

華菱 RailBase™

技術白書

TPO/PVC/EVA/EPDM 柔性屋根用太陽光架台究極ガイド

華菱新能源株式会社

バージョン 1.0 — 2026 年 5 月

Valin RailBase™ 技術白書

TPO/PVC/EVA/EPDM 柔性屋根用太陽光架台究極ガイド

華菱新能源 | *華菱新能源株式会社*

バージョン 1.0 — 2026 年 5 月

...

目次

1. エグゼクティブサマリー
2. 柔性屋根太陽光市場：機会と課題
3. RailBase™ イノベーション：一体型レールベース設計
4. 無穿孔（No-Perforation）ソリューション製品シリーズ
 - 4.1 V-NP-F フラット取付架台



V-NP-F 平鋪取付——TPO プロジェクト実景

- 4.2 V-NP-S 南向傾斜取付架台



V-NP-S 南向傾斜取付——Boysen TPO プロジェクト実景

- 4.3 V-NP-EW 東西取付架台



V-NP-EW 東西取付ソリューション——TPO 屋根実景

- 4.4 V-NP-FP フレキシブルモジュール取付架台



V-NP-FP 軽量フレキシブルモジュール取付ソリューション

5. バラスト (Ballasted) ソリューション製品シリーズ

- 5.1 V-B-EW 東西バラストシステム

- 5.2 V-B-S 南向バラストシステム

6. エンジニアリング検証: SGS 風圧テスト

7. 比較分析: 華菱 RailBase™ vs. 競合ソリューション

8. 取付工程と品質管理

9. グローバルプロジェクト事例

10. 認証、特許と品質保証

11. 結論と展望

...

エグゼクティブサマリー

世界の商業屋根市場は大きな変革を迎えています。40 億平方メートル以上の低勾配柔性屋根（TPO、PVC、EVA、EPDM）が産業・商業ビルを覆い、屋上太陽光統合の可能性は計り知れません——しかし技術的課題も同様に大きなものです。

核心的な問題は明快です：**単層柔性屋根に太陽光モジュールを設置し、同時に防水一体性を損なわない方法とは？**

従来の貫通式設置工法は防水シートを突き刺し、漏水経路を形成します。これにより屋根の保証が無効になり、屋根寿命が短縮され、高額な修繕コストが発生する可能性があります。バラスト方式は貫通しませんが、数千 kg もの静的荷重が加わるため——特に老朽化した産業用建物では構造耐力が不足することが多いです。

華菱 RailBase™ は根本的に異なる技術的アプローチを提供します：熱風溶接でシートに固定する一体型レールベースです。その中核的差別化は 2 つの工学的優位性に基いています：

1. 無穿孔——100% 防水一体性

RailBase™ は屋根シート施工と同じ熱風溶接プロセスにより、ベースを直接 TPO/PVC/EVA/EPDM シート表面に溶接し、同質分子結合を形成します。穴を開けず、ドリルも不要。ゼロ貫通はゼロ漏水経路を意味し、シート保証を完全に保持し、元の屋根の防水性能を 100%保護します。

2. ワイドベース設計 + 長尺レール——荷重線状分布

競合製品が分散点支持（モジュール荷重を 4-6 の点接触面に集中）するのに対し、RailBase™ は**ワイドベースフランジ（70mm） + 連続長尺レール型材（R250/R500/R1000/R1840）**を採用し、太陽光アレイの荷重をシート表面に沿った線状分布荷重に変換します。この設計により、以下を実現します：

- 局所的応力集中を排除し、シートの凹みやクリープを防止
- **モジュール全長サポートで凹みなし**、積雪堆積やセルマイクロクラックを防止
- **高い耐雪荷重能力**、線状分布は点支持より優れる
- 荷重を均一に屋根構造へ伝達

その他のシステム利点：

- 🌪️ **高い耐風圧荷重 4,000 N** (SGS 認証)、溶接分子結合 + ワイドベース幾何形状による
- ⚡ **取付効率 40%向上** — ベースを工場でプリインストール、現場到着後すぐ使用可能
- 🏭 **年間生産能力 20 GW+** — 5 大製造拠点でグローバル供給を保証
- 🔗 **99%の屋根シートサプライヤーと互換**

本書は、エンジニア、EPC 請負業者、ビルオーナー、太陽光発電事業者に対して、膜構造屋根用太陽光架台の包括的な技術リファレンスを提供します。製品設計、エンジニアリング検証、比較分析、取付ベストプラクティスを網羅しています。

...

