

高耐久性埋設型枠

SEED

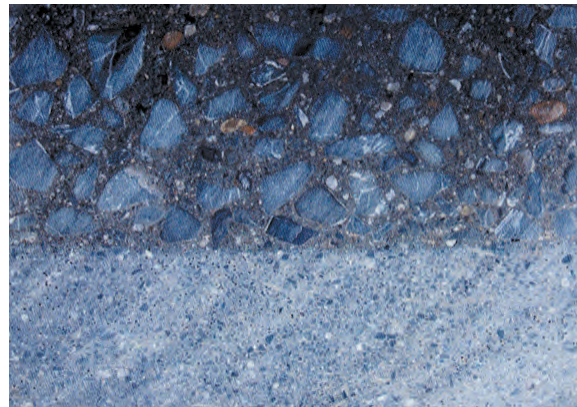
Smoothing Surface Ecology Economy Durability

フォーム



《品質特性》

SEED フォームは、低水セメント比の高強度モルタルを基材とし、ビニロンファイバーを補強材として混入することで、構造物の耐久性とひび割分散性を大幅に向上させたプレキャスト型枠です。埋設型枠として十分な曲げ強度を確保し、コンクリート構造物の耐久性を向上させます。また、SEED フォームの背面は、打継ぎ面処理剤と高圧ジェット水洗浄により目荒し処理されていますので、コンクリートとの一体性を確保することができます。さらに、SEED フォームにリブを設けたものは、これを鉄筋のスペーサーとして利用することができます。



SEED フォーム断面

■補強材配合と諸物性一覧表

名称	補強材		水セメント比 (%)	曲げ強度の特性値 fbmax(N/mm ²)	許容曲げ応力度 fbd(N/mm ²)	標準パネル厚さ ※ (mm)	添加材
	種類	混入率 (%)					
耐塩害強化フォーム	ビニロン	2.0	30.0	8.0	4.35	60	無機系珪物質微粉末
フォームV							—

※パネル厚さおよび形状寸法は、用途に応じて任意に設定できます。

■ビニロン繊維標準物性

有機繊維	ポリビニルアルコール(PVA)短繊維(L=30mm程度) 標準物性:密度1.3g/cm ³ 、引張強度 900N/mm ² 、 ヤング係数 23kN/mm ² また、高アルカリに対して耐久性を有するものとする。
------	---



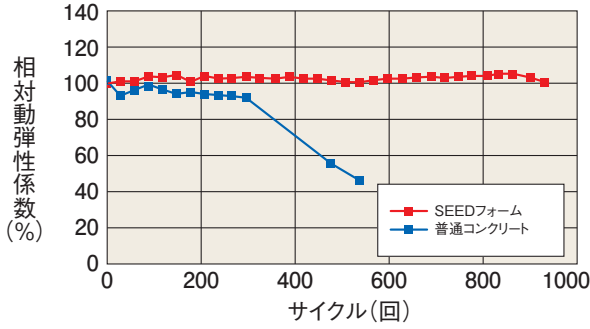
ビニロン繊維

《特徴》

1. 工程短縮…型枠脱型およびコンクリート養生の作業を省くことができ、工程短縮が可能です。
2. 耐久性向上…低水セメント比のモルタルを基材としているため、塩分、二酸化炭素、酸素などの腐食因子の侵入に対する抵抗性が大きく、構造物の耐久性を向上させます。
3. 耐凍害性向上…構造物の耐凍害性を向上させます。
4. 美観向上…構造物表面をプレキャスト部材で被覆し、またセパレータ取付用の孔を無くすことができ、ビニロンファイバーを使用しているため、構造物表面に錆汁が生じにくく、美観が向上します。
5. 構造、性能確保…コンクリートとの付着面が打継ぎ面処理剤で表面処理されているため、コンクリートとの一体性が確保できます。そのため、鉄筋のかぶり、圧縮材の一部として利用できます。

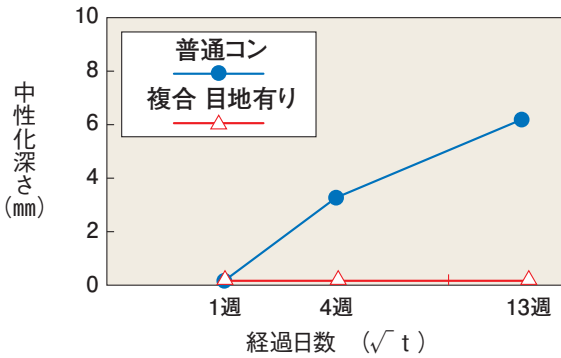
《性能》

■凍結融解試験結果



SEED フォーム背面に水セメント比 55% の普通コンクリートを打ち込んで作成した複合供試体及び水セメント比 55% の普通コンクリート供試体の 2 種類の供試体を用いて凍結融解試験を行った結果、複合供試体は 900 サイクルを経過しても相対動弾性係数の低下や重量変化が見られず、十分な耐凍害性を有することが確認されました。

