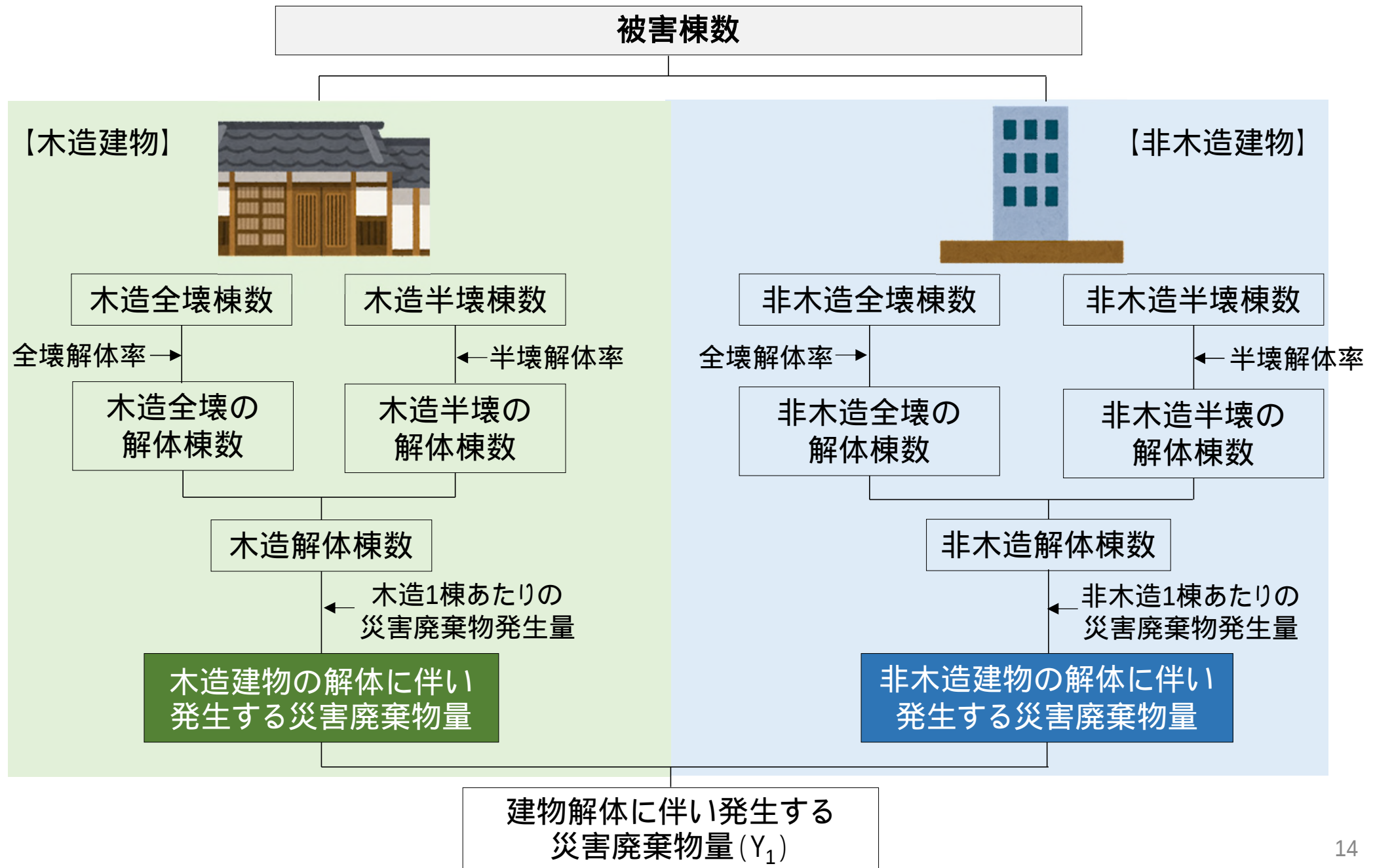
非木造解体棟数

×

非木造1棟あたりの
災害廃棄物発生量

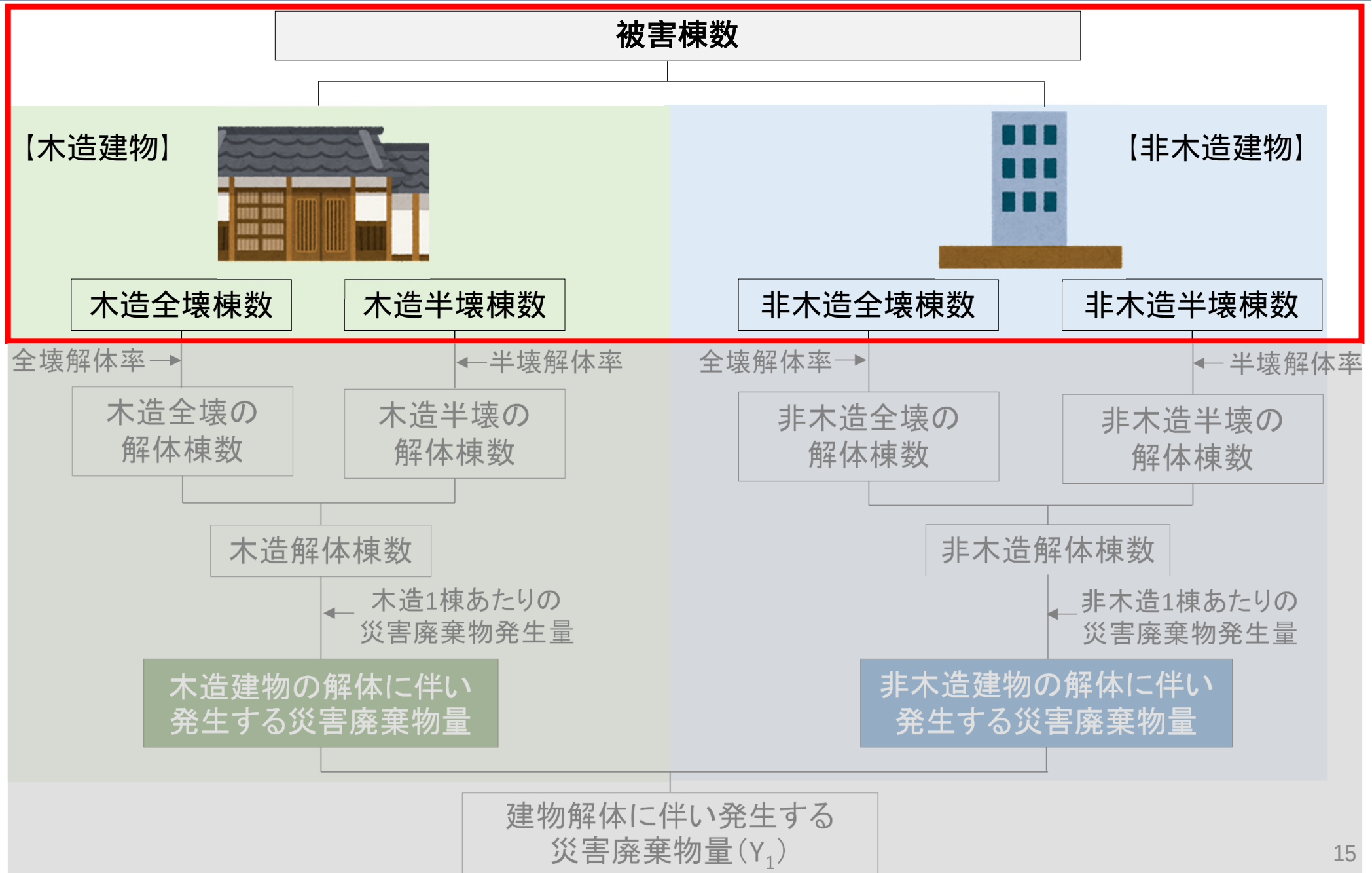
新しい災害廃棄物発生量の推計式について

Y₁ 建物解体に伴い発生する災害廃棄物量算出のフロー



新しい災害廃棄物発生量の推計式について

木造・非木造別の被害棟数の把握



新しい災害廃棄物発生量の推計式について

木造・非木造別の被害棟数の把握

【木造・非木造別棟数を把握する目的】

木造と非木造では、建物に使われる部材の違いから、発生原単位が大きく異なります。したがって、木造と非木造は分けて災害廃棄物発生量を算出することを目的に、木造・非木造別棟数を把握します。

