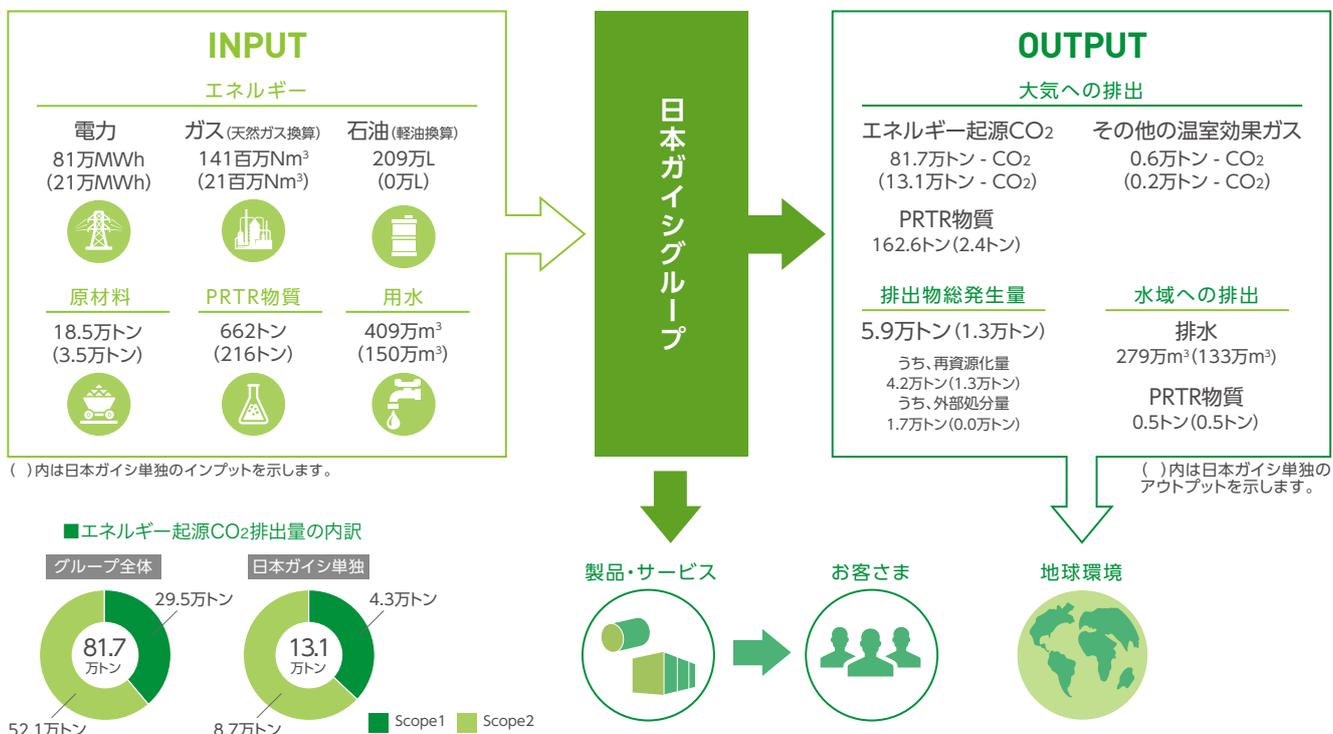


## 環境負荷の全体像

日本ガイシグループの事業活動において、国内・海外の全生産拠点でインプットされた原材料・エネルギーなどと、アウトプットされた製品・サービス、大気や水域へ排出された物質量は以下の図の通りです。

### 日本ガイシグループのマテリアルバランス(インプット・アウトプット)



(注) 日本ガイシ単独のCO<sub>2</sub>排出量の算出に用いたCO<sub>2</sub>換算係数 (kg-CO<sub>2</sub>/単位) : 以下の ( ) 内は単位を表しています。  
 購入電力(kWh) : 0.42、A重油(L) : 2.677、軽油(L) : 2.64、灯油(L) : 2.49、都市ガス(Nm<sup>3</sup>) : 2.29、LPG(kg) : 3.007、LNG(kg) : 2.70、ガソリン(L) : 2.322  
 出典 : 電気事業連合会 (1990年度実績値)、環境省、一部は独自に把握した換算係数を用いています。  
 なお、地球温暖化対策の推進に関する法律施行令 (2016年5月改正) に規定されたCO<sub>2</sub>換算係数を用いた場合の日本ガイシ単独での2016年度エネルギー起源実CO<sub>2</sub>排出量は、14.6万トンとなります。