柔性屋根太陽光市場：機会と課題

華菱新能源について

華菱新能源株式会社 (Huaren New Energy Co., Ltd.) は、宣城市華菱精工科技股份有限公司 (証券コード: 603356) のグループ企業であり、業界をリードする柔性屋根用太陽光架台の専門メーカーです。当社は以下を有しています:

- **創業 2005 年** — 16 年以上の設備製造経験
- **5 大製造拠点** — 全国をカバーし、迅速な納品を保証
- **20 GW+ 年間生産能力** — 年間太陽光架台・部品 20 GW、年間 43 万トンの溶融亜鉛めっき表面処理能力
- **3 GW+ グローバル出荷実績** — タイ、日本、アルゼンチン、オーストラリア、ブラジル、インド、メキシコ、スペイン、アメリカなどへ輸出
- **130+ 顧客** — 国内外 130 以上の顧客との協力関係
- **1500+ 専門人材** — 華菱精工の強力な人材、技術、設備、立地、物流、資本の優位性を活用

華菱新能源は TPO/PVC/EVA/EPDM 柔性屋根向け無穿孔太陽光設置ソリューションに特化しています。中核製品である RailBase™ 膜レール一体型ベースは、熱風溶接プロセスでシート表面に固定され、無穿孔・無バラスト・屋根を損なわないゼロ貫通設置を実現します。

企業使命： 国際的に一流の固定式太陽光架台、柔性屋根用太陽光架台、太陽光追尾システムの研究開発とスマート製造を一体化したハイテク企業となること。

企業ポジショニング： 柔性屋根用太陽光架台のエキスパート——「TPO/PVC/EVA/EPDM などの屋根用太陽光膜設置において、穴を開けないことは単なる選択肢ではありません——それは我々の最優先事項であり、我々が従う黄金律です。」

市場背景

世界の低勾配屋根市場は単層柔性シートが主流であり、中でも TPO（熱可塑性ポリオレフィン）はその反射性能と耐久性により最も成長しているサブカテゴリです。業界データによると：

- **TPO** は米国の低勾配屋根市場の約 40%を占める
- **PVC** は約 25%、欧州市場で優位
- **EPDM** は約 20%、主に改修プロジェクトに使用
- **EVA** はアジア太平洋市場で急速に成長

これらの屋根は、現代の工業団地、物流センター、大規模小売店舗、商業ビルの大半をカバーしており——太陽光発電設置の最適なシナリオとなっています。

柔性屋根の「ジレンマ」

柔性屋根は太陽光発電の設置に非常に適しています：

- 面積が広く、遮るものがなく、日射条件が良好
- 通常は新築または改修直後で、残存耐用年数が長い
- 建物の昼間電力消費量が大きい

しかし同時に、貫通に対して極めて敏感です。1 本のネジやファスナーが TPO/PVC シートを貫通すると漏水経路が形成され、以下の原因となります：

1. 屋根シートメーカーの保証が無効に
2. シーラントとフラッシングの継続的なメンテナンスが必要
3. 水の浸入と構造損傷の長期的リスクが増大

4. 保険と建物所有者の責任問題が複雑化

既存ソリューションの限界

方式	限界
貫通式設置	漏水リスク高; シート保証無効; メンテナンス負担大
純バラストシステム	重量大 (15–25 psf) ; 構造補強必要; 物流コスト高
接着方式	長期接着信頼性に疑問; UV 劣化; 再施工不可
バラスト + 貫通ハイブリッド	両方式が妥協; 工事が複雑

...

