

# 電力安定供給とCO<sub>2</sub>排出低減

J-POWERは戦後の全国的な電力不足を解消するため、1952年の会社創立より大規模水力地点の開発に取り組んできました。また、1970年代の二度にわたるオイルショック以降、埋蔵量の多い海外炭を燃料とする大規模石炭火力発電所の建設を進めました。この結果、J-POWERグループでは、CO<sub>2</sub>フリー電源である水力発電設備と経済性・安定供給性に優れた石炭火力発電設備の出力がほぼ同程度と、バランスの取れた設備構成となっています。

また、2000年以降は、風力発電をはじめとする再生可能エネルギーの開発を精力的に進めています。

今後もJ-POWERグループは、CO<sub>2</sub>フリー電源である水力・風力・地熱のさらなる開発を行うと同時に石炭火力発電の低炭素化を進め、電力安定供給とCO<sub>2</sub>排出低減の両立に向けて取り組んでいきます。

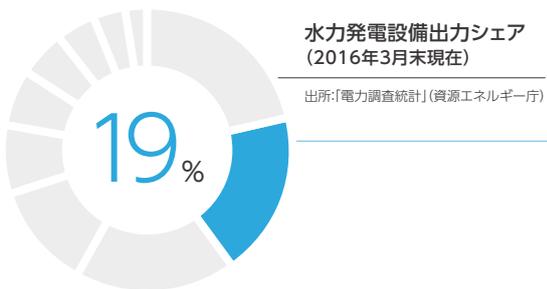
## 1950年代～大規模水力発電所開発

佐久間ダム



これまで、佐久間、田子倉、奥只見、御母衣などの大規模ダムおよび水力発電所を建設し、水資源の有効利用と電力の安定供給に貢献するとともに、CO<sub>2</sub>フリー電源として地球温暖化対策にも貢献してきました。

その後も地域環境との共存・共栄を図りながら水力発電所の新規開発を継続し、現在では国内に60地点(国内シェア第2位)の水力発電設備を所有しています。



## 1980年代～海外炭火力への取り組み

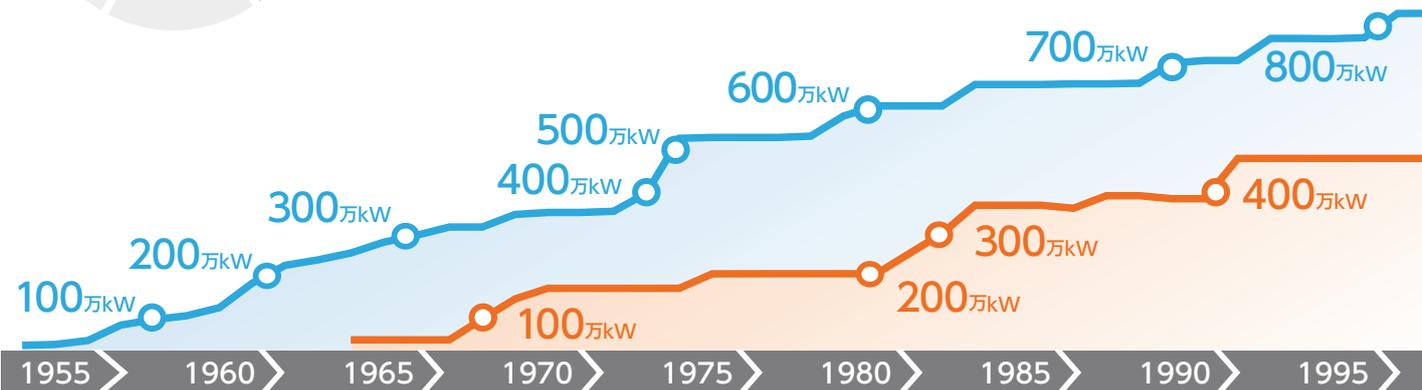
松島火力発電所



国内初となる海外炭を利用した松島火力発電所をはじめ、竹原火力発電所3号機、石川石炭火力発電所、松浦火力発電所と次々に海外炭火力開発計画を実現し、半世紀もの間、高効率化と環境保全対策により環境負荷軽減に努めながら、電力の安定供給に貢献してきました。

## 1975年 鬼首地熱発電所運転開始

発電所構内の景観保持や周辺の自然環境対策を着実に実施し、国定公園の第1種特別地域に建設を行いました。



# への取り組み

## 2000年代～ 風力発電所の開発

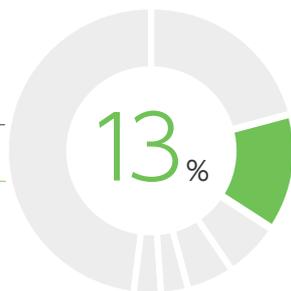
苫前ウィンビラ発電所



J-POWERグループは、風力発電事業にいち早く取り組み、2000年の北海道苫前町の苫前ウィンビラ発電所を皮切りに、風力発電所の開発を進めてきました。2016年3月時点では全国20カ所229基の風力発電設備を保有しており、国内で第2位のシェアを占めています。

風力発電設備出力シェア  
(2016年3月末現在)

出所:日本風力発電協会資料等より作成



風力 38万9,468kW  
(2016年3月末現在)



水力 857万0,670kW  
(2016年3月末現在・J-POWER単体)

700万kW

600万kW

800万kW

石炭火力 838万9,000kW  
(2016年3月末現在・J-POWER単体)

2000 2005 2010 2016

## 石炭火力の取り組み

### 低炭素化の推進

J-POWERグループの石炭火力発電所では、適切な運用管理や設備更新を行うことで、高い熱効率の維持に努めています。また、木質バイオマスや下水汚泥等のバイオマス燃料の混焼を推進することで、既設石炭火力発電所の低炭素化を推進します。さらに、熱効率の低い古い発電所のリプレースや新增設の可能性を追求し、世界最高水準の高効率石炭火力を導入することで、石炭火力発電所の低炭素化に取り組んでいきます。

### 低炭素化の技術開発

J-POWERグループでは、世界最高水準の高効率石炭火力を実用化していますが、さらなる研究開発を通じ、より一層の石炭火力の低炭素化を進めていきます。具体的には、次世代技術として、酸素吹き石炭ガス化複合発電技術の技術開発・実証試験や、CO<sub>2</sub>分離・回収技術の研究開発に取り組んでいきます。

## 再生可能エネルギーの取り組み

再生可能エネルギーは、貴重な国産エネルギーであるとともに、CO<sub>2</sub>フリー電源として地球温暖化対策のうえでも重要な電源です。J-POWERグループは長年培ったノウハウや技術をフルに活用し、水力・風力・地熱等の再生可能エネルギーの利用拡大を推進しています。