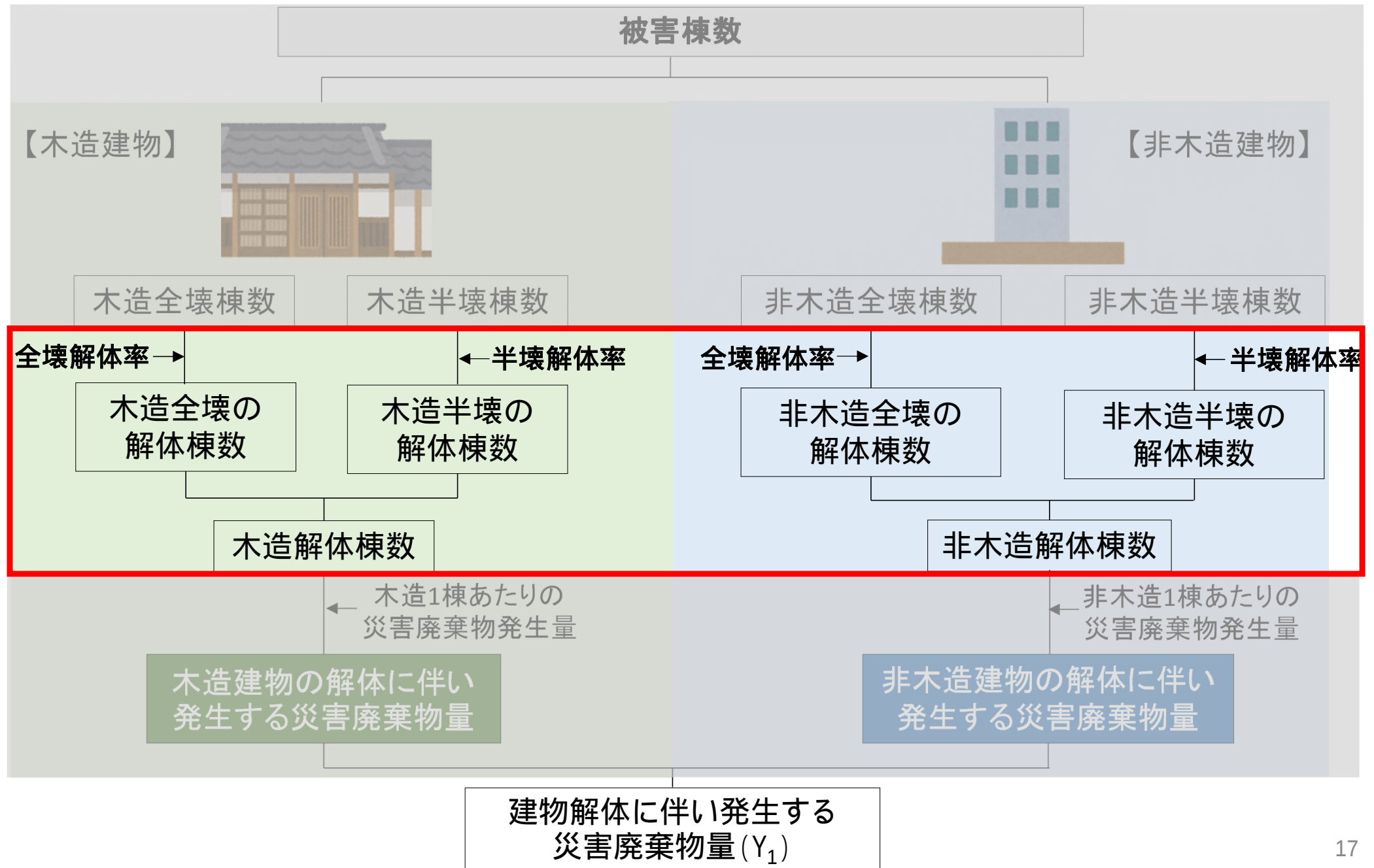
- 災害時における、木造被害棟数と非木造被害棟数の割合は、地域によって異なることが考えられます。
- 対策指針では、この地域性を反映させるため、参考値として右表のような木造・非木造比率が示されています。
- これらの参考値を基に、被害状況報告における被害棟数から、木造・非木造別の被害棟数を把握します。

表6 災害廃棄物全体量の推計式に用いる倒壊棟数の木造・非木造比率

都道府県	倒壊棟数の木造・非木造比率		都道府県	倒壊棟数の木造・非木造比率	
	木造	非木造		木造	非木造
北海道	89.2%	10.8%	滋賀県	89.5%	10.5%
青森県	96.8%	3.2%	京都府	92.1%	7.9%
岩手県	95.9%	4.1%	大阪府	88.0%	12.0%
宮城県	93.8%	6.2%	兵庫県	89.0%	11.0%
秋田県	97.9%	2.1%	奈良県	91.5%	8.5%
山形県	96.1%	3.9%	和歌山県	89.4%	10.6%
福島県	93.6%	6.4%	鳥取県	96.0%	4.0%
茨城県	92.8%	7.2%	島根県	97.2%	2.8%
栃木県	91.8%	8.2%	岡山県	93.4%	6.6%
群馬県	91.3%	8.7%	広島県	92.9%	7.1%
埼玉県	90.7%	9.3%	山口県	92.3%	7.7%
千葉県	91.5%	8.5%	徳島県	87.9%	12.1%
東京都	87.1%	12.9%	香川県	92.3%	7.7%
神奈川県	89.0%	11.0%	愛媛県	92.4%	7.6%
新潟県	94.9%	5.1%	高知県	94.0%	6.0%
富山県	93.6%	6.4%	福岡県	90.6%	9.4%
石川県	95.8%	4.2%	佐賀県	94.2%	5.8%
福井県	92.4%	7.6%	長崎県	95.1%	4.9%
山梨県	90.3%	9.7%	熊本県	93.3%	6.7%
長野県	92.3%	7.7%	大分県	93.2%	6.8%
岐阜県	89.5%	10.5%	宮崎県	92.9%	7.1%
静岡県	88.9%	11.1%	鹿児島県	93.0%	7.0%
愛知県	86.7%	13.3%	沖縄県	37.6%	62.4%
三重県	89.2%	10.8%	総計	91.3%	8.7%

新しい災害廃棄物発生量の推計式について

解体棟数の把握



新しい災害廃棄物発生量の推計式について

解体棟数の把握（解体率とは）

表2 災害廃棄物全体量の推計に用いる各係数

項目	細目	記号	単位	地震 (揺れ)	地震 (津波)	水害	土砂災害
建物発生原 単位	木造建物	a_1	トン/㎡	0.5			
	非木造建物	a_2		1.2			
延べ床面積	木造建物	A_1	㎡/棟	市町村ごとあるいは都道府県ごとに固定資産の価格等の概要調書（総務省）より入手（p.5に都道府県別の参考値を記載） 【URL】（令和3年度 固定資産の価格等の概要調書） https://www.soumu.go.jp/czaisei/czaisei/			
	非木造建物	A_2					
解体棟数の 木造、非木 造の内訳	木造：非木造	$r_1 : r_2$	—	・都道府県ごとの概要調書（表6参照） ・地域防災計画の概要調書（表6参照） ・被害実態調査報告書（表6参照） ため、その値を用いることが可能。			
建物解体率	全壊	b_1	—	0.75	1.00	0.5	
	半壊※	b_2	—	0.25 (0)	0.25 (0)	0.1 (0)	
片付けごみ を含む公物 等量	全壊棟数	CP	トン/棟	53.5	82.5	30.3	164

災害種別に解体率が異なるため、対象とする災害に応じて、扱う解体率を選択する。

※市町村が半壊建物の解体廃棄物を処理しない場合は半壊建物解体率をゼロに設定するなど実態に合わせて半壊建物解体率を修正することとする。

新しい災害廃棄物発生量の推計式について

解体棟数の把握（解体率とは）

【解体率を用いる目的】 被害棟数から解体棟数を算出すること

- 解体率とは、被害棟数に対する解体棟数の割合で、過去の災害実績より設定された係数です。
- 災害廃棄物を推計する際に用いる被害棟数は、消防庁や自治体の危機管理部局より報告される、被害状況報告から全壊棟数及び半壊棟数を把握します。
- しかし、被害状況報告で報告される全壊・半壊棟数の全てを解体するわけではありません。
- したがって、実際に建物を解体し廃棄物が発生するであろう、解体棟数を把握するため、解体率を用います。

令和元年東日本台風(台風第19号)人的被害・住家被害の状況

(令和3年9月6日現在)

1 人的被害 ※詳細別紙のとおり

・死者	23 名	(±0)
うち災害関連死	18 名	(±0)
・行方不明者	0 名	(±0)
・重傷者	14 名	(±0)
・軽傷者	136 名	(±0)

【死者数内訳】

市町村名	数
長野市	17
飯山市	1
佐久市	2
東御市	1
小布施町	2

2 住家被害 ※詳細別紙のとおり

・全壊	920 棟 (±0)	1,087 世帯 (±0)
・半壊	2,496 棟 (+1)	2,889 世帯 (+1)
・一部損壊	2,560 棟 (+1)	2,602 世帯 (+1)
・床上浸水		
・床下浸水		

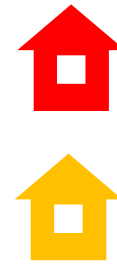
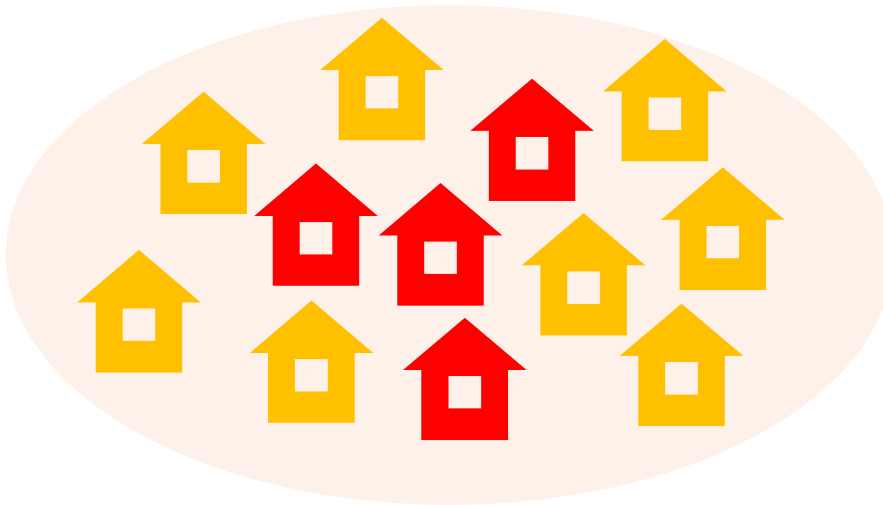
被害状況報告に示されるすべての建物が解体されるわけではない