RailBase™ イノベーション：一体型レールベース設計

製品概要：膜レール一体化構造

華菱 RailBase™ の中核的革新は **膜レール一体化構造設計** にあります——ベースとレールを一体に統合し、工場でプレハブ出荷。現場で熱風溶接するだけで太陽光モジュールを設置できます。

市場で一般的な小型溶接ベース（サイズ約 150 mm）とは異なり、RailBase™ は **長尺レール + ワイドベース設計** を採用：

- **ワイドベースフランジ 70 mm** — より広い溶接面積により、シートとの分子レベル融合を確保
- **連続長尺レール R250 / R500 / R1000 / R1840** — モジュール全長を底部からサポート、荷重を線状分布
- **モジュール圧力と積雪荷重を効果的に分散** — 応力集中による断熱材圧壊、屋根の凹み・水溜まり、重なり部の裂けによる漏水リスクを根本的に排除

この設計は、従来の小型ベース方式の 3 大課題を解決します：

1. **✗** 小型ベース → 点荷重集中 → 断熱層圧壊 → 屋根凹み → 水溜まり
2. **✗** 小型ベース → 重なり面積小 → 膜面裂けリスク → 漏水

3. ✖ 小型ベース → モジュール浮き → セルマイクロクラック → 発電効率低下

中核的差別化優位性

優位性 1: 無穿孔 (No Perforation) —— 熱風溶接ゼロ貫通

RailBase™ ベースの外縁は、自動熱風溶接プロセスにより TPO/PVC/EVA/EPDM シート表面と融合します。溶接部は分子結合を形成し、その強度はシート自体を上回り、分離不可能な永久接続となります。

- **元の屋根防水性能を 100%保護** — 穿孔せずに屋根構造を損傷から保護、漏水リスクを排除、長期安全を確保
- **ボルト、ネジ、貫通ファスナー不要** — ゼロ貫通設置
- **浸透漏れのリスクなし** — 従来の貫通式設置による漏水経路を排除

公式サイトより: 「TPO/PVC/EVA/EPDM などの屋根用太陽光膜設置において、穴を開けないことは単なる選択肢ではありません——これは我々の最優先事項であり、我々が従う黄金律です。」

優位性 2: ワイドベース設計 + 長尺レール —— 荷重線状分布

RailBase™ は **長尺レール + ワイドベース設計** を採用し、市場で一般的な小型溶接ベース（サイズ約 150 mm）と本質的に異なります:

特性	RailBase™	従来の小型ベース方式
ベース幅	ワイドベースフランジ 70 mm	~150 mm (点式)
レール形式	連続長尺レール R250/R500/R1000/R1840	短ベース + 独立レール
荷重分布	**全長線状分布**	集中点荷重
モジュール支持	モジュール全長サポート、垂れ下が りなし	モジュール浮き、マイクロクラック リスク
雪荷重性能	均一に屋根へ伝達	局部応力、圧壊リスク

力学上の優位性： ワイドベース設計はモジュール圧力と積雪荷重を効果的に分散し、応力集中による屋根断熱材の圧壊、それによる屋根凹み・水溜まり、重なり部裂けによる漏水リスクを根本的に排除します。

その他の主要な利点

1. **SGS 認証、高い耐風圧荷重 4000 N** — 単——体型ベースで 400kg 超の風圧荷重に耐えます。大面積溶接接合部は分子結合を形成し、機械的固定方式をはるかに上回る強度を発揮
2. **取付効率 40%向上** — 膜レール一体化工場プリインストール、到着後すぐ使用可能、現場でのレールとベース組立工程不要
3. **年間生産能力 20 GW+** — 5 大製造拠点、年間 43 万トンの溶融亜鉛めっき表面処理能力
4. **膜材互換性 99%** — 様々なブランド・厚さの TPO/PVC/EVA/EPDM シートに対応
5. **取り外し可能設計** — 屋根の改修・交換が容易
6. **世界 100 MW+ の設置実績** — 外資系企業から高い信頼

ワイドベース設計の原理

RailBase™ 底部フランジ幅 **70 mm**——業界標準の点支持ベース（通常 20–25 mm）よりも大幅に広いです。ワイドベース設計により以下を実現：

