

産構審 自動車WG資料

自動車製造業における地球温暖化対策の取り組み

2023年 3月 17日

一般社団法人 日本自動車工業会
一般社団法人 日本自動車車体工業会

評価・指摘事項への対応	0
自動車製造業の概要	1
カーボンニュートラル行動計画について	6
CO ₂ 排出量・原単位の推移	10
エネルギー使用量・原単位の推移	11
2021年度に実施した主なCO ₂ 削減対策の効果	12
省エネ取組事例	13
再生可能エネルギーの導入実績	17
(参考) 製品等による低炭素社会構築への貢献	20
まとめ	32

評価・指摘事項への対応

目標の見直し	2030年目標について →P8
再エネ導入量について示してほしい	再生可能エネルギーの導入実績 →P19
エコドライブの普及促進	効率的利用 →P24
海外との比較を示してほしい	自動車産業の国際比較 →P29
より長期的な目標を示してほしい	→P35

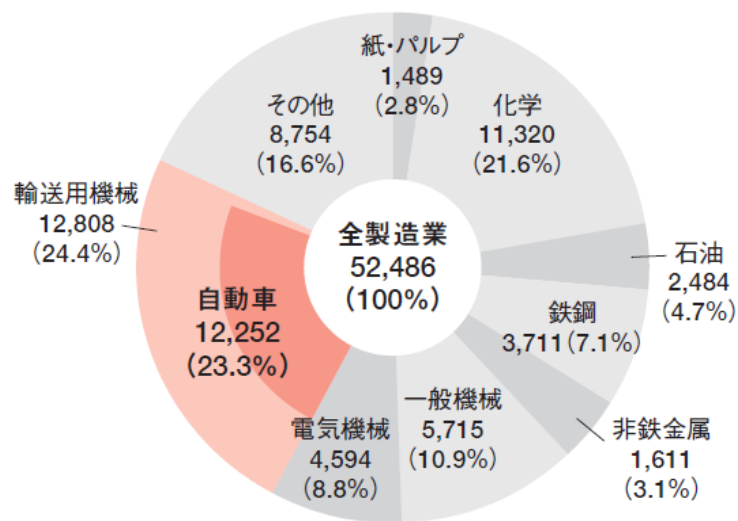
自動車製造業の概要

1) 国内における産業規模

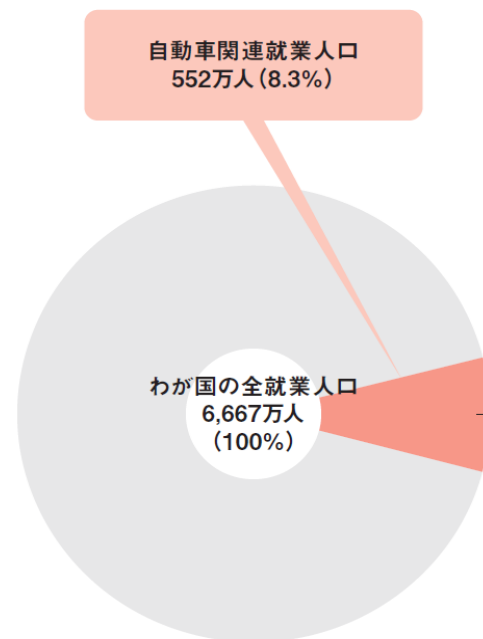
- ◆ 自動車産業は製造・販売をはじめ整備・資材など各分野にわたる広範な関連産業を持つ総合産業
- ◆ 設備投資額や研究開発費は日本経済の中で大きな割合を占める
- ◆ 自動車関連産業に直接・間接に従事する就業人口は約552万人

主要製造業の設備投資額(2020年度)

単位:億円



自動車関連産業と就業人口



自動車製造業の概要

1. 自主取組参加企業数

56社(全222社中):売上高による市場カバー率は約99%

(内訳:自工会14社, 車工会40社,その他2社※)

※自工会ブランドの車の製造や、技術開発を業とする事業者

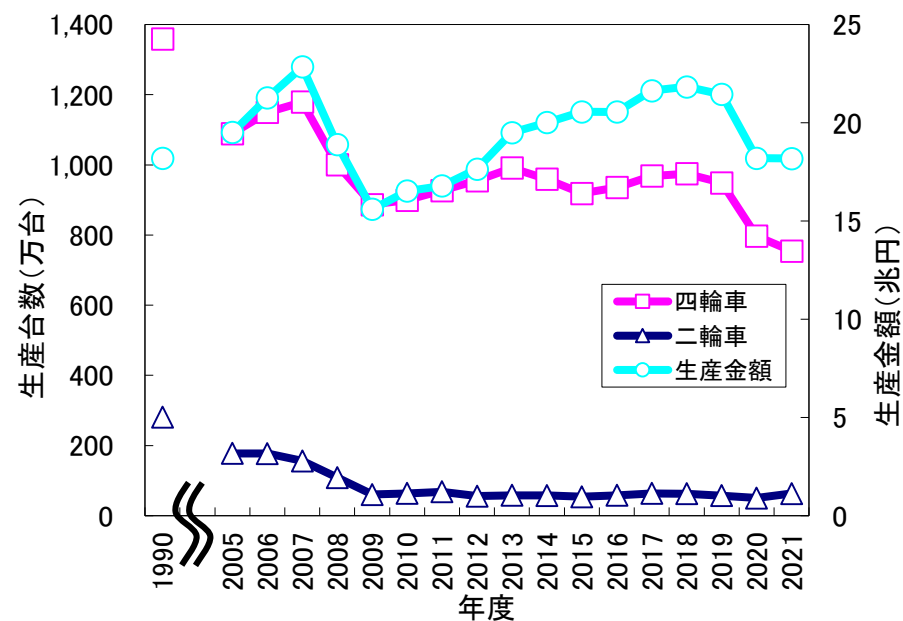
2. 会員企業の製品

四輪車、二輪車、四輪車・二輪車部品、
商用車架装物

3. 生産台数と生産金額(2021年度)

生産台数	四輪車	約	755万台
	二輪車	約	63万台
生産金額		約	18.2兆円

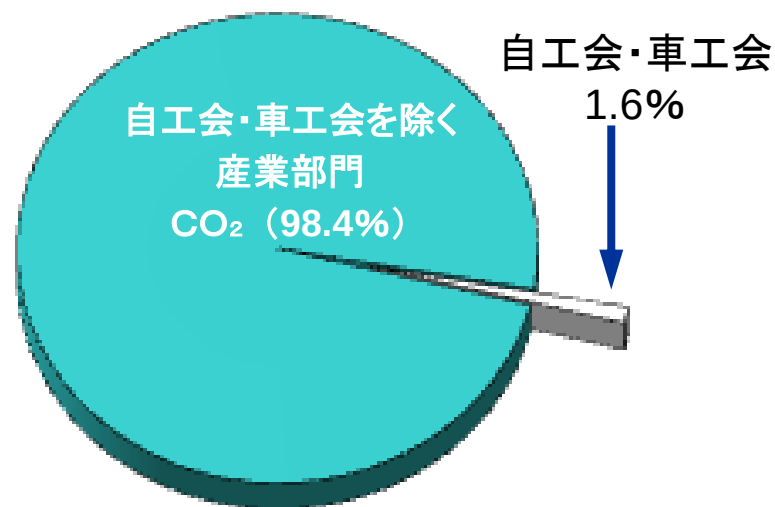
四輪車・二輪車生産台数と生産金額の推移



自動車製造業の概要

4. 経団連自主行動計画での位置付け

経団連自主行動計画において産業・部門で、自動車製造部門が占めるCO₂排出量の割合は約1.6%



(2020年度確定値)

