

2011.2.24(木)

北海道開発技術研究発表会 特別セッション

高耐久埋設型枠『SEEDフォーム』



前田建設工業株式会社

- ◆ 『SEEDフォーム』とは？
- ◆ 『SEEDフォーム』の硬化物性・構造性能
- ◆ 『SEEDフォーム』の耐久性能
- ◆ 『SEEDフォーム』の施工性能
- ◆ 『SEEDフォーム』の適用事例

－ 『SEEDフォーム』とは？ －



『SEEDフォーム』とは？

NETIS登録技術(KK-990002)

低水セメント比の高強度モルタルに、**ステンレスファイバー**または**PVA(ポリビニルアルコール)繊維**を混入して補強した**高耐久のフレキャスト埋設型枠**

『SEEDフォーム』の種類

種 類	使用繊維 (混入率)	曲げ強度 (N/mm ²)	用途	備 考
SEEDフォーム(O)	PVA繊維 (2.0%)	8	建設工事 全般	技術審査証明(0607号)の追加 項目として、現在改定作業中。
SEEDフォーム(O) ACタイプ	PVA繊維 (2.0%)	8	特に、塩害 環境下	
SEEDフォーム(S)	ステンレスファイバー (2.5%)	12	建設工事 全般	技術審査証明取得(0607号) 現在は製造中止。

— 『SEEDフォーム』とは？ —



SEEDフォーム(S)



ステンレスファイバー
(ドックボーンタイプ)



標準厚さ 30mm

SEEDフォーム(O)またはACタイプ



- ・軽量で、扱いやすい
- ・セメントとの付着性良好
- ・化学的耐久性に優れている

PVA繊維



標準厚さ 55mm

※用途に応じて薄肉化可能

— 『SEEDフォーム』とは？ —



『SEEDフォーム』の特徴

- **工期短縮**
 - ・型枠の脱型不要
 - ・養生作業の簡略化
- **耐久性向上**
 - ・凍結融解、中性化、塩化物浸透、透水、磨耗に対する抵抗性が向上
- **ひび割れ幅抑制** 短繊維がひび割れの進展を抑制
- **構造性能確保** SEEDフォーム背面を打継ぎ面処理剤を用いて目粗し処理するため、後打ちコンクリートとの一体性を確保できる。
鉄筋かぶり、圧縮部としても利用可能。
- **美観向上** 防食性が高いステンレスまたはPVA繊維のため錆汁が出ない。

— 『SEEDフォーム』とは？ —



評価項目		従来の耐久性 向上技術	SEED フォーム(0)	SEED フォーム(0) ACタイプ	SEED フォーム (S)
		コンクリート表面 の被膜			
耐久性	塩分浸透	○	○	○	○
	中性化	○	○	○	○
	凍結融解	△	○	○	○
	水密性	○	○	○	○
	耐摩耗性	×	○	○	○
鉄筋の防錆		○	○	○	○
曲げひび割れ幅 抑制効果		—	○	○	○
施工性		○	○	○	○
維持管理		×	○	○	○

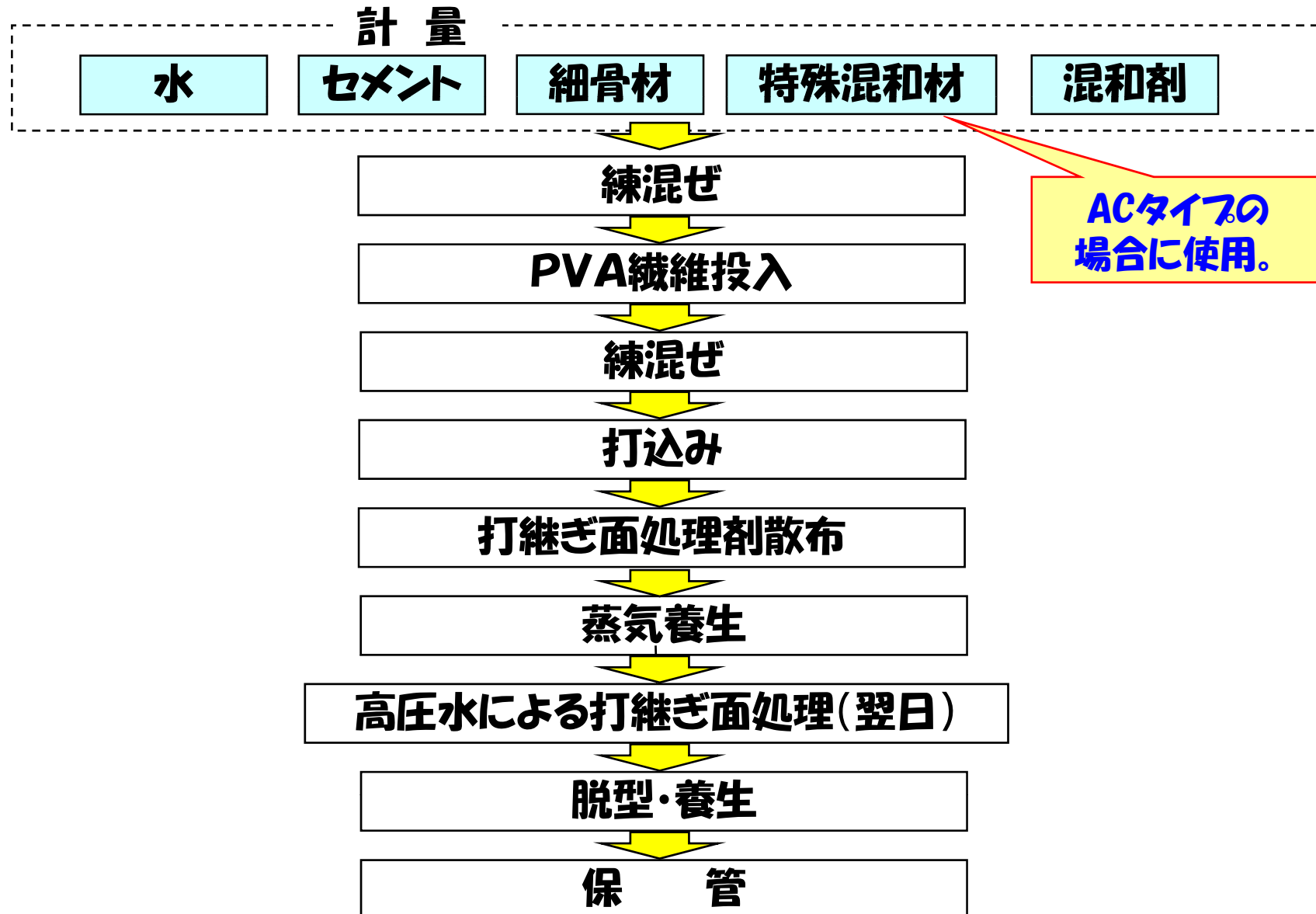
○:極めて優れている
△:やや劣る

○:優れている
×:劣る

— SEEDフォームとは？ —



『SEEDフォーム』の製造手順(SEED(0)ACタイプ)

