

よんでんグループ
環境関連データ集

2019



地球への想い、地域と共に。



よんでんグループ
環境関連データ集
2019

■ 地球温暖化対策の推進

・ CO ₂ 排出量・CO ₂ 排出係数	1
・ 電源別発電電力量構成比	2
・ 原子力発電所の設備利用率	3
・ 火力発電所の熱効率(ベンチマーク指標)	4
・ 送・配電ロス率	5
・ 太陽光発電設備の運転実績	6
・ 太陽光発電四国エリア設備導入量	7
・ 風力発電四国エリア設備導入量	8
・ 水力発電所の出力増加に向けた取り組みについて	9
・ CO ₂ 以外の温室効果ガスの保有量および排出量	10
・ ヒートポンプ蓄熱システム等の普及開発量	11
・ エコキュート設置台数	12
・ 法人のお客さまへのソリューション提案状況	13
・ オフィスにおける電気使用量等の実績	14

■ 地域環境保全の推進

・ 火力発電所のSO _x ・NO _x 排出原単位	15
・ 火力発電所のSO _x ・NO _x 対策	16
・ 発電所における緑地面積率	17
・ 西条発電所1号機リブレース工事における環境モニタリング状況等	18
・ 発電所における環境モニタリングの例(坂出發電所)	19
・ PRTR法対象化学物質の排出量・移動量	20
・ PCB廃棄物の処理状況	21
・ 建物および設備における主な石綿使用状況	22
・ ダイオキシン規制対象施設における濃度測定結果	23

■ 循環型社会形成の推進

・ 廃棄物等の発生量および有効利用量	24
・ 石炭灰有効利用状況	25

■ 環境管理の推進

・ 主な環境法令・条例および環境保全協定	26
・ 事業活動と環境のかかわり	27
・ 主な環境指標と実績	28
・ 環境効率	29
・ 環境会計	30
・ 環境省「環境報告ガイドライン(2018年版)」との対照表	31

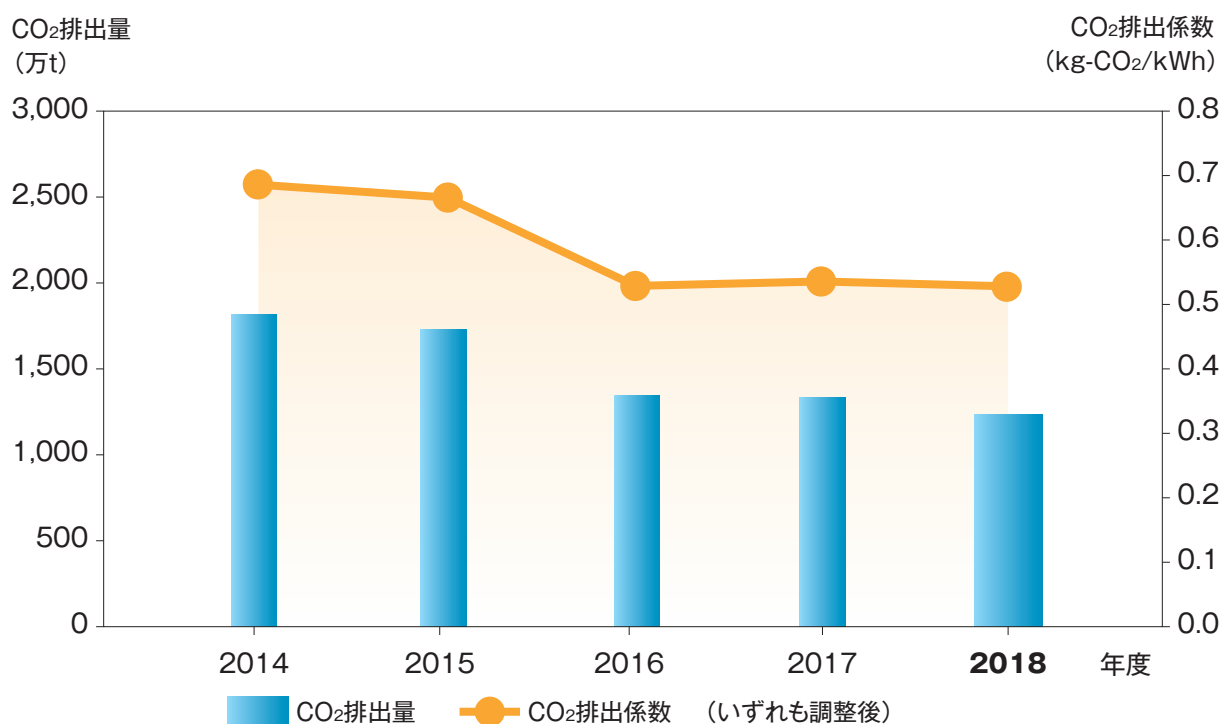
■ よんでんグループの取り組み

・ 主な環境指標と実績	32
・ PRTR法対象化学物質の排出量・移動量	33
・ 廃棄物等の発生量および有効利用量	34
・ 環境会計	35

本資料は、「よんでんグループ統合報告書2019」に掲載したよんでんグループの環境保全の取り組みについて、ステークホルダーの皆さまに理解を深めていただくことを目的に、2018年度の活動実績をもとに作成しています。

本資料中、よんでんグループとは、四国電力をはじめ、(株)STNet、(株)四国総合研究所、(株)四電工、四電エンジニアリング(株)、四国計測工業(株)、四電ビジネス(株)、(株)四電技術コンサルタント、四電エナジーサービス(株)、坂出LNG(株)、(株)ケーブルメディア四国、ケーブルテレビ徳島(株)の12社を指しています。

CO₂排出量・CO₂排出係数



	2014	2015	2016	2017	2018
CO ₂ 排出量* (万t)	1,816	1,723	1,360	1,343	1,230
販売電力量 (百万kWh)	26,392	25,754	25,697	25,120	23,296
CO ₂ 排出係数* (kg-CO ₂ /kWh)	0.688	0.669	0.529	0.535	0.528

※ 調整後(京都メカニズムクレジットや固定価格買取制度等に伴う調整を反映したもの)

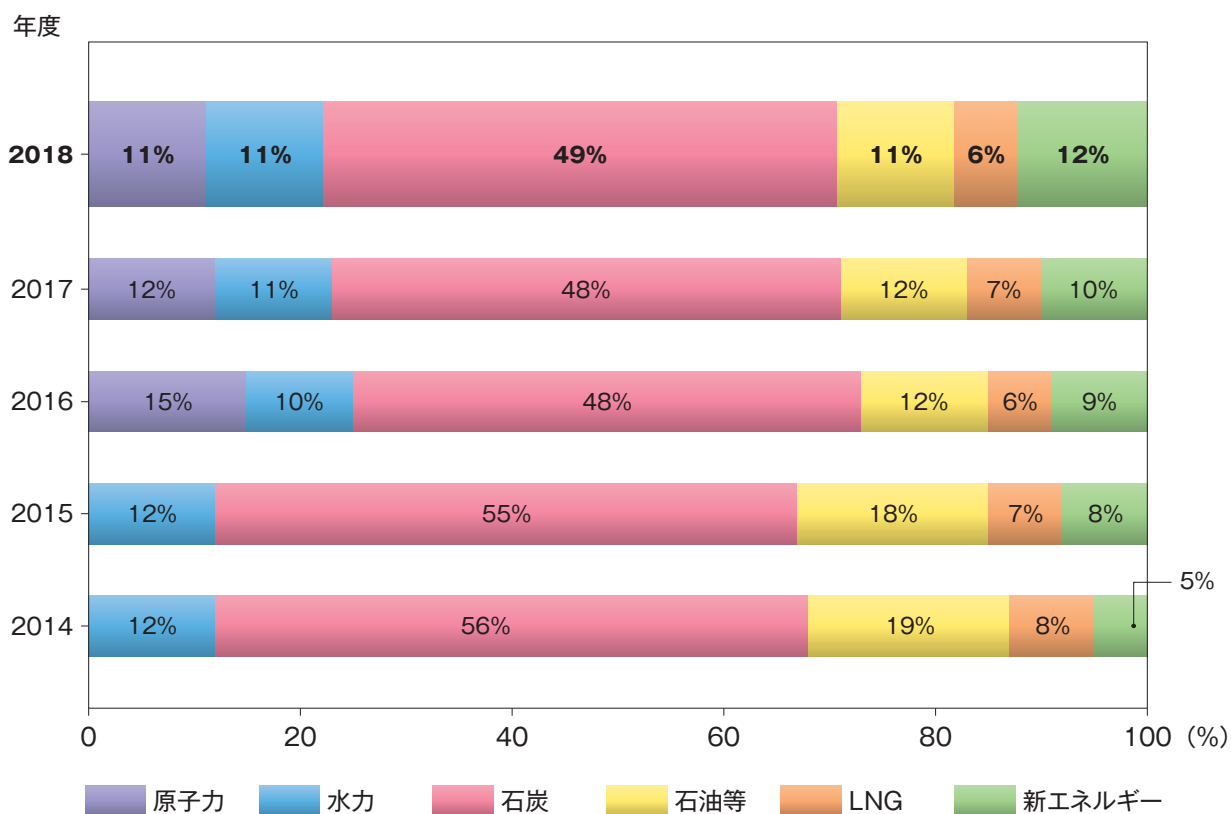
2015年12月に国連気候変動枠組条約第21回締約国会議(COP21)でパリ協定が採択され、2016年11月に発効しました。また、我が国でも2016年5月に地球温暖化対策計画が策定されています。

四国電力を含む電気事業連合会加盟会社、電源開発株式会社、日本原子力発電株式会社および新電力有志は、2016年2月に電気事業低炭素社会協議会を設立し、電気事業全体で2030年度にCO₂排出係数0.37kg-CO₂/kWh程度を目指しています。

四国電力では、伊方発電所の安全・安定運転に取り組むとともに、電力供給・需要の両面における対策を実施することで、CO₂の排出量抑制に努めています。

2018年度は、再生可能エネルギーの導入拡大等により、CO₂排出量は1,230万t、CO₂排出係数は0.528kg-CO₂/kWhと、前年度に比べ減少しました。

電源別発電電力量構成比



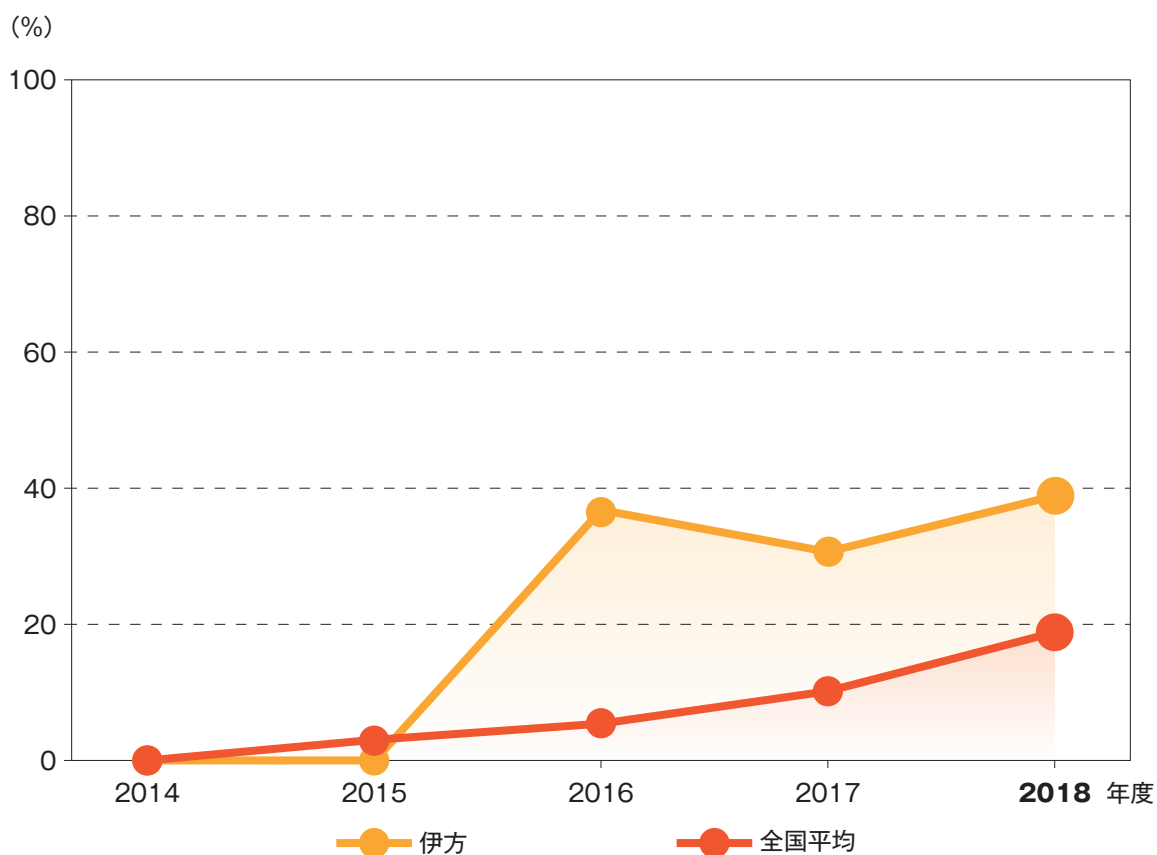
(単位：%)

