

災害廃棄物のコンクリートがれきの 再生コンクリートとしての再利用に関する検討

(株) 奥村組

工法概要

- ・コンクリート廃材を原料として現地で再生コンクリートを製造し、建設資材として再生する地産・地消型技術
- ・「解体コンクリートを現場内で全量骨材に利用した現場再生コンクリート」

コンクリート廃材

- ・ 解体されたケーソン
- ・ 舗装コンクリート版
- ・ 損傷したブロック
- ・ 被災した防波堤など

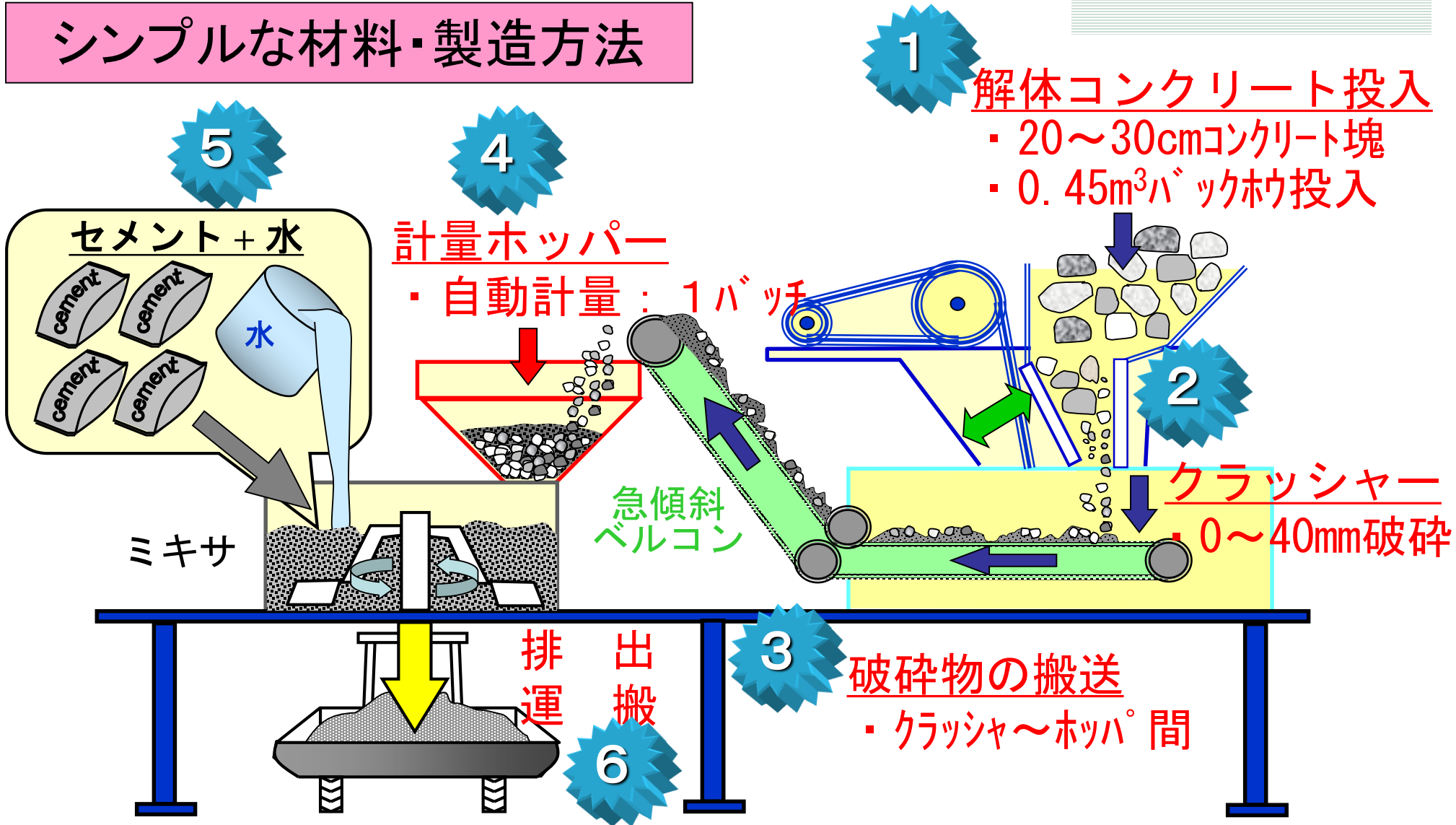
再生コンクリート製造機
(リ・バース号)