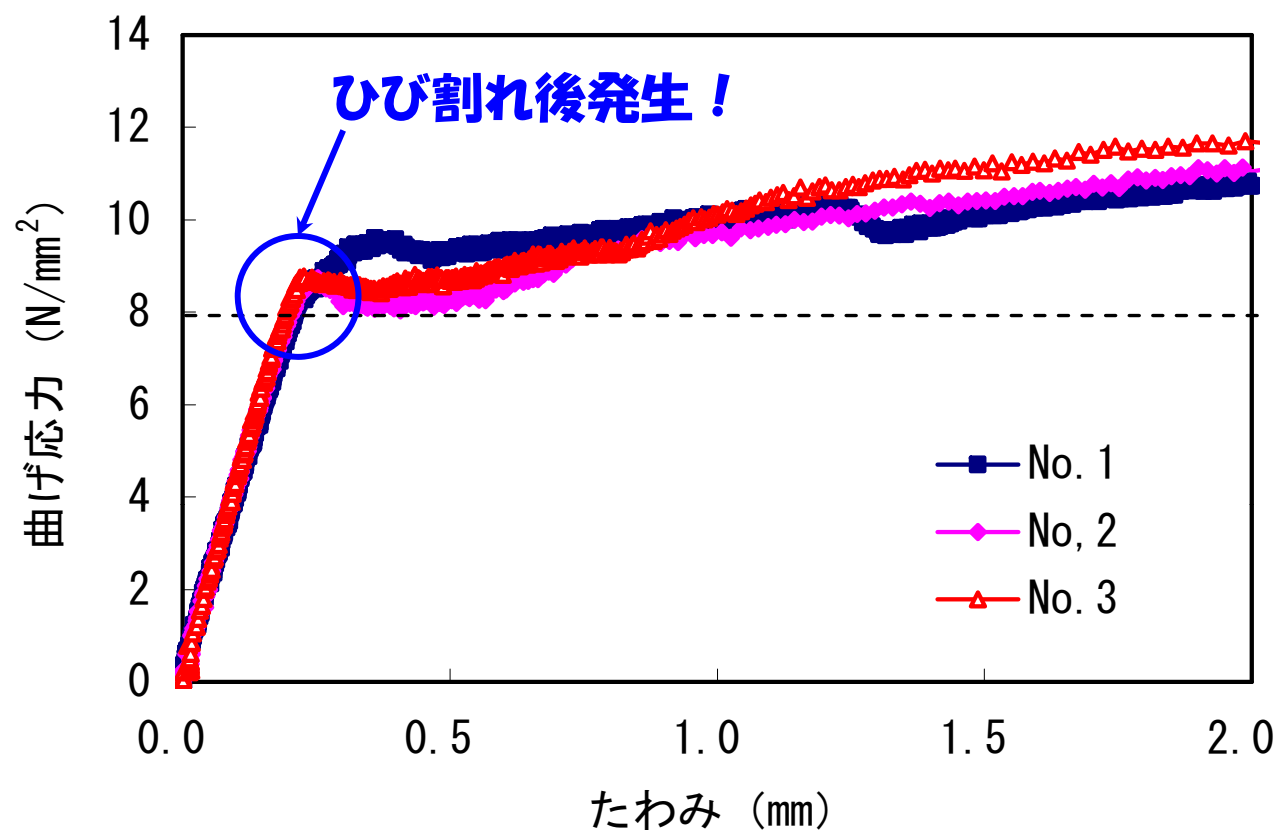
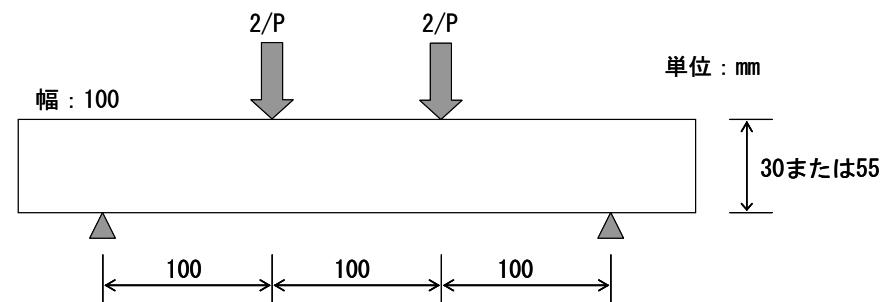


- ◆ 『SEEDフォーム』とは？
- ◆ 『SEEDフォーム』の硬化物性・構造性能
- ◆ 『SEEDフォーム』の耐久性能
- ◆ 『SEEDフォーム』の施工性能
- ◆ 『SEEDフォーム』の適用事例

