

実用化実験

アーマー・ヒュームセグメントの実用化に向けて、外径φ2250mm、内径φ2000mm、幅1200mmのセグメントを対象に、

- ①セグメント単体曲げ試験
- ②セグメント継手曲げ試験
- ③ジャッキ推力試験
- ④内水圧試験
- ⑤ライニング材の耐摩耗性試験、耐衝撃性試験
- ⑥セグメントの形状および寸法精度の確認

を行いました。



セグメント単体曲げ試験



セグメント継手曲げ試験



推力試験



内水圧試験

先端建設技術・技術審査証明事業に関するお問い合わせ

当センターでは、建設事業に係るニューフロンティア開発技術、メカトロニクス、環境保全等の先端技術で、調査・設計・施工・維持管理等の技術、機械・設備・材料等の開発・利用技術を対象に審査証明を行っています。

一般財団法人 先端建設技術センター (ACTEC) 企画部

TEL.03-3942-3991 FAX.03-3942-0424 <http://www.actec.or.jp/>

技術内容・報告書に関するお問い合わせ先

アーマー・ヒュームセグメント研究会

■事務局■

〒102-8465 東京都千代田区六番町 6 番地 28 栗本コンクリート工業株式会社内

TEL 03-3237-7606 FAX 03-3237-7608

※本概要書は、一般財団法人先端建設技術センターが行った先端建設技術・技術審査証明事業の審査結果を広く関係者に紹介する目的で作成したものです。(平成28年11月)

先端建設技術・技術審査証明事業

審査証明依頼者

栗本コンクリート工業株式会社 藤村ヒューム管株式会社

概要書

アーマー・ヒュームセグメント (Armor Hume Segment)

—鋼殻と遠心力締固めコンクリートで構成されるセグメント—

技術審査証明書

技術名称：アーマー・ヒュームセグメント (Armor Hume Segment)
—鋼殻と遠心力締固めコンクリートで構成されるセグメント—

（調査の趣旨）
（調査の経緯）
（調査の結果）
（一財）先端建設技術センター先端建設技術・技術審査証明事業に基づき、依頼のあったアーマー・ヒュームセグメント (Armor Hume Segment) の技術内容について下記の通り証明する。

平成28年11月28日
発給 平成28年11月28日
先端建設技術・技術審査証明事業実施機関
一般財団法人 先端建設技術センター
理事長 **北橋 建治**

1. 審査証明の概要
2. 審査証明の前提
3. 審査証明の範囲および留意事項
4. 審査証明の詳細（別添）
5. 審査証明の有効期限
6. 審査証明の依頼者

平成28年11月

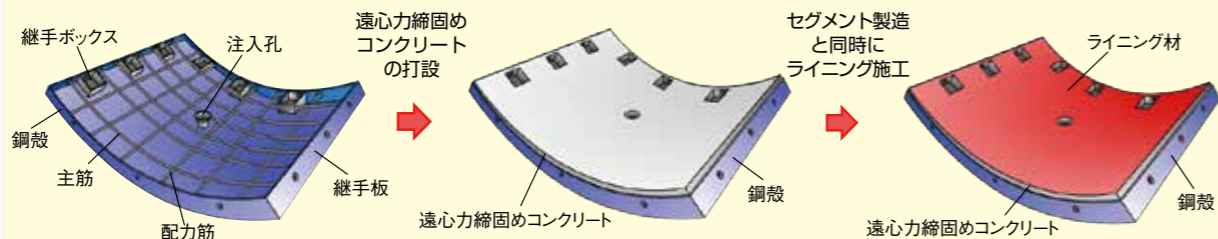
建設技術審査証明協議会会員

一般財団法人 先端建設技術センター (ACTEC)