主に無筋構造物

- ・ 消波ブロック
- ・ 被覆ブロック
- ・ 根固方塊
- ・ 均しコンクリートなど

リ・バースコンクリート製造フロー

シンプルな材料・製造方法



経緯

- 国土交通省東北地方整備局が「震災がれき等を港湾建設資材として活用する技術」として震災がれきを活用する民間技術を公募を実施
- スラグを添加したり・バースコンクリートを提案し、実証実験を行う技術として採用された
- 原材料コンクリート並びにブロック製造工事ヤード（八戸港）の一部が港湾局より提供された

実証実験の概要

● 実証実験の目的

- ・ スラッグを添加したり・バースコンクリートの品質（ワーカビリティ、強度、重量）確認

● 試験項目

① 原料コンクリートに関する試験

- ・ 単位体積重量、圧縮強度、粒度分布

② フレッシュコンクリートの試験

- ・ スランプ、空気量

③ 硬化後の試験

- ・ 密度、圧縮強度（材齢3日、7日、28日強度）

④ 外観検査

使用材料の諸元

名称	産地・名称	諸元
コンクリート廃材	八戸港ケーソン解体材	30cmに小割
セメント	普通ポルトランドセメント	密度:3.16g/cm ³
フェロニッケルスラグ	太平洋金属八戸工場産	密度:2.94 成分:SiO ₂ ,MgO
銅スラグ	小名浜製錬小名浜工場製	密度:3.50 成分:FeO,SiO ₂
高性能AE減水剤	BASFジャパン レオビルトSP8SV	ポリカルボン酸 エーテル系化合物

配合

コンクリートの種類	W/C (%)	単体量 (kg/m ³)				混和剤 (kg) Sp
		水 W	セメント C	破砕物 RC	スラグ Sg	
フェロニッケル スラグ配合	51.6	155	300	756	1118	1.5
銅スラグ配合	50	150	300	1167	714	1.5

実証試験



スラグ投入



打設状況

打設後のブロック



フェロニッケル
スラグ配合

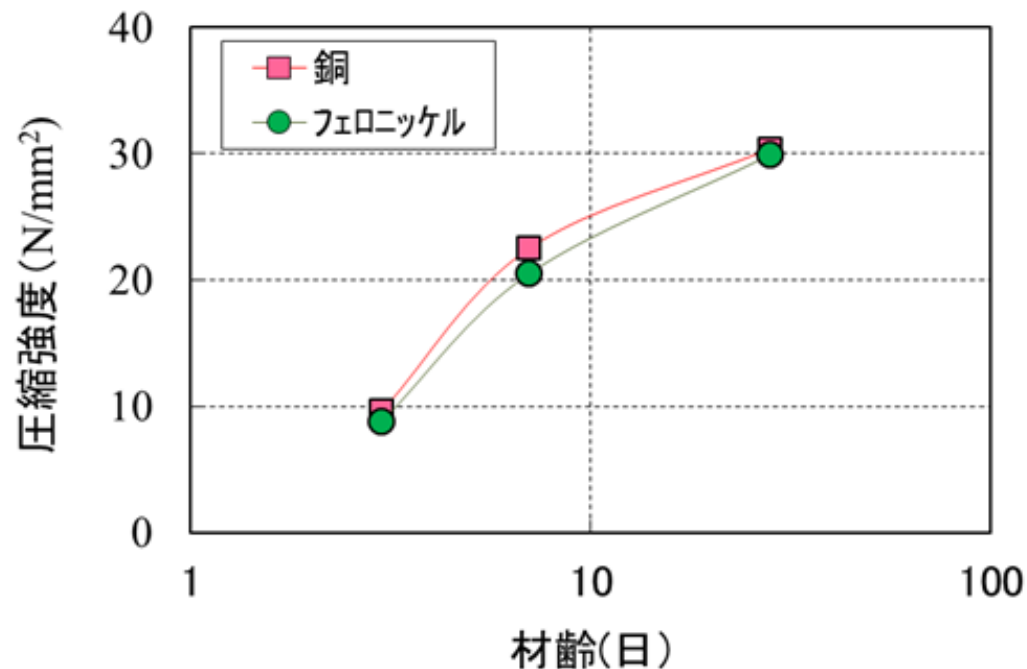


銅スラグ配合

- ・ 消泡性のAE剤を使用することで空気量の調整可能
- ・ 微粉分追加でブリージング減少可能

試験結果(圧縮強度と密度)