『SEEDフォーム』の硬化物性・構造性能



『SEEDフォーム(0)ACタイプ』の曲げじん性



ひび割れ後も
じん性を確保。



- ・ひび割れの分散
- ・ひび割れ幅抑制

— 『SEEDフォーム』の硬化物性・構造性能 —



はいの静的載荷試験



はいの疲労載荷試験



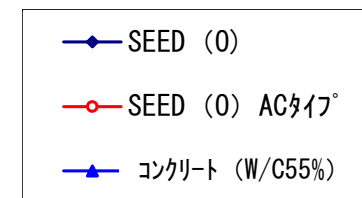
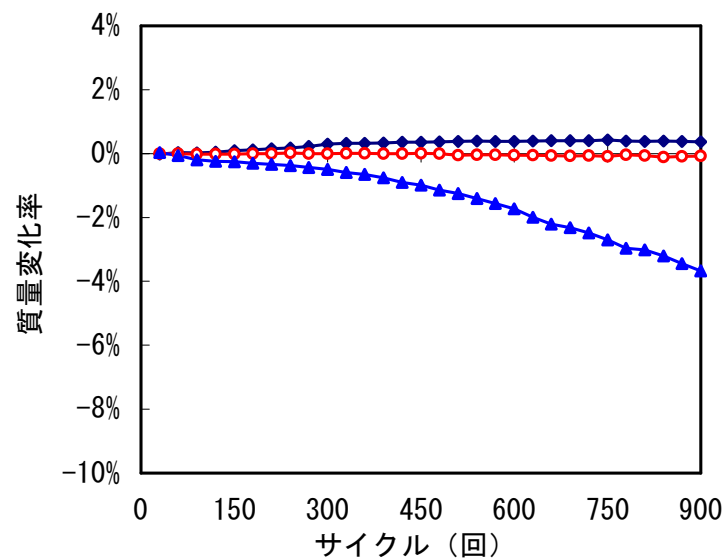
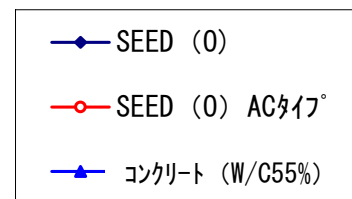
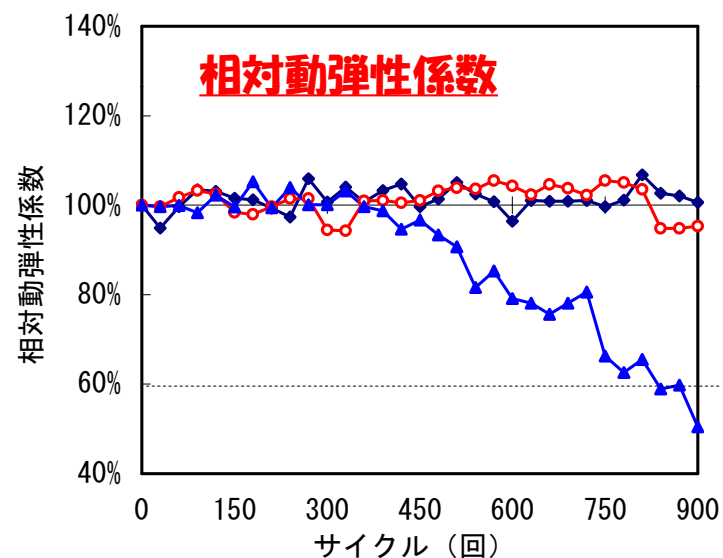
- ・SEEDフォームと後打ちコンクリートの付着は、**終局状態に至るまで剥離せず、良好である。**
- ・圧縮部材としても、**圧縮力の伝達が良好である。**
- ・主筋許容応力相当荷重下の**200万回の疲労試験でも、一体性が確保**されていた。

- ◆ 『SEEDフォーム』とは？
- ◆ 『SEEDフォーム』の硬化物性・構造性能
- ◆ 『SEEDフォーム』の耐久性能
- ◆ 『SEEDフォーム』の施工性能
- ◆ 『SEEDフォーム』の適用事例

『SEEDフォーム』の耐久性能



凍結融解抵抗性

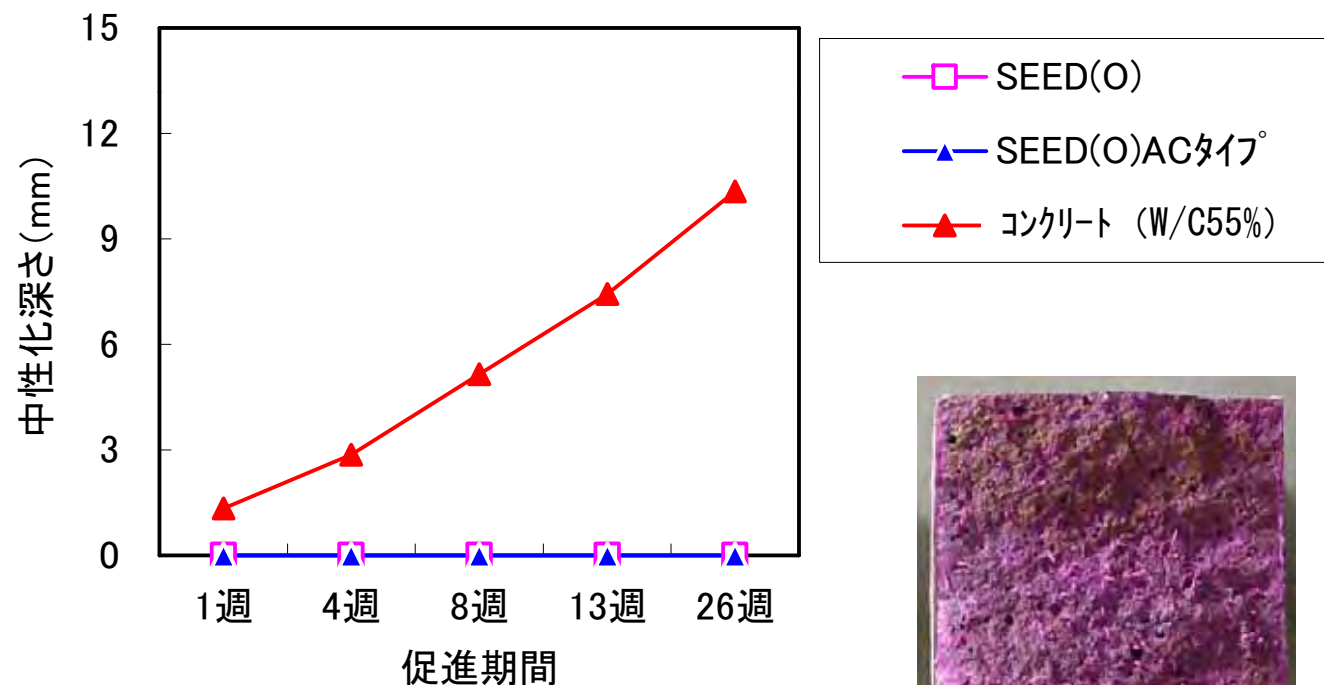


『SEEDフォーム』は良好な耐凍害性を有する。

『SEEDフォーム』の耐久性能



中性化に対する抵抗性



SEEDフォーム(0)