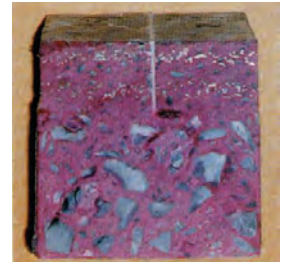
■促進中性化試験結果



SEED フォーム背面に水セメント比 55% の普通コンクリートを打ち込んで作成した複合供試体及び水セメント比 55% の普通コンクリート供試体の 2 種類の供試体を用いて促進中性化試験を行った結果、普通コンクリート供試体は日数の経過とともに中性化深さが増大していったのに対し、複合供試体には中性化は認められませんでした。

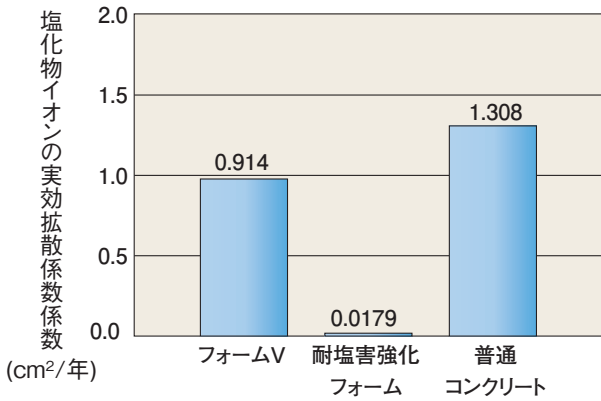


普通コンクリート供試体



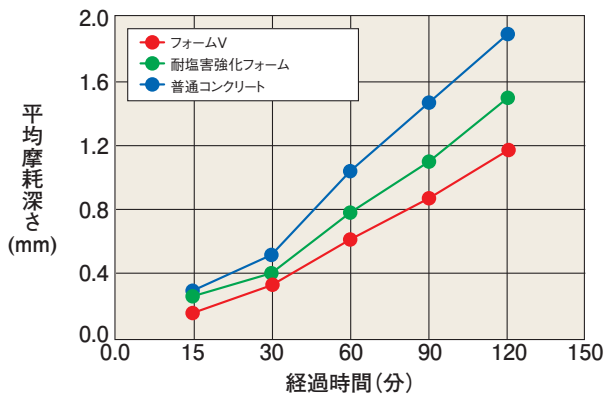
SEED フォーム複合供試体

■塩化物イオン濃度の実効拡散係数



耐塩害強化フォーム、フォームV及び水セメント比 55% の普通コンクリートの 3 種類の供試体を用いて塩化物イオン濃度の電気泳動試験を行った結果、耐塩害強化フォームは、普通コンクリートに比べて実効拡散係数が約 2 桁小さくなることを確認されました。

■耐摩耗試験結果 (ASTM法)