材齢と圧縮強度



圧縮強度と密度

スラグ種類	圧縮強度 N/mm2	密度 g/cm3
フェロニッケルスラグ	29.9	2.25
銅スラグ	30.4	2.36
目標値	18	2.3

まとめ

- ◆ 2種類のスラグを原料として製造したリ・バースコンクリートはワーカビリティに優れ、通常の施工法で打設できる
- ◆ 材齢4週強度 $30\text{N}/\text{mm}^2$ 、密度 $2.3\text{g}/\text{cm}^3$ であり、港湾コンクリートブロックに適用できる
- ◆ 空気痕やブリーディングの水筋がみられるが、消泡剤やスラグ微粒分の追加といったわずかな配合調整で改善できる

放射性物質で汚染されたがれきの再利用実験の概要

利用実験の目的

- 放射性物質に汚染されたコンクリートがれきを用いて、リ・バースコンクリートを製造する過程における放射線量の変化の把握
- リ・バースコンクリートで製作したコンクリートブロックの厚さとブロック表面の放射線量の関係の把握
- リ・バースコンクリートの放射線量の数値解析の結果と測定結果を比較することにより、数値解析結果の妥当性の確認

実験状況①



原料の側溝蓋



側溝蓋の放射線測定

実験状況②



ジョークラッシャー

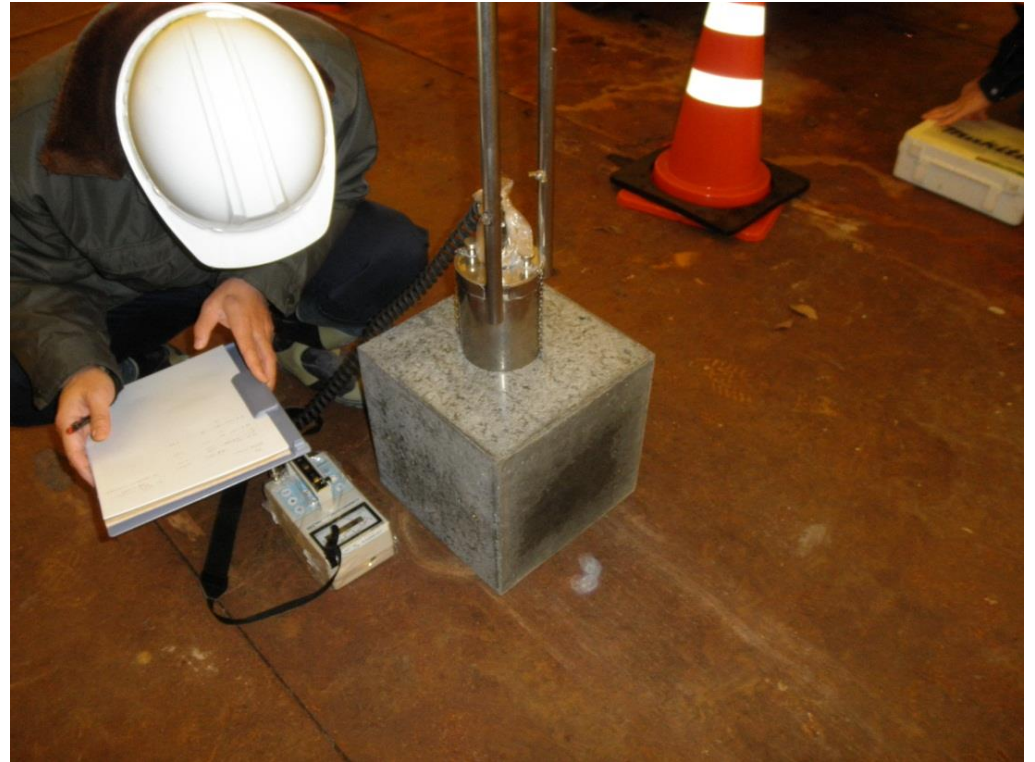


破砕後の放射線測定