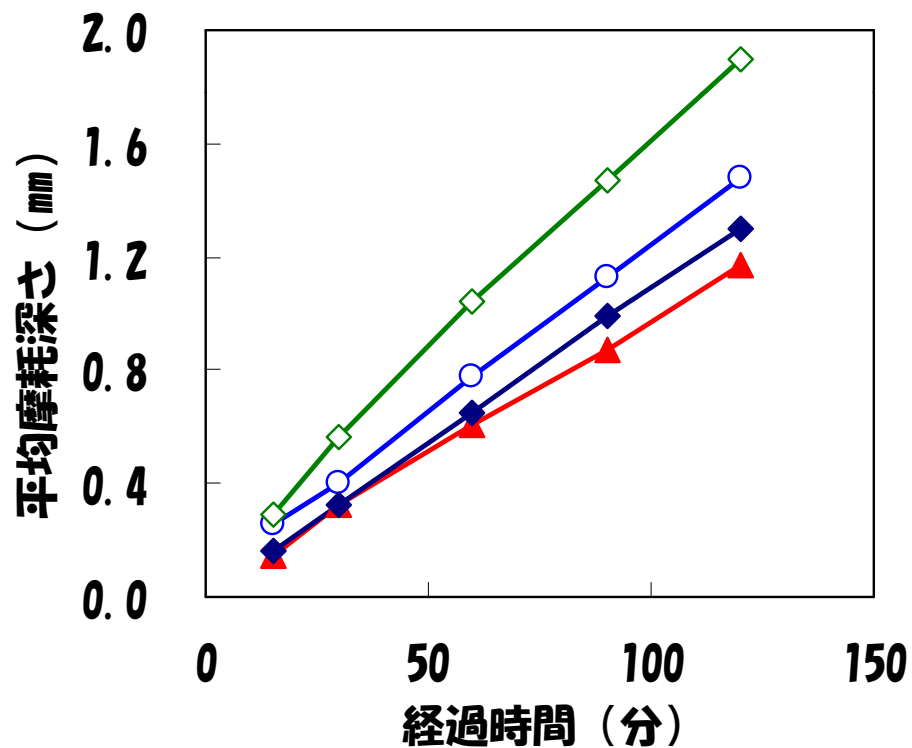
コンクリート
(W/C55%)