	電源別発電電力量構成比					
	原子力	水力	石炭	石油等	LNG	新エネルギー
2018	11	11	49	11	6	12
2017	12	11	48	12	7	10
2016	15	10	48	12	6	9
2015	0	12	55	18	7	8
2014	0	12	56	19	8	5

四国電力では、特定の電源に過度に依存することなく、S(安全性[Safety])＋3E(安定供給[Energy security]、環境適合[Environment]、経済効率[Economic efficiency])の同時達成に向けて、伊方発電所3号機の安全・安定運転の継続、経年化が進んだ西条発電所1号機(石炭火力)のリプレースによる発電効率の改善、既設水力発電所の出力増強や太陽光発電の受電拡大などによる再生可能エネルギーの最大活用など、各電源の特長を組み合わせ、バランスの良い最適な供給基盤の構築に向けた取り組みを計画的に進めています。

坂出發電所では、液化天然ガス(LNG)の導入に取り組み、2010年3月の4号機燃料転換を皮切りに、同年8月には1号機を、2016年8月には2号機を、それぞれ高効率のLNGコンバインドサイクル発電設備に更新しました。

原子力発電所の設備利用率



(単位：%)

		2014	2015	2016	2017	2018
設備利用率	伊方	0	0	37.2	31.8	39.3
	全国平均	0	2.8	5	9.1	19.3

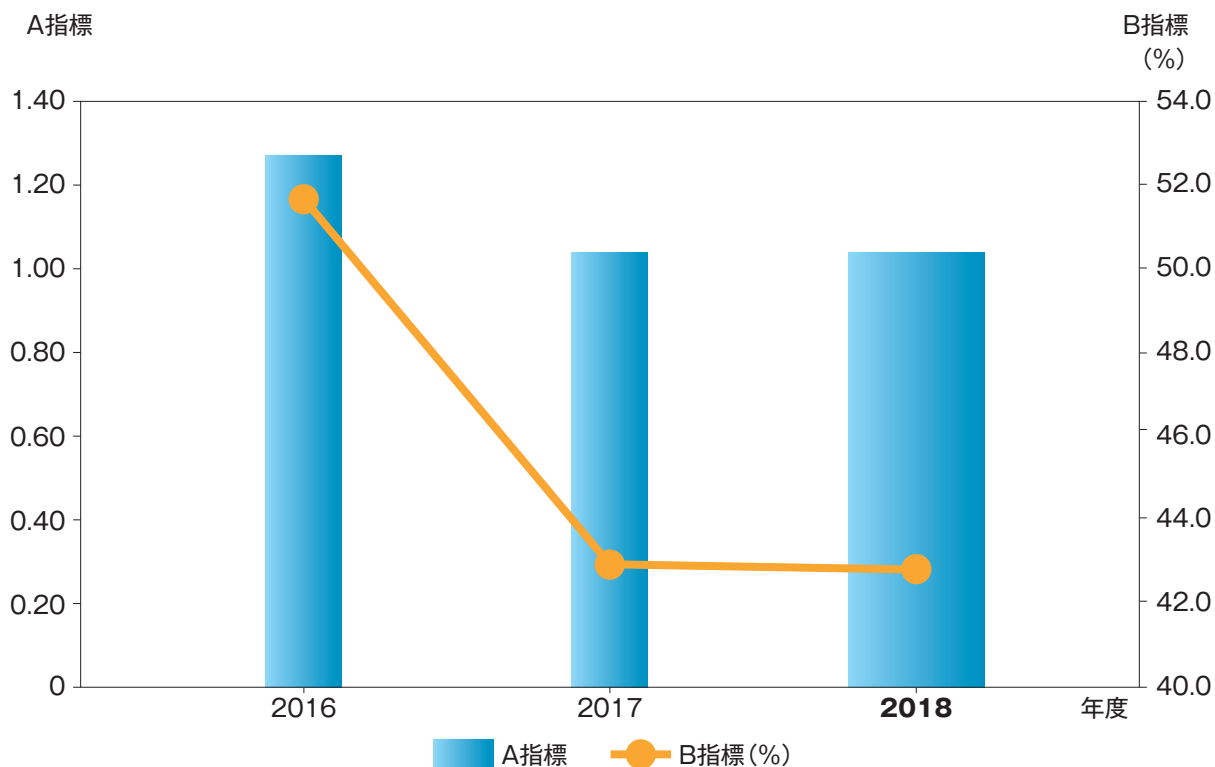
(出典) 全国平均: 電気事業連合会資料(2015まで)
日本原子力産業協会資料(2016から)

発電時にCO₂を排出しない原子力発電所の設備利用率*を高めることは、火力発電所の化石燃料を節約し、CO₂排出抑制につながります。

なお、伊方発電所の設備利用率について、2016年度までは、新規規制基準適合性審査対応に伴う停止、2017年度及び2018年度は、広島高裁における伊方3号機運転差止仮処分に伴う停止により、福島第一原子力発電所事故以前よりも低く推移しています。

* 発電所が100%の出力で1年間フルに稼働した場合(廃止した発電設備を除く)に比べて実際にどの程度発電したかを示す。

火力発電所の熱効率（ベンチマーク指標※1）



	2016 ^{※2}	2017 ^{※2}	2018
A指標	1.27	1.04	1.04
B指標 (%)	51.7	42.9	42.8

※1 今回より評価指標を省エネ法に基づくベンチマーク指標値へ切り替えました

※2 2017年度火力発電に係る判断基準ワーキンググループ（経済産業省）において、算定方法が変更されたため、2017年度にベンチマーク指標の実績値が低下しました。なお、現行の算定方法で2016年度の実績を計算した場合、A指標:1.04、B指標:42.6%となります

国は「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」（省エネ法）で事業者が中長期的に目指すべき水準としてベンチマーク指標を設定しています。

四国電力は、2030年度のエネルギーミックスの実現に向けて、火力発電の高効率化等に取り組むことで省エネ法ベンチマーク指標の達成に努めてまいります。

2018年度は、A指標は1.04、B指標は42.8%と、A指標については2030年度目標値である1.0以上を既に達成しています。B指標についても2030年度目標44.3%以上に対し、達成までもう少しの値となっています。

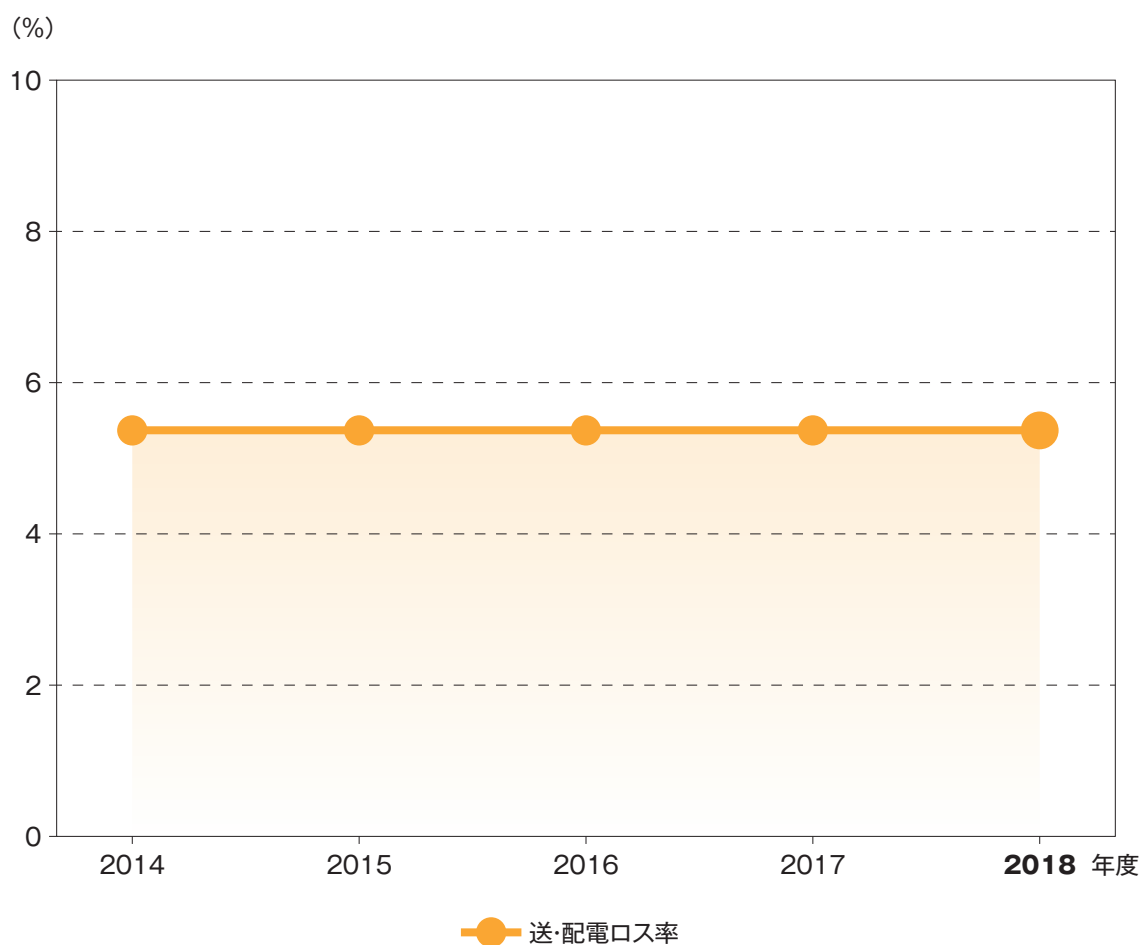
◇省エネ法に基づくベンチマーク指標とは

特定の業種・分野について、当該業種に属する事業者の省エネ状況を業種内で比較できる指標を指します。

A指標:燃料種毎の発電実績効率の目標値に対する達成度合いに関する指標

B指標:火力発電の総合的な発電効率に関する指標

送・配電ロス率



(単位：%)

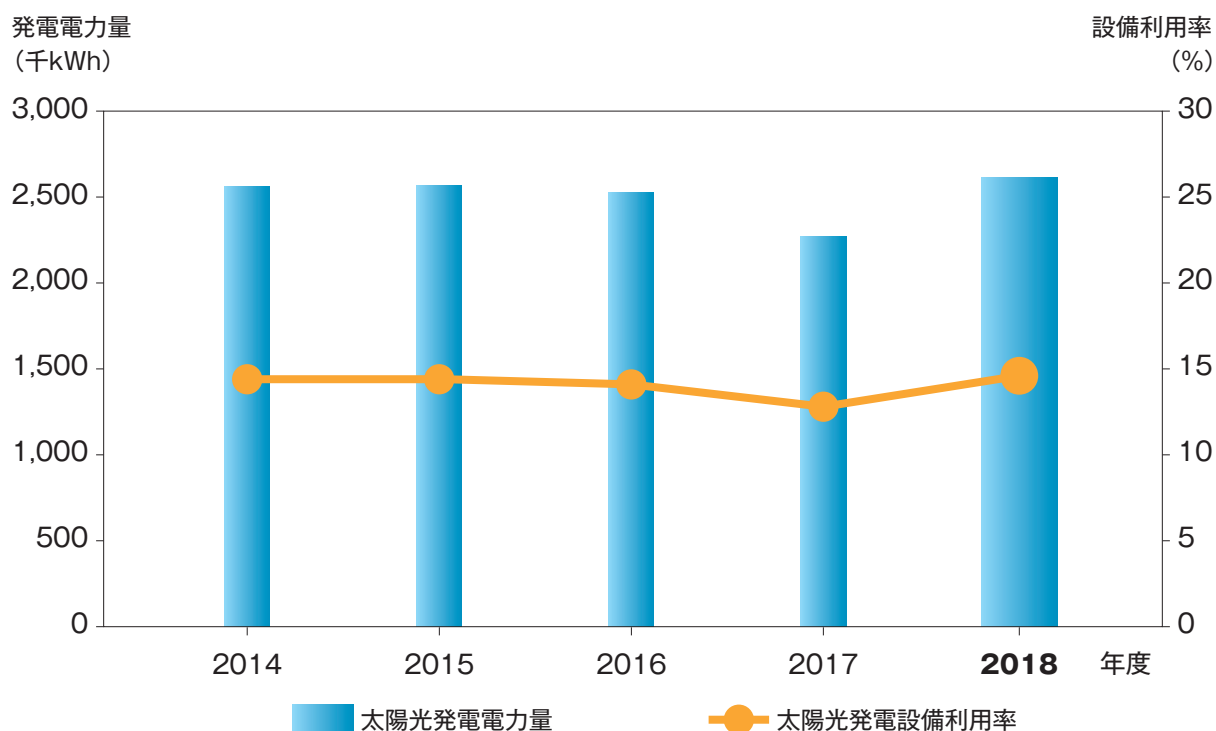
	2014	2015	2016	2017	2018
送・配電ロス率	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4

