

# H23年度補正建設技術研究開発助成制度 研究進捗報告会

## がれき残渣の有効活用による アップサイクルブロックの開発

---

(財)先端建設技術センター

(株)大林組

鹿島建設(株)

(株)熊谷組

清水建設(株)

大成建設(株)

# 【発表内容】

1. 概要

2. 配合・製造技術の開発

3. 不溶化技術の開発

4. 実用化に向けた今後の課題

# 1. 概要

## 基本コンセプト

- がれき**残渣**を有効活用
- 有害物質が**溶出しない**建設資材

【集積されたがれき】



【アップサイクルブロック】



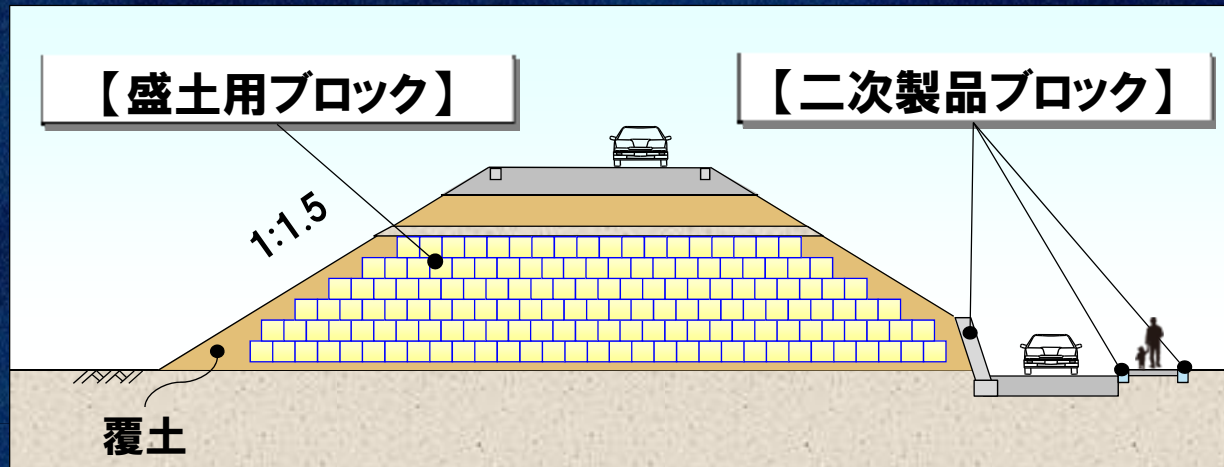
【がれき残渣】

選別・分級後に残る  
混合廃棄物

# 1. 概要

## 基本コンセプト

### ■ 用途



【道路盛土への適用イメージ】

#### 【盛土用ブロック】

- 道路盛土
- 避難高台
- 防潮堤 など

#### 【二次製品ブロック】

- 歩車道境界ブロック
- 地先境界ブロック
- 間知ブロック など

# 1. 概要

## 課題と成果目標

### ■ 課題

#### 【がれき**残渣**】

- 多**空隙**、高**圧縮性**
- 有害物質**含有**の可能性

#### 【**資材化**】

- 強度に**バラツキ**
- 有害物質**溶出**の可能性

### ■ 解決手段

- がれきを**締固め**処理して**セメント**で**固化**

### ■ 研究開発成果

- 品質が**安定**した**建設資材**
  - **溶出しない**建設資材
- …**アップサイクルブロック**

# 1. 概要

## 開発技術の効果



【最終処分場】

■ これまで、がれき残渣は...

- そのまま**最終処分場**へ
- 焼却後、灰を**最終処分場**へ

■ 本技術によれば...

- がれき残渣に**付加価値**を与えて有効活用

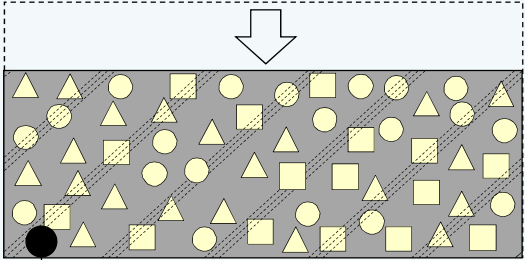
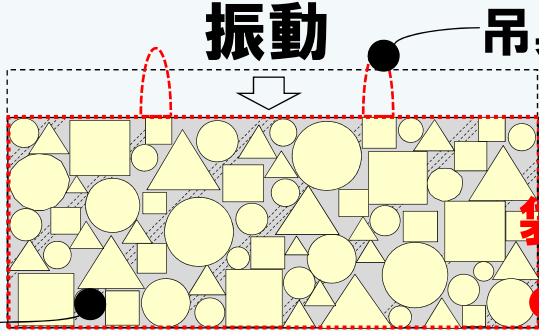
.... **アップサイクル**

