



技術の 化学反応始まる。

CATALER

人とくるまのテクノロジー展 2018

ADVANCE

AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION 2018

特設サイト公開中

人テク展 2018 キャタラー



世界中の技術者との共創力で新たな課題に挑む。 研究開発拠点「ARK Creation Centre」。



◆ 「競争」から「共創」へ 集合知で未来を切り開く研究開発拠点

半世紀に渡り世界中の排出ガス規制をクリアしてきたキャタラーが次に挑むのはゼロエミッション。電気自動車(EV)やプラグインハイブリッド(PHV)、燃料電池車(FCV)などの次世代車の実用化に貢献するための新たな「創の拠点」。

ボーダーレスでグローバルな研究開発体制の構築を目指し、お客様や研究者、技術者などの叡智が結集する施設であることがARKのコンセプト。

世界中の技術者との「共創力」で、キャタラーの研究開発機能は新たな領域へ踏み出します。



◆ 新研究開発拠点の概要

- (商 号) ARK Creation Centre(アーク・クリエイション・センター)
- (所在地) 〒438-0112 静岡県磐田市下野部1905番地10
- (アクセス) 浜松北IC(新東名高速)より20分、遠州森町スマートIC(新東名高速)より10分



EXHIBIT 2018

- ・ 電動車両向け電池用炭素材料
- ・ 燃料電池用電極触媒 

- ・ GPF触媒
- ・ 再始動NOx排出抑制材料 (SRR-MIX)

- ・ NOx浄化用触媒システム (HC-SCR) 
- ・ DPF向け触媒 (Meshwork Catalyst)

「SRR-MIX」「Meshwork Catalyst」は、技術名であり、商品名称ではございません。

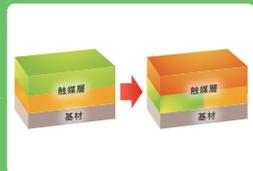
開発ロードマップ

排気ガス浄化分野

mm

層構造ミリ制御

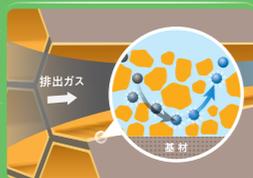
- 活性点流れ方向
- 深さ方向配置



μm

拡散構造マイクロ制御

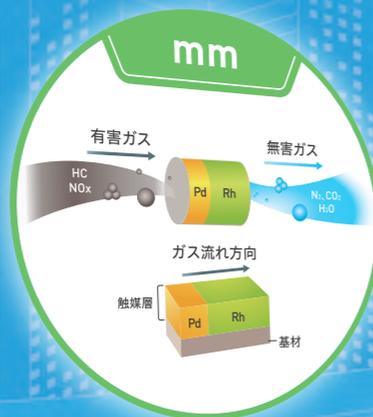
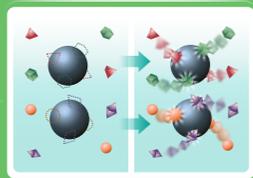
- 活性点接触頻度
- ガス拡散性制御



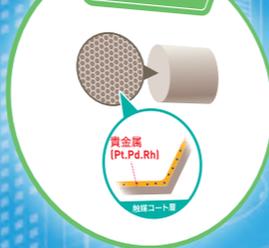
nm

活性点表面ナノ制御

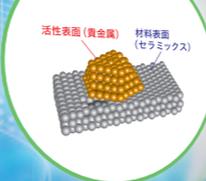
- 活性点ナノスケール構造制御



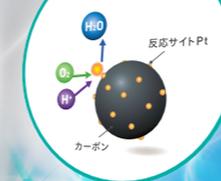
μm



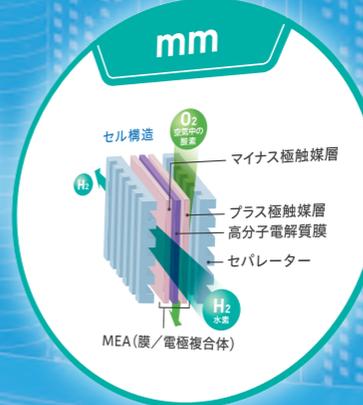
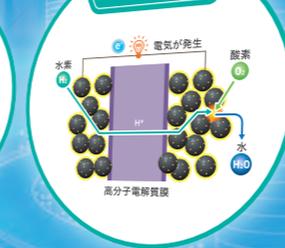
nm



nm



μm

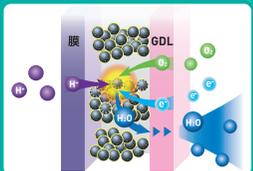


電動化分野

mm

層構造ミリ制御

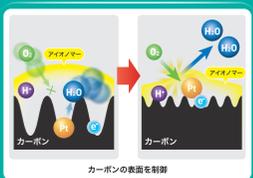
- 層構造制御
- 生成水バランス制御



μm

拡散構造マイクロ制御

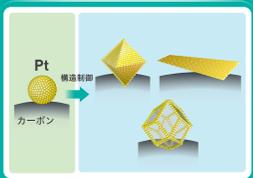
- 活性点接触頻度
- ガス拡散性制御



nm

活性点表面ナノ制御

- 活性点ナノスケール構造制御
- 精密配置



電動車両向け 電池用炭素材料

古くて新しい、電気自動車向けカーボン

ハイブリッド車や、電気自動車は、CO₂排出量をガソリン車より大幅に削減することが期待されています。キャタラーでは電気を貯める(蓄電)&流す(導電)の2役を備えた高機能材料(カーボン)の開発を行っており、創業から活性炭メーカーとして培った経験を活かした緻密な細孔構造のコントロールが強みです。



電動車両向け電池用炭素材料



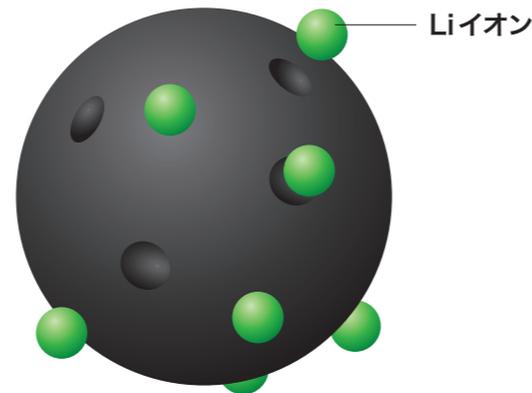
自動車用に特化した炭素材

❖ **カーボンの導電性を利用して自動車の加速に影響する“出力”を向上させます**

当社は電池の構成材料であり、電気を貯める機能材料である炭素材料について開発を進め、電池の反応場である空間(細孔)をナノメートルサイズで拡大・制御する技術により電気を大幅に貯めることが可能となりました。