※四国エリアの送・配電ロス率

発電所からの電気を送電線や配電線でお客さまにお届けするまでに、その一部が熱になり消えてしまいます。このようなロスを低減するため、50万ボルトの送電線や、2万ボルトの配電線の導入など、従来から送配電線の高電圧化を進めています。

また、新たな送電線を建設する場合には、従来の電線に比べてロスの少ない電線を採用したり、配電設備についても、設備更新などの機会に合わせてロスの少ない変圧器を導入するなど、送・配電ロスの低減に努めています。

太陽光発電設備の運転実績



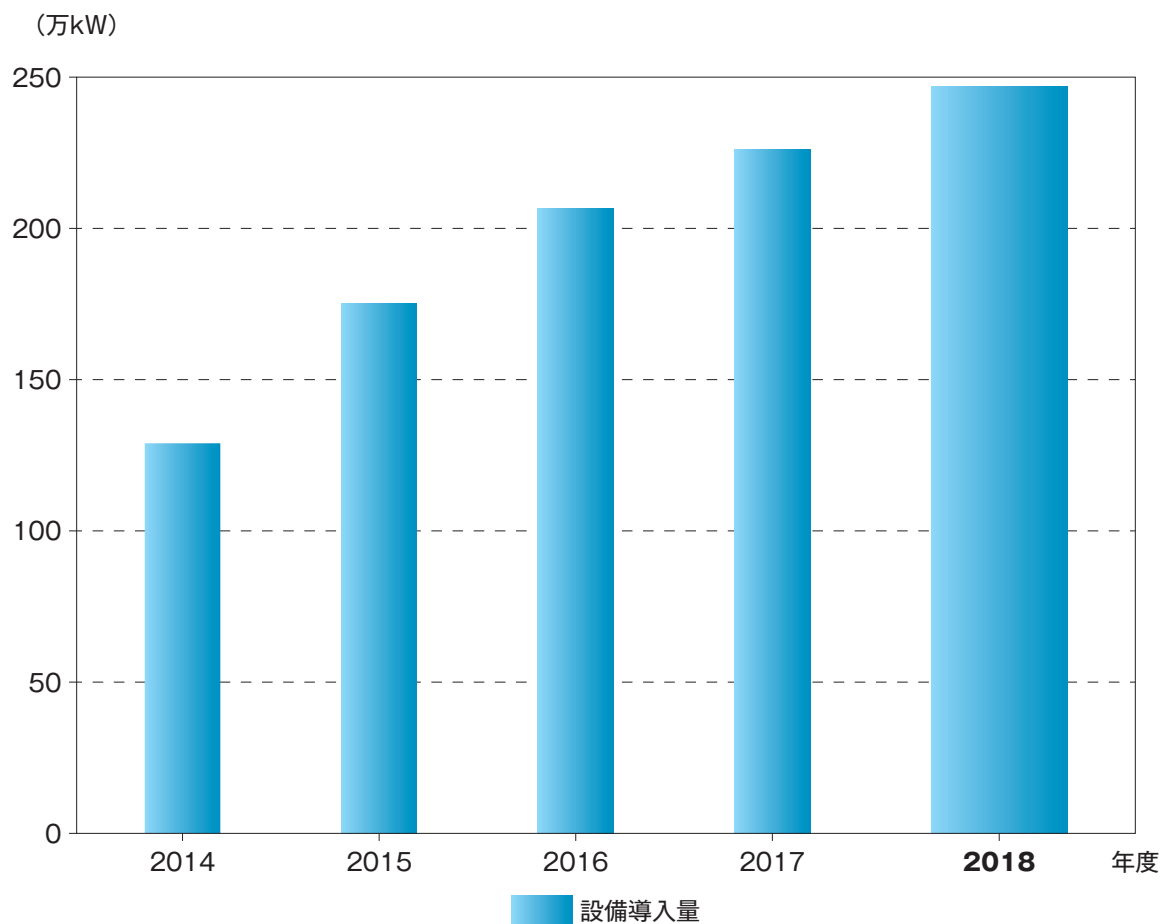
		2014	2015	2016	2017	2018	(参考) 設備利用率平均*
太陽光発電 (松山市)	発電電力量 (千kWh)	2,573	2,575	2,530	2,281	2,615	—
	設備利用率 (%)	14.4	14.4	14.1	12.8	14.6	13.6

※ 1997～2018年度の平均

太陽光や風力など自然エネルギーを利用した発電は、天候に左右されやすいなど多くの課題がありますが、発電時にCO₂を排出しないことから、メガソーラーの導入や、風力発電事業などをグループ全体で推進しています。

2010年度には、松山太陽光発電所を増設し、四国初のメガソーラー発電所(出力2,042kW)として運転を行っています。

太陽光発電四国エリア設備導入量

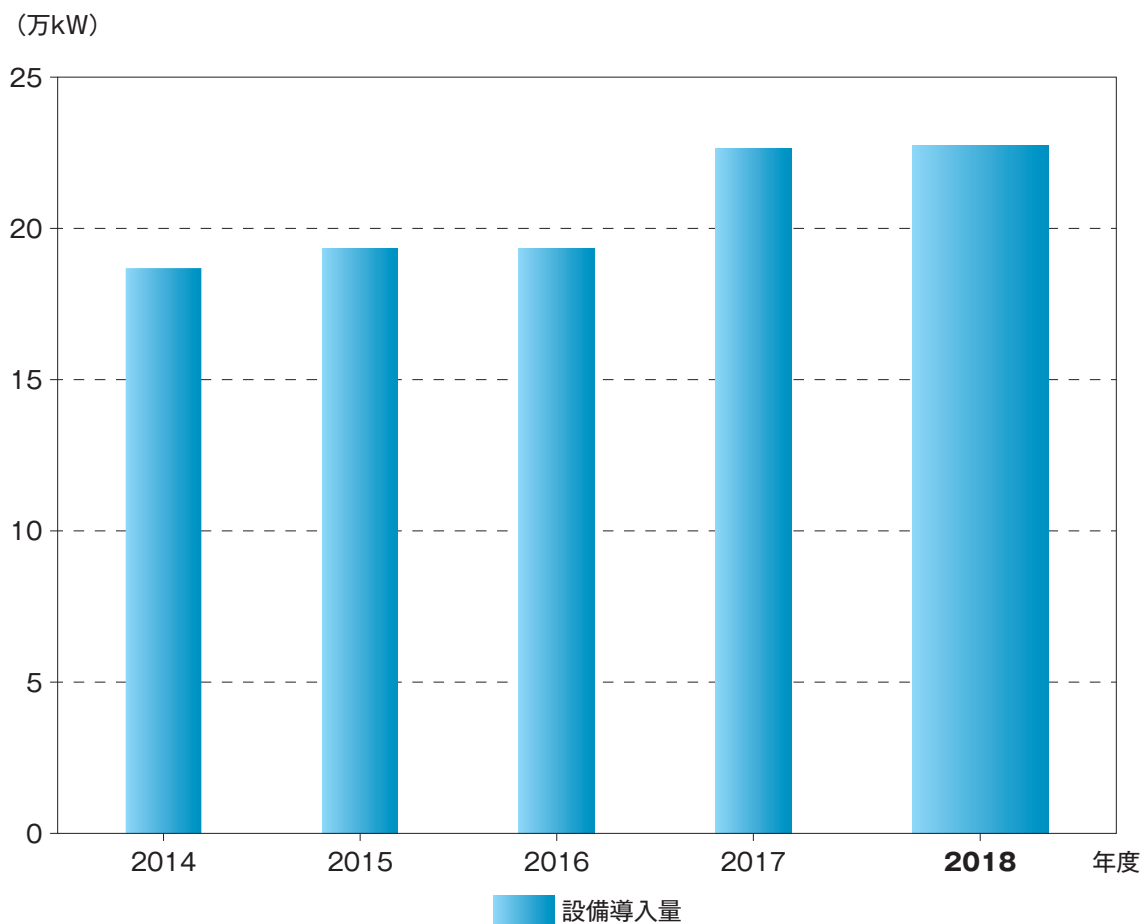


	2014	2015	2016	2017	2018
設備導入量 (万kW)	129.8	175.4	207.7	226.8	248.7

※ 設備導入量は、四国エリア(淡路島南部含む)における電力系統への連系設備容量とする

再生可能エネルギーの普及促進を図る観点から、お客さまの持つ太陽光発電設備の電力を購入しています。
2018年度末の四国エリア設備の導入量は、248.7万kWとなりました。

風力発電四国エリア設備導入量

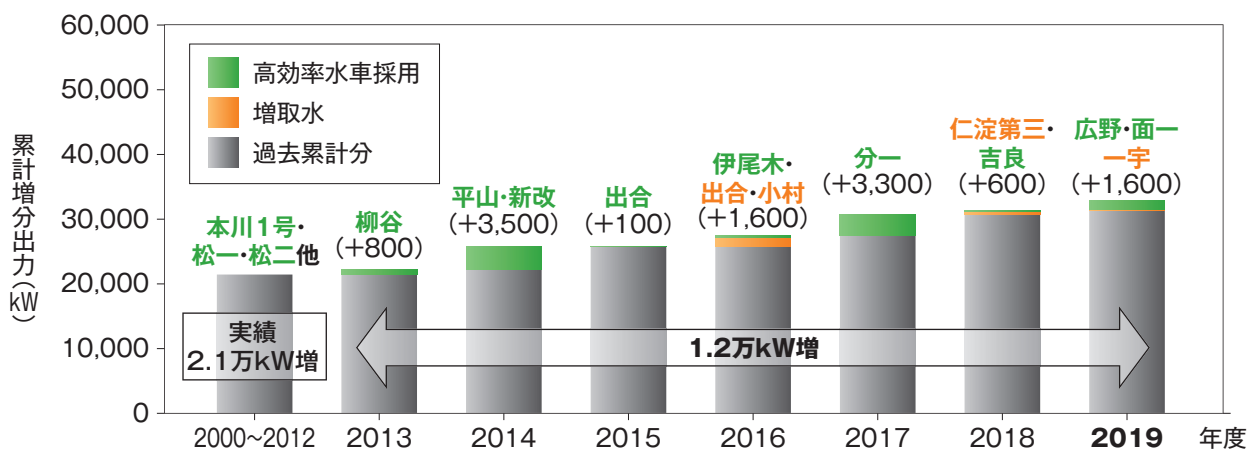


	2014	2015	2016	2017	2018
設備導入量 (万kW)	18.7	19.4	19.4	22.7	22.8

※ 設備導入量は、四国エリア(淡路島南部含む)における電力系統への連系設備容量とする

再生可能エネルギーの普及促進を図る観点から、お客さまの持つ風力発電設備の電力を購入しています。
2018年度末の四国エリア設備導入量は、22.8万kWとなりました。

水力発電所の出力増加に向けた取り組みについて



		出力(kW)			出力増加後 運転開始年月	備 考
		増強前	増強後	増出力		
2000年度以降、2012年度まで		—	—	21,430	—	—
至 近 年 度 [2013 ~ 2019]	柳 谷 (愛媛県久万高原町)	23,000	23,800	800	2014年2月	高効率水車
	平 山 (高知県香美市)	41,500	44,400	2,900	2015年3月	高効率水車
	新 改 (高知県香美市)	8,700	9,300	600	2015年3月	高効率水車
	出 合 (徳島県三好市)	9,500	9,600	100	2016年3月	高効率水車
	伊尾木川 (高知県安芸市)	7,700	8,100	400	2017年2月	高効率水車
	小 村 (愛媛県久万高原町)	2,900	3,100	200	2017年2月	増取水
	出 合 (徳島県三好市)	9,600	10,600	1,000	2017年3月	増取水
	分水第一 (高知県いの町)	26,600	29,900	3,300	2017年4月	大規模改良
	仁淀川第三 (高知県高岡郡)	10,000	10,300	300	2019年1月	増取水
	吉 良 (徳島県美馬郡)	2,700	3,000	300	2019年2月	高効率水車
	面河第一	7,000	7,700	700	2019年7月	高効率水車
	広 野	35,700	36,500	800	2020年2月	高効率水車
一 宇	8,700	8,800	100	2020年3月	高効率水車	
合 計 (工事中・計画中を含む) [純揚水式の本川発電所増強分(15,000kW)除き]				32,930 [17,930]	—	—

※ 網掛けは工事中または計画中

当社には、運転開始後100年を超えるような水力発電所も存在することから、長年の運転で老朽化が進んだ発電所では、設備更新の機会を捉え、水車を高効率のものへ取り替えることにより、出力増強を図っています。こうした取り組みを通じて、火力発電所の燃料費抑制、CO₂排出量の低減に努めています。2000年度以降、2019年度の運転開始予定分を含め、これらによる増出力は約3万kWです。

