

特集

## ターゲット市場のポテンシャルと 富士電機グループの優位性

富士電機グループは、電力エネルギーの「供給」から「流通」「需要」に至る幅広い分野で事業を展開してきました。

この特集では、これら「エネルギー・環境」における当社グループの「電気を自在にあやつる技術」を駆使した取り組み事例をご紹介します。

# 地熱発電

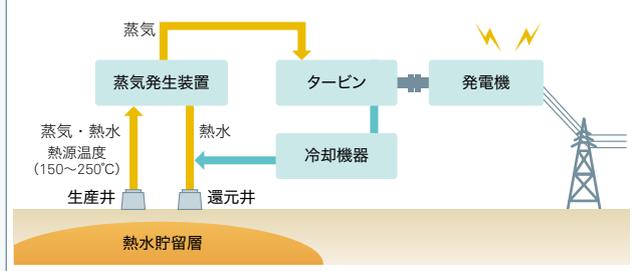
## 市場の成長性

### 安定的に発電が可能な再生可能エネルギー

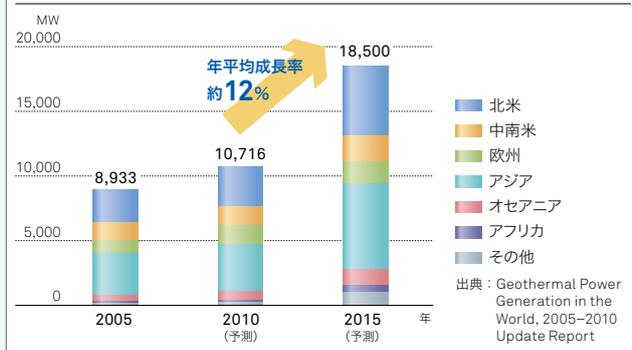
地熱発電は、マグマ溜まりによって加熱された地下水を蒸気エネルギーとして利用し発電する環境にやさしい発電方式です。使用した蒸気や熱水は地下に戻したり、蒸発した分は雨水となって地下に戻ることから、再生可能エネルギーと呼ばれています。また、同じ再生可能エネルギーである風力・太陽光発電と異なり、天候や気象状況に影響を受けず、安定的に発電することが可能です。各国で地球温暖化防止に向けた取り組みが行われているなか、地熱発電はCO<sub>2</sub>排出量の少ないクリーンエネルギーとして期待されています。

今後、アジア、北米を中心に世界各国で年間平均1,600 MW規模の地熱発電プラントの新規建設が期待されています。また、低温の熱源で発電が可能なバイナリー発電設備容量では、世界各国で2011～2014年の間に年間平均160MWの新規建設が期待されています。さらには、高温岩体（高温であるが十分に水分が含まれない岩盤）に人工的に水を注入し蒸気を抽出する等の新技術開発により、5～10年以内に飛躍的な増加が見込まれています。

地熱発電のしくみ



世界の地熱発電設備容量

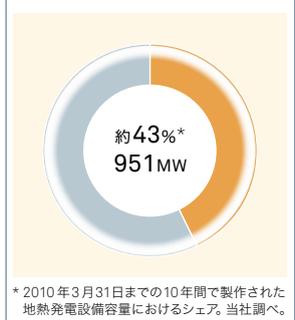


## 富士電機グループの優位性

### 地熱タービンの技術で世界をリード

富士電機グループは、高効率の発電を可能とする反動式タービン技術を有し、高い技術ノウハウを保有しています。また、地熱蒸気には腐食性の高いガスなどが含まれていますが、当社グループはタービンや発電機に対する防食技術に高い実績を持っています。約50年にわたる豊富な経験を背景に、発電システムの設計から据付工事、試運転まで総合的なプラント建設も可能です。これらの技術力を背景に、2010年3月末までの過去10年間に於いて世界で2,207 MWの地熱発電設備が設置されるなか、富士電機は約43%に当たる951 MWの設備を納入しています。

