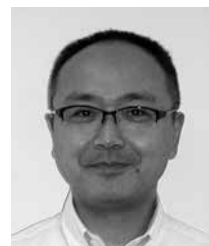


解説 次なる発想の源

SZパイル 超大口径管推進へ切削可能杭のご提案

いとひさ さとし
糸久 智
芦森工業(株)
パルテム営業部次長



1 開発の経緯

SZパイル(写真-1、2)は、管更生工法パルテム・SZ工法の材料と成形方法を基にして鹿島建設(株)と共同で開発いたしました。開発当初の平成16年頃は、シールド工事では地盤改良を大規模に施工した後に鏡切りを行う方法が一般的でありましたが、地盤改良の施工不良による出水トラブルや芯材撤去に伴う労働災害が多く発生し、鏡切りを行わずに直接発進を可能にする新素材を用いた土留壁が普及してきていた状況にありました。しかし、施工や価格の面で多くの課題があり、新たに製品開発を行うことになったものです。

SZパイルは、図-1に示すように管更生材料であるSMCに一方向ガラスロービングクロスを加えて強化した樹脂シート(SZ-UDシート)を多重積層し、金型内でH形に固めて製品化しました。SMCは元々SZ工法の取付管の穿孔で切削性が良い材料であることがわかっておりましたので、強度と形状を要求性能に合わせることで現在の製品となりました。なぜH形なのかと言いますと、SMW土留工法の芯材H形鋼とボルト連結が容易なこと、ウェブのくびれがあるためオーガ削孔で干渉しないことからベストな形状を考えた結果がH形だった訳です。また、SZ工法の成形では0.1MPa以下の低圧で材料を固める

ため、比較的簡易な金型でも変形することなく大型FRPを自在に成形できるという長所も大いに活かされています。

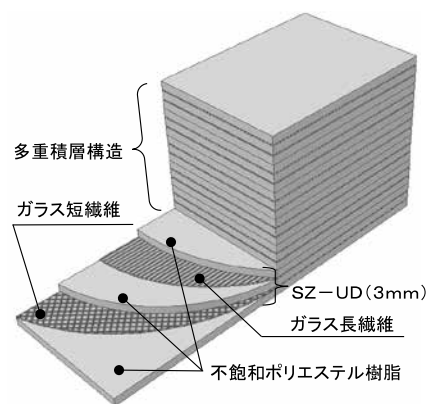


図-1 新素材(GFRP)断面構成図



写真-1 SZパイル(H鋼継手付タイプ)



写真-2 SZパイルを用いた土留壁



写真-3 曲げ試験状況



写真-4 建て起こし状況



写真-5 スクリュコンベア内の排土

表-1 GFRP物性表

短期許容圧縮応力度 (MPa)	80
短期許容引張応力度 (MPa)	90
短期許容面内せん断応力度 (MPa)	25
短期許容支圧応力度 (MPa)	120
曲げ弾性率 (MPa)	20000
比重	1.8

2 特長

SZパイルの特長を示します。

2.1 経済設計可能

フランジとウェブの厚さは、積層するSZ-UDシートの枚数を変化させることにより自由に変えることができます。そのため、発生断面力に応じて経済的な設計が可能です。写真-3に示すようにSZパイル専用の曲げ試験機で曲げ弾性率・強度を実際に試験して確認しております。強化プラスチックのJIS規格試験から求められる曲げ弾性率と、実際の製品であるSZパイルの曲げ試験の曲げ弾性率を比較しますと良く一致しており、素材であるSZ-UDシートがH形として堅固に一体成形されています。また、通常のFRP引抜成形品と比べてウェブが厚いため、横倒れすることなく安心して載荷することができます。表-1にGFRPの物性表を示します。

2.2 建込施工性が良く扱いやすい

建込施工性が良好で、H形鋼と同じように扱うことができます。上杭・下杭との連結は、通常の高力ボルトを用いて行います。素材であるGFRPの比重が1.8とちょうど良いため、特別な大型クレーンが不要であり、しかもソイルモルタル中で自沈するため浮き上がり対策も必要ありません。写真-4に示すように、長尺の場合でも建て起こしは問題ありません。また、H形でウェブが凹

んでいるため、SMWの削孔で後施工のオーガと干渉がありません。

2.3 良好な切削性

GFRPの内部に紛体や気泡を適度に含んでいるため、切削性は良好です。ビットの種類によらず切削可能であり、切削中も暗振動・暗騒音レベルです。これまで住民から苦情が発生した事例は全くありません。

写真-5にスクリュコンベア内の排土状況を示します。

切削くずの多くは、繊維状となり泥土に混ざって排出されます。しかし、カッ

タビットの形状や配置により様々なパネル状になることがあります。ポンプ圧送の場合には、スクリーンを設置して切削片を分離回収してから圧送を行っていただく必要があります。

3 H鋼継手付タイプと砂付タイプ

SZパイルには、H鋼継手付タイプ(写真-6)と砂付タイプ(写真-7)があります。H鋼継手付は主にSMW工法で用いられ、砂付はケーソン工法で用いられます。



写真-6 H鋼継手付タイプ



写真-7 砂付タイプ