自動車の生産工程

1) 車両工場の工程概要

【プレス】



鋼板を切断、プレスしてルーフ、ドアなどのパネル部品を生産

【車体】



プレス加工された各パネルを溶接によりボディの形に組立

【塗装】



洗浄されたボディに電着、中塗、上塗を焼付ける

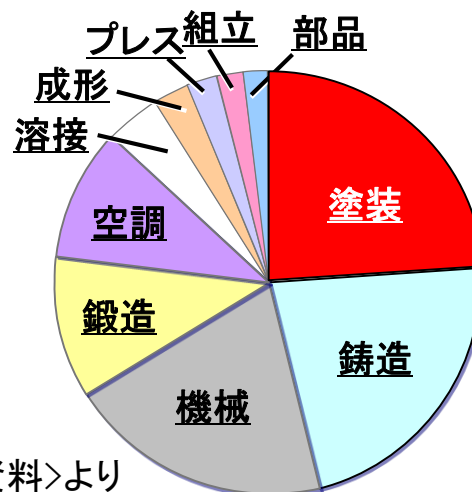
【組立】



エンジン、ミッション、計器類、バンパー、駆動用バッテリーなど内外装部品を取り付け

【工程別CO₂排出量割合】

各社により内製化率・自動化率等が異なり、CO₂排出状況は各社により異なる



<トヨタ自動車資料>より

2) パワートレイン工場の概要

【鋳造】

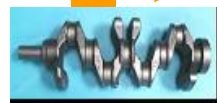


鉄やアルミを溶解して型に流し込み
シリンダーブロックやシリンダーヘッドなどの
部品を成形

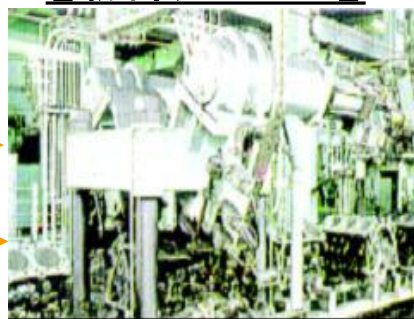
【鍛造】



鋼材を誘導過熱し高圧プレスで
成型してクランクシャフトなどの部品を
成形

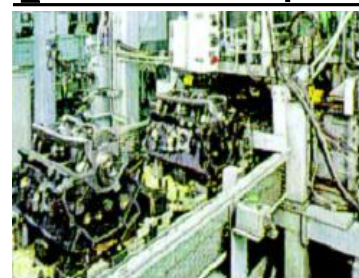


【機械加工】

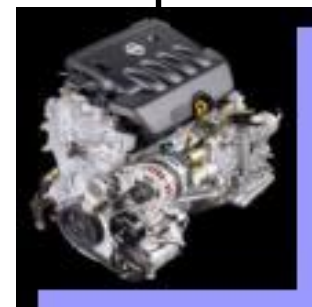


鋳造や鍛造工程などで
成形された部品を切削
加工しエンジン部品を
生産

【エンジン組立】



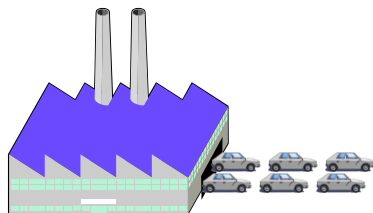
工場内で生産された各部
品及びサプライヤーからの供
給部品を組立



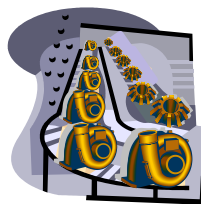
カーボンニュートラル行動計画：参加企業における 対象範囲について

【自主行動計画】（～2012年度）

自動車・二輪・同部品を製造する事業所、及び商用車架装を行う事業所



自動車工場



エンジン等
部品工場

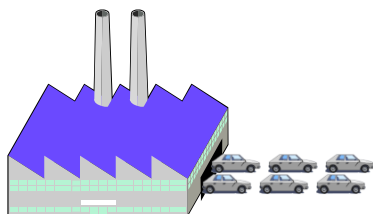


車体架装工場

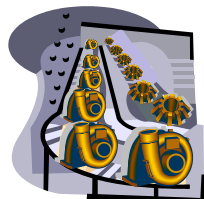


【カーボンニュートラル行動計画】

上記に加え、自動車製造に関わるオフィス・研究所も追加し、対象範囲を拡大



自動車工場



エンジン等
部品工場



車体架装工場



オフィス



研究所

※省エネ法の第1種、第2種エネルギー指定事業所を基本対象とする

ただし、第1種、第2種に満たない事業所であっても、参加することを可とする

CN行動計画:2030年度目標について(2022年度見直し)

【目標設定の考え方】

目標指標:CO₂排出総量

生産している製品が部品～二輪～大型車等様々であり、
また各社の工程も多様であるため、各社共通の適切な原単位目標の設定は困難

設定方法:2019年度のCO₂排出量をベースに2030年度の生産分(下記前提条件①)を加算したBAU
から、前提条件②③④の変動要素を考慮し目標値を算出

前提条件: ①2030年度生産台数 1,047万台

(設定の根拠はP9) ②2030年度次世代自動(駆動用バッテリー搭載)車比率 70%※

③2030年度電力排出係数 0.25kg-CO₂/kWh

④省エネ努力 59万t-CO₂

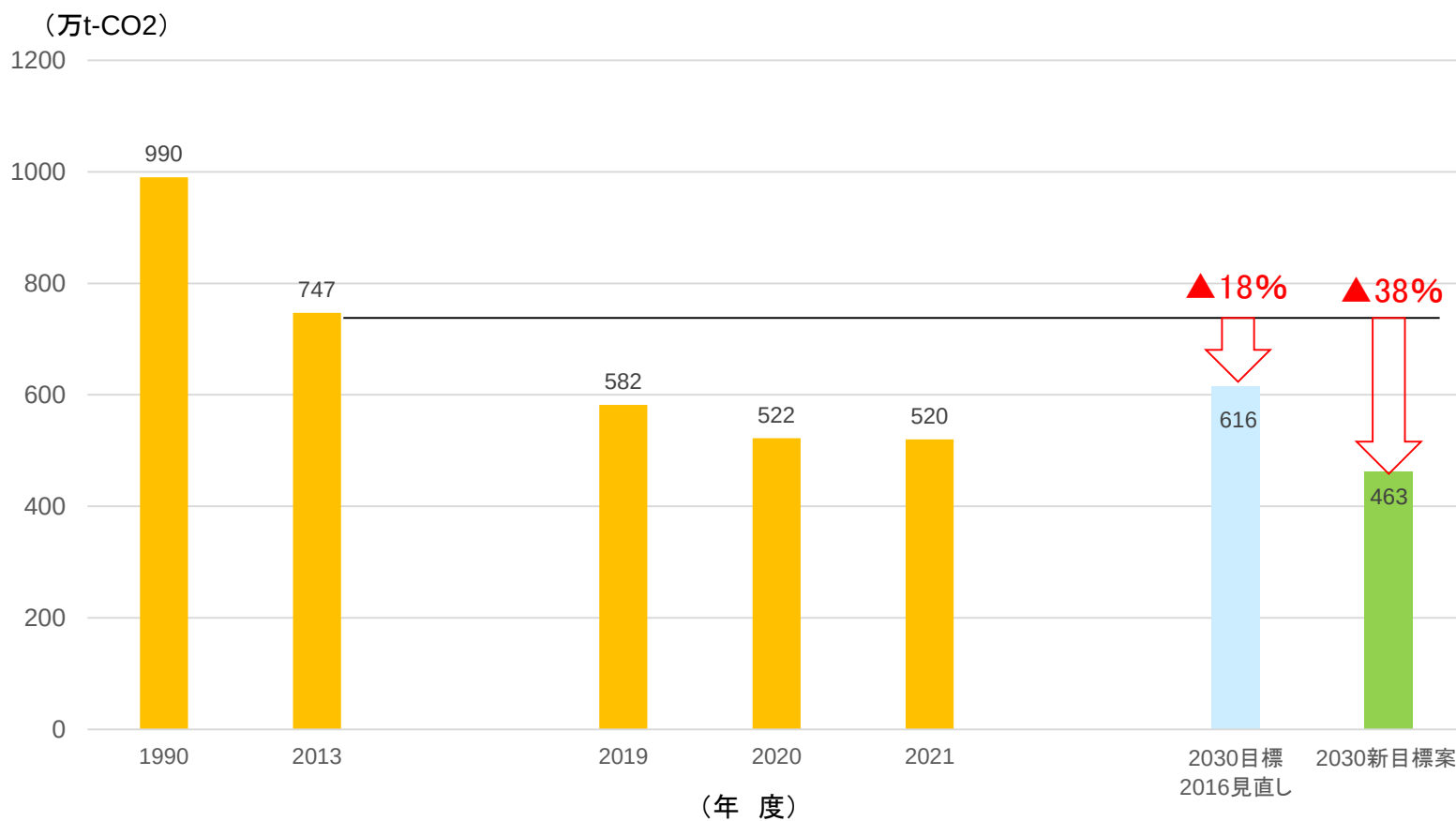
※2:次世代自動車は従来車に比べ20%CO₂が増加と想定

目標値の位置づけ

:従来の自主取組でも行ってきたように、取り巻く情勢及び取組み状況に応じて、
自ら目標値を見直していく

2030年度目標(2022年度見直し)

2030年度目標: 616万t-CO₂ → 2030年度新目標: 463万t-CO₂



目標見直し前提条件の整理(2022年度見直し)