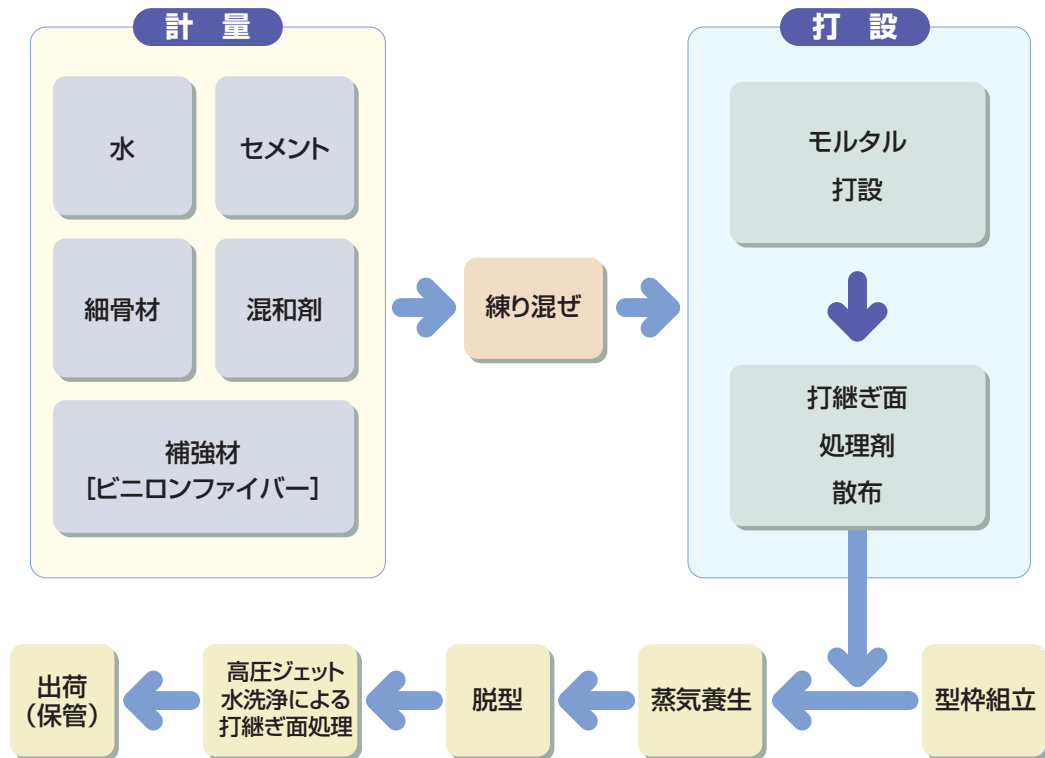


耐塩害強化フォーム、フォームV及び水セメント比 55% の普通コンクリートの 3 種類の供試体を用いて耐摩耗試験を行った結果、フォームVは普通コンクリート供試体に比べて約 1.5 倍の耐摩耗性を有することが確認されました。

《製造》

SEED フォームは、品質管理の行き届いた工場において製造され、高強度モルタルの配合、強度等の管理はもとより、SEED フォームの寸法、精度、表面の仕上がり状況、目荒しの程度など、厳しい製品検査を経て出荷されます。