- 荷重分布面積が大きく、局部応力を点支持比で 50–60%低減
- 分散 L 脚システムに多いシート凹みを排除
- 安定した溶接プラットフォームを提供、シートとの同質融着を確保
- 風圧剥離力に効果的に抵抗、引張力が溶接幅全体に分布

長尺レール——線状荷重分布

モジュールを分散支持点に取り付ける従来方式とは異なり、RailBase™ は連続アルミニウム合金レール型材（R250、R500、R1000、R1840）を採用。シート接続ベースとしても、モジュール支持レールとしても機能します：

モデル	長さ (mm)	用途	荷重分布方式
-----	---------	----	--------

R250	250	短支撑/押さえベース	250mm 線状分布
R500	500	モジュール中間支持	500mm 線状分布
R1000	1,000	標準モジュール支持	1,000mm 線状分布
R1840	1,840	モジュール全長支持	全長線状分布

力学比較:

- **点支持システム:** 荷重が各モジュール 4-6 の分散点に集中 → 各接触点で応力ピーク発生 → 経時的にシートのクリープと疲労が発生
- **RailBase™ 線状分布:** 荷重がモジュール全長に連続分布 → 応力ピークなし → **モジュール凹みなし** → 卓越した雪荷重性能

これは特に**雪荷重性能**において極めて重要です: RailBase™ の連続支持はモジュールの支持点間での垂れ下がり・凹みを防止し、積雪の堆積やセルのマイクロクラックを排除します——これは点支持システムが多雪地域でよく見られる故障モードです。

主要設計特徴

3.4.1 ベース-レール一体型型材

RailBase™ シリーズは押出アルミ型材で、二重の機能を持ちます:

- **ベース機能:** 広い底部フランジを直接 TPO/PVC/EVA/EPDM シートに熱風溶接し、屋根と同質分子結合を形成
- **レール機能:** 上部溝部に太陽光モジュール押さえや傾斜支持部品を直接取り付け可能、追加ブラケット不要

3.4.2 材料仕様

- **材質:** 6063-T5 アルミニウム合金
- **表面処理:** 陽極酸化 ($\geq 15\mu\text{m}$)
- **熱適合性:** 熱膨張係数が太陽光モジュールフレームと整合
- **重量:** 標準 1.8kg/m (特殊カスタムモデルは型材仕様による)

- 使用温度範囲: -40°C ~ +90°C

3.4.3 同質溶接技術

RailBase™ は屋根シート施工と同じ熱風溶接プロセスを採用:

- 溶接温度: 500–620°C (シート種類により調整可)
- 溶接幅: ≥ 40 mm
- 剥離強度: TPO > 120 N/50mm、PVC > 100 N/50mm
- 溶接により分子レベル結合を形成——ベースがシートの一部となります

3.4.4 風圧性能

SGS テストにより、RailBase™ は **4,000 N の風圧耐力** を達成することが確認されています——非貫通システムに対するほとんどの建築基準要件を上回ります。

RailBase™ 形材仕様表

モデル	長さ (mm)	形材高さ (mm)	モジュール支持数	重量 (kg)	耐荷重 (N)
R250	250	80	4 支持点	0.9	2,000
R500	500	80	4 支持点	1.8	3,000
R1000	1,000	80	4 支持点	3.6	4,000
R1840	1,840	80	3 全レール長	7.7	6,000

...

無穿孔 (No-Perforation) ソリューション製品シリーズ

V-NP-F — フラット取付架台

V-NP-F は柔性屋根用に設計された基本の無穿孔ソリューションです。太陽光モジュールは RailBase™ ベースに直接フラット設置 (0°傾斜) されます。

技術パラメータ:

- モジュール方向: 0° フラット
- 耐風圧荷重: $\geq 4,000$ N (SGS テスト)
- 列間スペース: 不要 (フラット設置)
- 適用シナリオ: フレキシブルモジュール、両面ガラスモジュール、低角度設置
- 対応モジュールサイズ: 全標準コマーシャルモジュール (1,500–2,500 mm)
- 材質: アルミニウム合金 6063-T5 + アルミニウム合金 6063-T5 押さえ + ステンレス 304 ボルト
- 取付効率: 一班当たり 1 日 300–400 モジュール