◇高効率水車採用の一例

[平山発電所に当社初の中間羽根付ランナ※1を採用(2014年度)]

※1 水の流れのロスを低減させるために、流動解析によって羽根形状を最適化し、羽根(長翼)の間に短い羽根(短翼)を設置した高効率ランナ



中間羽根付ランナ

CO₂以外の温室効果ガスの保有量および排出量

■ SF₆※保有量および排出量

(単位：t)

	年 度				
	2014	2015	2016	2017	2018
保有量	299.0	300.3	301.7	302.1	303.0
排出量	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3

※ 六フッ化硫黄(SF₆)は、京都議定書において排出削減の対象として定められた温室効果ガスの一つです。優れた絶縁性能を持ち、人体に対して安全かつ安定したガスという特徴を持っていることから、発電所や変電所における開閉器などの絶縁用に使用しています。SF₆の地球温暖化係数は、CO₂の22,800倍とされています。

■ HFC※保有量および排出量

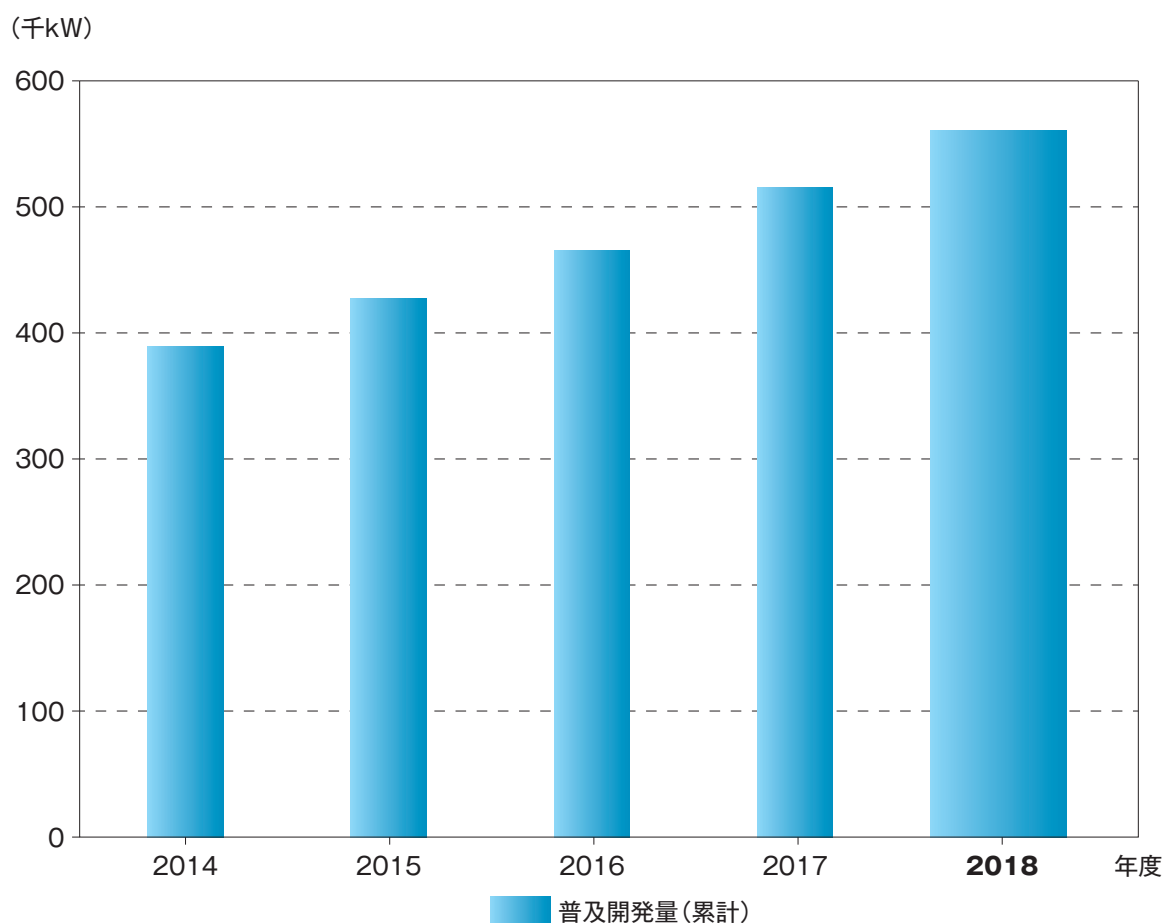
(単位：t)

	年 度				
	2014	2015	2016	2017	2018
保有量	9.4	9.9	10.4	11.0	11.6
排出量	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2

※ ハイドロフルオロカーボン(HFC)は、京都議定書において排出削減の対象として定められた温室効果ガスの一つです。オゾン層の破壊に影響を与えないことから、空調機器や冷蔵庫等の冷媒に使用されているクロロフルオロカーボン(CFC)や、ハイドロクロロフルオロカーボンHCFC(HCFC)に代わる新冷媒として採用されています。HFCの地球温暖化係数は、CO₂の約12～14,800倍とされています。

事業活動により排出される温室効果ガスの大半はCO₂ですが、その他の温室効果ガスについても排出抑制に努めています。

ヒートポンプ蓄熱システム等の普及開発量



(単位：千kW)

	2014	2015	2016	2017	2018
普及開発量 (累計)	389	427	466	515	561

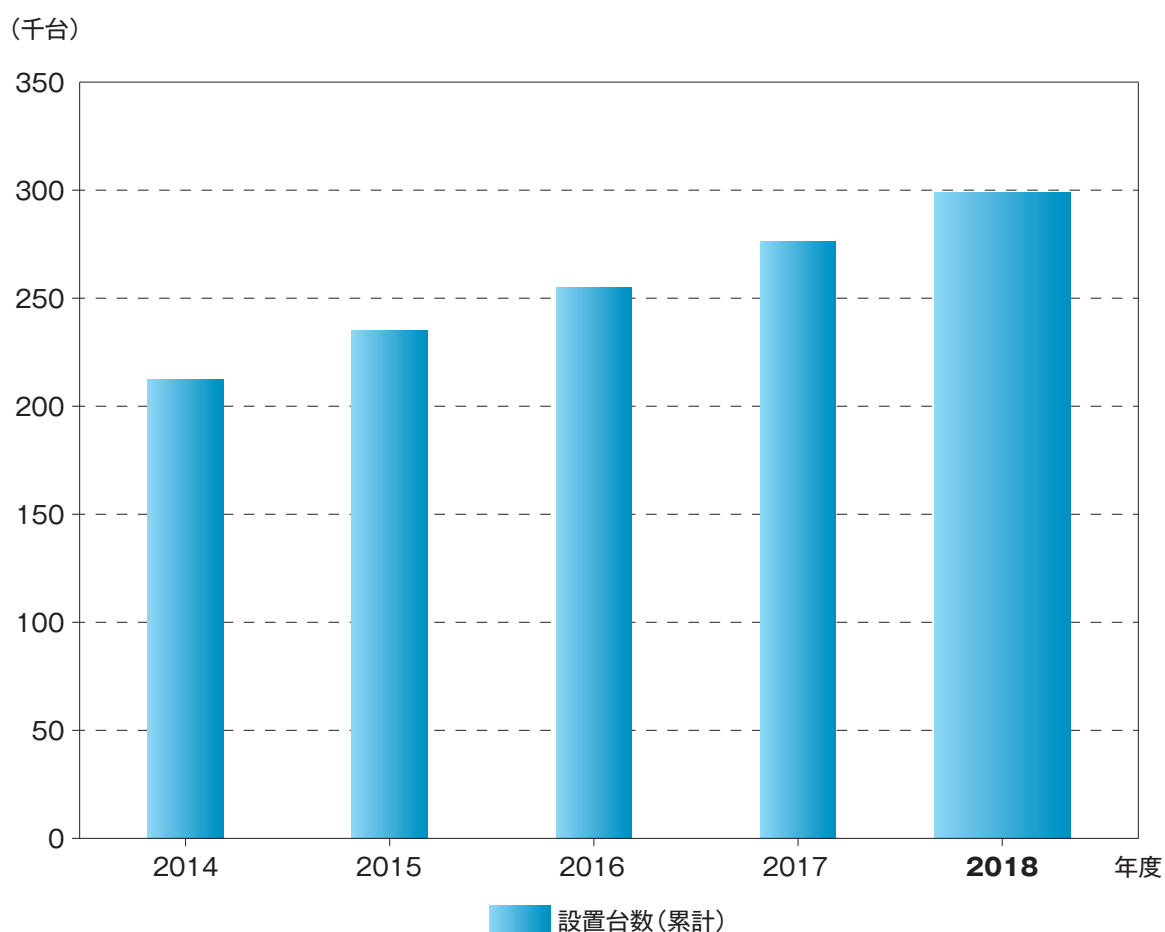
※ 四国電力のコンサルティング活動による普及開発量

ヒートポンプ蓄熱式空調システムは、エネルギー需要が少ない夜間にヒートポンプを稼働させて、冷水や氷、温水の状態での熱エネルギーを蓄熱槽に蓄え、昼間に利用することで冷暖房を実施するシステムです。

蓄熱槽を活用することで、空調負荷の変動に左右されない一定運転が可能になります。冷房時は、夜間の涼しい外気を利用して冷熱をつくるため、ヒートポンプの効率をより一層高めることができます。

このため、お客さまに対して、無駄のない上手なエネルギーの使い方に関するコンサルティング活動や提案活動を行うとともに、空調をはじめとしたヒートポンプ蓄熱システムの普及活動を行っています。

エコキュート設置台数



(単位：千台)

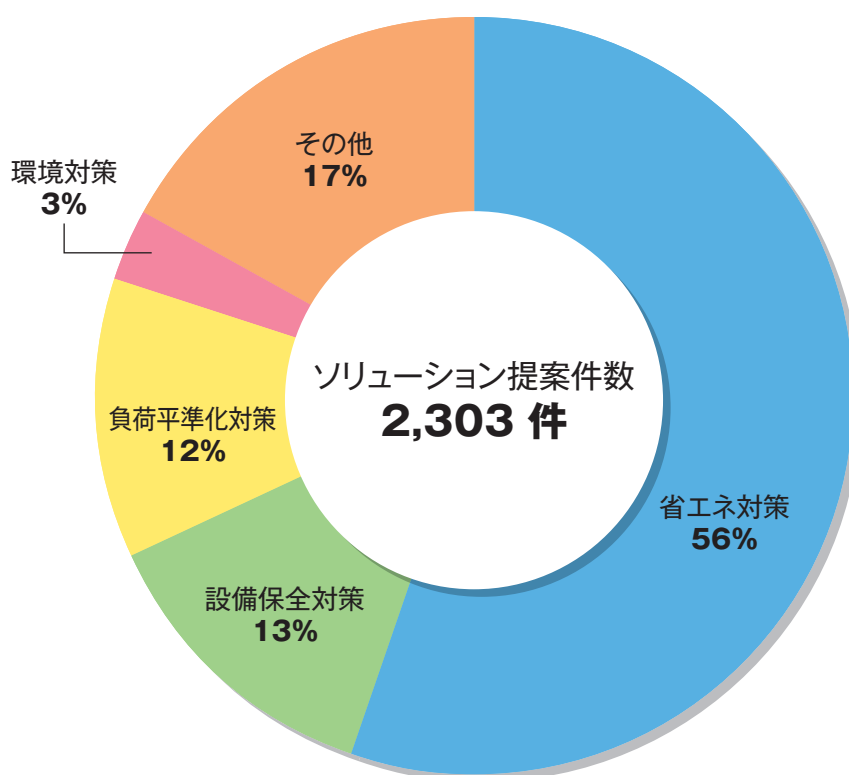
	2014	2015	2016	2017	2018
設置台数 (累計)	212.6	235.2	255.1	276.4	298.7

※ 四国電力管内における設置台数

エコキュートは、ヒートポンプ技術を利用して「空気の熱」でお湯を沸かす、高効率な給湯機です。
従来の電気温水器に比べ3分の1のエネルギーでお湯を沸かすことができ、CO₂排出量を大幅に抑制できることから、グループ一体となってエコキュートの普及に取り組んでいます。

法人のお客さまへのソリューション提案状況

(2018年度)



(単位：件)

	省エネ 対策	設備保全 対策	負荷平準化 対策	環 境 対 策	その他	合計
件 数 (比 率)	1,279 (56%)	289 (13%)	280 (12%)	75 (3%)	380 (17%)	2,303