「SEED フォーム」は、一般に以下に示すフローに従って製造します。



《工程》



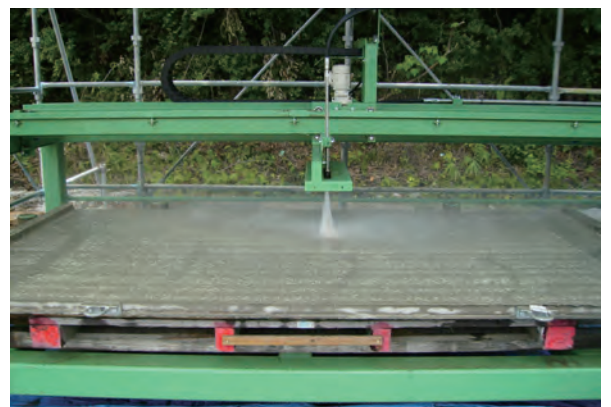
型枠セット



コンクリートの打設



脱型



目荒し

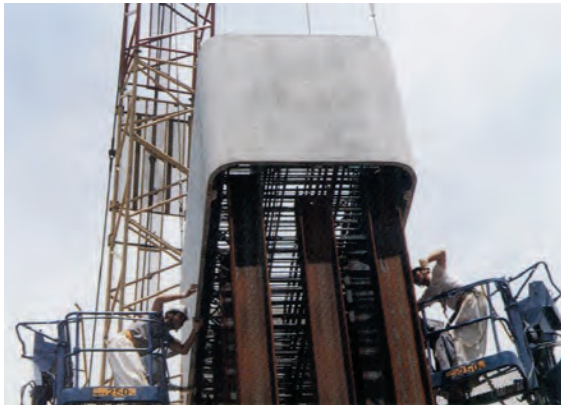
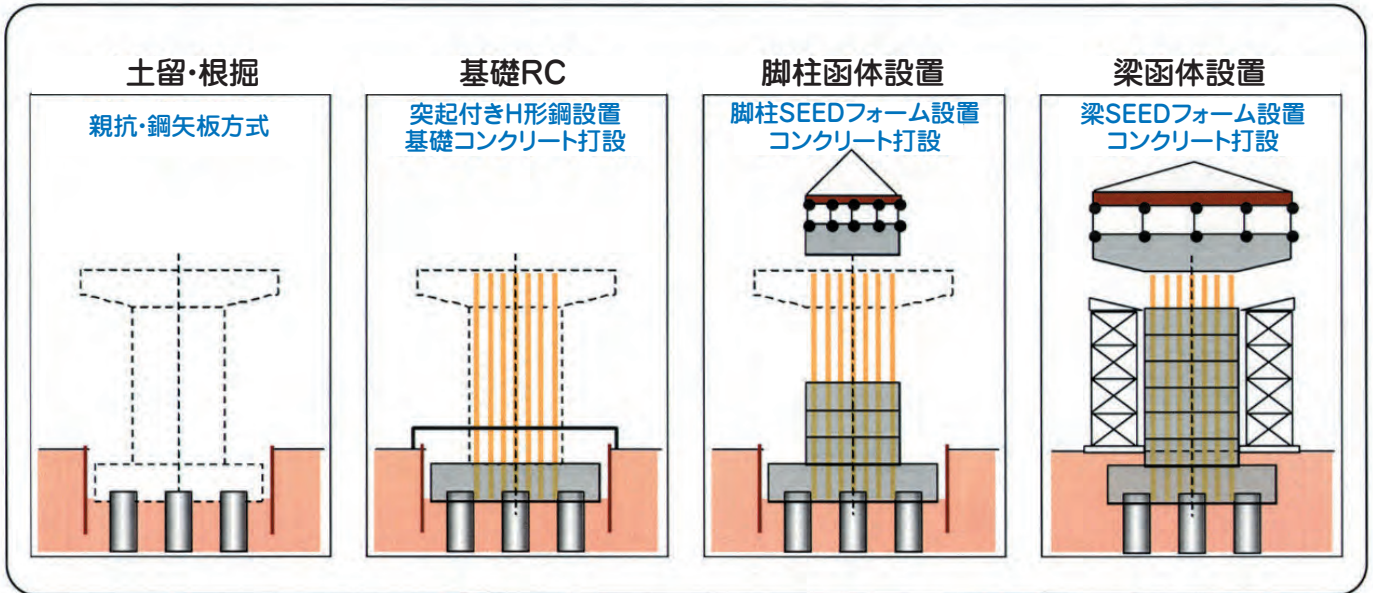
1. 橋脚急速施工への適用例

橋脚の急速施工工法である REED 工法に適用されています。主鋼材に自立性が高く付着性能に優れた突起付 H 形鋼を使用するとともに、SEED フォームを橋脚表面に配置した構造形式です。

SEED フォームは函体状に組立、構造部材である帯鉄筋、中間帯鉄筋、内部コンクリート打設時の側圧を負担する支保用鋼材を全て函体に配置して設置することにより、橋脚上での型枠組立、

鉄筋組みを無くし、施工速度が大幅にアップします。

SEED フォームが橋脚表面に配置されるため、塩害、凍害、中性化などに対する橋脚の耐久性が向上します。さらに、沿岸部や海上に位置する厳しい塩害環境下の橋脚でも耐塩害強化フォームを使用することにより、100 年以上の耐久性を確保できます。



脚柱函体建込状況



梁函体の搬入



梁函体建込状況

2. 大規模橋脚梁部への適用例

運搬可能な梁部は近くの組立工場で組立て、トレーラーで現場に搬入しそのまま架設しますが、大規模なものは現場内で組立架台を設置し、組立て、そのまま大型クレーンで架設します。

組立ヤードが必要となりますが、工期短縮、施工安全の向上が図れました。この事例では、梁部重量 40t、吊治具 20t、計 60t を 550t クレーンにて架設しました。



組立架台からの吊上げ状況



梁函体建込状況



梁函体設置状況



設置完了

3. 堤体保護のための橋脚脚柱鞘管としての適用例

堤体内に橋脚が設置される場合、地震時の堤体と橋脚の変位差により堤体が損傷することを防止するために鞘管が設けられます。

鞘管の内側の型枠として SEED フォームを使用することにより橋脚と堤体との遊間確保のための反力材の設置・撤去が不要になります。新設、既設橋脚ともに適用可能です。



鞘管内型枠 SEED フォーム設置状況



SEED フォーム設置完了



外型枠コンパネ、鉄筋、セパレーターの設置状況



鞘管躯体コンクリート打設完了

4. 既設防波壁嵩上げ工事への適用例

大規模地震時の津波による被害をなくすために既設防波壁の嵩上げ工事に SEED フォームが適用されています。SEED フォームの適用により養生期間、型枠脱型作業が不要となり大幅な工期

短縮が可能となりました。また、厳しい塩害環境下であるため耐塩害強化フォームを使用することにより高い耐久性を確保しています。



大組パネル建込状況（陸側）



SEED フォーム設置状況（陸側）



嵩上げ部の鉄筋配置（陸側）



嵩上げ部 SEED フォーム設置状況



全景（陸側）

5. 頭首工越流堰補修工事への適用例

農業用水取水堰の老朽化および規模拡大に伴う頭首工改修工事に適用した事例です。摩耗で劣化した既設堰の表面を研り取り耐摩耗性に優れた SEED フォームを設置することにより耐久性の

