



# 環境への取り組み

## 重要課題 1

### S+3Eを踏まえた多面的な地球温暖化対策の推進



#### 世界最高水準の熱効率を達成～新仙台火力発電所リプレース～

新仙台火力発電所3号系列(宮城県)は、CO<sub>2</sub>排出抑制と発電コスト低減を実現するため、既設の新仙台火力発電所1号機と2号機を廃止し、高効率コンバインドサイクル発電設備としてリプレース工事を行ったもので、2015年12月に半

量、2016年7月に全量による営業運転を開始し、世界最高水準となる熱効率60%以上を達成しました。従来型のガス火力と比べ、燃料消費量およびCO<sub>2</sub>排出量をそれぞれ約3割削減できます。

#### ◆ 新仙台火力発電所3号系列の概要

出力	104.6万kW*
発電方式	コンバインドサイクル発電
熱効率	60%以上(低位発熱量基準)
燃料	LNG
運転開始	3-1号 2015年12月、3-2号 2016年7月

※ 2017年7月に増出力運用開始(98万kW→104.6万kWに変更)



#### 日本企業初となる二度目のエジソン賞受賞

新仙台火力発電所リプレースプロジェクトは、米国エジソン電気協会\*よりエジソン賞を受賞しました。

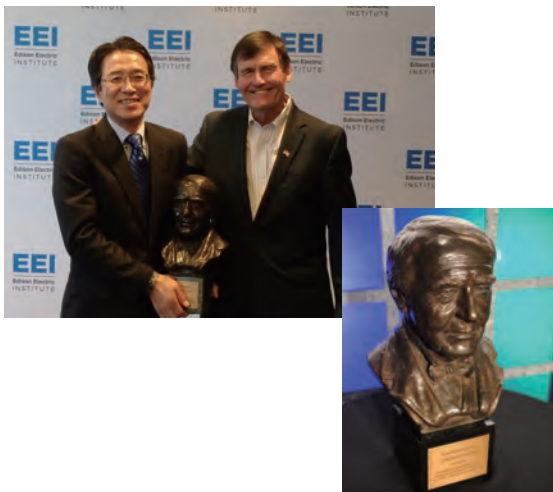
エジソン賞は、電力業界の発展のための卓越した指導力・革新性・貢献への顕彰を目的とする、80年以上の歴史を持つ、エジソン電気協会の表彰の中で最も権威のある賞とされています。

今回の受賞は、新仙台火力発電所リプレースプロジェクトにおいて、地域社会と共生したプロジェクトの推進や環境性能・防災対策に優れた高効率発電設備の開発などの取り組みが、電力業界全体の発展に資するも

のであると評価されたものと考えています。

同賞は、毎年、米国内外のエジソン電気協会会員の中から、米国部門、国際部門それぞれ1~2社を表彰するもので、当社は国際部門において受賞しました。当社の受賞は、2011年の「仙台火力発電所4号機の環境に配慮したリプレース」に続くものであり、二度目の受賞は日本企業としては初めてとなります。

※エジソン電気協会(Edison Electric Institute)は、1933年に設立された、米国の電気事業者を中心に約300社が会員となっている団体。





## 低炭素社会の実現に向けた温室効果ガスの排出抑制

当社は、安全確保(Safety)を大前提に、エネルギー安定供給(Energy security)、環境保全(Environmental conservation)、経済性(Economy)の同時達成(S+3E)がエネルギー事業者としての使命と考えています。

具体的には、低炭素社会の実現に向け、安全確保を前提とした原子力発電所の再稼働に取り組むとともに、再生可能エネルギーの活用および火力発電の更なる高効率化や適切な熱効率の維持に努めています。あわせて、お客様の省エネ・省CO<sub>2</sub>の取り組み支援を行うなど、電力の需給両面でのCO<sub>2</sub>排出削減に最大限取り組んでいます。

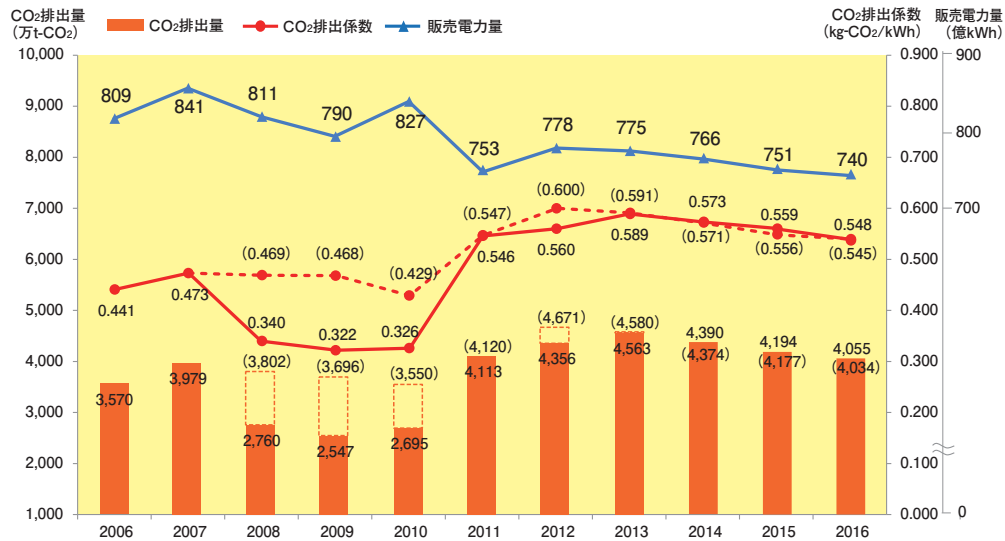
また、電気事業者42社で運営する「電気事業低炭素社会協議会」に参加し、電気事業全体として2030年度にCO<sub>2</sub>排出原単位0.37kg-CO<sub>2</sub>/kWh程度を目指すなどの「低炭素社会実行計画」の実現に向けた取り組みを推進しています。

### CO<sub>2</sub> 排出実績

2011年3月の東日本大震災以降、原子力発電停止の長期化などにより、CO<sub>2</sub>排出実績は高い水準で推移しています。2016年度は、新仙台火力発電所3号系列全量の営業運転開始や再生可能エネルギーの導入拡大などにより、火力

発電に伴うCO<sub>2</sub>排出量が減少したことから、当社(小売)CO<sub>2</sub>排出量は前年度比3.3%減の4,055万t-CO<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub>排出係数は同2.0%減の0.548kg-CO<sub>2</sub>/kWhとなりました。

#### ◆ CO<sub>2</sub>排出実績と販売電力量の年度ごとの推移



※2016年度は小売電気事業者としての値であり、離島供給等の一般送配電分を含んでいない。

※( )内の値は、再生可能エネルギーの固定価格買取制度による調整などを反映していない調整前CO<sub>2</sub>排出量/排出係数

### CO<sub>2</sub> 以外の温室効果ガス排出実績

当社は変電所のガス遮断器などの電力機器で使用される六フッ化硫黄(SF<sub>6</sub>)など、地球温暖化への影響が大きいCO<sub>2</sub>以外の温室効果ガスについても排出抑制に取り組んでいます。