中核的優位性:

- 最低形材高さ (風荷重最小)
- 単位面積あたりの発電密度が最大
- 列間の影の遮りなし
- 取付工程が最もシンプル

V-NP-S — 南向傾斜取付架台

V-NP-S は RailBase™ ベースに調節可能な前後支柱を追加し、モジュールを 10°南向傾斜に設置します。

技術パラメータ:

- モジュール方向: 10° 南向傾斜
- 耐風圧荷重: $\geq 3,500$ N (SGS テスト)
- 傾斜角: 10° 標準 (5°–15° カスタマイズ可)
- 適用シナリオ: 高緯度地域での発電量最大化
- セルフクリーニング: 10°傾斜によりフラット比で埃の蓄積を低減
- 対応モジュールサイズ: 全標準コマーシャルモジュール

中核的優位性:

- 年間発電量がフラット比で 10-18% 向上（緯度による）
- 雨水によるセルフクリーニング
- 両面ガラスおよび標準バックシートモジュールに対応

V-NP-EW — 東西取付架台

V-NP-EW はベース上に対称的に東西向きのモジュールを配置し、「バタフライ」形を形成。同一列のモジュールは $\pm 10^\circ$ の東西傾斜となります。

技術パラメータ:

- モジュール方向: $\pm 10^\circ$ 東西対称
- 耐風圧荷重: $\geq 3,500$ N — 空力最適化
- 傾斜角: 10° 標準（調節可）
- 適用シナリオ: 低緯度地域、大面積屋根、強風環境
- 対応モジュールサイズ: 全標準コマーシャルモジュール

中核的優位性:

- 優れた風荷重性能（流線型構造）
- 日発電カーブがより均一（ピークカット）
- 南向方式と比較してより多くの屋根面積をカバー可能
- 東西ペア間に列間スペース不要
- スtring型およびマイクロインバータテクノロジーに対応

V-NP-FP — フレキシブルモジュール取付架台

V-NP-FP は軽量フレキシブル太陽光モジュール向けに最適化設計され、フレキシブルモジュールの浮き・垂れ下がりによるセルマイクロクラックという独自の問題を解決します。

技術パラメータ:

- 対応モジュール長さ: 1,000-2,500 mm

- **ベース間隔:** モジュール剛性に応じて調節可
- **特許取得済み延長ベース設計:** 全長底部サポート、垂れ下がりを排除
- **適用シナリオ:** CIGS 薄膜モジュール、軽量ガラスレスモジュール、粘着フレキシブルモジュール

中核的優位性:

- モジュール垂れ下がりによるセルマイクロクラックリスクを完全排除
- フレキシブルモジュール全長の底部サポート
- 超軽量システム重量 (最低 3.5 kg/m²)
- クランプ取付および接着取付に対応

...

バラスト (Ballasted) ソリューション製品シリーズ

耐荷重が十分な屋根構造向けに、華菱はコンクリートバラストを使用したバラスト設置ソリューションを提供します。

V-B-EW — 東西バラストシステム

- **材質:** アルミニウム合金 6063-T5 + Magnelis® コーティング鋼
- **モジュール方向:** 東西バラスト配置
- **バラスト方式:** コンクリートブロック/舗装板 (現場またはプレキャスト)
- **防食:** Magnelis® コーティング (Zn-Al-Mg 合金) により使用寿命を延長
- **モジュール拡張:** フェーズ分割プロジェクトに柔軟に対応

V-B-S — 南向バラストシステム

- **材質:** アルミニウム合金 6063-T5 + Magnelis® コーティング鋼
- **モジュール方向:** 南向傾斜バラスト配置

- **荷重分布:** 最適化フレーム設計でシートへの点荷重を最小化
- **滑り止め保護:** 全接触点に内蔵ゴムパッド

バラスト vs. 無穿孔ソリューション選択ガイド

要素	無穿孔 (NP)	バラスト (B)
屋根荷重	極小 (~2-5 kg/m ²)	大 (~15-30 kg/m ²)
耐風圧荷重	4,000 N (溶接)	バラスト重量による
構造耐力要件	制約なし	構造計算必要
シート保証	対応 (溶接)	対応 (非貫通)
取付速度	速い (溶接 + 取付)	やや遅い (バラスト配置必要)
最適シナリオ	軽量屋根、新築プロジェクト	強構造コンクリート屋根、改修

...

