



塗装工場カーボンニュートラルの取り組み ～日本の自動車OEMの競争力向上に向けて～

TOYOTA

トヨタ自動車株式会社

加藤 大雄

(カトウ ダイユウ)

2026年 10月

講演内容

P.2

1. 会社紹介
2. 自動車産業を取り巻く課題
3. CO2削減の取り組み
 - 1.環境チャレンジ2050
 - 2.日常改善・ものづくり革新
 - 3.再エネ・水素の導入
4. 電化によるエネルギー置換
 - 1.電化(100℃未満)
 - 2.電化(100℃以上)
 - 3.サプライヤー様訪問（自動車塗装OEM_WG活動）
5. まとめ）技術革新はサプライヤー様とともに

講演内容

P.3

1. 会社紹介
2. 自動車産業を取り巻く課題
3. CO2削減の取り組み
 - 1.環境チャレンジ2050
 - 2.日常改善・ものづくり革新
 - 3.再エネ・水素の導入
4. 電化によるエネルギー置換
 - 1.電化(100℃未満)
 - 2.電化(100℃以上)
 - 3.サプライヤー様訪問（自動車塗装OEM_WG活動）
5. まとめ）技術革新はサプライヤー様とともに

設立：1937年 「自動車を通じて豊かな社会づくり」

<自動車事業>

 LEXUS



 TOYOTA



<その他の事業>



住宅事業

e-TOYOTA事業

バイオ・緑化事業

金融事業

マリン事業

新規事業開発

<従業員数>

2026年3月時点

単 独	連 結
73,133人	390,927人

カーボンニュートラル(CN)とは？

なぜ、CNをやらないといけないのか？

カーボンニュートラルとは？

カーボンニュートラル
吸収 = 排出



地球温暖化の原因とされる**温室効果ガス**
（主に二酸化炭素）の**排出量**をなるべく
減らし、減らしても残ってしまう分を、
吸収・除去することで、**全体としてプラス・**
マイナス ゼロにすること

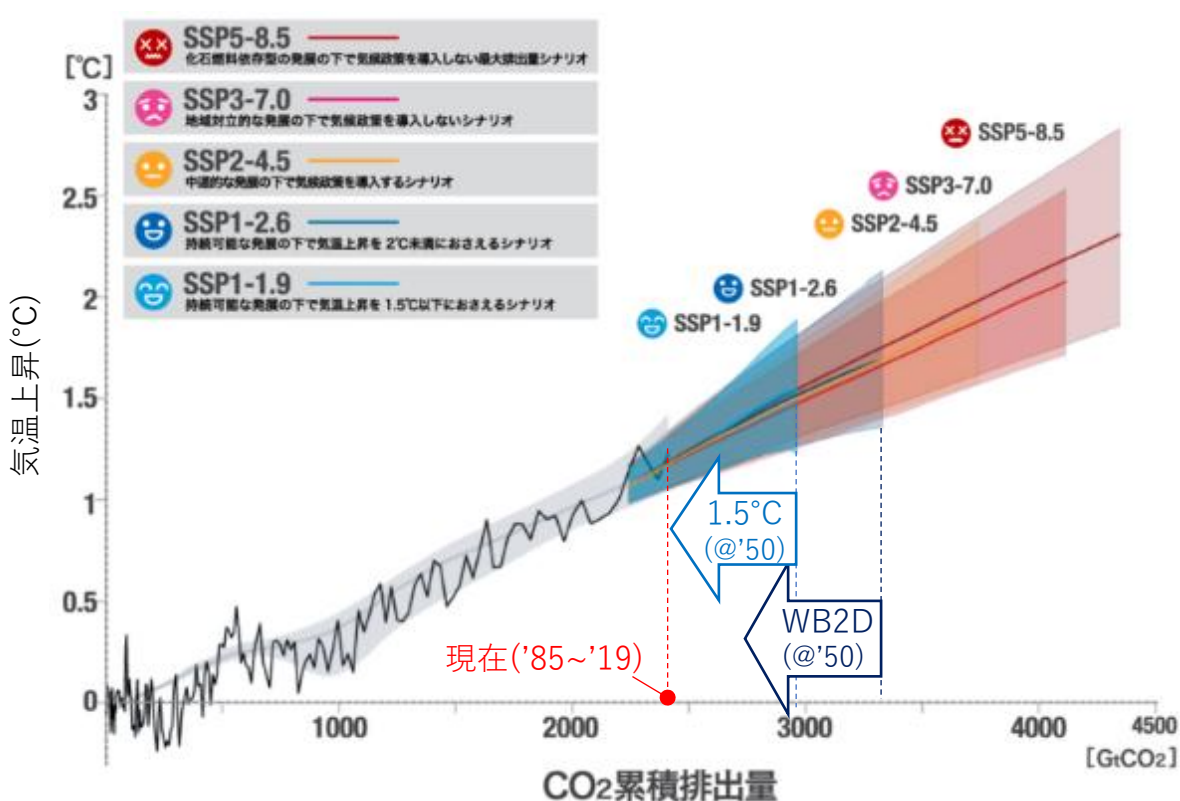
なぜ、CNをやらないといけないのか？

無断複写・転載禁止

P.7

① CO₂排出量と気温上昇の関係

CO₂累積排出量が温暖化の度合いに相関あり

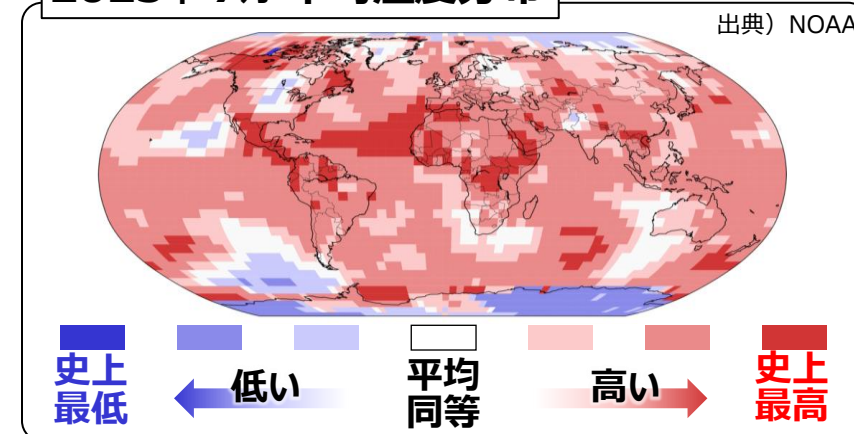


出展：<https://www.jccca.org/download/42990> (IPCC第6次評価報告書)

IPCC：世界気象機関(WMO)と国連環境計画(UNEP)によって設立。
各国政府の気候変動に関する政策に科学的な基礎を与える組織

② 世界の気温 (2023年)

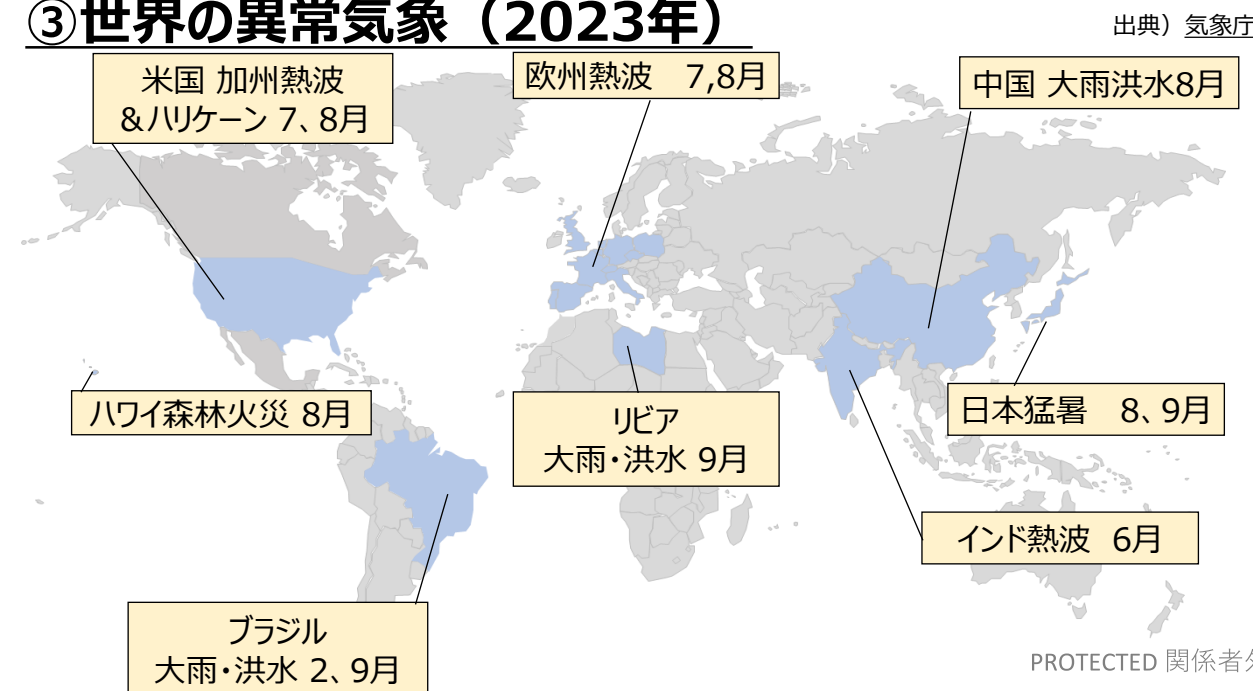
2023年 7月 平均温度分布



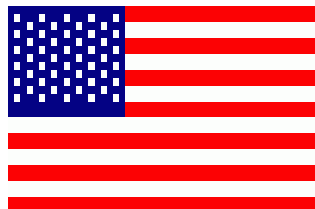
グテーレス国連事務総長会見より

地球温暖化
⇒地球沸騰化の
時代が到来

③ 世界の異常気象 (2023年)