#### ◆ 当社のSF<sub>6</sub>の回収率、およびHFCの保有量・排出量 (2016年度版)

SF <sub>6</sub>	【回収率】99.6% 【用途】主にガス遮断器等の電力機器の絶縁材等に使用。 【対策】SF <sub>6</sub> ガス回収装置を使用し、大気放出の防止に努める。
HFC	【保有量】51.7t 【排出量】476t-CO <sub>2</sub> 【用途】主に空調機器の冷媒に使用。 【対策】機器装置・修正時の漏洩防止・回収・再利用に努める。

※ SF<sub>6</sub>: 六フッ化硫黄、HFC: ハイドロフルオロカーボン



## 東北・新潟の豊かな自然を活かした再生可能エネルギーの積極的活用

当社企業グループは、東北地域の豊かな自然環境を活かし、水力・地熱発電の導入、太陽光・風力発電の利用拡大など、再生可能エネルギーを積極的に活用しています。

2015年7月には、水力発電事業を担う東星興業株式会社と水力発電・地熱発電事業を担う東北水力地熱株式会社、風力発電事業を担う東北自然エネルギー開発株式会社、太陽光発電事業を担う東北ソーラーパワー株式会社の4社を合併し、グループ内に中核となる再生可能エネルギー発電事業会社として東北自然エネルギー株式会社を設立するなど、再生可能エネルギー発電事業の一層の推進に向けて取り組んでいます。

また、当社は、2017年7月に水力発電に係る組織を一元化し、経年水力発電所のリフレッシュ計画や、関係会社への技術的支援を通じて新規水力計画を推進する体制を整備しています。

### 水力発電

#### 国内最多209ヵ所の水力発電所を保有<sup>※1</sup>

(一般家庭約220万世帯が1年間に使用する電力量に相当<sup>※2</sup>)

当社は、国内最多の209ヵ所(約244万kW)の水力発電所を有しており、当社グループ企業が保有する水力発電所19ヵ所(約13万kW)を合わせると、総出力は約257万kWになります。

当社の2016年度の水力発電による発電電力量は、約

69億1,400万kWhで、これは一般家庭約220万世帯が1年間に使用する電力量に相当します。

※1 水力発電所保有数は2016年度末時点のものです

※2 一般家庭のモデルケースを従量電灯B・契約電流30A・使用電力量260kWh/月とし、試算した値

#### 環境に配慮した水力発電所の新設

当社企業グループは、水力発電所の新設にも積極的に取り組んでおり、2016年5月に津軽発電所(青森県)、2016年6月に第二蕨神発電所(新潟県)の営業運転を開始しました。

津軽発電所は、国土交通省が岩木川水系岩木川に建設した多目的ダムである「津軽ダム」に、当社が発電参加したもので、最大8,500kWの発電を行います。また、発電所建屋を津軽ダム関連施設と一体となった色調にするなど、景観に配慮した設計としています。

第二蕨神発電所は、信濃川水系破間川に位置する当社蕨神発電所の蕨神ダム右岸に新設した取水口から取水を行い、取水口に接続する発電所で最大4,500kWの発電を行ったのち、蕨神ダム直下へ放流するダム式発電所です。蕨神ダムでは、蕨神発電所の最大使用水量(30m<sup>3</sup>/s)が上流に位置する電源開発(株)黒又川第一発電所の最大使用水量(42.4m<sup>3</sup>/s)より小さいこと等から、年間300日以上、ダムゲートからの放流が生じており、このダム放流による未利用エネルギーを発電に有効活用します。



津軽発電所



第二蕨神発電所



グループ  
企業の  
取り組み

## 玉川第二発電所【東北自然エネルギー株式会社】

東北自然エネルギー株式会社は、山形県の荒川水系玉川において、玉川第二発電所(出力1万4,600kW、山形県西置賜郡小国町)の新規開発を行うこととし、2019年9月の営業運転開始を目指し、2016年6月に着工しました。

玉川は、河川流量が豊富なことに加え、河川勾配が大きいことなど、水力発電に適した条件を備えています。また、東北自然エネルギー株式会社は、開発地点の上流にある既設の玉川発電所を運用しており、ノウハウを活用しながら、一体

で運用することが可能となります。

玉川第二発電所は、既設の玉川発電所の直下に新設する取水堰からの取水(5m<sup>3</sup>/s)と、上流の玉川発電所からの放水量(最大20m<sup>3</sup>/s)を合わせた最大25m<sup>3</sup>/sの水量を利用して発電を行う計画としています。

玉川第二発電所の開発・運用にあたっては、東北自然エネルギーが有するノウハウ等を活かし、周辺環境にも十分配慮した対応を行うこととしています。



玉川第二発電所建設の様子

## 発電所のリニューアルによる水資源の有効活用

福島県から新潟県を流れる阿賀野川水系の中でも阿賀川・阿賀野川と只見川には、11のダムと16の水力発電所があり、最大出力約87万kW(揚水発電所を含めると約138万kW)と、当社最大の水力電源地帯を形成しています。

その中の鹿瀬発電所(新潟県)については、経年による老朽化が進行したことから、2011年より発電所の大規模なリ

ニューアル工事を行いました。

本工事は、水車発電機を6台から2台に見直し、高効率の立軸バルブ水車を採用することにより、使用水量を減らすことなく、最大出力として10%程度の出力増(49,500kW→54,200kW)を図り、2017年9月に営業運転を再開しました。



鹿瀬発電所



高効率立軸バルブ水車

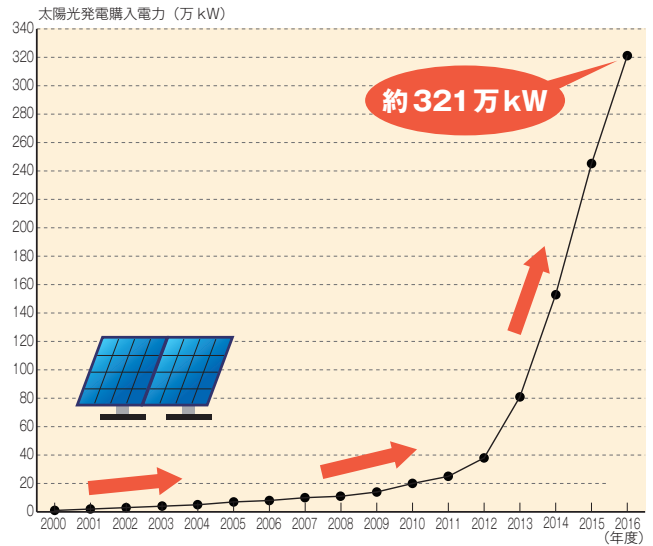


## 太陽光発電

### お客様の太陽光発電設備からの電力購入

当社は、2012年7月からスタートした再生可能エネルギーの固定価格買取制度などに基づき、お客様の太陽光発電設備からの電力購入を進めています。2016年度末の太陽光発電からの購入実績は約321万kWとなりました。

#### ◆ 太陽光発電からの購入実績の推移



### 太陽光発電による CO<sub>2</sub> 排出抑制

当社は、低炭素社会実現に向けた取り組みの一環として、八戸(青森県)、仙台(宮城県)、原町(福島県)の3地点にメガソーラー<sup>※1</sup>を、石巻蛇田(宮城県)に太陽光発電所を建設し、運転しています。