当社炭素材の特長

細孔径の拡大と導電性を賦与することで、出力を上げることができる



2018年ZEV規制の強化がはじまる

ZEV (Zero Emission Vehicle) とは、排出ガスを一切出さない電気自動車 (EV) や燃料電池車 (FCV) を指します。

カリフォルニア州のZEV規制は、州内で一定台数以上自動車販売するメーカーは、

その販売台数の一定比率をZEVにしなければならないと定めています。

これは、カリフォルニア州の公共交通が乏しくクルマの利用者が多いことと、地形的な特徴から、大気汚染が全米で最悪な地域といわれているからです。

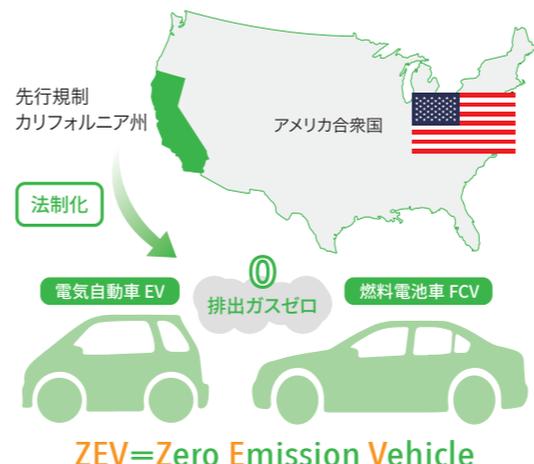
2012年時点では、カリフォルニア州で年間6万台以上販売する自動車メーカー6社がZEV規制の対象でした。

ところが2018年型以降、販売台数が中規模のメーカーもZEV規制が適用されることになりました。

また、2018年以前のZEV規制では、ハイブリッド自動車 (HV)、天然ガス車、低燃費ガソリン自動車もZEV対応車と認められていましたが、

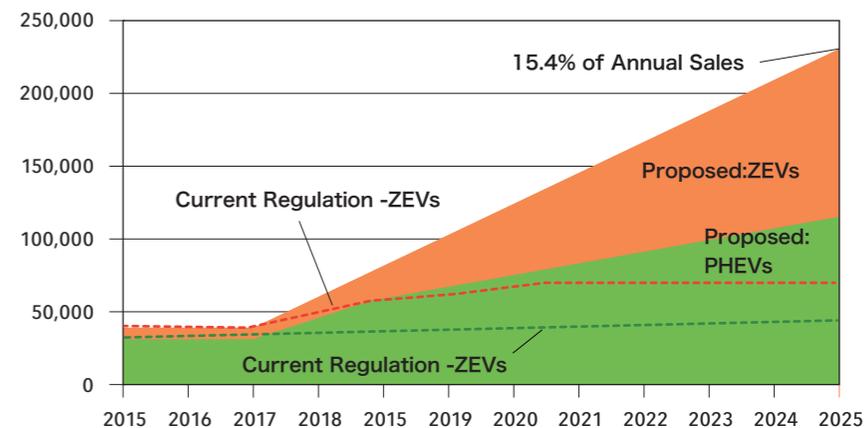
2018年以降はこれらを認めず、EV・FCV、プラグインハイブリッド自動車 (PHV) に限定されることになりました。

したがって、ZEV規制の対象となる自動車メーカーはEV、FCV、PHVのいずれかを開発しなければなりません。



販売車両の一定比率をZEVにするよう自動車メーカーへ要求

米国カリフォルニア州大気資源局 (CARB) が目指す ZEV プログラム





燃料電池用電極触媒

自動車の未来が変わる“チカラの素”

電極触媒は、固体高分子型燃料電池の電極に使われます。水を電気で分解すると、水素と酸素が発生しますが、燃料電池はその逆で、水素と酸素を反応させ水と電気を作り出します。電極触媒は、燃料電池の水素と酸素の反応を助けるために使われています。



燃料電池用電極触媒



キャタラーの貴金属担持カーボンの特長

❖ 世界初の燃料電池車(MIRAI)に採用された電極触媒のヒミツ

当社が開発した“燃料電池用電極触媒(MIRAIに搭載された触媒)”は、燃料電池車の車両課題として挙げられていた『燃料電池の出力向上』『H₂の燃費向上』『登坂走行時の高温出力向上』を克服しMIRAIの性能向上に寄与したことに加え、高価な白金(Pt)の使用量の大幅な削減によるコスト低減も実現し、量産型燃料電池車(FCV)の信頼性向上に貢献しました。

	MIRAIに搭載された触媒	
顕微鏡写真 (百万倍)		
触媒断面図とPtCoの特徴		表面分布
		均一
		完全メタル
性能	従来比3倍	

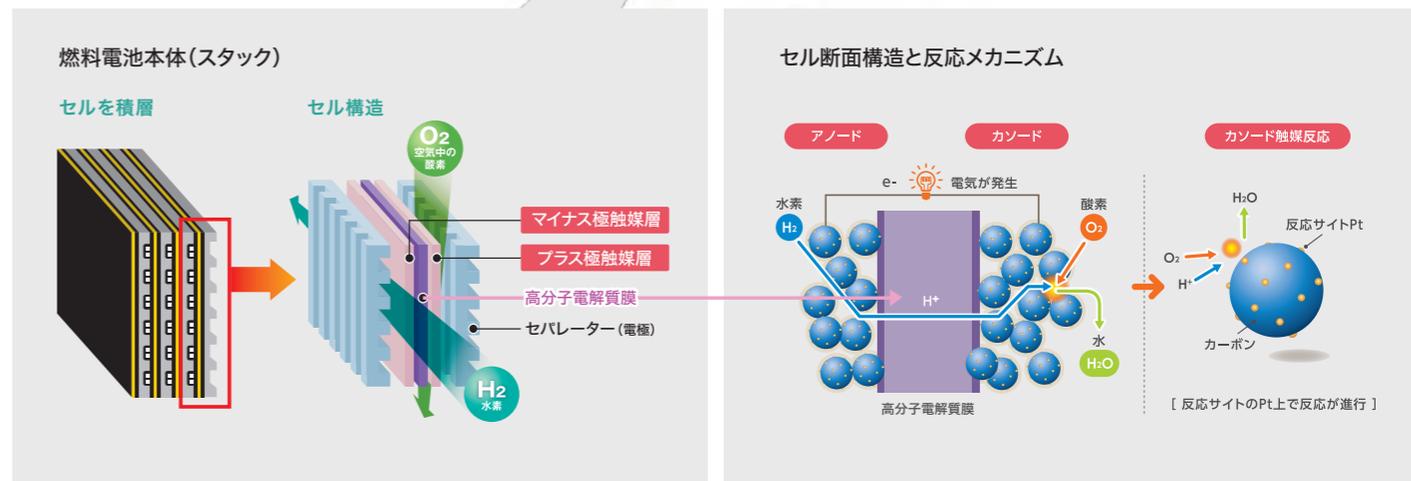
燃料電池本体のしくみ

燃料電池が発電をおこなう部分は『スタック』と呼ばれ、このスタックはセパレーター(※)にはさままれたMEA(※)の集合体で構成されています。個々のセパレーターには、燃料となる水素(燃料)や、酸素(空気)を流すための流路が形成され、MEAの燃料極(陽極/アノード)に水素、空気極(陰極/カソード)に酸素が供給されるようになっており、このMEAにおける電気化学反応により発電をおこなっています。