出典: 令和元年東日本台風(台風第19号)人的被害・住家被害の状況

新しい災害廃棄物発生量の推計式について

解体率・解体棟数のイメージ（地震（揺れ）を例に）

被害棟数

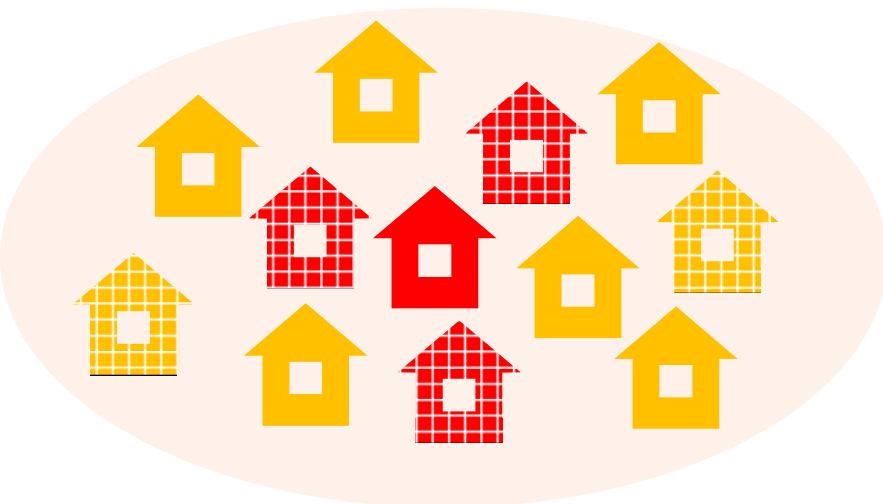


全壊判定の建物 4棟

半壊判定の建物 8棟

解体率 全壊75%、半壊25%

解体棟数



全壊判定のうち解体する建物 3棟

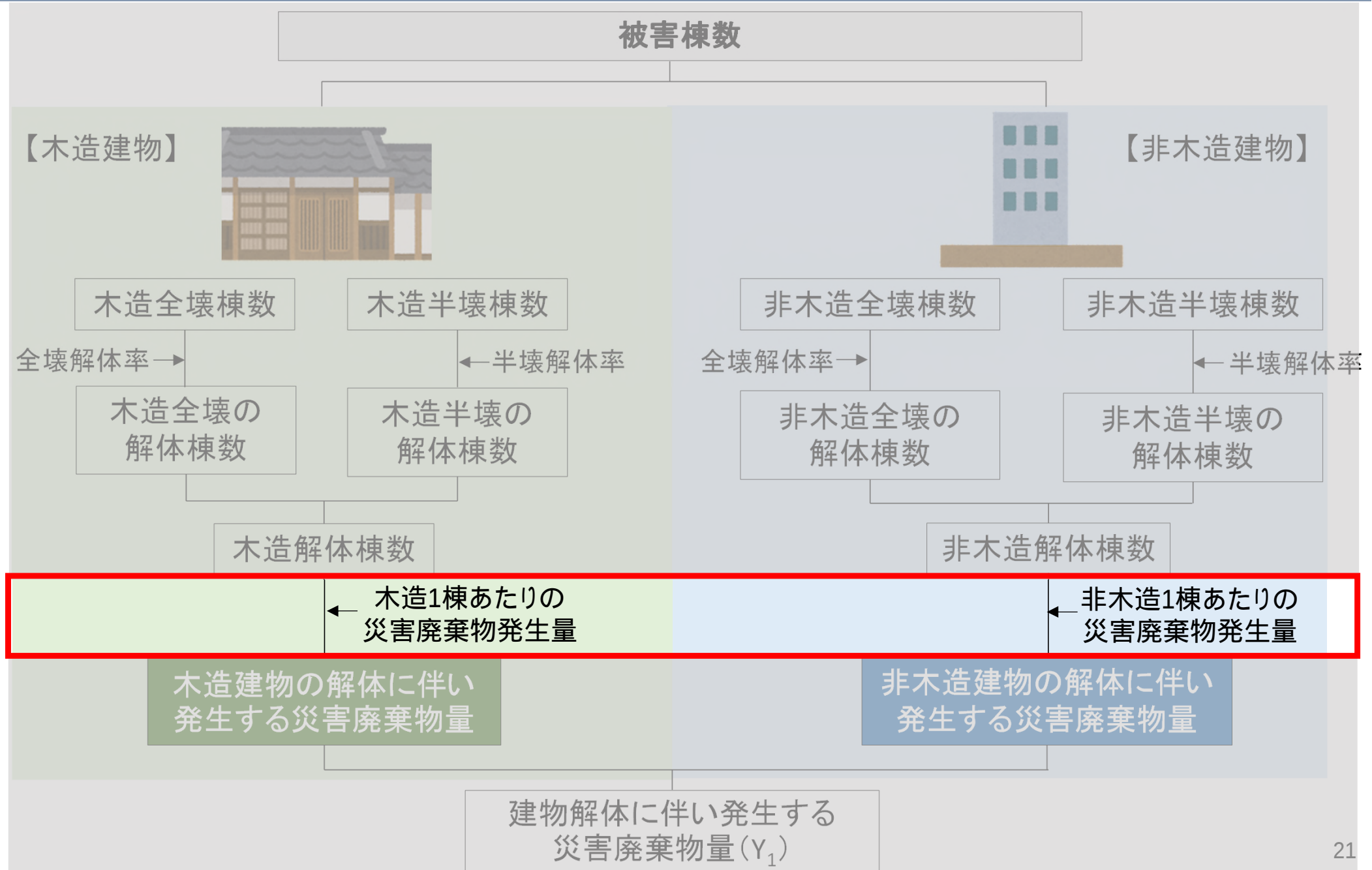
全壊判定のうち解体しない建物 1棟

半壊判定のうち解体する建物 2棟

半壊判定のうち解体しない建物 6棟

新しい災害廃棄物発生量の推計式について

1 棟あたりの災害廃棄物発生量とは



新しい災害廃棄物発生量の推計式について

1 棟あたりの災害廃棄物発生量とは

表2 災害廃棄物全体量の推計に用いる各係数

項目	細目	記号	単位	地震 (揺れ)	地震 (津波)	水害	土砂災害
建物発生原 単位	木造建物	a_1	トン/㎡	0.5			
	非木造建物	a_2		1.2			
延べ床面積	木造建物	A_1	㎡/棟	市町村ごとあるいは都道府県ごとに固定資産の価格等の概要調書（総務省）より入手（p.5に都道府県別の参考値を記載） 【URL】（令和3年度 固定資産の価格等の概要調書） https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/jichi_zeisei/czaisei/czaisei_seido/ichiran08_r03_00.html			
	非木造建物	A_2					
解体棟数の 木造、非木 造の内訳	木造：非木造	$r_1 : r_2$	—	・都道府県ごとの設定値を参考として掲載（p.6、表6参照） ・地域防災計画に示される被害想定の結果を用い災害廃棄物量を推計する場合、被害想定結果には建物構造別に被害量が算定されているケースもあるため、その値を用いることが可能。			
建物解体率	全壊	b_1	—	0.75	1.00	0.5	
	半壊※	b_2	—	0.25 (0)	0.25 (0)	0.1 (0)	
片付けごみ を含む公物 等量	全壊棟数	CP	トン/棟	53.5	82.5	30.3	164

※市町村が半壊建物の解体廃棄物を処理しない場合は半壊建物解体率をゼロに設定するなど実態に合わせて半壊建物解体率を修正することとする。

新しい災害廃棄物発生量の推計式について

1 棟あたりの災害廃棄物発生量とは

新推計式では、1棟あたりの災害廃棄物発生量を考える上で、以下のような点が考慮されています。

【 延べ床面積を用いる目的】

市町村毎に床面積(木造・非木造)を設定することで、地域性を把握

木造では1棟当たりの床面積に地域による差は小さいが、非木造では地域により大きな差が生じる(例えば、東京などの大都市では高層化しているため床面積が大きい)ため、推計値に影響を及ぼすことが想定されるため、床面積を考慮。