① 生産台数 1049万台→1047万台

2019年度の生産台数949万台に2016年度から2021年度までの平均経済成長率0.9%を乗じて算出

② 次世代自動車比率 45%→70%

経産省の次世代自動車戦略による2030年度の国内乗用車販売に占める次世代自動車比率は50～70%となっているが、昨今の状況に鑑み上限の70%と想定。

③ 電力排出係数 $0.37\text{kg-CO}_2/\text{kWh}$ → $0.25\text{kg-CO}_2/\text{kWh}$

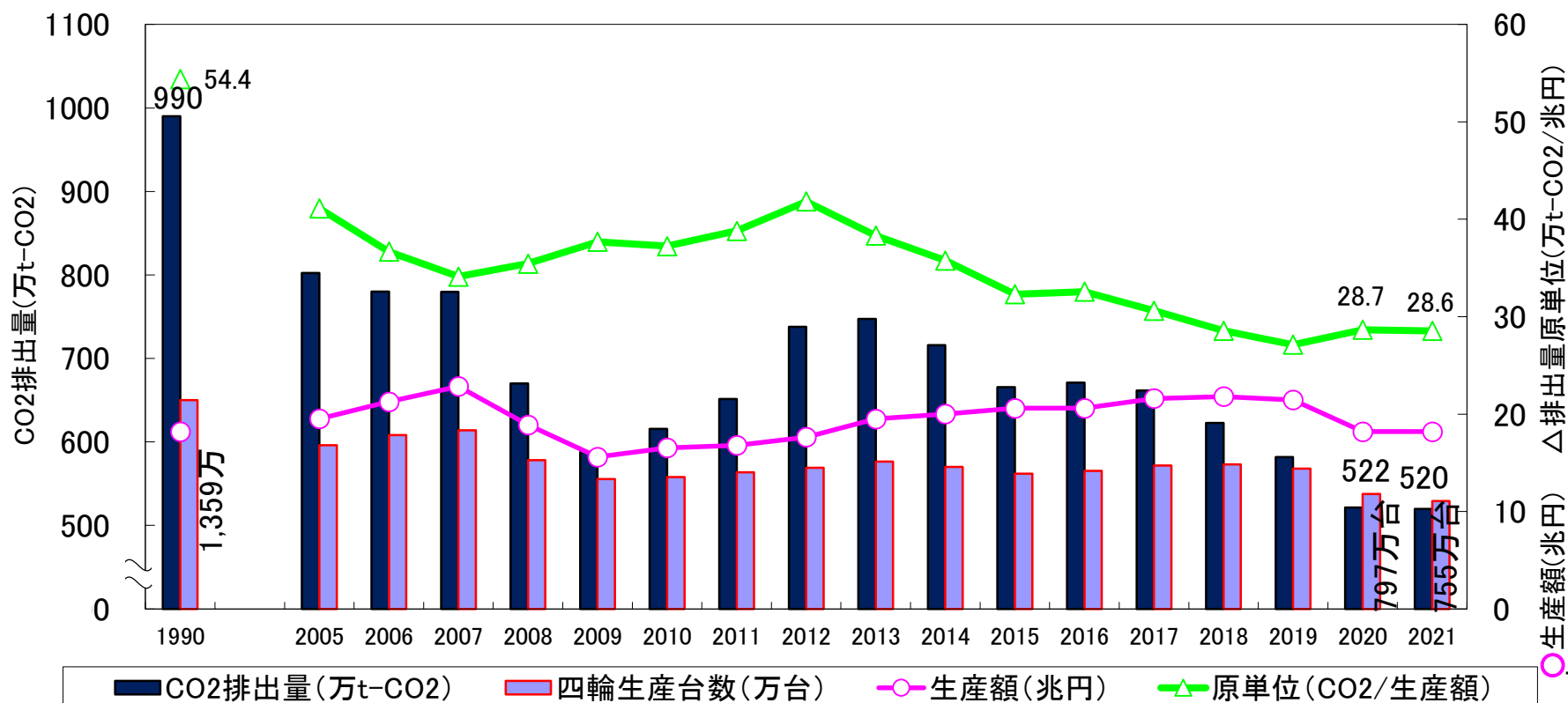
政府が示す野心的な「2030年度におけるエネルギー需給の見通し」に基づく国全体の排出係数を目指した電気事業低炭素社会協議会の数値と整合し引き上げ。

④ 自助努力 59万t-CO₂(30年度)

2019年度からの対策積み上げ量59万t-CO₂

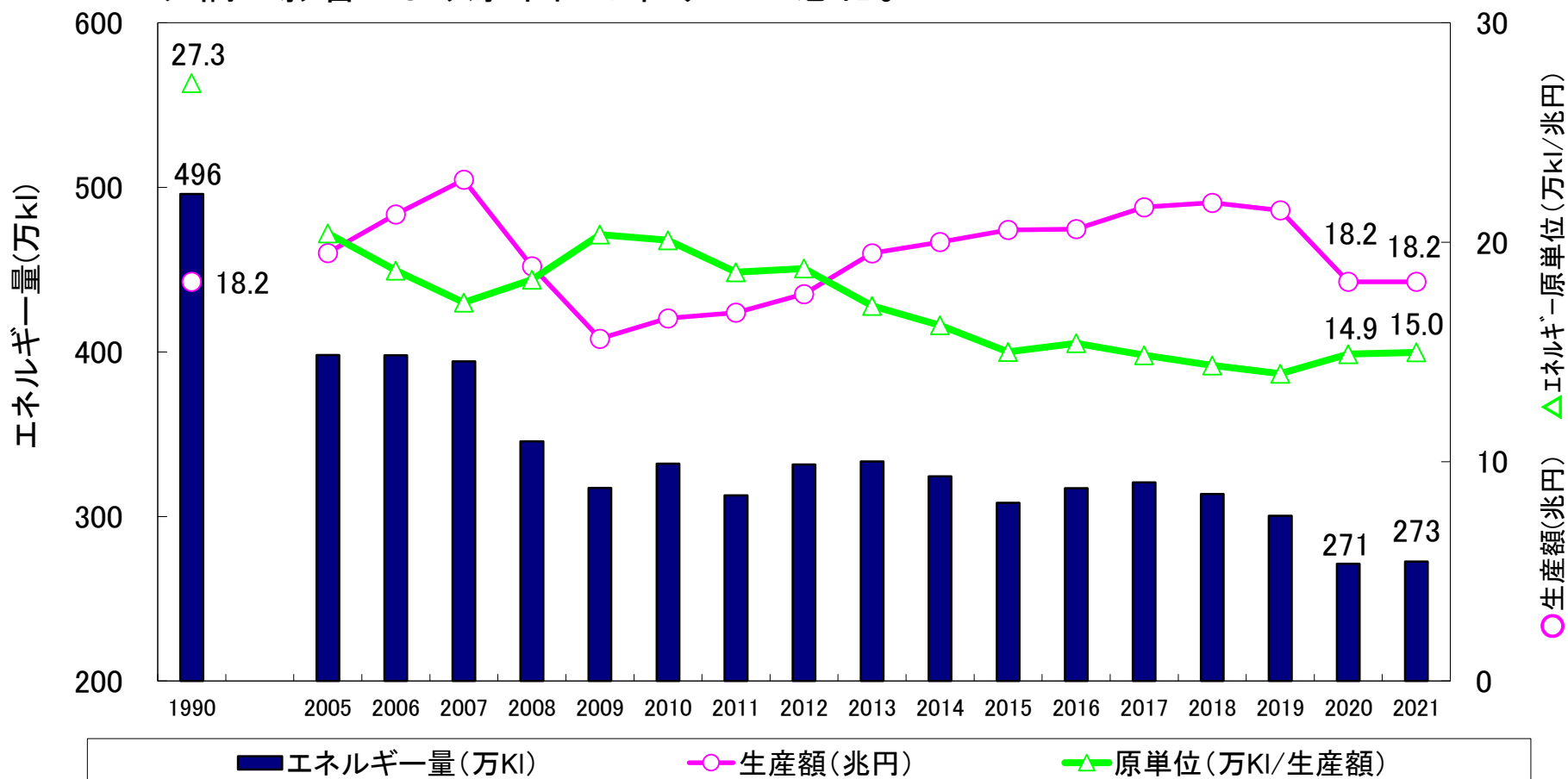
2021年度実績 CO₂排出量・原単位の推移

- 2021年度CO₂排出量は520万t-CO₂ となった。2011年震災以降、電力係数の上昇により増加傾向にあったが、13年度より減少傾向
- CO₂排出原単位(万t-CO₂/兆円)についても、2012年以降、各社の省エネ努力により着実に改善している。2021年度は、新型コロナウイルスの影響で生産台数が大幅に減少した昨年から、部品調達の影響で更に減少したが、納品後直ちに生産できる体制を維持したもののCO₂は昨年より微減となった。



2021年度実績 エネルギー使用量・原単位の推移

- 2021年度エネルギー使用量は273万klとなり前年度より微増。生産金額は横ばいのため、原単位はわずかに悪化。
- これまで継続的に原単位が改善しており、各社の省エネ努力が表れているが、コロナ禍の影響により原単位はわずかに悪化。



2021年度に実施した主なCO₂削減対策の効果

(万t-CO₂)

エネルギー供給側の対策 ガスエンジン発電設備の発電及び上記発生による省エネ取組、 ボイラー蒸気削減、コンプレッサー更新、運用の改善 ポンプ・ファンのインバータ化、等	0.9
エネルギー使用側の対策 蒸気／エアレス化、エア漏れ低減、エアブロー短縮、高率化な設備へ更新、 休日・非稼働時間帯エネルギーロス削減、 業務改善による設備運転の見直し、実験手法の改善の実施、 塗装クリアブースの低温化 他	2.3
エネルギー供給方法、運用管理技術の高度化 ライン停止時のエネルギー供給停止、不要時消灯他ロス削減、 非稼働時間帯の待機電力の削減、 設備診断によるエネルギー消費効率の改善、 開発設備の最適運転化による改善、 省エネルギー診断による改善アイテム発掘と実行 等	1.3
生産ラインの統廃合および集約	3.9
オフィス等その他	0.3
合 計	8.7

<取り組み事例①>

トヨタ自動車 ボデー塗装)防錆塗料タレ低減と省エネの両立

従来：防錆塗料タレを防ぐため、温水シャワー＆工場エアで塗料除去を実施

今回：中赤ヒーターで塗料溜りをピンポイント照射することで、塗料タレ原因を除去
併せて、工場エアのブロア化も実施。従来対策を停止することでエネルギー低減
これにより、生産品質の向上と省エネの両立を実現した

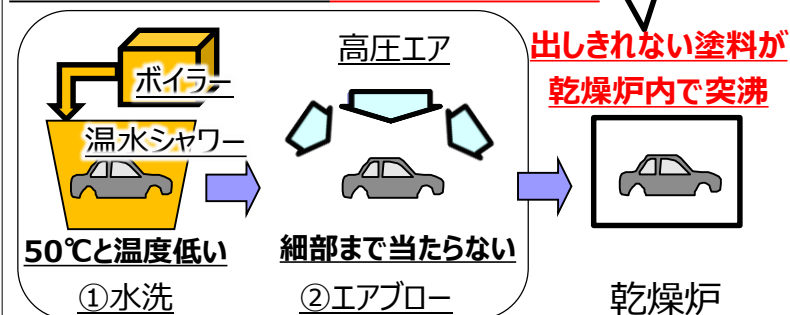
CO2削減効果 184 t-CO2/年(原油換算量 72 kL/年)

従来



従来)