燃料電池スタック



スタックイメージ提供:トヨタ自動車



※セパレーターとは、燃料ガスや空気を遮断する役割を果たす板状の部品です。各セルをシールする機能のほかに、ガスが流れる流路を作りこんで、水素が通過する層と、酸素が通過する層を分離する役割を果たします。
 ※MEA(Membrane Electrode Assembly)とは、固体高分子型の燃料電池に使われる、イオン交換膜と電極からなる触媒層と電解質膜とガス拡散層、場合によってはシーリングも備えた燃料電池用膜電極接合体です。

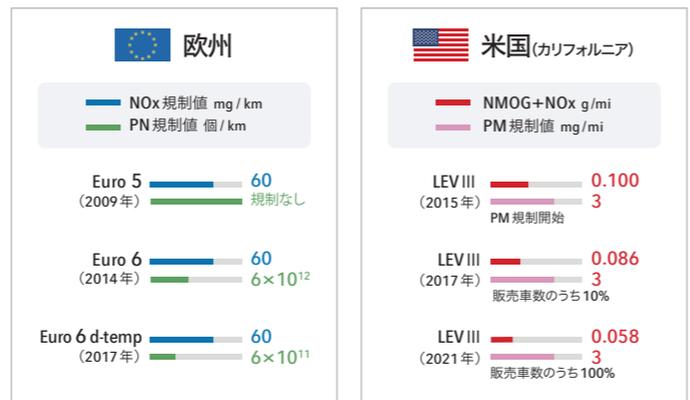
GPF 触媒

排ガス規制“Euro6”や“LEVIII”などに対応する後処理技術

欧州ユーロ6や、米国LEVIII規制対応に要求されるガソリン・パティキュレート・フィルター（GPF）。当社では、GPFに三元触媒を塗布することで排気物質を浄化することに加えて、粒子状物質（PM）の排出を抑制する高度な後処理技術を開発しています。

年々強化される排ガス規制

自動車排ガス規制とは、自動車やバイクなどの内燃機関から排出される『一酸化炭素（CO）』『窒素酸化物（以下：NOx）』、炭化水素類、黒煙などの大気汚染物質の上限を定めたものです。欧州では、2017年9月より「EURO6d-TEMP」と呼ばれるより厳しい排出基準が導入され、『排出微粒子の粒子数（PN）』の規制値がさらに強化されています。従来、自動車のエンジンから排出される『粒子状物質（PM）』は「排出質量」で規制されてきました。排出重量では人体に侵入しやすく健康への影響が懸念されている超微小粒子は数値に反映されにくい「排出個数」で粒子を規制する「PN規制」が導入されました。

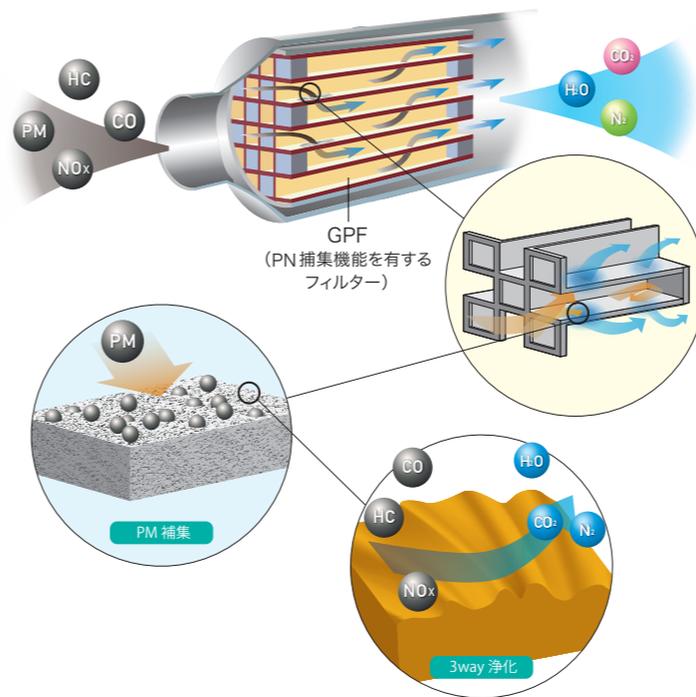


キャタラーは創業以来、培ってきた三元触媒の『活性点制御技術』と『高機能OSC 技術』で右頁の『低温活性』の課題を克服できると自負しています。また、今後ますます強化される排ガス規制を先読みし、『三元触媒』や『Coated GPF』のラインナップも網羅しています。これからも、想定される課題をクリアするための挑戦を続けていきます。

直噴ガソリン車『後処理装置』の方向性

❖ 三元触媒の浄化機能を付与したGPF

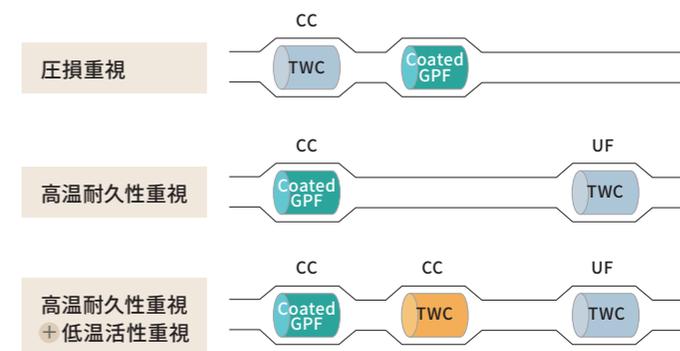
当社が開発を進めているのが、GPFに三元触媒の浄化機能を付与した『Coated GPF』です。ガソリン乗用車において、“エンジン直下”もしくは“床下”の三元触媒と置き換え可能な『Coated GPF』を提供することで、GPFを単純に追加するよりも搭載スペースの縮小（小型化）に加え、コスト減にもつながります。