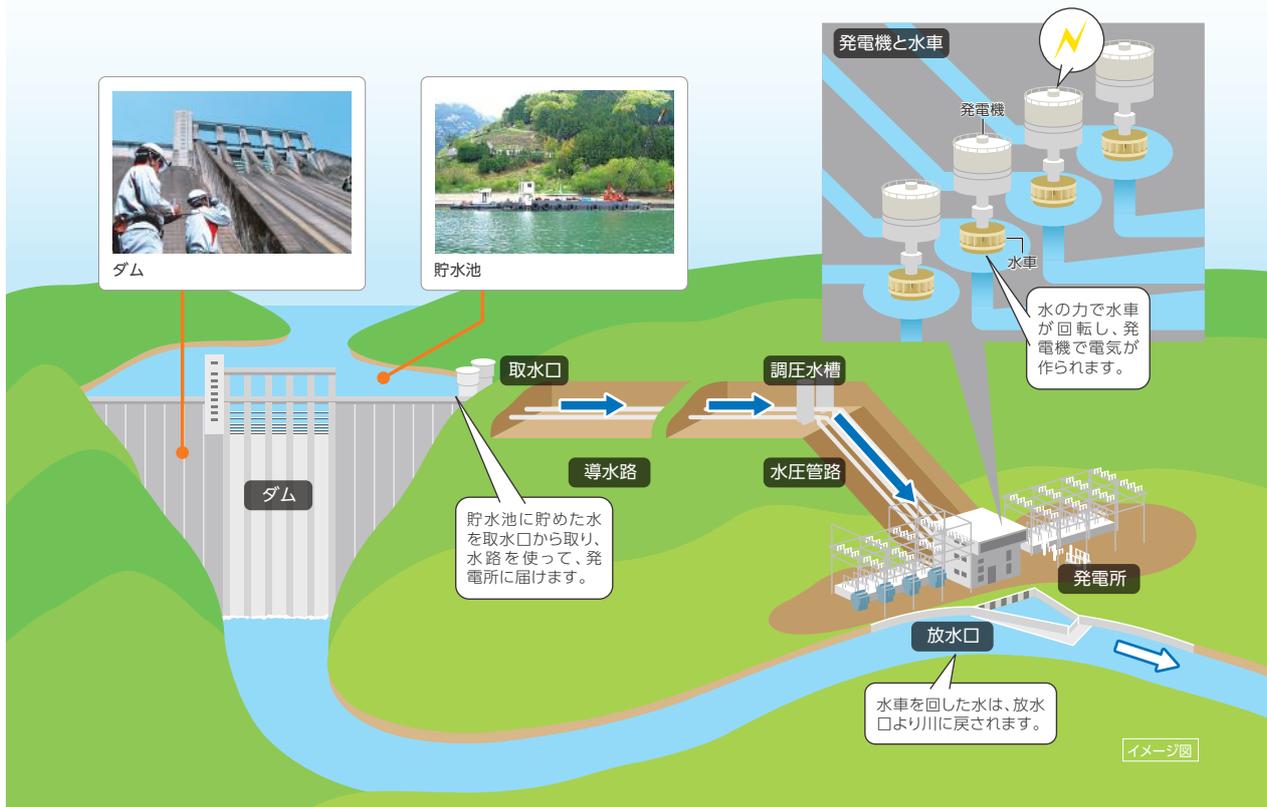
## 大間原子力発電所の取り組み

原子力発電は、資源の少ない島国であるわが国にとって、エネルギーの安定供給の観点から欠かすことのできない重要なエネルギー源であり、地球温暖化問題への対応にも有効な電源です。J-POWERは安全対策等を着実に実施し、地域の皆さまから信頼される発電所づくりに取り組んでいきます。



# 水力発電

J-POWERグループは、全国60ヵ所に合計出力857万kW、国内シェア第2位の水力発電設備を保有しています。J-POWERグループの水力発電設備は、電力需要の変動に迅速に対応でき、かつ、発電所あたりの設備出力が大きいことから、昼夜間・季節間での電力需給に対応したピーク電源として、日本各地の電力供給に貢献しています。また、水力発電は、貴重な純国産のエネルギーであるとともに、J-POWERグループが保有する再生可能エネルギー発電設備の中で設備規模が最大であり、日本全国の再生可能エネルギーによる発電電力量の14%を占めることから、電力安定供給とCO<sub>2</sub>排出低減の両立のための中心的な存在に位置付けられています。



## VOICE

### 設備維持管理と河川環境への配慮

高知電力所では、奈半利川水系3発電所の運用を行っており、土木部門では発電に係る土木設備の維持管理を行っています。中でも、運転開始から50年を経過した設備への対応に加え、年平均降水量約4千mmの多雨地帯である当地においては、出水に伴うダム放流を安全に行うことおよび出水後の濁水対策が大きな課題です。また、ダム堆砂の河川土砂還元や鮎産卵場整備など、河川環境の維持・改善を目的とした対策を地元地域の理解を得ながら実施しています。

今後も安定運転に向けた設備維持管理とともに河川環境に配慮した対策を通じて、地元地域の方々から信頼されるよう、グループ一丸となって努力していきます。



西日本支店高知電力所  
福重 裕史

## VOICE

### 発電設備の継続利用

東日本支店電気グループでは水力発電所の保守管理のために必要な様々な業務を行っていますが、重要な業務のひとつとして水力発電所を構成する様々な機器のメンテナンスおよび設備更新に関する長期計画の策定業務があります。J-POWERの水力発電所は運用開始して50年以上経過しているものも多く、老朽化が進む設備を今後も引き続き有効に利用していくために、適切な時期にメンテナンスや設備更新を実施するよう、関係会社と協力しながら計画策定に取り組んでいます。



東日本支店電気グループ  
渡邊 泰臣

J-POWERグループは、日々、既存の水力発電設備の信頼性と効率の向上に取り組むとともに、CO<sub>2</sub>フリーの再生可能エネルギーである水力資源を活用するため、国の「エネルギー基本計画」で政策の方向性として示された中小水力発電所の積極的な開発や、既存ダムへの発電設備の設置やリプレースなどによる出力増強など、設備・資源のさらなる活用に向けた取り組みを進めています。

## 水力発電設備の安定運転

J-POWERグループは、全国60カ所の水力発電所を運転しており、北海道・埼玉県・愛知県にある3つの地域制御所にて24時間体制で各発電所の監視と制御を行っています。また、各発電所では、全国に安定した電気を不断に供給するため、日々の保守点検作業により設備異常の早期発見に努め、設備トラブルの未然防止に取り組んでいます。万が一設備異常が発生した場合には保守員が現場に急行し、設備の早期復旧を図るとともに知見を活かしてトラブルの再発防止策の検討・実施に努めています。今後も引き続き、設備の信頼性向上のため、地域との共生に努めながら災害や環境対策ニーズに適切に対応した設備保全対策を実施していきます。



北地域制御所(北海道)



秋葉第二発電所の回転子吊り上げの様子(静岡県)



このき谷発電所完成イメージ図(福井県)

2016年からは秋葉第一発電所、2019年からは足寄発電所にて実施する予定となっています。

また、資源の乏しい日本にとって、水力は貴重な純国産エネルギーであり、この貴重な資源を最大限有効活用するため、未利用水力資源を使用した中小水力発電所の開発に積極的に取り組んでいます。2014年10月に着工した「このき谷発電所」は、既存の九頭竜ダム貯水池における此の木谷注水口の遊休落差を利用し、注水口付近に堰を設けて水車発電機を設置し最大199kWの発電を行うもので、2016年度中に竣工する予定です。なおこの地域は降雪が多いため、安全を第一に工事を進めています。

このようにJ-POWERグループでは、水力発電の拡大・水資源の有効活用に努め、電力の安定供給に取り組んでいます。

## 新たな水力発電設備の取り組み

既存の水力発電設備の信頼性と効率を向上させるため、J-POWERグループは様々な取り組みを実施しています。その取り組みのひとつとして、経年劣化の進んだ水力発電所における主要電気設備の一括更新を実施しています。2015年から実施していた秋葉第二発電所の一括更新は2016年5月に竣工し、最新の解析・設計技術を用いることにより、出力が400kW増加しました。