防錆塗料タレ対策→エネルギー消費大



今回

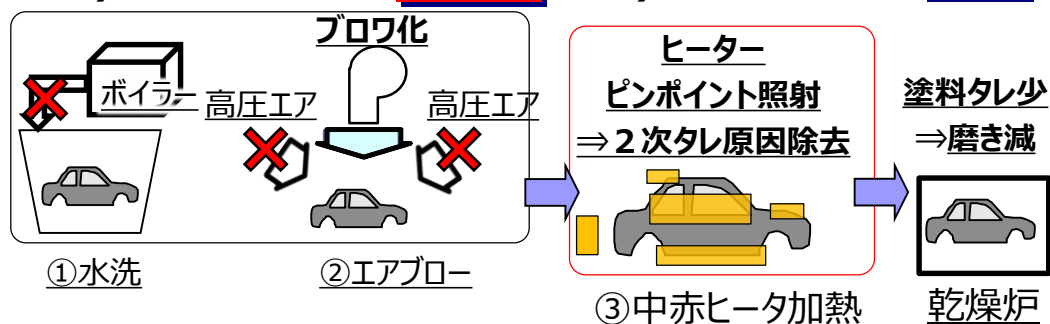


従来)塗料タレ対策

省エネ

今回)塗料タレ対策

品質



<取組み事例②>

トヨタ自動車 ボデー塗装)脱脂工程の蒸気加温廃止

従来：脱脂本槽内の油除去のため、蒸気を使用して油分離を実施

今回：運動エネルギー(遠心力)により、油の分離・回収が可能となる遠心分離システムを開発

これにより熱による油分離を回避。蒸気加温を停止することでエネルギー低減

CO2削減効果 355 t-CO2/年(原油換算量 127 kL/年)

従来

脱脂本槽

ボデー表面の
油分を除去

処理水を処理槽に送水

処理槽

設定温度
80℃

処理槽にて
油水分離・薬品回収

排油

蒸気加温

今回

脱脂本槽

ボデー表面の
油分を除去

処理槽

運動エネルギー(遠心力)
による分離・回収

常温

蒸気加温廃止

受液
タンク

排油タンク

<取組み事例③>

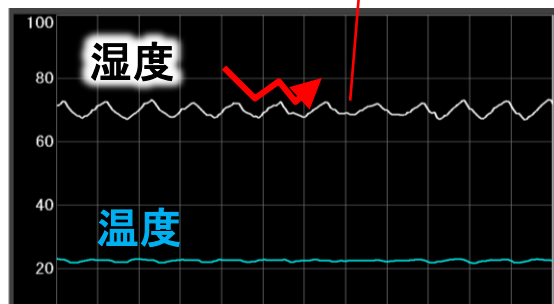
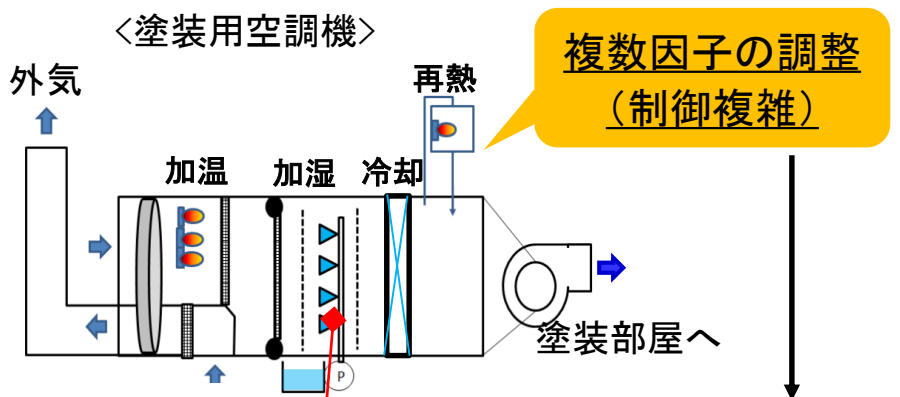
トヨタ自動車 ボデー塗装) 塗装用空調機のMinエネルギー送気

従来：塗装用空調機において、制御振れが発生した状態で空気を送気

今回：各機器の制御タイミング(PID)の整合を緻密に取り、制御触れを解消。 ※PIDの内、特にI値を調整
これにより過加熱/過冷却/過加湿がなくなり、Minエネルギー送気を達成

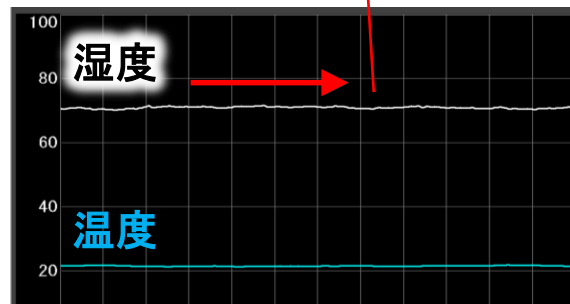
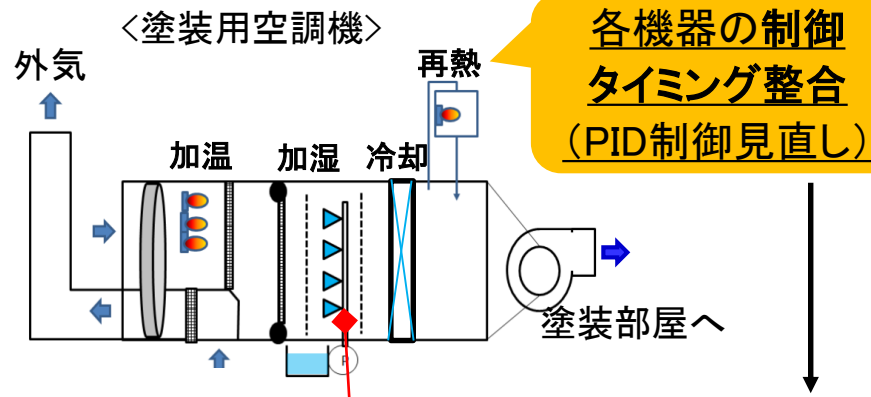
CO2削減効果 1,195 t-CO2/年(原油換算量 620 kL/年)

従来



過剰な
エネルギー使用

今回



Minエネルギー
送気達成

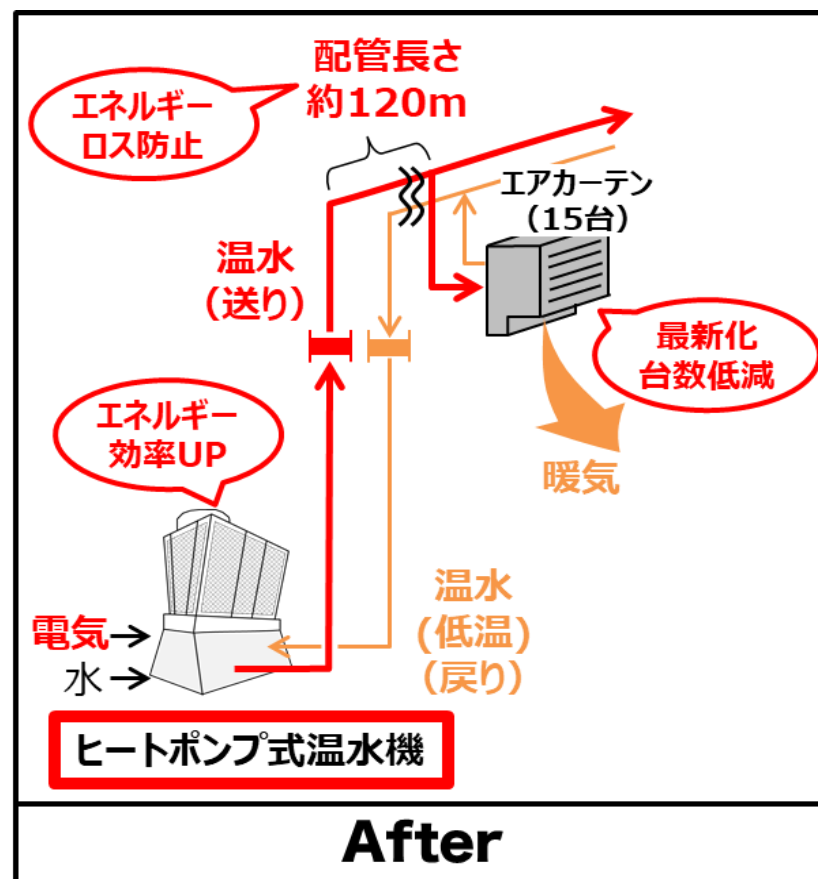
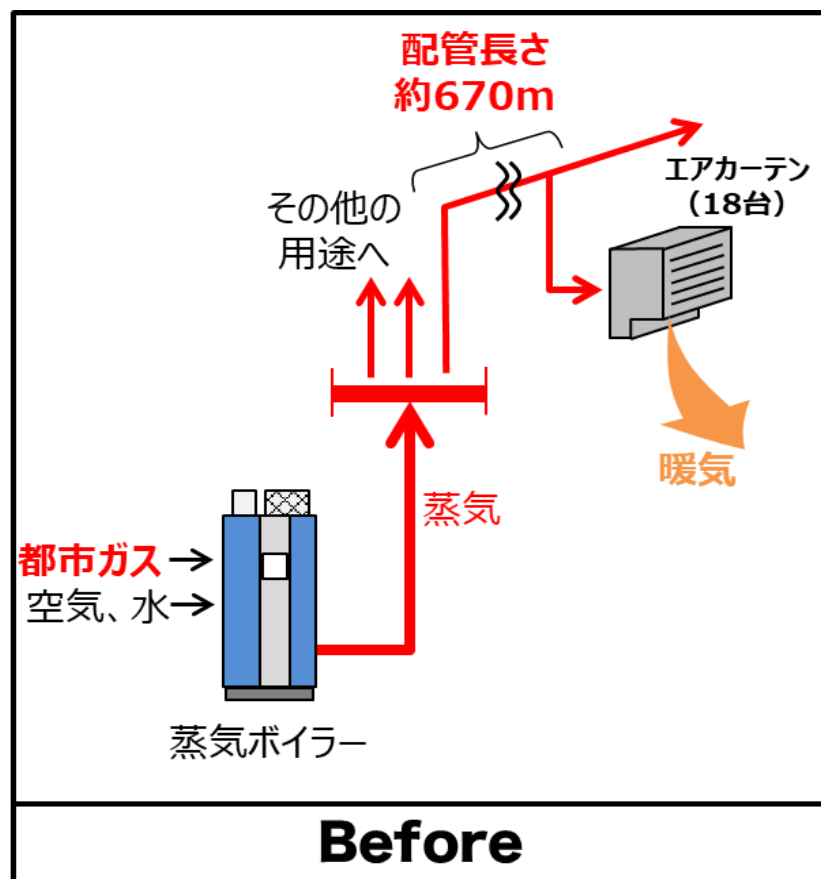
<取組み事例④>

