

## SystemFS

### Generation 6

- ・ 土壌シールなし
- ・ 素早く取り付け可能
- ・ 最高レベルのプレアセンブリ
- ・ 完璧に同期化されたシステムコンポーネント
- ・ 理想的な材料の組合せによって実現される高耐久性
- ・ 地形保全のために最適化されたアクセス性（中央支持）
- ・ 10年保証（20年保証のオプションもございます）



### FS Gen6 — FS Gen5 の改良型

- ・ ネジ数を削減
- ・ 材料の最適使用
- ・ 増強された調整オプション

GPS 技術を用いることで、計画と取り付けの手間が大幅に軽減されています。



ドイツおよびヨーロッパ全域での数多くのプロジェクトを経て、Schletter が数年にわたり **FS オープンエリア取り付けシステム**を開発して参りました。

プロジェクト固有の構造解析および材料の最適使用では、特に屋外システムの領域でますます高まって来ているコストの圧縮が考慮に入れられています。現行の規格にしたがって、完全かつ妥協することなく安定性の監査を行っています。

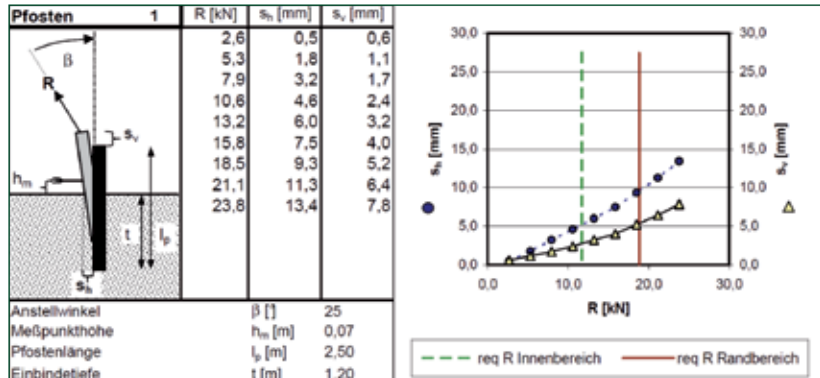


数十の MW 領域における膨大な数のプロジェクト経験、そしてシミュレーション計算に基づいた、すべての構造に関する一貫した開発によって、**FS system**を第6世代に統合することに成功しました。工場でのプレアセンブリの全能力を投入し、設置現場で求められる設置時間の最適化を図っています。

### システム特性

実証済みの発電プラントのサイズを決める**最初のステップ**は、現地での地質調査です。この調査の枠組みにおいて、膨大な数の試験が実施され、土壌サンプルを採取し、土壌の断面および構造を測定します。この土壌断面や構造が土壌の定量的な耐負荷能力を決めるファクターとなります：

- ・ 傾斜引き抜き試験
- ・ 水平圧試験
- ・ 土壌断面サンプルの作成
- ・ ラボでの化学的解析



### 傾斜引き抜き試験の力学的背景

水平引き抜き試験の基本的な考え方は、風が水平または垂直な方向に独立して作用するのではないものの、モジュールエリアに対しては、ほとんど垂直に影響を及ぼすという事実に基づいています。したがって、表面圧力は、一対の力の形で曲げモーメントがかかることで生み出されます。傾斜角が15度より大きい場合、杭と周囲の土壌との間で発生する摩擦抵抗は、通常、ジャケット摩擦よりも大きいため、引き抜く際、より大きな抵抗が生まれます。

さまざまなサイズ区分の**溶融亜鉛メッキ加工を施された**打ち込み杭は、基礎用に使用されます。特別に開発されたタイプの杭を打ち込むことによって、土壌に最も適した固定が可能となり、同時に、最大の曲げ剛性を得ることができます。したがって、固定力も、上部接続位置まで伝わり、発電プラントは、風荷重や積雪荷重に対し、最適な構造安全性を有することになります。

土壌に**打ち込まれた杭の固定**は、その現場の土壌に合った特別の油圧式杭打ち込み機によって行われます。この杭打ち込み技術は、大型発電プラントに非常に適しています。所定の地形にしたがって、一日で約250本の杭の打ち込みが可能です。難しい地形形態（石など）にも対応可能で、岩盤が存在する場合には、打ち込み機にドリル装置を追加的に装着できます。勾配のある地形での取り付けも可能です。

各FS発電プラントの**構造基礎**は、最適化された支持形状です。必要なモジュールラックサイズによって、単独支持と支柱支持のどちらでも利用できますが、原則として、土壌に固定する際の構造特性および、モーメント負荷に関する優れた耐負荷能力を最適に活用できるのは、単独支持です。アタッチメントヘッドまで連続しているプロファイルを用いると、余分な接合点（一つひとつが腐食の原因となりうる余分な機械作業）が不要になります。コンポーネントの数を削減し、ほぼ100%に近いレベルで完全な支持形状を工場内でプレアセンブリすることで、取り付け時間の大幅な短縮が可能となります。



膨大な数のオープンエアプロジェクトからの経験によって、**FSシステムの場合**、大部分が工場内でプレアセンブリでき、設置現場で素早く安全に取り付けることができる、新しい支持形状が出来上がりました。この支持形状によって、現場での貴重な時間を節約でき、高品質の標準日常性能が発揮されます。

### 取り付け

- ヘッドストラットに、アタッチメントヘッドを固定してください。
- けたを引いて、引き寄せてください。
- 支持を開いて安定させてくださいーこれで完了です。

**指定クランプタイプ**は、すべてのモジュールタイプに利用でき、特にきわめて壊れやすい薄層モジュールにご利用いただけます。

非常に多くのプロジェクトを実施してきたことで、薄層モジュールのクランプによる固定の実績が得られました。当社は、薄膜モジュールの製造メーカーと緊密に協力しながら、FEMシミュレーションによる構造解析を行い、クランプ形状の最適化をおこなっています。