これら4ヵ所の太陽光発電所の運転により、年間約2,900t

のCO<sub>2</sub>排出抑制につながると試算しています。(一般家庭約1,600世帯が電気の使用に伴い1年間に排出するCO<sub>2</sub>量に相当)

※1 出力1メガワット(1,000kW)以上の大規模太陽光発電所

#### ◆ 当社太陽光発電所の概要

地点	出力	発電電力量 (設備利用率12%と仮定した場合)	運転開始
八戸太陽光発電所	1,500kW	約160万kWh/年 (一般家庭約500世帯の年間使用電力量に相当 <sup>※2</sup> )	2011年12月
仙台太陽光発電所	2,000kW	約210万kWh/年 (一般家庭約700世帯の年間使用電力量に相当)	2012年5月
原町太陽光発電所	1,000kW	約105万kWh/年 (一般家庭約300世帯の年間使用電力量に相当)	2015年1月
石巻蛇田太陽光発電所	300kW	約31万kWh/年 (一般家庭約100世帯の年間使用電力量に相当)	2016年3月

※2 一般家庭のモデルケースを、従量電灯B・契約電流30A・使用電力量260kWh/月とし、試算した値



石巻蛇田太陽光発電(宮城県石巻市)



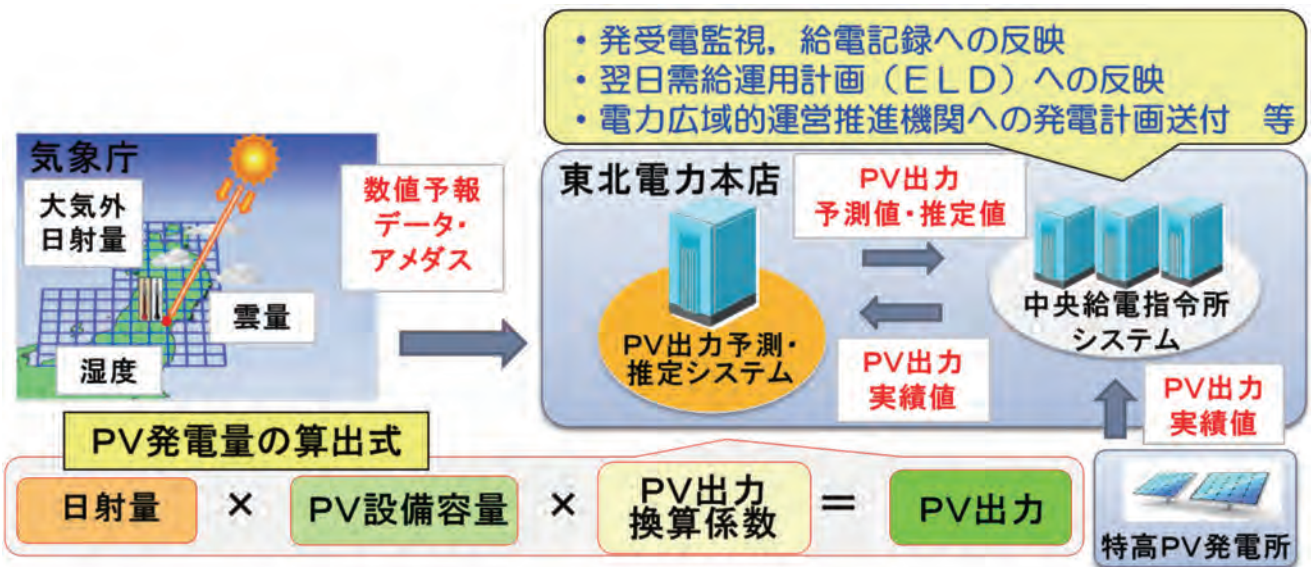
## 太陽光発電を最大活用 “太陽光発電出力予測システム”

当社は、再生可能エネルギーの導入拡大と電力の安定供給を両立していくため、太陽光発電出力の予測精度の向上を図った、新たな「太陽光発電出力予測システム」を三菱電機株式会社と共同で開発し、2016年4月より運用を開始しました。

本システムでは、気象庁提供の5kmないし20kmメッシュの気象予報データを基に日射量を予測し、太陽光発電出力を予測します。さらに、最新の気象データを反映できるよう予

測頻度を高めるとともに、過去の太陽光発電実績から日射量と太陽光出力の関係を分析し、予測値に補正を加えること等により、予測精度の向上を図っています。

太陽光発電は、気象条件により発電出力が大きく変動するため、火力発電等の出力調整により系統全体の周波数を維持していますが、出力予測の精度向上により、出力調整を行う火力発電等の効率的な運用にもつながるものと考えています。



## 重要課題 1

S+3Eを踏まえた多面的な地球温暖化対策の推進

## 重要課題 2

## 重要課題 3

## 重要課題 4

## 重要課題 5



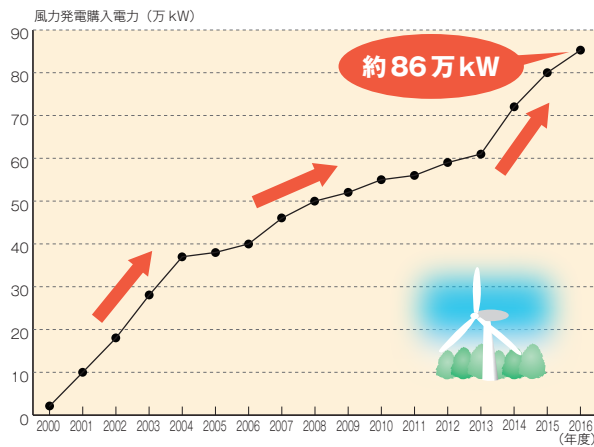
## 風力発電

### 国内トップ お客様の風力発電設備からの電力購入

東北地域は風況に恵まれていることから、当社は、1991年度から竜飛ウィンドパーク(青森県)で風力発電の実証試験を行うなど、風力発電の導入拡大に努めてきました。

当社の風力発電からの購入実績は2016年度実績で、国内トップの約86万kWとなっています。

#### ◆ 風力発電からの購入実績の推移



グループ企業の取り組み

### 能代風力発電所 【東北自然エネルギー株式会社】

東北自然エネルギー株式会社は、能代風力発電所(秋田県)において、600kWの風車24台(合計1万4,400kW)で発電を行っています。



能代風力発電所

## 地熱発電

### 日本の約半分を占める地熱発電設備を保有

当社は、1978年の葛根田地熱発電所(岩手県)の運転開始以降、地熱発電の導入に積極的に取り組んでいます。

の掘削による資源量評価に取り組んでいます。なお、調査の際は、環境省などの許可を得たうえで、国立・国定公園外より公園の地表面に影響を与えない「斜め掘り」の手法などを用いています。

当社企業グループ全体では、2016年度末で東北地域に5ヵ所6基、合計出力24万7,300kWと国内最大の地熱発電設備(全国の約48%)を有しており、2016年度の発電電力量は、約9億4,751万kWhとなっています(一般家庭約30万世帯が1年間に使用する電力量に相当\*)。