三菱自動車 ヒートポンプ式温水エアカーテンの導入

ヒートポンプ式温水エアカーテンを導入し、蒸気使用量を低減。

蒸気を熱源としたエアカーテンを工場の開口部に設置していましたが、加温のためのエネルギー効率の改善と配管ロス防止のため、熱源をヒートポンプ式の温水機を導入しました。

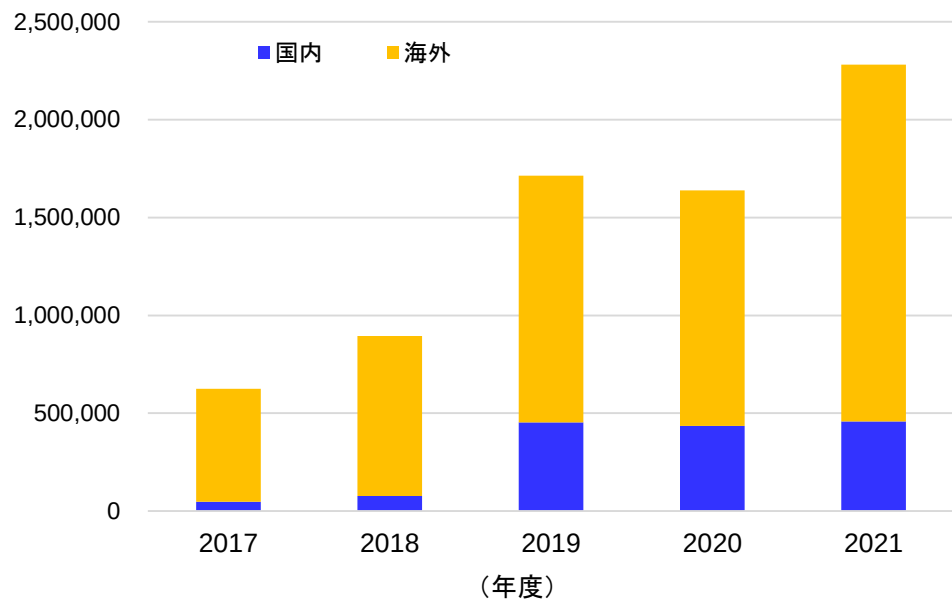
CO2削減効果 450 t-CO2/年



<再生可能エネルギーの導入実績>

2021年度の再生可能エネルギー使用量：
2,281,170千kWh

(千kWh)



【国内】



SUBARU 大泉工場 完成予想図

【海外】



トヨタ自動車 北米新社屋

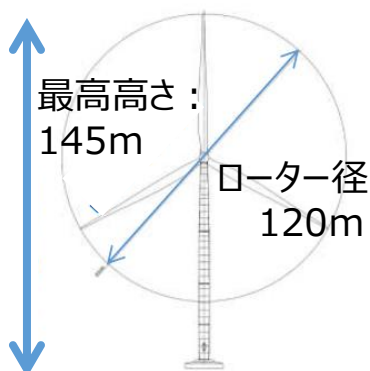
<再エネ拡大に向けた各社の取組>

トヨタ自動車 田原工場 風力発電導入

国内最大級の風力発電機（陸上）を設置
田原工場の電力の15%以上を再エネ発電

発電出力 : 21,500KW (4,300KW x 5基)

発電開始 : 2022年 稼働予定



ブレード(羽根)

風力発電機外形図

建設中の状況



工場敷地を最大限活用し、再エネを導入

日産自動車 太陽光発電導入

再生可能エネルギーの導入や
普及を推進

追浜工場 (日本)
太陽光230kW



グローバル本社 (日本)
太陽光 + 蓄電池: 40kW



先進技術開発センター (日本)
太陽光: 31kW



<脱炭素燃料転換 各社の取組>

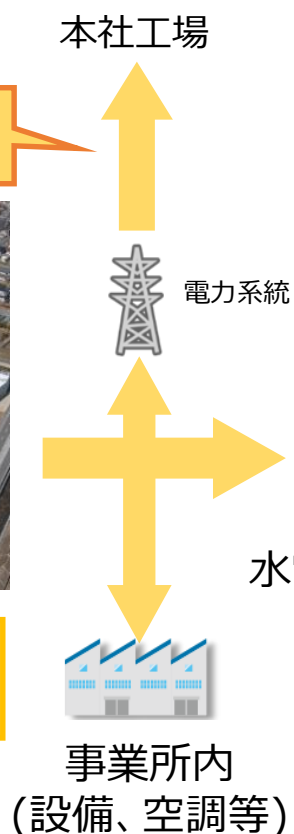
トヨタ自動車取組事例：再エネと水素の組合せ利用

●大口第2部品センター

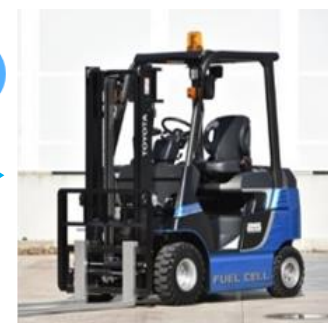
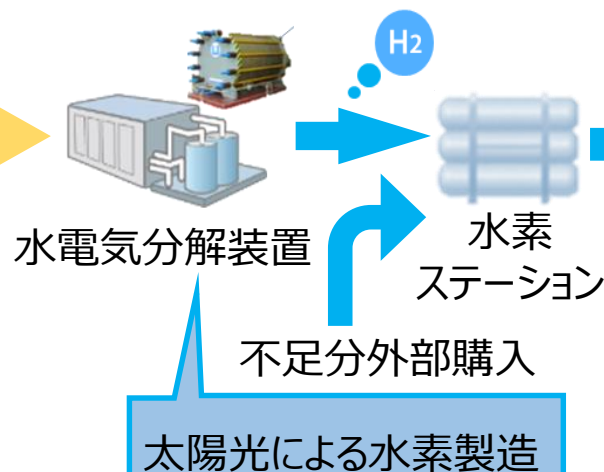
余剰電力は本社工場へ送電



使用電力の100%
以上発電



100%FCリフト化



燃料電池(FC)
リフト (55台)

大規模太陽光発電、グリーン水素製造により、
カーボンニュートラル実現に向け、取組み中

製品等による低炭素社会構築への貢献

(1) 運輸部門の統合的取り組み

◆ 運輸部門のCO₂削減は、自動車メーカー、燃料等の関係業界、行政、自動車使用者等の各関係者が、統合的取り組みを推進していくことが重要



(1)－1 自動車単体燃費改善

<主な燃費改善技術>

◆ 燃費改善は細かい技術の積み上げによって実現

エンジンの効率向上

燃費率の向上
直接筒内噴射
可変機構(可変気筒、VVT等)
過給ダウンサイジング
摩擦損失の低減
ピストン&リングの摩擦低減
低摩擦エンジンオイル
可変補機駆動

空気抵抗の低減

ボディ形状の改良

車両の軽量化

軽量材料の採用拡大
ボディ構造の改良

その他

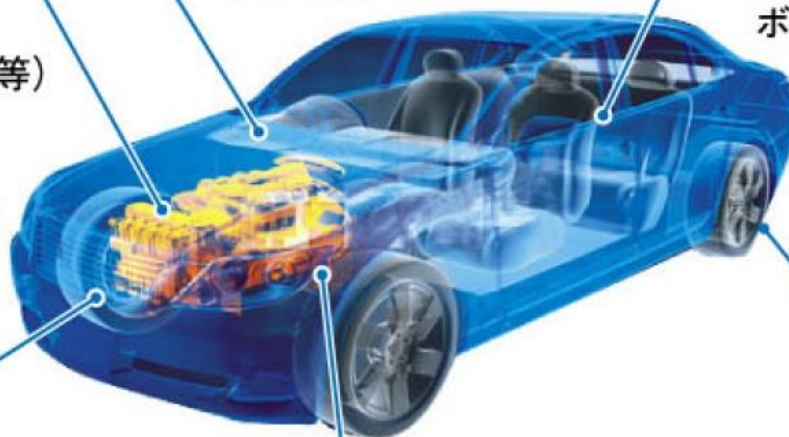
電動パワーステアリング
アイドリング・ストップ

駆動系の改良

ロックアップ域の拡大
シフト段数の増加
CVT

ころがり抵抗の低減

低ころがり抵抗タイヤ



出典: (一社)日本自動車工業会資料

◆ オフサイクル技術の導入

高効率エアコン、高効率灯火器、高効率発電機、熱マネージメント、遮熱・吸熱ガラス、など

(1)ー1 自動車単体燃費改善

<次世代自動車の導入>

- ◆ 次世代自動車は、様々な燃費向上技術の中の一つの選択肢
- ◆ 将来は省エネルギー、CO₂削減、エネルギーセキュリティの強力な手段
- ◆ 自動車メーカーは、次世代自動車の開発を加速