**クロスビーム**は、常に力の流れに沿ったプロファイル形状になっています (Schletter 実用モデルの保護機能)。そのため、材料の使用を最小限に抑えながら、必要とされる構造特性が達成されています。ピッタリと合う固定みぞが、すべてのプロファイルで統一されていますので、簡単に取り付けることができます。クロスビームは、特別な取り付けつめを用いて支持ユニットに固定されます。

**モジュールの取り付け**は、素早く、費用を抑えながら、地面上から、またモジュール配列によっては適切な補助装置を使用して、実施されます。

フレームモジュールは、通常縦方向に互いに隣接して取り付けられ、フレームなし薄層モジュールは、通常横方向に互いに隣接して取り付けられます。こうすることで、各モジュールの構造特性を最適な方法で活用するためです。



取り付けを簡素化するため、  
アクセサリ部品として、  
様々な部品を取り揃えています。

- ・ ケーブルダクト
- ・ 棟木用ケーブルクリップ
- ・ けた用ケーブルクリップ
- ・ 基礎用パイプクランプ

ご要望に応じて、ほんの少数のコンポーネントを追加するだけで外部落雷保護を発電プラント全体に施すことができます。Schletter GmbH は、落雷保護用の特別プランも用意しております（FS 保護製品シートもご参照ください）。



### 時は金なり!

構造上の指針および原材料コストにより、設置現場での取り付け時間を大幅に短縮することではじめて、機械部門における、いわゆる BOS コスト（システムバランス）を削減することができます。このため、第6世代の取り付けシステム FS は、工場ではほぼ 100% プレアセンブリされ、ジャスト・イン・タイムで建設現場に配送されます。



## テクニカルデータ

材料	締め付け具、ボルト：高品質スチール 1.4301 プロファイル：アルミ製 MgSi05 /EN AW 6063、EN AW 6005 打ち込み杭基礎：鋼鉄、溶融亜鉛メッキ ・長寿命、高い残余価値、廃棄コストがかからない ・モジュール設計により、発電プラントの再電力供給が容易
物流	・素早く、簡単な取り付け ・最高レベルのプレアセンブリ ・設置現場まで、最適化された輸送
建設	・凸凹のある地面を補正する調整オプション ・構造最適化に基づき、コストも最適化された完全構造 ・フレームモジュールおよびフレームなしモジュール用
アクセサリ	・ケーブル管、ケーブルダクト ・落雷保護システム (FSProtect システム) ・内部等電位化用コンポーネント ・各種モジュールタイプに応じたクランプ ・表面積の大きな積層モジュール用締め付けシステム (システム OptiBond)
構造解析	・地質調査に基づいた、各地形の構造解析 ・現地での荷重値に基づいた、個別のシステム解析 DIN 1055、part 4 (03/2006)、part 5 (06/2005)、part 100 (03/2001)、Eurocode 1 (06/2002)、DIN 4113、DIN 18800、Eurocode 9 または該当する国の基準にもとづく荷重想定 ・材料利用の効率化によるプロファイル形状の最適化 ・FEM 計算に基づいた、全構造コンポーネントの検証 ・風荷重に関する振動シミュレーションオプション ・地震シミュレーションオプション 
配送とサービス	・地質調査と構造解析 ・現地データに基づいた、各ラックの構造解析 ・基礎の杭打ち込みと完全な取り付け材料の配送 ・オプション：ラックの取り付け ・オプション：完全なモジュールの組み立て
地形保全	・中央支持による最適な地形保全 ・羊の放牧
落雷保護 接地等電位化	・外部落雷保護システムによる拡張が可能 ・内部等電位化用コンポーネント ・VDE 0100、part 712 にしたがって認定された等電位化
保証および認証	

### プロジェクト計画例

#### FS 3H

- ・ モジュール 3 個、水平配列
- ・ フレームなし薄膜モジュールに最適
- ・ 構造上最適な位置でのクランプによる固定
- ・ 最適な設置高さ



#### FS 4H

- ・ モジュール 4 個、水平配列
- ・ フレームなし薄膜モジュールに最適
- ・ 構造上最適な位置でのクランプによる固定
- ・ 最適な設置高さ



#### FS 5H

- ・ モジュール 5 個、水平配列
- ・ フレームなし薄膜モジュールに最適
- ・ 構造上最適な位置でのクランプによる固定
- ・ 最適な設置高さを使用



### FS 6H

- ・ モジュール 6 個、水平配列
- ・ フレームなし薄膜モジュールに最適
- ・ 構造上最適な位置でのクランプによる固定
- ・ 最適な設置高さ
- ・ 風荷重が低い場所でも経済的な効率性を向上



### FS 2V

- ・ モジュール 2 個、垂直配列
- ・ フレームモジュールに最適
- ・ 結晶モジュール設計用の一般的な配列
- ・ 一般的なモジュール高さ：1.6 から 2m に対応
- ・ 構造上最適な位置でのクランプによる固定
- ・ 最適な設置高さ



### FSVario 1V

- ・ モジュール 1 個、垂直配列  
特別設計の FSVario
- ・ 引き上げ角度の季節ごとの調整による収率の最適化
- ・ 1 つのモジュール列に一般的



### 参考資料

参考発電プラントに関する情報は、当社の特別書類 FS 参考リストにてご覧いただけます。



\* 製品別のプロダクトシートと「Schletter 製品の売買及び製品供給におけるSchletter Japan 株式会社一般取引条件」に基づきます。(www.schletter.jp/GTCSS)