

産構審 自動車WG資料

日本自動車工業会・日本自動車車体工業会の 「低炭素社会実行計画」

2013年12月18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



目次

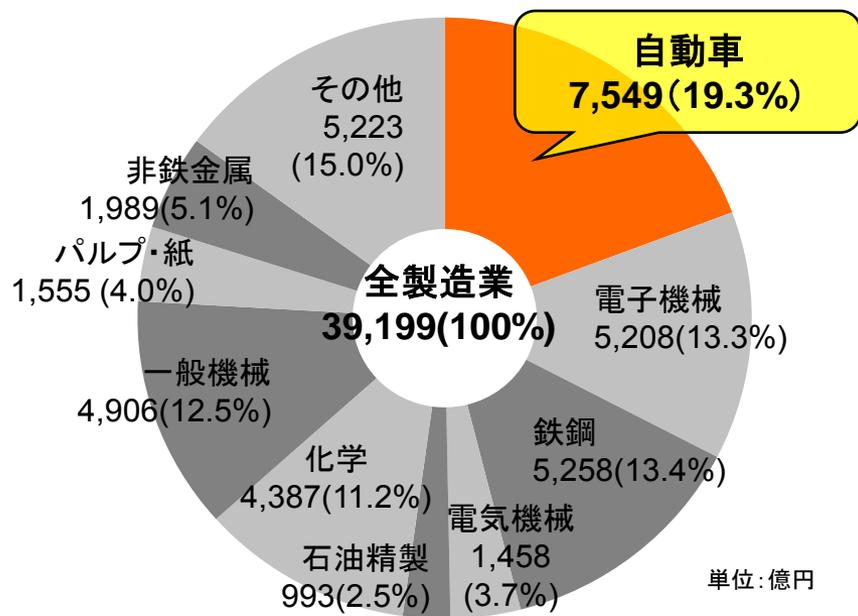
1. 自動車製造業の概要	1
2. 低炭素社会実行計画参加企業の状況	3
3. 自動車の生産工程	6
4. 2020年排出削減目標	10
5. 製品等による低炭素社会構築への貢献	20
6. まとめ	33

1. 自動車製造業の概要

1) 国内における産業規模

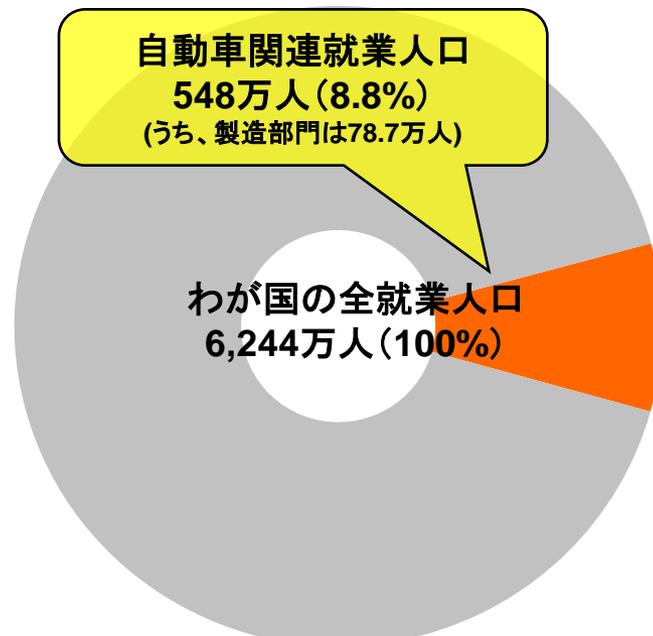
- ◆ 自動車産業は製造・販売をはじめ整備・資材など各分野にわたる広範な関連産業を持つ総合産業。
- ◆ 設備投資や研究開発費は日本経済の中で大きな割合を占める。
- ◆ 自動車関連産業に直接・間接に従事する就業人口は約548万人。

主要製造業の設備投資額(2012年度計画額)