【社会への貢献】

- 既設最終処分場**容量**の負担軽減
- 他地方へのがれき**移送**処分量の縮減
- 最終処分場新設に要する**時間**、**コスト**の縮減

# 1. 概要

## 製品・製造方法イメージ

	二次製品ブロック	盛土用ブロック
種類	地先境界ブロックA 歩車道境界ブロックC など	盛土の中詰め材
製造方法	<p>プレス+振動</p>  <p>モルタル (W/C=30%)</p>	<p>振動 吊具</p>  <p>セメントペースト (W/C=60%)</p>
圧縮強度	10~20 N/mm <sup>2</sup>	1 N/mm <sup>2</sup> 程度
がれき粒径	40mm以下	150mm以下
がれき混入率	40%程度(重量比)	70%程度(重量比)
がれき使用量	1m <sup>3</sup> あたり 840kg	1m <sup>3</sup> あたり 1,381kg

# 1. 概要

## 実物大ブロックの試作

### 【二次製品ブロック】



【切断面】

- 地先境界ブロックA **30個**  
(幅120×高さ120×長さ600mm)
- 片面歩車道境界ブロックC **30個**  
(幅210×高さ300×長さ600mm)

### 【盛土用ブロック】



【コアサンプル】

- (幅750×奥行750  
×高さ850mm) **10個**



## 2. 配合・製造技術の開発（二次製品ブロック）

### 製造方法



①モルタルとがれきの  
練混ぜ



②型枠に入れ、  
加圧と振動にて成形  
（バイコン製法）

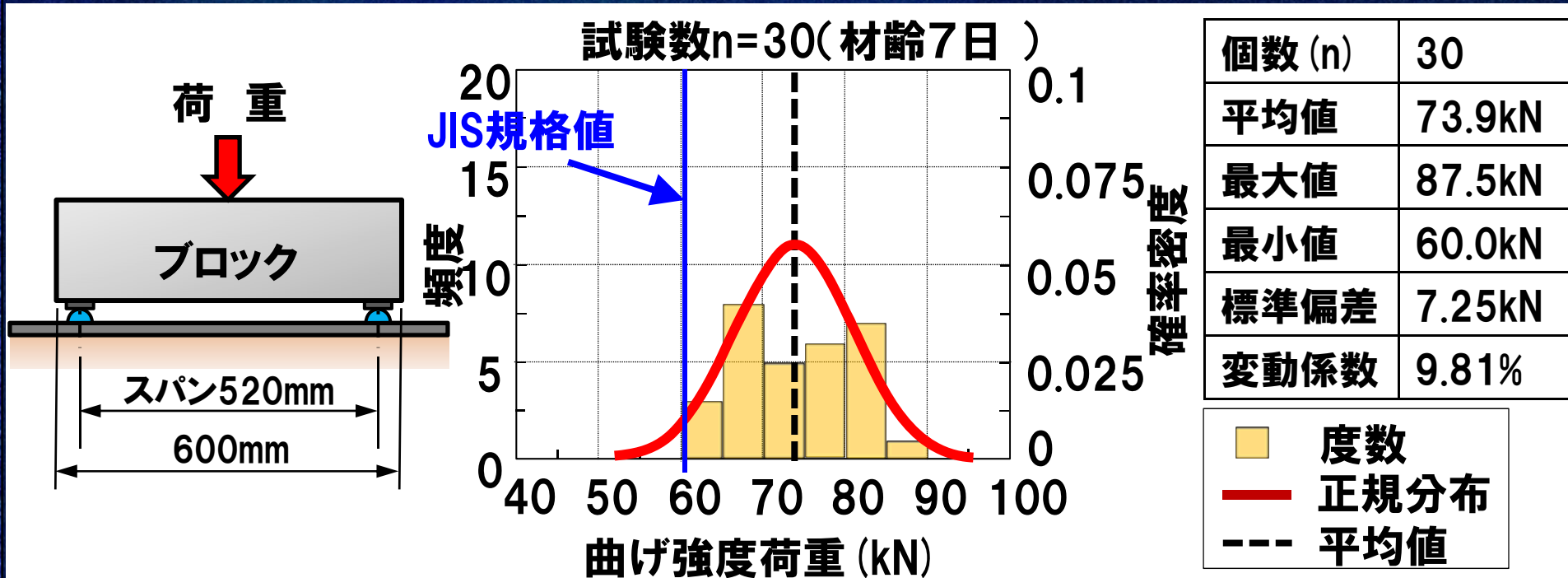


③即時脱型

## 2. 配合・製造技術の開発(二次製品ブロック)

### 曲げ強度試験結果

JIS規格のブロックを作製し、曲げ強度試験を実施  
(片面歩車道境界ブロックC)