地熱発電設備における当社グループシェア



ニュージーランドのナ・アワ・ブルア地熱発電所に納入した世界最大\*出力(140MW)の地熱発電プラント

\* 2010年9月現在。当社調べ。



地熱発電用のタービンには、地熱蒸気を含む腐食成分に耐え得る適切な材料を使用しています。

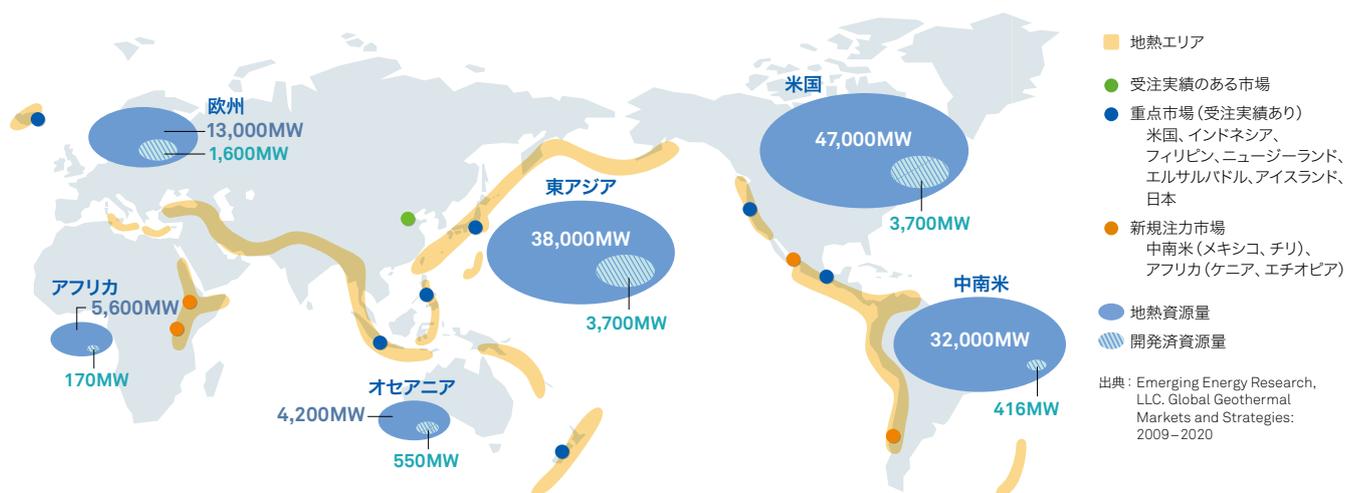
## 今後の展開

### 受注実績のあるエリアの強化と豊富な資源量を有する潜在市場の開拓を推進

富士電機グループは、50年以上にわたり蓄積してきた高度な技術力とノウハウを活かし、地熱発電の再生可能エネルギーとしての高い成長力を捉え事業を拡大していきます。

地熱発電所を設置できるのは地熱資源を有するエリアとなります。火力発電や原子力発電等と比較すると地熱発電は発電可能なエリアが限定されますが、地熱エリアにおける潜在資源量は豊富にあり、未開発のエリアも数多く存在します。当社グループは、インドネシア、フィリピン、ニュージーランド、アイスランドなど、これまで高い受注実績のあるエリア、再生可能エネルギーの導入を促進しつつある米国等に加え、地熱資源があるものの未開発となっている中南米も重点地域として受注獲得を図っていきます。

また、地熱発電は一般的に150～250℃と高温の蒸気でタービンを回し発電しますが、当社グループは、これより低い温度の蒸気を熱源とし、沸点の低い媒体を蒸発させ発電する「バイナリー発電」の技術を確認させました。この技術を活用し、通常的地熱発電に必要とされる高温の熱源がないエリアにおける市場の開拓を推進していきます。



#### 富士電機のバイナリー発電の特徴

- 1 従来使えなかった低温の蒸気や、これまでの地熱発電で利用後に地中に戻っていた低温熱水を有効活用でき、地熱発電の領域拡大が可能。
- 2 地球温暖化係数が低く沸点が36℃と低いノルマルペンタンを二次媒体に使用し発電。
- 3 冷却水を必要としない空気冷却式熱交換器を採用。