PROTECTED 関係者外秘



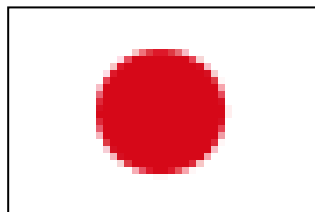
- ・2050年：GHGの排出ネットゼロ
- ・2035年：GHG▲61-66%

パリ協定脱退、EV車優遇見直し、化石燃料回帰



- ・2050年：CN達成(ネットゼロ)
- ・2030年：CO₂▲55% (90年比)
- ・2035年：エンジン車新車禁止

エンジン車100%→90%やPHEV可、低炭素鋼、合成燃料で相殺などの条件**見直し**計画有り



- ・**2050年：CN達成**
- ・2030年度：GHG▲46% (13年度比)
- ・2035年：新車販売_電動化100%

昨年、2035年度▲60%、
2040年度▲73%を閣議決定
2026年より**GX法**（カーボンプライシング）運用開始



- ・**2060年：CN達成**
- ・2030年：ピークアウト
- ・2040年：BEV、HEV拡大、▲80%

北米、欧州は見直し方向、日本は厳しい方向へ目標設定、法改正

CN チャレンジ (Carbon Neutral)

ライフサイクルGHG CN *CO2からGHGに統一

- ・新車GHG (Scope3カテ11) CN
- ・事業活動GHG (Scope1&2) CN
- ・工場ネットゼロ

CE チャレンジ (Circular Economy)

100 Dismantlers' Project Car-to-Car Recycle Project

- ・電池 3 R
- ・再生材 (鉄・アルミ・樹脂など)

NP チャレンジ (Nature Positive)

水インパクト最小化 ・水使用量 最小化 ・徹底的な排水管理

人と自然が共生する未来づくり ・Green Wave Project ・ESD Project



新車CO₂ゼロ



循環型社会・
システム構築



水環境インパクト最小化



工場CO₂ゼロ



人と自然が共生する
未来づくり



ライフサイクルCO₂ゼロ

トヨタはCN,CE,NPの3分野を柱として、長期ビジョンである
トヨタ環境チャレンジ2050を社内外に共有し、連携して取り組みを推進しています

講演内容

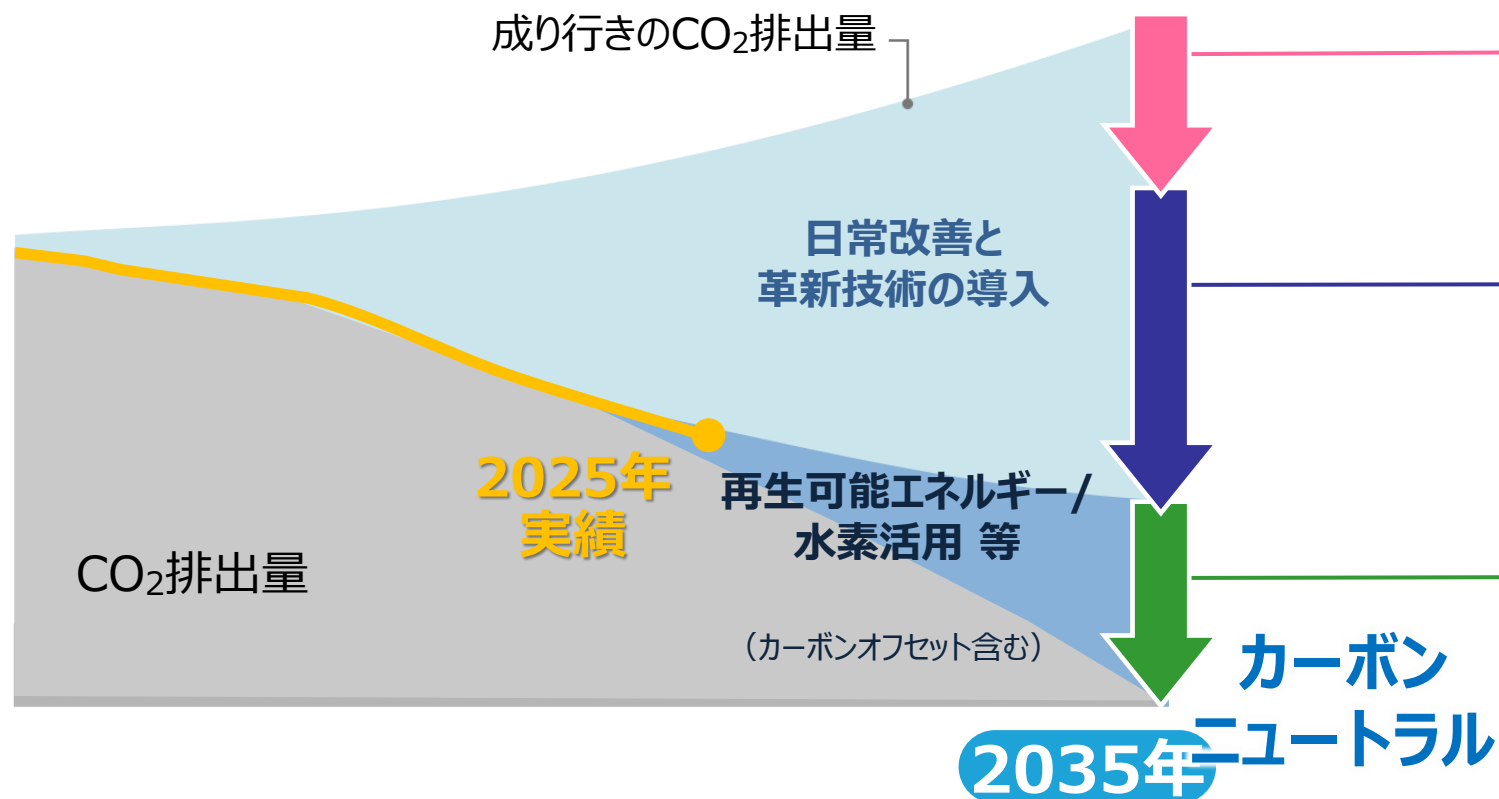
P.1

1. 会社紹介
2. 自動車産業を取り巻く課題
3. CO2削減の取り組み

 - 1.環境チャレンジ2050
 - 2.日常改善・ものづくり革新
 - 3.再エネ・水素の導入
4. 電化によるエネルギー置換
 - 1.電化(100℃未満)
 - 2.電化(100℃以上)
 - 3.サプライヤー様訪問（自動車塗装OEM_WG活動）
5. まとめ）技術革新はサプライヤー様とともに

2. CO₂削減の取り組み

トヨタの考える、モノづくりのカーボンニュートラル（CN）

グローバル工場CO₂排出量 [万t]**1. 日常改善**

TPS・トメル・ヤメル・カエルなど

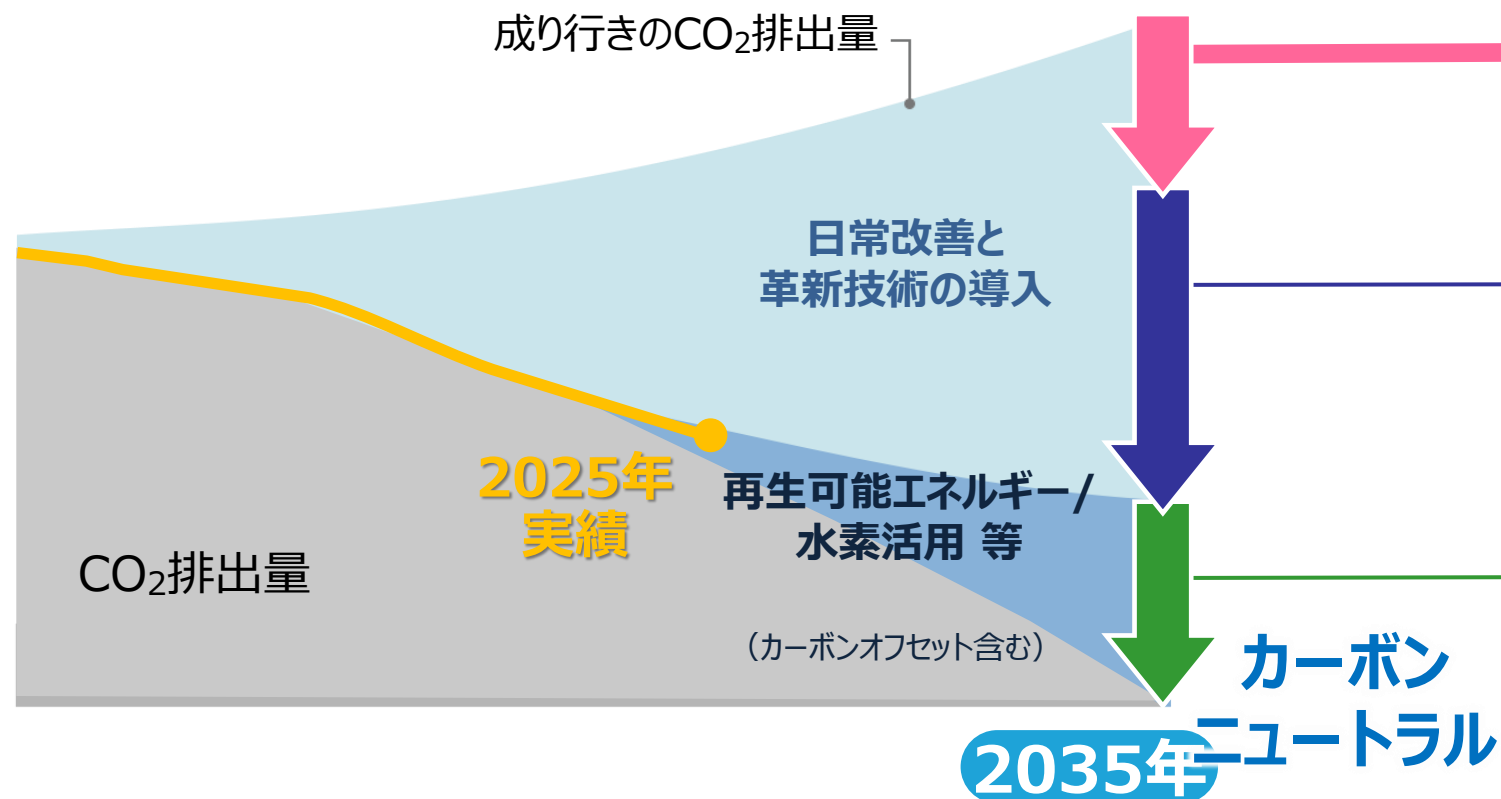
2. モノづくり革新

高塗着塗装、材料開発など

3. 再エネ・水素など太陽光・風力発電、
水素製造・燃料電池リフトなど**2035年CN達成に向け、3つの取り組みを加速していきます**

1. 日常改善

グローバル工場CO2排出量 [万t]