プラグイン・ハイブリッド車



ハイブリッド車



電気自動車



CNG(天然ガス)車



電動バイク



クリーンディーゼル車



燃料電池車

(1)－1 自動車単体燃費改善

<次世代自動車の普及実績（国内）>

◆現在、次世代自動車（乗用車）の販売台数は約139万台。自動車販売台数の約45.8%となっており、省エネに大きく寄与すると期待

次世代自動車（乗用車）の国内販売台数の推移

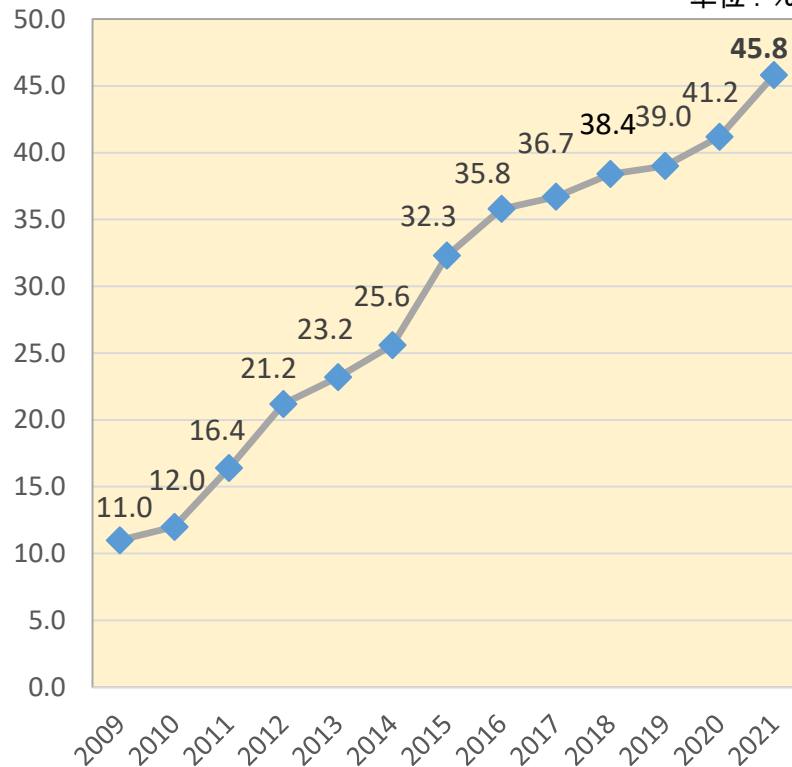
単位：台

年度	ハイブリッド車 (HEV)	プラグイン ハイブリッド車 (PHEV)	電気自動車 (BEV)	クリーン ディーゼル車 (CD)	燃料電池車 (FCEV)
2009	452,202	0	1,587	3,525	0
2010	447,840	0	6,983	10,665	0
2011	631,335	3,742	11,226	11,861	0
2012	857,240	13,178	13,911	55,513	0
2013	1,015,356	12,972	15,594	78,384	0
2014	1,008,835	14,714	15,472	100,070	102
2015	1,144,511	14,997	13,283	154,121	494
2016	1,341,107	13,847	13,201	147,859	1,203
2017	1,380,133	34,102	23,795	158,183	661
2018	1,450,907	21,099	23,049	177,933	603
2019	1,423,249	17,054	19,417	165,885	707
2020	1,401,593	16,695	14,385	153,961	1,545
2021	1,390,745	26,977	24,981	141,975	1,997

日本自動車工業会調

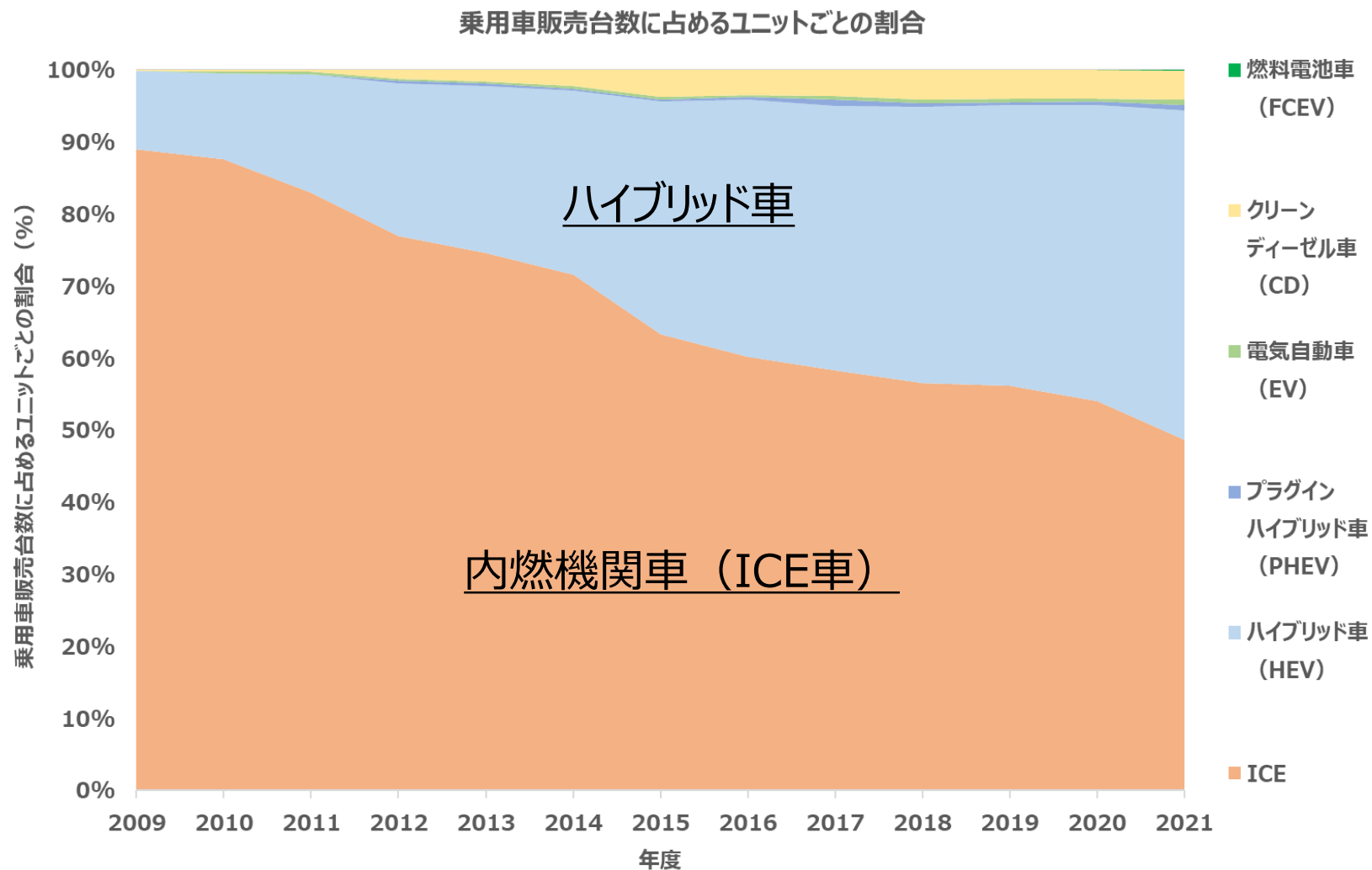
新車販売台数（乗用車）に占める 次世代自動車の割合

単位：%



日本自動車工業会調

(1)－1 自動車単体燃費改善＜参考＞



日本自動車工業会調

(1)－2 効率的利用

<エコドライブの促進>

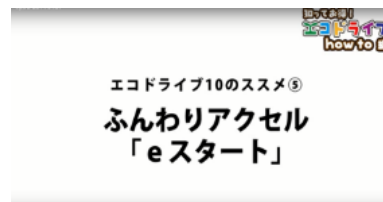
- 将来のコアドライバーとなる10～30歳代を中心にキャラクターやストーリーを通じてエコドライブに親しみを持ってもらえるようアニメ動画を作成。環境省、自工会、自工会会員各社等のホームページにバナーを設置。

http://www.jama.or.jp/eco/eco_drive/index.html

エコドライブって意外とステキ編：エコドライブの重要性を紹介。簡単に実践でき、メリットがあることや、事故低減にも繋がることを紹介。(約4分)



知ってお得！エコドライブ How to編：普段の運転シーン(出発前、ドライブ中、減速・停止時)で簡単に実践出来るエコドライブ10を紹介。(約6分)



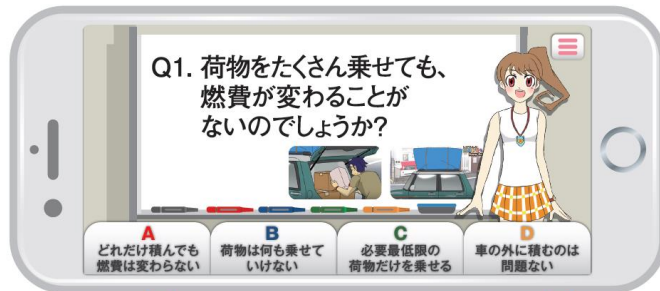
地球温暖化対策編：地球温暖化の原因や国内外で対策議論が行われていることを紹介。国民一人一人が行うエコドライブも対策の一つ。(約4分)