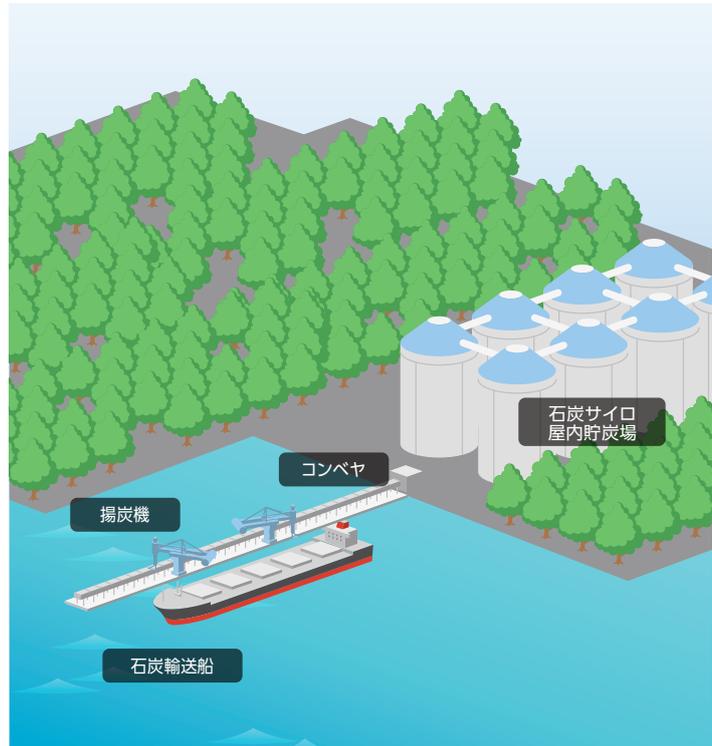
## 火力発電

J-POWERグループは全国9カ所に合計出力855万kW、国内シェア最大の石炭火力発電設備を保有しています。また、J-POWERグループとして、31万kWのガス火力も保有しています。

J-POWERグループの石炭火力発電設備は、経済的かつ安定的なベース電源として、高い利用率を維持しています。そのため、発電設備の適切なメンテナンスを確実に実施するとともに、経年による熱効率の低下や設備トラブルの発生を抑制し、設備の信頼性の維持向上に努めています。

### 石炭火力発電所の安定運転

J-POWERグループでは、石炭火力発電所の安定運転のために、石炭に関する調達・輸送・受入といったバリューチェーン全体へ関与し、安定調達するための体制をグローバルに構築しています。



#### Ⅰ 調達

##### 豪州での炭鉱プロジェクト

J-POWERグループでは、1982年に豪州クィーンズランド州のブレアソール炭鉱へ参画して以来、炭鉱権益への投資を行っており、2015年度末現在、豪州クィーンズランド州とニューサウスウェールズ州内に炭鉱権益を保有しています。今後も、石炭調達安定化のため、石炭需給バランスや競合他社の動向を注視しつつ、コスト競争力のある新規案件を検討し、新たな炭鉱プロジェクトの参画に向けて取り組んでいきます。



#### Ⅱ 輸送

##### 安定した石炭輸送

J-POWERグループでは、年間約2,200万tの石炭を使用していますが、これらを各発電所へ輸送するためには年間200航海以上の輸送が必要です。そのため、専用船<sup>\*</sup>の導入などにより、石炭の安定した輸送を図っていきます。



<sup>\*</sup>専用船：長期積荷保証により、船会社が船舶を建造・保有し、荷物を専門に運ぶための船。

#### Ⅲ 受入

##### 発電所での石炭管理

発電所の現場では、受け入れた石炭の特性に応じた管理が求められます。貯炭現場の石炭の温度管理のために、赤外線カメラや散水機を設置するとともに24時間体制で管理を行っています。



#### VOICE

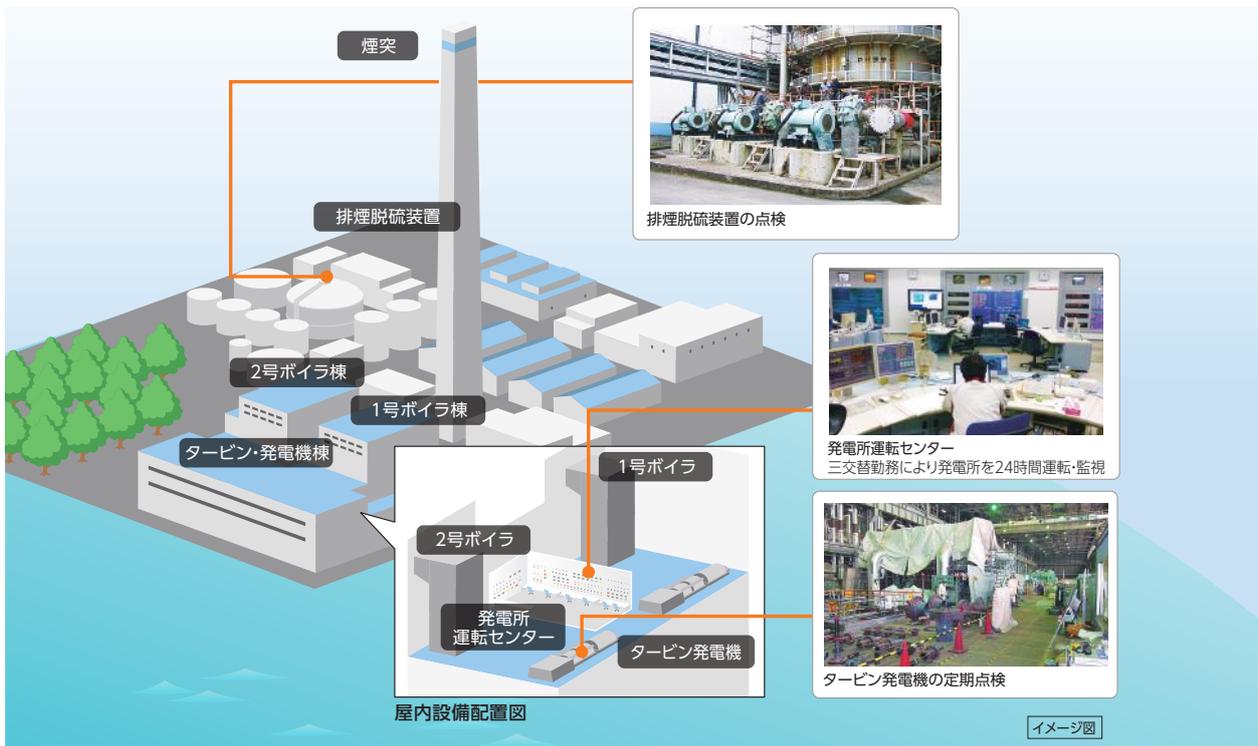
#### 天気が天敵!

私は石炭火力発電所の燃料担当として、主に石炭の受入・払出業務に従事しています。世界各国から海を越えてやってきた石炭を、まずは発電所構内の屋外貯炭場に受入れて、その後燃焼させるために発電所本館建屋へ送ります。私はプライベートでは天気予報を見ずに外出し、雨に降られるような人間ですが、業務では気象状況に常に気を配っています。大雨が降れば石炭の山が崩れ送炭が困

難となり、強風が吹けば石炭の揚げ荷役が遅れてしまいます。また初夏は梅雨、続いて台風、冬は貯炭山の温度上昇と、一年を通し気の休まる時がありません。松浦火力発電所は屋外貯炭設備のため、特に気象の影響を受けやすい発電所です。予測がしばらく、気まぐれに猛威を振るう天気は、燃料担当の最大の天敵です。今後も天気と闘いながら燃料業務を全うし、電力の安定供給に寄与していきます。



松浦火力発電所  
発電グループ  
野町 美帆



屋内設備配置図

イメージ図

## I 燃 焼

## 蒸気をつくる

貯炭場で貯蔵した石炭は、微粉炭機で細かく砕かれ、粉末になります。粉末になった石炭は、バーナーによって燃やされ、ボイラで水を加熱し、高温・高圧の蒸気をつくります。



## I 発 電

## 電気をつくる

高温・高圧の蒸気の力によってタービンを回転させます。高速回転したタービンが発電機を回転させて発電を行います。



## I 環 境 保 全

## 灰を有効利用する

石炭を燃焼することにより発生する石炭灰は、セメント原料等として有効利用されています。(P40参照)