『SEEDフォーム』は良好な中性化に対する抵抗性を有する。

『SEEDフォーム』の耐久性能



摩耗作用に対する抵抗性



- SEED (0)
- SEED (0) AC717°
- 基材M-SEED (S)
- 普通コンW/C55%

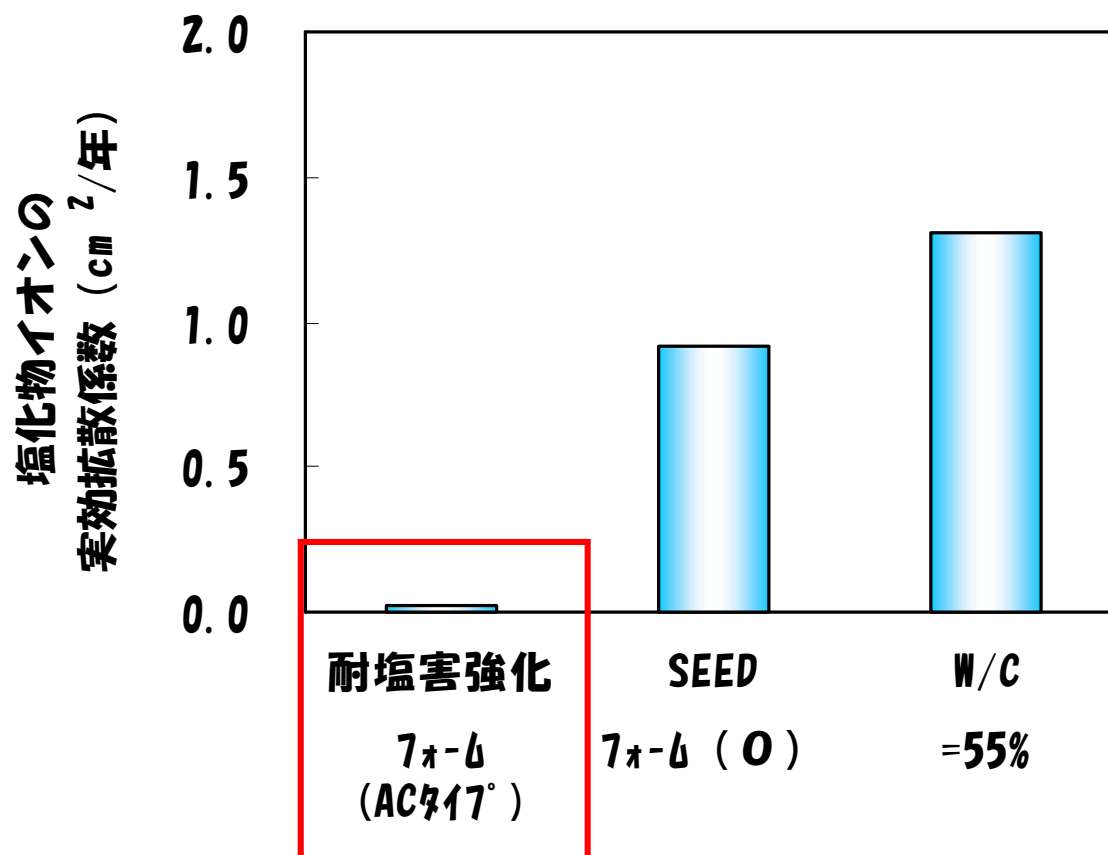


『SEEDフォーム』は良好な耐摩耗性を有する。

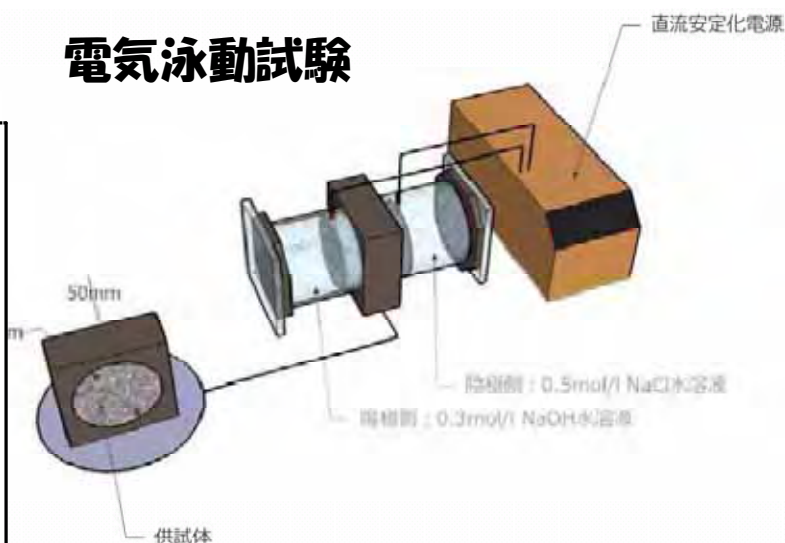
『SEEDフォーム』の耐久性能



塩分浸透抵抗性



電気泳動試験



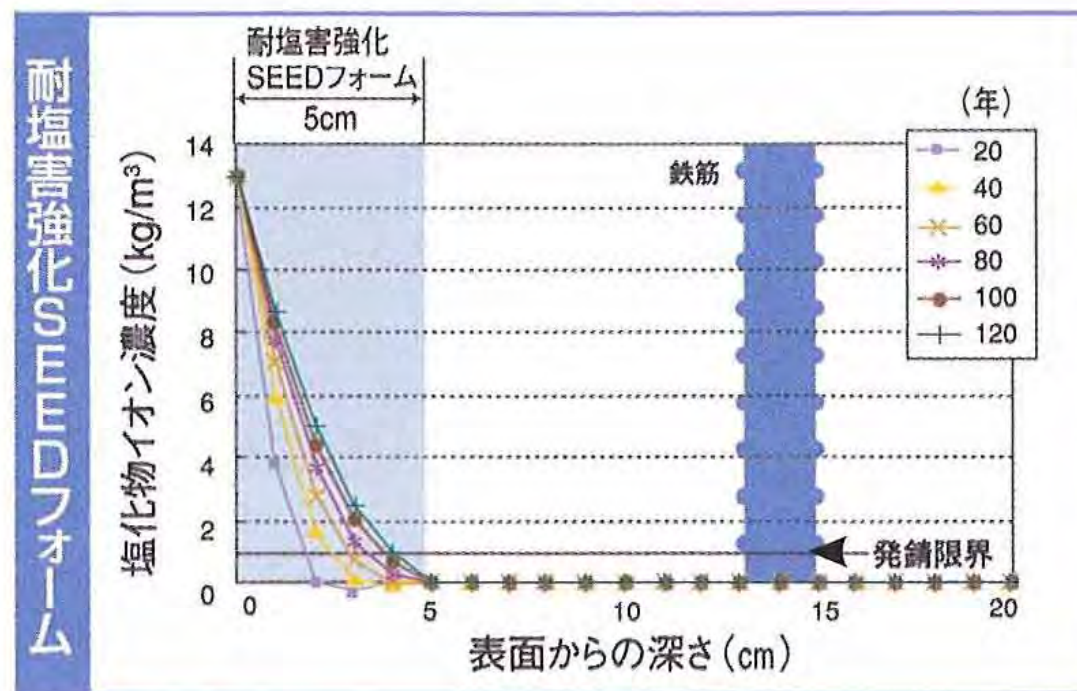
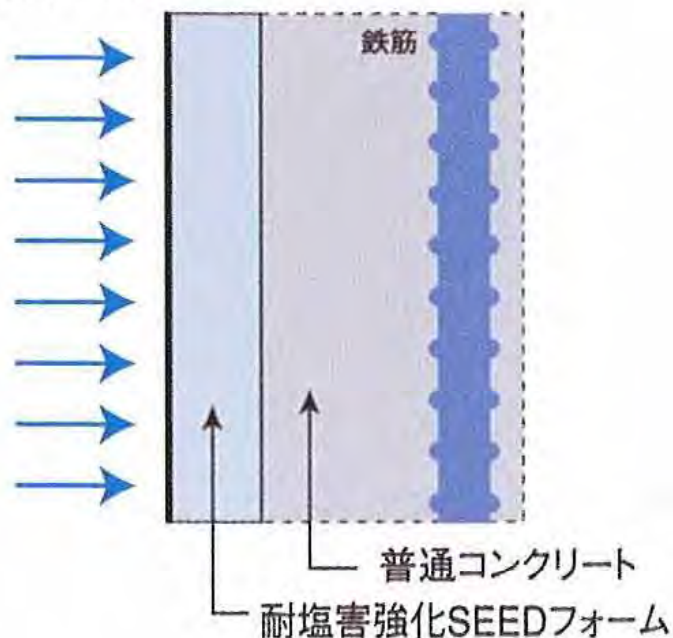
『SEEDフォーム』は良好な遮塩性を有する。
特に、『(0)ACタイプ』の実効拡散係数は非常に低い。

『SEEDフォーム』の耐久性能



ACタイプ(耐塩害強化フォーム)の耐久性保持性能

飛来塩化物イオン



『(0)ACタイプ』は、100年以上経過しても塩化物イオンが『SEEDフォーム』内に留まっている。

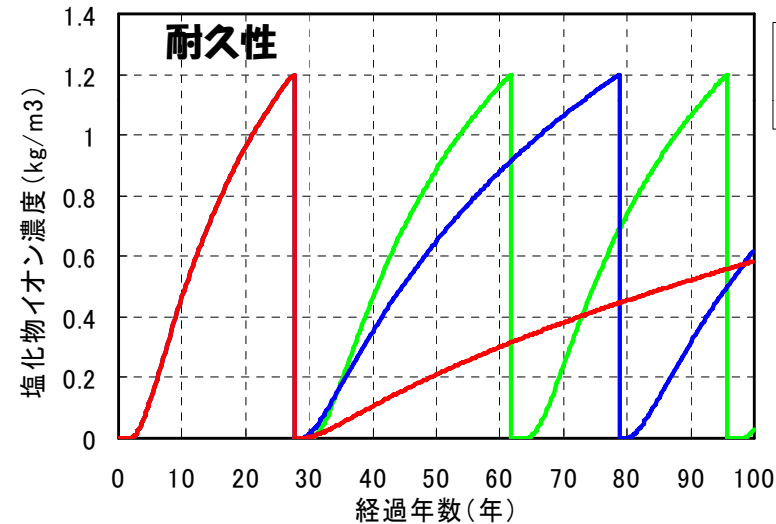
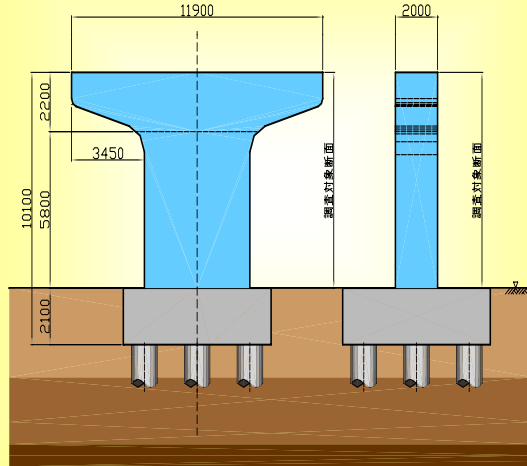
⇒ 耐久性能保持期間 100年以上