向上を図るとともに、プレキャスト化により渇水期の限られた期間での施工を可能にしました。



SEED フォーム設置状況



上流側設置状況



下流側設置状況



工事完了後全景

6. ダム選択取水設備改修工事への適用例 その1 (水中施工)

ダムの老朽化に伴う選択取水設備の更新に SEED フォームが適用された事例です。湛水池の水を低下させることが出来なため地上（工場）で組み立てた SEED フォーム函体を水中作業で

設置して内部に水中コンクリートを打設することにより工期を大幅に短縮しました。また、水中作業となる鉄筋かごの設置、型枠の組立・解体作業を省略して安全性が向上しました。



工場での函体組立状況



函体現場搬入状況



ジベル筋取付状況



函体設置完了

7. ダム選択取水設備改修工事への適用例 その2

河川流量の少ない冬季の施工でしたが、長期間の水位低下は発電に支障をきたすため SEED フォームの適用により大幅な工期の短縮を図った事例です。工場で鉄筋と支保工材を取り付けた

SEED フォーム函体を現場に搬入して設置、内部コンクリートの打設を繰り返すことにより、現場での鉄筋の組立、型枠の組立・解体作業を省略して大幅な工期の短縮が図れました。



改修前の取水設備



SEED フォーム函体設置状況



函体内配筋状況



新設取水設備施工完了

8. ダム改修工事に伴う湛水池内仮締切への適用例

台風時出水を対象に事前に貯水位を低下させて通水運用を行うため堤体を部分的に切り下げる工事のための仮締切の一部として使用された事例です。工場で組み立てられた SEED フォーム函

体を湛水池内に沈設して水中コンクリートを打設することで、型枠組立などの水中作業を省略して、安全性の向上と工程の短縮が図れました。



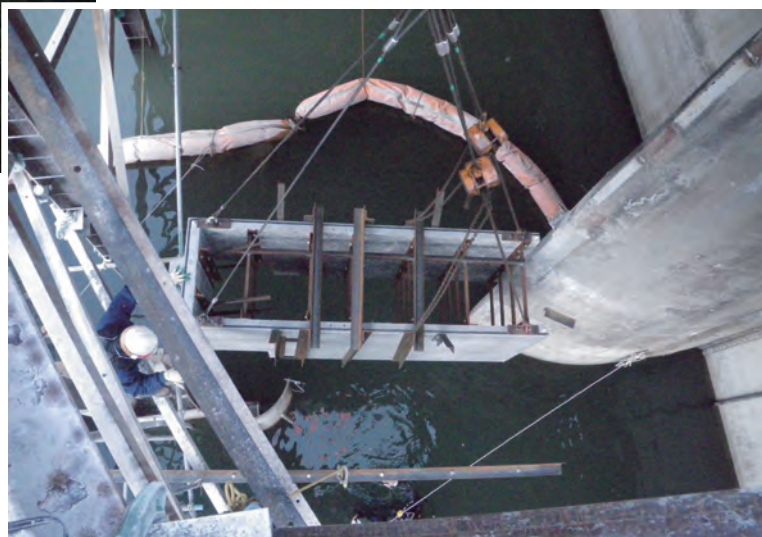
函体組立後の仮置状況



建込準備



SEED フォーム函体建込状況



湛水池水中への建込状況

9. ダム堤体内外構造物工事への適用例

SEED フォームはコンクリートダムの堤体内構造物に使用されています。ゲート操作室の側壁、常用洪水吐上流面張出部、非常用洪水吐導流壁波返し部などに適用され、堤体内から支保工を設