❖ より低温の排ガスを浄化する触媒の開発

今後のますます厳しくなる排ガス規制に対応するためには、排ガス浄化の品質保証の観点から、2つ以上の基材を使用した後処理装置を設計せざるを得ないケースが想定されます。「エンジン直下」にCoated GPFを配置するケースでは、触媒の高温耐久性が求められます。

当社が推測する将来の後処理装置のパターン



排気ガス低温化
低温活性が重点課題



GPF触媒



再始動NOx排出抑制材料(SRR-MIX)

貴金属の活性を支える脇役の開発

燃費性能を重視する車種の大半は、信号待ちの間などにエンジンが停止するアイドリングストップ機能を搭載しています。しかし、アイドリングストップ後の再始動時に有害ガスであるNOxが排出される問題があります。当社では、この再始動NOxの排出量低減を目的に新しい材料の開発に取り組みました。

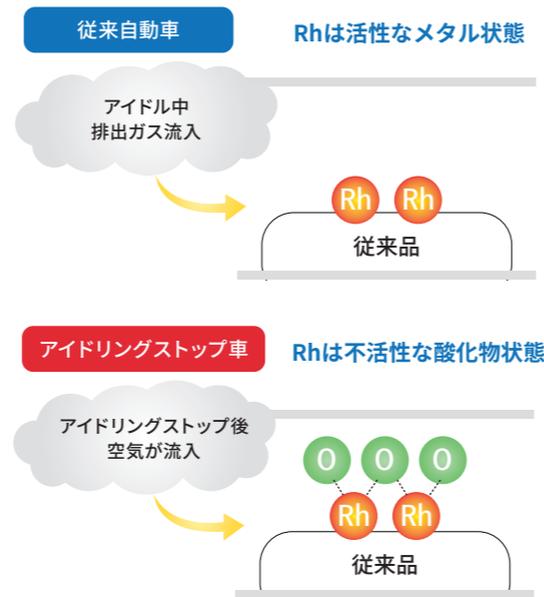


SRR-MIX



アイドリングストップ車で再始動時にNOxが排出される理由

アイドリングストップ車の再始動時にNOxが排出されてしまうのは、エンジン制御の違いによって触媒に流れ込むガスの雰囲気が変わるためです。信号待ちの間、従来車はアイドリング状態のため、システム内のガス雰囲気が保たれ、触媒内の貴金属が活性状態であるのに対して、アイドリングストップ車は、エンジンが停止するため、空気が流れ込み貴金属が不活性な酸化物になってしまいます。この状態のままエンジンが再始動し、排出ガスが流れ込むとNOxの排出が起きます。



再始動NOx排出抑制材料(SRR-MIX)の特長

❖ 材料の性質を変え、反応性向上に着目した開発

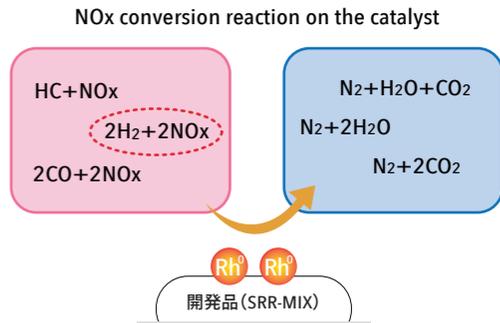
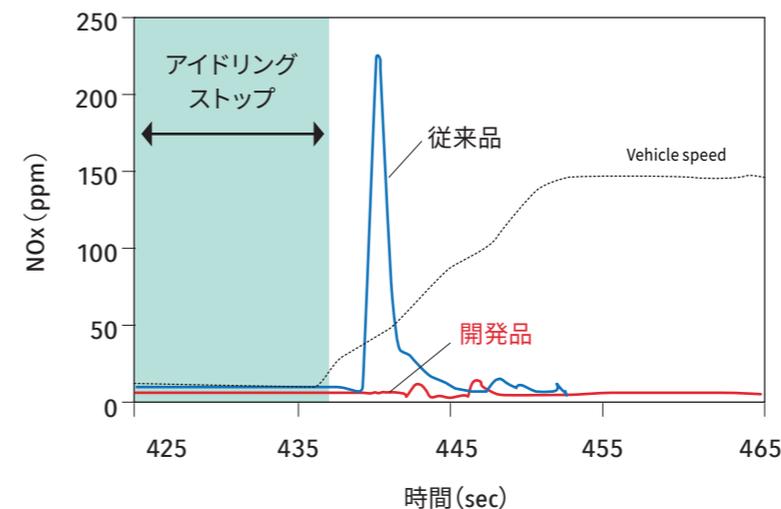
再始動NOxを浄化するため、私たちは還元力の強い水素に着目しました。

触媒内での水素量を増やして、NOx還元反応を進めるためには、水素生成反応である水蒸気改質反応を促進する必要があります。

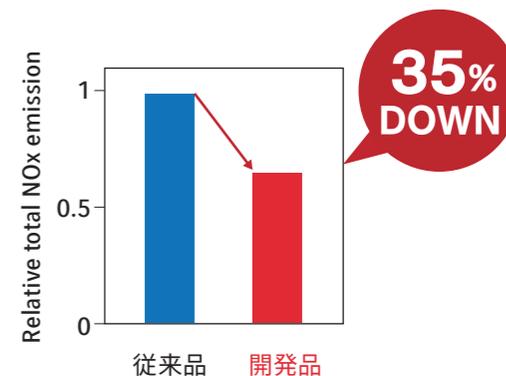
私たちは触媒材料の性質を変えることで水蒸気改質反応を促進させ、NOx浄化率を向上する、というコンセプトのもと、SRR-MIXという材料を開発しました。