## VOICE

## 運転の基本は指差呼称

私は、橘湾火力発電所で屋外環境設備の、オペレーターとして運転業務(三交替)に携わっています。オペレーターは発電所の運転センターで100インチ大型スクリーンを使用して、各装置の状況を把握し監視及び運転操作を行っています。運転操作はマウスを使い行うため、誤操作の防止対策として操作時は指差呼称を徹底し、計器等の設定変更時は2名以上でクロスチェックを行い、ヒューマ

ンエラーを限りなくゼロにするよう努力しています。また、オペレーターは、「プラントの安定運転をするぞ!」という意識・気持ちがとても重要だと考えています。このような気持ちで現場パトロールをすると、小さな不具合を早期に発見でき、トラブルを未然に防止できると思います。今後も様々な課題に対しグループ一丸となりプラントの安定運転に努めていきたいと思っています。



(株)ジェイベック  
橘湾カンパニー  
運転グループ  
増田 貴久

## 世界の低炭素化へ貢献するグリーンコール技術

2015年7月に策定された国の「長期エネルギー需給見通し」では、再生可能エネルギー、原子力、石炭火力などについて、2030年に向けたバランスの取れた電源構成の目標が示されました。このうち、石炭火力については電源構成の4分の1(発電電力量の約26%)を担うこととなり、環境負荷の低減と両立しながら引き続き利用していく方針が示されました。

一方、政府が決定した2030年の温室効果ガスの削減目標の達成に向け、電気事業者全体によるCO<sub>2</sub>削減目標の達成や、省エネ法改正により火力発電所のさらなる高効率化が求められているところです。

J-POWERグループとしては、本レポートで紹介している世界最高水準の技術を導入した高効率石炭火力発電所の新設・リプレースや次世代に向けたグリーンコール技術の開発を通じて、石炭火力発電の低炭素化に取り組んでいきます。

また、石炭火力のリーディングカンパニーとして国内で培ったグリーンコール技術を、今後電力需要の増加が見込まれる世界各国に展開することで、世界の経済発展とCO<sub>2</sub>削減に貢献し、「エネルギーと環境の共生」というJ-POWERの理念を、日本そして世界で実現していきます。



常務執行役員

筑田 英樹

- リプレース計画の推進
- 既設火力発電所における高効率運転の維持・CO<sub>2</sub>排出低減の推進
- 海外へのグリーンコール技術の移転・普及

### 石炭火力発電の低炭素化の推進(P15~16)

### 次世代の低炭素化の技術開発(P17~18)



- 大崎クールジェンプロジェクトの推進
- CCS技術開発の推進



### CO<sub>2</sub>フリー電源の拡大



- 大間原子力計画の取り組み(P23~26)
- 再生可能エネルギーの利用拡大(P9~10、P19~20)

### 低炭素化に向けた取り組み

## 石炭火力と J-POWER の役割

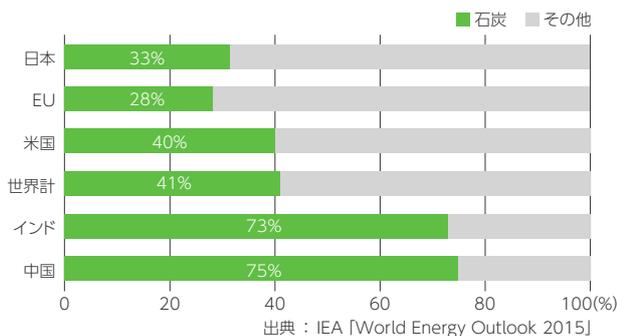
資源小国の日本においては、石炭を含め様々なエネルギー源をバランスよく利用することが必要です。

石炭は、同じ化石燃料の石油や天然ガスと比べても経済性に優れており、埋蔵量が豊富で世界に広く分布していることから、エネルギーセキュリティにも優れています。このため、主要な発電燃料として各国の電力安定供給を支えており、日本においてもベースロード電源として高い利用率で発電を行う一方、世界全体でも電力供給の4割以上を石炭火力発電が担っています。また、国の「長期エネルギー需給見通し」では、2030年における日本の発電電力量の26%を石炭火力が担うとされています。

### 燃料価格の推移



### 発電電力量に占める石炭火力発電の割合 (2013年)



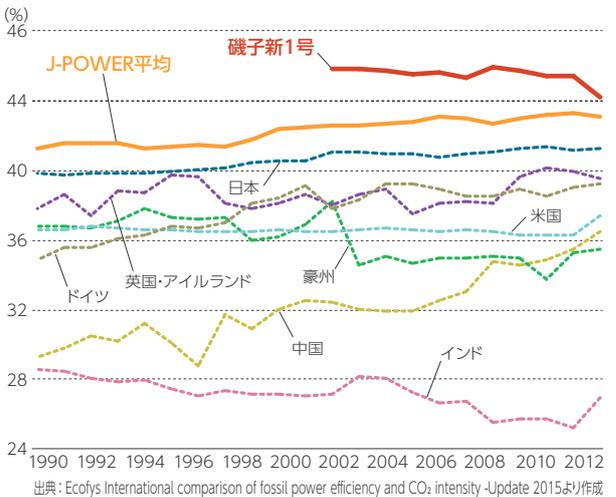
しかし、石炭はほかの化石燃料に比べ発電電力量あたりのCO<sub>2</sub>排出量が相対的に多いため、環境負荷を低減しつつ活用していく必要があります。J-POWERグループでは、より効率の高い石炭火力発電の開発・導入を進めることでCO<sub>2</sub>排出量の削減を図るとともに、さらなる低炭素技術の研究開発を進めています。

また、今後電力需要の高まる新興国の経済発展のためには、当面の間、経済性に優れた石炭火力の利用が必須ですが、J-POWERグループは国内で培った高効率石炭火力発電技術(クリーンコール技術)を海外に普及させることにより、地球規模でのCO<sub>2</sub>削減に取り組んでいきます。

仮に現在の世界のCO<sub>2</sub>排出量の約5割を占める中国、インド、米国の全石炭火力発電所に、下図に示す世界最高水準の磯子火力発電所の発電効率を適用した場合、日本の年間総排出量以上の約15.1億tのCO<sub>2</sub>削減効果があると試算されています。

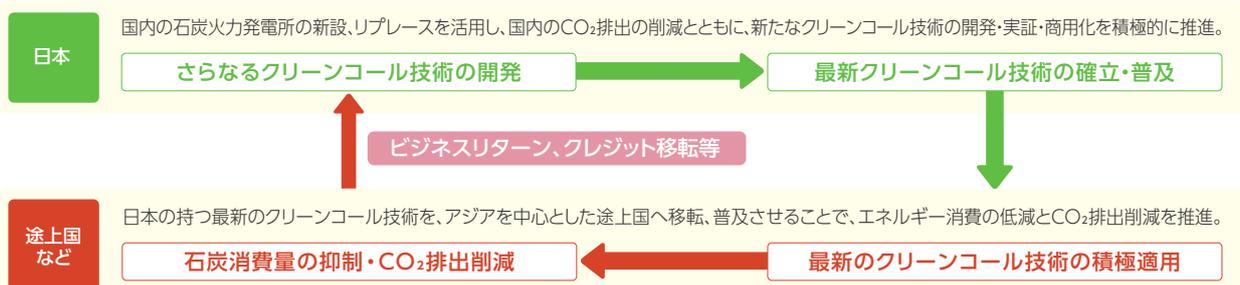
### 世界各国の石炭火力発電熱効率の比較 (発電端、LHV\*)