出典: 経済産業省「平成24年企業金融調査」

自動車関連産業と就業人口

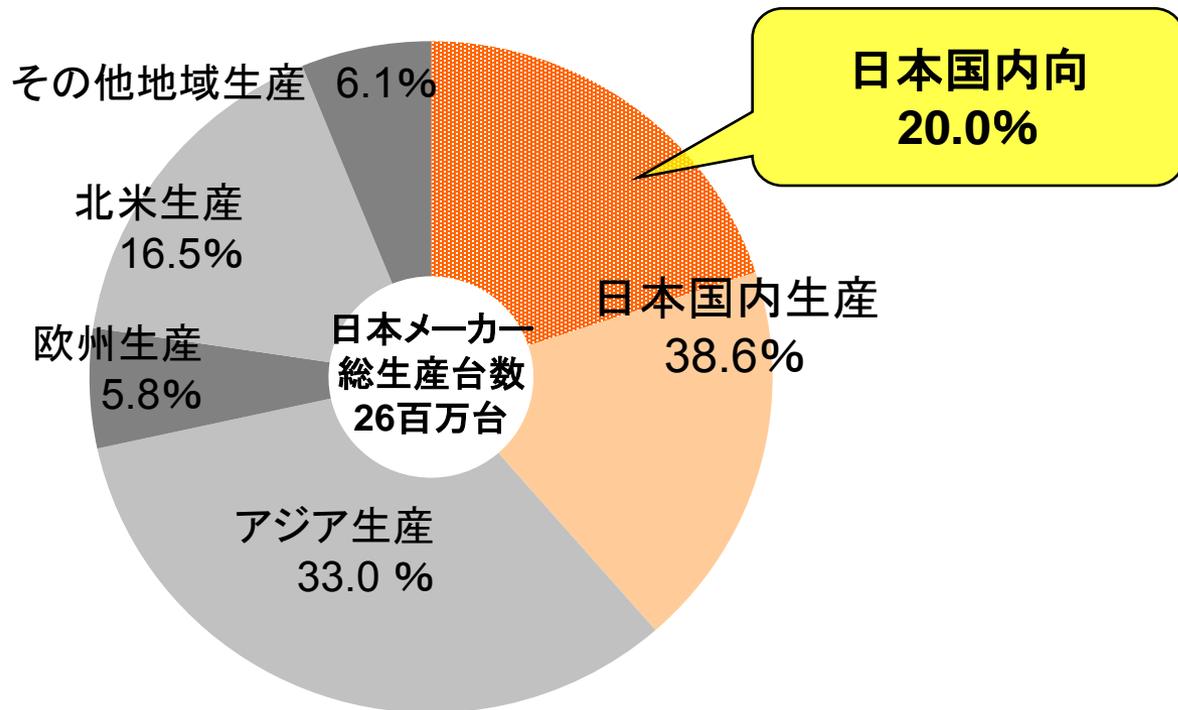


出典: 総務省「平成24年経済センサス-活動調査速報」「労働力調査 (平成23年平均)」、経産省「平成22年簡易延長産業関連表」他

2) 世界における日本メーカーの市場規模

- ◆ 日本の自動車メーカーが世界で生産している台数は約2,577万台。
- ◆ 約4割を国内で生産。
- ◆ そのうち約半数を輸出。

日本の自動車メーカーの生産台数(2012年)