実験状況③

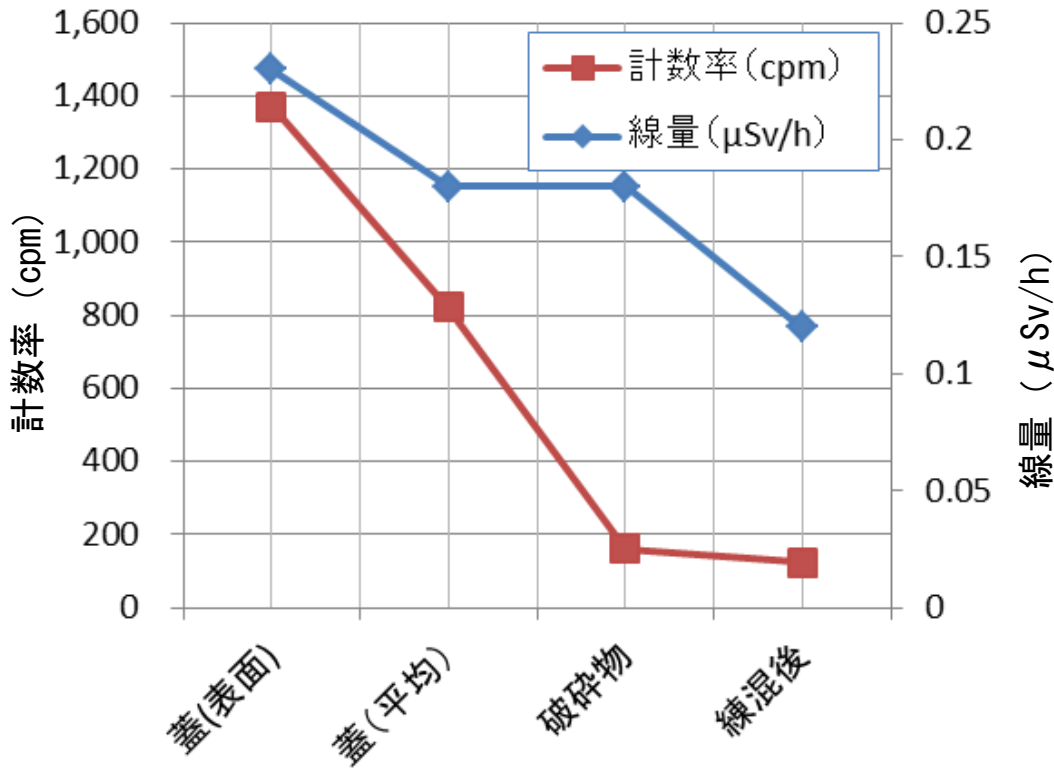


脱型後の供試体

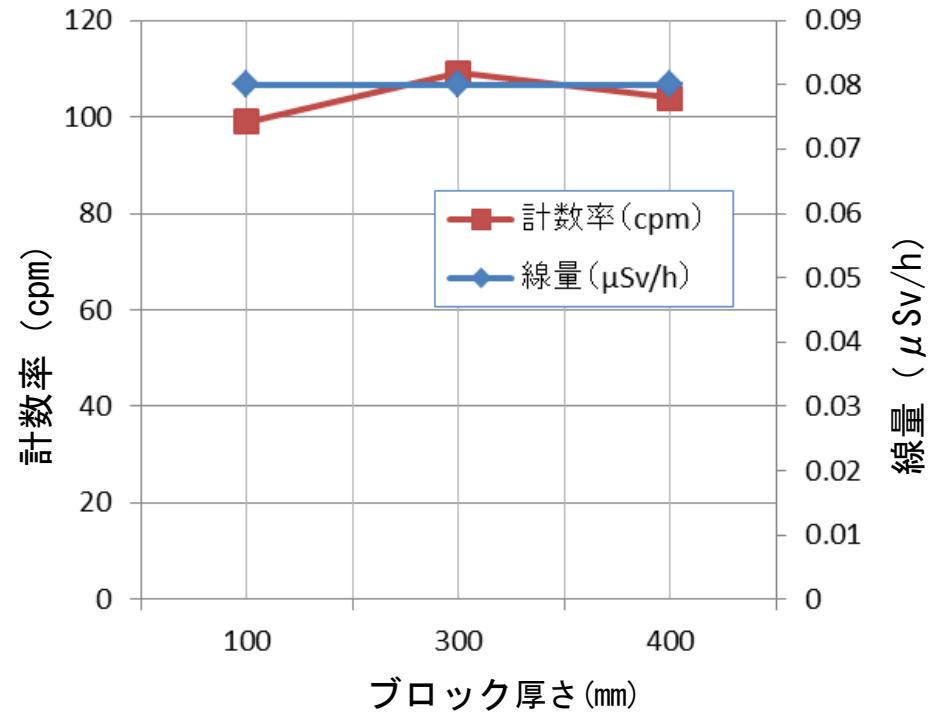


供試体の放射線測定

再生コンクリート製造過程における放射線量

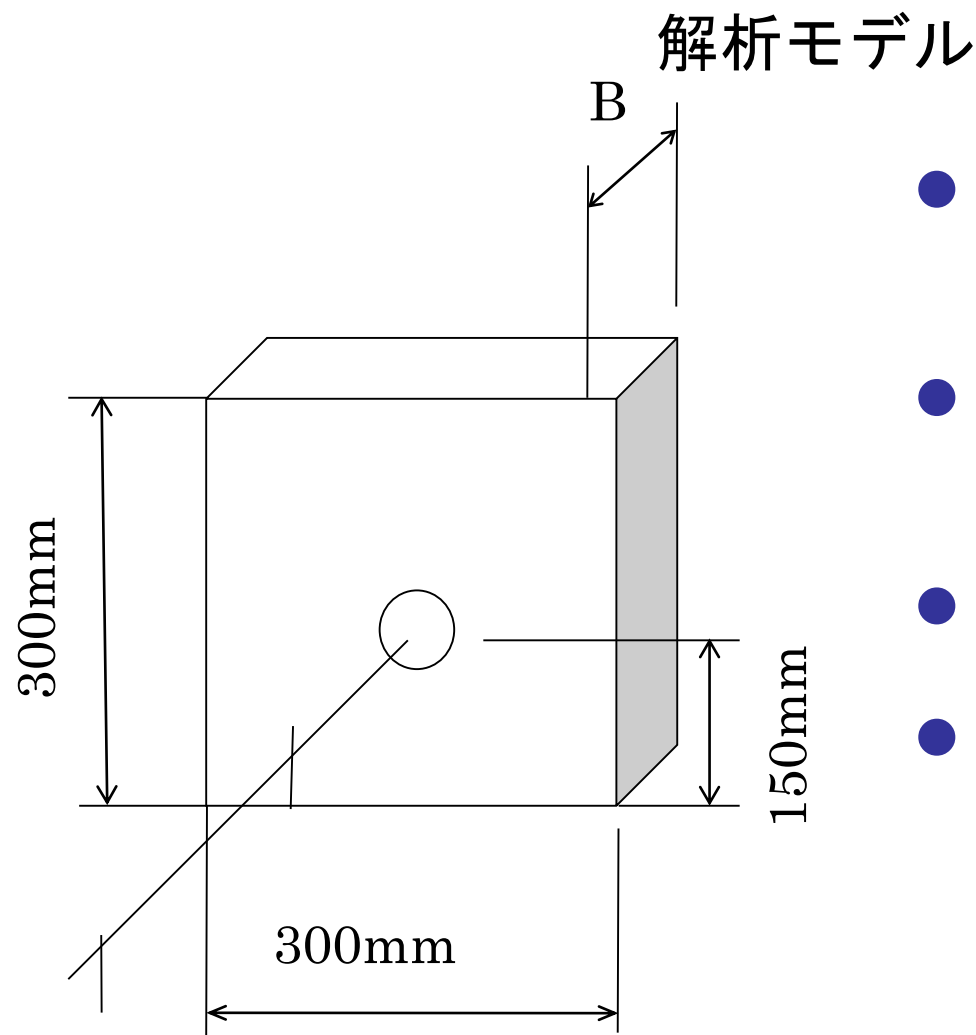


再生コンクリート製造過程
における放射線量



ブロック厚さと放射線量

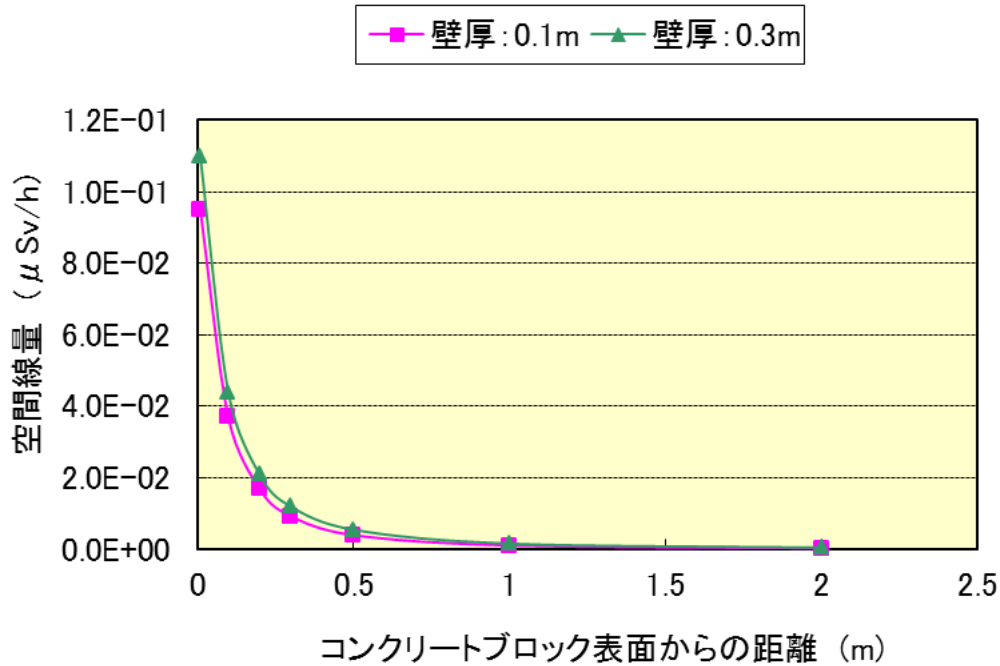
空間線量の予測①



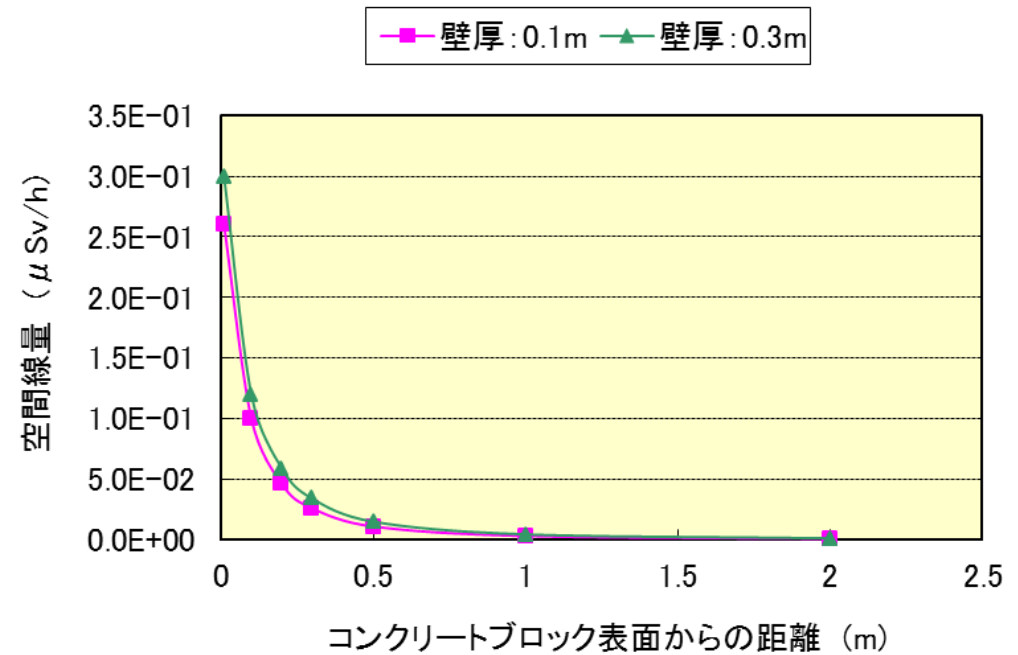
- B=100、300mmの2モデルについてシミュレーション
- 放射性セシウム 1000Bq/kgがー様に分布していると仮定
- 0.01～2m位置の空間線量を計算
- 解析コード: Micro Shieldを使用したシミュレーション

空間線量の予測②

空間線量と距離の関係



Cs-137



Cs-134

空間線量の数値解析と計測結果の比較

放射能濃度・測定結果(単位: Bq/kg)

側溝蓋(破砕後)			リ・バースコンクリート		
Cs-134	Cs-137	合計	Cs-134	Cs-137	合計
200	540	740	125	325	450