\*一般家庭のモデルケースを、従量電灯B・契約電流30A・使用電力量260kWh/月とし、試算した値

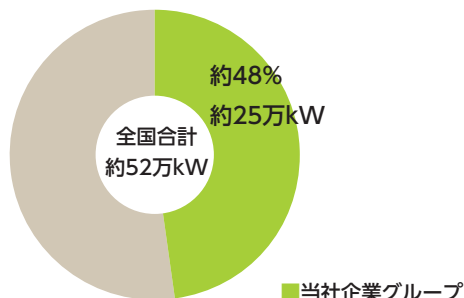
また、従来活用できなかった地熱エネルギーを活用するための取り組みとして、2010年より木地山・下の岱地域(秋田県)で、地熱資源の調査を開始しています。2015年には地熱貯留層の存在が確認され、2016年からは大口径調査井

グループ企業の取り組み

### 松川地熱発電所 機械遺産に認定 【東北自然エネルギー株式会社】

松川地熱発電所(岩手県)は、1966年に運転を開始した商用としては国内最初の地熱発電所で、50年を経てなお現役であり、2016年には機械遺産に認定されました。

#### ◆ 全国の地熱発電出力(2016年度実績)



松川地熱発電所





## バイオマス発電

### 地元の未利用材を有効活用した木質バイオマス燃料の活用

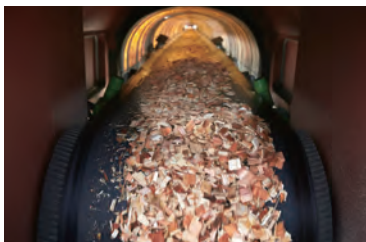
当社は、木質バイオマス燃料(木質チップ)を石炭火力発電所で使用することによりCO<sub>2</sub>排出抑制を行っています。

当社石炭火力発電所では、地元の未利用材を木質バイオマス燃料として活用しており、能代火力発電所(秋田県)では2012年4月から、原町火力発電所(福島県)では2015年4

月から運用を開始しています。なお、福島県産の木質バイオマス燃料の利用にあたっては、工場出荷時および受入時における放射線量の測定など、環境への影響がないよう、品質・安全管理を徹底しています。



原町火力発電所



石炭に混合する木質チップ

グループ  
企業の  
取り組み

### 木質バイオマス燃料の導入 【相馬共同火力発電株式会社】

相馬共同火力発電株式会社新地発電所(福島県)では、2015年度から木質バイオマス燃料を導入しています。



バイオマスサイロ

バイオマスアンローダで荷揚された木質バイオマス燃料を貯蔵します。木質バイオマス燃料は石炭と混合して使用します。

グループ  
企業の  
取り組み

### 木質バイオマス燃料の導入【酒田共同火力発電株式会社】

2011年5月より酒田共同火力発電株式会社において使用している木質バイオマス燃料は、配電線の保守作業などに

伴い発生する伐採木を活用するもので、当社グループ企業であるグリーンリサイクル株式会社より供給されています。

#### ◆ 石炭火力での木質バイオマス燃料導入の概要(酒田共同火力発電の例)

東北電力  
(管内各地)



配電線保守作業などに伴う伐採

伐採木  
収集



グリーンリサイクル  
(岩手県北上市)



木質バイオマス燃料への加工・販売

燃料  
運搬



酒田共同火力発電  
(山形県酒田市)



2号機で石炭と混焼





## 低炭素社会実現に向けた火力発電の取り組み

火力発電は、エネルギーの安定供給の観点から重要な電源である一方で、化石燃料の消費やCO<sub>2</sub>の排出などの環境面の課題もあります。

当社およびグループ企業は、日常のきめ細やかな運転管理や高効率コンバインドサイクル発電の導入による熱効率の維持・向上などにより、火力発電所からのCO<sub>2</sub>排出抑制に努めています。

### 熱効率の向上によるCO<sub>2</sub>排出抑制

火力発電における熱効率の向上は、化石燃料の使用量を減少させてエネルギー資源の有効利用に貢献することはもちろん、CO<sub>2</sub>の排出抑制にも貢献することから、当社は、熱効率の高い火力発電技術を積極的に導入しています。

1985年に営業運転を開始した東新潟火力発電所3号系列(新潟県)は、世界初の大容量ガスコンバインドサイクル発電であり、当時の最高水準である約48%の熱効率を達成しました。その後も、東新潟火力発電所4号系列(新潟県)、仙台火力発電所4号機(宮城県)でさらに高い熱効率を実現し、2016年7月に全量による営業運転を開始した新仙台火力発電所3号系列では、世界最高水準となる熱効率60%以上を達成しました。

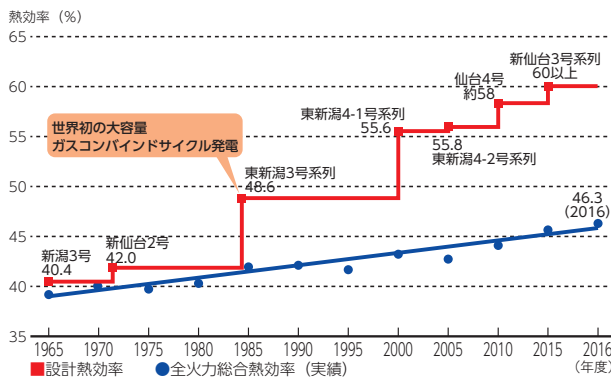
また、当社は、電力の安定供給の確保および火力電源の競争力強化の観点から、能代火力発電所3号機(秋田県)の建設工事を2016年2月から開始しました。

能代火力発電所3号機は、利用可能な最良の技術(BAT\*)を導入することにより、既設1・2号機よりも高い熱効率を見込んでおり、従来の石炭火力発電所に比べ、CO<sub>2</sub>の排出量を抑制し、環境負荷の低減を図ることとしています。

今後、2020年6月の運転開始に向け、安全確保を最優先に取り組みとともに、環境保全に万全を尽くします。

\* BAT (Best Available Technology) :  
経済産業省・環境省公表の「最新鋭の発電技術の商用化及び開発状況」

#### ◆ 火力発電所の熱効率の推移(低位発熱量基準)



#### 能代火力発電所1~3号機の設備概要

	1号機	2号機	3号機
出力	600MW	600MW	600MW
主燃料	石炭	石炭	石炭
熱効率(LHV)	約43.5%	約44.0%	約44.8%
運転開始	1993年5月	1994年12月	2020年6月予定



能代火力発電所3号機建設工事状況  
(ボイラー設備工事)

### 燃料サプライチェーンにおける環境負荷低減

原子力発電所の停止に伴う火力発電所の高稼働により、全国的にLNGや重原油など化石燃料の消費量が増加しています。

当社は、経済的かつ安定的な燃料調達に加えて、発電に至る一連の流れ(サプライチェーン)の各過程で積極的に環境負荷の低減に努めています。

#### ◆ 燃料サプライチェーンにおける環境への取り組み

- ・大型船を積極的に活用し、燃料輸送時のエネルギー消費量の効率化による温室効果ガス排出量の削減
- ・発電に伴い発生する石炭灰の削減を図るため、低灰分炭(亜瀝青炭など)の継続的調達
- ・硫黄分の少ない重原油を発電用燃料として利用するなど、硫黄酸化物(SO<sub>x</sub>)や窒素酸化物(NO<sub>x</sub>)排出の削減



大型船活用による環境負荷低減への取り組み  
(石炭専用船 能代丸/90,000t級)