出典: 日本自動車工業会「日本の自動車工業2013」

2. 低炭素社会実行計画参加企業の状況

1) 参加企業

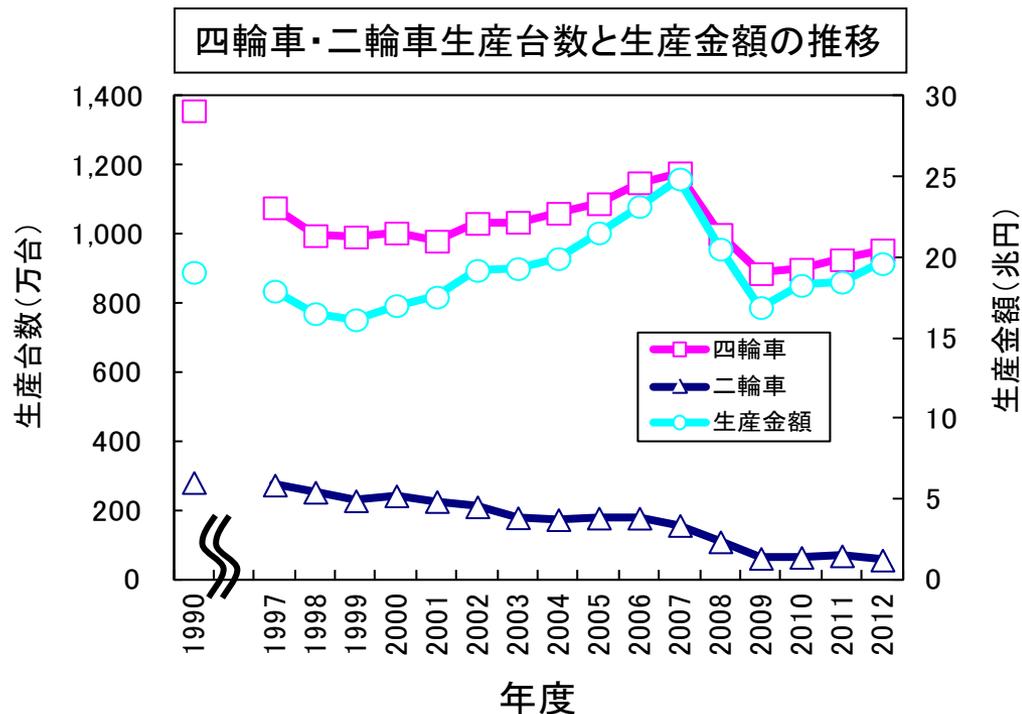
58社: 売上高カバー率は約99%

58社の内訳は、自工会14社、
車工会40社、その他4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) 生産台数と生産金額(2012年度)

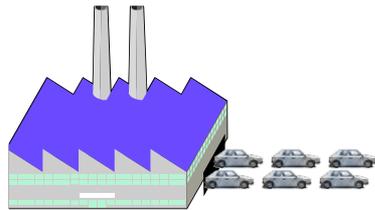
生産台数	四輪車	約	955万台
	二輪車	約	56万台
生産金額	約		19.6兆円



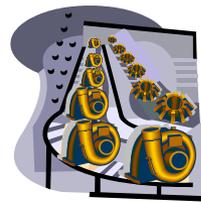
3) 参加企業における低炭素社会実行計画の対象範囲

【 現行自主行動計画 】

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



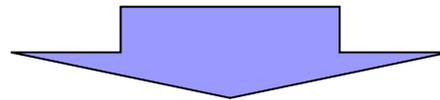
自動車工場



エンジン等
部品工場

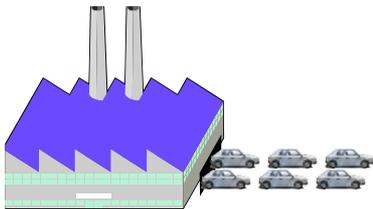


車体架装工場



【 低炭素社会実行計画 】

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

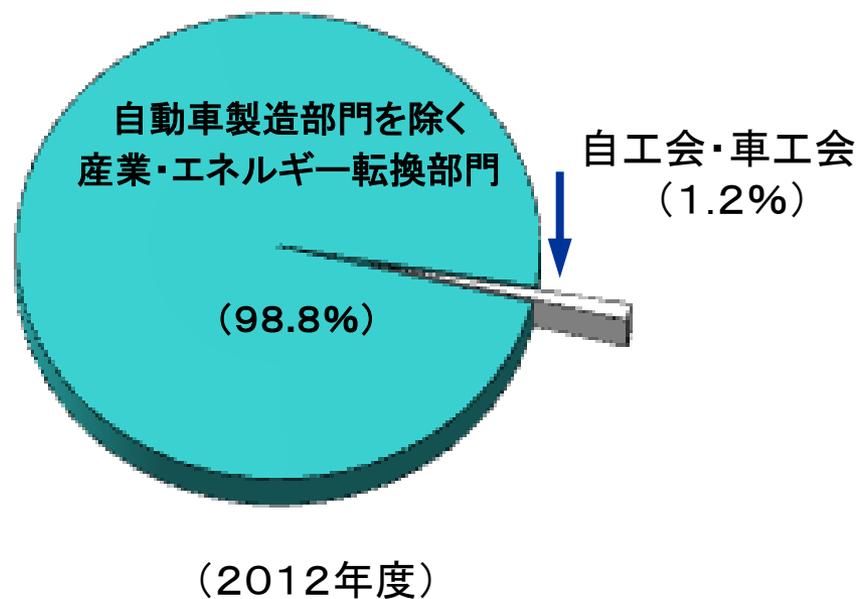


研究所

※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。

4) 日本経団連環境自主行動計画での位置付け

経団連環境自主行動計画における産業・エネルギー転換部門において、
2012年度の自工会・車工会が占めるCO₂排出量の割合は1.2%。



注) 数値は発電端電力係数で算出

3. 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,プレスしてルーフトアなどのパネル部品を生産する。