※ 比率の合計は、四捨五入の関係で100%にならない場合があります。

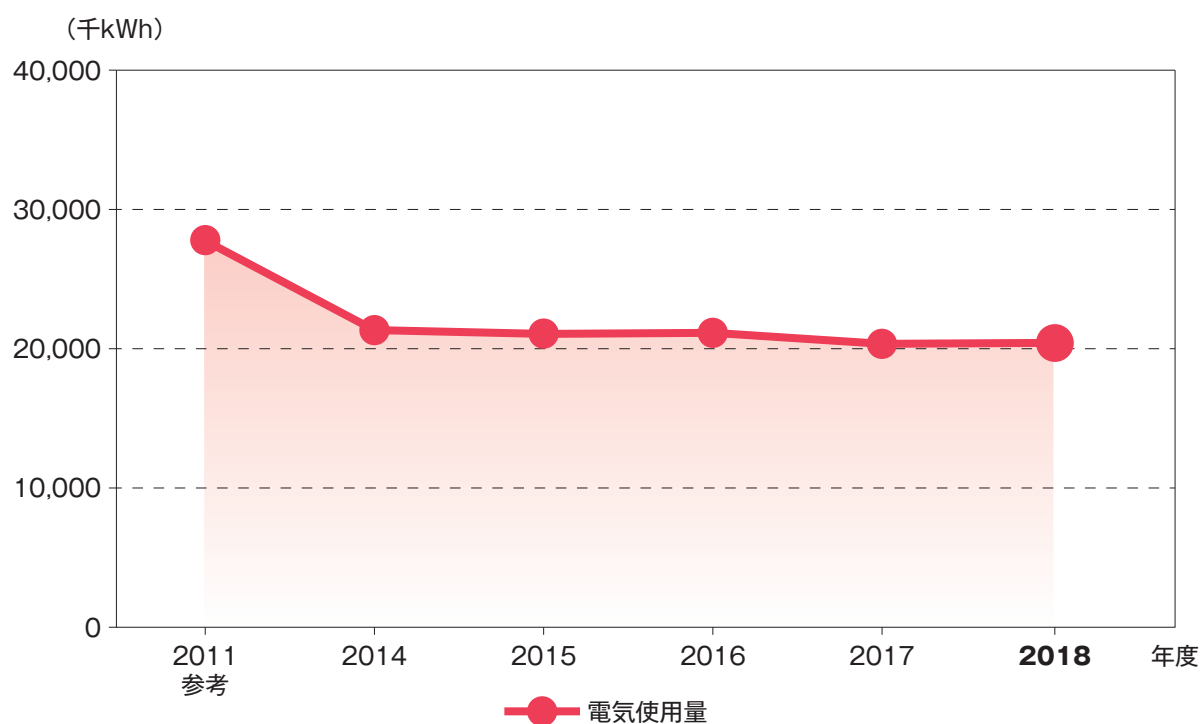
よんでんグループでは、お客さまに無駄なく効率的に電気を使っていただくために、設備の省エネルギー診断による運用改善や機器更新による設備効率改善など、グループが保有する技術力やノウハウを活用したソリューションサービスを推進しています。

お客さまへのソリューション提案件数は、2018年度は2,303件となり、そのうち、省エネルギーに関する提案が約6割を占め、その他にも電気使用量の見える化によるピーク電力の抑制など負荷平準化につながる提案や環境対策に関する提案等を行っています。

これらの提案により、化石燃料使用量の節減をはじめとしたCO₂排出量の削減に貢献しています。

オフィスにおける電気使用量等の実績

	参考 2011	年 度				
		2014	2015	2016	2017	2018
電気使用量 (千kWh)	27,797	21,338	21,064	21,140	20,350	20,420
車両燃料使用量 (kl)	989	901	867	844	806	811
低公害車導入台数 (台)	887	932	945	984	995	1,009

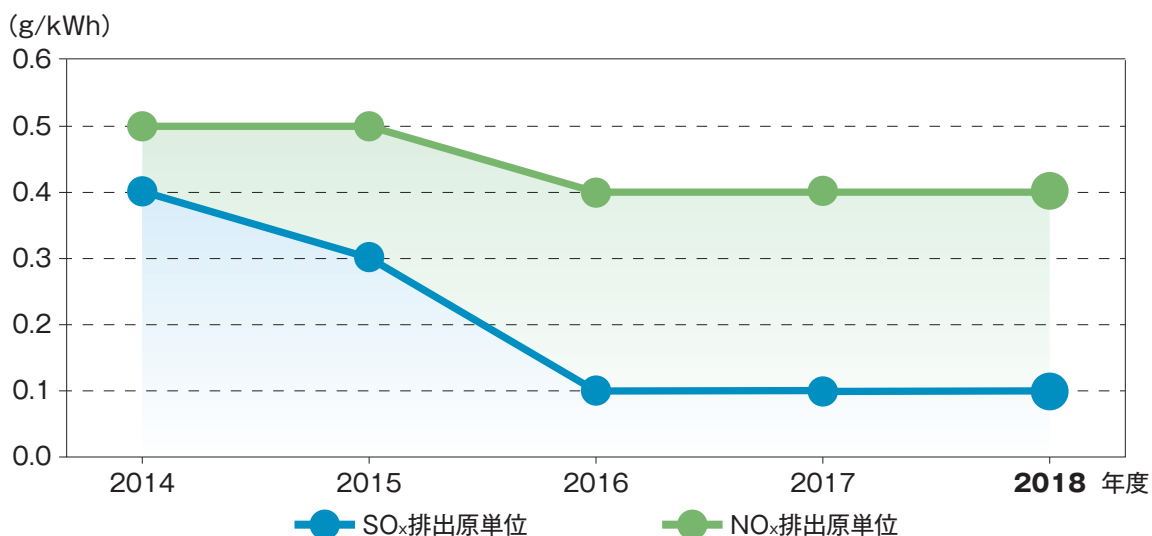


オフィスにおいても、クールビズ、ウォームビズの奨励や、節水の励行、昼休みや退社時の事務所内消灯など、よんでんグループの従業員一人ひとりが省エネルギー活動に積極的に取り組んでいます。

また、四国電力では、社有建物のエネルギー管理を効率的に行うため、BESS (ビルディング・エネルギー・セービング・システム) を実施しており、オープンプラネット (OP) 技術※を用いて、使用電力量などのデータを分析し、運用・設備面での改善を図り、消費エネルギー削減を目指しています。

※ よんでんグループが独自開発した、インターネットなどの既存ネットワークを利用して各種機器を遠隔監視・制御する技術

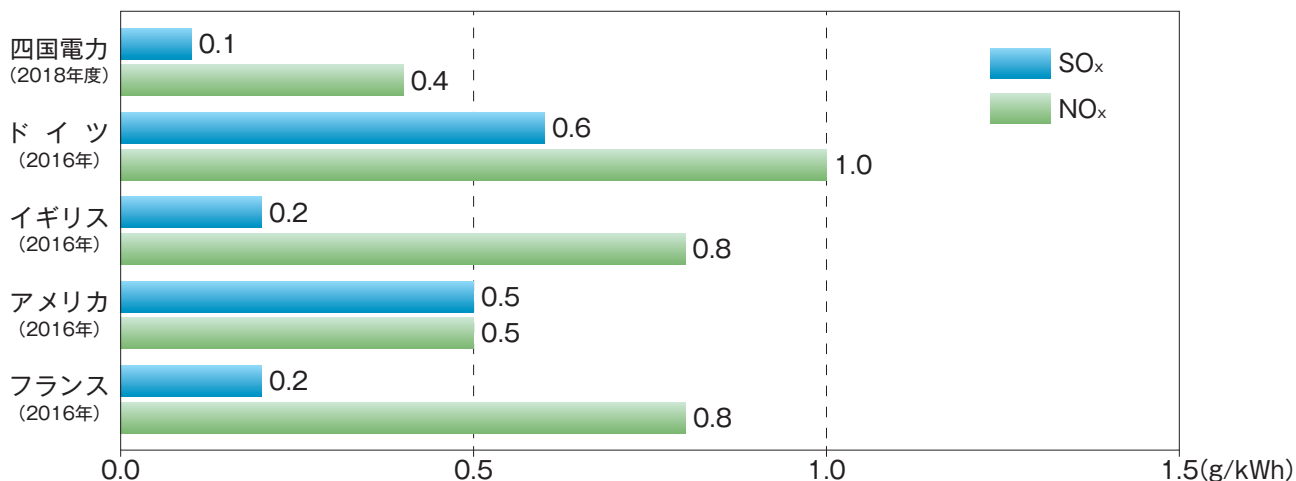
火力発電所のSO_x・NO_x排出原単位



(単位:g/kWh)

	2014	2015	2016	2017	2018
SO _x 排出原単位	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1
NO _x 排出原単位	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4

(参考) 主要先進国のSO_x・NO_x排出原単位



出典(海外・日本):電気事業連合会パンフレット「2018エネルギーと環境」

火力発電所の燃料である石炭や石油などには硫黄分や窒素分が含まれており、燃焼時に硫黄酸化物(SO_x)や窒素酸化物(NO_x)が発生します。

四国電力では、様々な対策を講じることにより、発生したSO_xやNO_xの大気中への排出を抑制しています。

2018年度における四国電力の火力発電所のSO_x排出原単位は0.1g/kWh、NO_x排出原単位は0.4g/kWhであり、主要先進国に比べると低い水準を維持しています。

火力発電所のSO_x・NO_x対策

SO _x 対策	硫黄分が少ない燃料の使用（低硫黄燃料の使用）
	発生したSO _x を排ガス中から除去（排煙脱硫装置の設置） [設置場所：阿南発電所3号機、橘湾発電所、 西条発電所1・2号機、坂出發電所3号機]
NO _x 対策	燃焼ガスの温度を下げてNO _x の発生を抑制 （火炉の大型化、二段燃焼方法の採用、低NO _x バーナおよび 排ガス混合燃焼の採用）
	発生したNO _x を排ガス中から分解除去（排煙脱硝装置の設置） [設置場所：橘湾発電所、西条発電所1・2号機、坂出發電所1・2号機]

火力発電所の燃料である石炭や石油などには硫黄分や窒素分が含まれており、燃焼時に硫黄酸化物(SO_x)や窒素酸化物(NO_x)が発生します。このため、上記のような対策を講じ、SO_xやNO_xの大気中への排出抑制に努めています。

発電所における緑地面積率

(2018年度末現在)

(単位：%)

	火力発電所				伊方 発電所
	阿南	橘湾	西条	坂出	
緑地面積率	10.9	45.5	14.5	19.2	28.9



坂出发電所構内の緑化設備

地域の自然環境や周辺景観との調和を図るため、発電所敷地内の緑化に取り組んでいます。

西条発電所1号機リプレース工事における環境モニタリング状況等

(2018年度)

■ 工事関係車両等の台数の状況

2018年度の工事関係車両等の最大台数は、環境影響評価書において予測に使用した車両台数よりも少なく、予測・評価結果よりも環境への影響が少なかったことを確認しました。

(単位:台/日)

車種区分	工事関係車両等の最大台数	環境影響評価書で予測に使用した車両台数		
		大気質 (NOx)・振動※1	大気質 (粉じん) ※2	騒音※1
大型車	23	396	265	389
小型車	33	345	738	414

※1 工事関係車両等からのNOx排出量および騒音・振動発生量の最大時。 ※2 工事関係車両等の合計台数(大型車+小型車)の最大時。

■ 海域工事中の海域水質の状況(浮遊物質量) 2018年度は、海域工事は実施していないため、測定実績はありません。

■ 工事排水水質の状況(浮遊物質量および水素イオン濃度) 2018年度は、工事排水を排出していないため、測定実績はありません。

■ 産業廃棄物の処理状況

(単位:t)

廃棄物の種類		発生量	有効利用量	処分量	備考(主な有効利用・処分の方法)
燃料タンク 撤去工事	汚泥	5,388	0	5,388	・埋立処分
	廃油	247	247	0	・油として有価売却、焼却による熱回収
	廃プラスチック類	25	2	23	・焼却による熱回収 ・埋立処分
	金属くず	2,145	2,126	19	・金属くず等として有価売却 ・埋立処分
	がれき類	7,261	7,261	0	・再生砕石等として有効利用
	廃石綿等	190	0	190	・埋立処分
新設工事		まだ発生していません。			—
合計		15,256	9,636	5,620	—

※1 数値は小数点第一位で四捨五入。 ※2 燃料タンク撤去工事に伴う産業廃棄物の量は、工事を開始した2016年度から2018年度までの合計値。

■ 発生土砂の処理状況

(単位:万m³)

	発生土量	利用土量		残土量	備考	
		埋戻し	盛土等			
陸域工事	燃料タンク撤去工事	1.0	0.0	0.0	1.0	・残土は専門の処理業者へ搬出し適正に処理
	新設工事	まだ発生していません。				—
海域工事		—				—
合計		1.0	0.0	0.0	1.0	—