実際にSRR-MIXを用いた触媒の車両評価を行った結果、

コンセプト通り再始動NOxの排出抑制に成功し、トータルNOx排出量の低減にも成功しました。



Purpose: Promotion of H₂+NOx reaction
Key point: H₂ formation



※「SRR-MIX」は技術名称であり、商品名称ではございません。



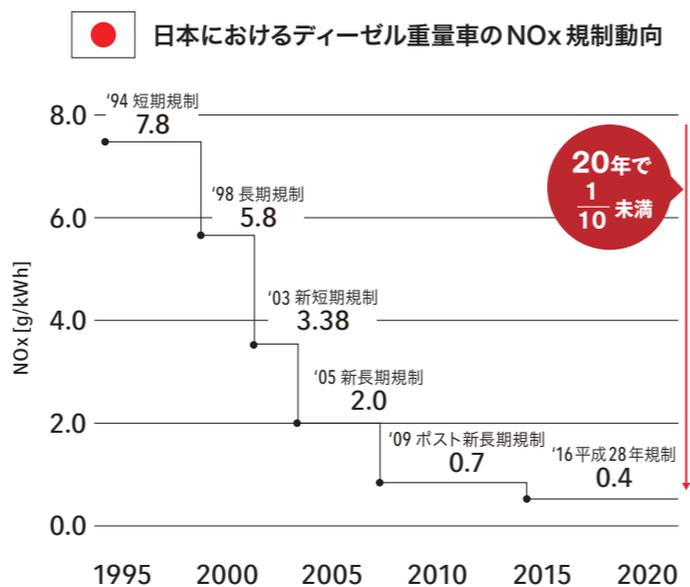
NOx 浄化用 触媒システム HC-SCR

“尿素不要”のNOx 浄化用触媒

ディーゼル車用の触媒システム「HC-SCR」は、排気ガス中の未燃焼の炭化水素(HC)、または、燃料から分解生成したHCを還元剤としてNOxを無害化するもの。尿素水の補充が不要であるため、利便性を向上させ、尿素タンクを無くすことで車両の省スペース化に貢献します。

ディーゼル重量車の排ガス規制の動向

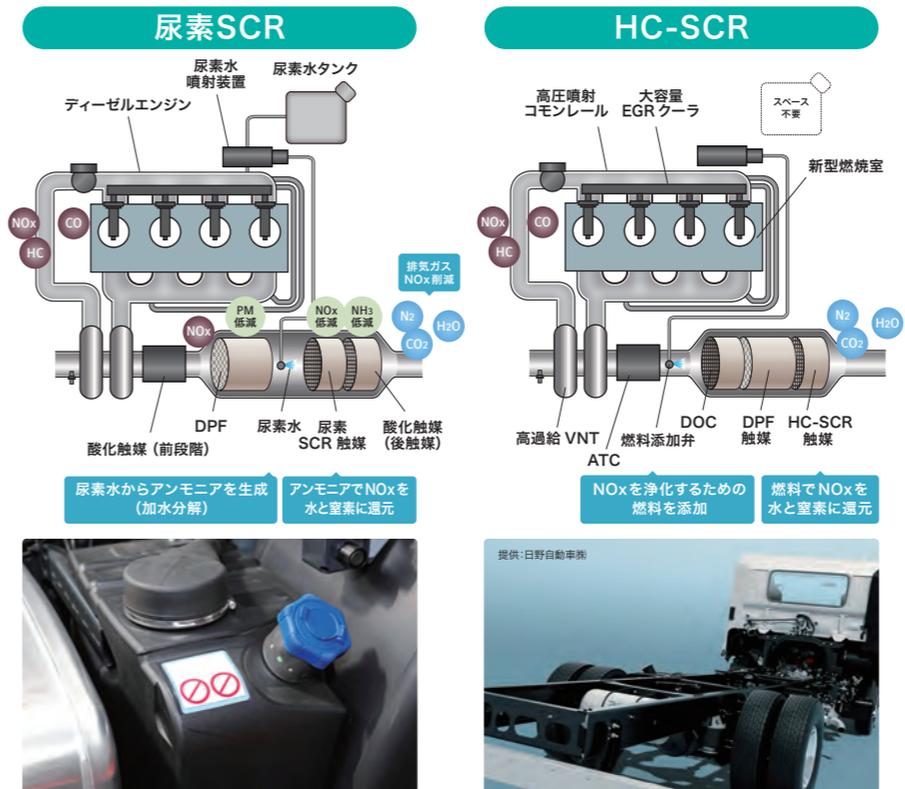
自動車から排出される「環境」や「人体」に悪影響のある物質を規制する法律は、世界各地で年々厳しくなっています。ディーゼルエンジンから排出される「窒素酸化物(NOx)」は、大気中で紫外線と反応して光化学スモッグの原因となり、人体に悪影響を与えるほか、酸性雨の原因にもなり、環境への悪影響もあるため、特に規制値が厳しくなっています。加えて、ディーゼルエンジンでは制御上の問題で空気の割合が高くなる(リーン)ため、NOxを浄化するための還元剤が不足します。よって、排出ガスに含まれるNOxの浄化が非常に困難といわれています。



ディーゼル車後処理システムHC-SCRの特長

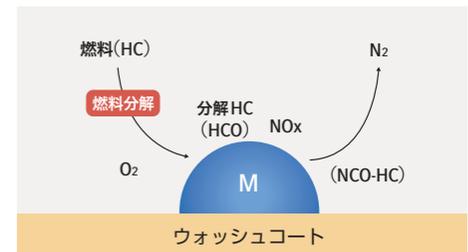
❖ 尿素的補充やタンクのスペースが不要

HC-SCRシステムを搭載した車両は、尿素タンク、尿素供給装置、SCR触媒等が不要であり、後処理システムがコンパクトなため、架装性、搭載性に優れており、幅広いユーザーの要望に応えることが可能になります。



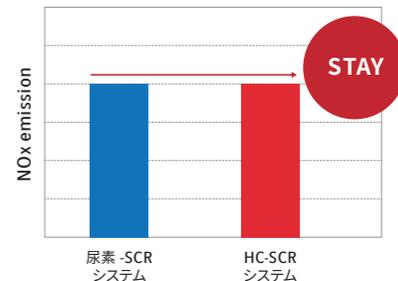
❖ 尿素SCRと同等のNOx低減

活性種Mを独自に変化させることで幅広い温度域でNOx浄化が可能のため、HC-SCRシステムの触媒反応で、尿素SCRシステムと同等のNOx浄化性能を実現しました。



M 活性種

NOxエミッション



HC-SCR



DPF 向け触媒 (Meshwork Catalyst)

触媒コート技術によりPM 捕集性を改善

ディーゼル微粒子捕集フィルター (DPF) の、排出ガス流入側セル壁表面に、メッシュ状の触媒層を形成させるDPF向け触媒技術を開発。PM捕集性が改善し、従来の触媒よりも排出微粒子の粒子数 (PN) の排出を68%低減させることを実現しました。

