



2MWクラス MMシリーズ

SENVION
wind energy solutions

メガワットだけでは測れない 優れたパフォーマンス

25年にわたる実績を誇るセンビオンは、風力エネルギー業界で最もよく知られた企業のひとつであり、これまでに5,000基以上の風力タービンを設置してきました。世界中に設置された当社の風力タービンによる総発電量は10ギガワットを超え、私たちはこの成果を大変誇りに思っています。またその一方で、この優れたパフォーマンスはメガワットだけでは測ることができないと考えています。センビオンの成功は、エンジニアリングに対する妥協を許さない創意工夫にあり、従業員はお客様に最高の製品やサービスを提供するため真摯に取り組んでいます。私たちは、常にタービンの性能向上に努める一方で、市場全体の新たな基準を設定したいと考えています。四半世紀にわたるパイオニアとしての活動を通して大切なことを学びました。それは、業務にエネルギーを注げば注ぐほど、お客様のエネルギー生産量も増加するということです。

あらゆる課題のソリューションを提供

センビオンは、あらゆるロケーションに適した風力タービンを開発、製造、販売しており、その定格出力は2メガワットから6.15メガワットまで多岐にわたります。さらに、基礎工事、輸送、設置、点検・保守など、広範なプロジェクト固有のソリューションを提供しています。

タービンを支える人々

センビオンのタービンは、風のみによって稼働しているわけではありません。当社の風力タービンは、3,000人を超す従業員の努力や知識、スキルによって支えられており、従業員は最も大切な資源のひとつであると言えます。また、お客様やサプライヤーとの関係も、パートナーシップや信頼関係を構築する上で重要な要素となっています。

お客様の立場に立った取り組み

センビオンは、風力タービン1基でも大規模な風力発電所でも、プロジェクト開始時からお客様の立場に立って取り組み、細部に至るまで注意を払います。計画段階で、センビオンのエンジニアがお客様やほかのパートナーと共にプロジェクトに参画し、お客様の要件に完全に適合した風力タービンや風力発電所を提供することをお約束します。風力タービンのライフサイクルを通してすべてのプロセスが透明であり、シンプルな協力関係で明確なコミュニケーションを図っています。

品質と安全性を最重視

センビオンは、革新、品質、労働安全衛生に関する新たな基準の設定に努めており、労働安全衛生管理(OHSAS18001)、環境マネジメント(ISO14001)、品質マネジメント(ISO9001)の認証取得がそれを実証しています。センビオンの品質基準は、社内のあらゆる部門に適用されています。風力タービンの効率性と信頼性に常に目を向けると同時に、資材調達、納期、点検などの分野でも優れたパフォーマンスを実現しています。

確実な投資

センビオンは、お客様の投資目的を見失うことなく、プロジェクトの技術面を中心に取り組みます。プロジェクトの成功は、ほかの再生可能エネルギーや化石燃料エネルギーと競合できる価格で一定の電気量(キロワット時)を生産できるかどうかにかかっています。低コストのエネルギー生産を実現するには、信頼性が重要なカギとなります。私たちは、高品質を誇るプロバイダーとして、構想から実現、試運転、点検に至るまで、風力タービンの耐用期間を通して優れた効率性を維持することを目指しています。センビオンの風力タービンは、長年にわたりその信頼性と効率性で確かな実績をあげており、性能曲線、稼働率、現場固有の騒音規制などについて契約で保証することも可能です。



優れた経済効率と信頼性を誇るMMシリーズは、センビオンで最も販売実績のある風力タービンです。これまでに3,500基を超える風力タービンが設置されており、2メガワットクラスのスタンダードとしての地位を確立しています。MMシリーズは、ローター径とハブの高さが異なる3タイプのタービンを揃えており、あらゆる風速や立地条件に柔軟に対応することができます。

MM82

MM82型 – 高風速地域向けの標準タービン

MMシリーズのサクセスストーリーは、2002年に製造されたMM70型に遡り、その技術は、MM82型の開発の基盤となっています。ローター受風面積は5,281m²、定格出力は2.05MWであり、主に高風速地域で最大のエネルギーを生産するように設計されています。ハブの高さが59~80メートルであるため、特に高さに制約があるロケーションでの設置に適しています。

MM92

MM92型 – 中・低風速地域向けのベストセラー

MM92型は、MM82型の信頼性の高いギアボックス技術を採用しています。ローター径は92.5メートルであり、風速12.5m/sでも2.05MWの定格出力が確保できます。そのため、中・低風速地域に最適であり、エネルギー生産コストの削減という点でも重要な役割を果たしています。信頼性、パフォーマンス、効率性が高く、センビオンで最も販売実績のある風力タービンです。