➤ 30個**全数**JIS規格値を上回った

# 2. 配合・製造技術の開発 (盛土用ブロック)

## 製造方法



①型枠組立



②大型土のう袋の設置



③ミキサーによる練混ぜ



④投入・振動締固め

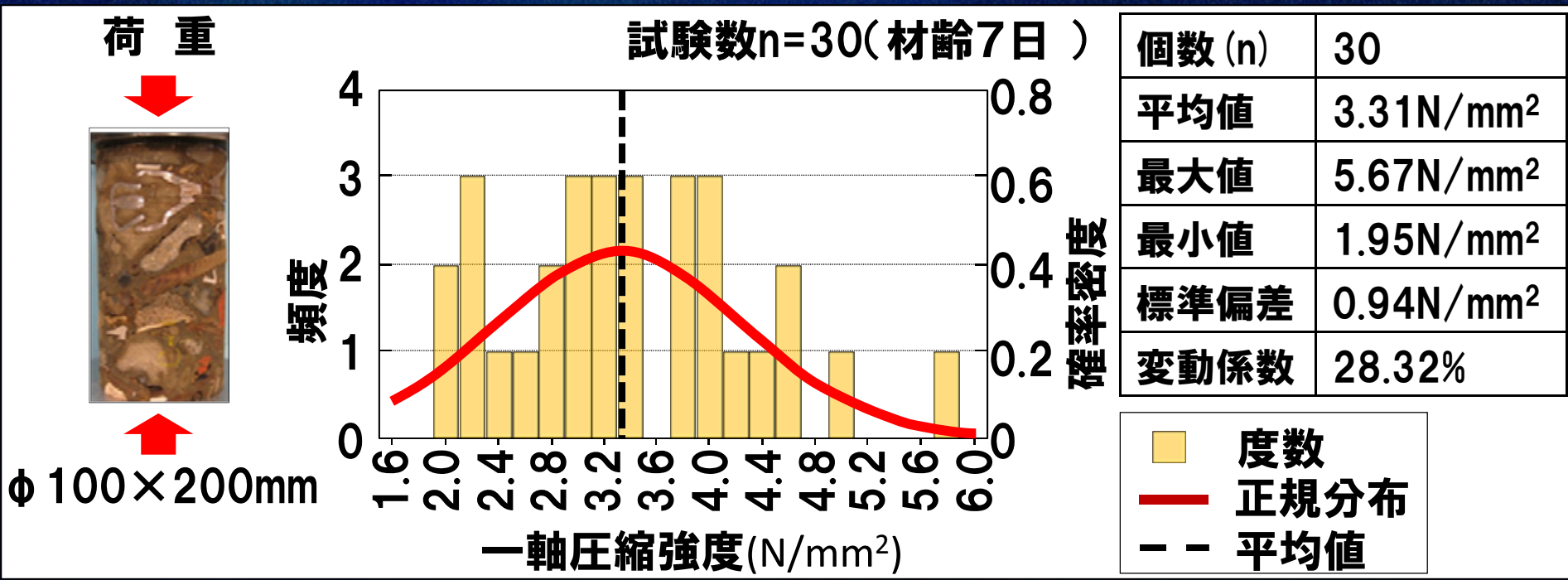


⑤36時間後に脱型

# 2. 配合・製造技術の開発 (盛土用ブロック)

## 圧縮強度試験結果

実物大ブロックからコアを採取して、一軸圧縮強度試験を実施



➤ 目標圧縮強度 1 N/mm<sup>2</sup>を上回る

# 3. 不溶化技術の開発

## 模擬汚染がれき固化体の溶出試験

### ■ 重金属の不溶化

【前提】 がれき残渣に重金属等が混入していない

【安全確保】 万一混入していても溶出しない

- 人為的に重金属等を添加した模擬汚染がれきを混練したブロックを作製し、溶出試験を実施

カドミウム

砒素

シアン

水銀

鉛

セレン

六価クロム

ふっ素

ほう素

添加



がれき残渣



セメントで固化して粉砕



溶出試験

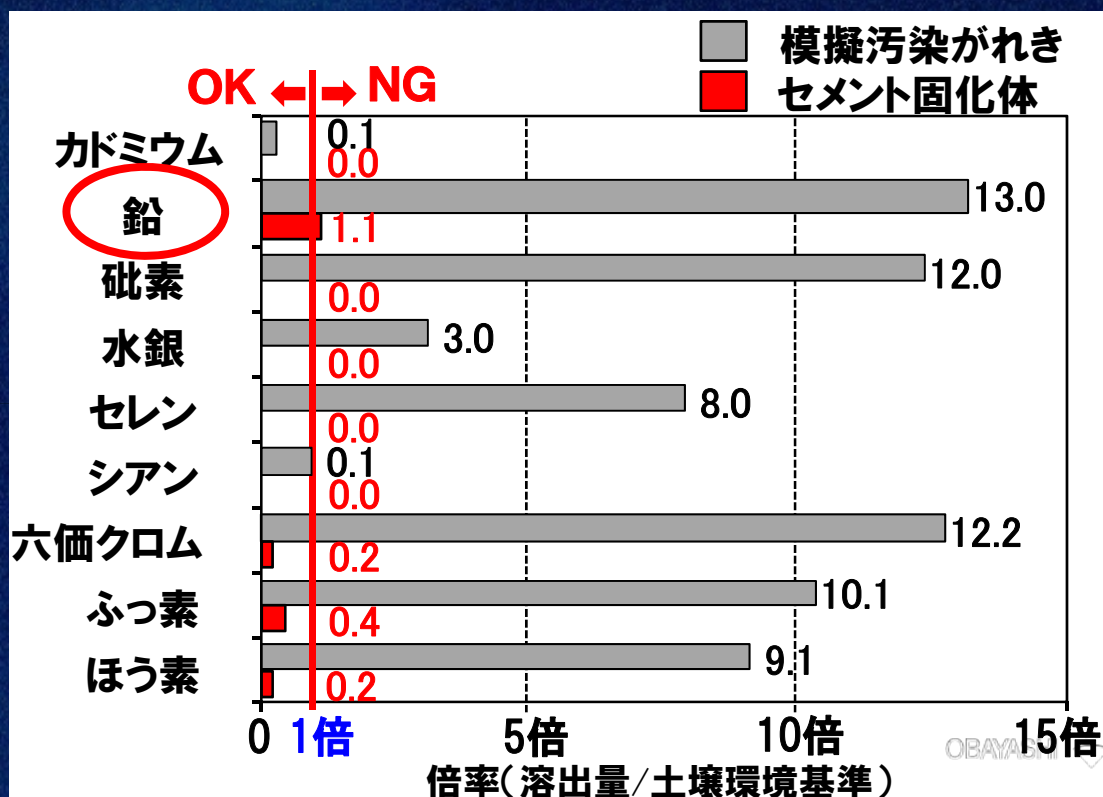
※ 土壤汚染対策法に規定されている重金属等

# 3. 不溶化技術の開発

## 模擬汚染がれき固化体の溶出試験

### 試験結果(環境庁告示46号溶出試験)

- セメント固化により**不溶化**
- **鉛**だけがわずかに土壤環境基準をオーバー



## 4. 実用化に向けた今後の課題

### 技術的課題と解決方針

#### 【技術的課題】

- **鉛**の不溶化

- 各処理**サイト**で製造方法を確立

#### 【解決方針】

- **キレート剤**を添加してさらなる不溶化を実証

- がれきの性状に応じた**配合**の設定
- 各サイトで求められる製造能力に対応した**設備**の設計