(注) 本レポートに記載の環境パフォーマンスを表す数値は便宜上、四捨五入しているため、個々の数値を合計しても総計と一致しない場合があります。  
 (注) 排出物は、産業廃棄物と有価物の合計を示します。

## INPUT

### 1. エネルギー

電力： 電力使用量

ガス： 燃料ガスの種類毎の使用量を天然ガス量に換算した量  
=  $\Sigma$  (各燃料ガス使用量×各燃料ガスの単位発熱量÷天然ガスの単位発熱量)

<燃料ガスの単位発熱量>

天然ガス：40.9MJ/Nm<sup>3</sup>, 都市ガス：45.0MJ/Nm<sup>3</sup>,  
LPG：50.2MJ/kg, LNG：54.5MJ/kg

石油： 燃料の種類毎の使用量を軽油量に換算した量

=  $\Sigma$  (各燃料使用量×各燃料の単位発熱量÷軽油の単位発熱量)

<燃料ガスの単位発熱量>

軽油：38.2MJ/L, A重油：39.1MJ/L, 灯油：36.7MJ/L

### 2. 用水

市水・工業用水・井戸水・雨水使用量の合計

### 3. PRTR物質

日本のPRTR法第1種指定化学物質の取り扱い量の合計

### 4. 原材料

製品の製造に使用された原材料の重量を合算

## OUTPUT

### 5. エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量

エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量 =  $\Sigma$  (各エネルギー使用量×各エネルギーのCO<sub>2</sub>換算係数)

<エネルギーのCO<sub>2</sub>換算係数>

(電力の係数の単位) kgCO<sub>2</sub>/kWh (燃料の係数の単位) kgCO<sub>2</sub>/燃料の単位

電力： 日本 0.42, 米国 0.709, ベルギー 0.292, フランス 0.061, ポーランド 0.986, 南アフリカ 1.096

中国 0.983, タイ 0.687, インドネシア 0.790, オーストラリア 1.390, メキシコ 0.741,

燃料：天然ガス (Nm<sup>3</sup>) 2.02, 都市ガス (Nm<sup>3</sup>) 2.29, LPG (kg) 3.007, LNG (kg) 2.70,

軽油 (L) 2.64, A重油(L) 2.677, 灯油 (L) 2.49, 産業用蒸気 (MJ) 0.06

### 6. その他の温室効果ガス排出量

その他の温室効果ガス排出量 (tCO<sub>2</sub>) = 活動量×排出係数×地球温暖化係数

<地球温暖化係数>

CO<sub>2</sub>：1, CH<sub>4</sub>：25, N<sub>2</sub>O：298, HFC：種類により異なる, PFC：種類により異なる, SF<sub>6</sub>：22800, NF<sub>3</sub>：17200

### 7. 排水

排水量の合計。但し、雨水排水量は除外

### 8. PRTR物質

水域への排出：日本のPRTR法第1種指定化学物質の公共用水域への排出量の合計

大気への排出：日本のPRTR法第1種指定化学物質の大気への排出量の合計

### 9. 排出物総発生量

排出物総発生量 = 外部処分量(※1) + 外部再資源化量

再資源化量：外部再資源化量 = 有償委託(※2) + 有価物(売却)量

※1 外部処分量：直接埋立、単純焼却を行っているもの

※2 有償委託：有償で外部に処理を委託し、再資源化するもの

日本ガイシグループでは、地球温暖化の主要因であるCO<sub>2</sub>に対して、国内・海外の生産拠点を含めたグループ全体での排出削減目標を設定し、目標達成に向けた取り組みを進めています。

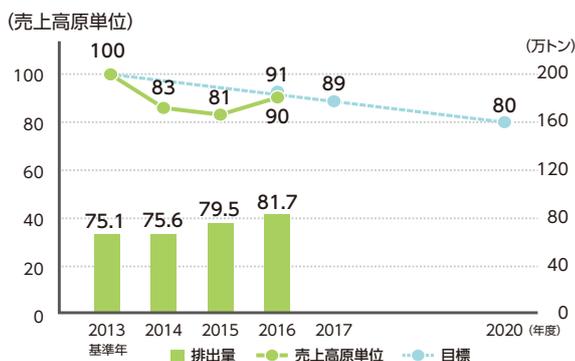
### 生産活動に伴うCO<sub>2</sub>排出量削減

日本ガイシグループは、5カ年計画で設定したCO<sub>2</sub>削減目標の達成に向け、国内外の全製造拠点にて事業計画に沿った年次改善計画を立案・管理することにより、着実に成果を積み上げてきました。