MM100

MM100型 – 低風速から利益を生み出す

MM100型は、低風速地域でも高い生産量を確保することができます。ローター径は100メートル、受風面積は7,854m²、ハブの高さは75~100メートルであり、低風速地域で効率的に利用するためのあらゆる条件を満たしています。また、騒音レベルは103.8dB(A)であり、クラスで最も静かなタービンのひとつと言えます。陸上発電所では、全体の音響パワーレベルが定められているため、MM100型の設置によりスペースを最大限に活用することができます。

あらゆる風速に最適なエネルギー生産

低風速 (IEC III) 中風速 (IEC II) 高風速 (IEC I)

	低風速 (IEC III)	中風速 (IEC II)	高風速 (IEC I)
MM82	80 m	69 m	59 m
MM92	100 m	80 m	68.5 m
		64 m	
MM100	100 m	80 m	76.5 m



MMシリーズの概要

MMシリーズは、1.5メガワットシリーズの進化的開発を基盤としています。1.5メガワットシリーズの可変速発電機・周波数変換器や直流ピッチ制御は、長年にわたってその信頼性が証明されてきました。第2世代モデルのMM82型、MM92型、MM100型も、第1世代モデルと同様、高い信頼性を誇っています。

統合ドライブトレインのコンセプト

センビオンの風力タービンは、統合ドライブトレインのコンセプトを中心に設計されており、ローターブレードから平歯車・遊星歯車ギアボックス、発電機、変圧器にいたるまで、すべてが調和しながら機能しています。個々のコンポーネントが完璧に相互作用することにより、騒音レベルを最低限に抑えながら、高いエネルギー生産量を実現しています。センビオンのテクノロジーは、最も厳しいAGMA（アメリカ歯車製造業者協会）規格を上回る強力なギアシステムを採用しており、効率的な高速発電機を低いローター回転数で使用することができます。これにより、ローター径が大きくても騒音を最低限に抑えることが可能になります。電気系統は、発電機と変換器から構成されており、力学的エネルギーを電気エネルギーに変換するコンパクトで低損失なソリューションを提供しています。

広く認知された確かなテクノロジー

センビオンのギアボックスは、低ランニングコストを保証しています。プロトタイプを徹底的に検証し、製造段階で定期的に品質をチェックし、運転時にタービンを監視することにより耐用年数の長期化を実現しています。世界中に設置された3,300基を超えるMMタービンの95%以上（0シリーズのギアボックスとプロトタイプを含む）が、現在も最初のギアボックスで稼動しています。

傾斜円錐のコンセプトで安全性を確保

傾斜円錐のコンセプトにより、5度に傾いたドライブトレインと事前曲げ歪処理したローターブレードを組み合わせました。これにより、重量を効果的に配分し、荷重を安全に伝達することが可能になります。また、ローターブレードとタワーの間に十分な距離が確保されるため、突風時でもローターの接触を防ぐことができます。

低騒音の革新的なブレード

センビオンは、2002年より独自のブレード形状を開発しています。当社のローターブレードは、ローターの空気力学的特性を向上させ、外部条件が風力タービンに悪影響を及ぼすことがないように特別に設計されています。これにより、騒音を低レベルに抑えながら、高いエネルギー生産量を実現することが可能になります。

高度なピッチ制御

直流ピッチ制御は、センビオンの風力タービンの安全性コンセプトにとって最も重要な要素です。これにより、ローターブレードの迅速で効果的なピッチ調整が可能になるため、あらゆる運転条件で高いエネルギー生産量を確保し、必要に応じて安全な緊急ブレーキ機能を提供することができます。3つの独立した電気モーターから成る冗長システムが、信頼性の高い運転を保証します。また、追加のバッテリーバックアップにより、停電時でも意図的にシャットダウンすることができます。

信頼性の高い避雷機能

センビオンの風力タービンは、IEC（国際電気標準会議）の感電保護クラス1に準拠した完全統合型の避雷コンセプトを採用し、内部と外部の両方の避雷機能を備えています。外部の避雷機能は、ブレードのレセプターと気象観測塔の避雷針に依存します。避雷器が電気系統を保護し、発電機は電氣的に絶縁された軸受胴により確実に保護されています。

全世界のあらゆるロケーションに対応

MMシリーズは、60Hzと50Hzの両タイプを提供しています。高温地や寒冷地向けに特別なソリューションも揃えており、極端な気候条件でも十分なパフォーマンスを実現します。