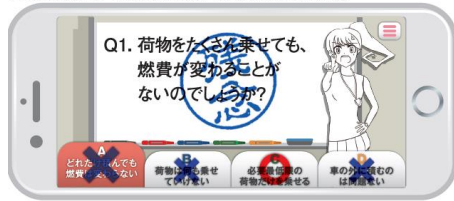
(1)ー2 効率的利用 ＜エコドライブの促進＞

「エコドライブ e-ラーニング (クイズ&ゲーム)」の公開

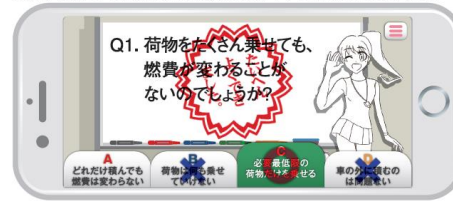
- 既存のエコドライブアニメーションをベースに、スマートフォンやPC上でエコドライブや地球温暖化等の知識を繰り返し学べるクイズを制作
- 同時に、若年層に興味を持ってもらうよう、エコドライブの点数を競うゲームも制作



不正解だと、ミキが激怒した後、回答の解説を始めます。



正解すると、ミキが褒めてくれる。まれにアイテムがもらえたりします。



<http://jama-eco-drive.com/>

(1)ー2 効率的利用

<エコドライブの促進>

サウジアラビア省エネセミナー

日時 : 2022年2月15日

聴講者 : 約120人

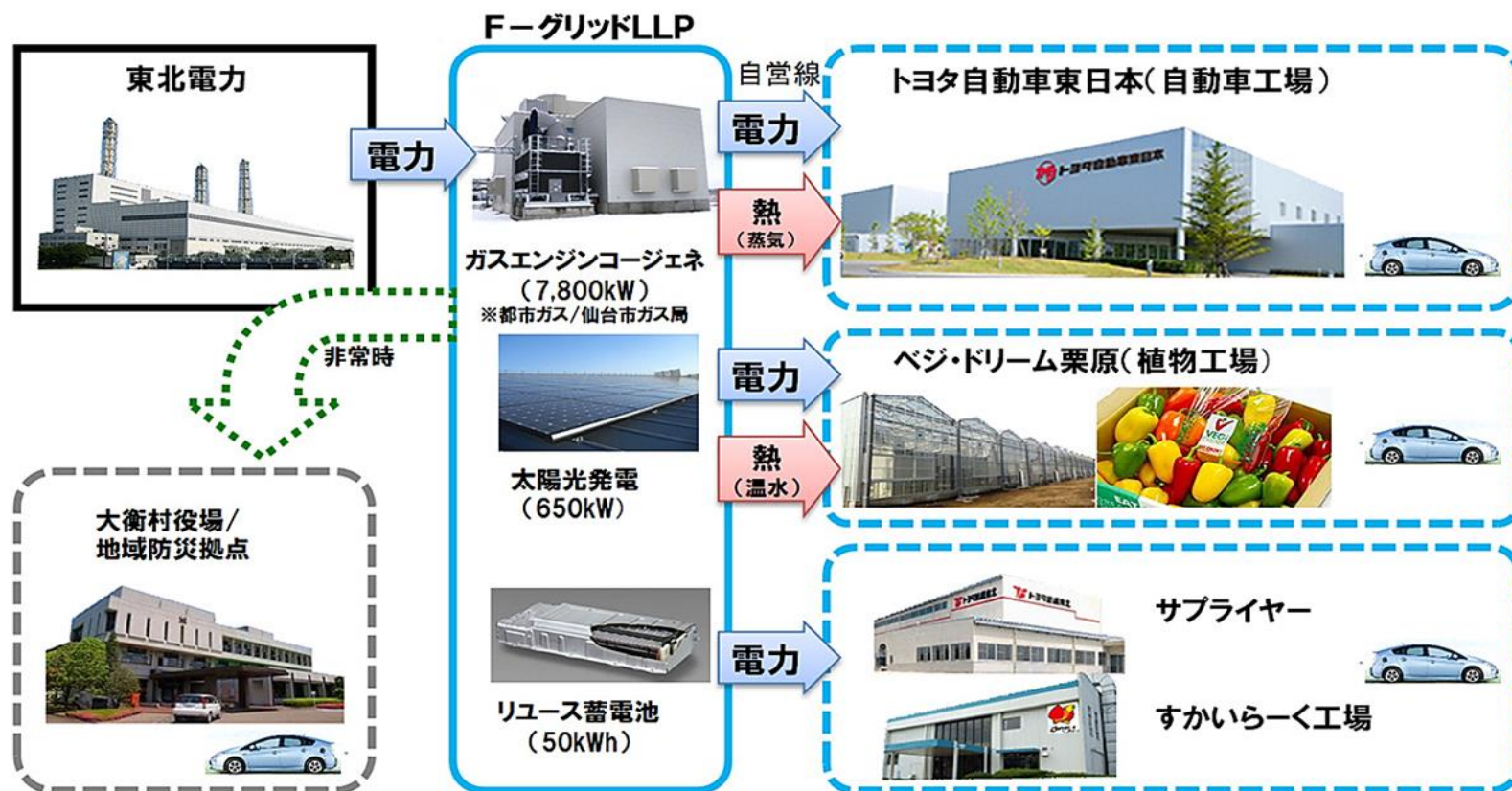
- ・ 資源エネルギー庁の「サウジアラビアにおける省エネ制度確立・普及支援事業」の一環で、現地にて開催された省エネセミナーに出席
- ・ 聴講者の自動車学校学生、サウジアラビア政府に対してエコドライブ実施による省エネ効果、事故防止の効果について訴求



(2)－1 地域連携によるエネルギー融通

第二仙台北部中核工業団地において、トヨタ自動車他10社の有限責任事業組合によりスマートコミュニティ事業として都市ガスを用いて自家発電設備からつくったエネルギー（電力・熱）と、電力会社より購入した電力の制御・最適化を図りながら、工業団地内へ効率的にエネルギーを供給。

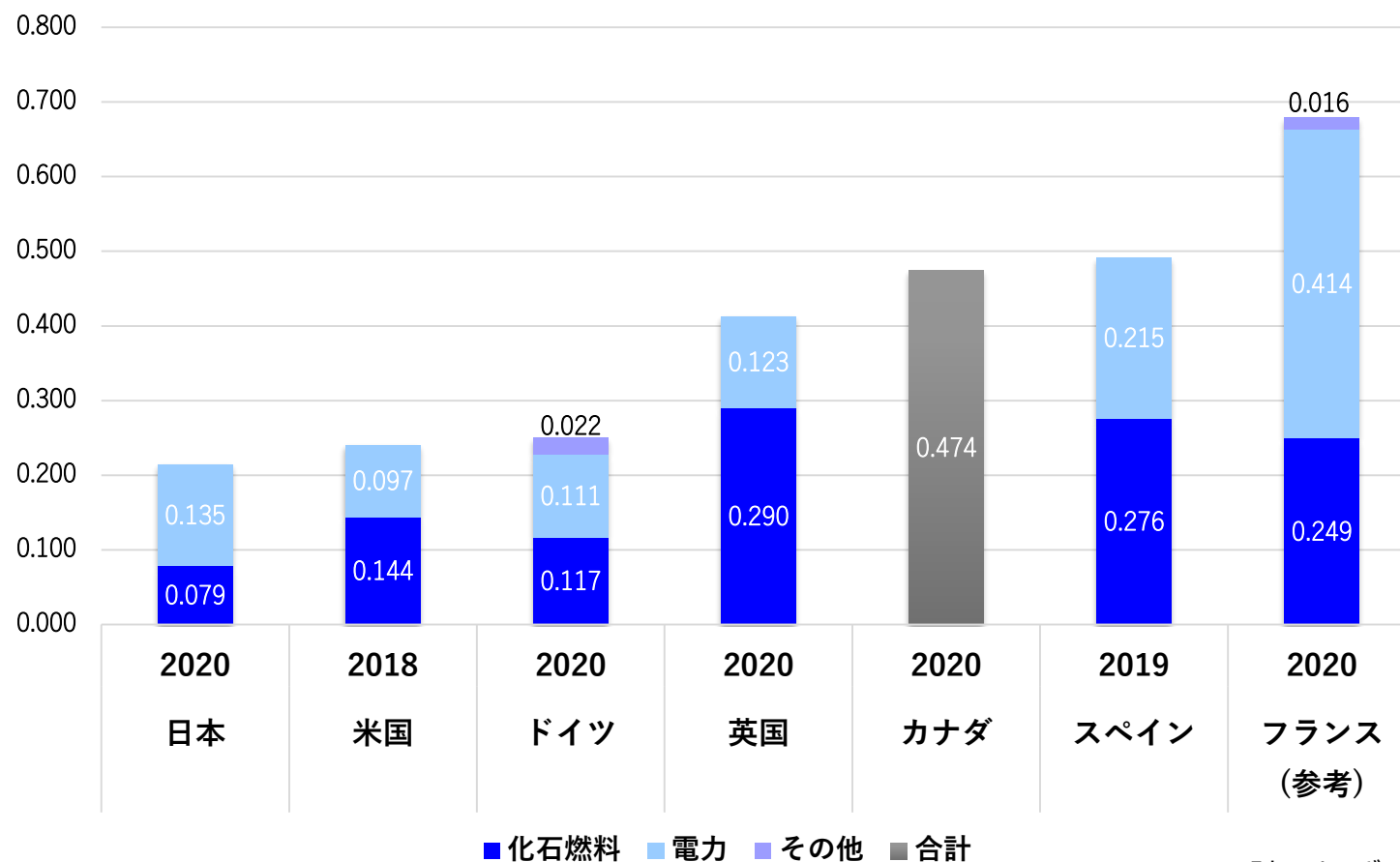
(2015年～)