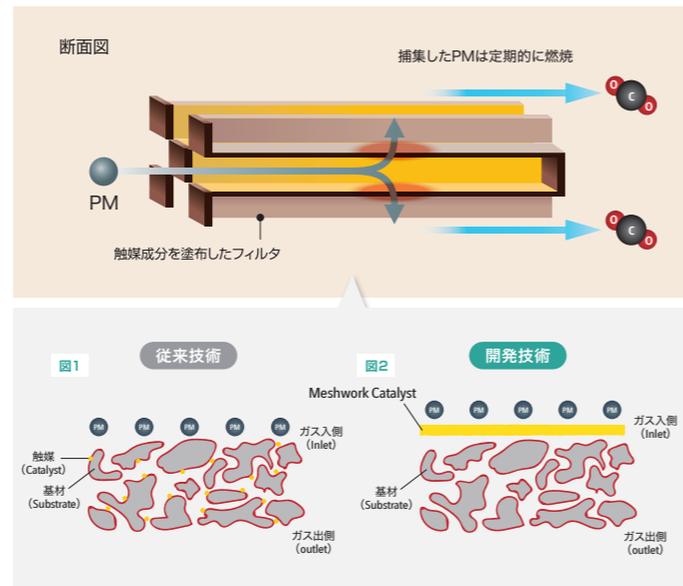


Meshwork Catalyst



従来のDPF 向け触媒と Meshwork Catalystの違い

DPF担体の壁面は、細かい穴の空いた構造 (多孔質) になっており、セルの壁内でPMを濾過することでDPF内にPMを捕集しています。DPF再生時に、捕集したPMの燃焼を促進するためにDPFのセル壁の細孔内に触媒成分をコートしています (従来技術: 図1) 当社は、DPFのガス流入側のセル壁表面に、特徴的な細孔構造を持つメッシュ状の触媒層 (Meshwork Catalyst) を形成させ、PMの燃焼力を向上させるDPF向け触媒技術を開発しました。(開発技術: 図2)

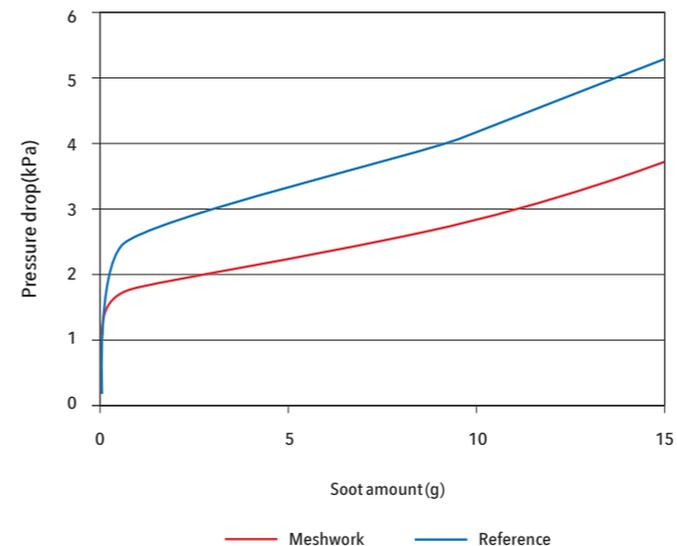


Meshwork Catalystの価値

❖ PM堆積時の圧力損失DOWN

従来のDPF触媒と比べて、Meshwork Catalystは、PM堆積時の圧力損失が低く抑えられるため、圧力損失値をしきい値としてPM捕集-再生処理のサイクルを1000時間繰り返した場合、従来触媒と比較して7%の燃料使用量を低減できる試算。

PM堆積時圧力損失評価

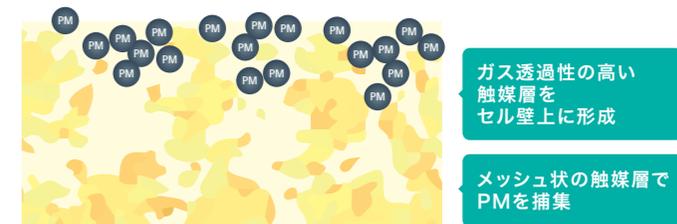


・ 3.0L diesel engine ・ Intake air mass:30g/s ・ temperature:300°C

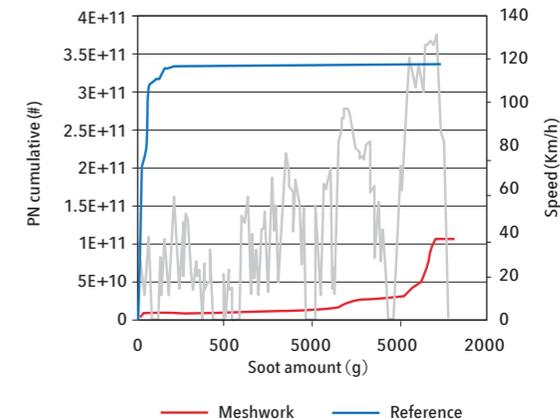
Meshwork Catalystは、技術名であり、商品名称ではございません。

❖ PM捕集性能向上

従来のDPF触媒と比べて、Meshwork Catalystは、PN (Particulate Number/PMの粒子数) を68%低減できる。



PM捕集性能評価



・ Standard EU5 vehicle with 3.0L diesel engine
 ・ WLTC class3 for PN filtration evaluation
 ・ Sample position: under floor