※P15の注釈参照



### 高効率石炭火力技術による地球規模のCO<sub>2</sub>削減サイクル

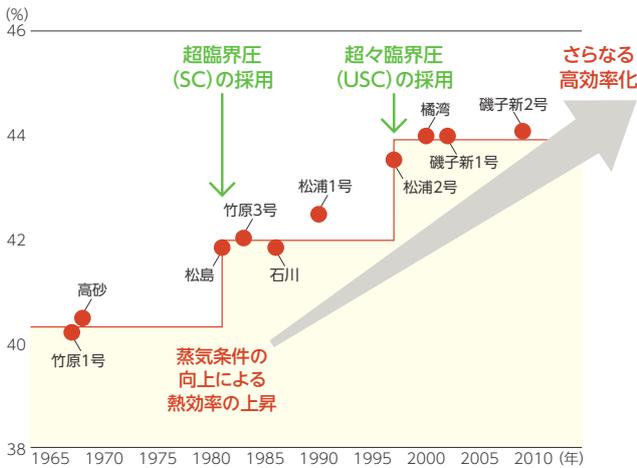
国内でクリーンコール技術の開発・実証・商用化を推進。成果を海外に技術移転し世界のCO<sub>2</sub>を削減。



# 石炭火力の低炭素化の推進

J-POWERグループは、1981年に国内初の海外炭を燃料とした松島火力発電所の運転を開始して以来、大規模海外炭火力発電所を次々と開発し、蒸気条件の向上やプラント規模の大型化等による発電効率の向上と低炭素化を推進してきました。今後も高効率発電技術の導入や技術開発を通じて、さらなる効率向上を目指していきます。

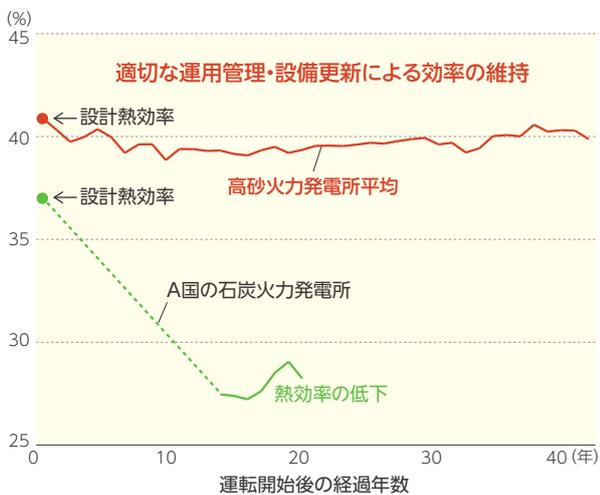
J-POWERの火力発電所発電効率の向上の推移(発電端、LHV\*)



## 高効率運転の維持

J-POWERグループの石炭火力発電所は、経済的かつ安定的なベースロード電源として、重要な役割を果たしています。一方で、発電設備の熱効率は経年劣化により低下します。これに対して、適切な運用管理と設備更

高砂火力発電所熱効率推移(発電端、LHV\*)



出典：電気事業連合会資料を参考に当社作成

新を行うことで高い熱効率を維持した状態で運転を継続することが可能となり、一例として、高砂火力発電所では、運転開始から40年以上が過ぎた現在でも、運転開始当初とほとんど変わらない発電効率で運転を継続しています。

## リプレイス計画・新增設の推進

経年化が進んだ発電所のリプレイスは、最新技術の導入により発電効率を大きく向上させ、環境保全につながります。リプレイスされた磯子火力発電所は、最新USC(超々臨界圧)発電技術の導入により、世界最高水準の発電効率を達成。SOx、NOx、ばいじんも主要先進国の火力発電所と比較して一桁低いレベルに抑制され、世界最高水準のグリーンな石炭火力発電所に生まれ変わりました。(P16参照)

J-POWERグループでは、磯子火力発電所に続き竹原火力発電所のリプレイスを実施しており、また高砂火力発電所においてもリプレイスのための環境影響評価手続きを行っています。

また新規石炭火力発電所の新設にも取り組み、高効率発電技術の導入や国内で培ってきた運用管理の手法を活かし、石炭火力発電の低炭素化に貢献していきます。現在は他社との共同事業として、鹿島火力発電所2号機と西沖の山発電所(仮称)の2つの計画について環境影響評価の手続きを行っています(P43参照)



高砂火力発電所(兵庫県)

\*発電端：発電端電力量(発電機で発生した時点での電力量)を用いて算出した発電効率。

\*送電端：送電端電力量(発電端電力量-所内動力(発電過程で使用する電力量))を用いて算出した発電効率。

\*燃焼ガス中の水分が水の状態として算出した発熱量を高位発熱量(Higher Heating Value; HHV)といい、水分が蒸発して水蒸気の状態として算出した発熱量を低位発熱量(Lower Heating Value; LHV)という。LHVでは水分の蒸発に熱量が消費されているため、HHVと比べるとその分低い発熱量となる。

## 竹原火力発電所リプレース計画 – USCとして世界最高水準を目指して –

J-POWERグループは、運転開始から約40年経った竹原火力発電所1号機(25万kW)・2号機(35万kW)を新1号機(60万kW)に設備更新するリプレース計画を実施しています。現在は、環境影響評価手続きを終え、2014年3月から建設工事を進めており、2020年の運転開始を予定しています。

最新鋭の発電技術や環境対策技術の導入などにより、世界最高水準のUSC(超々臨界圧)石炭火力発電所の建設に取り組んでいきます。

### 新1号機関連設備

- ① ボイラ建屋
- ② 排煙脱硝装置
- ③ 集じん装置
- ④ 排煙脱硫装置
- ⑤ 煙突
- ⑥ 新設屋内貯炭場
- ⑦ 既設屋内貯炭場
- ⑧ 新1号機・3号機揚炭岸壁



竹原火力発電所リプレース完成予想図(広島県)

### 世界最高水準の高効率発電技術

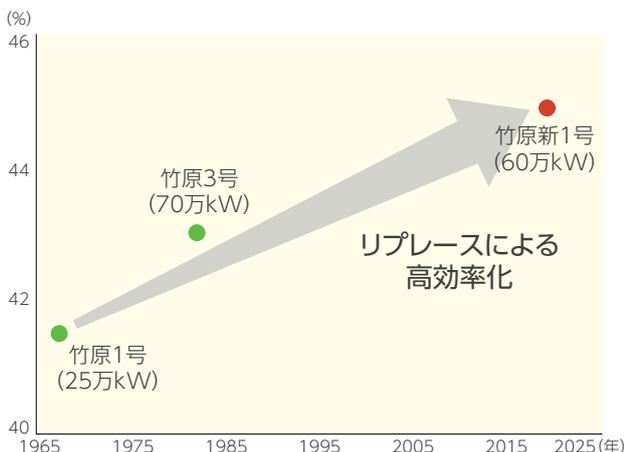
竹原火力発電所新1号機は、世界最高水準の蒸気条件を実現し、国内有数の高い発電効率を見込んでいます。発電効率の向上により、燃料である石炭の消費量低減が図れることから、CO<sub>2</sub>排出量も抑制することが可能となり、大幅な低炭素化が見込まれます。

### 世界最高水準のクリーンな環境対策技術

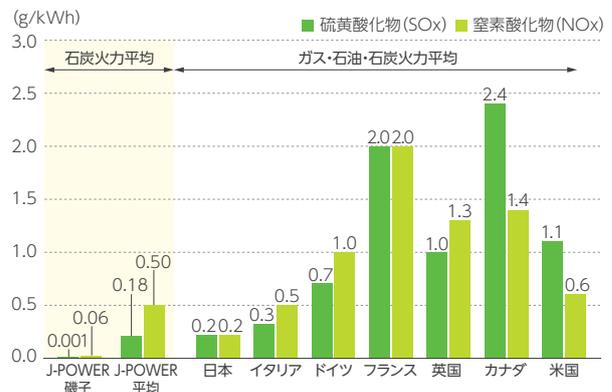
竹原火力発電所新1号機は、最新鋭の排煙脱硝・排煙脱硫・集じん装置への更新により、窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)、硫黄酸化物(SO<sub>x</sub>)、ばいじんの排出量を大幅に低減できます。既に同様の装置を導入済の磯子火力発電所は、欧米また日本国内の火力発電所と比べて極めて低い排出量を実現しています。