【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み立てる。

【塗装】



洗浄されたボディに電着,中塗,上塗を焼付け塗装する。

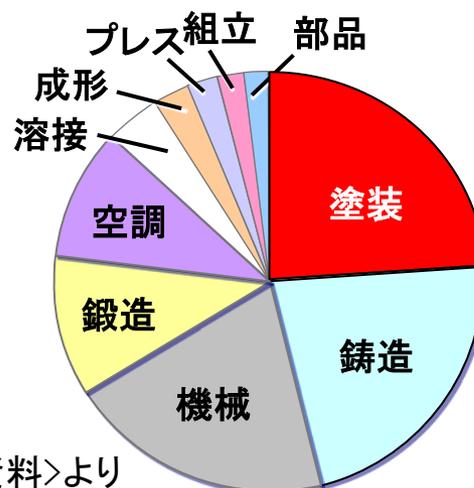
【組立】



エンジン,ミッション,シート,計器類,バンパー,窓ガラスなど内外装部品を取り付ける。

【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
部品の成形を行う。

【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
の成形を行う。



【機械加工】

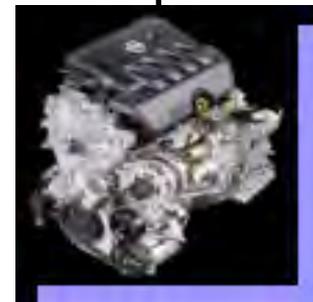


鋳造や鍛造工程などで
成形された部品を切削
加工しエンジン部品を
生産する。

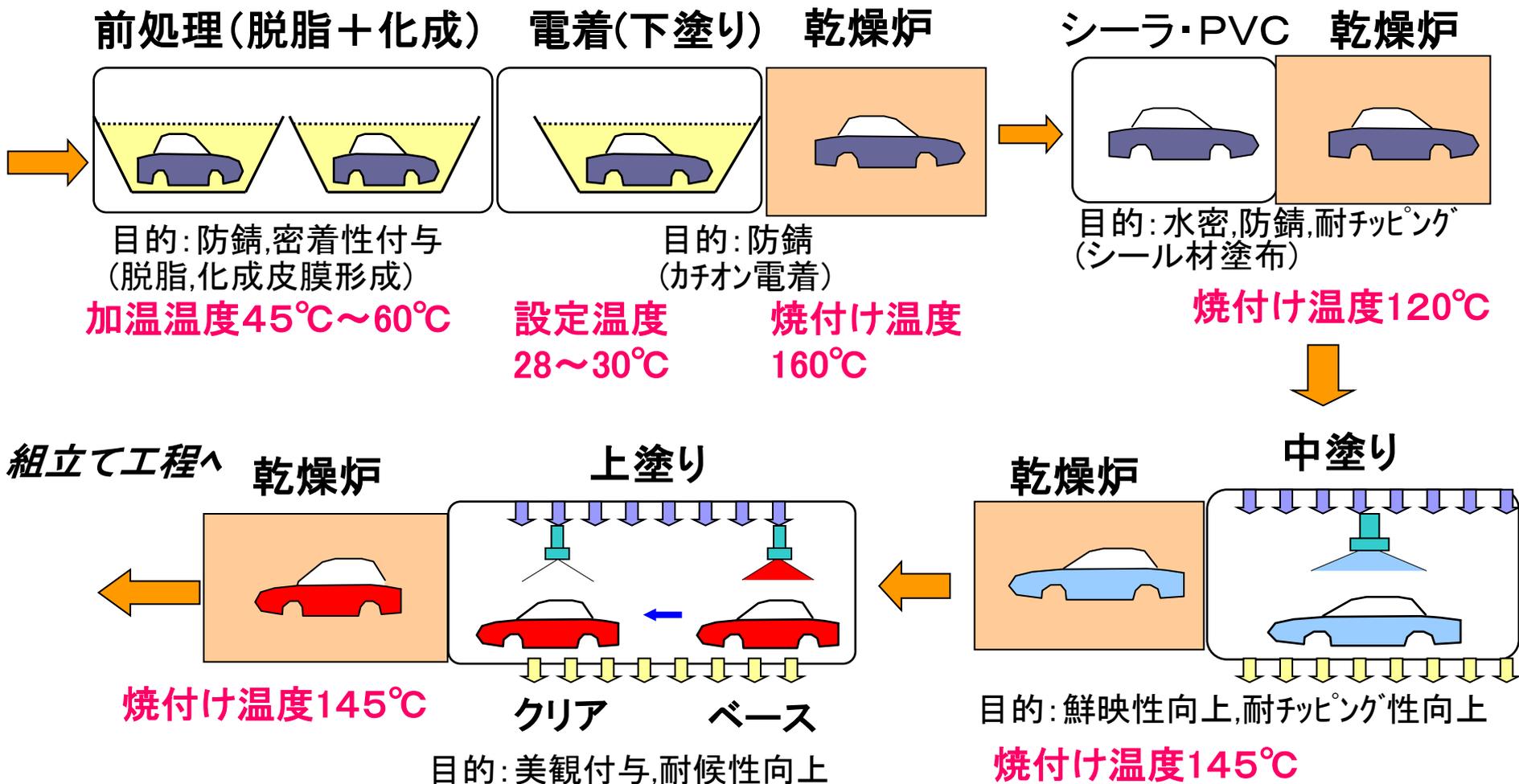