アーチャー・ヒュームセグメントの概要

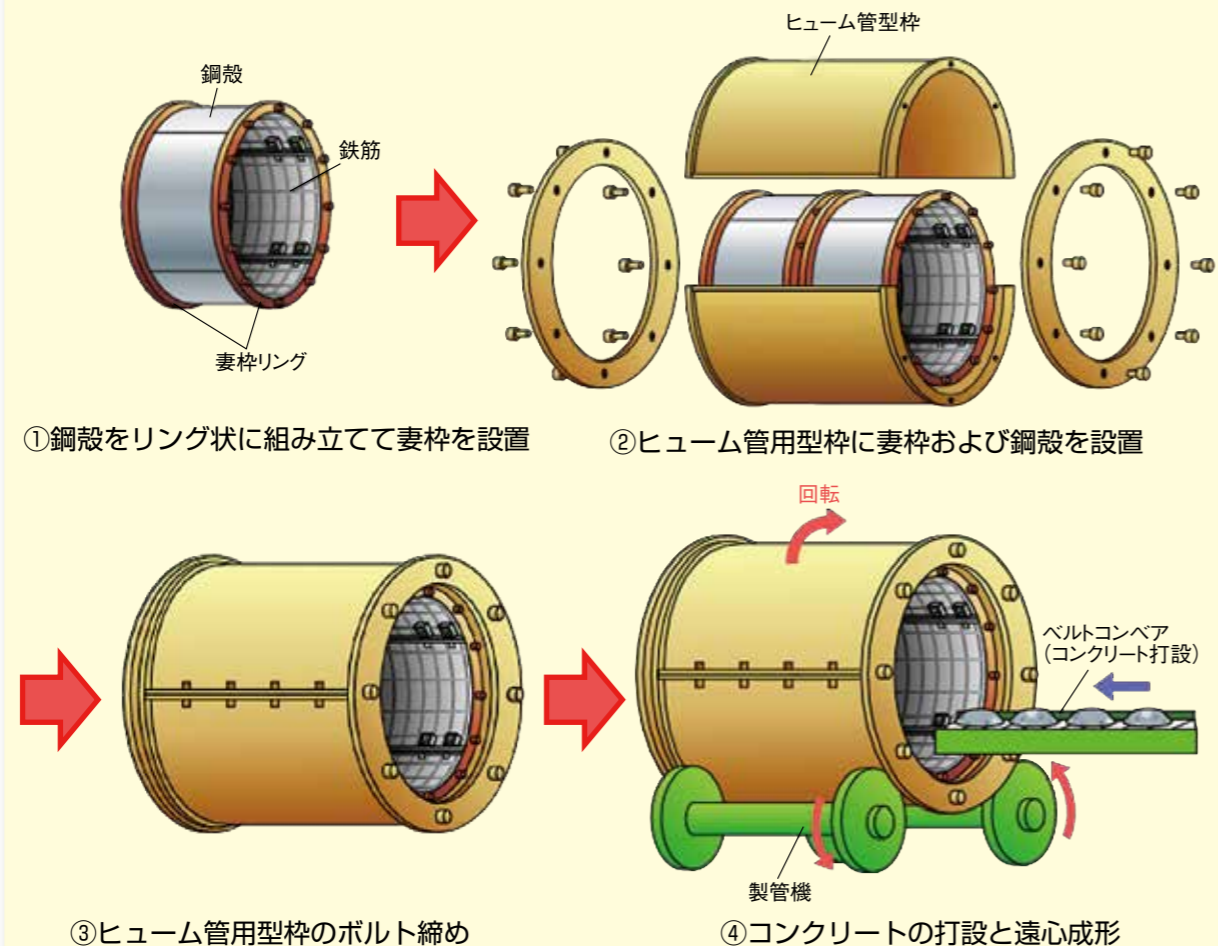
アーチャー・ヒュームセグメントとは…

アーチャー・ヒュームセグメントは、鉄筋を組み込んだ鋼殻（鋼製セグメントの縦リブを省略した構造）の内側に遠心力締固めコンクリートを打設した鋼とコンクリートから構成されるセグメントです。必要に応じてセグメントの内面にはライニング（不飽和ポリエステル樹脂層）を設けることができます。