開発史

2000s

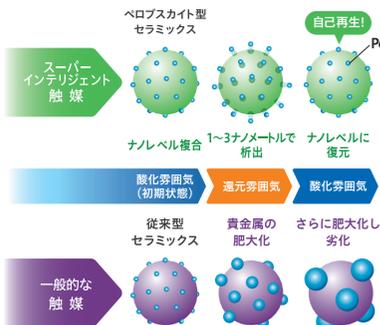
2010s

発展期 -HC/NOx 高浄化-

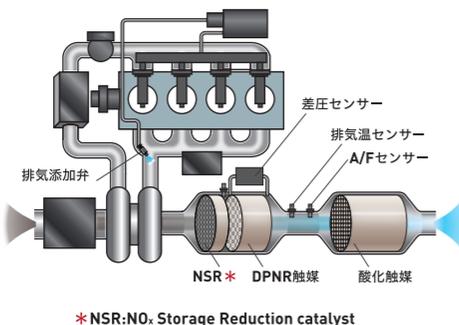
進化期 -高耐熱化/機能分離対応-

次世代 -電動化対応-

インテリジェント触媒



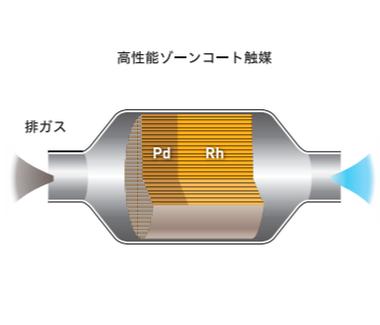
DPNR触媒



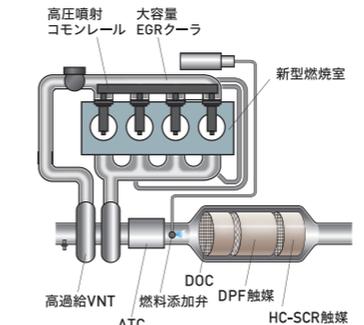
フロント高担持触媒



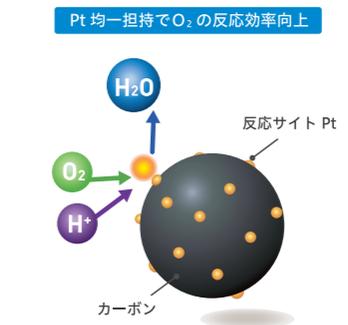
ゾーンコート触媒



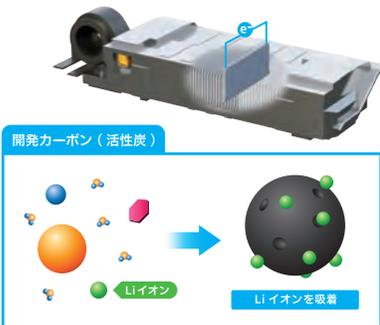
HC-SCR触媒



電極触媒



Liイオン電池

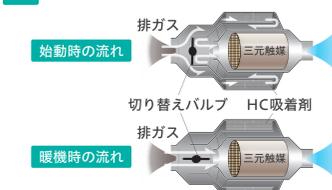


排ガス規制の流れ

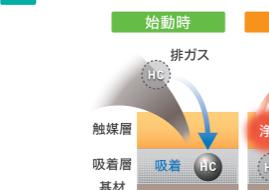


主要技術

米SULEV用同軸型HC吸着筒



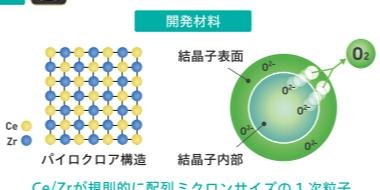
HC吸着浄化型三元触媒



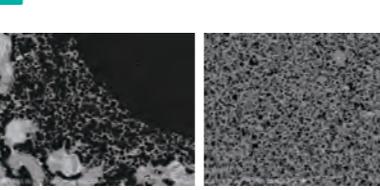
二輪用マルチチューブ触媒



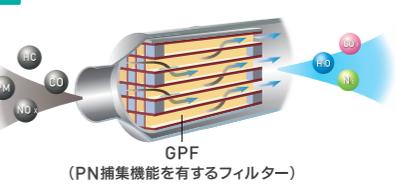
新酸素吸蔵材



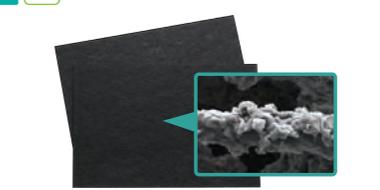
メッシュワーク触媒



GPF触媒



活性炭シート



受賞歴

1994

触媒学会「技術賞」受賞
(Pd 三元触媒の開発と実用化)

1995

日本機械学会「技術賞」受賞
(NOx吸蔵還元型三元触媒付 リンパンプシステムの開発)

1995

自動車技術会「技術開発賞」受賞
(NOx吸蔵還元型三元触媒付 リンパンプシステムの開発)

2000

R&D Magazine「R&D100Award」受賞
(NOx吸蔵還元触媒技術)*

2001

日経BP社「日経BP賞」受賞
(DPNR 触媒技術)*

2003

触媒学会「技術部門 学会賞」受賞
(インテリジェント触媒技術)*

2003

自動車技術会「技術開発賞」受賞
(インテリジェント触媒技術)*

2005

触媒工業協会「技術賞」受賞
(二輪排ガス浄化用マルチチューブ触媒技術)

2006

日本吸着学会「技術賞」受賞
(キャニスター用活性炭技術)

2008

日本化学会「化学技術賞」受賞
(3way 触媒における貴金属凝集抑制技術の開発)*

2011

触媒工業協会「技術賞」受賞
(触媒式脱臭活性炭の開発)

2012

自動車技術会「技術開発賞」受賞
(低貴金属三元触媒技術)*

2013

触媒工業協会「技術賞」受賞
(ゾーンコート低貴金属三元触媒技術)

2014

日本化学会「化学技術賞」受賞
(パイロクロア型酸素貯蔵材料の高耐熱化技術の確立とそれを利用した高性能三元触媒の開発)*

2015

触媒工業協会「技術賞」受賞
(燃料電池用高性能電極触媒の開発)

2015

モノづくり日本会議/日刊工業新聞社
「日刊工業新聞創刊100周年記念賞」受賞
(燃料電池用電極触媒)