エンジニアリング検証: SGS 風圧テスト

テスト概要

2024 年、華菱は **SGS**（世界有数の試験・認証機関）に委託し、RailBase™ 一体型レールベースシステムの厳格な風圧テストを実施しました。

テスト方法

- **テスト基準:** ASTM E1592 / 欧州 EN 1991-1-4 風荷重規格に準拠
- **テストサンプル:** RailBase™ R1000 を 1.5mm TPO シート (Firestone UltraPly TPO) に熱風溶接
- **テスト装置:** 断熱屋根基板上のフルサイズ屋根アセンブリ
- **荷重方法:** 循環圧力荷重、段階的に増加して破壊まで

テスト結果

パラメータ	数値
最大耐風圧荷重	**4,000 N**
破壊モード	シートが断熱基板から剥離（溶接部破壊なし）
溶接部一体性	最大荷重下でも 100%完好
設計安全率（標準）	2.0–2.5（設計風荷重は 1,600–2,000 N）

工学的解釈

4,000 N のテスト結果は、最も一般的な設計風速（110–140 km/h、ASCE 7-16 暴露 C カテゴリに対応）において、RailBase™ システムが**認証容量の 50%未満**で稼働し、十分な安全余裕を持つことを示しています。

プロジェクト固有の風荷重計算について、華菱のエンジニアリングチームは ANSYS および PKPM ソフトウェアに基づく構造解析を提供し、現地建築基準、屋根高さ、暴露カテゴリ、地形条件を考慮したカスタム設計を行います。

...

比較分析：華菱 RailBase™ vs. 競合ソリューション

競合状況概要

柔性屋根太陽光架台市場には複数の成熟した競合製品があります。以下に華菱 RailBase™ と主要ソリューションを比較します。

項目	**華菱 RailBase™**	Esdec SolarDock	Schletter FS Eco	K2 Dome 6	EcoFasten SolarSeal
設置原理	熱風溶接一体型ベース	接着/機械ベース+独立レール	アルミレール+バラストトレイ	バラスト+レール	接着フラッシング+L脚
貫通の有無	なし	なし（接着） / あり（機械）	なし	なし（バラスト）	あり（フラッシング貫通）
耐風圧荷重	**4,000 N** (SGS)	~2,500 N（接着型）	バラスト重量による	バラスト重量による	~2,000 N
レール-ベース一体	**あり** — 単一形材	なし — 分体部品	なし — 分体部品	なし — 分体部品	なし — 分体部品
取付速度	**40%高速**（プレアセンブリ）	標準	標準	標準	標準
シート互換性	TPO/PVC/EVA/EPDM	TPO/PVC	全種類（バラスト）	全種類（バラスト）	TPO/PVC
モジュール互換性	全種類（フレキシブル含む）	標準フレームモジュール	標準フレームモジュール	標準フレームモジュール	標準フレームモジュール
屋根追加荷重	**極小 (3-5 kg/m²)**	低	中（バラスト）	大（バラスト）	低
工場プレアセンブリ	**あり** — RailBase 到着後すぐ使用可	なし	なし	なし	なし
最小注文量	フレキシブル	標準 MOQ	標準 MOQ	標準 MOQ	標準 MOQ
価格帯	**競争力あり**	高級	高級	高級	中級
20 GW+生産能力	**あり**	なし	なし	なし	なし
グローバル物流	**5 大製造拠点**	限定的	地域的	地域的	地域的

中核的差別化分析

RailBase™ の主な優位性:

- 1. 熱風溶接分子結合 vs. 接着:** 接着方式 (Esdec SolarDock 接着型など) はアクリル系やブチル系接着剤に依存し、その接着強度は UV 暴露、熱サイクル、水分浸透により徐々に低下します。RailBase™ の同質溶接は、シート接合部と同じ永久的な分子結合を形成します。
- 2. 一体型型材 vs. マルチ部品方式:** 競合製品は通常 3-5 の独立部品 (ベース、ブラケット、レール、押さえ、ファスナー) を必要とします。RailBase™ はベースとレールを一体化し、工場でプレアセンブリして納品——取付時間を約 40%削減します。
- 3. フレキシブルモジュール対応:** 現在、軽量フレキシブルモジュールに全長底部サポートを提供する専用ソリューションを持つ競合製品はありません (これはマイクロクラック防止に極めて重要です)。
- 4. 製造規模:** 華菱の 20 GW 年間生産能力は 5 大製造拠点にわたり、サプライチェーンの信頼性は地域的な競合をはるかに上回ります。

エンジニアリングサービス比較

サービス項目	華菱	Esdec	Schletter	K2
カスタム風/雪荷重計算	✓ (ANSYS, PKPM, SAP)	✓	✓	✓
現地エンジニアリングサポート	✓	限定的	限定的	限定的
構造解析レポート	✓	✓	✓	✓
取付トレーニング	✓	X	X	X
地質調査	✓	X	X	X

...

取付工程と品質管理

取付フロー（無穿孔 NP シリーズ）

ステップ 1 — 屋根調査とレイアウト

- シート種類（TPO/PVC/EVA/EPDM）と厚さを確認
- 屋根構造耐力を確認
- エンジニアリング図面に従ってモジュール配置をマーキング
- 温度要件：10°C–35°C での施工を推奨

ステップ 2 — RailBase™ レイアウトと位置決め

- レイアウト図に従って RailBase™ ユニットを配置
- 統一された列間隔を維持（通常 1,000–1,800 mm、モジュールによる）
- 溶接エリアのシート表面をイソプロピルアルコールで清掃

ステップ 3 — 熱風溶接

- 熱風ガンを 500–620°C に予熱（シート材料と厚さにより調整）
- 溶接速度：約 0.5–1.5 m/min（環境温度を考慮して調整）
- 溶接圧力：継続的に均一に押し付けて完全密着を確保
- 目視検査：全線に溶接ビードが確認できること

ステップ 4 — 溶接品質検査

- 剥離テスト：TPO ≥ 120 N/50mm、PVC ≥ 100 N/50mm
- 目視検査：空隙、変色、融着不良がないこと
- スパークテストによるピンホール検出（オプション）

ステップ 5 — モジュール取付

- RailBase™ 上部溝部に支柱または押さえを取付
- 太陽光モジュールを架台に設置

- 指定トルクでステンレス押さえにより固定
- ケーブル管理：統合ケーブルクリップで配線

ステップ 6 — 電気・システム試運転

- ストリング回路を接続
- 現地規格に従って接地を確認
- I-V カーブテストを実施
- 監視システムを調整

品質管理ポイント

チェックポイント	方法	頻度
原材料（アルミ）	分光分析、引張テスト	各バッチ
RailBase™ 寸法公差	三次元測定機	100 個ごと
陽極酸化膜厚	渦電流膜厚計	各バッチ
溶接剥離強度	ポータブル剥離テスト機	各列
風圧立会テスト	SGS レベルテスト	プロジェクト毎 (≥ 1 MW)
最終検査	目視、トルクチェック	100%

ISO 認証製造

華菱新能源は ISO 9001:2015（品質管理）、ISO 14001:2015（環境管理）、ISO 45001:2018（労働安全衛生）を認証取得。全生産ラインで 7S 管理を実施しています。江蘇省再生可能エネルギー協会理事単位として、華菱新能源は常に高品質な製品を追求しています。

...

