

アラミド繊維を混入した FFU 切削セグメントの性能確認試験—その 3

西松建設（株）

正会員

○ 大江 郁夫

正会員

久住 慎也

積水化学工業（株）

林 健一郎

西松・戸田・奥村 JV

正会員

坪井 広美

1. はじめに

国土交通省発注の横浜湘南道路トンネル工事は、発進基地を計画道路線形とは別の箇所にて、別のシールド機でセグメントを切削撤去しながら地中でトンネル同士を接合する計画である。図-1 に示す急曲線部（ $R=100\text{m}$ ）がその接合箇所になり、外径 $\phi 13.23\text{m}$ 、内径 $\phi 12.20\text{m}$ 、セグメント幅 750mm の切削および RC セグメントを用いて構築する。

筆者らは、筋材に FFU を用い、また、軽量粗骨材にアラミド繊維 $0.5\text{vol}\%$ 混入させた“切削セグメント”を開発し、RC セグメントと同じ設計方法で設計ができることを確認した¹⁾²⁾。

今回、大断面道路工事の実施にあたり、製品検査が終了したため、その記録を報告する。

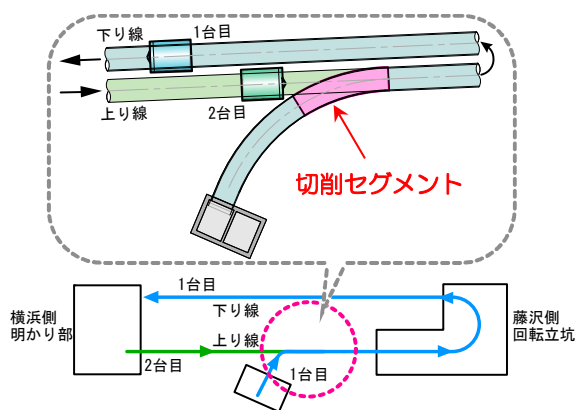


図-1 切削セグメントの適用箇所

2. 構造概要

(1) 本体

- ① 切削セグメントの筋材【FFU (FFU74)】：高強度新素材 FFU を筋材とした。主筋には突起を設けた（図-2）上で砂付け処理を行い、付着性向上を図った。セグメントの試験を行うに当たり、試験片（ $5 \times 30 \times 300\text{mm}$ ）で引張試験を行い、強度を 100N/mm^2 に設定した（図-3）。

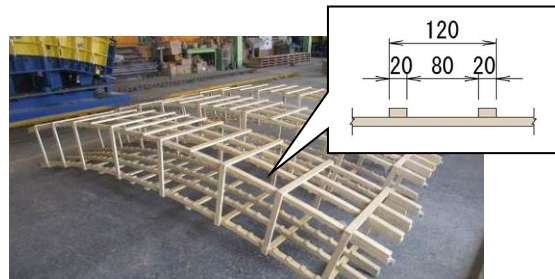


図-2 供試体筋材および FFU 突起形状

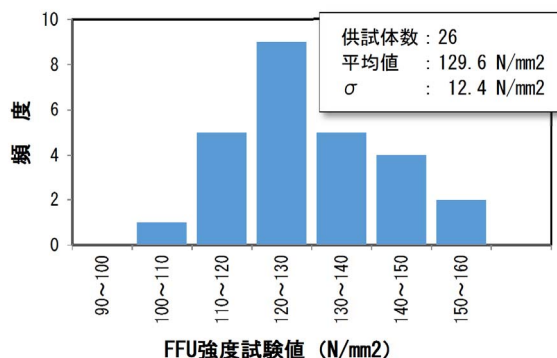


図-3 FFU 材の引張試験結果

- ② 切削セグメントのコンクリート【 $f_{ck}=42\text{N/mm}^2$ 】：コンクリートのひび割れ分散性向上、引張性能向上のためアラミド繊維を $0.5\text{ vol}\%$ 混入した。また、粗骨材に軽量骨材コンクリート（ 20mm ）とした。コンクリートの曲げ靱性試験（JSCE-G 552-2007-NEXCO）の結果を図-4 に示す。



写真-1 供試体概要

キーワード アラミド繊維, FFU 切削セグメント, 単体曲げ試験

連絡先 〒105-8401 東京都港区虎ノ門 1-1-18 ヒューリック虎ノ門ビル 3 F

西松建設(株)関東土木支社 TEL03-3502-0391

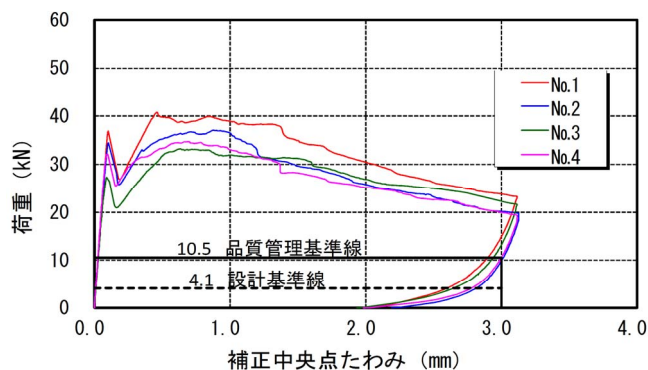


図-4 「JSCE-G 552-2007-NEXCO」試験結果

(2) 継手

- ① セグメント継手：突合せ継手とし，ガラス繊維製の組立用斜めボルトおよびガイダンスロッドを用いた（図-5）。
- ② リング継手：部分ほぞとし，継手面にシェアストリップとトランスミッションストリップを配した（図-6）。