2016年度は円高の影響を強く受けたほか、製品構成の変化や海外拠点における新設製造ラインの立上げなどの影響から売上高原単位は前年度と比べて悪化したものの、期首の計画通り削減対策を遂行し、5カ年計画最終年度を見据えて設定した年次目標を達成することができました。また、削減努力の可視化を目的に本5カ年計画から新たに導入した対BAU削減率については、生産量原単位の大幅な改善により、2020年の目標として掲げた15%に達しました。

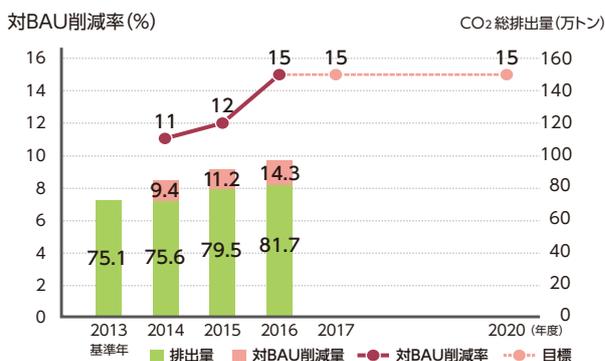
2017年度については、海外で大規模な工場新設と新製品の量産化を実施するため、一時的なCO<sub>2</sub>発生量の増加が予想されます。このため年次目標はハードルの高いものとなっていますが、達成に向けて立上げロスの最小化に注力するとともに全製造部門で削減対策の上積みを図り、年次目標の達成に取り組んでいきます。

CO<sub>2</sub>排出量・売上高原単位※の推移（日本ガイシグループ）



※売上高原単位の推移は2013年度を100として算出

対BAU削減率※の推移（日本ガイシグループ）

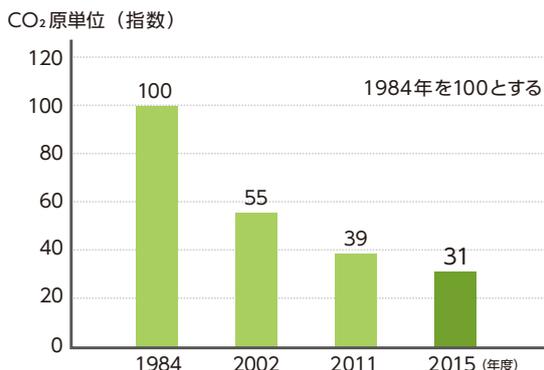


※対BAU削減率：削減しない場合の排出量に対する削減量の割合

### 環境に優しいプロセスの導入

日本ガイシグループでは、生産効率の向上や排熱の回収・利用の促進、エネルギー効率の高い設備導入などによって、生産に伴う環境負荷の低減に努めています。また、競争力強化を目指した「ものづくり構造革新」もエコプロセスの実現に大きく貢献しており、「新・ものづくり構造革新」の活動により、さらに進化したエコプロセスを構築していきます。（右図に代表的な生産設備である連続焼成炉のCO<sub>2</sub>原単位削減推移を示す）

連続焼成炉 導入年別CO<sub>2</sub>比較



### CO<sub>2</sub>排出削減の方策と効果

日本ガイシグループでは、海外での生産が拡大する中、グループ全体のCO<sub>2</sub>排出削減を図るため、海外拠点での生産の効率化に注力しています。これまで国内で実施した革新的製造プロセスの導入や設備改善、運用改善などを海外の生産拠点にも積極的に展開するほか、汎用設備を対象とした省エネルギー活動を推進し、着実に成果を積み上げています。

2016年度の海外拠点での生産プロセスの高効率化に向けた取り組みでは、CO<sub>2</sub>削減効果で年間0.95万トン（削減率1.2%）と、大きな成果を上げています。