置して外面の支保工、足場を省略出来るため、安全性が向上します。また、ゲート操作室内の工事を併行して実施することが可能となり工期の短縮が図れます。

1) ダム堤体内構造物施工事例

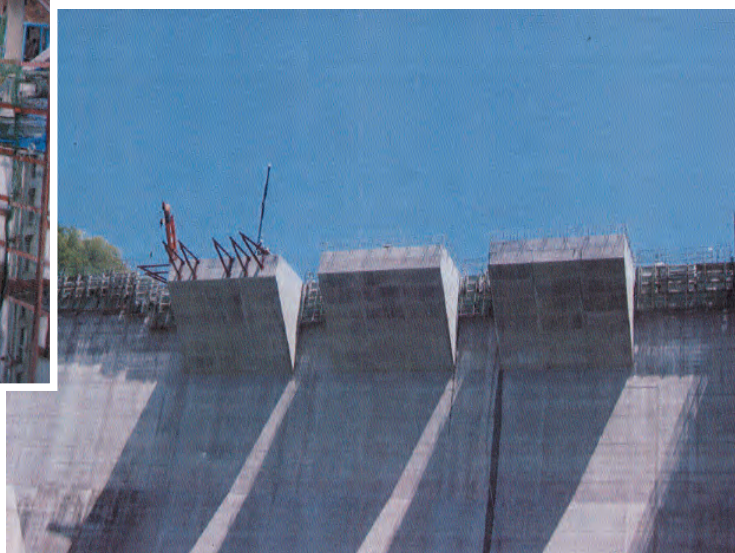
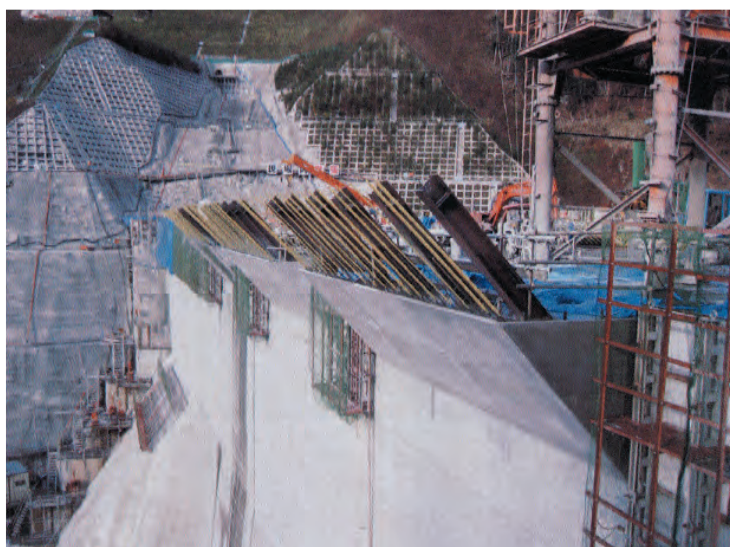