『SEEDフォーム』の耐久性能



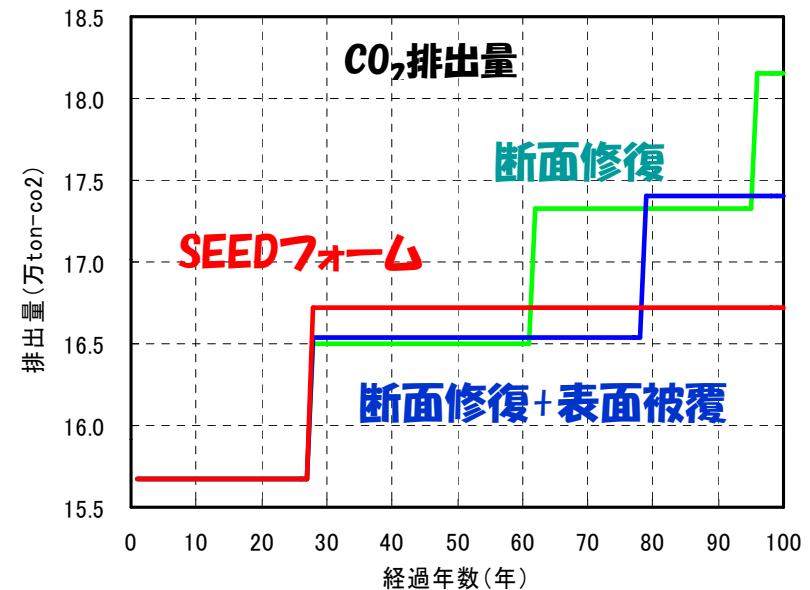
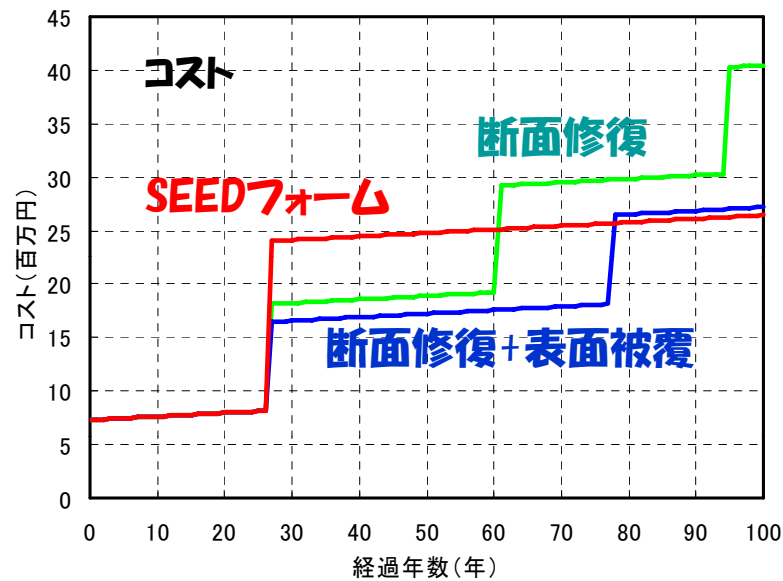
ACタイプ(耐塩害強化フォーム)のLC評価

構造物: 道路橋橋脚
新設時から経過年数: 15年



— 補修回数 —

断面修復: 3回
断面修復+表面被覆: 2回
SEEDフォーム: 1回

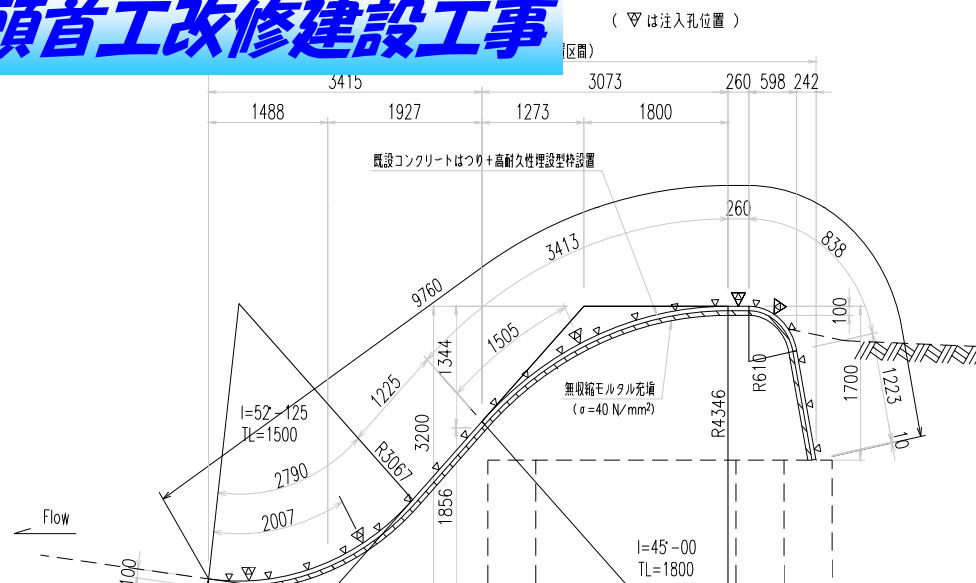


- ◆ 『SEEDフォーム』とは？
- ◆ 『SEEDフォーム』の硬化物性・構造性能
- ◆ 『SEEDフォーム』の耐久性能
- ◆ 『SEEDフォーム』の施工性能
- ◆ 『SEEDフォーム』の適用事例