#### リプレース後の発電効率の比較(発電端、LHV\*)

※P15の注釈参照



#### 火力発電における発電電力量あたりのSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>の排出量の国際比較



・海外：排出量/ OECD StatExtracts

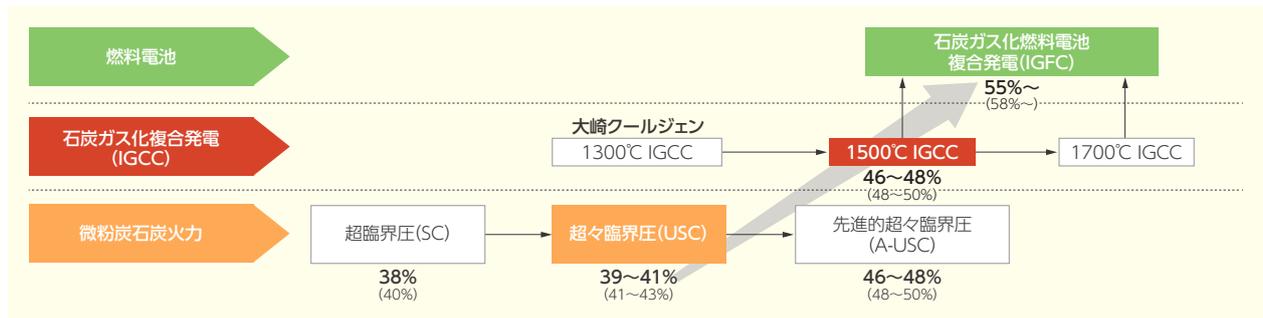
発電電力量/ IEA[Energy Balances of OECD Countries 2014 Edition]

・日本：電気事業連合会調べ(10電力+J-POWER) J-POWER・磯子は2015年度実績

# 次世代の低炭素化の技術開発 —地球の未来のために—

J-POWERグループは、最先端のクリーンコール技術を追求め、世界最高水準のUSC（超々臨界圧）発電を実用化していますが、さらなる研究開発を通じ、より一層の石炭火力の低炭素化を進めていきます。発電効率のさらなる向上によりCO<sub>2</sub>排出量を低減する次世代型高効率石炭火力発電、発電に伴い発生するCO<sub>2</sub>を大気中に排出することなく回収・貯留するCCSなど、今後とも国内外での研究開発に積極的に取り組んでいきます。

研究開発による熱効率向上(送電端、上段はHHV\*、下段はLHV\*) ※P15の注釈参照



## 高効率石炭火力発電技術

J-POWERグループが研究開発を進める高効率石炭火力発電には、石炭を可燃性ガスに変換して燃焼するガスタービン発電と排熱を利用した蒸気タービン発電を組み合わせたコンバインドサイクル発電のIGCC（石炭ガス化複合発電）、IGCCに燃料電池による発電を加えたトリプルコンバインドサイクル発電のIGFC（石炭ガス化燃料電池複合発電）、USCからさらに蒸気条件を向上させたA-USC（先進的超々臨界圧）発電があります。このうちCO<sub>2</sub>分離回収と最も親和性のあるIGCCについては、2002年から10年以上にわたりEAGLEプロジェクト（NEDOとの共同研究事業）としてパイロット・プラント設備での試験運転を実施しました（2014年6月プロジェクト終了）。そこで培われた知見と成果を活かし、現在は大崎クールジェンプロジェクトでの実証試験段階に入っています。



EAGLEパイロット・プラント試験設備外観(北九州市)

EAGLEプロジェクトでは、物理吸収法と化学吸収法の2つのCO<sub>2</sub>分離・回収方法の試験を行い、両者の特性等の知見を得ました。

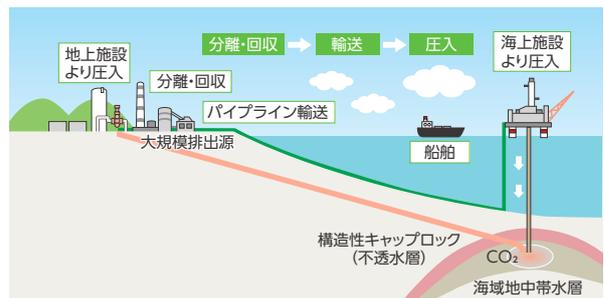
## CO<sub>2</sub>回収・貯留(CCS)技術

CCSは、石炭などの化石燃料の燃焼などに伴い発生するCO<sub>2</sub>を、大気中に排出することなく「分離・回収」し「輸送」後に地中深くに「貯留」することで、CO<sub>2</sub>排出を大幅に低減する技術として世界的に研究開発が進められています。

一方で、現時点では「分離・回収」段階での発電効率の低下、「輸送」「貯留」に係る適地やインフラ・法整備などの課題もあり、世界的にも実用化には至っていません。J-POWERグループは、EAGLEプロジェクトの成果をもとに大崎クールジェンプロジェクトで「分離・回収」技術の実証準備を進めています。

また、J-POWERが参画した日豪官民共同のカライド酸素燃焼プロジェクトでは、豪州のカライドA石炭火力発電所において実施した酸素燃焼試験およびCO<sub>2</sub>貯留試験を踏まえ、さらなる技術・知見の蓄積を図っていきます。

### CCS技術の概念



## 大崎クールジェンプロジェクト – IGCCとして世界最高水準を目指して–

石炭火力発電に伴うCO<sub>2</sub>排出を現在のクリーンコール技術よりもさらに抑制するため、IGCCなどの次世代高効率石炭火力発電技術の開発・実用化の推進とCCS技術の実用化を目指した研究開発が、国の「エネルギー基本計画」でも期待されています。J-POWERグループは、これらの先進的なクリーンコール技術の実証試験のため、中国電力㈱と共同で大崎クールジェンプロジェクトを推進しています。本プロジェクトは、中国電力㈱の大崎発電所構内に出力16.6万kWの酸素吹IGCC実証試験発電所を建設し、3段階の実証試験を計画しています。

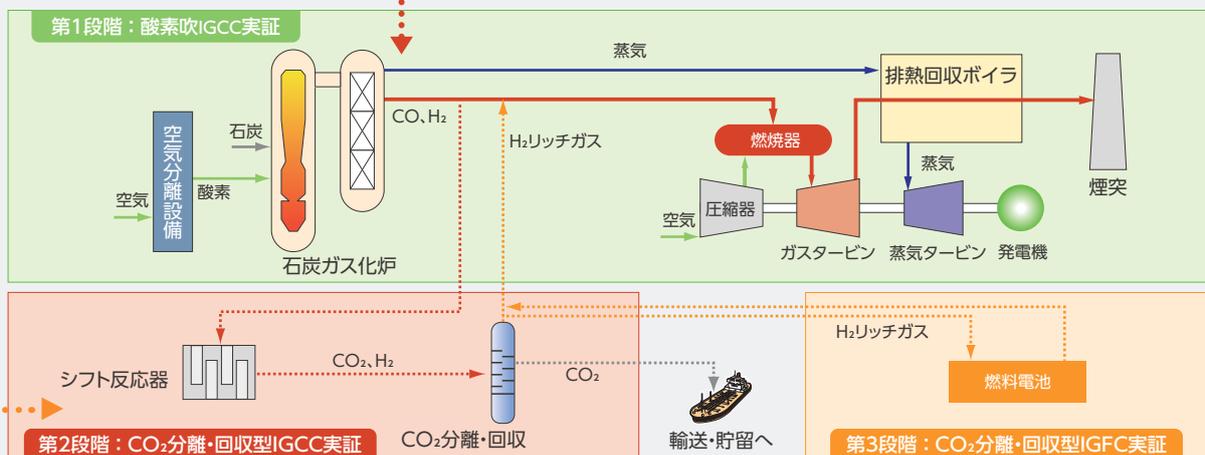
### 大崎クールジェンプロジェクト計画

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
第1段階	酸素吹IGCC実証	設計・製作・据付					実証試験					
第2段階	CO <sub>2</sub> 分離・回収型IGCC実証					設計・製作・据付			実証試験			
第3段階	CO <sub>2</sub> 分離・回収型IGFC実証							設計・製作・据付		実証試験		