## 安全性確保を大前提とした原子力発電の活用

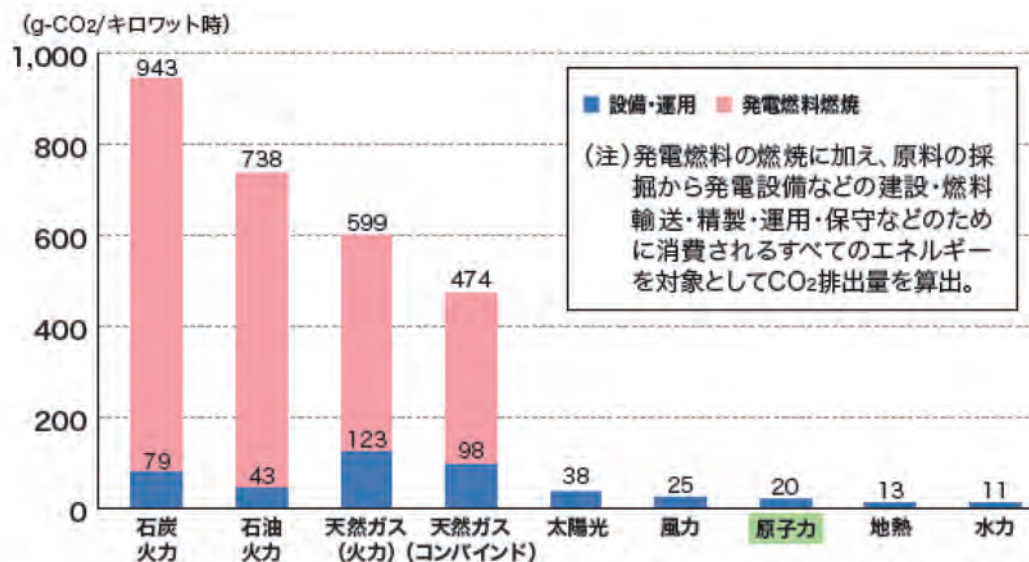
原子力発電は、発電時にCO<sub>2</sub>を出さず、少ない燃料で多くの電気を生み出すことができ、燃料であるウランの調達が安定しているという特徴があることから、当社は安全性の確保を大前提に、今後も一定の割合で原子力を活用していく必要があると考えています。女川・東通の両原子力発電所では、安全対策に着実に取り組むとともに、地域の皆さまのご理解をいただきながら、再稼働を目指していきます。

### 原子力発電による CO<sub>2</sub> 排出抑制

当社のCO<sub>2</sub>排出量は、東日本大震災以降、原子力発電所の停止に伴う火力発電量の増加により高い水準で推移しています。原子力発電は、発電過程においてCO<sub>2</sub>を排出しな

い電源であるため、地球温暖化防止に大きく寄与すると考えています。

#### ◆ 各種電源のCO<sub>2</sub>排出量



※原子力については、現在計画中的の使用済燃料国内再処理・フルサーマル利用(1回リサイクルを前提)・高レベル放射性廃棄物処分などを含めて算出したBWR(19g-CO<sub>2</sub>/キロワット時)とPWR(21g-CO<sub>2</sub>/キロワット時)の結果を設備容量に基づき平均。

出展：電気事業連合会「原子力コンセンサス」



## 原子力発電所の自主的な安全性向上に向けた取り組み

当社は、さまざまな安全対策や日常的な訓練の実施に加え、規制の枠組みにとどまることなく、自主的・継続的に原子力の安全性を向上させていくための取り組みを進めています。今後さらに原子力の安全性を高めていくためには、組織的・

体系的な「質の高いリスクマネジメント」を確立・強化していく必要があると考えています。このため、経営トップのコミットメント（強い意志・関与）のもと、原子力リスクマネジメントを強力に推進していくための社内体制の整備・強化に取り組んでいます。

### ①原子力リスク検討委員会の設置

原子力リスクマネジメントの重要性を踏まえ、社長を委員長とする「原子力リスク検討委員会」を2014年7月に設置しました。

この委員会では、原子力リスクの分析・評価やリスク低減に向けた必要な対応策、および地域の方々とのコミュニケーションのあり方などを検討していきます。

### ②特定課題検討チームの設置

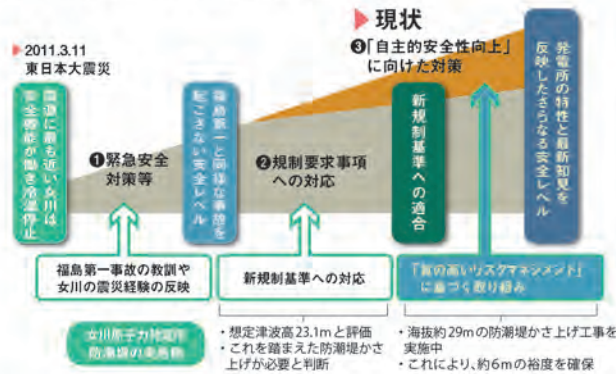
原子力リスクマネジメントの実践にあたり、プラント監視能力の向上や効果的な活動の推進機能を強化するため、社内横断的な部門の人員で構成する「特定課題検討チーム」を2014年7月に設置しました。

原子力リスク検討委員会の方針を踏まえ、原子力リスクマネジメントを実践・けん引していきます。

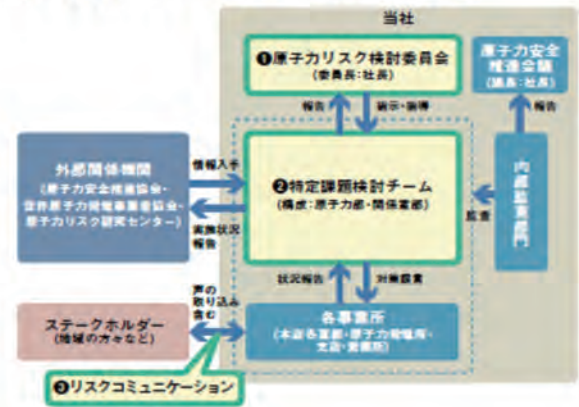
### ③リスクコミュニケーションの強化

これまで展開してきた訪問対話活動など地域の方々とのコミュニケーション活動について、原子力のリスク情報やリスク低減に向けた取り組みも盛り込みながら、双方向のコミュニケーションにさらに努めていきます。

【安全性向上と再稼働に向けた取り組み】



▶▶ 原子力リスクマネジメント取り組み体制



## 新規制基準への適合に向けた取り組み

当社は、女川原子力発電所2号機と東通原子力発電所1号機について、それぞれ新規制基準の適合性審査に申請しています。現在、この審査への対応を行うとともに、安全対策工事を着実に実施しているところです。

女川2号機は2018年度後半、東通1号機は2019年度の工事完了に向けて、安全を最優先に工事を進めています。両発電所ともに、地域の皆さまからのご理解を得ながら、工事完了後の準備が整った段階での再稼働を目指しています。