【エンジン組立】



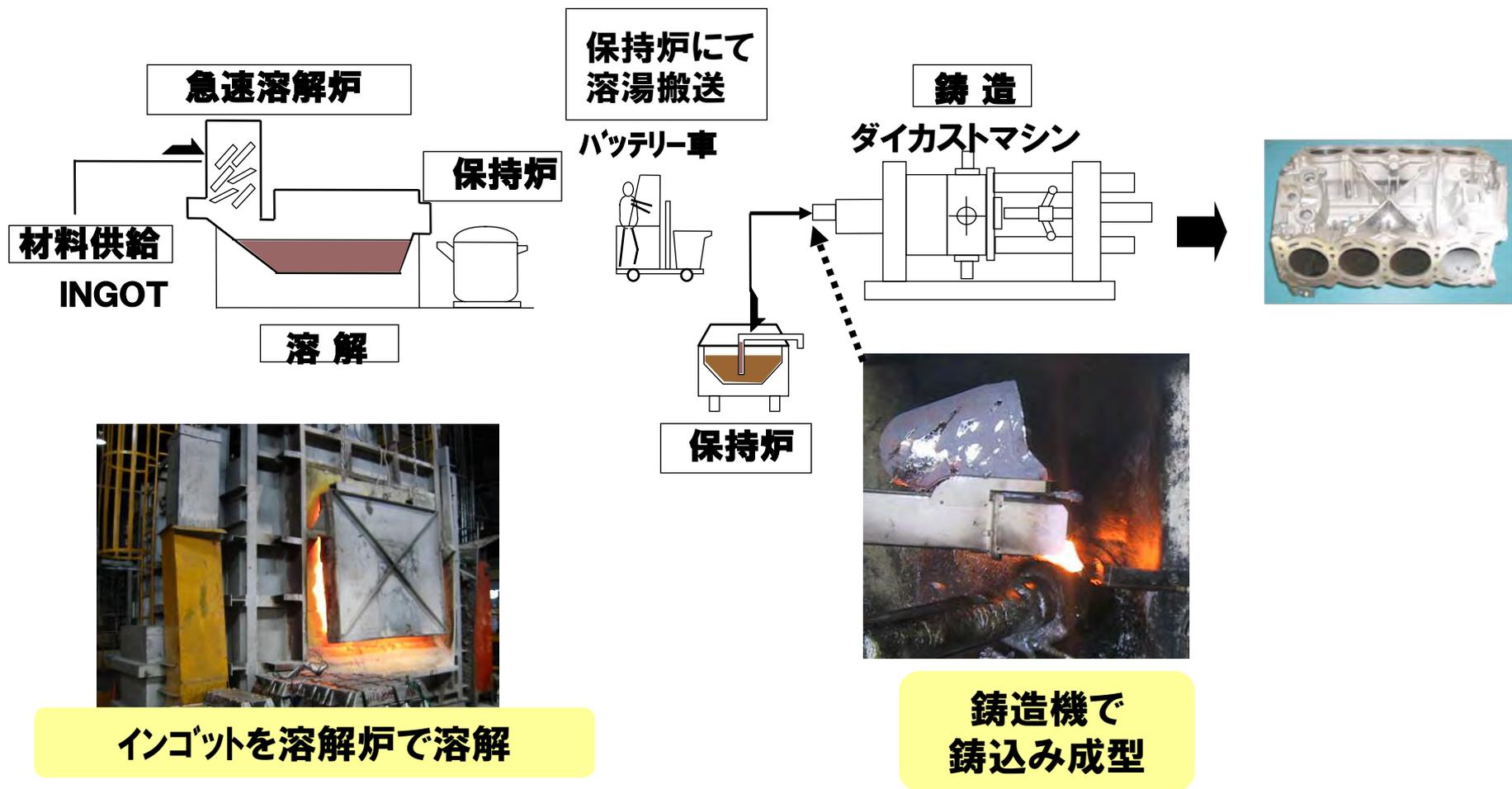
工場内で生産された各部
品及びサプライヤーからの供
給部品により組立を行う。



3) 自動車生産の中でエネルギー消費割合の多い工程①: 塗装工程の一例

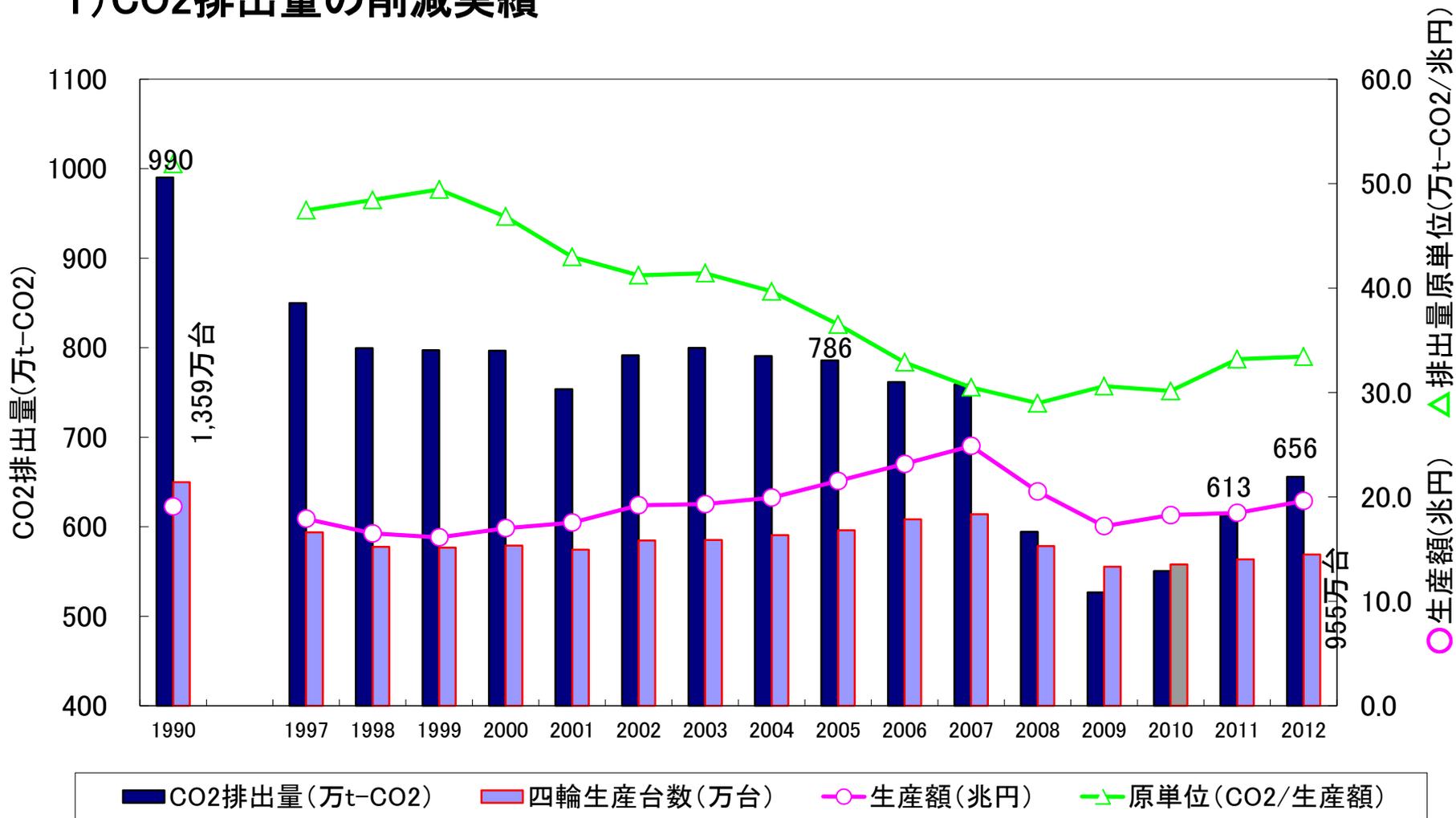


3) 自動車生産の中でエネルギー消費割合の多い工程②: 鑄造工程の一例



4. 2020年排出削減目標

1) CO2排出量の削減実績



注) 受電端電力係数で算出。
過去データについては精査中。

2) 自工会・車工会 目標引き上げ実績

(統合前)	自工会	車工会
1997	1990年度比 ▲10%(固定係数※ ¹)	1990年度比▲10%
2007※ ²	1990年度比▲21.1%(変動係数※ ¹) (▲12.5%:固定係数)	↑
(統合後※ ³)	自工会+車工会	