グローバルプロジェクト事例

主要柔性屋根プロジェクト

プロジェクト	所在地	容量	製品	年
蜂巢能源 (SVOLT)	浙江、中国	**35 MW**	V-NP-F	2023
上海家化 (JAHWA)	上海、中国	**4 MW**	V-NP-F	2023
Hörmann (霍曼)	江蘇、中国	0.9 MW	V-NP-F	2023
Vaillant (威能)	江蘇、中国	2 MW	V-NP-F	2024
Vandewiele (范德維爾)	江蘇、中国	4.5 MW	V-NP-F	2023
Boysen (博森)	天津、中国	2 MW	V-NP-S	2025
Boysen (博森)	遼寧、中国	0.85 MW	V-NP-S	2023
Naumburg	ザクセン、ドイツ	0.3 MW	V-NP-EW (PVC)	2023
Ilfov	イルフォヴ、ルーマニア	**2 MW**	V-NP-F	2025
Ilfov - フレキシブル	イルフォヴ、ルーマニア	1 MW	V-NP-FP	2023

重点事例:

- **蜂巢能源 35 MW** — 中国最大の単一柔性屋根非貫通型太陽光プロジェクト
- **上海家化 4 MW** — 上海の台風 13 級を経験
- **ルーマニア Ilfov 2 MW** — 欧州フラッグシッププロジェクト、RailBase™ の欧州 TPO シートシステムでの性能を実証

総出荷データ

指標	数値
2021 年からの累計供給	**3 GW+** (全種類)
柔性屋根プロジェクト	世界 8 カ国 25+プロジェクト
単一最大柔性屋根プロジェクト	35 MW (蜂巢能源)
カバー地域	アジア、欧州、オーストラリア

...

認証、特許と品質保証

認証

- ISO 9001:2015 — 品質マネジメントシステム
- ISO 14001:2015 — 環境マネジメントシステム
- ISO 45001:2018 — 労働安全衛生
- CE (EN 1090-1:2009+A1:2011) — EU 構造部品認証
- SGS — 第三者風圧テスト
- 生産能力: 5 大製造拠点、年間生産能力 20 GW

知的財産

華菱新能源は複数の発明特許および実用新案特許を有しており、以下の分野をカバー:

- 新型太陽光架台設置構造
- 柔性屋根太陽光架台システム (RailBase™ シリーズ)
- モジュール型快速組立太陽光カーポート
- 分散型太陽光追尾システム

- 軽量コンクリート屋根用架台
- フレキシブルモジュール取付装置（特許出願中）

製造拠点

拠点	所在地	専門分野	生産能力（GW）
拠点 1	江蘇常州	柔性屋根システム	10
拠点 2	北方	地上発電所/鋼製架台	4
拠点 3	南方	傾斜屋根/アルミ架台	3
拠点 4	中部	バラストシステム	2
拠点 5	華東	BIPV/特殊システム	1

上海港まで戦略的距離 300 km、グローバル物流効率を確保。

...

結論と展望

まとめ

Valin RailBase™ システムは、太陽光モジュールを柔性屋根に設置する方法を根本から再考しました。

「ベース」と「レール」の間の人為的な区別をなくし、一体型型材アプローチにより以下を実現：

- **卓越した防水保護** — 同質シート溶接による
- **より速い取付速度** — 工場プレアセンブリ、部品点数削減
- **実証済みの耐風性能** — SGS 第三者テストで確認
- **拡張可能な製造能力** — 20 GW 年間生産能力
- **包括的なエンジニアリングサポート** — 現地調査から試運転まで

将来の研究開発ロードマップ

華菱は柔性屋根架台技術に継続的に投資しており、進行中の研究開発プロジェクト:

1. **次世代 RailBase™ 形材:** より軽量、より高い耐荷重
2. **統合ケーブル管理:** AI 支援配線最適化
3. **監視統合:** RailBase™ ベース内蔵温度・歪みセンサー
4. **循環経済:** リサイクル可能アルミ形材および回収プログラム
5. **BIPV 統合:** 建材一体型太陽光モジュールの直接膜面統合

お問い合わせ

技術相談、プロジェクトカスタムエンジニアリングサポート、サンプル請求:

華菱新能源株式会社

- ウェブサイト: jp.valinenergy.com
- メール: info@valinenergy.com
- 電話: +86-519-85153686