※1 数値は小数点第二位で四捨五入。 ※2 燃料タンク撤去工事に伴う土量は、工事を開始した2016年度から2018年度までの合計値。

西条発電所では、現在、1号機を出力50万kWの石炭を燃料とする最新鋭の超々臨界圧発電設備にリプレースする工事を実施しています。

リプレースにあたっては、事前に実施した環境アセスメント結果を環境保全対策に反映するとともに、工事中および設備稼働後の環境モニタリングを実施することとしています。

なお、対象事業実施区域で2016年度から行っていた土壌の自主調査において、一部の土壌から土壌汚染対策法の基準を上回るセレン、鉛、砒素およびフッ素による汚染が検出されましたが、リプレース工事開始までに汚染のない土壌との入れ替えを実施しました。

発電所における環境モニタリングの例(坂出發電所)

(2018年度)

■ 大気質・水質

調査項目		協定値		結果
ばい煙調査	SO _x 総排出量	226mN/h		93
	NO _x 総排出量	378mN/h		304
一般排水調査	COD (化学的酸素要求量)	最大 30mg/l		6.0
	窒素含有量	最大 80mg/l		44
		日間平均 60mg/l		40(23)※
リン含有量	最大 1mg/l		0.016	
冷却水 (海水)	温度差	最大 10℃以下		7.9
		平均 7℃以下	1号機	3.4
			2号機	3.7
			3号機	3.0
	4号機		3.1	
残留塩素	検出されない		定量下限値未満	

※ ()は年間を通じた平均的な値。

■ 産業廃棄物等(四国電力およびグループ会社が排出事業者となるもの)

(単位:t)

廃棄物等の種類	発生量	有効利用量	処分量	備考(主な有効利用・処分の方法)
汚泥	15,274	15,260	14	・石こうボード原料等として有価売却 ・埋立処分
廃プラスチック類	55	1	54	・焼却による熱回収 ・埋立処分
がれき類	53	41	12	・再生路盤材等として有効利用 ・埋立処分
ばいじん	591	591	0	・焼却による熱回収
その他	48	13	35	—
合計	16,021	15,906	115	—

※ 数値は小数点第一位で四捨五入。

火力発電所では、硫黄酸化物(SO_x)や窒素酸化物(NO_x)などの排出状況を監視しており、いずれも良好な状況であることを確認しています。

また、原子力発電所でも、温排水の拡散状況や、海生生物などのモニタリング、環境放射線の調査を定期的に行い、いずれも良好な状況であることを確認しています。

PRTR法対象化学物質の排出量・移動量

(2018年度)

(単位:kg/年 ただしダイオキシン類のみng-TEQ/年※1)

化学物質	用途または発生源	排出量			移動量 ※2
		大気	水域	土壌	
石綿	配管などの保温材	0	0	0	1,200
キシレン	塗装、付帯設備等の運転用燃料	2,000	0	0	0
2-アミノエタノール	発電用給水処理剤	0	0	0	2,100
ブロモトリフルオロメタン	ハロン消火設備消火剤	5,300	0	0	0
ダイオキシン類	廃棄物焼却炉	0	0	0	0
1,2,4-トリメチルベンゼン	塗装、付帯設備等の運転用燃料	370	0	0	0
トルエン	塗装、発電用燃料、分析用	1,600	0	0	0
ヒドラジン	発電用給水処理剤	4.2	150	0	250
ベンゼン	発電用燃料	100	0	0	0
メチルナフタレン	付帯設備等の運転用燃料	180	0	0	0

※1 TEQ(毒性等量):ダイオキシンには多くの形態があるため、最も毒性の強いダイオキシン(2,3,7,8-四塩化ジベンゾ-バラ-ジオキシン)の毒性を1として、他のダイオキシンの毒性を換算した値です。
ng(ナノグラム)=10⁻⁹グラム(10億分の1グラム)

※2 移動量:廃棄物に含まれて事業所の外へ運び出された量です。
(注)排出量および移動量の有効桁数は、2桁としています。

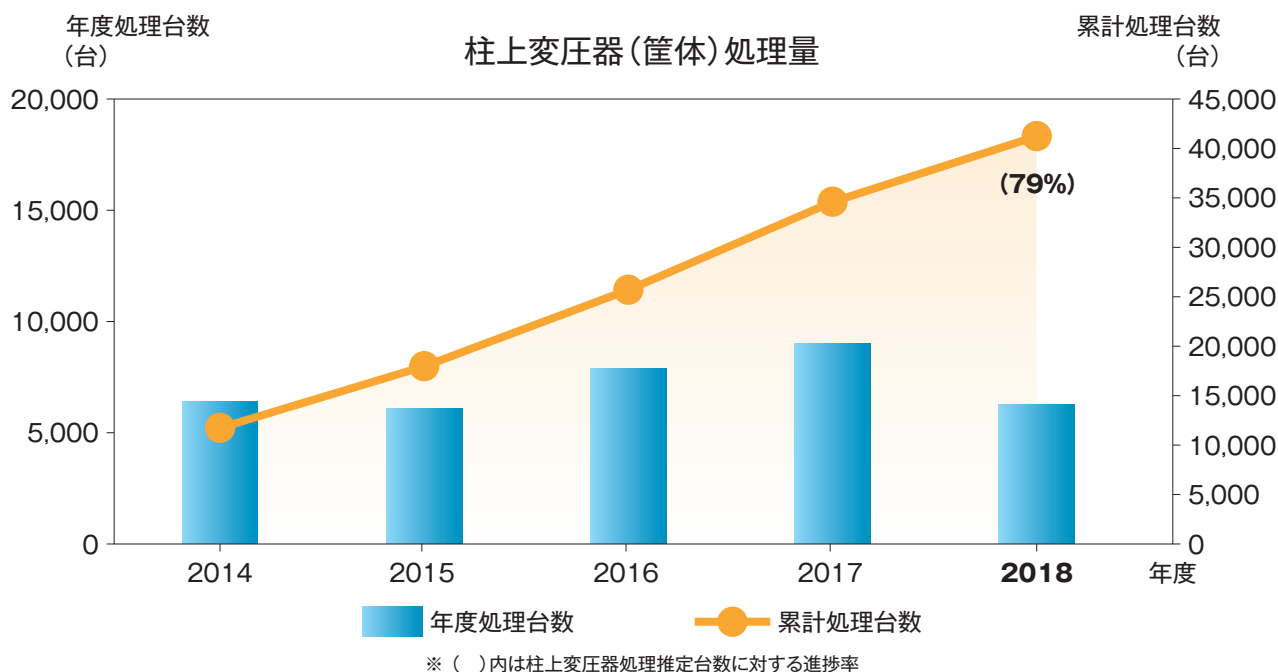
「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」(PRTR法)では、指定化学物質の排出量・移動量の把握や国への届出が義務付けられています。

四国電力の取り扱う化学物質の中には、PRTR法の届出対象となるものも含まれており、それらの適正な管理はもちろん、運用方法の改善による使用量削減など、排出量・移動量の低減に向けて取り組んでいます。

PCB廃棄物の処理状況

(2018年度末現在)

種 類	機器など	処理量(累計)
高濃度PCB機器等	変圧器	99台
	コンデンサ	986台
	絶縁油	0.319kl
	蛍光灯安定器等	9,367台
	紙・布類(感圧複写紙等)	1,837kg
微量PCB混入機器等	絶縁油	1,857kl
	柱上変圧器(筐体)	41,306台
	バランス	7,953台



PCB廃棄物には、PCBを絶縁油として使用した高濃度PCB機器等と、絶縁油に微量のPCBが混入した微量PCB混入機器等があります。

高濃度PCB機器等については、2009年度から、中間貯蔵・環境安全事業(株)北九州事業所のPCB廃棄物処理施設において、順次、無害化処理を実施しており、ほぼ処理を完了しています。

なお、2016年8月に、高濃度PCB廃棄物の処理を達成するための関連法令が施行されたことから、当社では、万全を期すため該当機器の有無の再調査を行い、各機器の定められた処理期限までに適正に処理を実施してまいります。

また、微量PCB混入機器等については、撤去時などにPCB混入の有無を確認し、混入が判明した場合は適正に保管・管理するとともに、2010年度から絶縁油等の無害化処理を実施しています。

建物および設備における主な石綿使用状況

(2018年度末現在)

対 象	使用個所	現 状	
石綿を含有する吹き付け	<ul style="list-style-type: none"> ・ 開閉器室 ・ 事務所機械室 ・ 倉庫 などの天井 等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 使用個所を把握し、対策を実施 ・ 自社建物:1棟 <p>[現在飛散の恐れはなく、 浮遊濃度測定など状態監視を実施]</p>	
石綿含有製品	建材	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建物の耐火ボード、床材、塗材等 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 2006年8月以前の建材に含有すると考えられる。(以降は不使用)
	石綿セメント管	<ul style="list-style-type: none"> ・ 地中線用の管路材料 	<ul style="list-style-type: none"> ・ こう長:約45km
	保温材	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発電設備 (火力・原子力設備) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 石綿含有製品残数 約1千m³(全数の約3%)
	シール材・ ジョイントシート	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発電設備 (火力・原子力設備) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 石綿含有製品残数 (火 力)約43千個(全数の約7割) (原子力)約29千個(全数の約8割)
	緩衝材	<ul style="list-style-type: none"> ・ 送電設備等の懸垂がいし 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 石綿含有製品残数 約440千個(全数の約4割)
	増粘剤	<ul style="list-style-type: none"> ・ 架空送電線用の電線 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電線防食剤 こう長:約76km (架空送電線全こう長の約2%)

2005年8月に「アスベスト対策検討部会」を設置し、アスベスト使用状況の継続的な調査および対策を進めています。

現在使用している石綿含有製品は、使用中の飛散の恐れはなく、状態監視をしながら、改修工事などに合わせて非石綿製品への取り替えを進めています。

ダイオキシン規制対象施設における濃度測定結果

(2018年度)

対象施設		処理能力 (kg/h)	排ガス (ng-TEQ/m ³ N)	燃えがら (ng-TEQ/g)	ばいじん (ng-TEQ/g)
火力	阿南発電所3号 重原油灰 焼成装置	800	0	0	0
基準値		—	10以下	3以下	3以下

※ ng(ナノグラム)=10⁻⁹グラム(10億分の1グラム)

ダイオキシン類とは、ゴミなどを燃焼する際、排出ガスや燃えがらの中に発生する化学物質です。

四国電力では、上記の1施設が、法令による規制対象となっており、排出ガスや燃えがらのダイオキシン類濃度を測定し、排出基準を十分下回っていることを確認しています。

廃棄物等の発生量および有効利用量

(2018年度)

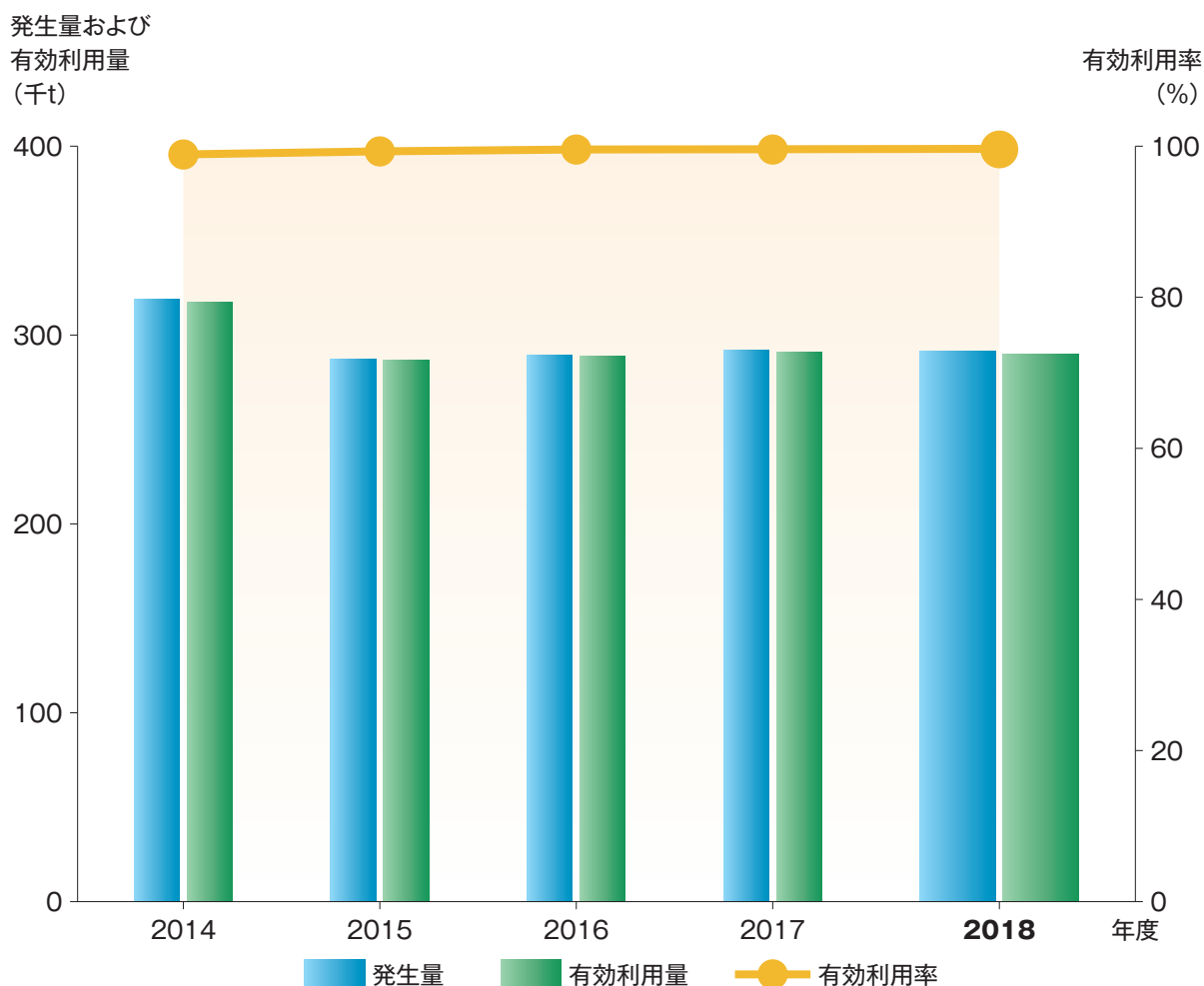
廃棄物等の種類	発生量 (t)	有効利用量 (t)	有効利用率 (%)
石炭灰	290,212	289,487	99.8
石こう	85,765	85,765	100.0
がれき類	13,412	13,411	99.9
金属くず	5,051	5,049	100.0
汚泥	19,858	1,900	9.6
重原油灰	831	831	100.0
廃プラスチック類	115	95	82.6
その他	2,644	2,531	95.7
合計 (大型土木工事除き)	417,888 (400,816)	399,070 (399,070)	95.5 (99.6)