1. 日常改善

TPS・トメル・ヤメル・カエルなど

2. モノづくり革新

高塗着塗装、材料開発など

3. 再エネ・水素など

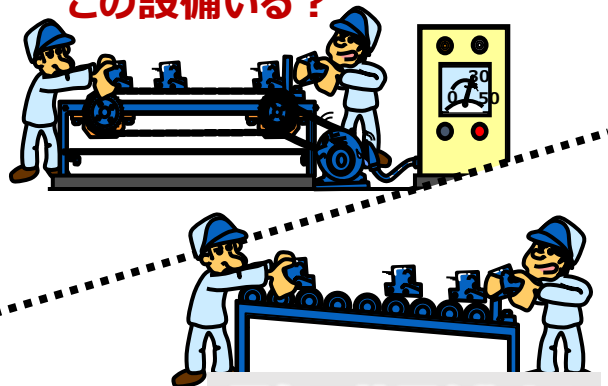
太陽光・風力発電、
水素製造・燃料電池リフトなど

「日常改善」について紹介します

徹底的なムダの排除による省エネ

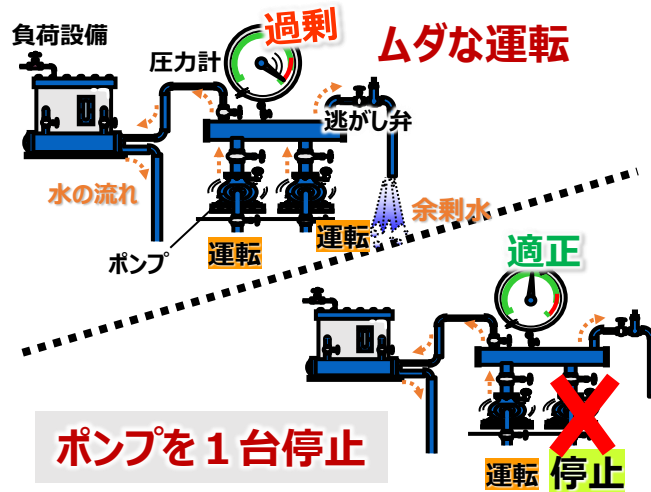
心得 1) ヤメル

この設備いる？

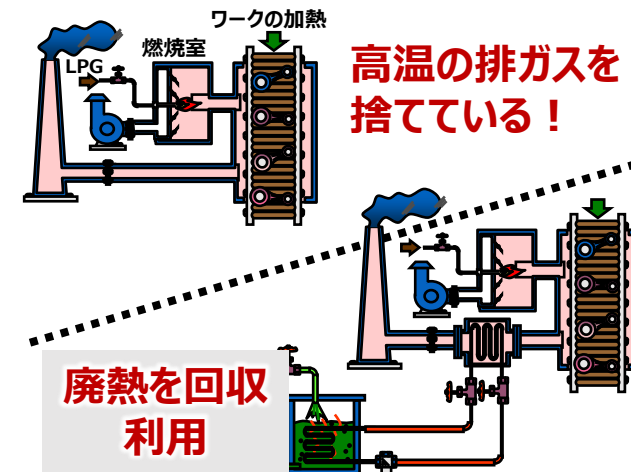


電気の使用をやめる

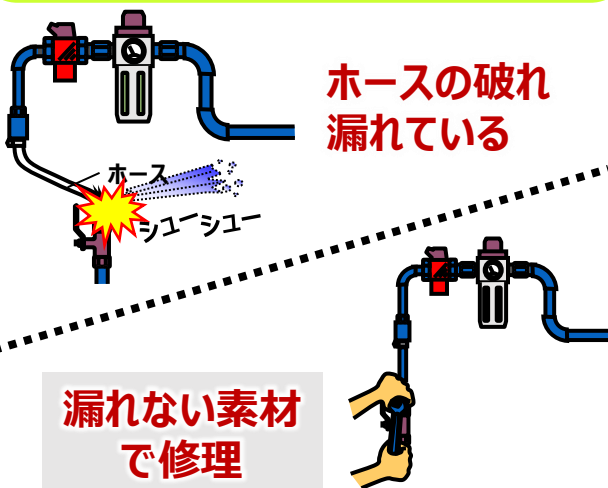
心得 3) トメル



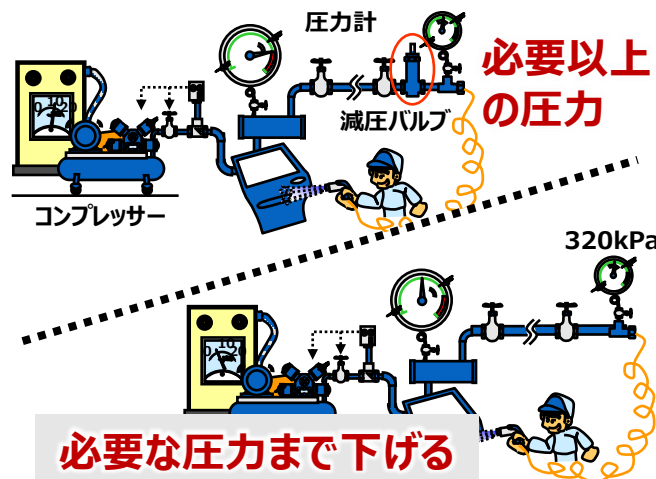
心得 5) ヒロウ



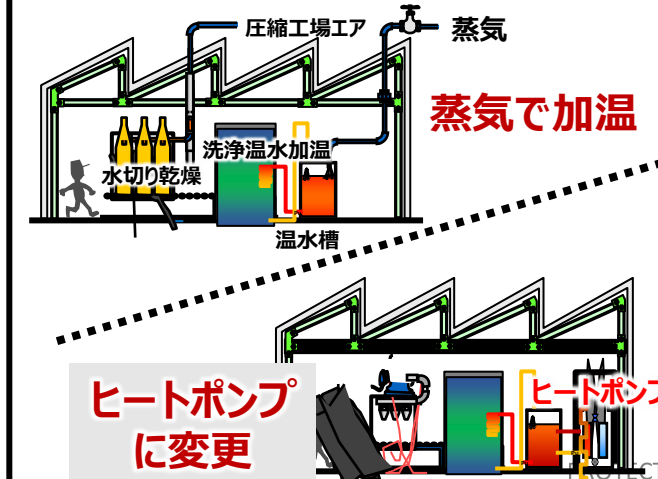
心得 2) ナオス



心得 4) サゲル

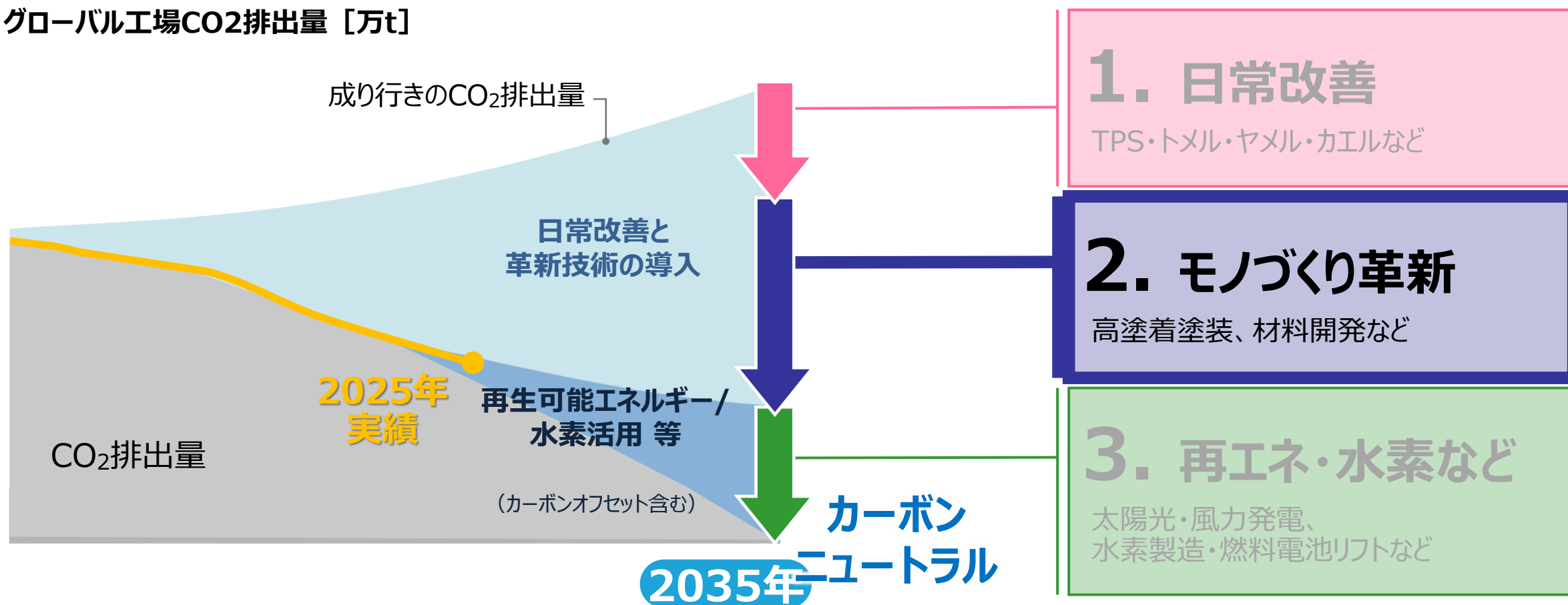


心得 6) カエル



2.モノづくり革新

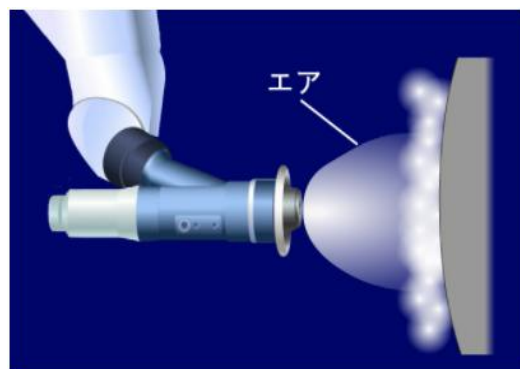
グローバル工場CO2排出量 [万t]