2008	1990年度比 ▲22%(654万t-CO ₂) 目標値は経団連が示した2008年～2012年5ヵ年平均目標の電力係数0.809t-c/万kWhに基づく。	
2009	1990年度比 ▲25%(632万t-CO ₂) 目標値は経団連が示した2008年～2012年5ヵ年平均目標の電力係数0.832t-c/万kWhに基づく。	

※¹ 当初は業界の省エネ努力が評価できるように、1990年度の電力のCO₂排出係数に固定。

その後、審議会の意見により、実績の排出係数と1990年度の排出係数の両方で評価する方法に変更。

※² 2006年より、経団連の方針にあわせ、2008年～2012年5ヵ年の平均で目標を達成することとした。

※³ 2008年度の自主行動計画フォローアップ時より、日本自動車工業会と日本自動車車体工業会は取り組みを統合した。

<自工会・車工会の統合理由>

1. 車工会のCO₂排出量のうち、約90%が自工会会員企業から車工会会員企業への自動車の生産委託によるもの。
自工会と車工会の取組みを統合することにより、自動車組立て業界の全体像が一体として捉えられる。
2. 自工会と車工会の連携強化により、温暖化対策技術や省エネルギー活動の情報共有化が一層促進される。
3. 個々の企業の排出削減努力とともに、企業の壁を越えて最も効率的かつフレキシブルに生産の集約や商品の供給を行っており、その効果によって排出削減が達成されている。個別に取組みを進めると、OEM生産のような連携した取組みが困難になり、排出削減が進まなくなる恐れがある。

3) 2020年削減目標

【目標設定の考え方】

目標指標:CO2総量(※)

※生産している製品も部品～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は設定できない。

設定方法:2005年の台当り原単位に2020年生産台数を乗じ、次世代車生産時CO2増を加算(※)し、
BAUを算出。(※次世代車は従来車に比べ+20%CO2が増加)
そこから、自助努力分、電力改善分を引いて、目標値を算出。