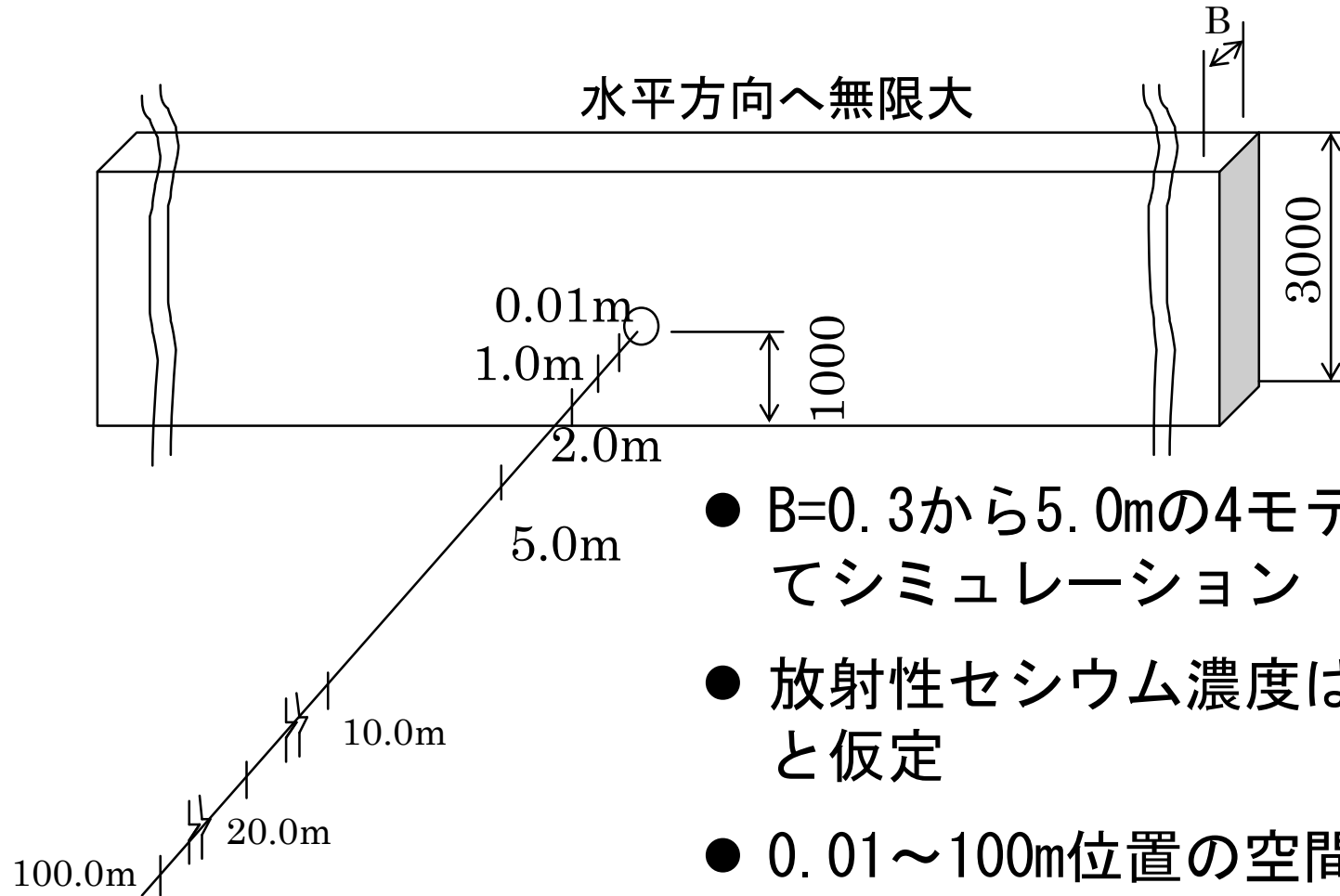
空間線量の比較(単位: μ Sv/h)

コンクリートブロック厚さ (mm)	空間線量 (コンクリートブロック表面)	
	測定値	解析結果からの推定値
100	0.08	0.063
300	0.08	0.073