#### 事業領域の垂直方向への拡大

主力となる蒸気タービン、タービン発電機のほか、地熱発電プラントで必要となる蒸気発生設備、冷却機器、据付工事を含めた総合的なプラント建設事業である「ターンキービジネス」の拡大を図ります。さらに、将来的には地熱発電事業を手掛けることも視野に入れていきます。

# パワー半導体

## 市場の成長性

### 省エネルギーのキーデバイス「パワー半導体」

パワー半導体は、大電流、大電圧の電力を変換することができる半導体素子であり、なかでも「IGBT」は、産業・社会インフラ分野において省エネ化を実現するキーコンポーネントとして期待されています。

IGBTは、より大電力の機器の制御を行うために使用され、モータ駆動の制御や電力（電流・電圧）の変換・制御に使用されています。電力使用の大部分を占める工場やビルなどの電力量削減に寄与するばかりでなく、自動車のハイブリッド車化、電気自動車化の拡大にとっても重要なデバイスとなっています。

世界のパワー半導体の市場規模



### IGBTが使用される市場領域

#### 工場

工作機械やロボットなどの駆動を制御するためにIGBTが使用されています。また、電気を直流から交流に変換し、スムーズな加速や減速、安定したモータ駆動制御を行うためにインバータが使用されており、ここにIGBTが搭載されています。



#### 輸送

(自動車、鉄道)



ハイブリッド車、電気自動車のモータ駆動を制御する「パワーコントロールユニット」内にIGBTが搭載されています。また鉄道車両においても、安定した走行や運転制御のための主変換装置にIGBTが使用されています。

#### 再生可能エネルギー

(太陽光発電、風力発電)



太陽光発電では、機器に適した電圧・電流に変換する装置「パワーコンディショナ」にIGBTが搭載されています。また天候や気候に左右されやすい風力発電、太陽光発電は、「電力安定化装置」により発電したエネルギーの平準化を行っており、この装置にもIGBTが搭載されています。



幅広い分野の省電力化を支えるパワー半導体

## 富士電機グループの優位性

### 高効率と高信頼性を実現する富士電機のパワー半導体

低損失・低ノイズ化し効率を高めるため、IGBTのチップは独自技術を駆使し可能な限り薄型化を図っています。また、チップを基板に実装し熱耐久性に優れたモジュール化技術にも高い技術力とノウハウが必要です。当社グループは、高信頼性を実現するパッケージ技術など、様々なアナログ技術を組み合わせた技術を強みとしています。

このような技術力を基盤とする品質と信頼性が評価され、当社グループのパワー半導体はファクトリーオートメーション、自動車分野などにおける世界の名立たるメーカーに採用されています。特に産業用IGBTでは、世界でトップクラスのシェアを確保しています。



産業用IGBTモジュール

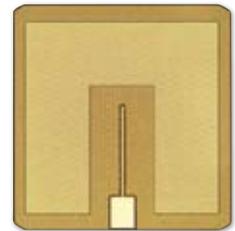
## 今後の展開

### 「エネルギー・環境」分野の高度な性能要求に応える

富士電機グループは、競争優位性を持ち成長ポテンシャルの高いIGBTを主力として、これを搭載した他の自社製品との組み合わせによるシナジー創出とあわせ、「エネルギー・環境」分野向けにパワー半導体事業の拡大を図っていきます。当社グループのIGBTはインバータ向けを中心とした産業分野向けの割合が高く、今後、ハイブリッド車、電気自動車向けや再生可能エネルギー向けに拡大を図ります。

また、競争優位性の強化に向けて、従来のシリコン素材に比べて耐熱性能が向上し、格段の低損失化と小型化を実現する次世代パワーデバイスのSiC（炭化ケイ素）やGaN（窒化ガリウム）の開発も進めています。エネルギー効率向上や装置の小型化が求められるなか、現在のシリコンチップでは効率向上のための低損失化・小型化が限界に近づいており、また耐熱特性においても次世代パワーデバイスは高い優位性があります。当社グループはSiCダイオード\*を皮切りに2010年度中にサンプル出荷を始め、さらにこれとIGBTを搭載したモジュールも展開していく計画です。