## < CO<sub>2</sub>排出削減に向けた主要な取り組み >

区分	方策	効果
生産プロセスの高効率化	海外拠点での生産効率化の主な取り組み ・革新的製造プロセスの導入 ・設備改善 ・運用改善	CO <sub>2</sub> 削減効果（約1.5万トン） 国内 0.52万トン 海外 0.95万トン
グループ会社への省エネサポート	海外拠点での省エネ推進 ・当社独自の省エネ事例集とガイドライン 英語版を制作、海外拠点に展開 ・本社スタッフが現地を訪問、現地従業員 と共同で実施	このうち ・生産プロセスの改善 国内 0.19万トン 海外 0.73万トン
汎用設備の省エネ活動	水平展開した主な改善 ・ボイラーの高効率化更新 ・エアーや蒸気の漏れの防止、使用量の適正化 ・照明のLED化 ・空調機器の更新と運転条件の適正化	・汎用設備の省エネ活動 国内 0.33万トン 海外 0.22万トン

## 汎用設備の省エネ活動～生産部門と本社部門の連携

日本ガイシグループでは、従来から照明・空調・蒸気・工場エアーなどの汎用設備の省エネ活動に取り組んでいます。汎用設備の省エネは、共通するノウハウ情報を本社部門から各拠点に水平展開することで、効率的により大きな成果につなげることができます。2016年度は本社工務部門にエネルギーセンターを新設し、グループの生産拠点での省エネ活動に取り組んでいます。

### (1) 本社工務部門から海外生産拠点への省エネサポート

数年前から、本社工務部門のメンバーが海外生産拠点に赴いて省エネ診断を実施し、国内でのノウハウを活かした省エネ対策を、現地メンバーとともに進めています。こうした活動の結果、NGK唐山電瓷などで省エネの成果があがっています（「グループ会社での省エネ活動」参照）。

### (2) 省エネ事例集、ガイドライン冊子の発行・配布

省エネ事例集やガイドラインは、以前から電子版にてグループ内で公開しておりましたが、生産現場で活用しやすいように、新たに冊子を発行しました（日本語版、英語版）。これを国内外の生産拠点に配布することで、今後のさらなる省エネによるCO<sub>2</sub>削減へつながるものと期待しています。



## 100件もの事例をまとめた虎の巻で 省エネ活動をグローバル展開

環境経営統括部 岡 徹

約100件の省エネ事例を1冊に収録した「省エネ事例集」を発行しました。コンプレッサーやボイラー、照明、空調といったタイプごとに、改善方法や費用対効果まで具体的に収録した虎の巻です。加えて、省エネ活動の進め方やポイントを解説した「汎用設備の省エネガイドライン」も作成。写真や図解をふんだんに使用した分かりやすい手引き書として、海外グループ会社からも好評です。エネルギーセンターがグループ会社の相談に乗ったり、指導したりするときにも活用されており、今後も事例を拡充して省エネの推進に役立てたいと思います。



## グループ会社での省エネ活動

### NGK唐山電瓷

日本の工場で実施しているCO<sub>2</sub>対策を採り入れています。当初は意識向上を目標として、不要時に設備や照明の電源を切るところからスタート、現在は日本の小牧事業所担当者が半年ごとにNGK唐山電瓷を訪れ現場を確認したうえで、より効果的な対策を一緒に選定しています。



### NGKセラミックスポーランド

2011年から生産量の大半を占める炭化ケイ素（SiC）製ディーゼル・パティキュレート・フィルタ（DPF）のプロセス改善に注力しています。生産工程の中でもエネルギー使用量の多い焼成・乾燥工程に対して、さまざまな改善活動を実施してきました。名古屋事業所から水平展開された改善技術をはじめ、常に新しい改善に取り組み、CO<sub>2</sub>削減に努めています。