【 床面積あたりの木造・非木造別原単位を用いる目的】

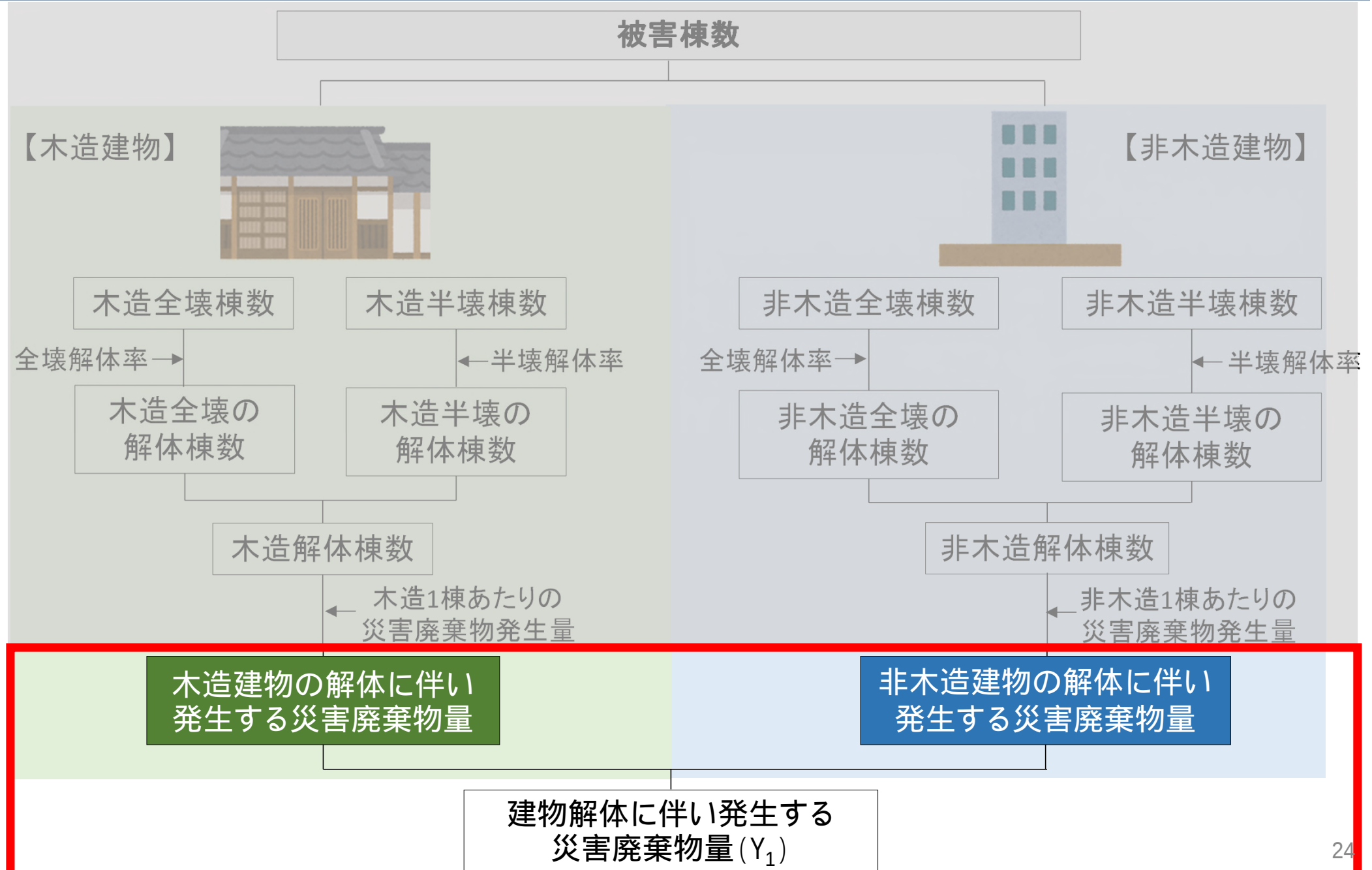
木造・非木造では発生原単位が異なるため、木造・非木造別に原単位を設定

設定値(木造 $0.5\text{t}/\text{m}^2$ 、非木造 $1.2\text{t}/\text{m}^2$)を使用

木造・非木造別に と を乗じることで、地域特性を反映した1棟あたりの災害廃棄物発生量($\text{t}/\text{棟}$) を算出することができる。

新しい災害廃棄物発生量の推計式について

木造・非木造別の被害棟数の把握



新しい災害廃棄物発生量の推計式について

Y_1 建物解体に伴い発生する災害廃棄物量

- これまでの過程で算出した、解体棟数に1棟あたりの災害廃棄物発生量を乗じること
で、災害廃棄物発生量を推計します。

木造建物の解体に伴い
発生する災害廃棄物量

=

木造解体棟数

×

木造1棟あたりの
災害廃棄物発生量

非木造建物の解体に伴い
発生する災害廃棄物量

=

非木造解体棟数

×

非木造1棟あたりの
災害廃棄物発生量

ここまでの、

Y_1 : 建物解体に伴い発生する災害廃棄物量

の基本的な考え方の説明となります。

新しい災害廃棄物発生量の推計式について

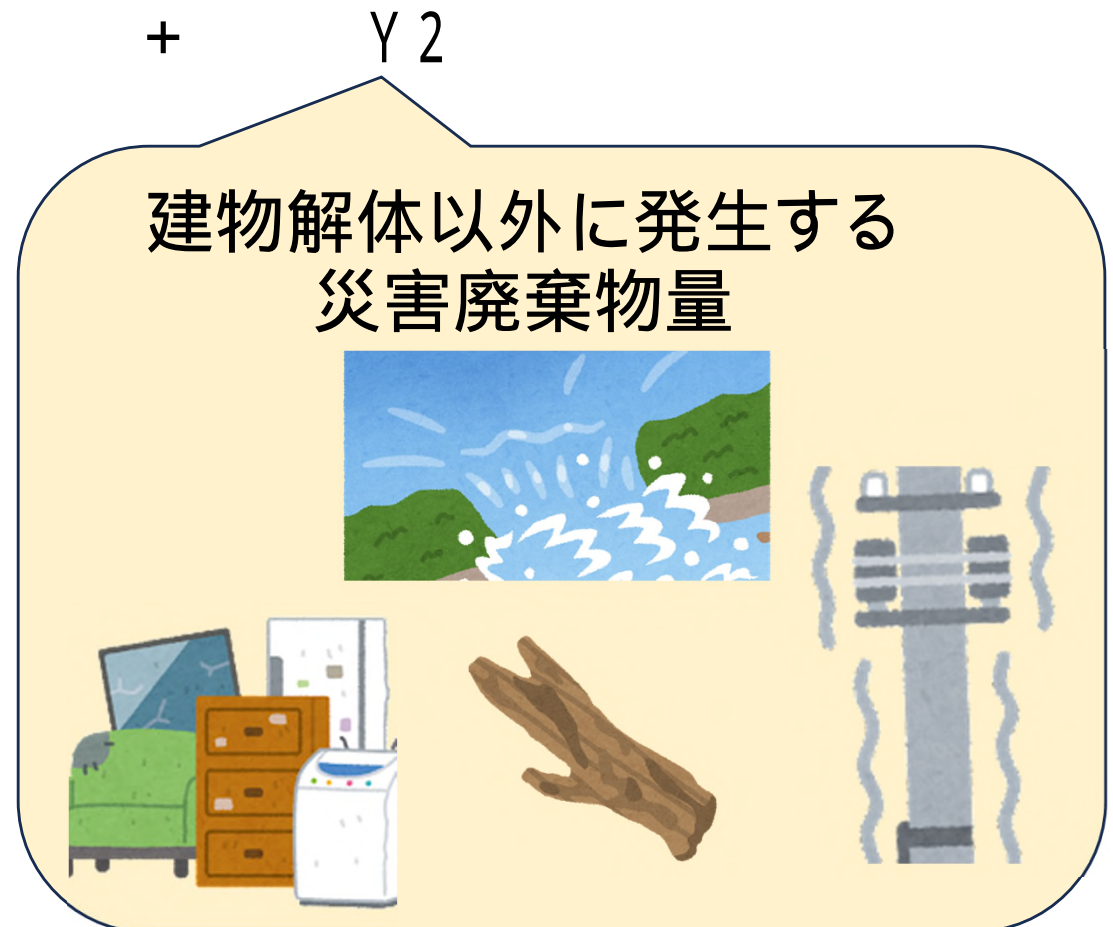
災害廃棄物全体量の推計式の構成イメージ

$$Y = Y_1 + Y_2$$

Y: 災害廃棄物全体量(トン)

Y₁: 建物解体に伴い発生する災害廃棄物量(トン)

Y₂: 建物解体以外に発生する災害廃棄物量(トン)



新しい災害廃棄物発生量の推計式について

Y_2 建物解体以外に発生する災害廃棄物量 (トン)

建物解体以外に発生する災害廃棄物量 (トン) とは??

災害時には、建物解体以外に発生するものとして、片付けごみや公物など¹が発生します。それらを推計するため、片付けごみ及び公物等量原単位 (CP²) が設定されています。

- 1 擁壁、電柱、路盤、土砂、流木等
- 2 Clean up (片付け)、Public property (公物) より「CP」

➤ なお、以下に示す通り、 Y_2 は 全壊棟数にCP原単位を乗じることで、算出可能です。

$$Y_2 = (X_1 + X_2) \times CP$$

X_1 : 住家全壊、 X_2 : 非住家全壊

(住家・非住家の取り扱いは後ほどの演習で詳細を説明します。)

➤ また、CP原単位は災害種別に設定されているため、対象とする災害に応じて、扱う係数を選択する必要があります。

項目	細目	記号	単位	地震 (揺れ)	地震 (津波)	水害	土砂災害
片付けごみ を含む公物 等量	全壊棟数	CP	トン/棟	53.5	82.5	30.3	164