※ 表中の数値は四国電力が排出事業者となる廃棄物について集計したものです。
ただし、廃コンクリート柱(がれき類)、絶縁カパー(廃プラスチック類)などについては、グループ会社が排出事業者となりますが、電気事業に密接に関わりがあるため含めています。

四国電力が排出する廃棄物には、石炭火力発電所から発生する石炭灰のほか、石こうや金属くず等があり、それぞれリサイクルなどの取り組みを実施しています。

2018年度については、大型土木工事に伴いリサイクルが困難な廃棄物が多く発生したことから、有効利用率が95.5%となっていますが、当該工事の影響を除けば、有効利用率は99.6%となっています。

石炭灰有効利用状況



	2014	2015	2016	2017	2018
発生量 (t)	319,319	286,378	287,963	291,879	290,212
有効利用量 (t)	318,020	285,573	287,349	291,397	289,487
有効利用率 (%)	99.6	99.7	99.8	99.8	99.8

石炭灰は、セメント原料、コンクリート混和材および土壌改良材などとして、これまでほぼ全量を有効利用しています。

また、天然粒状材(砕石、海砂など)の代替として、石炭灰に水とセメントなどを攪拌・混合させ粒状化した「灰テックビーズ」を開発し、利用促進を図っています。



灰テックビーズ

主な環境法令・条例および環境保全協定

主な環境法令

法令の名称	関係する主な取り組み
環境影響評価法、電気事業法	発電所の建設に伴う環境影響の予測・評価・モニタリング
地球温暖化対策の推進に関する法律	温室効果ガスの排出抑制
大気汚染防止法	発電所におけるSO _x 、NO _x 、ばいじんの排出抑制
悪臭防止法、騒音規制法、振動規制法	発電所におけるアンモニアの漏洩防止、 発電所や変電所から発生する騒音・振動の抑制
水質汚濁防止法、瀬戸内海環境保全特別措置法	発電所から公共用水域へ排出する排水による汚濁の防止
ダイオキシン類対策特別措置法	焼却炉などにおけるダイオキシン類による環境汚染の防止
特定化学物質の環境への排出量の把握等 及び管理の改善の促進に関する法律 (PRTR法)	発電所などで取り扱う化学物質の適正な管理 および排出量などの届出
ポリ塩化ビフェニル廃棄物の適正な処理の推進に関する特別措置法	PCB廃棄物の処理および保管状況などの届出
廃棄物の処理及び清掃に関する法律	事業活動に伴って発生する廃棄物の適正な処理
資源の有効な利用の促進に関する法律	石炭火力発電所で発生する石炭灰の有効利用の推進
建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律	発注者として建設工事の工事計画書の事前届出など
国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律	グリーン購入の推進
エネルギーの使用の合理化等に関する法律	発電所などにおけるエネルギー使用の合理化
工場立地法	発電所敷地内の緑化
電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する 特別措置法 (FIT法)	再生可能エネルギーによる電気の購入
フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律	冷媒としてフロン類を使用する業務用空調機器等の点検 実施および算定漏えい量の集約・報告

主な環境条例



主な環境保全協定

発電所	協定等の名称	締結先
火力	阿南発電所	公害防止協定書 徳島県、阿南市
	橘湾発電所	環境保全協定書 徳島県、阿南市
	西条発電所	公害防止協定書 西条市
	坂出発電所	四国電力株式会社坂出発電所に係る公害防止覚書 香川県、坂出市、宇多津町
原子力	伊方発電所	伊方原子力発電所周辺の安全確保及び環境保全に関する協定書(安全協定) 愛媛県、伊方町

事業活動を行うにあたり、環境に関する法令・条例および地元自治体との環境保全協定などを厳正に遵守しています。

事業活動と環境のかかわり

項目			年度						
			単位	2014	2015	2016	2017	2018	
INPUT	原子燃料		t	0	0	12	10	8	
	火力発電用燃料	石炭	万t	329	281	304	284	279	
		重油	万kl	74	67	38	40	20	
		原油	万kl	14	14	11	6	2	
		天然ガス	億m³N	4	4	4	4	3	
		コークス炉ガス	億m³N	8	7	7	7	8	
		木質バイオマス	千t	8	3	3	6	5	
	水		万t	411	381	407	393	381	
	環境保全資材など	石灰	千t	69	64	60	60	45	
		アンモニア	千t	5	4	4	4	3	
その他(塩酸、硫酸、苛性ソーダ、ヒドラジンなど)		千t	4	4	4	4	3		
事業活動	つくる	原子力発電所	原子力発電発生電力量	百万kWh	0	0	4,945	4,055	3,339
		火力発電所	火力発電発生電力量	百万kWh	17,014	15,139	14,132	13,878	12,018
		水力発電所	水力発電発生電力量	百万kWh	2,324	2,511	2,242	2,317	2,206
		新エネルギー	新エネルギー発電発生電力量	百万kWh	12	6	6	9	8
		他社からの購入電力量		百万kWh	10,126	11,190	7,597	7,891	8,502
	おくる	送電線 変電所 配電線	揚水発電電力量	百万kWh	▲ 170	▲ 297	▲ 265	▲ 377	▲ 285
			送・配電ロス	百万kWh	▲ 1,519	▲ 1,461	▲ 1,482	▲ 1,277	▲ 1,269
			自社消費	百万kWh	▲ 1,395	▲ 1,334	▲ 1,479	▲ 1,377	▲ 1,223
	つかう	お客さま(家庭など)	販売電力量	百万kWh	26,392	25,754	25,697	25,120	23,296
		当社オフィス(再掲)	電気使用量	百万kWh	21	21	21	20	20
	OUTPUT	大気	CO ₂	万t-CO ₂	1,783/1,816*	1,676/1,723*	1,311/1,360*	1,290/1,343*	1,164/1,230*
			SO _x	千t	6	4	2	2	1
			NO _x	千t	8	7	6	6	5
排水		万t	224	211	219	216	217		
産業廃棄物・副産物など 〔再資源品目、再資源化率〕		石炭灰 (セメント原料など)	千t (%)	319 (99.6)	286 (99.7)	288 (99.8)	292 (99.8)	290 (99.8)	
		重原油灰 (セメント製造用助燃材など)	千t (%)	2 (83.7)	2 (100)	2 (100)	2 (93.6)	1 (100)	
		石こう (石こうボード原料など)	千t (%)	133 (100)	117 (100)	113 (100)	112 (100)	86 (100)	
その他(放射性固体廃棄物)		本	3,359	3,159	2,437	2,699	1,727		

※ 調整後(固定価格買取制度に伴う調整を反映したものの)

主な環境指標と実績

主な環境指標		単位	年 度				
			2014	2015	2016	2017	2018
CO ₂ 排出係数 (旧一般電気事業者全体での排出係数)		kg-CO ₂ /kWh	0.676/0.688 ^{※1} (0.556/0.554 ^{※1})	0.651/0.669 ^{※1} (0.531 ^{※1.2})	0.510/0.529 ^{※1} (0.516 ^{※1.2})	0.514/0.535 ^{※1} (0.496 ^{※1.2})	0.500/0.528^{※1} (集約中)
非化石電源比率 ^{※3}		%	16	20	34	29	30
原子力発電の設備利用率		%	0.0	0.0	37.2	31.8	39.3
火力発電所の 熱効率 ^{※4}	ベンチマーク指標A指標	—	—	—	1.27	1.04	1.04
	ベンチマーク指標B指標	%	—	—	51.7	42.9	42.8
送・配電ロス率		%	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
ヒートポンプ蓄熱システム等の普及開発量		千kW(累計)	389	427	466	515	561
地域熱供給の供給個所数		カ所	12	12	12	12	12
オフィスの電気使用量		千kWh	21,338	21,064	21,140	20,350	20,420
低公害車導入率		%	89	90	90	91	91
再生可能 エネルギー 利用量 ^{※5}	太陽光	万W(累計)	129.8	175.4	207.7	226.8	248.7
	風 力	万W(累計)	18.7	19.4	19.4	22.7	22.8
再生可能エネルギー開発量		万W(累計)	—	—	—	116.1	126.7
SF ₆ ガス回収率		%	99.3	99.7	99.7	99.2	99.7
SO _x 排出原単位		g/kWh	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1
NO _x 排出原単位		g/kWh	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4
廃棄物の有効利用率		%	99.3	99.4	99.5	99.5	95.5^{※6}
石炭灰の有効利用率		%	99.6	99.7	99.8	99.8	99.8
廃コンクリート柱の有効利用率		%	100	100	100	100	100
廃電線(銅・アルミ)の再生利用率		%	100	100	100	100	100
高圧絶縁カバー、支線ガード、 建築支障用防護管の再生利用率		%	100	100	100	100	100
グリーン購入率(事務用品)		%	89	92	91	89	90

※1 調整後(固定価格買取制度に伴う調整を反映したもの)

※2 2015年度以降は電気事業低炭素社会協議会事業者の実績を示す

※3 当社の総発電電力量のうち、「原子力」および「再生可能エネルギー(水力、太陽光、風力、バイオマスなど)」などの当社が非化石価値を有するものの割合

※4 エネルギーの使用の合理化等に関する法律(省エネ法)のベンチマーク制度に基づく指標

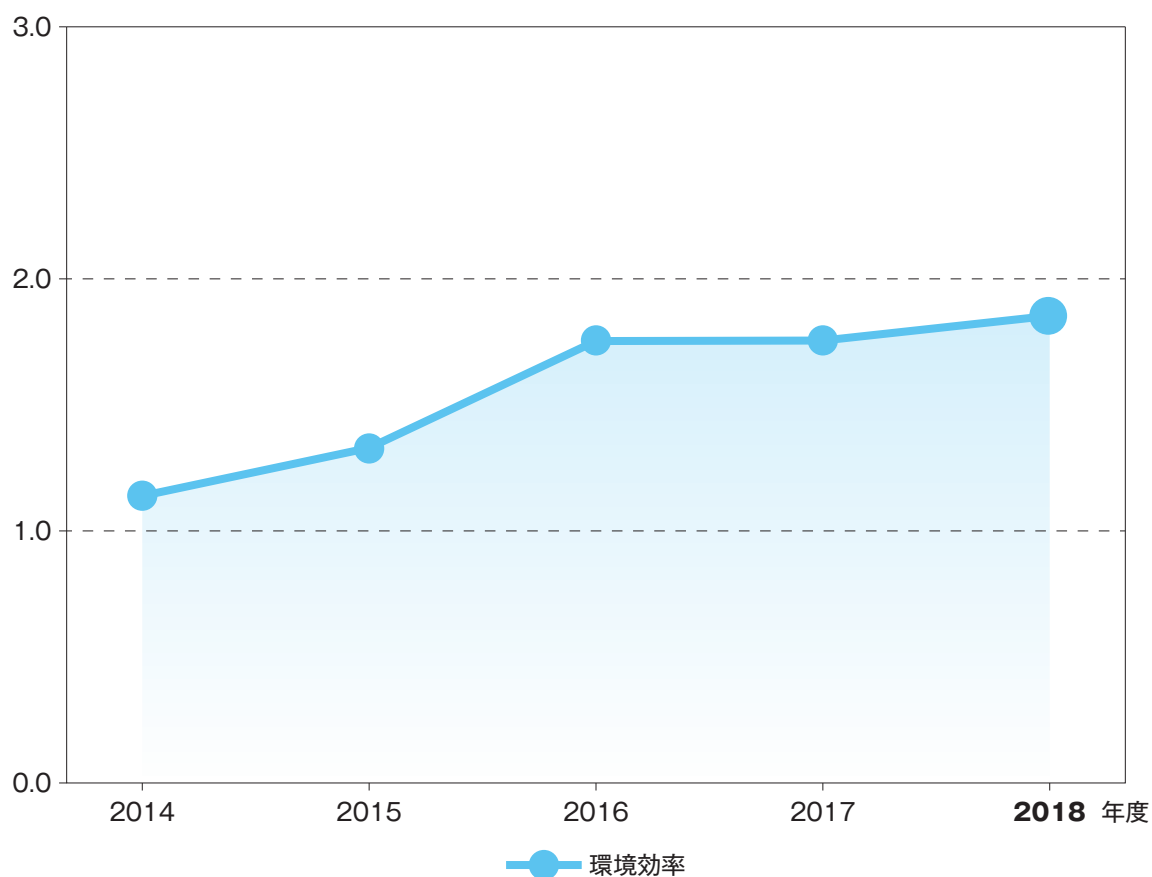
A指標:燃料種毎の火力発電実績効率の目標値に対する達成度合いに関する指標[省エネ法に基づく判断基準により、2030年度に1.0以上とすることが目標]