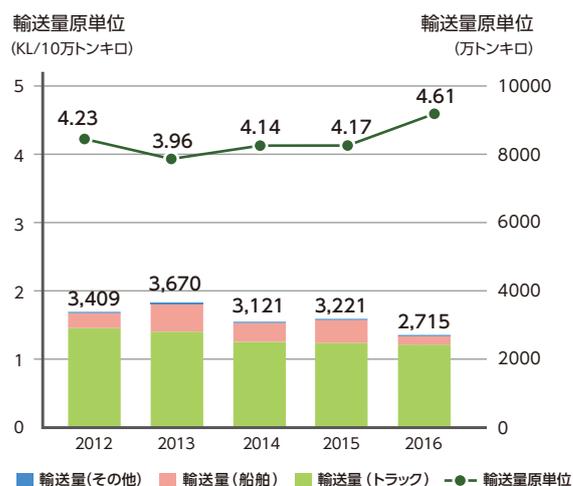
### NGKメタルズ

生産設備の制御システムの更新や運用改善など、積極的にCO<sub>2</sub>削減に取り組んでいます。中でも高い効果をあげることができたのが、圧延機のオイル循環システムの制御装置自動化です。取り扱いが難しいというのに起動・停止に時間がかかることから昼夜関係なく稼働させていた部分を、自動制御に更新。無駄な稼働がなくなったことで消費電力量が減り、CO<sub>2</sub>削減に貢献しました。



## サプライチェーン(物流工程)でのCO<sub>2</sub>削減

日本ガイシでは、物流に伴うCO<sub>2</sub>の削減について、輸送量原単位を省エネ法の評価に則り5年度間平均で1%度/年改善することを目標に定め、積載率向上やモーダルシフトなどの削減対策に取り組んできました。2016年度は、製品構成の変化から輸送量原単位の良い船舶の輸送比率が大幅に低下したことが影響し、5年度間平均で2.1%/年の悪化となりました。



## SCOPE3でのCO<sub>2</sub>排出量把握への取組み

日本ガイシグループでは、CO<sub>2</sub>排出量については、グループ全体のSCOPE1、SCOPE2、および日本ガイシ単独での物流（荷主分）について把握しています。近年、サプライチェーンでのCO<sub>2</sub>排出量についても把握することが求められるようになってきたことから、日本ガイシ単独でのSCOPE3の排出量把握に着手しました。

### 「グリーン電力」の導入

日本ガイシは、環境と調和した企業活動の一環として、他社に先駆けて2002年からグリーン電力（風力、太陽光、バイオマスなどで発電される電力）を導入しています。日本自然エネルギー株式会社と「グリーン電力証書システム」に基づいた契約を締結し、年間200万キロワット時の風力発電を委託しています。

この電力は日本ガイシ本社ビルの年間使用電力量の約6割にあたり、これによるCO<sub>2</sub>削減効果は2016年度の実績で年間約1,000トン（電力のCO<sub>2</sub>換算係数：0.532）と、約71,000本のスギの木の年間CO<sub>2</sub>吸収量に相当します。



## 資源の有効利用

日本ガイシグループは、生産プロセス改善による歩留りの向上、工程内での原材料の再使用などにより排出物の発生抑制に努めるとともに、再資源化による最終処分量の削減にも注力し、資源循環を推進しています。

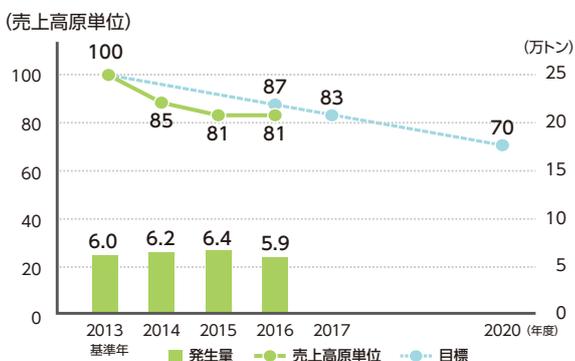
### 生産活動に伴う排出物削減

日本ガイシグループは、排出物削減においても5カ年目標の達成に向け、CO<sub>2</sub>と同様に年次改善計画を立案・管理して排出物の発生抑制を推進しています。

2016年度はCO<sub>2</sub>と同じく、売上高への為替影響や新設製造ラインの立上げなどの不利な条件がありましたが、売上高原単位は前年度と同等の値を維持し、年次目標を超過達成しました。これは各工程での原料利用率と歩留の改善、工程内での再利用など製造部門の改善活動が計画以上の成果を上げたためで、多くの主力製品の生産量原単位が昨年度から大幅に改善されました。このため、2013年度の生産量原単位を基準とした改善率を示す対BAU削減率は前年度から大きく向上し、18%に達しています。