2. 新推計式の演習



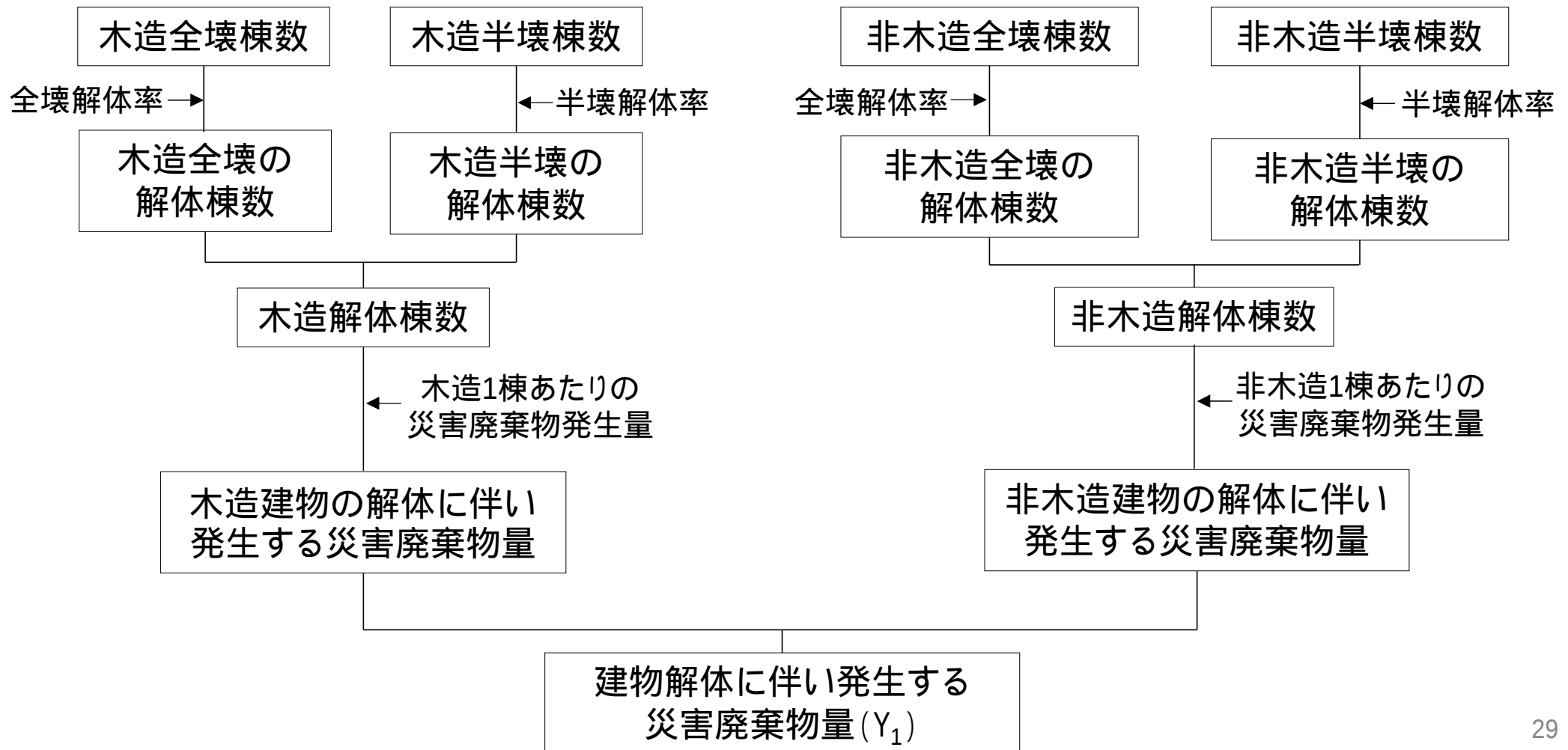
- ・災害廃棄物全体量の推計(発災前)
- ・建物構造別被害棟数の推計(発災後)
- ・片付けごみ発生量の推計

災害廃棄物全体量（Y）の推計（発災前）

建物解体に伴い発生する災害廃棄物量（ Y_1 ）の推計

- 地震被害想定等から木造・非木造それぞれの建物被害棟数を把握する。
- 解体率を掛け合わせ、解体棟数を算定する。
- 建物1棟あたりの災害廃棄物発生量（次頁参照）を掛け合わせ、建物解体に伴い発生する災害廃棄物量（ Y_1 ）を推計する。

【推計フロー】



災害廃棄物全体量（Y）の推計（発災前）

建物1棟あたりの災害廃棄物発生量の推計

- 「固定資産の価格等の概要調書」（総務省）から木造・非木造それぞれの床面積を把握する。
（ここでは令和3年度全国平均値の木造：97.6（m²/棟）、非木造：308.6（m²/棟）を採用）
- 木造・非木造建物発生原単位を掛け合わせ、建物1棟あたりの災害廃棄物発生量を算定する。

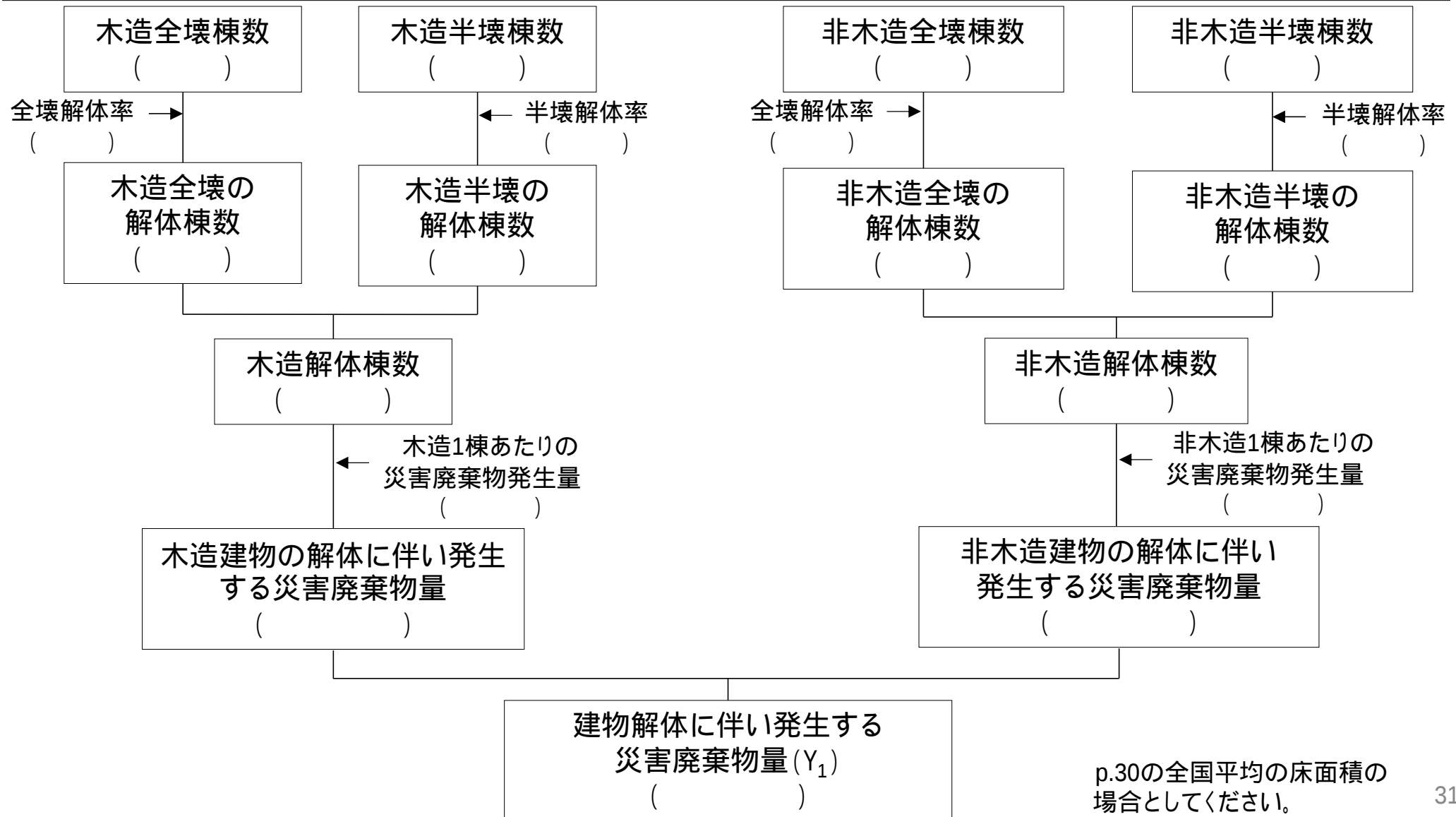
【建物1棟あたりの災害廃棄物発生量の推計】

区分	推計式	推計例 (全国平均の床面積の場合)
木造	木造床面積（m ² /棟）× 木造建物発生原単位（t/m ² ）	97.6 × 0.5 = 49（t/棟）
非木造	非木造床面積（m ² /棟）× 非木造建物発生原単位（t/m ² ）	308.6 × 1.2 = 370（t/棟）

災害廃棄物全体量（Y）の推計（発災前）

例題（建物解体に伴い発生する災害廃棄物量（Y₁）の推計）

- ある地震被害想定の被災棟数が木造全壊300棟、木造半壊1,000棟、非木造全壊15棟、非木造半壊200棟でした。津波被害はありません。
- 下図フローの括弧内を埋め、建物解体に伴い発生する災害廃棄物（Y₁）を推計してください。