海拔29m、全長約800mにもおよぶ防潮堤の設置工事を実施している女川原子力発電所（2017年6月撮影）



## 設備面・運用面の両面から安全対策を強化

### 設備面(ハード面)の取り組み

女川原子力発電所では現在、津波対策として防潮堤のかさ上げ工事(海拔約29メートル、全長約800メートル)や、取水路・放水路の開口部周辺への防潮壁設置工事を実施しています。また、非常時に原子炉を冷却する水源を確保するため、敷地高台(海拔62メートル)に淡水貯水槽(約5000立方メートル×2基)を設置する工事を進めています。東通原子力発電所でも同様に、淡水貯水槽(約3600立方メートル×3基)の設置工事などを進めています。また、両発電所ともに、運転停止中の安全維持点検をはじめとする各種点検など、プラント設備の保守管理にも取り組んでいます。

### 運用面(ソフト面)の取り組み

設備面の安全対策を確実に機能させるため、機器の操作手順を整備した上で徹底した教育を行っています。また、手順書に基づき、発電所対策本部の運営や通報連絡、原子炉への注水、電源確保などの訓練を継続的に実施し、緊急時の対応力向上に努めています。

#### 〈訓練の例〉

- ・代替注水車のホース接続訓練
- ・水源確保訓練
- ・重機によるがれき撤去訓練
- ・シミュレーターによる運転操作訓練
- ・原子力防災訓練

## 地域の皆さまの声を発電所運営に活かす訪問活動を実施

女川と東通の両原子力発電所では、年2回、地域の皆さまに、発電所に関する情報をお知らせしながらご意見を伺う訪問対話活動を行っています。

2017年6月に実施した際には、宮城県女川町と石巻市

の牡鹿半島部の約3900世帯、青森県東通村の約2300世帯を、各発電所の所員が訪問しました。今後も、これらの活動を通じて、地域の皆さまから信頼をいただくとともに、地域に根ざした発電所を目指していきます。



東通原子力発電所「全戸訪問対話活動」



## 低炭素社会実現に向けた送配電の取り組み

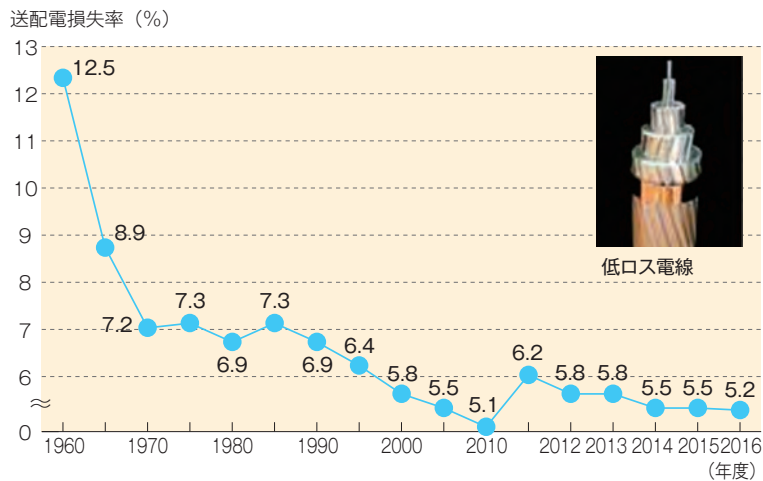
お客さまへ電気をお届けする送電・変電・配電では、電力損失の低減、環境調和型変圧器の導入などの取り組みにより、CO<sub>2</sub>排出抑制に努めています。

### 送配電における電力損失の低減

架空送電線では、電気抵抗を20%以上低減できる「ヒレ付低ロス電線」の採用拡大などの設備対策に加え、電力損失を最小化させる監視制御システムによる送電システムの運用などにより、近年の送配電損失率を5~6%程度にまで低減させています。

また、充電されている変圧器で電力損失が発生するため、年末年始やゴールデンウィークなどの需要が低い期間において、変電所に複数台ある変圧器のうち軽負荷変圧器を停止し、電力損失を低減させる取り組みも行っています。

#### ◆ 送配電損失率の推移



### 環境負荷の軽減に向けた新型配電用変圧器の導入

当社は、2016年1月、北芝電機株式会社と共同で、電力損失の低減と長寿命化等を実現した新型配電用変圧器を開発しました。

新型配電用変圧器は、従来の「環境調和型変圧器」に比べ、変圧する際の電力損失を15%低減するほか、定格連

続運転における期待寿命を30年から60年に延伸化する効果があります。

当社は、この新型配電用変圧器の導入を進め、環境負荷の低減を図っていきます。



新型配電用変圧器



新型配電用変圧器  
ロゴマーク (北芝電機)



## お客様のエネルギーの効率的利用に向けた支援

当社は、電化システム機器など省エネ機器のご紹介とともに、お客様の多様なニーズに応じた環境性・省エネ性に優れた機器のご提案を通じ、お客様のエネルギー利用効率向上を支援しています。

### ご家庭のお客様の省エネに役立つ電化システムの提案

家庭用分野では、住宅性能の向上による省エネ化にあわせ、給湯・厨房・暖房の電化システム機器や照明などにおける省エネに繋がる快適な使い方を紹介するとともに、当社グループ企業である株式会社Eライフパートナーズとともに環境性・省エネ性に優れた「エコキュート」や「ヒートポンプ暖房」などの提案を通じて、ご家庭におけるエネルギーの効率的利用を支援しています。

特に東北6県および新潟県のご家庭においては、消費されるエネルギーのうち、約3割が給湯、約4割が暖房に消費されており、これらのエネルギーを効率よく利用することが重要です。

こうしたことから、当社では、ヒートポンプを利用した高効率な給湯・暖房の提案はもとより、熱や空気の入出りを最小限に抑えて外気温の影響を受けにくくする住宅性能の向上など、「建物・設備・住まい方」のあらゆる面から、環境性・省エネ性に優れた安心で快適な暮らしをお手伝いしています。



Eライフパートナーズとの省エネ相談の様子

### 法人のお客様の省エネに役立つ電化システムの提案

法人のお客様のエネルギーの効率的利用に向けた取り組みへの支援として、法人分野の専任対応スタッフである「エネルギー・ソリューション・パートナー」を中心に、お客様への日常訪問においてエネルギー利用に関する悩みをお聞きし、エネルギーの有効活用に繋がる提案を行っています。

特に、震災以降、お客様のエネルギー利用に関する意識

は高まっており、真の課題解決となるようお客様の声へ真摯に耳を傾けながらソリューションを提案しています。

具体的には、「省エネルギー診断」、「電力量測定」、「給湯量測定」など、お客様設備の使用実態を把握しながら、さらには補助金やリースなどのファイナンス面まで踏み込み、トータルでの提案を行っています。

### 省エネ性に優れた空冷ヒートポンプ熱源機“HEATEDGE”の開発

空冷ヒートポンプ熱源機は、少ない投入エネルギーで空気中から熱を回収し、大きな熱エネルギーとして冷暖房に活用するため、省エネ性に優れ、比較的大規模な工場や病院、商業施設等で空調設備として多く採用されています。

一方、低外気温下では、空気熱交換器に外気中の水分が霜として付着することから定格の加熱性能を維持できなくなり、さらに、霜取り運転時は加熱能力の一部を霜取りに利用するため、大幅に加熱能力が低下するという課題がありました。