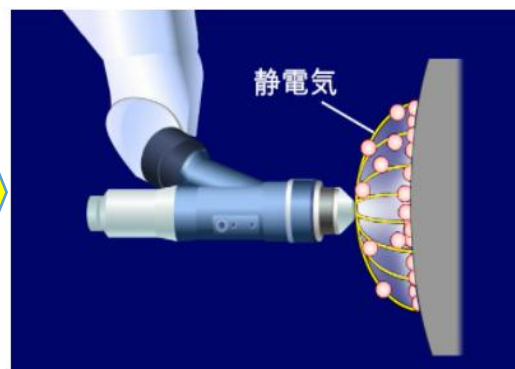
「モノづくり革新」技術について

生産性を飛躍的に高めつつ、カーボンニュートラルにも貢献

1) 材料ミニマム化



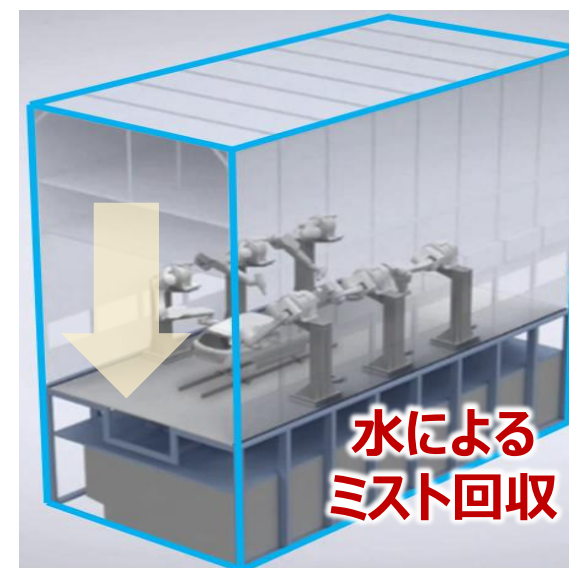
エア吹付により
飛散ミスト大



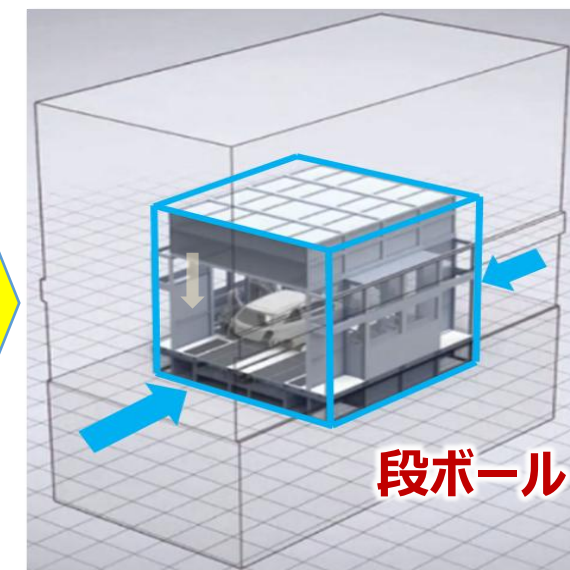
静電気使用で
飛散ミスト小

超高塗着エアレス塗装

2) 設備サイズ・工程数ミニマム化



水による
ミスト回収

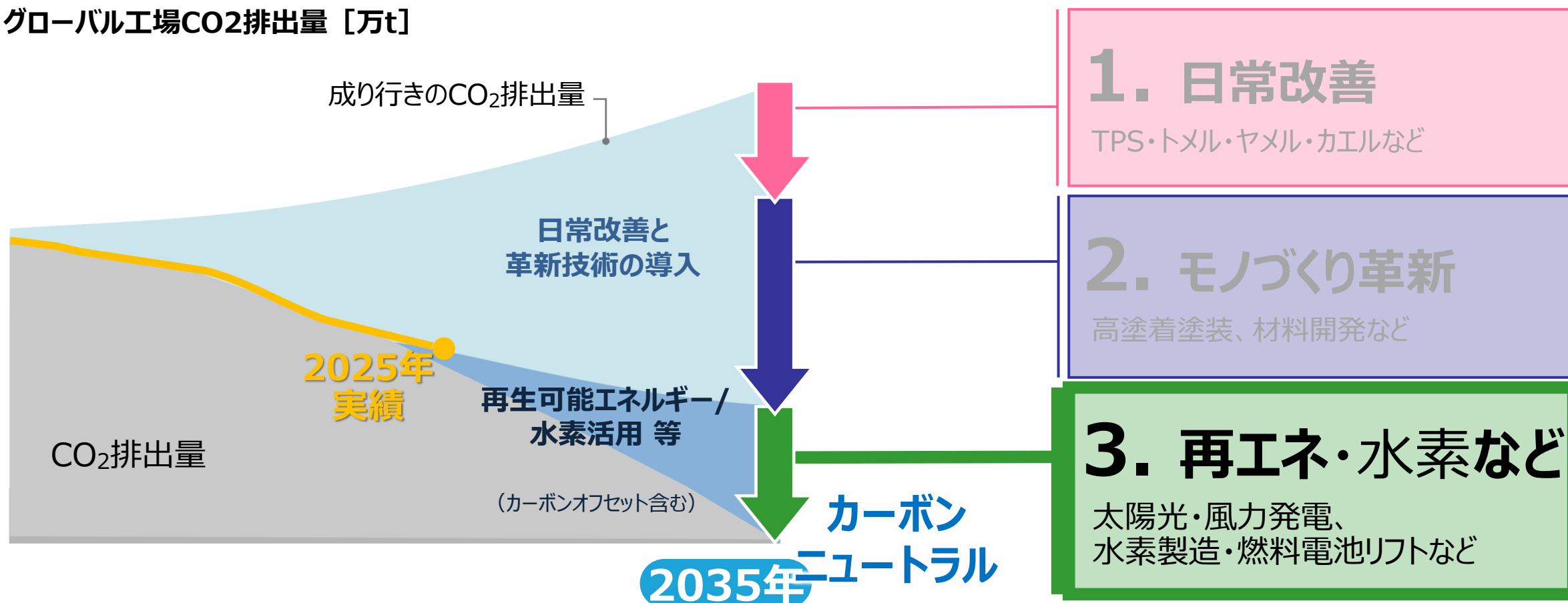


段ボール

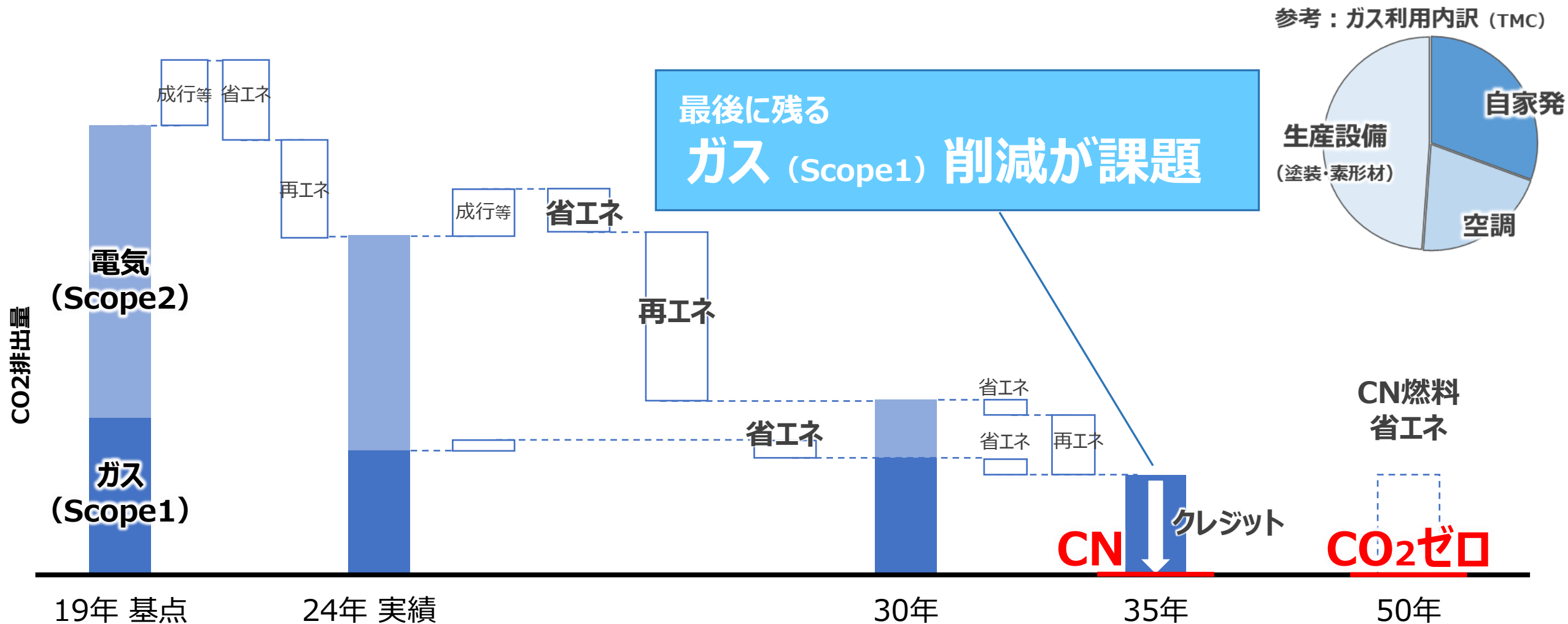
超コンパクト塗装ブース

3. 再エネ・水素

グローバル工場CO2排出量 [万t]