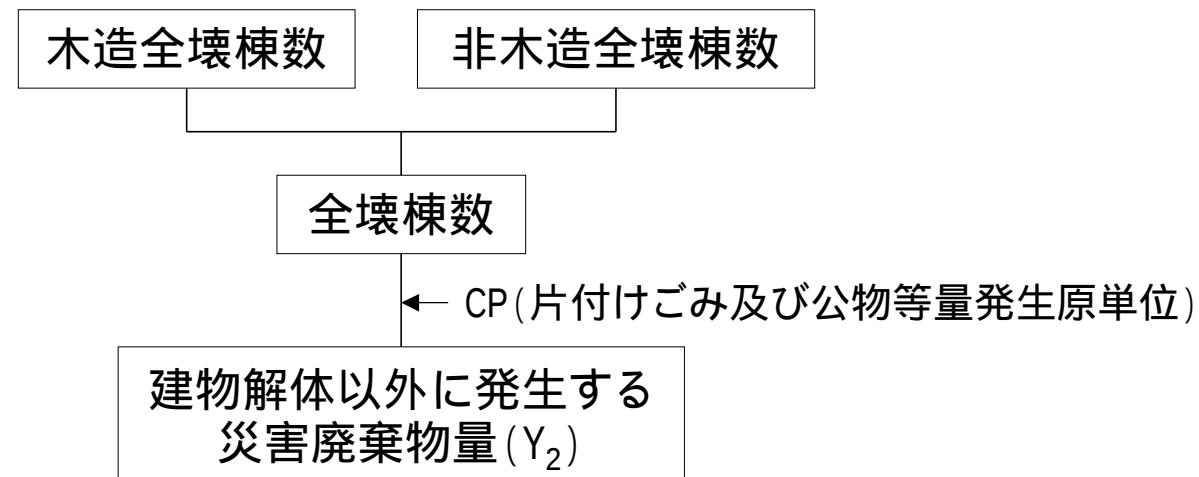
p.30の全国平均の床面積の
場合としてください。

災害廃棄物全体量（Y）の推計（発災前）

建物解体以外に発生する災害廃棄物量（Y₂）の推計

- 地震被害想定等から全壊棟数を把握する。
- CP(片付けごみ及び公物等量発生原単位)を掛け合わせ、建物解体以外に発生する災害廃棄物量(Y₂)を推計する。

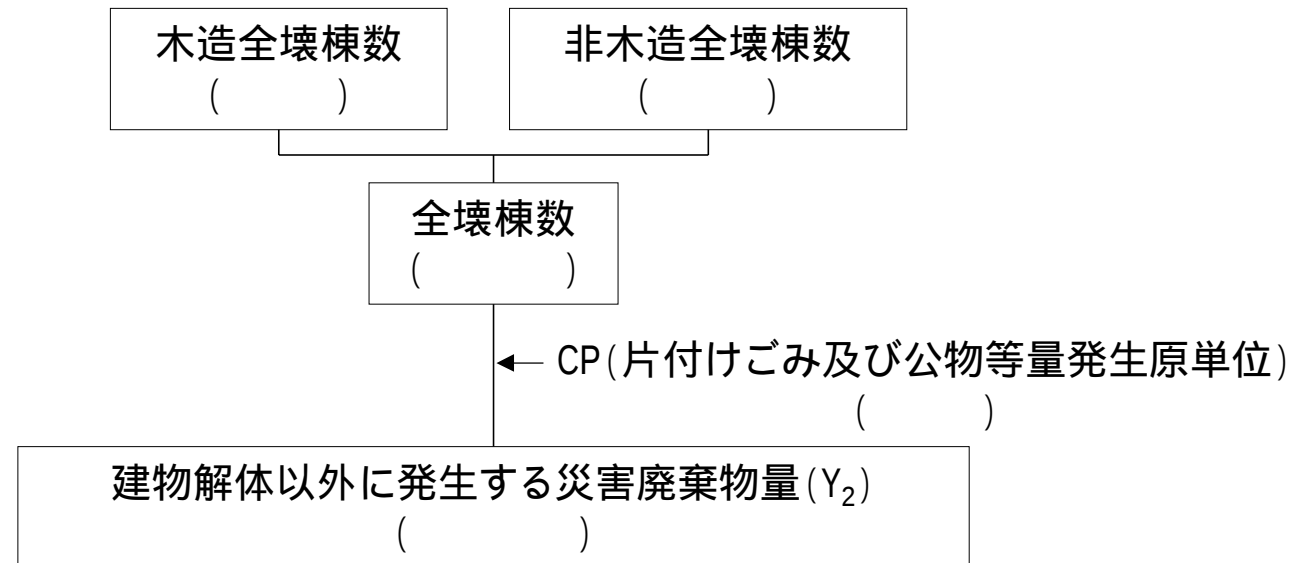
【推計フロー】



災害廃棄物全体量（Y）の推計（発災前）

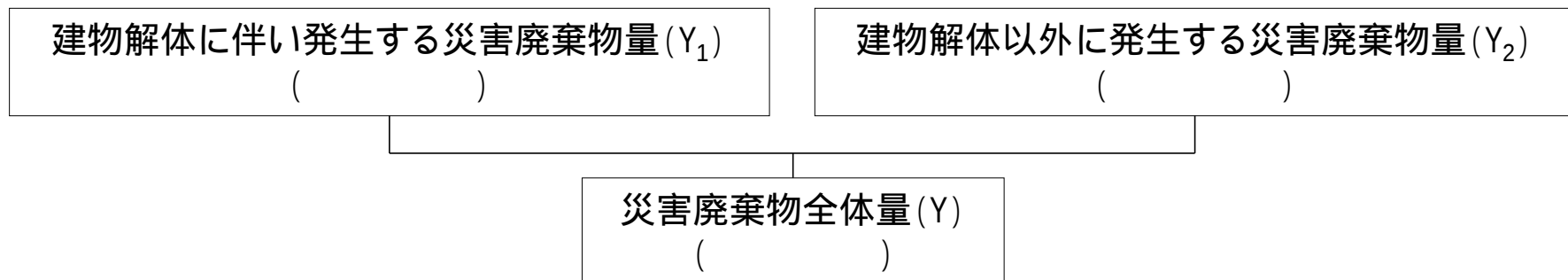
例題（建物解体以外に発生する災害廃棄物量（Y₂）の推計）

- p.31の被災棟数を参照し下図フローの括弧内を埋め、建物解体以外に発生する災害廃棄物（Y₂）を推計してください。



例題（災害廃棄物全体量（Y）の推計）

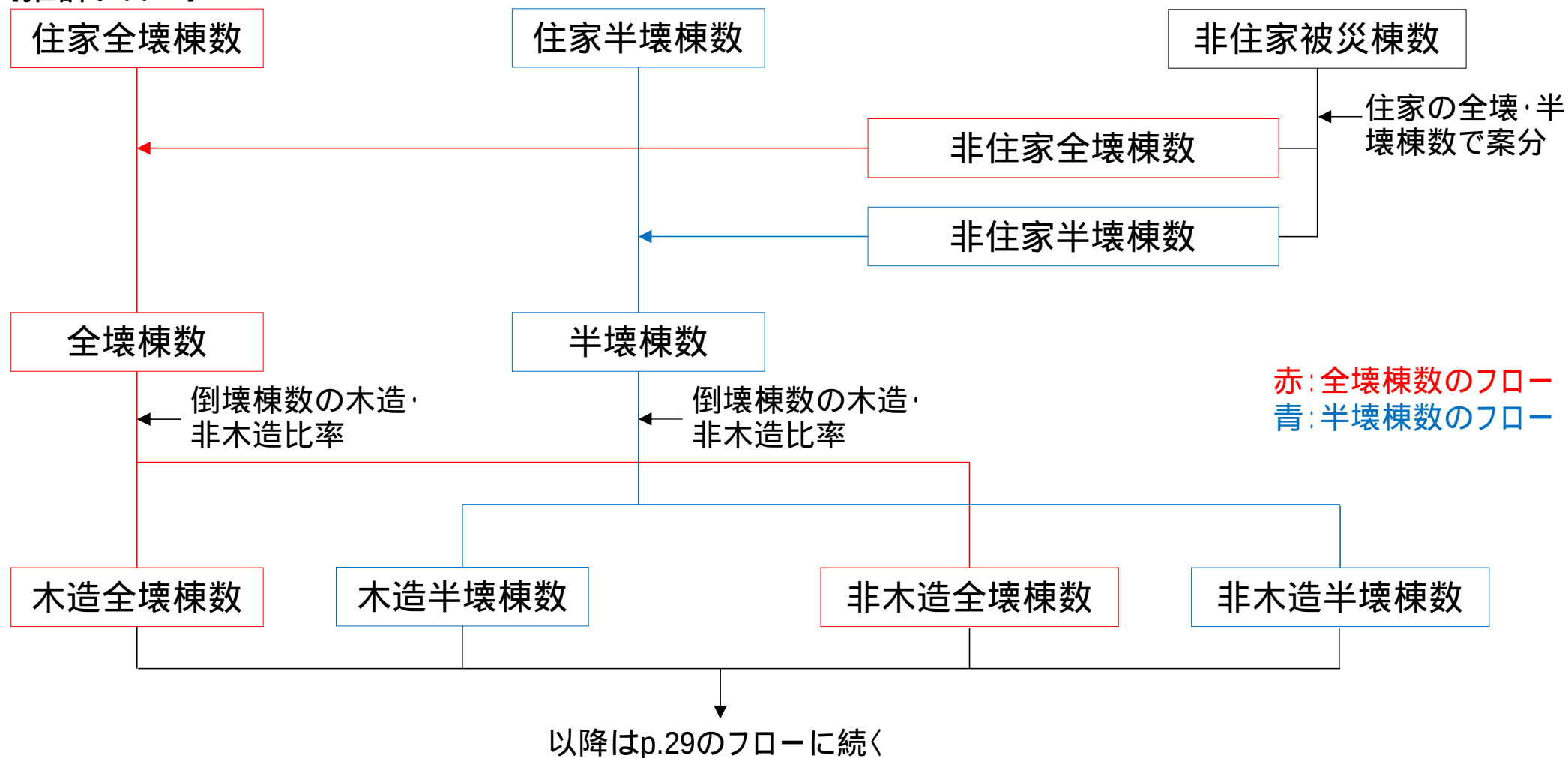
- Y₁とY₂を足し合わせて災害廃棄物全体量（Y）を推計してください。



建物構造別被害棟数の推計（発災後）

- 発災後は、被害報等から被災棟数を把握する。
- 非住家被災棟数の全壊・半壊棟数の内訳が不明な場合は、住家の全壊・半壊棟数で案分する。
- 全壊・半壊棟数に「倒壊棟数の木造・非木造比率」を掛け合わせ、建物構造別被害棟数を推計する。
- その後の災害廃棄物全体量の推計はp.29のフローに続く。