1,000Bq/kgが分布している時の表面線量の解析値

空間線量の予測③

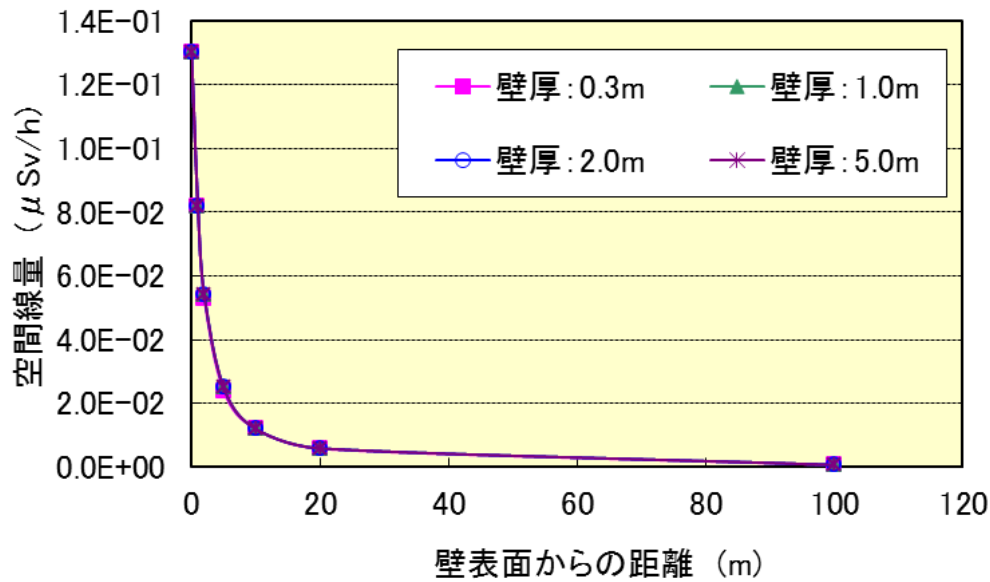
解析モデル



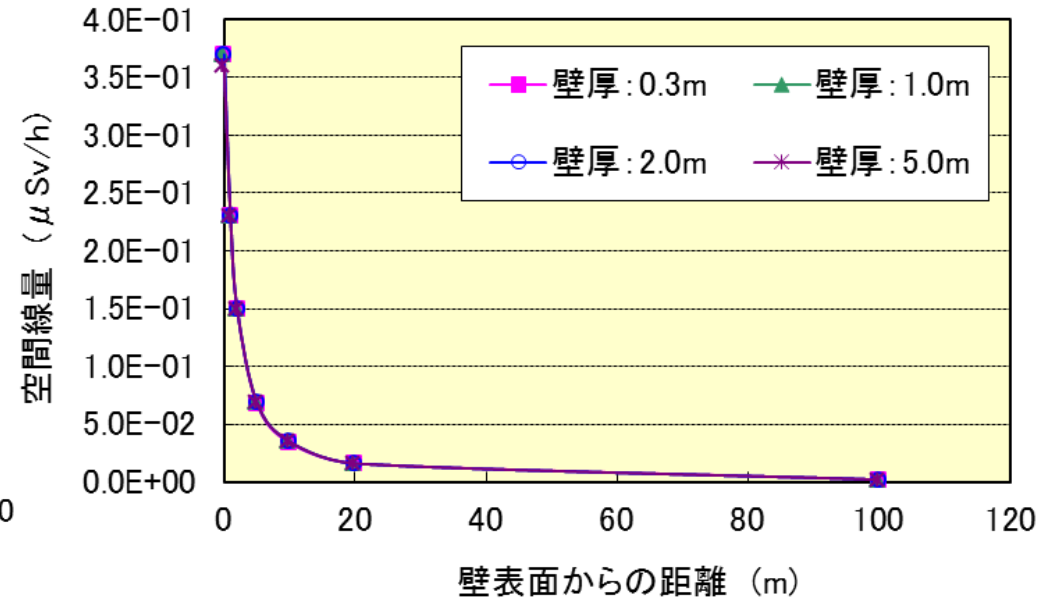
- B=0.3から5.0mの4モデルについてシミュレーション
- 放射性セシウム濃度は1000Bq/kgと仮定
- 0.01~100m位置の空間線量を計算

空間線量の予測④

空間線量と距離の関係



Cs-137



Cs-134

まとめ

- ◆ 再生コンクリートは、原料としたコンクリート破砕物に比べ、放射能濃度が約40%低減し、放射線量は50%以下になる
- ◆ 供試体厚さが100～400mmの範囲では、コンクリートが厚くなってもコンクリート表面の空間線量は変わらない
- ◆ 数値シミュレーションにより、放射性物質により汚染された解体コンクリートを原料としたリ・バースコンクリートの空間線量をほぼ推定できる



END