「再生可能エネルギー」の取り組みについて



電化（再エネ化）や水素でガス削減を目指す

方策(1) 工場敷地内に設置

工場内に設置

自家消費

太陽光発電
(各工場)

田原風力発電

送電ネットワーク

電力会社

方策(2) 敷地外に設置

他社協業で開発



方策(3) 外部からの権利購入

再エネ価値のある電力の購入を活用
(証書, CO₂フリー電力メニュー等)

方策(1)～(3)を組合わせて, 再生可能エネルギーへの置き換えを促進

自ら再エネを増やす取組みを通して, 再エネ100%を目指す

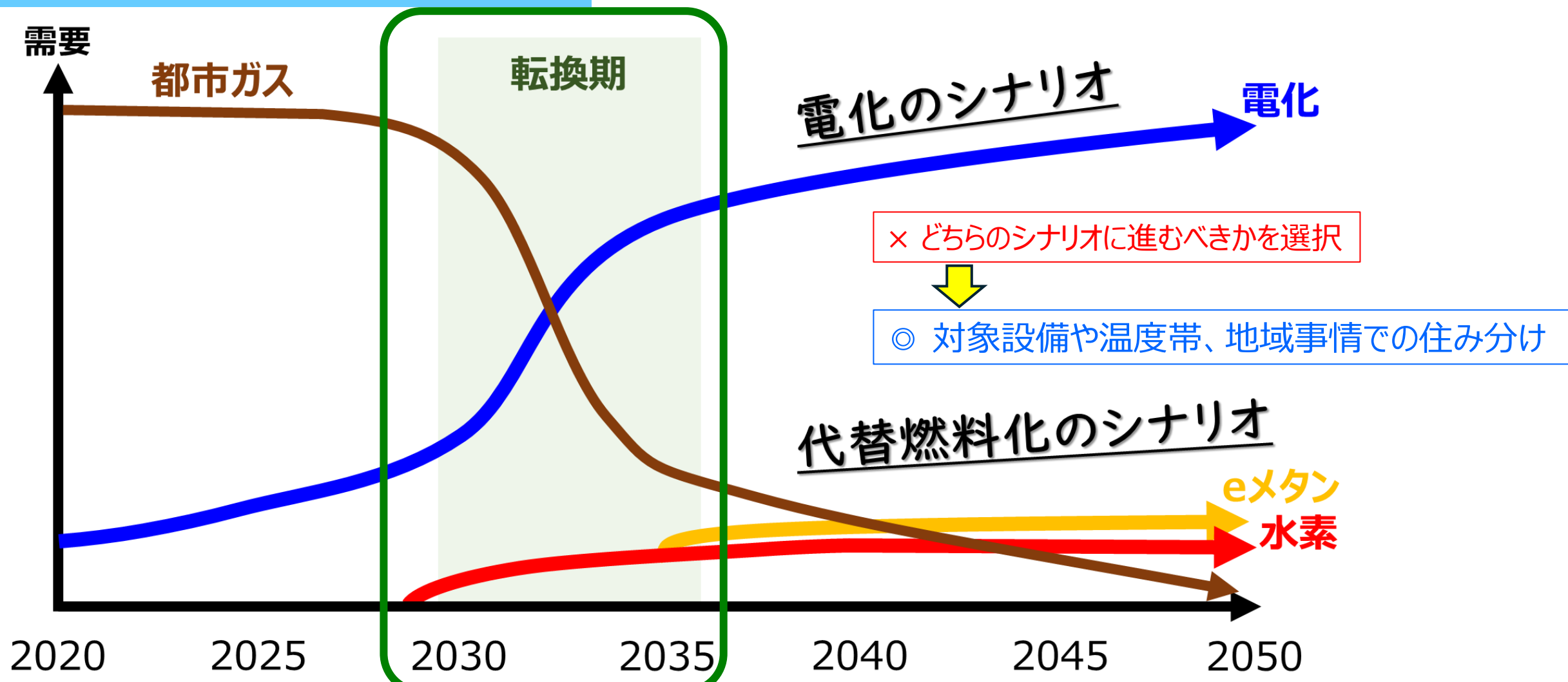
講演内容

P.1

1. 会社紹介
2. 自動車産業を取り巻く課題
3. CO2削減の取り組み
 - 1.環境チャレンジ2050
 - 2.日常改善・ものづくり革新
 - 3.再エネ・水素の導入
4. 電化によるエネルギー置換
 - 1.電化(100℃未満)
 - 2.電化(100℃以上)
 - 3.サプライヤー様訪問（自動車塗装OEM_WG活動）
5. まとめ）技術革新はサプライヤー様とともに

エネルギー置換のシナリオ

【国内エネルギー置換の推移予測】



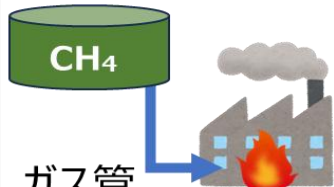
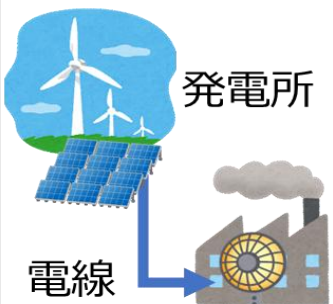
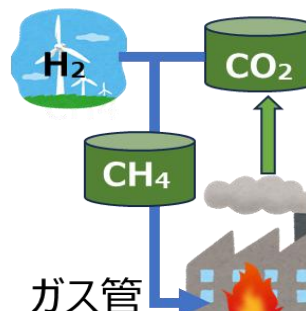
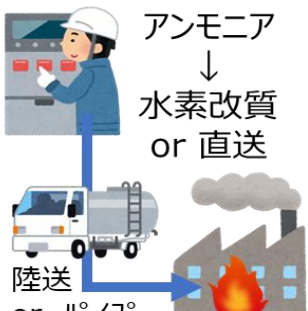
2030年～35年にかけてエネルギー置換の転換期がやってくると予測（一択ではなく複数の選択肢による住分け）

講演内容

1. 会社紹介
2. 自動車産業を取り巻く課題
3. CO2削減の取り組み
 - 1.環境チャレンジ2050
 - 2.日常改善・ものづくり革新
 - 3.再エネ・水素の導入
4. 電化によるエネルギー置換
 - 1.**電化(100℃未満)**
 - 2.電化(100℃以上)
 - 3.サプライヤー様訪問（自動車塗装OEM_WG活動）
5. まとめ）技術革新はサプライヤー様とともに

(1)電化(100℃未満)

【エネルギー置換の選択肢：概要】

エネルギー	(現状)	(選択肢) エネルギー置換の技術			持続的循環 エネルギー	
	都市ガス	電化	代替燃料化			バイオガス
供給方法	ガス会社  CH ₄ ガス管	 発電所 電線	水素  水素製造 陸送or配管	eメタン(合成メタン)  H ₂ CO ₂ CH ₄ ガス管	アンモニア  アンモニア ↓ 水素改質 or 直送 陸送 or 17°	食物残差 牛糞 の発酵ガス (メタンガス)
長所	・ガスコスト(安価) ・供給インフラが整備	・燃焼でCO₂が発生しない ・供給インフラが整備	・燃焼でCO₂が発生しない ・燃えやすい	・CO₂を再利用可能 (メタネーション技術) ・供給インフラが整備	・燃焼でCO₂が発生しない ・大量輸送に向く (液化/貯蔵が容易)	・食物や牛糞利用 によるガス成分の由来CO2がゼロ
短所	・燃焼でCO₂発生	・電気コスト(高い)	・燃焼でNOx発生 ・ガスコスト(高い) ・供給インフラが 未整備	・ガスコスト(高い) ・大量生産に向けて 技術確立が必要	・燃焼でNOx発生 ・ガスコスト(高い) ・燃えにくい ・肥料をエネルギー利用	・ガスコスト(高い) ・安定調達

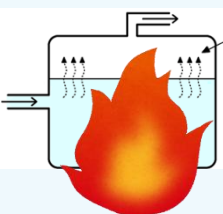
ガスを電化して、再エネを利用することで、ガスCO₂(Scope1)をゼロにできる
 電化の特徴（長所：燃烧でCO₂が発生しない、供給インフラが整備されている、短所：電気コストが高い）

(1)電化(100℃未満)

【電化(100℃未満)の方法：塗装工程内で対象となる温冷熱源】

前処理

Before
熱源：ガス



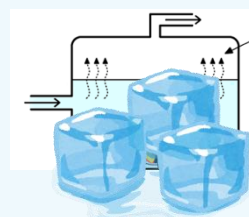
約40℃
After
熱源：電気



ヒートポンプ

電着

Before
熱源：冷凍機



約30℃
After
熱源：電気



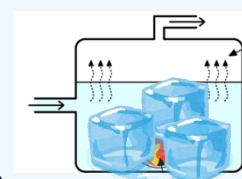
ヒートポンプ

空調設備(ブースフレッシュ空調/
リサイクル空調/作業場空調)