# おわり

ご清聴ありがとうございました

質疑をお願いいたします



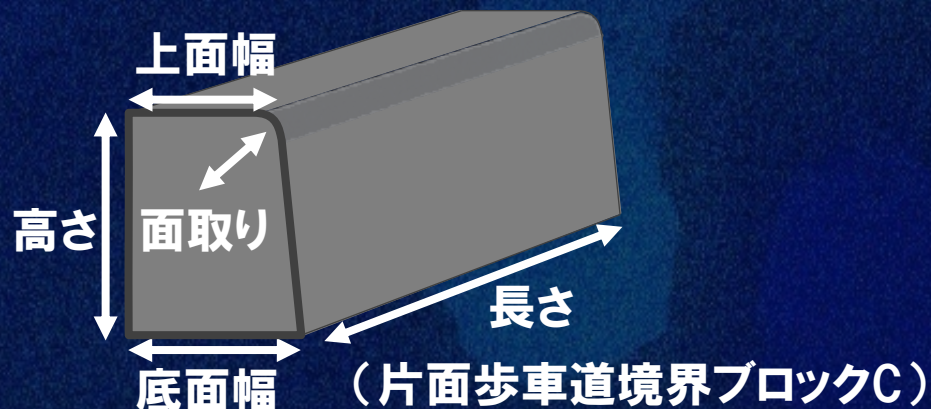
# 參考資料

## 2. 配合・製造技術の開発（二次製品ブロック）

### 出来形計測結果

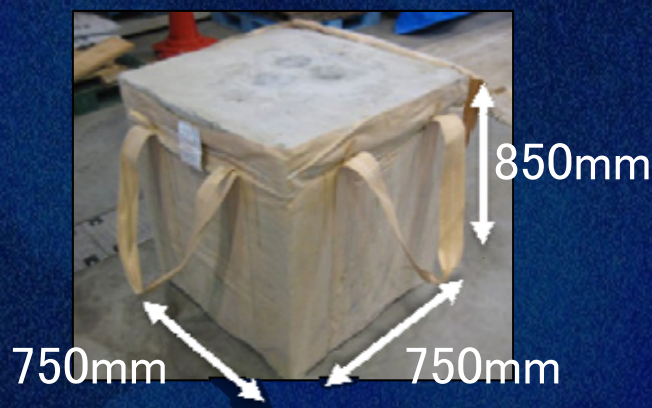
	規定値 (mm)	許容差 (mm)	寸法計測結果 (mm)		
			最大値	最小値	標準偏差
上面幅	180	±2	182	179	0.8
底面幅	210	±2	210	207	0.7
高さ	300	±3	301	297	1.0
長さ	600	±3	600	597	1.0
面取り	30	-	30	30	0.0

- 全ブロック（30個）が  
JIS規格の許容差を満足



### 3. 配合・製造技術の開発（盛土用ブロック）

## 出来形計測結果



【寸法】 高さ、幅ともに  
±9mm以内  
(標準偏差  $\sigma = 3\text{mm}$ )

【平均体積】  $0.477\text{m}^3$

【平均密度】  $1.886\text{g}/\text{cm}^3$

【平均重量】 900kg

No.	高さ (mm)	幅 (mm)
1	849	742
2	856	741
3	857	750
4	853	749
5	858	750
6	854	751
7	856	748
8	854	747
9	855	747
10	856	745
平均値	855	747
標準偏差	3	3

# 2. 配合・製造技術の開発【二次製品ブロック】

## 最適配合の探索

### 配合探索

【パラメータ】

細骨材セメント比, 水セメント比

【評価指標】

練混ぜ性能, 即脱時の形状安定性,  
曲げ強度

### 探索結果

		水セメント比 (%)								