本プロジェクト実施のため、J-POWERと中国電力㈱は2009年に大崎クールジェン㈱を設立しました。クールジェンとは、国の「Cool Earth –エネルギー革新技术計画」実現のため提唱された「Cool Gen計画」に由来する、クールとジェネレーション(発電)の造語です。現在は、2016年度の実証試験第1段階開始に向け、機器の試運転を行っています。また、2016年4月には実証試験第2段階である「CO<sub>2</sub>分離・回収型IGCC実証事業」に着手し、2019年度中の実証試験開始に向けて、着実に事業を進めていきます。



実証試験設備完成予想図(広島県・大崎上島)



# 再生可能エネルギー

再生可能エネルギーは、国の「エネルギー基本計画」において、エネルギー安全保障に寄与できる有望な国産のエネルギー源として位置付けられ、積極的に推進するとされています。J-POWERグループの再生可能エネルギーへの取り組みは、国内発電設備で各々シェア第2位の水力、風力や地熱等の既設発電所を通じた電力安定供給への貢献、風力や地熱などの新規電源開発や洋上風力等の研究開発など多岐にわたります。再生可能エネルギーは、発電時にCO<sub>2</sub>等の温室効果ガスを排出しないCO<sub>2</sub>フリー電源でもあり、J-POWERグループは、大間原子力計画とともに、再生可能エネルギーの利用拡大に取り組んでいます。



## 風力発電

J-POWERグループは、2000年12月に運転開始した苫前ウィンピラ発電所を皮切りに風力発電事業にいち早く取り組み、現在では全国21カ所に計241基、約43万kWの風力発電設備を保有しています(2016年6月時点)。

これまで全国各地で水力・火力発電所および送電線の建設・運転・保守を行うことにより培ってきた技術とノウハウをフルに活用し、風況調査から計画、建設さらに運転・保守まで一貫した実施体制を強みとした事業展開をしています。今後も風力発電所の新規開発を推進していくとともに、稼働中の風力発電所の安全運転および稼働率向上に努めていきます。

また、四方を海に囲まれた日本では洋上風力発電のポテンシャルが大きく期待されています。J-POWERは、福岡県北九州市沖で洋上風力に係る実証試験(NEDO<sup>※</sup>の委託研究、共同研究)を実施しており、本研究を着実に進め、洋上風力発電に関する技術的知見を深めていきます。

※国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構



上ノ国ウインドファーム(北海道)



組立の様子(風車の羽部分)

### VOICE

#### 風力発電所の保守力向上を目指して

風力発電所では、「予防保全の観点」から定期的に風車を停止させて点検や修繕を行っています。風の強い日に点検や修繕を実施すると、発電の機会を逃すこととなるだけでなく、作業を行うにあたって危険が伴うため、点検、修繕は風の弱い時期に計画しています。作業日当日も風の状況を見ながら、風車を停止する時間帯や台数等の工程を調整し、風を最大限発電に活かせるように努めています。

2014年に運転を開始した上ノ国ウインドファ

ームは、当社で初めてとなる単機出力2.4MWの大型風車を導入しました。故障時の対応では、経験のない箇所の補修に直面することもあります。保守員一人ひとりが知恵を出しあって対応しています。

現在、運転を開始して2年が経ちましたが、順調に発電を続けています。これからも、長く回り続けて地域に根差したウインドファームとなるよう、日々試行錯誤を繰り返して、現場の知恵を蓄え保守力向上に取り組んでいきたいと思ひます。



(株)ジェイウインドサービス  
上ノ国事業所長  
美馬 浩二



## 地熱発電

地熱発電は、発電時にCO<sub>2</sub>をほとんど排出しないCO<sub>2</sub>フリー電源であるとともに、再生可能エネルギーの中でも天候に左右されず年間を通じた安定供給が可能であることから、今後の開発が期待されています。

J-POWERグループは、山葵沢地熱発電所(秋田県湯沢市)の新設に向け、2010年4月に三菱マテリアル(株)・三菱ガス化学(株)とともに湯沢地熱(株)を設立し、2019年5月の営業運転開始を目指して建設工事を進めています。また、既設の鬼首地熱発電所(宮城県大崎市:出力15MW)についても、設備の高経年化への対応として、同じ敷地内における設備更新(出力23MW級)を計画しています。



鬼首地熱発電所(宮城県)



## バイオマス燃料混焼の推進

木質バイオマスや下水汚泥は、ライフサイクルにおけるCO<sub>2</sub>の吸収量と排出量が同量である、カーボンニュートラルなバイオマスですが、日本ではその多くが未利用のままです。

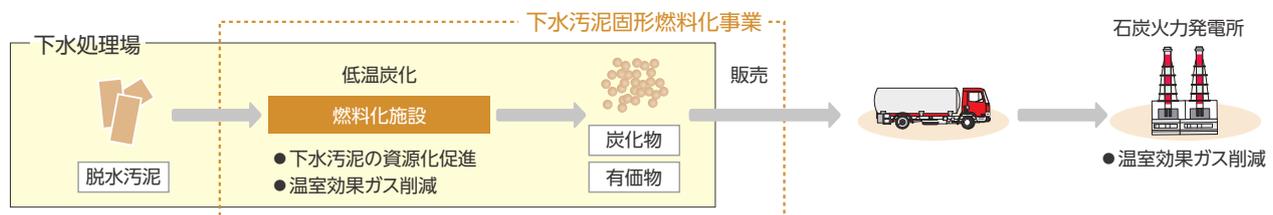
J-POWERグループは、未利用のバイオマスを燃料化し、発電所で混焼することにより、石炭火力発電所のCO<sub>2</sub>削減を推進しています。

### バイオマス燃料混焼取り組み状況

バイオマス資源	木質		下水汚泥		一般廃棄物炭化燃料
	チップ	ペレット	低温炭化燃料	油乾燥燃料	
バイオマス燃料の例					
バイオマス燃料の特徴	建設廃材をチップ化して利用。発熱量は石炭の5割~7割	林地残材を乾燥・粉砕してペレットに加工。発熱量は石炭の約7割	下水汚泥を従来処理の焼却温度より低温で炭化することで、温室効果ガスであるN <sub>2</sub> O発生量を従来処理より削減して燃料製造。発熱量は石炭の5~7割で低臭気	下水汚泥と廃食用油を混合加熱して水分を除去した燃料。石炭と同レベルの発熱量を有する	一般廃棄物を炭化した燃料。発熱量は石炭の約半分
バイオマス燃料製造地点	長崎県長崎市	宮城県小林市*	①広島県広島市* ②熊本県熊本市* ③大阪府大阪市*	福岡県福岡市	長崎県西海市*
当社石炭火力発電所での混焼	松浦火力発電所	松浦火力発電所	①竹原火力発電所 ②松浦火力発電所 ③高砂火力発電所	松浦火力発電所	検討中

\*バイオマス燃料製造にJ-POWERが関与しているもの。

### バイオマス燃料化事業のイメージ(下水汚泥固形燃料化事業の例)





## 送変電・通信設備

J-POWERの送変電設備は、各電力会社の事業エリア内の電気を需要地に送電するだけでなく、交流および直流の超高压送電線により本州と北海道・四国・九州をつなぎ、地域間の電力連系に利用されています。特に、東日本・西日本の異なる周波数間の電力融通を可能にしている佐久間周波数変換所や北海道と本州を直流送電線で結ぶ北本連系設備等は、J-POWERの持つ交流・直流変換技術や直流送電技術が活用されており、日本全国の広域融通に役立つとともに、予備電力の節減や周波数の維持等に貢献しています。