Before
熱源：ガス



熱源：冷凍機



約25℃
After
熱源：電気



ヒートポンプ

プレヒート炉

Before
熱源：ガス

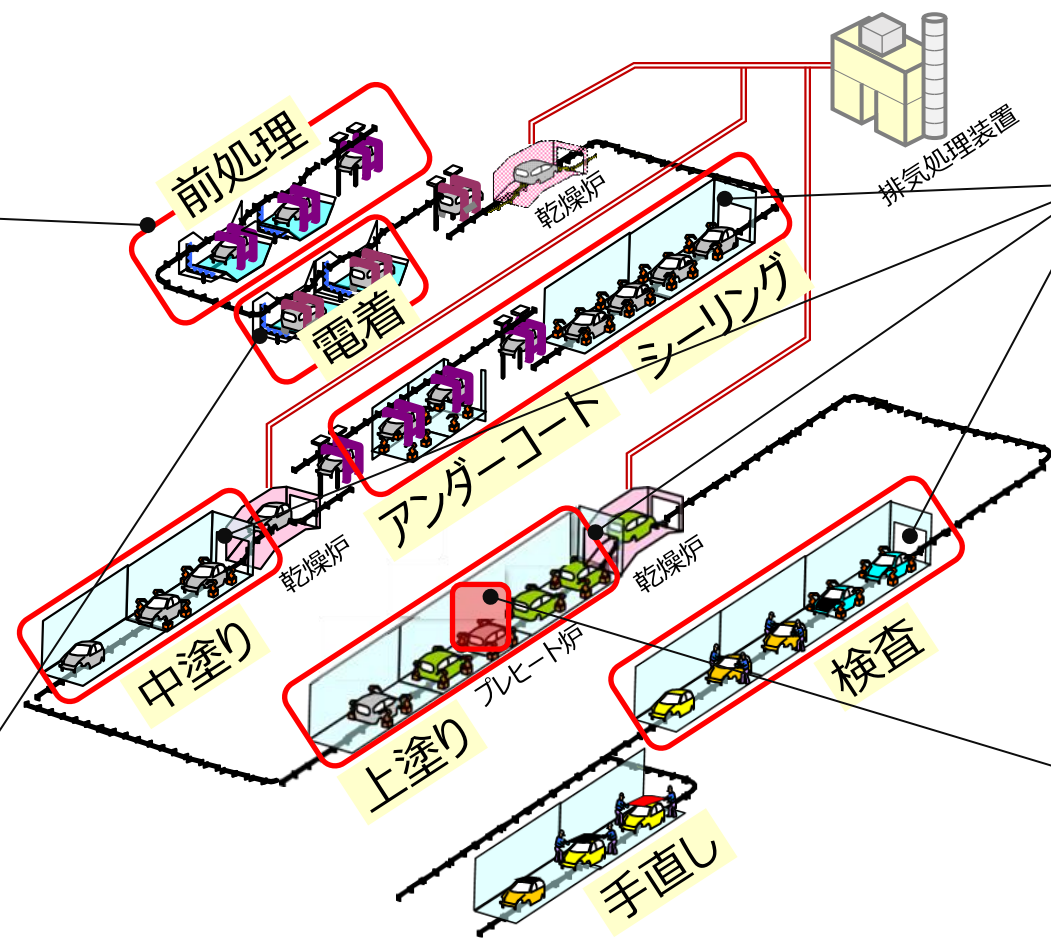


ガスバーナー

80～100℃
After
熱源：電気



ヒートポンプ



塗装工程概要(ボディ)

100℃未満の温度領域は、ヒートポンプ導入によって「電化」を推進できる

(1)電化(100℃未満)

【電化(100℃未満)の課題：塗装工程全体のサーマルマネジメント システム設計】

課題



塗装工程全体の冷温熱を余すことなく使い切る

↓
塗装工程全体でのシステム設計が必要

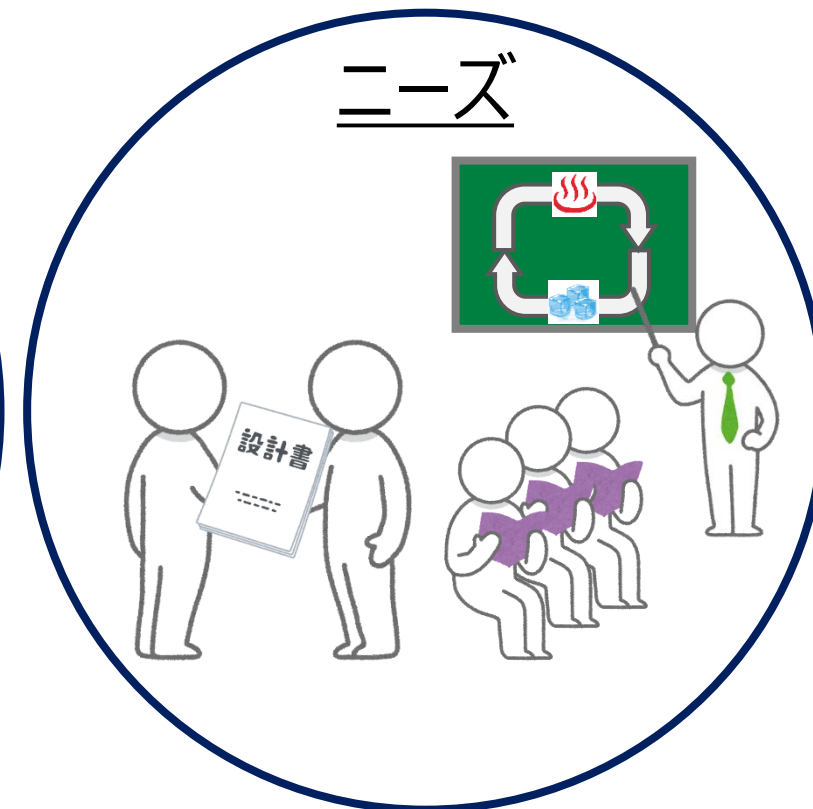
困りごと



システム設計は複雑で難易度が高い

↓
人手・日程・知識が足りず
やりきれない

ニーズ



協業して乗り越えたい

↓
OEMと一緒にシステム設計を考えてくれる
or 提案できるサプライヤ様を求む

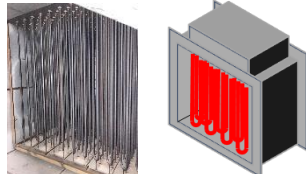
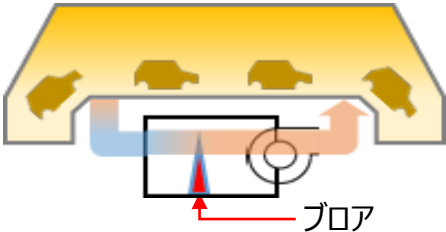
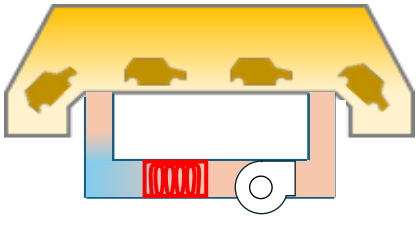
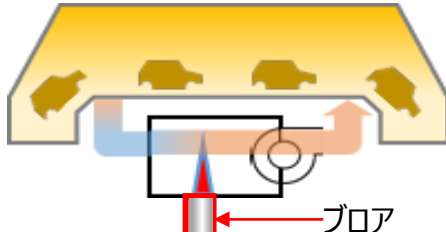
塗装工程でのサーマルマネジメント・システム設計をOEMと一緒に考えてくれるor提案できるサプライヤ様を求める

講演内容

1. 会社紹介
2. 自動車産業を取り巻く課題
3. CO2削減の取り組み
 - 1.環境チャレンジ2050
 - 2.日常改善・ものづくり革新
 - 3.再エネ・水素の導入
4. 電化によるエネルギー置換
 - 1.電化(100℃未満)
 - 2.電化(100℃以上)
 - 3.サプライヤー様訪問（自動車塗装OEM_WG活動）
5. まとめ）技術革新はサプライヤー様とともに

(2)電化(100℃以上)

【電化(100℃以上)の方法：概要】

エネルギー	(現状) 都市ガス	(将来) 電化	
	ガスバーナー/蒸気	ダクトヒーター	フローヒーター
熱源			
設備例	 チャンバー室内で循環風量とバーナーにより加熱された風量を混ぜることで加温	 ダクト内にヒーターを設置し循環風量を全体的に加温	 ガスバーナー同様、チャンバー室内で循環風量とヒーターにより加温された風量を混ぜることで加温
メリット 特徴など	既存技術	・ガス燃焼によるCO₂が発生しない ・立上時に換気が少なくて良いため熱ロスが低い ・火災リスクが低く、設備交換が容易、点検管理の工数が少ない	
	燃焼室：必要	燃焼室：不要	燃焼室：必要
課題	ガス燃焼によるCO ₂ 発生	・ヒーターの小型化、低価格化、高寿命化 ・高温・高効率ヒートポンプ技術 ・排熱の回収活用技術	・受電設備の増強、投資コストの増大 ・設備設置スペースの確保 ・再エネ電力の調達、電力料の増大
	ヤニ影響：無し	ヤニ影響：多少あり	ヤニ影響：無し

100℃以上の電化の選択肢として、電気ヒーター（HPは今後の期待）

(2)電化以外(100℃以上)

エネルギー置換技術

水素

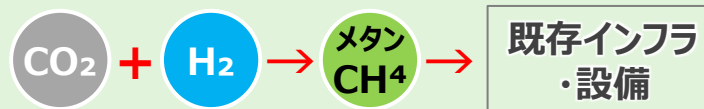


水素バーナー
(BEV用電池パックライン)



燃料電池自家発電 (本社)

メタネーション eメタン



メタネーション実証設備
(本社)

バイオ(CN)ガス



バイオガス (英国建設中)