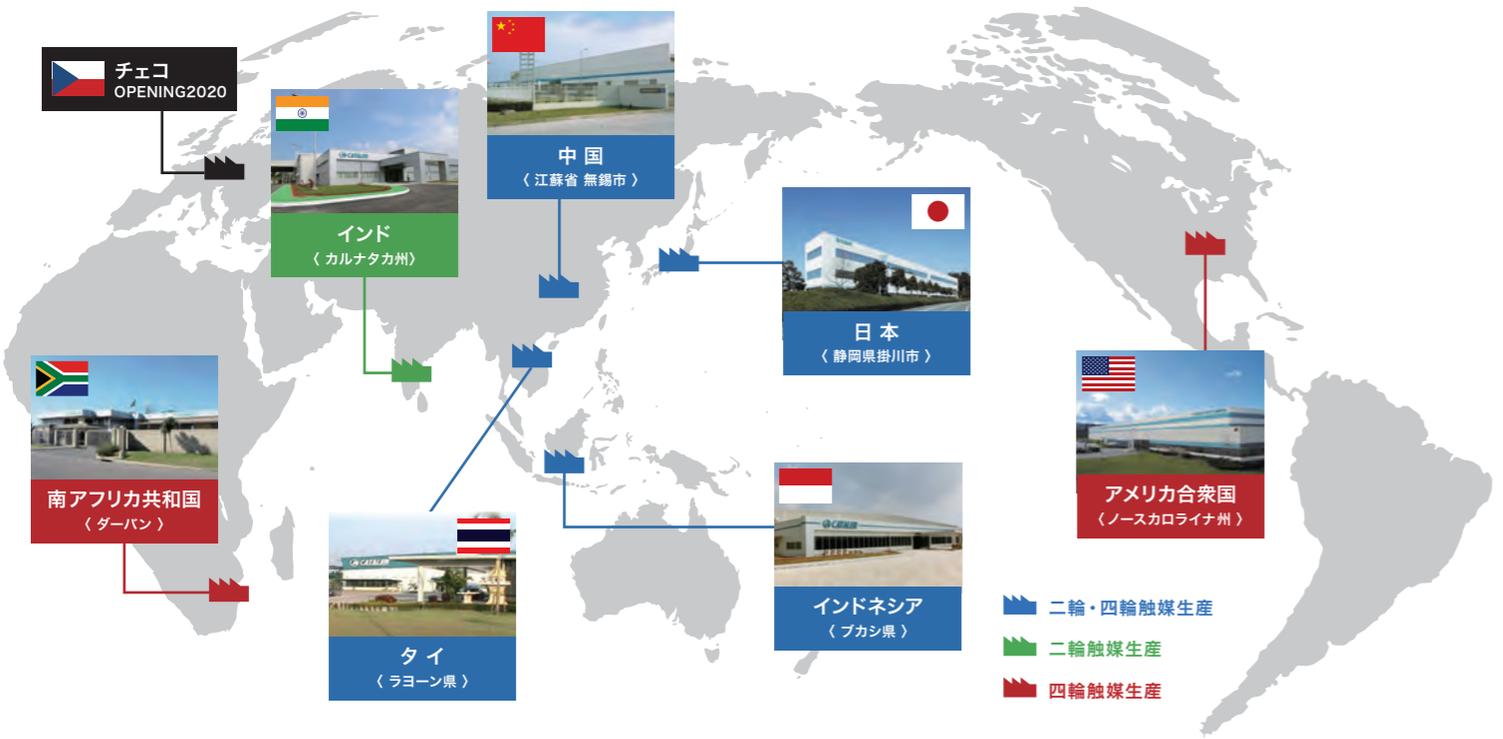
2016

日本セラミックス協会「技術賞」受賞
(自動車触媒用高耐熱性パイロクロア型酸素貯蔵材料の開発と実用化)*

2018

触媒工業協会「技術賞」受賞
(燃料を還元剤に用いた触媒の開発と実用化)*

*印は他社との共同受賞
お客様からの表彰は除いています。



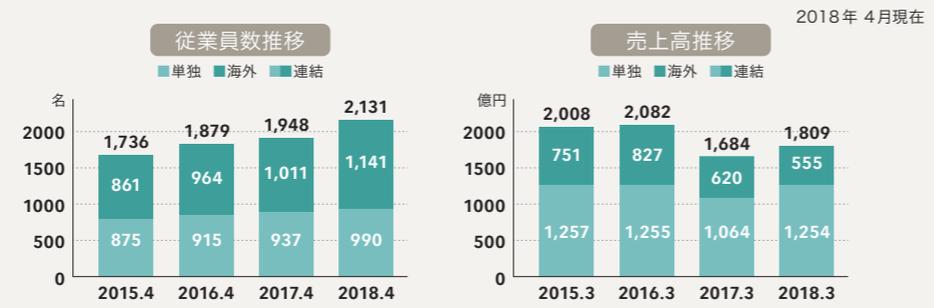
会社データ

設立 1967年5月8日

資本金 5億5,120万円

従業員数 2,131名(連結) 990名(単独)

売上高(2017年度) 1,809億円(連結) 1,254億円(単独)



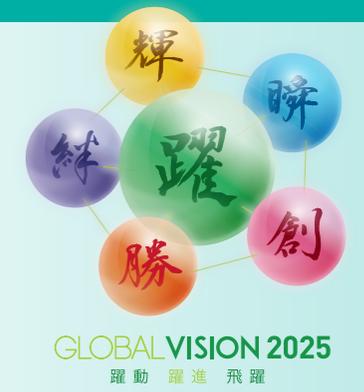
GLOBAL VISION 2025

新たな価値の創造を通じ、持続的成功を実現する

キャタラーが提供する新たな価値を世界へ発信し、Customer Delightをグローバルに実現していくため、私たちは「躍動」「躍進」「飛躍」をスローガンとした「VISION 2025」を策定しました。

事業成長、ものづくり革新、プロアクティブアクション、社会貢献、そして人づくり。

継続的な改善・変革のサイクルを通じて持続的成功を目指し、「VISION 2025」が示す10年後の「ありたい姿・めざすべき姿」の実現に向け、チャレンジし続けます。



GLOBAL VISION 2025 を実現するための5つのキーワード

勝

事業成長

世界で戦うグローバルサプライヤーに触媒事業をコアに新たなビジネスへ挑戦

環境意識の高まりとともに、高性能な製品が求められる一方、競合他社との競争が激化しています。厳しい事業環境のなか、これまで培ってきた技術・知見をベースにお客様へ新たな価値提供を通じてビジネス拡大を図るとともにグローバル供給体制の構築を目指します。また、10年後の事業環境を見据え、次世代ビジネスの創出へ挑戦していきます。

創

ものづくり革新

お客様の期待を超える技術と最高の品質を届ける企業へ

お客様のニーズの多様化、開発期間の短期化に伴い、先行提案型の技術開発を通じてお客様に提供する付加価値を更に高めていきます。工法開発は、革新的な工法「ZEC工法」に次ぐ、高品質を実現し、柔軟性の高い生産体制の構築を目指します。また、世界No.1の品質を生み出す「ものづくりプロセス」の改革にも積極的に取り組んでいきます。

瞬

プロアクティブアクション

環境変化を先取りするプロアクティブな企業へ

目覚ましいスピードで事業環境が変化していく中、私たちは自ら変化を感知・予測し、時にはダイナミックな方向転換を積極的に進める「プロアクティブ(先見的)」な行動を目指していきます。そのためには、問題・課題の早期解決、意思決定・オペレーションの迅速化、IT活用によるコミュニケーション強化を図り、さらにプロアクティブな企業へ進化し続けていきます。

絆

社会貢献

ステークホルダーから愛され信頼される企業へ

グローバル化やステークホルダーの要求・期待から、企業の社会的責任(CSR)が高まり、キャタラーも積極的に社会貢献活動に取り組んでいます。今後は、キャタラーグループ全体で統一感のある社会貢献活動を推進するとともに、ステークホルダーとのコミュニケーション強化を通じて、より多くのステークホルダーから愛され、信頼される企業へと成長していきます。

輝

人づくり

自ら考え、行動できる人財を育てる

グローバルな事業成長や環境変化により、解決すべき課題は多く、複雑化しています。キャタラーグループの持続的成功を実現するため、積極的に自ら問題・課題解決できる自立した人財が一層求められるます。そのため、当事者意識を強く持ち、グローバルに活躍できる人財の早期育成と全員参加で全社一丸となって課題に取り組む風土づくりを推進していきます。