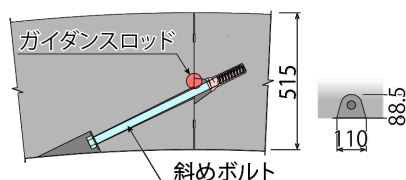


図-5 セグメント継手構造図

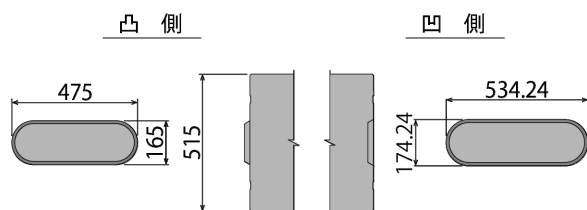


図-6 リング継手構造図

3. 製品検査

試験方法は，支持スパン3681mm，载荷スパン600mm の2 点载荷，両端可動支持の単純曲げ試験とした．供試体構造を図-7に示す。

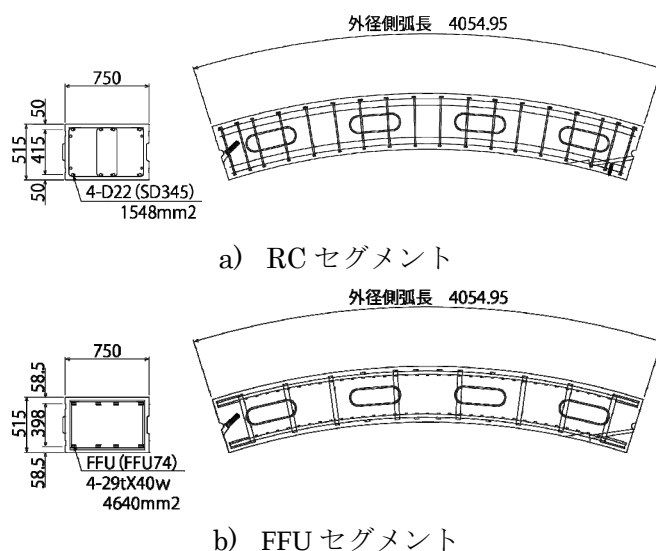
試験結果を表-1に示す．切削セグメントは設計耐力を十分に満足する結果であった．また，FFUに突起を設けたので，ひび割れ分散性も良好であった。

表-1 単体曲げ試験結果

	RCセグメント ¹⁾	切削セグメント ²⁾
設計耐力	318 kN	214 kN
実験値	520 kN	393 kN

1) コンクリートの材料係数を1.3，筋材を1.0（コン示）とした。

2) コンクリートの材料係数を1.3，筋材を1.3（コンクリートライブラリー88）とした。



注) コンクリート : $f_{ck}=42 \text{ N/mm}^2$
筋材降伏点 : 鉄筋 (SD345) $f_{yk}=345 \text{ N/mm}^2$
FFU (FFU74) $f_{yk}=100 \text{ N/mm}^2$

図-7 供試体形状

4. おわりに

量産タイプの切削セグメントでの性能を確認し，十分な耐力を確保できることを確認した。

今後，セグメントの組み立て結果や切削（図-8）の結果をまとめ，別の機会に報告したい。

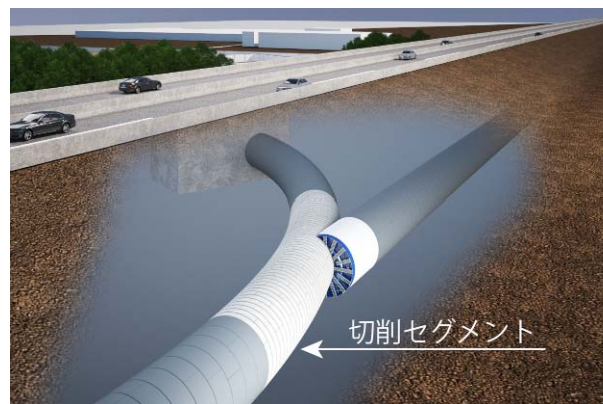


図-8 切削状況想定図

謝辞

本試験は元京都大学小山幸則教授の指導を頂いたものであり，ここに深く感謝申し上げる次第である。

参考文献

- 1) 大江郁夫，久住慎也ほか：アラミド繊維を混入した FFU 切削セグメントの性能確認試験－その 1，土木学会第 71 回年次学術講演会，VI-845，2016.9
- 2) 村上初央，林健一郎ほか：アラミド繊維を混入した FFU 切削セグメントの性能確認試験－その 2，土木学会第 71 回年次学術講演会，VI-833，2016.9