電化と並行し、エネルギー置換をマルチパスウェイで取り組んでいます

講演内容

1. 会社紹介
2. 自動車産業を取り巻く課題
3. CO2削減の取り組み
 - 1.環境チャレンジ2050
 - 2.日常改善・ものづくり革新
 - 3.再エネ・水素の導入
4. 電化によるエネルギー置換
 - 1.電化(100℃未満)
 - 2.電化(100℃以上)
 - 3. **サプライヤー様訪問** (自動車塗装OEM WG活動)
5. まとめ) 技術革新はサプライヤー様とともに

1.前川製作所
2.JEHC
3.中部電力ミライズ

前川製作所様) 工場見学・ヒートポンプ意見交換会

P.2

- [日時] 令和7年11月21日
- [場所] 株式会社前川製作所 守谷工場（茨城県守谷市）
- [主な見学設備]
- ・ 蒸気生成ヒートポンプ（開発中）試験装置
 - ・ 熱風ヒートポンプ・エコシロッコ
 - ・ 産業用エコキュート及び暑熱対策向け冷風供給システム



・ 産業用ヒートポンプの製造現場を見学する様子

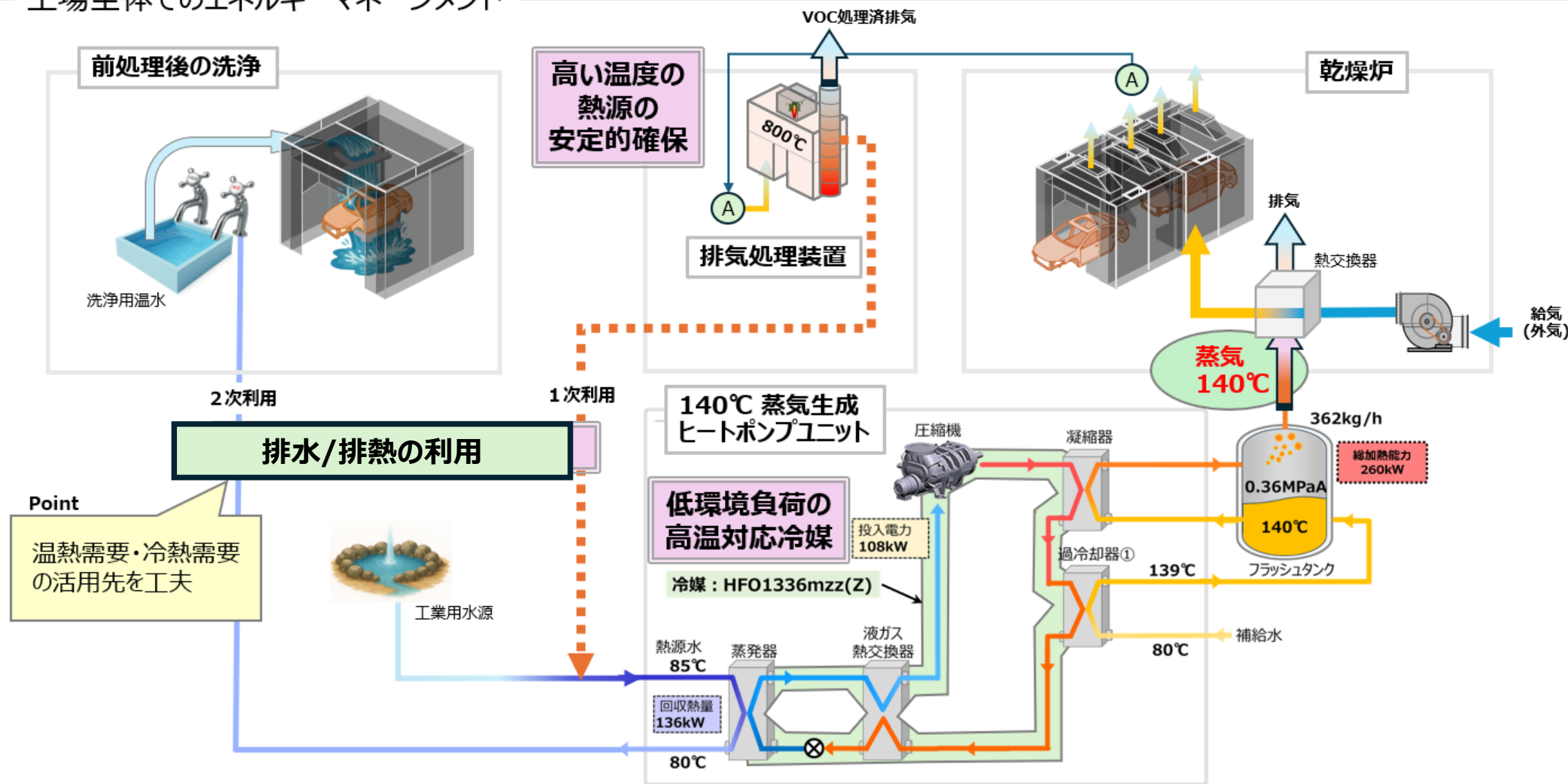


・ 意見交換会の様子

ヒートポンプの製造現場を見学し、最新技術の意見交換を実施

140℃蒸気生成高温ヒートポンプを用いた適用事例のイメージ

工場全体でのエネルギーマネジメント



高温のヒートポンプを活用するためには、工場全体でのエネルギーマネジメントが必要

JEHC様) ヒートポンプ勉強会 実施内容

P.4

【目的】

ヒートポンプへの理解を深める
CN技術動向、CO2削減に向けたアイデアの共有

【実施概要】

日時： 2025/12/16(火) 13:30～16:30
場所： 前川製作所 本社ビル
内容： 自動車OEMからの事前 質問・回答を
起点にしたディスカッション

【参加企業】



自動車OEM 8社 16名



一般社団法人
日本エレクトロヒートセンター
JAPAN ELECTRO-HEAT CENTER

ヒートポンプ技術部会 会員 24社 43名



(敬称略)

前川製作所、MDI、日本キャリア、富士電機、ササクラ、電力中央研究所
北陸電力、関西電力、ヒートポンプ・蓄熱センター、電気事業連合会、
東京電力エナジーパートナー、東北電力、中部電力、中部電力ミライズ、
九州電力、東芝、三菱電機、三菱電機エンジニアリング、三浦工業、
コベルコ・コンプレッサ、四国総合研究所、ほっとコンサルティング

JEHC ヒートポンプ技術部会 会員様の定例会議に自動車OEMがゲスト参加させていただいた

JEHC様の紹介

P.1



一般社団法人日本エレクトロヒートセンター（JEHC）は、電気利用による加熱・冷却（エレクトロヒートシステム）の技術向上と普及拡大を目的とし、前身の「日本電熱協会」を法人化し、平成18年4月に発足しました。

JEHCは、省エネルギー、CO2削減、省コストなどを通じて、国内の産業・民生部門の発展・成長、およびカーボンニュートラル社会の実現に向けて貢献しています。

エレクトロヒートの特長

- さまざまな原理による熱変換が可能
- 燃焼を伴わない加熱

直接加熱

高効率加熱

急速加熱

局所加熱

高温加熱

制御性

コンパクト性

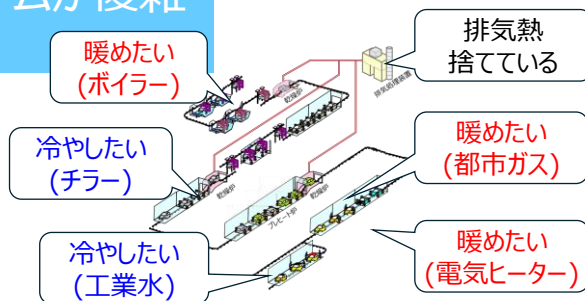
作業環境性



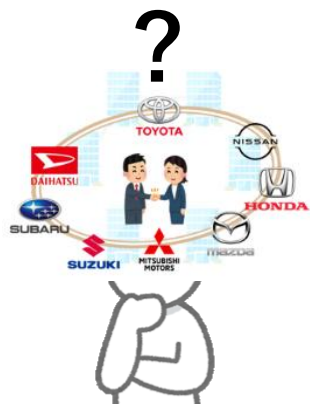
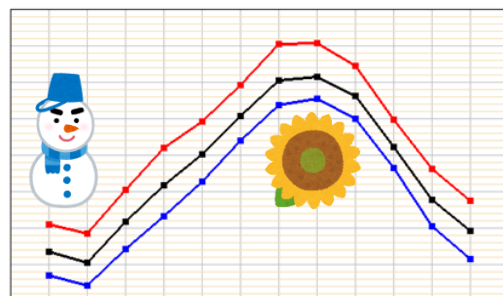
JEHCは電熱利用における「ナショナルセンター」です

困りごと

・適用工程が幅広くシステムが複雑
(ヒートポンプの使い方が難しい)



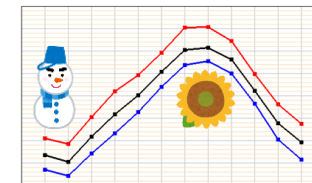
・季節変動の影響が大きい
(バックアップの熱源が必要となる)



・変動に対し効率を下げない方法
・排熱回収とヒートポンプの併用

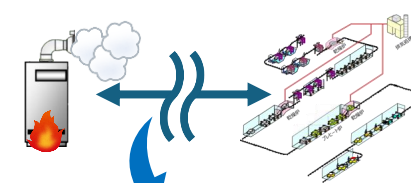
JEHC様のご回答

知る



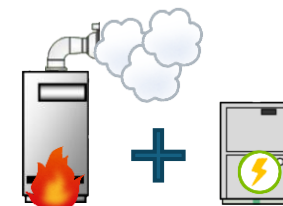
工場の熱負荷変動
の現状把握

近づける



工程の近くに設置

組み合わせる



ハイブリッド構成
蒸気+ヒートポンプ

拾う

熱処理 塗装



工場外の排熱にも
着目する

赤外線加熱技術

- ・近赤外線～遠赤外線、材料別の昇温特性に合わせた最新技術
- ・赤外線＋熱風のハイブリッド方式も研究

加熱水蒸気の利用技術

- ・加熱水蒸気を利用したクリーナー/高速昇温炉の研究

誘導加熱(IH)技術

- ・局所加熱/均一加熱対応。適用事例を展示

赤外線加熱

さまざまな素材に対して非接触で急速昇温を実現する赤外線加熱の特長や最新技術、適用事例をご紹介します。

近中赤外線加熱装置



赤外線ヒータ式金型加熱器



さまざまな波長の赤外線を使用し、SUS、鉄、樹脂など材料の違いによる昇温特性の違いをご確認いただくデモを実施。

金型加熱工程に最適な赤外線ヒータ式加熱器。実機展示・点灯デモを実施。

過熱水蒸気

急速昇温、脱脂能力向上、酸化防止などの過熱水蒸気の特長や最新技術、幅広い工程で活用事例をご紹介します。

スチームパワークリーナー(過熱水蒸気洗浄)