ロケーションに最適な風力タービン

計画段階で、ロケーションの潜在力とリスクを分析するために必要な専門的なサポートを提供します。たとえば、地域固有の危険要素を特定し、風の状態を分析し、騒音やシャドウキャスティングなど地域の規制に対応します。このような取り組みが、風力発電所のレイアウトを最適化し、適切な風力タービンを選択するための基礎となり、あらゆるロケーションで最適なエネルギー生産を実現する理想的なソリューションが提供できるのです。

生産量を最大化するオプションサービス

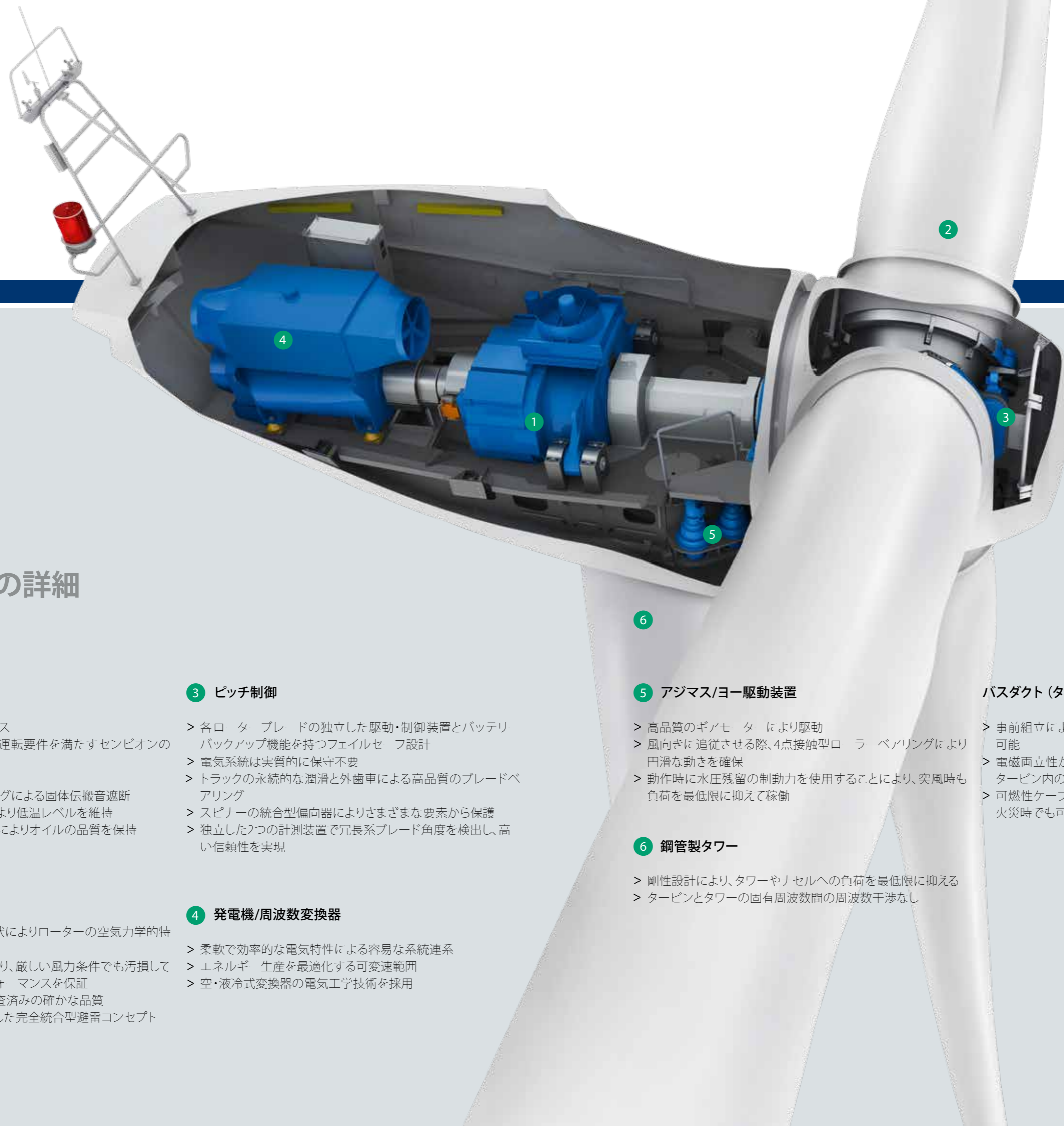
騒音規制、シャドウキャスティング、鳥の保護、極端な気象条件など、地域固有のさまざまな状況に対応する必要があります。センビオンは、風力タービンを環境にスムーズに統合できるよう、多数のオプション製品を開発しました。私たちは、人間や動物の健康や安全を守ることは、お客様のエネルギー生産量を最大限に高めることと同じくらい大切であると考えています。