ダム堤体内構造物



ゲート操作室側壁部 SEED フォーム

2) ダム堤体外構造物施工事例

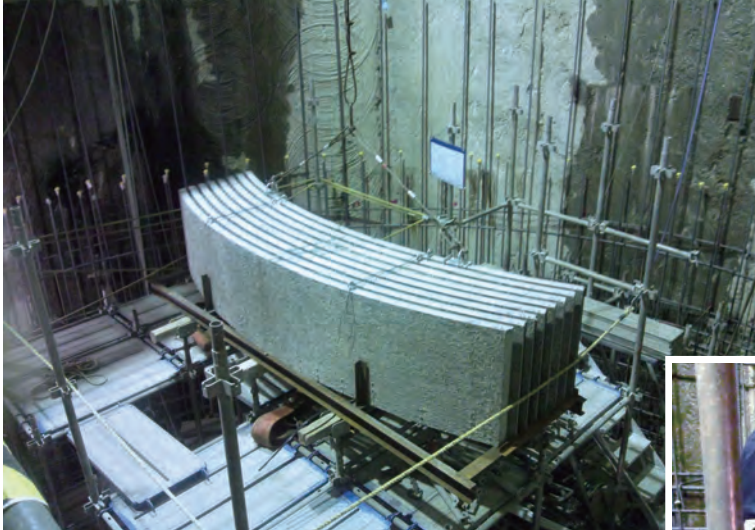


常用洪水吐上流面張出部 SEED フォーム

10. 地中連続壁立坑側壁型枠への適用例

円形の連続壁立坑の本体側壁の内型枠として適用された事例です。SEED フォームを使用することにより脱型、コンクリートの

養生期間を省略して工期の短縮を図りました。また、隔壁や水叩きスラブの定着部に開口を設けて円滑な施工を可能にしました。



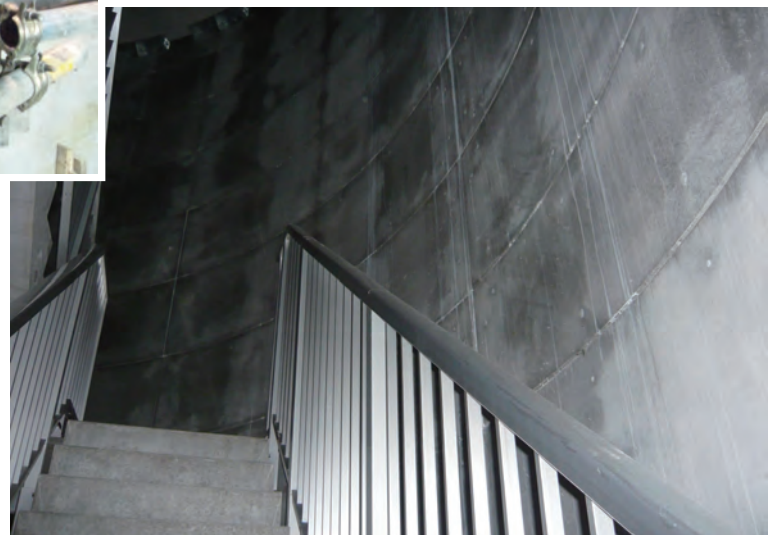
SEED フォームを立坑内に搬入



設置状況



鉛直目地の仮締め状況



仕上り状況

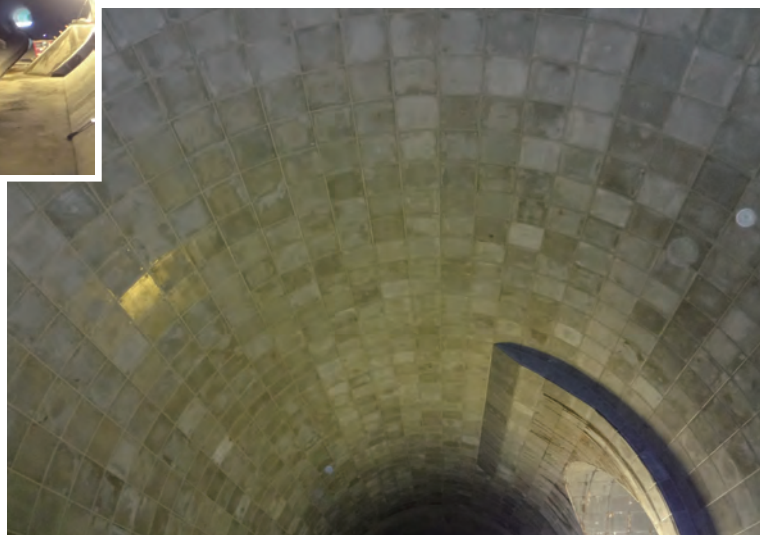
11. シールド合流部二次覆工への適用例

雨水貯留管等の合流部においてスチールセグメントの二次覆工の型枠に適用した事例です。合流部は開口補強のためにH型鋼によりリングビームが設置されており、移動セントルによる二次覆

工が困難なため、小割したSEEDフォームにより大型機械を使うことなく脱型が省略でき、コスト縮減、工期短縮が図れました。



合流部全景



天頂部



断面変化部



支管から見た合流部

12. 合成主桁間の底版型枠・高欄型枠としての適用例

跨線橋のプレキャスト合成桁主桁間の床版底型枠および張出し部底型枠・高欄外面型枠に適用した事例です。SEED フォームを適用することにより橋梁下部からの支保工が不要となり、橋梁下の活線を支障することなく施工が可能です。

張出し部および高欄部の SEED フォームは地上で主桁に取り付けて架設することにより、下部からの支保工および高欄部の外型枠が不要になります。また、高欄部が手摺りとして機能するため、床版の鉄筋組が安全に施工できます。



張出し部底型枠・高欄外面型枠設置状況



合成主桁間底版型枠設置状況



高欄型枠内面固定状況



全景

13. 道路トンネル坑門面壁型枠への適用例

面壁表面に SEED フォームを使った例で、品質、耐久性を向上させるとともに、周辺環境と調和のとれた面壁となっています。また、面壁表面を粗面仕上げとし面壁の輝度を低減することで背景と

の輝度差を緩和し、視線をトンネルに誘導することで走行時の安全性を向上させています。



粗面仕上げの SEED フォーム



出荷状況



現場での建込状況

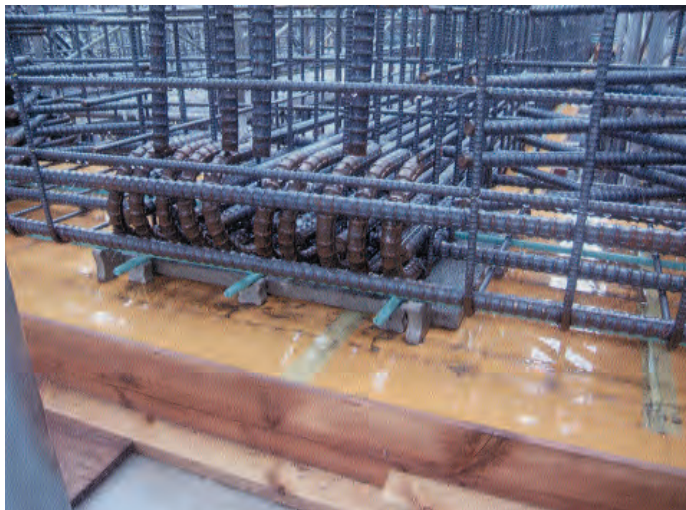


設置完了

14. 橋脚沓周り床版型枠工事への適用例

鉄道橋の場所打ち桁下面の沓周りの施工性を改善するためにSEEDフォームが使用されています。沓およびその周囲部分の桁下面にSEEDフォームを使用することにより、型枠の施工性を