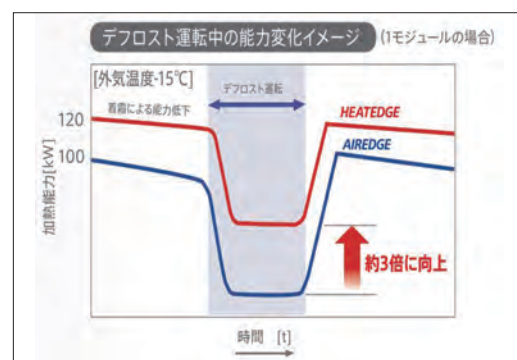
上記の課題解決に向け、当社と東芝キヤリア株式会社は、霜取り運転時の加熱性能を強化した空冷ヒートポンプ熱源機

「HEATEDGE」を共同開発しました。

「HEATEDGE」は、世界最大級となる大容量DCインバータロータリー圧縮機を搭載し、新たな霜取り制御を加えたことにより、外気温 $-15^{\circ}\text{C}$ における霜取り運転時の加熱能力を、東芝キヤリア同型高効率機「AIREEDGE」の約3倍に高めました。また、外気温 $-15^{\circ}\text{C}$ における通常運転時にも、高い加熱能力により、お客様の省エネと快適な室内の暖房の両立を実現します。



HEATEDGE





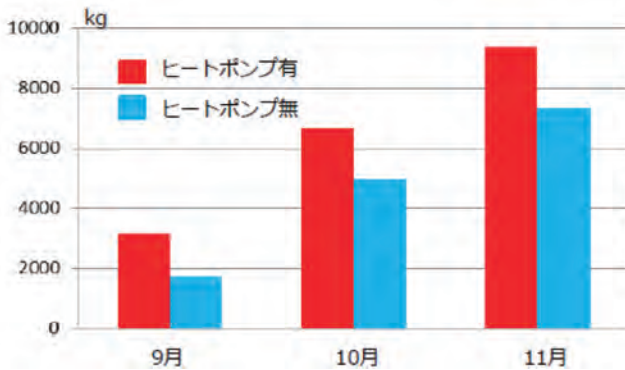
## ヒートポンプの冷房・除湿機能を活用したトマトのハウス栽培に関する研究

施設園芸において、ヒートポンプは冬の暖房用として、価格変動のリスクがある石油暖房機からの代替熱源として普及が進んできました。当社では、寒冷な東北に適したヒートポンプの活用法として、夏の夜間の気温が比較的下がりやすい東北の気候の特徴を踏まえ、夜間冷房・除湿の効果について検討してきました。さらに、実際のトマト生産ハウスにおいて、冷房・除湿利用によって生産性・収益性が向上することを実証しました。

トマトの流通量が減少して販売単価の高い秋に出荷したいが、ハウス内が高温になる夏は栽培するのが難しいという

お客さまからの声をもとに、当社のヒートポンプ冷房・除湿に関する知見やノウハウを利用した夏越し栽培を提案し、お客さまの生産施設でも適用可能か検証を行いました。その結果、夏に夜間冷房・除湿を利用して栽培することによって、冷房・除湿を利用しない栽培に比べて9～11月の収穫量が40%程度向上するとともに、果実の大きさや形、色付きなど品質面の向上も確認することができました。年間ベースでも、冷房・除湿に要した費用以上の売上が得られ、生産性・収益性の向上にもつながることを確認しました。

### ◆ 研究の成果



夏場にヒートポンプを使用せずに栽培した場合と比較すると、収穫量は約40%向上

収穫したトマトの大きさ・形・色付きなど品質が向上したことも確認



## お客さまの課題により、そう、“エグゼムズ”

法人お客さまの環境意識の高まりに対応するため、IoT・AI技術を活用したエネルギー管理システム「エグゼムズ(体験型エネルギー最適化支援サービス)」を開発し、試行運用しています。「エグゼムズ」を利用することで、お客さまは最大需要電力(デマンド)や、電力使用量の推移、また、外気温の

影響による電力量の変化を、PCやスマホから簡単にご確認いただけます。また、お客さま自らの節電行動を体験できるツールとして、省エネに対する支援も行っております。現在、次年度以降の本格実施を目指して、エネルギーの更なる効率的な利用に繋がる新たなサービス開発を検討しています。



※参考イメージ

■お客さまにてPC・スマートフォンでご確認

### 特長

- 30分デマンド監視に加え、気象データと過去のデマンドデータから、この先24時間の電力需要を予測
- デマンドデューレーションや外気温との相関グラフなど、多彩なエネルギーの見える化
- 迅速かつ正確な節電行動を支援する「トライアルモニタ」は、現在ビジネスモデル特許出願中



## ヒートポンプ機器の普及促進に向けた料金プランの提供

当社は、エアコンやエコキュートなどのエネルギー効率の優れたヒートポンプ機器の使用により、電気を効率的に利用していただくお客さま向けの料金プランとして「よりそうプラスシーズン&タイム」を用意\*しています。

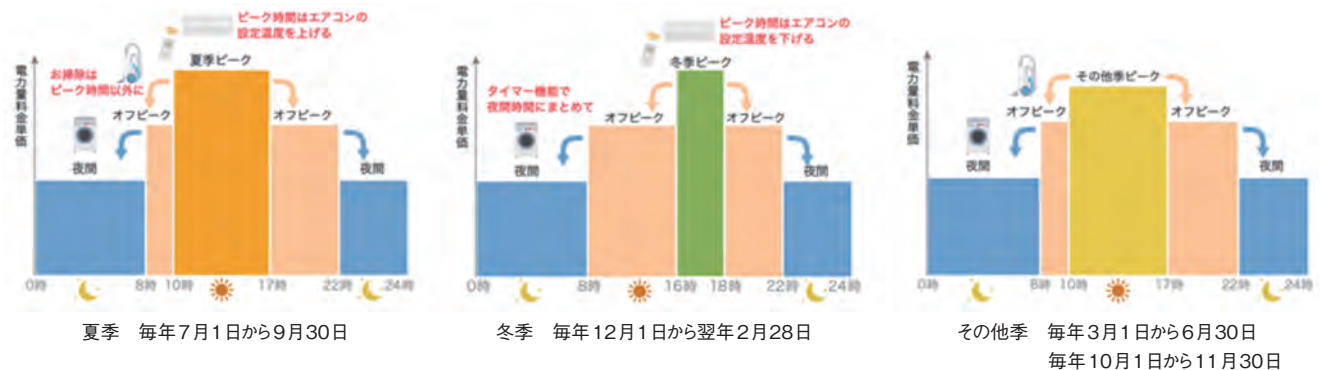
また、このプランにご加入いただき、季節に合わせてそれぞれの「ピーク時間」の電気のご使用量を減らしていただくことや、「昼間時間」から「夜間時間」、または「ピーク時間」から「昼間時間」および「夜間時間」へ電気のご使用量を移行して

いただくことで、電気料金の節約にも繋がります。

なお、当社ホームページでは、料金プランを変更した場合の電気料金を試算できる「電気料金シミュレーション」を提供しています。

\*東北6県および新潟県のお客さまが対象  
(離島供給約款の対象区域を除く)

「よりそうプラスシーズン&タイムのイメージ図」



## エコな暮らしの提案 “省エネでエコな暮らし”

お客さまのお役に立つ省エネ手法や省エネ機器、CO<sub>2</sub>排出量などの情報提供のため、ホームページのwebサイト「省エネでエコな暮らし」の中でお知らせしています。