洗浄デモと活用事例をご紹介します。

HDサーモジェネレータ(高速昇温炉)

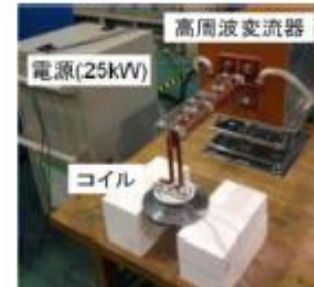


過熱水蒸気や熱風により急速昇温を実現するコンパクトな加熱炉の実機展示。

誘導加熱 (I H)

金属等の局所加熱や均一加熱を低温から高温まで実現する誘導加熱の特長や最新技術、適用事例をご紹介します。

高周波誘導加熱装置(5～25kHz)



高周波誘導加熱装置(150～400kHz)



当社オリジナルコイル



局所、急速加熱の様子をデモを実施。

講演内容

P.4

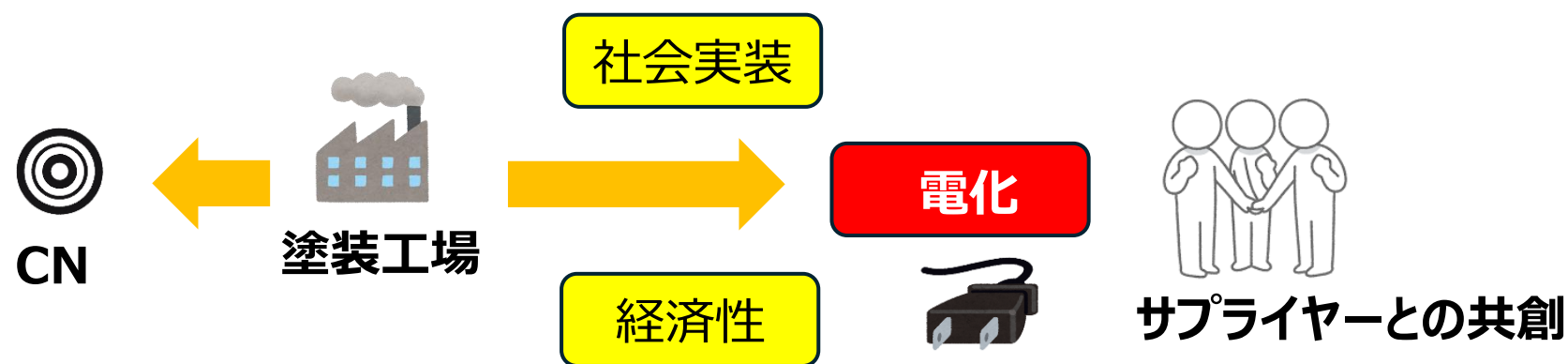
1. 会社紹介
2. 自動車産業を取り巻く課題
3. CO2削減の取り組み
 - 1.環境チャレンジ2050
 - 2.日常改善・ものづくり革新
 - 3.再エネ・水素の導入
4. 電化によるエネルギー置換
 - 1.電化(100℃未満)
 - 2.電化(100℃以上)
 - 3.サプライヤー様訪問（自動車塗装OEM_WG活動）
5. まとめ）技術革新はサプライヤー様とともに

エネルギー置換の実装と課題

カーボンニュートラル達成にエネルギー置換は喫緊課題

- CNは各社共通目標。第一候補は電化
- 最大の壁は「社会実装 × 経済性」
- OEM単独では限界。サプライヤーと共に解決したい。

※社会実装：アイデアを具現化し、実社会で持続的に使い価値を生むこと



エネルギー置換の実装には、みなさまとの共創が不可欠です

ヒートポンプの協調領域と競争領域

協調領域

※協調領域：OEM共通の悩み

- ・ ヒートポンプの導入にはサーマルマネジメント設計がOEMの共通の悩み
- ・ 省スペース、高温化は、OEMの強い期待。

競争領域

- ・ 制御設計、経済性最適化はサプライヤー様の競争領域。

OEMの思い

協調と競争を明確にすることで、実装スピードを高め、
塗装工場での導入拡大を加速したい。

サーマルマネージ
省スペース
高温化



OEM共通の課題を皆様にお伝えし、サプライヤー様に独自性を発揮頂き、実装速度を上げたい

電化の主戦場としてのヒートポンプ

100℃以下では、ヒートポンプが最適解

- 実装の判断基準のひとつは**コスト**
ランニング費用と投資を抑えるシステム設計が成功の鍵



電化の課題

- 大量熱（休み明けなど）は継続課題であり、ガス・蒸気併用も選択肢



高温領域は開発途上

- 140℃級蒸気生成ヒートポンプは実証中
当面は電気ヒーター、水素が現実解となる。（課題は大きい）

最後に

日本の自動車OEMの競争力向上に向けて

- **実装可能な解決策**

WGでは各エネルギーの特性と課題を整理し、現実解を提示しました

- **OEM共通課題は協調で解決**

- **技術革新はサプライヤーと共に**

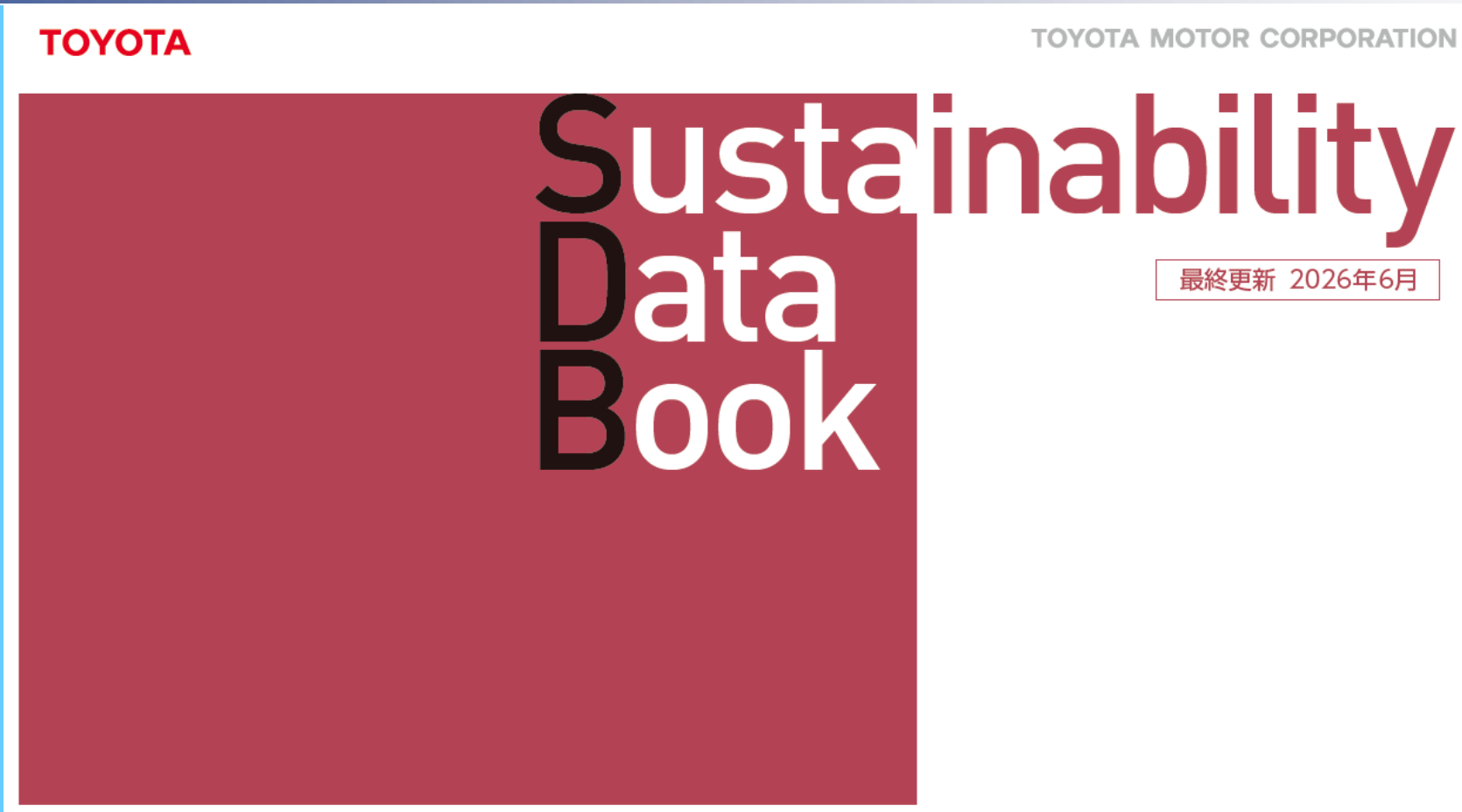
- **未来を見据えた関係構築が鍵**



加藤大雄（トヨタ自動車）



カーボンニュートラルを機会に、みなさまと一緒に、日本の競争力を底上げしたい



<https://global.toyota/jp/sustainability/report/sdb/>

詳細はこちらでご確認ください



ご清聴ありがとうございました