(3)－1 自動車産業の国際比較

日本の自動車産業の生産額当たりのエネルギー消費量は最も低い水準にある。特に化石燃料由来の生産額当たりのエネルギー消費量は、各国と比較して高い効率を誇っている。一方で、電力由来のエネルギー原単位では他国との効率差は遜色ないレベルとなっている。

(TJ／百万ドル)



(一財)エネルギー経済研究所試算

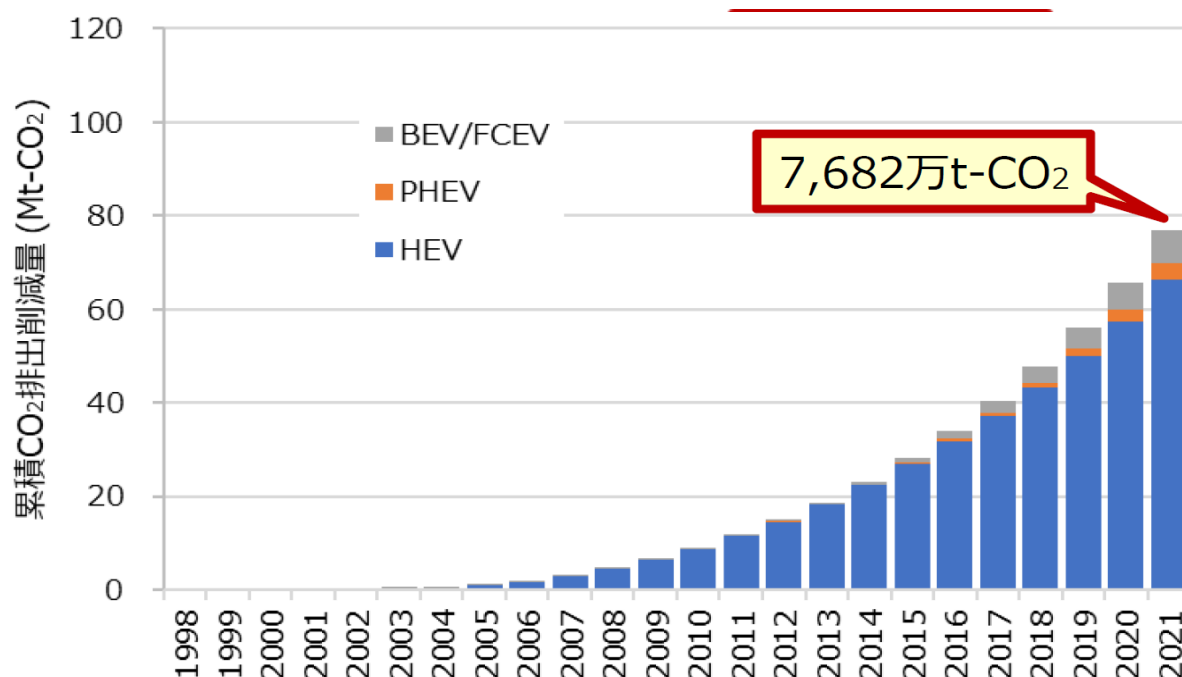
(3)－2 海外の次世代自動車(電動車)普及によるCO2削減量の実績

海外で販売された電動自動車のCO2排出削減量の実績

海外で販売された電動自動車が2021年までの使用段階で貢献した CO2 排出削減量の実績2000年から**2021年の累積で 7,682万トン**。

電動自動車の普及拡大が進んでおり、累積の削減貢献量は二次曲線的に増加している。長期的に大幅な削減が期待できる。

累積CO2削減量(2000年から)



計算条件 次世代車とガソリン車・ディーゼル車の燃費差
各国の年間走行距離、車両寿命、実燃費換算は各国政府(EPA等)や大学の公表値

(3)－2 海外生産工場での省エネ取組事例

三菱自動車事例(海外): 太陽光発電設備の稼働開始(タイ)

ミツビシ・モーターズ(タイランド)・カンパニー・リミテッド(MMTh)において、環境負荷を大幅に低減した新塗装工場が稼働開始。

この新塗装工場では、塗料・設備の改善による乾燥炉一部廃止、省エネルギー設備の採用、工場集約効果により、従来工場と比較し 30%の省エネルギーとなり、年間約10,000tのCO₂排出量を削減できる見込みです。

環境負荷低減のため、逆浸透処理による排水リサイクルシステム、VOC排出抑制のための水性塗料化・カートリッジ方式塗装機といった技術を新たに導入しています。

さらに、新塗装工場の屋根には、2.0MWの太陽光発電設備を設置しており、年間1,700tのCO₂排出量を削減できる見込みです。



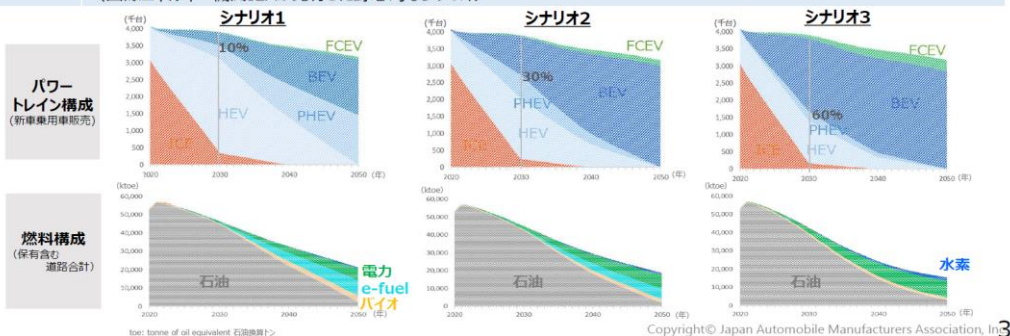
タイの新塗装工場屋上に設置された太陽光発電設備

(4)－1 自工会のカーボンニュートラルに向けた基本的な考え方

2. 2050年CNに向けた多様な技術の選択肢 ～ <日本> の事例検証

■ シンクタンクと共に、以下の3つのシナリオで、2050年カーボンニュートラルの実現可能性をスタディ

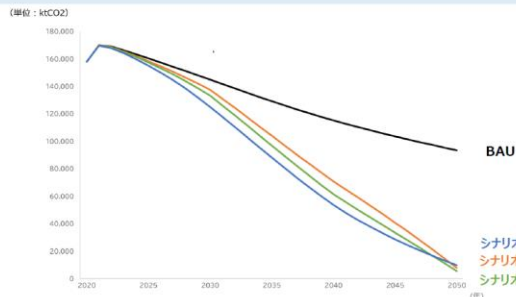
シナリオ1	2030年に乗用車の新車販売に占めるBEV, FCEVの割合を約10%、2050年には50%に設定、カーボンニュートラル燃料（バイオ燃料、e-fuel）を本格的に活用
シナリオ2	2030年に乗用車の新車販売に占めるBEV, FCEVの割合を約30%、2050年には100%に設定 加えて、CN燃料を活用
シナリオ3	更に早期にBEV販売を拡大し（2030年乗用車の新車販売に占めるBEV, FCEVの割合約60%）、2050年には100%に設定（国際エネルギー機関IEAが発行した野心的なシナリオ）



- ・自工会は2050年CNに全力でチャレンジ。
- ・選ぶのはお客様であり、多様な選択肢を維持する必要があるため（技術中立性）、実現可能性をスタディ。
→いずれの場合でも自動車会社だけではコントロールできない大きな課題あり
- ・Scope 1、2のみならず、Scope 3 カテゴリー11の削減にも取り組んでいく。

2. 2050年CNに向けた多様な技術の選択肢 ～ <日本> の事例検証

- ・3つのシナリオのいずれでも、2050年にカーボンニュートラルに近づくことを確認
- ・但し、いずれの場合にも、自動車会社だけではコントロールできない大きな課題あり



	クリアすべき主な課題
シナリオ1	次世代バイオ燃料とe-fuelの、低価格 且つ 大量供給
シナリオ2	シナリオ1の課題 + 電源の脱炭素化やグリッド増強等の実現とコスト低減
シナリオ3	BEV低価格化、充電インフラ整備、エネルギーセキュリティ懸念、電源の脱炭素化やグリッド増強等の実現とコスト低減

※ BAU : 「IEE」 Outlook 2021」のベースシナリオ

Copyright© Japan Automobile Manufacturers Association, Inc.

まとめ

- 1) 自工会と車工会の会員各社は、経団連のCN行動計画に参画し、自動車生産時に排出するCO₂の削減に取り組んでいる
- 2) 2021年度CO₂排出量は520万t-CO₂(生産台数755万台)となり、2030年目標(616万t-CO₂)を達成した。
各社の省エネ努力によるCO₂排出量の減少に加え、新型コロナウイルスや部品調達の影響により、生産台数が減少した影響と考えられる。
- 3) 今回、2030年度目標を463万t-CO₂(想定生産台数1,047万、次世代車比率70%)と、目標を見直した。グリーン成長戦略(2035年電動車100%)を踏まえると、次世代車は増加傾向(次世代車は従来車に比べ製造時排出量が2割増と想定)。BAUでの排出量は現状よりも増加すると想定しているが、更なる省エネ努力、電力係数の改善等により目標達成を目指していく。
- 4) 生産工程での省エネ努力に留まらず、次世代車の積極投入など、主体間連携を一層強化し、運輸部門のCO₂削減にも貢献していく
- 5) 統合的アプローチを更に推進するため、エコドライブの普及等にも積極的に取り組んでいく
- 6) 海外の生産拠点でも国内同様に省エネ対策を実施し、グローバルでのCO₂削減に取り組んでいく