		30			25			23		
		練混ぜ性能	形状安定性	曲げ強度	練混ぜ性能	形状安定性	曲げ強度	練混ぜ性能	形状安定性	曲げ強度
細骨材セメント比	2.0	◎	○	○	○	△	△	△	—	△
	2.5	○	○	○	△	○	△	△	○	△

# 2. 配合・製造技術の開発【二次製品ブロック】

## 最適配合の探索

【基本配合】  
水セメント比 30%  
細骨材セメント比 2.5

### 探索結果

		水セメント比 (%)								
		30			25			23		
		練混ぜ性能	形状安定性	曲げ強度	練混ぜ性能	形状安定性	曲げ強度	練混ぜ性能	形状安定性	曲げ強度
細骨材セメント比	2.0	◎	○	○	○	△	△	△	—	△
	2.5	○	○	○	△	○	△	△	○	△

# 3. 配合・製造技術の開発【盛土用ブロック】

## 最適配合の探索

### ■ 配合探索

【パラメータ】

セメントペースト添加量, 水セメント比

【評価指標】

練混ぜ性能, 打設時の施工性, ブロックの出来栄

### ■ 探索結果

NO.	水セメント比 W/Cまたは W/(C+F) (%)	がれき1t当 たりのセメン トペースト 添加量 (L)	練混ぜ 性能	施工性	ブロックの出 来栄え	総合評価
1	30	400	△	△	△	△
2	60	200	○	○	○	○
3	60	250	◎	◎	◎	◎

# 3. 配合・製造技術の開発【盛土用ブロック】

## 最適配合の探索

【基本配合】

水セメント比

60%

セメントペースト添加量

250L

### 探索結果

NO.	水セメント比 W/Cまたは W/(C+F) (%)	がれき1t当 たりのセメン トペースト 添加量 (L)	練混ぜ 性能	施工性	ブロックの出 来栄え	総合評価
1	30	400	△	△	△	△
2	60	200	○	○	○	○
3	60	250	◎	◎	◎	◎