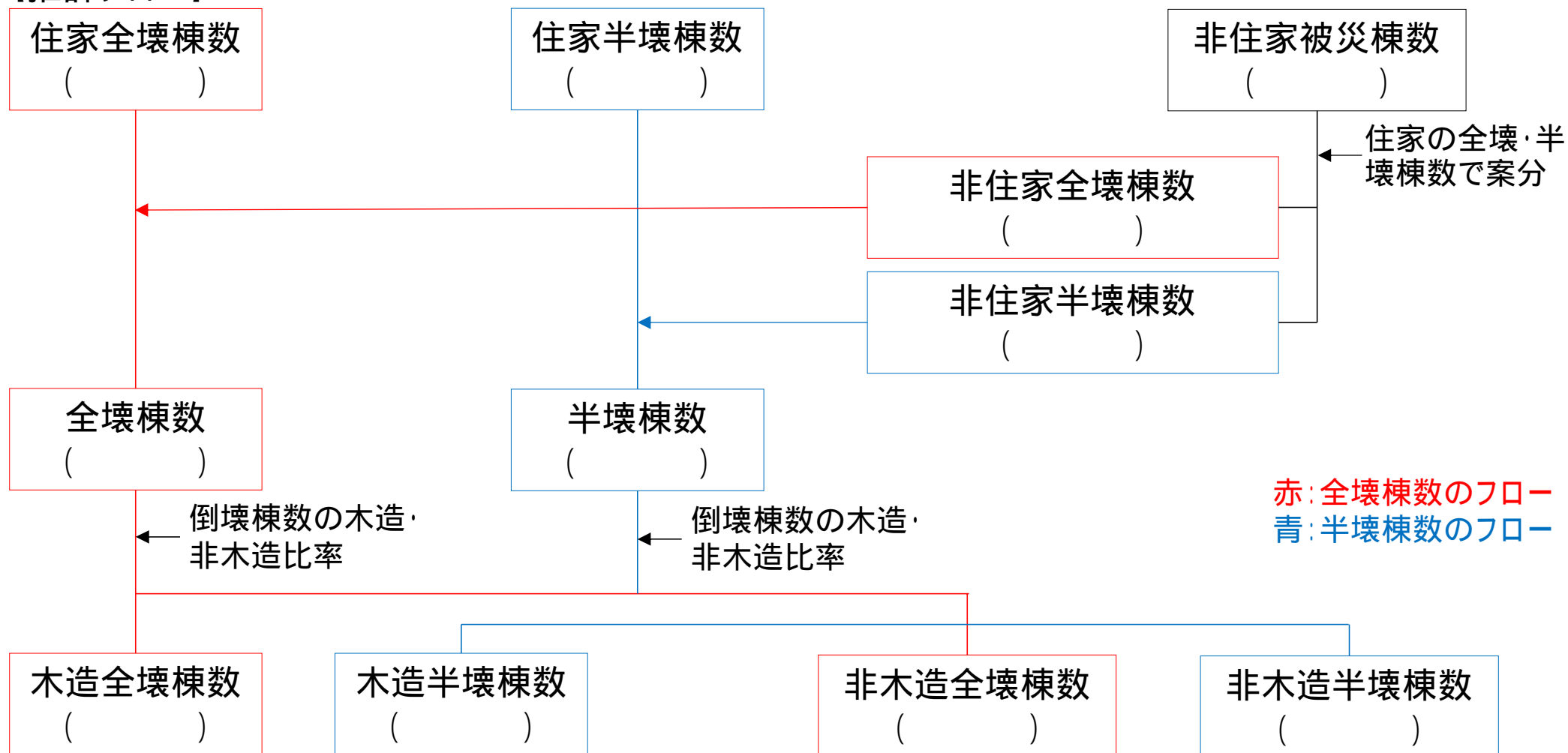
【推計フロー】



例題（建物構造別被害棟数の推計（発災後））

- ある災害による被害が住家全壊棟数200棟、住家半壊棟数800棟、非住家被災棟数が100棟でした。
- 下図フローの括弧内を埋め、木造全壊棟数、木造半壊棟数、非木造全壊棟数、非木造半壊棟数を推計してください。
- 倒壊棟数の木造・非木造比率は全国の平均値（木造91.3%、非木造8.7%）としてください。