向上させるとともに、モルタルの漏出も容易に防止することができます。



SEEDフォーム設置状況

15. 道路トンネル覆工への適用例

左下の写真は崩落したトンネルとバイパストンネル接合部の覆工コンクリート施工に適用した事例です。SEEDフォームを適用することにより、養生期間が不要になり、道路を片側開放しながらの施工が可能になりました。

右下の写真は覆工コンクリートの経年劣化補修に耐久性の高いSEEDフォームが適用された事例です。アーチ部にSEEDフォームを使用することにより、交通開放しながら安全に施工することができました。



トンネル接合部覆工施工事例



トンネルアーチ部補修事例

16. プレキャストフォームケーソン (PFC) への適用例

プレキャストフォームケーソンは、外型枠に SEED フォーム、内型枠には RC プレキャスト型枠を使用し、型枠間を中流動コンクリートで充填するケーソンです。

本工法は、SEED フォームと外壁の鉛直鉄筋の代わりに使用する

る突起付き H 形鋼を工場で製作、ユニット化して架設することにより、フローティングドック (FD) 上での作業を大幅に短縮し、工期短縮と経済性向上を可能とする工法です。



SEED フォーム組立完了・仮置き状況



内部隔壁 RC 板の建込状況



SEED 全段設置完了状況



ケーソン函体の完成状況

建設技術審査証明



建設技術審査証明(土木系材料・製品・技術、道路保全技術)(建技審証第0429号)
一般財団法人土木研究センター
有効期限 2030年3月15日

「SEEDフォーム」は、建設技術審査証明(土木系材料・製品・技術、道路保全技術)(建技審証第0429号)の内容変更を伴う更新を行い、一般財団法人土木研究センターより、2025年8月に改めて審査証明書が交付されました。

(有効期限：2030年3月15日)

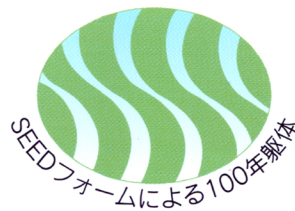
証明内容は以下の4項目です。

- ① 運搬、組立が容易で、必要に応じて加工が可能なこと。
- ② 型枠材として、コンクリート打ち込み時の側圧に耐える十分な曲げ強度、剛性を有すること。
- ③ 後から打ち込まれたコンクリートと一体化し、鉄筋のかぶりとして考慮できるとともに、圧縮材の一部として適用できること。
- ④ 凍結融解作用、中性化、塩分浸透、摩耗作用に対して耐久性を有し、水密性に優れていること。

※本審査証明は前田建設工業(株)、(株)上田商会、東栄コンクリート工業(株)、フジミエ研(株)、日本セグメント工業(株)、日本興業(株)、コアツ工業(株)に交付されたものである。

研究会メンバー

- | | |
|-------|---|
| 本部 | フジミエ研株式会社
東京都練馬区高松5丁目8番20号 J.CITY 14階
TEL 03-6913-4310 FAX 03-5923-0231 |
| 北海道支部 | 株式会社上田商会
北海道登別市新川町2丁目5番地1
TEL 0143-85-2021 FAX 0143-88-1663 |
| 東北支部 | 東栄コンクリート工業株式会社
山形県山形市富神台19番地
TEL 023-643-1144 FAX 023-645-5396 |
| 関東支部 | フジミエ研株式会社滑川工場
埼玉県比企郡滑川町月輪1576-1
TEL 0493-56-2711 FAX 0493-56-4686 |
| 中部支部 | 日本セグメント工業株式会社
静岡県掛川市中1800番地
TEL 0537-74-4624 FAX 0537-74-4625 |
| 関西支部 | 日本興業株式会社
香川県さぬき市志度4614-13
TEL 087-894-8130 FAX 087-894-8121 |
| 九州支部 | コアツ工業株式会社
鹿児島県鹿児島市伊敷5丁目17番5号
TEL 099-229-8181 FAX 099-220-5338 |



日本SEEDフォーム技術研究会