一方、通信設備は、マイクロ波無線回線や光回線などの自営の通信回線によって日本全国を結ぶ高信頼度の情報通信ネットワークを構築しており、電力システムの運用や、遠隔地からの無人水力発電所やダムの集中制御等に利用されています。これらの設備は、山岳地、市街地など様々な環境の中で、風、雪、雷、海塩などの厳しい自然条件にさらされています。そのため、日常のパトロールや定期的な点検等を実施し、設備異常の早期発見に努めるとともに、設備事故等の未然防止に努めています。



本四連系線(岡山県・香川県)  
瀬戸内海を横断し、本州と四国をつなぐ電圧50万ボルトの送電線です。本州・四国の基幹送電線と連結し、西日本における電力安定供給に役立っています。



佐久間周波数変換所(静岡県)  
東日本50Hzと西日本60Hzの異なる周波数間での電力融通を可能にし、電力の効率運用を図るために設けられた世界初の電気事業用周波数変換設備です。



高杖無線中継局(福島県)  
発電所や変電所などを結ぶマイクロ波無線中継局です。山上に位置し厳しい自然条件にありますが、災害時にも通信が途絶することのないよう高い信頼性を有しています。

### VOICE

#### 広範囲における送電工事を通じた電力安定供給

当所では、本州-北海道を結ぶ唯一の地域間連系線である北本直流幹線を管理しています。北本直流幹線は、運開後約40年経過かつ海岸付近を通っていることから、一部の径間で電線の劣化が進み電線張替工事が必要となっています。広い範囲での工事となり関係者も多岐にわたることからスケジュール感を持った計画の立案・地権者への協力依頼・許認可手続き等が必要です。滞りなく関係者の方々に理解・協力してもらった結果、計画どおり工事を進めることができ安定供給に貢献しています。

流通システム部  
北地域流通  
システムセンター  
むつ流通事業所  
中嶋 聖善



### VOICE

#### 北本連系設備等の安定運転の維持・継続

当変電グループは、発電と送変電の分離の一環で新たに発足されたグループで、函館交直変換所の変電設備の保守や、北本連系設備や十勝幹線の停止調整等の給電業務を行っています。電力の安定供給を維持・継続していくためには、環境や状況の変化に対する迅速で柔軟な対応も必要ですが、それにはチームワークが欠かせません。日頃よりメンバーや関係者とのコミュニケーションを大切にして、北本連系設備の安定運転に努めています。

流通システム部  
北地域流通  
システムセンター  
変電グループ  
石田 優一



### VOICE

#### 厳しい環境下での伝搬路確保

J-POWERの無線・光通信回線は発電所や送電線の保守・運用に欠かせない設備です。当グループの保守エリアは山岳部から都市部まであります。山岳部では成長した樹木、都市部では高層ビル等の建設により、無線の伝搬路が遮断されることもあり得るので、樹木の伐採や高層ビル建設地点の調査などを行い、伝搬路の確保に努めています。その際には、周囲の環境に配慮し、できる限り影響を及ぼさないよう作業を行っています。

流通システム部  
東地域流通  
システムセンター  
情報通信グループ  
佐藤 舞





## 海外事業

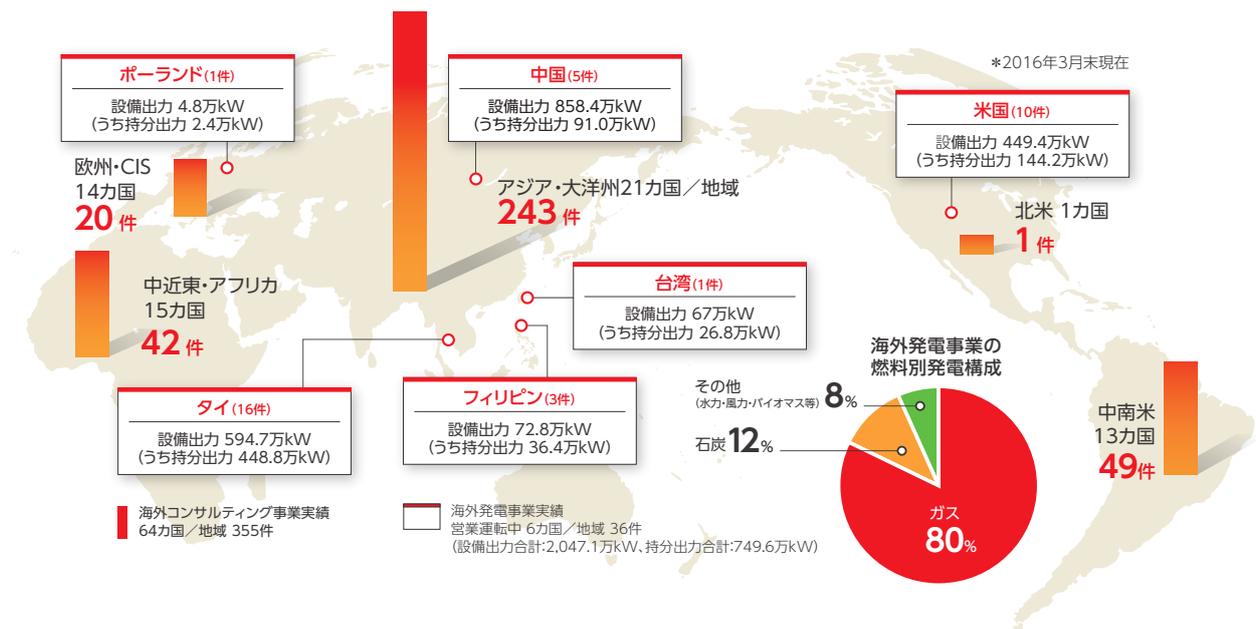
J-POWERグループは、企業理念の「日本と世界の持続可能な発展に貢献する」という基本的な考えのもと、海外における半世紀の実績やノウハウを存分に活かして、電源開発や環境保全のための技術協力に関する「海外コンサルティング事業」と、資本や技術を投入して発電事業に参画する「海外発電事業」に取り組んでいます。

### 海外事業の取り組み

J-POWERグループの海外コンサルティング事業は、新興国に電力技術の協力を遂行し、国際社会に貢献することを目的に、1962年に最初の案件を実施以後、半世紀にわたり64カ国で355の案件（2016年3月末現在）に携わってきました。海外発電事業については、6カ国／地域で36件、合計出力約2,047万kW、当社持分出力約750万kW（2016年3月末現在）の発電設備を有しています。特にタイ国においては多数のプロジェクトを実施して

り、2015年12月のウタイ発電所2号系列運転開始により、タイ国の電力供給力におけるJ-POWERの持分出力が約1割を占めることとなりました。また、インドネシアにおいては、環境負荷の少ない超々臨界圧（USC）発電技術を用いた発電所（100万kW×2）を建設しています。

J-POWERグループは、日本のクリーンコール技術でアジアを中心とした成長と環境負荷の低減の同時達成への貢献を目指していきます。



### VOICE

#### 品質・安全管理の重要性

J-POWERは海外コンサルタント事業をこれまで半世紀にわたり様々な国で実施してきました。これら海外事業の遂行上、機器の品質管理のみならず、施工中の安全管理に細心の注意を払う必要があることは厳然たる事実ですが、日本のやり方が必ずしも海外で通じるものではなく、当該国の国民性から、作業員の安全に全く関心のない国も存在します。このような背景の中、現場に従事する

エンジニアは、自らが率先して品質管理・安全管理の重要性を現地に染み込ませるべく、与えられた業務を黙々と遂行しています。J-POWERスピリットを海外に浸透させることが、我々エンジニアの使命であると思っています。



国際営業部プロジェクト開発室  
山田 一之