\*ダイオード：整流作用（電流を一定方向にしか流さない作用）を持つ電子素子。



（独）産業技術総合研究所と共同開発中のSiCデバイス（サイズ：2.5×2.5mm）

### シリコンに対するSiCの適用効果（想定削減効果）

アプリケーション	効果	
	損失	装置体積重量
サーバ電源	△35%	—
汎用・高圧インバータ	△60%	△75%
UPS	△60%	△40%

# スマートグリッド

## 市場の成長性

### グローバルに形成が進むスマートグリッド市場

太陽光発電や風力発電など再生可能エネルギーが普及するにつれ、電力の供給サイドと需要サイドの双方向で電力流通する次世代電力送電網「スマートグリッド」市場の拡大が見込まれています。また、世界各国では、都市部への人口集中によりエネルギー消費やCO<sub>2</sub>排出が都市に集中することから、「スマートコミュニティ」と呼ばれる都市レベルでのエコシティー化の実証実験が進められています。そこでは、再生可能エネルギーの普及に対応した都市電力における送電網の安定化と省エネ化が求められています。

電力の需給状況を情報通信ネットワークにより情報管理するための「スマートメーター」、風力・太陽光発電で使用される「安定化装置」、発電した直流電流を交流電流に変換する「パワーコンディショナ」、送電網の安定化やエネルギー効率にかかわる「制御システム」など産業の裾野が極めて広範囲にわたるスマートグリッド市場では、多くのビジネスチャンスが生まれるものと予想されています。

## 富士電機グループの優位性

### 幅広い分野での市場との接点

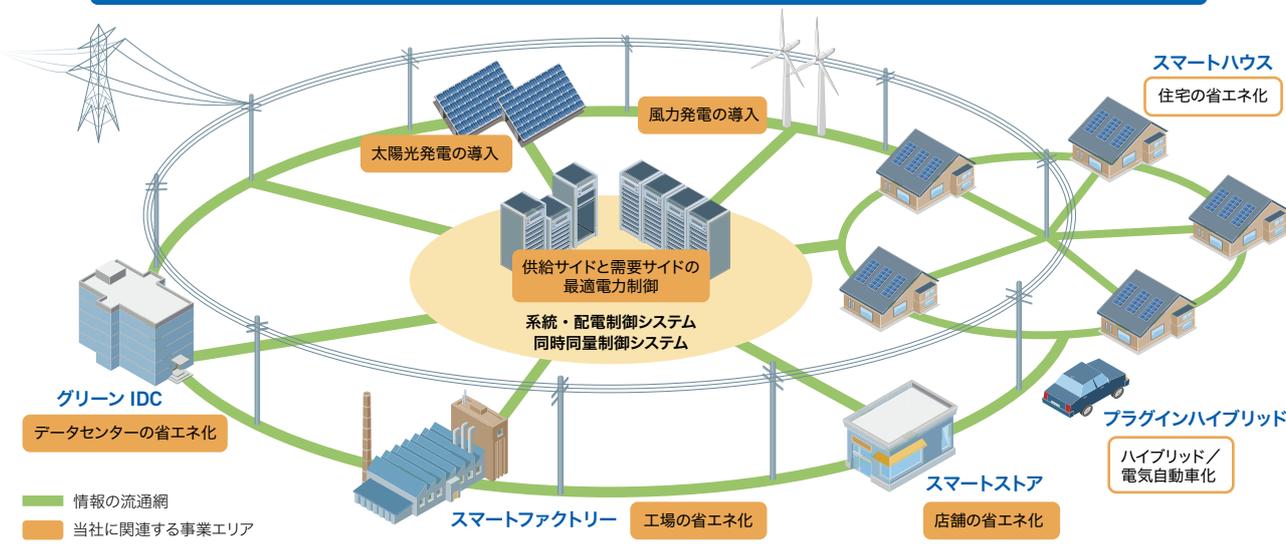
富士電機グループは、これまで発電所での系統・配電と電力安定化にかかわる制御システムを手掛けてきており、スマートグリッドの根幹を成す電力供給にかかわる制御システムの技術蓄積やノウハウを有しています。