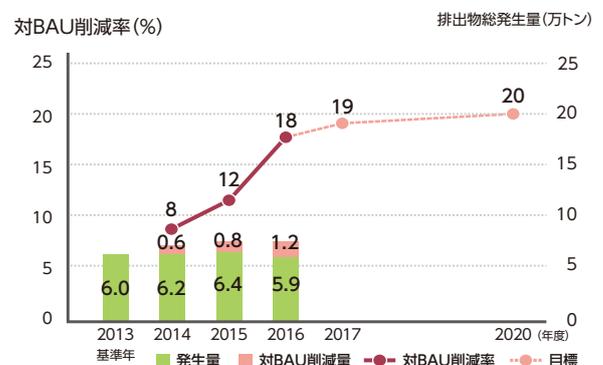
2017年度も5カ年目標の達成を目指し、これらの改善活動を継続していきます。

排出物発生量・売上高原単位※の推移（日本ガイシグループ）



※売上高原単位の推移は2013年度を100として算出

対BAU削減率※の推移（日本ガイシグループ）



※対BAU削減率：削減しない場合の排出量に対する削減量の割合

### 資源循環の推進

日本ガイシグループでは、排出物の分別徹底や再資源化方法の探索などを通じて、排出物の再資源化の推進に取り組んでいます。

2016年度は新たに目標管理に組み入れたNGKエレクトロデバイス（2014年度に子会社化）と、新規業者の探索を必要としていた明知ガイシの再資源化に注力しました。いずれも現場と日本ガイシ本社が連携して取り組んだことで、処理コストも考慮した再資源化が実現し、埋立量を大幅に削減しました。その結果、2013年度以降継続し、5カ年計画の目標でもある「国内全体の再資源化率：99%以上」を維持することができました。なお、日本ガイシ単独では遂に埋立処分量ゼロを達成、再資源化率は100%となりました。

一方、海外については地域によって状況が異なるため、各国の実情を考慮して目標を設定しています。海外の製造系グループ会社16社のうち、再資源化が困難な3社を除いた再資源化率は90%程度で推移しています。

#### 海外グループ会社の排出物削減事例

海外のグループ会社では、分別ルールを廃棄物のストック場所に掲示して見える形にしたり、廃棄物の分類とストックする容器の色を対応させることで分別の誤りをなくすなど、廃棄物の分別管理を徹底しています。



NGKセラミックヨーロッパ



NGKセラミックUSA

## 水資源に関するリスク管理と対応

日本ガイシグループでは、サステナビリティの観点から水資源に関するリスク管理と水利用の効率化に取り組んでいます。

### 水リスクの評価

国内外の全製造拠点の水リスクについて、従来は拠点が立地する地域の河川の水供給量を基に水不足の度合いによる簡易的な自己評価を実施していました。2016年度は、自己評価で水不足が懸念された拠点について、第三者による詳細な分析を実施しました。水需給リスクについては、河川の水供給量に加え、地下水や季節変化、ダム等の貯水力も評価項目に加え、将来の水需給予測も実施しました。その他、水災リスク、水質リスクについても分析を実施しています。

調査結果では、いずれの拠点も現時点の水リスクは深刻な状態ではありませんが、将来に備えて規制動向等のウォッチを実施していきます。今後は海外拠点全域で水リスク把握に向けた詳細調査を実施します。

### 水利用に関するガイドライン

水利用の適正化を目指したガイドライン（実施状況のチェックリスト）を作成し、2015年度から国内外の全製造拠点での効率的な水利用の現状調査を行っています。今後、グループ内の各拠点や他社の事例調査を通じて、ガイドラインの充実を図るとともに、拠点での水利用の適正化の取組みを促進し、将来の水需給の悪化に備えていきます。

#### グループ会社での水利用の効率化

##### NGKセラミックスメキシコ

水ストレスが高い地域に立地するグループ会社で、工場内で水の循環利用を検討するなど、貴重な水資源の適正かつ効率的な活用に努めています。

例えば、NGKセラミックスメキシコでは、製造工程で発生した排水を逆浸透膜でろ過し、再生水として冷却水やボイラー水、緑地散水などに再利用しています。



逆浸透膜を用いたろ過装置

### 調達先との連携

日本ガイシグループでは、水資源への対応はサプライチェーン全体の課題と捉え、CSR調達ガイドラインを通じて水資源に関するリスク管理と水利用の効率化を取引先の皆様にもお願いしています。取引先の皆様にご理解・ご協力をお願いした結果、2016年度は日本ガイシの国内取引先の99.4%にあたる723社より同意をいただきました。