— 『SEEDフォーム』の適用事例 1 —



頭首工改修建設工事



- ・固定堰の曲面部に『SEEDフォーム』を適用
- ・既設コンとの隙間は無収縮モルタルを充てん



曲面形状の『SEEDフォーム』の設置



曲面形状の『SEEDフォーム』の吊上げ

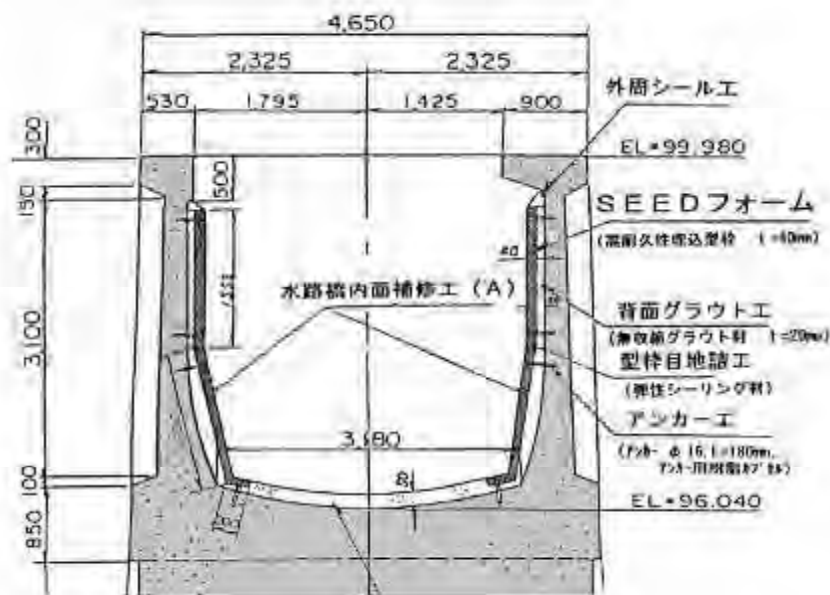


完成した固定堰

『SEEDフォーム』の適用事例 2



発電所水路橋修繕工事



洗浄・目荒らし

高圧ウォータージェット
(MAX2,000kgf/cm²)

SEEDフォーム設置

ステンレスファイバー入モルタル板

アンカー

ケミカルアンカー
(φ16,L=160mm、φ12,120mm)

目地

弾性シーリング材(シリコン)

グラウト

無収縮ミルク(マスターフロー-870Y)

インポートコンクリート

速硬性無収縮プレミックスモルタル
(Fスピリットモルタル)



補修前の水路橋内面



『SEEDフォーム』の設置状況



補修完了状況

ユニット化による搬入

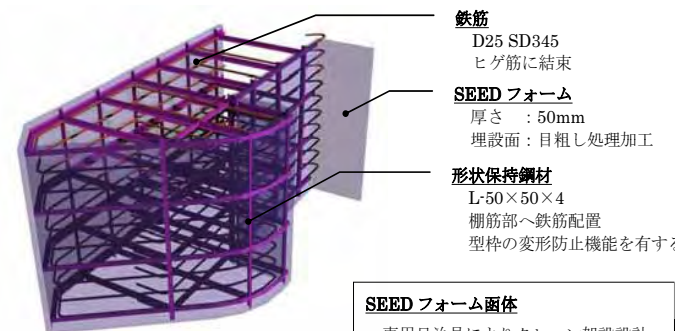
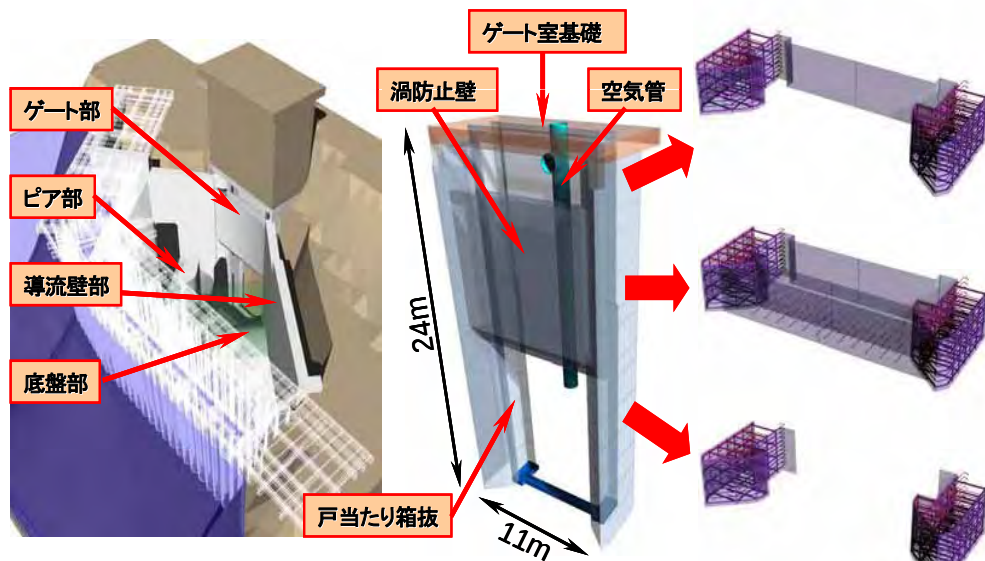
A photograph of a dam structure. A red circle is drawn around a section of the dam wall, highlighting a specific area of interest. The dam appears to be made of concrete or masonry. The water level is visible in the foreground.[illegible]

— 『SEEDフォーム』の適用事例 4 —



発電所取水ゲート増設工事

・工程短縮(貴重鳥類に配慮した施工)