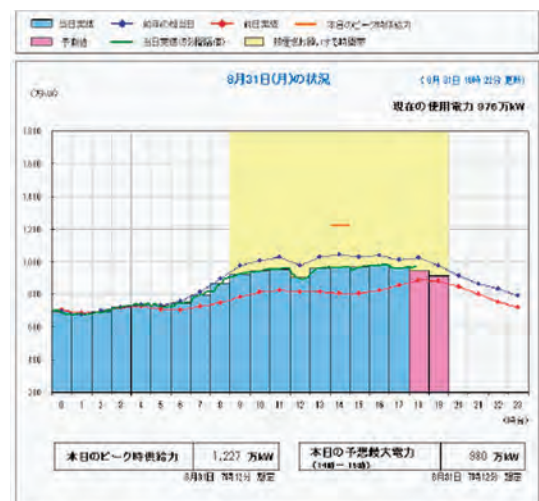
本サイトでは、省エネ性能の高い電気機器や高断熱・高气密住宅に関する紹介、毎日の暮らしの中で気軽に実行できる省エネ手法の紹介を行っています。

また、電気の使用量実績やCO<sub>2</sub>の排出量なども確認できます。



## 省エネへの取り組みに役立つ “でんき予報サービス”

お客さまが省エネに取り組んでいただく際、参考となるよう東北6県および新潟県の当日、翌日、週間の電力需給状況を当社ホームページできめ細かくお知らせしています。







## 運輸部門における積極的なCO<sub>2</sub>排出抑制

当社は、業務用車両として環境性能に優れたプラグインハイブリッド車(以下、PHVという)の導入を進めるなど、運輸部門におけるCO<sub>2</sub>の排出削減に取り組んでいます。

### 業務用車両へ PHV・燃料電池自動車を導入

当社は、運輸部門におけるCO<sub>2</sub>の排出削減を図るため、業務用車両として、環境性能に優れたPHVの導入を進めていくこととしており、2016年度より、更新対象車両を順次PHVに切り替えることで、今後10年間で合計100台程度を導入し、年間60t程度のCO<sub>2</sub>排出量を削減する見込みです。

また、2017年3月には、業務用車両として燃料電池自動車トヨタ「MIRAI」1台を導入しました。燃料電池自動車は走行時にCO<sub>2</sub>を排出しないため、運輸部門におけるCO<sub>2</sub>排出削減に大きく貢献することができます。



当社が導入した燃料電池自動車

### PHVを導入するお客さまをサポートする“PHVよりそうeドライブプロジェクト”

当社は、環境性能に優れたPHVを導入するお客さまをサポートするため、トヨタ自動車と提携し、EVモード走行距離等に応じてポイントが獲得できる「PHVよりそうeドライブプロジェクト」を実施しています。

「PHVよりそうeドライブプロジェクト」では、新型プリウス

PHVを導入されたお客さまを対象に、当社会員制Webサービス「よりそうeねっと」を通じて、「EVモード走行距離」に応じたポイント獲得や東北・新潟の旅館・ホテルの利用に応じたポイント獲得等のサービスを提供しています。

### 医療・福祉施設向け電気自動車の活用提案

当社は、東北地方の復興支援の一環として、医療・福祉事業者さまへ、非常時の電源や移動手段の確保といった事業継続計画(BCP)の充実に貢献し、かつ環境性能に優れた電気自動車を日産自動車と連携し、無償貸与するプランを

提案しています。

2017年5月には仙台市内の介護老人保護施設ファンコート泉さま、6月には八戸市内の八戸平和病院さまにおいて、「電気自動車e-NV200貸与式」を開催しました。



八戸平和病院での貸与式の様子



## 事業所における節電・省エネルギー

当社企業グループは、電力需要が高まる夏季および冬季を中心に節電対策を実施するなど、節電・省エネルギーの徹底に取り組んでいます。

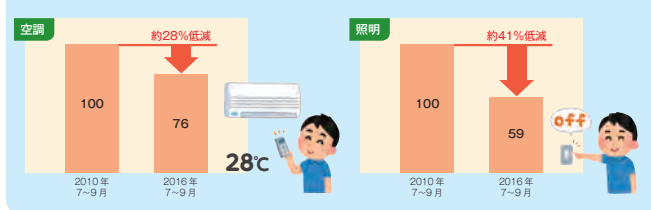
### 当社企業グループにおける節電・省エネルギーの徹底

当社企業グループは、節電・省エネルギーの徹底に取り組んでおり、電力需要が高まる夏季および冬季を中心に節電対策を実施しています。

また当社本店ビルでは、BEMS\*により、数ある高効率機器の運転状態をデータで把握し、機器性能を十分に発揮させる運用改善を行っており、夏季の使用電力量を見ると震災前後で大きく削減しています。

\*BEMS (Building Energy Management System) : ビルの機器・設備等の運転管理によってエネルギー消費量の削減を図るためのシステム

【震災前後の使用電力量比較(7~9月) 2010年を100としたとき】(本店ビル)



#### 夏季節電対策実施要領の主な内容

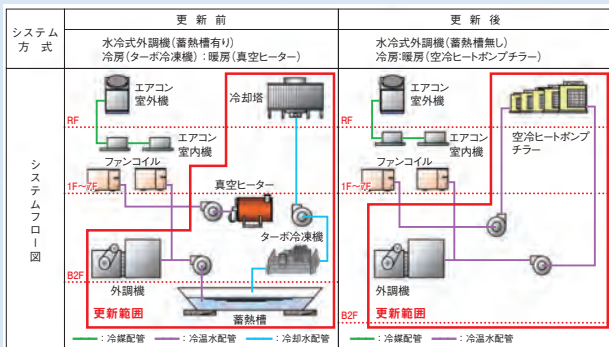
- 空調
  - 室内温度は28℃を目安とした運用、クールビズの実施、不在時の部屋・エリア(休養室やロッカールーム等含む)は停止
- 照明
  - 執務室および共用スペース(会議室、通路・廊下等)の蛍光灯などの間引き、不使用個所の消灯を徹底
- その他
  - トイレ手洗い給湯の停止および便座暖房の停止、自動ドアの利用制限

グループ  
企業の  
取り組み

### 大町電力ビル本館空調方式改修による省エネ化【東日本興業株式会社】

東日本興業株式会社は、1971年10月に大町電力ビル本館が竣工してから46年間にわたり設備維持管理に努めてきました。空調は、ターボ冷凍機及び真空ヒーターで冷暖房を行っていました。2017年3月の空調設備改修工事において、熱源を空冷ヒートポンプチラーに更新し、冷暖房共にインバーター制御と複数台の高効率機器を採用しました。これにより、電力量の削減と環境負荷低減が可能となりました。改

修前の空調に関わる使用電力量は年間で256,253kWhとなっていますが、改修後は141,210kWh(予想値)と約45%の省エネを図ることができる予定です。この結果、経済性を向上させることだけでなく、供給安定性の向上、環境保全にも取り組むことができました。今後も、継続して適切な設備維持管理を行うとともに改修工事等において省エネ化に取り組んでいきます。



大町電力ビル本館空調システムフロー図(比較表)



大町電力ビル本館屋上空冷ヒートポンプチラー設置