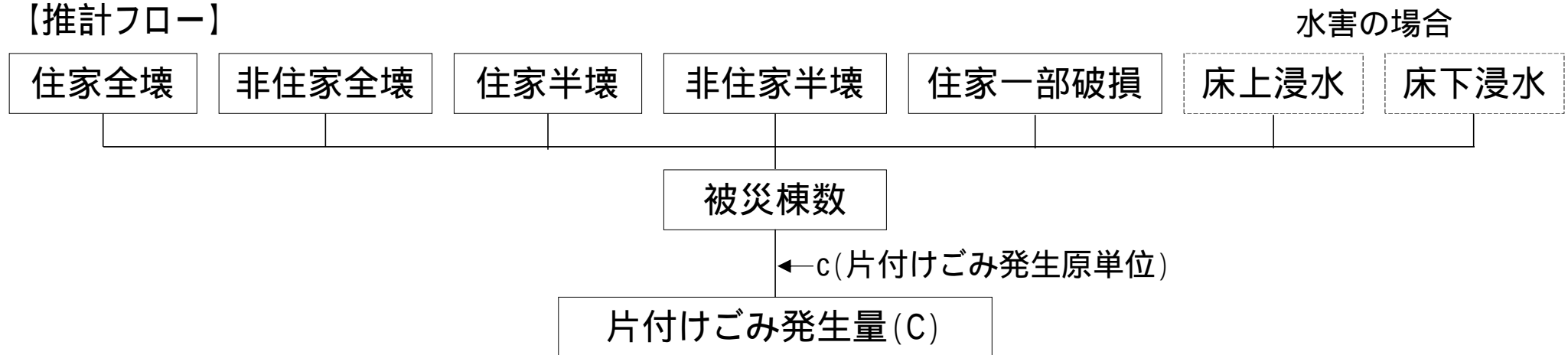
【推計フロー】



片付けごみ発生量（C）の推計

- 片付けごみ発生量は、被災棟数にc(片付けごみ発生原単位)を掛け合わせ推計する。

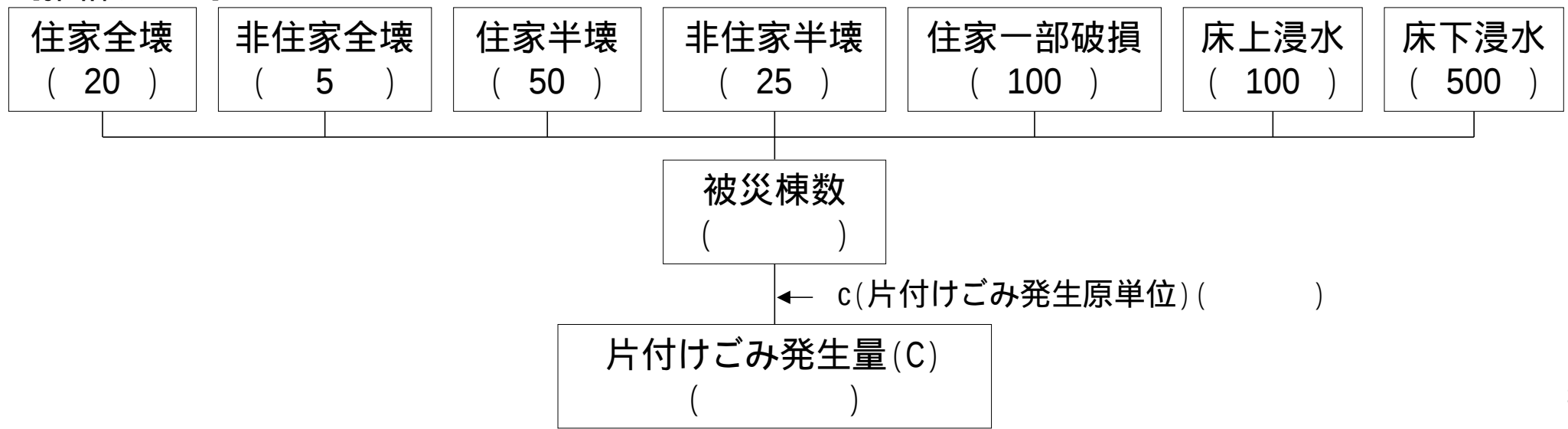
【推計フロー】



例題（片付けごみ発生量（C）の推計）

- 水害により下図のとおり住家・非住家が被災しました。
- 下図フローの括弧内を埋め、片付けごみ発生量を推計してください。

【推計フロー】



2. 災害廃棄物処理計画作成(改定)のポイント

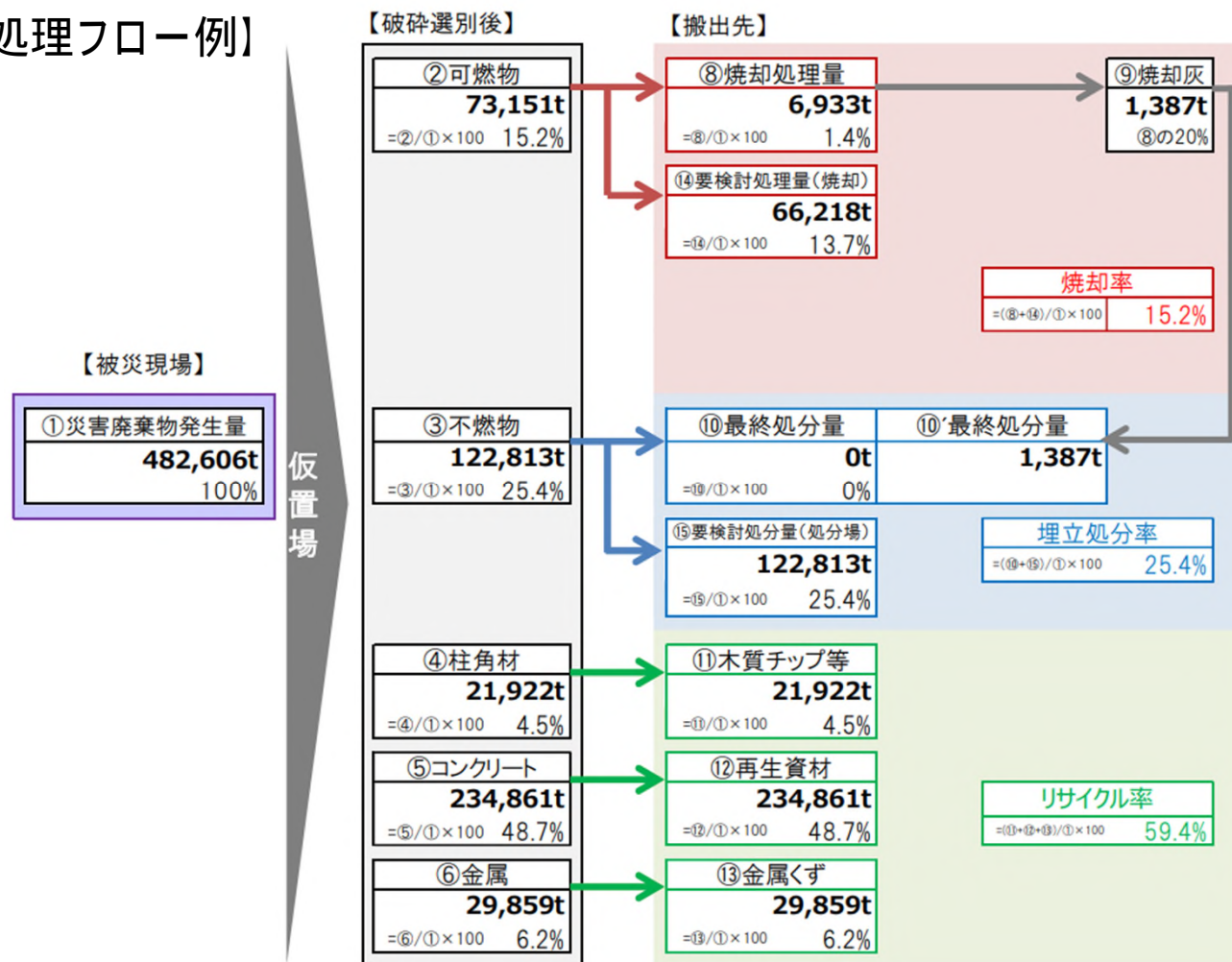


- ・発生量推計結果の扱い
- ・組成割合の設定について
- ・火災焼失に伴う災害廃棄物発生量の推計

発生量推計結果の扱い

- 今後、災害廃棄物処理計画を作成(改定)する場合には、今回説明した新推計式を用いた推計(見直し)を行い、処理フローを作成することが望めます(下図参照)。
- 特に可燃物及び不燃物の発生量については、焼却施設及び最終処分場の処理可能量と比較することで、どの程度の応援を要請すべきかあらかじめ想定しておくことが可能となります。

【処理フロー例】



組成割合の設定について

- 前述の処理フローを作成するには、組成割合の設定が必要になります。
- 組成割合の事例は指針のp.24,25、28～40に示されています。ただし、p.24の熊本地震の組成割合はモデル解体の結果であるため留意が必要です(次頁参照)。

【東日本大震災:地震(津波)】

表 11 東日本大震災(岩手県、宮城県)における災害廃棄物の組成

	割合	
柱角材	5%	22%
可燃物	17%	
不燃物	30%	78%
コンクリートがら	41%	
金属くず	3%	
その他	4%	
合計	100%	100%

【平成30年7月豪雨:水害】

表 13 平成 30 年 7 月豪雨(岡山県)における災害廃棄物の組成

種類	割合	
柱角材	8.6%	17.2%
可燃物	8.5%	
不燃物	21.3%	53.9%
コンクリートがら	30.0%	
金属くず	1.4%	
その他	1.2%	
土砂	29.0%	29.0%
合計	100%	100%

出典：環境省提供資料

【熊本地震モデル解体:地震(揺れ)】

表 12 平成 28 年熊本地震モデル解体における災害廃棄物の組成

	木造		非木造	
柱角材	18%	19%	0%	2%
可燃物	1%		2%	
不燃物	26%	81%	0%	98%
コンクリートがら	51%		93%	
金属くず	1%		3%	
その他	3%		2%	
合計	100%	100%	100%	100%

出典：「災害廃棄物発生原単位」(平成 30 年 3 月 6 日、第 2 回 平成 29 年度
災害廃棄物対策推進検討会 資料 1-1 (別添))

【平成30年7月豪雨:土砂災害】

表 14 平成 30 年 7 月豪雨(広島県)における災害廃棄物の組成

種類	割合	
柱角材	2.4%	8.1%
可燃物	5.7%	
不燃物	3.0%	21.4%
コンクリートがら	3.2%	
金属くず	0.3%	
その他	14.9%	
土砂	70.5%	70.5%
合計	100%	100%

出典：環境省提供資料

組成割合の設定について

- モデル解体とは「損壊家屋の解体により排出される災害廃棄物量・組成割合」を調査したものであり、建物解体に伴い発生する災害廃棄物量(Y_1)の組成割合の事例になっています。
- よって、建物解体以外に発生する災害廃棄物量(Y_2)の組成は反映されていません。
- 熊本地震を参照する場合は、p.34に熊本地震の災害廃棄物全体量($Y=Y_1 + Y_2$)の組成割合が示されているので、そちらを採用することをおすすめします。

【熊本地震(全体量)の組成割合】

【災害廃棄物】

発生量(推計)	311 万 t
処理期間	2 年
組 成	可燃系 : 20.7% (柱角材 : 15.3%、可燃物 : 5.4%) 不燃系 : 79.3% (不燃物 : 30.0%、コンクリートがら : 48.5%、金属くず : 0.8%)
処理内訳 (平成 29 年 3 月時点)	再生利用 : 78.2%、処分 : 21.8%

出典：平成 28 年熊本地震における災害廃棄物処理の記録（平成 31 年 3 月、熊本県）

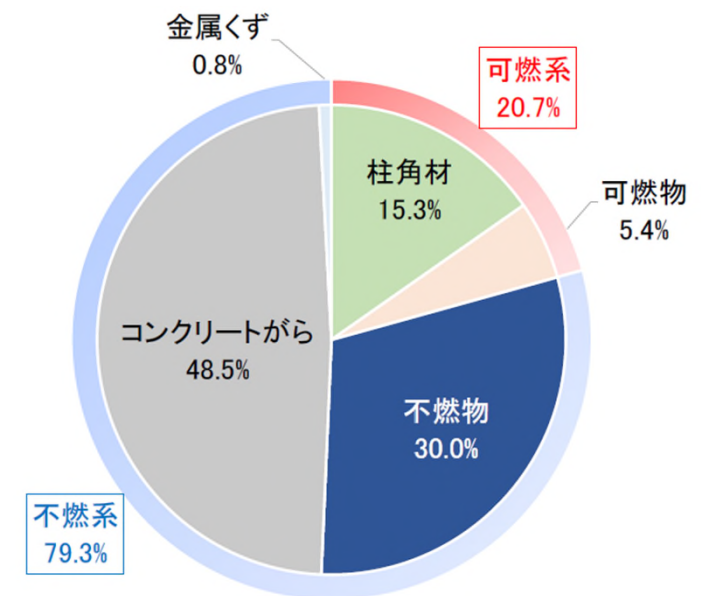


図 11 災害廃棄物の組成

出典：災害廃棄物対策指針 技術資料【技14-2】 p.34

火災焼失に伴う災害廃棄物発生量の推計

- 火災焼失に伴う災害廃棄物発生量推計では、発生原単位に減量率を掛け合わせることで火災による減量分を考慮します。推計例を下表に示します。

【減量率の設定】

（追補２）火災焼失に伴う災害廃棄物の発生量の算定方法

「巨大災害時における災害廃棄物対策のグランドデザインについて 中間とりまとめ」（平成26年3月、環境省、巨大地震発生時における災害廃棄物対策検討委員会）（以下、「グランドデザイン」という。）では、災害廃棄物が地域に与える影響を概略的に把握するため、火災焼失に伴う災害廃棄物の発生量は、設定した全壊の発生原単位に火災焼失に伴う建物の減量率（木造の場合は34%、非木造の場合は16%）を掛け合わせるにより算定する方法が示されている。

出典：災害廃棄物対策指針 技術資料【技14-2】 p.12

【建物1棟あたりの災害廃棄物発生量の推計（火災焼失の場合）】

区分	推計式	推計例 (全国平均の床面積の場合)
木造	木造床面積 _(m²/棟) × 木造建物発生原単位 _(t/m²) × (1-減量率)	$97.6 \times 0.5 \times (1-0.34)$ = 32(t/棟)
非木造	非木造床面積 _(m²/棟) × 非木造建物発生原単位 _(t/m²) × (1-減量率)	$308.6 \times 1.2 \times (1-0.16)$ = 311(t/棟)