SEED フォーム函体
専用吊治具によりクレーン架設設計
工場製品



『SEEDフォーム』据付状況



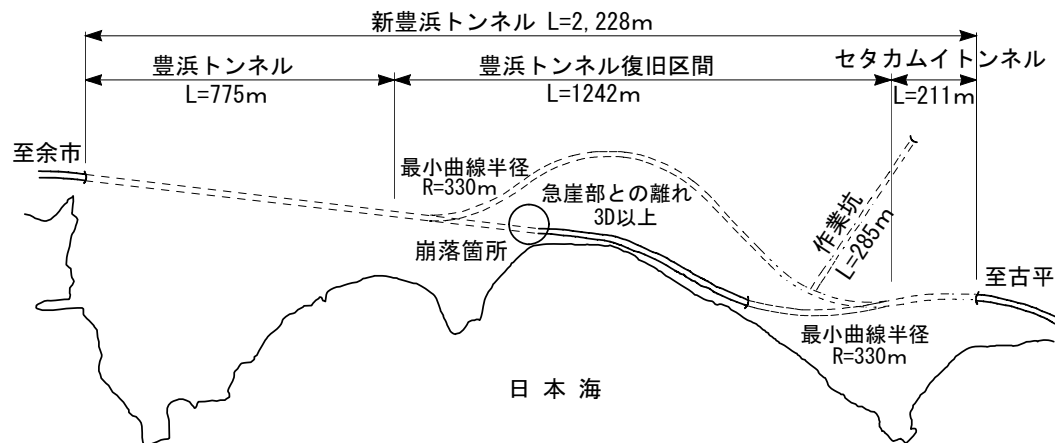
『SEEDフォーム』の設置状況



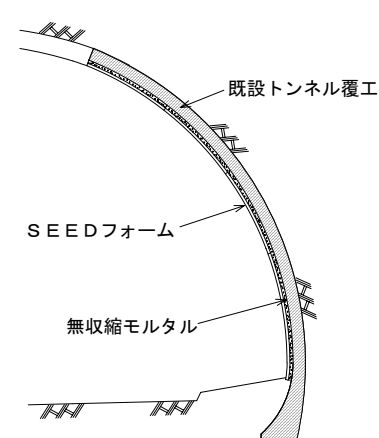
補修完了状況

『SEEDフォーム』の適用事例（その他）

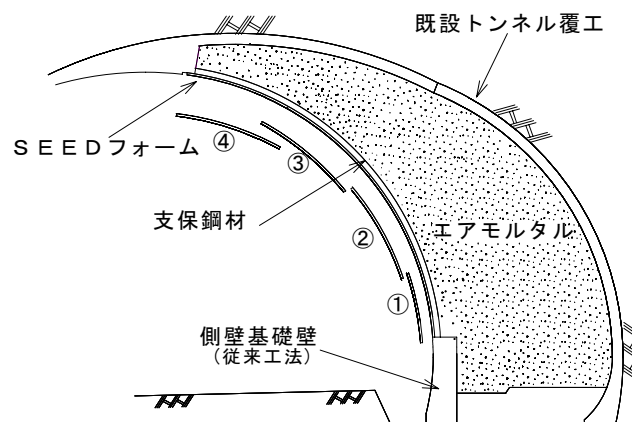
既設トンネルのリニューアル工事



『SEEDフォーム』の設置状況



打増し部の構造 (SEEDフォーム適用)



中壁部の構造 (SEEDフォーム適用)

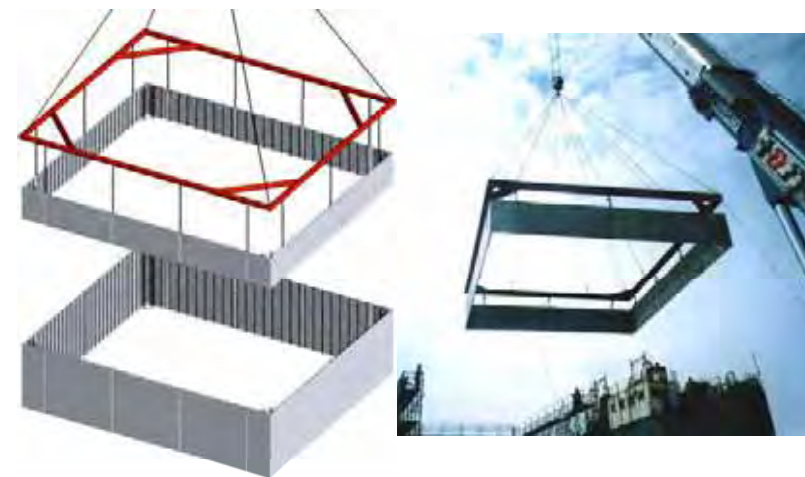
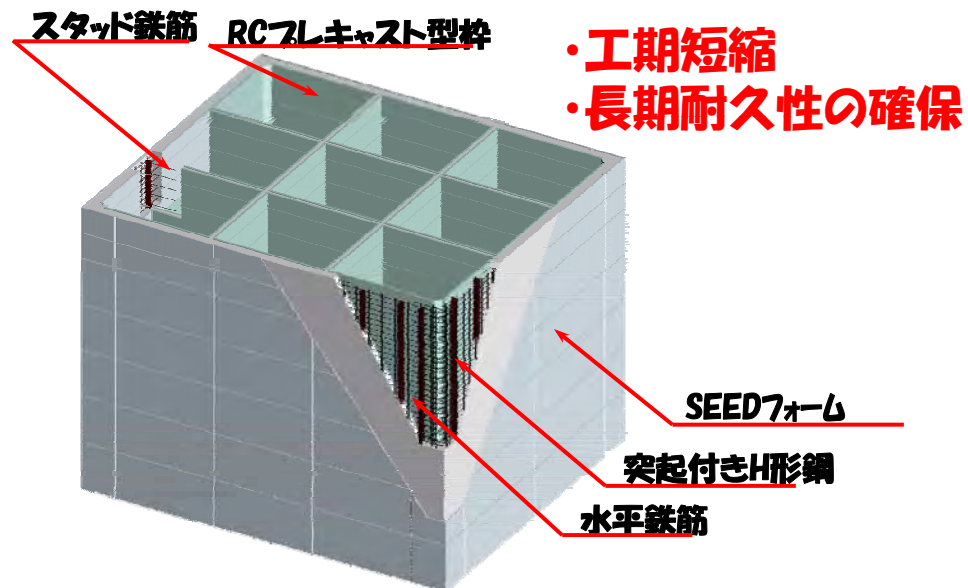


覆工完了後の打増し部および中壁部の状況

『SEEDフォーム』の適用事例（その他）

フレキャストフォームケーソンの製作

北海道開発局と共同開発（苫小牧港に適用）



『SEEDフォーム』函体の吊込み



底版コンクリート打込み



中壁部のPCa部材の建込み



完成状況

ご静聴、ありがとうございました。

『SEEDフォーム』に関するお問い合わせは下記へお願い致します。

◇フジミ工研(株)技術部(日本SEEDフォーム研究会事務局)

担当 田畑 稔

電話 03-3564-4825

E-mail tabatam@jcity.maeda.co.jp

◇前田建設工業(株)技術研究所

担当 白根 勇二

電話 03-3977-2241

E-mail shirane.y@jcity.maeda.co.jp