製造工程

アーチャー・ヒュームセグメントは、リング状に組み立てた鋼殻のリング継手面に妻枠を設置し、これらをヒューム管製造用の型枠内にセットして、ヒューム管製造機によって型枠を回転させながら（25G程度の遠心力が作用）コンクリートを打設することで製造するセグメントです。



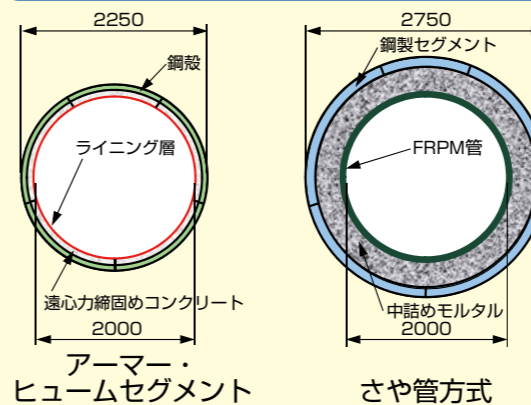
用途および適用条件

- アーチャー・ヒュームセグメントは、トンネル外径φ3800mmまでの製造が可能です。このため、農業用水、上下水道、電力、通信、ガス導管、共同溝などに適用できます。
- ・形状：円形（外径：φ1140mm～φ3800mm、内径：φ1000mm～φ3600mm程度）
 - ・セグメント幅：300mm程度～最大1200mm

アーチャー・ヒュームセグメントの特長

- ①【構造特性】セグメントの外表面が鋼殻で覆われているため、急曲線や内水圧に対応できるセグメントです。
- ②【品質向上】鋼殻があることで、外水圧に対するセグメント本体、注入孔（吊手金具）およびボルトボックス周辺からの漏水はありません。また、運搬時、組立時および施工時荷重（急曲線時の偏心荷重やテールシールとのせりなど）に対してセグメントの欠け、割れ、ひび割れの発生がほとんどありません。
- ③【耐久性向上】経年劣化を考慮して、セグメント外面の鋼殻厚さとセグメント内面のライニング厚さを決めることにより、任意の耐用年数を設定できます。
- ④【耐久性向上】セグメント内面にライニングを設けることで、「下水道コンクリート構造物の腐食抑制技術及び防食技術マニュアル」（平成19年7月、日本下水道事業団）の塗布型ライニング工法D_i種に該当する耐酸性能を満足します。
- ⑤【耐震性向上】セグメントが鋼殻で覆われ、じん性が高いため、RCセグメントよりも地震時の耐久性に優れます。
- ⑥【経済性向上】既存のヒューム管型枠を用いて1度に2リング以上のセグメントの製作が可能です。
- ⑦【経済性向上】トンネル内面にライニング（粗度係数が0.010）を設けることでトンネルの内径の縮小にもなってトンネルの外径も小さくすることが可能で、シールドの製作コストの低減や掘削土量の低減を図ることができます。
- ⑧【経済性向上と工期短縮】二次覆工が省略できるため、工期の短縮ができるとともにコストの低減が可能です。

用水路トンネルにおける比較例



項目	アーチャー・ヒュームセグメント	さや管方式
トンネル構造	ライニング層を内面に設けたセグメントをリング状に組み立てることによりトンネルが完成する。	鋼製セグメントをリング状に組立てて、まず、さや管となるトンネルを施工し、その後、その内側にFRPM管を布設して、両者の空隙にエアモルタルなどを打設してトンネルが完成する。
トンネル内径	2000mm	
トンネル外径	2250mm	2750mm
粗度係数	0.010	0.010
内水圧	対応可	対応可
施工性	セグメントを組み立てて目地コーキングを施すだけでトンネルが完成する。	鋼製セグメントを組み立ててさや管となるトンネルを構築する。つぎに、4～6mのFRPM管を順次挿入して接続し、トンネルの内面を完成させる。最後に、セグメントとの隙間にエアモルタルなどを充填することにより、トンネルが完成する。
工期	短い	長い