また、需要サイドにおいては、パワー半導体やインバータ、エネルギー管理システムなど、電力の利用効率向上に寄与する機器・システムを提供してきました。当社グループは、需要サイドで必要とされる幅広い製品ラインアップを有しており、省エネを実現する様々なパワーエレクトロニクス機器と組み合わせて提供することができます。

当社グループのように、供給サイドと需要サイドの双方で事業展開している会社は世界でも多くありません。スマートグリッド市場への多様な接点を持ち、一体的なソリューションの提供が可能なこの強みを活かし、市場の本格的な形成をにらみながら事業強化していきます。

### 富士電機グループのスマートグリッドにおける多様な接点

再生可能エネルギーの普及に対応した電力網の最適制御と合わせ、需要サイドのエネルギー管理による省エネ化を実現



## 今後の展開

### 供給・流通・需要の各分野で展開を強化

#### エネルギー供給サイド

再生可能エネルギーである地熱発電や独自の特徴を持つ太陽光発電システム、燃料電池などにより、クリーンエネルギー市場に向けた事業拡大を図ります。また風力発電や、太陽光発電でのエネルギー変換や電力安定化のための装置（パワーコンディショナ、電力安定化装置など）に関する事業を展開していきます。



電力安定化装置

#### エネルギー流通サイド

発電所からの安定した配電を実現する系統・配電制御システム、電力供給量を制御する同時同量制御システムなどを活用し、スマートグリッド市場へ展開していきます。スマートグリッド市場では、発電した電力と使用した電力の双方を計測し情報管理するために「スマートメーター」が重要な機器となります。現在、当社グループは電力量計で国内において高いシェアを誇りますが、今後は米国GE社との共同開発により、高性能のスマートメーターの提供を図っていく計画です。

#### エネルギー需要サイド

工場の製造ラインや空調設備などの省エネ化を実現するインバータ、その基幹部品であるパワー半導体IGBTを中心としてパワーエレクトロニクス製品の事業拡大を図ります。当社グループはUPS、電源装置、受変電設備など「電気」にかかわる事業を幅広く展開しています。今後は、高いエネルギー利用効率を実現するためのエネルギーマネジメントシステムを組み合わせ、省エネ関連事業の拡大を図ります。

#### 富士電機が提供する省エネビジネス

##### パワーエレクトロニクス製品

##### パワーエレクトロニクス機器

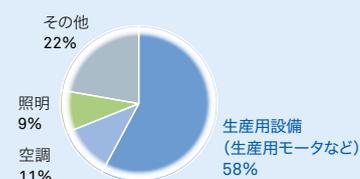
- ・パワー半導体
- ・インバータ
- ・モータ
- ・計測機器
- ・センサ
- ・UPS
- ・電源装置
- ・空調装置
- ・冷凍・冷蔵ショーケース

##### 受変電設備

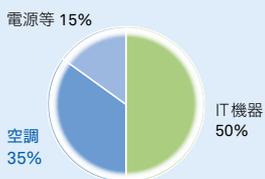
- ・変圧器
- ・産業用電源
- ・ガス絶縁開閉装置

##### エネルギーマネジメントシステム 「見える化」「分析評価」「最適運用制御」

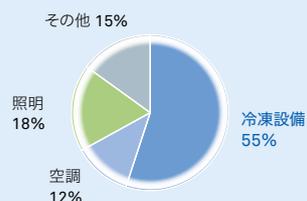
工場の電力使用量の内訳 \*



データセンターの電力使用量の内訳 \*



店舗における電気使用量の内訳 \*



\* いずれも当社調べ。

最適な機器とエネルギーマネジメントシステムを組み合わせ、需要サイドにおける省エネ化を推進