B指標:火力発電の総合的な発電効率に関する指標[省エネ法に基づく判断基準により、2030年度に44.3%以上とすることが目標]

※5 四国エリアにおける電力系統への連系設備容量

※6 大型土木工事に伴いリサイクルが困難な廃棄物が多く発生したことから、有効利用率が95.5%となっているが、当該工事の影響を除けば、有効利用率は99.6%となる

環境効率



	2014	2015	2016	2017	2018
環境効率	1.15	1.32	1.76	1.76	1.87

※ 1992年度を1として記載しています。

四国電力では、事業活動によって生じる環境負荷と経済価値の関係を表す指標である「環境効率」を算定しています。

環境効率の算定方法は、以下のとおりです。

$$\text{環境効率} = \frac{\text{販売電力量(他電力への送電などを含む)}}{\text{環境影響※}}$$

※ CO₂、SO_x、NO_xの各排出量に、係数(早稲田大学永田研究室開発)を乗じて統合した環境負荷排出量

2018年度においては、伊方発電所3号機の稼働日数が減少したものの、再生可能エネルギーの導入拡大等、環境負荷抑制に取り組んだ結果、1992年度を1とした環境効率は1.87と前年度並みの値となりました。

環境会計

環境保全コスト・環境保全効果

分類	主な取り組み	環境保全コスト				環境保全効果/2018年度	
		設備投資額(億円)		費用(億円)		項目	実績
		2017年度	2018年度	2017年度	2018年度		
公害防止	脱硫・脱硝装置など環境設備の設置	11.1	1.3	96.0	93.6	SOx排出削減量※1	▲ 27千t
						NOx排出削減量※1	▲ 10千t
						ばいじん排出削減量※1	▲ 275千t
環境調和	発電所の緑化、配電線の地中化	2.0	0.7	7.6	6.6	発電所の緑化率	26.1% (緑化総面積618千m ²)
						配電線地中化工事こう長	0.1km (累計146.3km)
放射性物質管理	放射線管理、放射性廃棄物管理	1.6	0.8	15.1	13.5	—	—
地球環境保全	地球温暖化防止対策	1.4	0.8	864.6	912.2	CO ₂ 排出係数※2	0.528kg-CO ₂ /kWh (排出量1,230万t-CO ₂)
						SF ₆ 回収率	99.7%
						再生可能エネルギー購入電力量	3,931GWh
資源循環	資源の有効活用、廃棄物処理	—	—	25.4	23.6	廃棄物の有効利用率	95.5%
環境負荷の少ない製品の利用	電気自動車の導入	—	—	0.01	0.01	低公害車導入台数	1,009台
管理活動	環境教育、環境負荷の監視・測定	0.01	—	5.3	5.4	事業所へのEMS導入率	100%
研究開発	環境保全のための技術研究	—	—	1.6	0.9	—	—
社会活動	環境関連行事、環境情報の公表	—	—	0.05	0.05	—	—
環境損傷対応	汚染負荷量賦課金	—	—	3.4	3.2	—	—
合計※3		16.1 (2%)※4	3.6 (1%)※4	1,019.0 (16%)※5	1,059.2 (16%)※5	—	—

※1 環境保全設備未設置の場合の排出量(推定値)と実際の排出量との差異等により算出

※2 調整後(固定価格買取制度に伴う調整を反映したもの)

※3 合計値は、各分類ごとの環境保全コストを四捨五入しているため、計算しても合わない場合があります。

※4 設備投資全体に占める割合 ※5 経常費用全体に占める割合

環境保全に伴う経済効果

分類	項目	金額(億円)/2018年度
リサイクルにより得られた収入額	石こう、石炭灰および撤去資材等の有価物の売却額	0.6
省エネルギーによる費用の節減額	火力・原子力・水力発電所の効率向上、送・配電ロス率の低減等による燃料費の節減額	0.3
合計		0.9

四国電力では、環境保全の取り組みをより一層お客さまに理解していただけるよう、2001年度から環境省の「環境会計ガイドライン」に準拠した環境会計を導入しています。

環境省「環境報告ガイドライン(2018年版)」との対照表

ガイドライン項目	記載されている箇所(ページ)
第1章 環境報告の基本情報	
1. 環境報告の基本的要件	(統合報告書)※1 P.2、15
	(データ集)※2 目次、P.31
2. 主な実績評価指標の推移	(統合報告書) P.50-52
	(データ集) P.27-28
第2章 環境報告の記載事項	
1. 経営責任者のコミットメント	(統合報告書) P.13-18
	(データ集) -
2. ガバナンス	(統合報告書) P.45、49、56、65-70
	(データ集) -
3. ステークホルダーエンゲージメントの状況	(統合報告書) P.7-8、49-58、63-64
	(データ集) -
4. リスクマネジメント	(統合報告書) P.56、68
	(データ集) -
5. ビジネスモデル	(統合報告書) P.3-20
	(データ集) -
6. バリューチェーンマネジメント	(統合報告書) P.7-8、30、37、50、52、57-58
	(データ集) -
7. 長期ビジョン	(統合報告書) P.15-16、21、24-25、30、50、52
	(データ集) P.1、4
8. 戦略	(統合報告書) P.7-8、24-25、30
	(データ集) P.1、4
9. 重要な環境課題の特定方法	(統合報告書) P.45、49、56
	(データ集) -
10. 事業者の重要な環境課題	(統合報告書) P.49-50
	(データ集) P.29-30
参考資料	
1. 気候変動	(統合報告書) P.50-53
	(データ集) P.1、10、27-28、30-32
2. 水資源	(統合報告書) P.51、53
	(データ集) P.27
3. 生物多様性	(統合報告書) P.49、53-56
	(データ集) P.17
4. 資源循環	(統合報告書) P.50-51、55
	(データ集) P.24-25、27-28、30、32、34-35
5. 化学物質	(統合報告書) P.50、55
	(データ集) P.10、20-21
6. 汚染予防	(統合報告書) P.50-51、53-54、56
	(データ集) P.15-16

※1 「よんでんグループ統合報告書2019」

※2 「よんでんグループ環境関連データ集2019」

(四国電力を含むよんでんグループの実績)

主な環境指標	単位	年 度						目 標 (2017年度)
		参考 2011	2014	2015	2016※2	2017	2018※3	
オフィスの電気使用量 ※1	千kWh	46,012	38,019	37,337	38,191	37,728	36,862	対前年度比 ▲1%
低公害車導入率	%	85	87	89	90	91	89	極力向上
グリーン購入率(事務用品)	%	87	86	88	89	84	85	85以上

(参考)

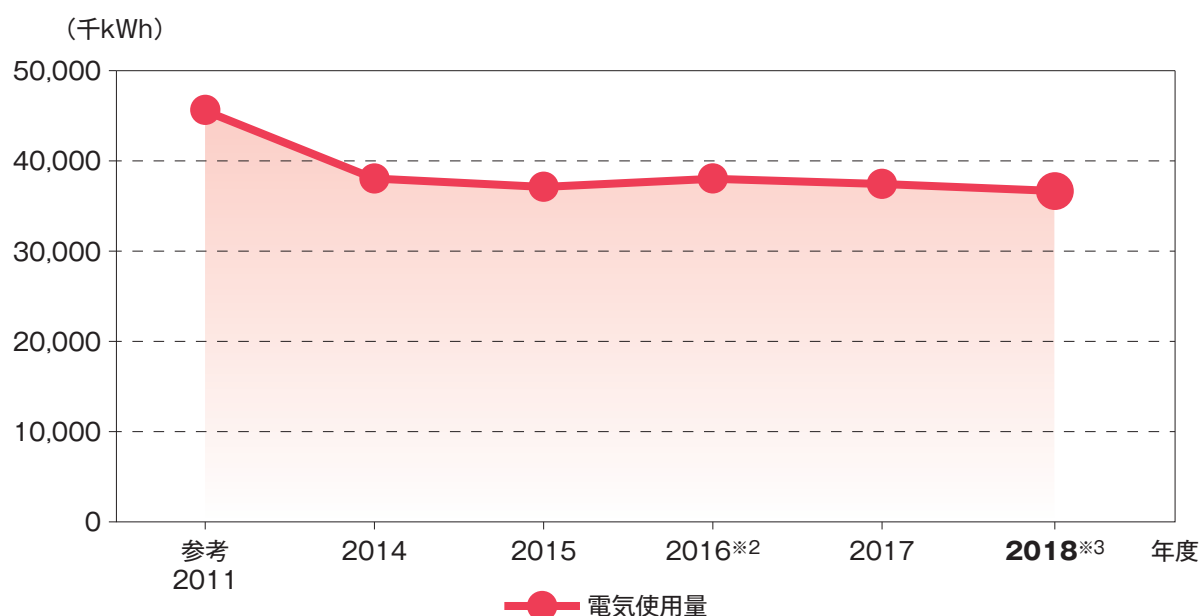
車両燃料使用量	kl	3,780	3,539	3,490	3,429	3,442	3,376	活動指標として 取り組みを継続
CO ₂ 排出量 ※4	t	31,376	34,597	33,305	28,378	28,397	27,514	

※1 工場などの生産設備で使用する電気を除いています。

※2 2016年度より坂出LNG(株)が新規追加しています。

※3 2018年度より(株)ケーブルメディア四国とケーブルテレビ徳島(株)が新規追加しています。

※4 電気使用量、車両燃料使用量より算出しています。



よんでんグループでは、グループ各社共通の環境管理目標を定め、環境負荷の継続的低減に努めています。

PRTR法対象化学物質の排出量・移動量

グループ

(2018年度、四国電力を除くよんでんグループの実績)

(単位：kg/年)

化学物質	用途	排出量			移動量
		大気	水域	土壌	
該当なし					

2018年度にグループ各社の取り扱った化学物質は、取扱量が少なかったことからPRTR法の届出対象となりませんでした。

グループ各社では、化学物質を引き続き適正に管理するとともに、排出量・移動量の低減に向けて取り組んでいます。

廃棄物等の発生量および有効利用量

グループ

(2018年度、四国電力を除くよんでんグループの実績)

発生量 (t)	有効利用量 (t)	有効利用率 (%)
35,691	26,595	74.5

※ 主な廃棄物は、がれき類、木くず、金属くず、ガラス陶磁器くず、廃プラスチック類などです。

グループ各社において、産業廃棄物の発生量の抑制および有効利用の拡大を図ることにより、最終処分量の低減に努めています。

(2018年度、四国電力を含むよんでんグループの実績)

■ 環境保全コスト

(単位：百万円)

分類	主な取り組み	実績
資源循環	資源の有効活用、廃棄物の処理	2,878
管理活動	環境教育、環境負荷の監視・測定	541
研究開発コスト	環境保全のための技術研究	93
合計		3,512

■ 環境保全効果

分類	項目	実績
資源循環	グリーン購入率(事務用品)	85%
環境負荷の少ない製品の調達	低公害車導入率	89%
管理活動	事業所へのEMS導入率	100%

効率的かつ効果的な環境保全活動の推進を目的として、グループ各社に環境会計を導入しています。

しあわせのチカラになりたい。



ご意見・お問い合わせは、以下までお願いいたします。

四国電力株式会社 立地環境部 環境グループ

〒760-8573 高松市丸の内2番5号

[TEL]087-821-5061 (代表) [FAX]087-825-3029 [Email]env_aff@yonden.co.jp

環境保全の取り組みについては、当社ホームページで詳しくご紹介しています。

[URL]<https://www.yonden.co.jp/energy/environment/index.html>

発行年月 2019年8月