確実な系統連系

系統連系の要件は世界各国で異なります。センビオンは、世界の主要市場の要件を把握しており、これまでに5,000基を超える風力タービンを設置してきました。設計段階でシミュレーションとレイアウトの提案を行うことにより、サイトに適した方法で風力タービンを系統に連系することができ、計画の信頼性が大幅に高まります。

SCADAソリューション：風力タービンの統合管理システム

収益性を高めるには、風力タービンの耐用期間を通して運転時間を最大化することが重要なカギとなります。センビオンのSCADA（監視・制御システム）ソリューションは、風力タービンや風力発電所を総合的に監視、分析、運転する高性能なハードウェアやソフトウェア製品を提供することを目標としており、使いやすさ、容易なシステム統合、高い安全性を特長とする組み合わせ可能なアプリケーションを取り揃えています。センビオンのSCADAファミリーは、個々の風力発電所を効率的に管理するために最適なソリューションを提供しています。SCADA Accessは、風力発電所や個々のタービンに対して暗号化されたウェブアクセスを行うフルサービスのアプリケーションです。Interfaces and Communicationは、風力タービンやソフトウェアシステムを上位SCADAシステムに接続するためのアプリケーションです。これにより、OPC DAサーバ、FTPSサーバ、IEC 61400-25プロトコルを介して風力発電所からデータを直接抽出することができます。高性能アプリケーションのWindfarm Managementは、最大250基の風力タービンを有する大規模な風力発電所向けの強力なSCADAシステムを提供します。



MMシリーズの詳細

1 ギアシステム

- > 遊星歯車・平歯車ギアボックス
- > 最も厳しい耐用年数要件と運転要件を満たすセンピオンのギア仕様に準拠
- > 効率を最適化
- > トルクアームの弾性ベアリングによる固体伝搬音遮断
- > 効率的なオイル冷却装置により低温レベルを維持
- > 3段階のオイルフィルタ装置によりオイルの品質を保持

2 ローターブレード

- > 独自のローターブレード形状によりローターの空気力学的特性を最適化
- > 堅牢な空気力学的構造により、厳しい風力条件でも汚損しても可能な範囲で最高のパフォーマンスを保証
- > IEC規格による静的・動的検査済みの確かな品質
- > IEC感電保護クラス1に準拠した完全統合型避雷コンセプト

3 ピッチ制御

- > 各ローターブレードの独立した駆動・制御装置とバッテリーバックアップ機能を持つフェイルセーフ設計
- > 電気系統は実質的に保守不要
- > トラックの永続的な潤滑と外歯車による高品質のブレードベアリング
- > スピナーの統合型偏向器によりさまざまな要素から保護
- > 独立した2つの計測装置で冗長系ブレード角度を検出し、高い信頼性を実現

4 発電機/周波数変換器

- > 柔軟で効率的な電気特性による容易な系統連系
- > エネルギー生産を最適化する可変速範囲
- > 空・液冷式変換器の電気工学技術を採用

6 鋼管製タワー

- > 剛性設計により、タワーやナセルへの負荷を最低限に抑える
- > タービンとタワーの固有周波数間の周波数干渉なし

5 アジマス/ヨー駆動装置

- > 高品質のギアモーターにより駆動
- > 風向きに追従させる際、4点接触型ローラーベアリングにより円滑な動きを確保
- > 動作時に水圧残留の制動力を使用することにより、突風時も負荷を最低限に抑えて稼働

バスケット (タワー内)

- > 事前組立により、迅速な建設とコスト効率の良い取り付けが可能
- > 電磁両立性が高く、特別なケーシングでカバーしているためタービン内の電氣的干渉から保護
- > 可燃性ケーブルシースを使用していないため、ショート時や火災時でも可能な限り最適に保護



センビオンの国際パートナーへのお問い合わせはこちらをご覧ください
www.senvion.com

Senvion SE

Überseering 10
22297 Hamburg
Germany
T +49 40 5555 090-0
F +49 40 5555 090-3999
info@senvion.com
www.senvion.com

Published by and copyright © 2014 Senvion SE. All rights reserved.

本パンフレットに記載された内容は、随時変更されることがあります。センビオンSEは、本パンフレットの内容の誤りまたは脱落に対し一切の責任を負いません。また、いかなる保証も行いません。サービスと供給の範囲は、正式な契約によってのみ決定されるものとします。センビオンSEからの書面による事前の許可なしに、複製、使用、配布することは禁じられています。2014年2月現在