前提条件: ①2020年生産台数1,170万台

②2020年次世代車比率18%

③自助努力 83万t-CO2

④電力改善 82万t-CO2

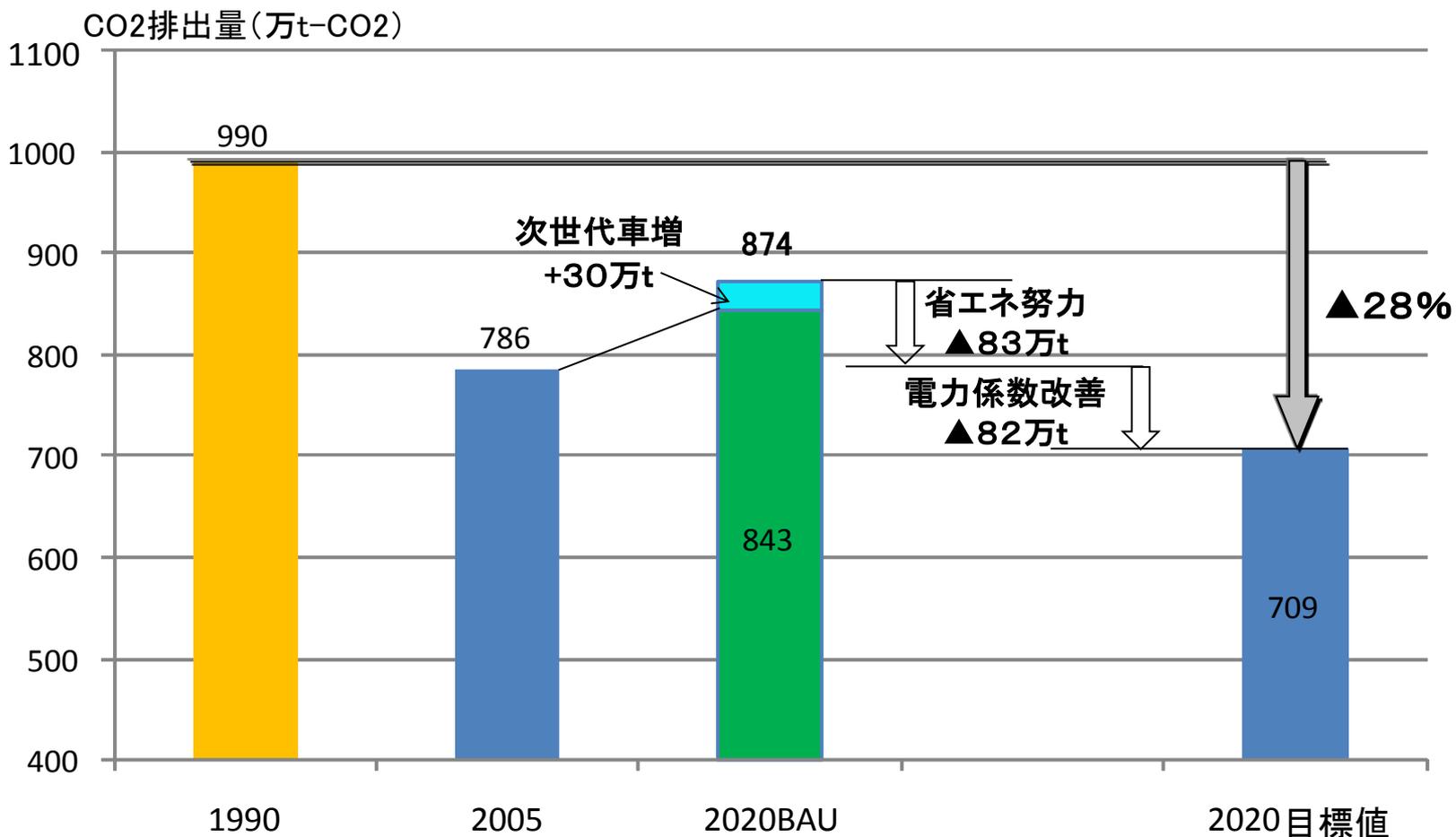
2005年度4.23トン/万kWh(実績) → 2020年3.30トン/万kWh(震災前経団連指定)

* 電力係数の見通しが見直された場合は、それに応じ目標値を見直す

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、
一段高い目標を目指して、自ら目標値を見直していく。

2020年度目標： 709万トン-CO₂、90年比▲28%



注) 電力係数の見直し(現目標: 2005年度4.23トン/万kWh ⇒2020年度3.30トン/万kWh)が
見直された場合は、それに応じ目標値を見直す

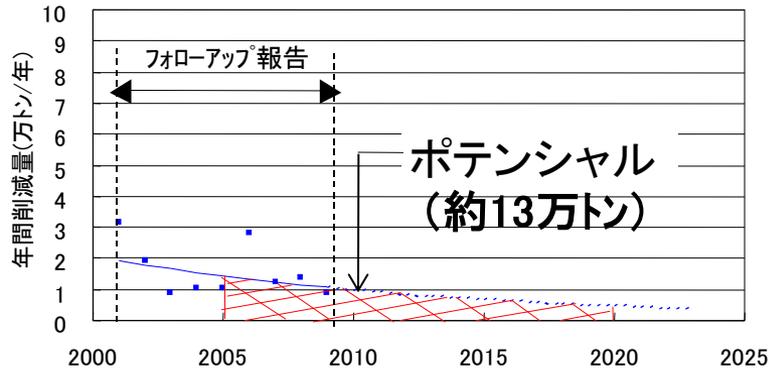
4) 目標値の妥当性について

- ・省エネ努力削減83万t-CO2は以下の対策の積上げから決定。

対策	
製造工程	【1】エネルギー供給側の設備改善
	【2】エネルギー使用側の設備改善
	【3】運用管理の改善
	【4】燃料転換
	【5】革新的技術開発
【6】オフィス・研究所の省エネ努力	

省エネ努力によるCO2削減ポテンシャル： ▲83万トン-CO2

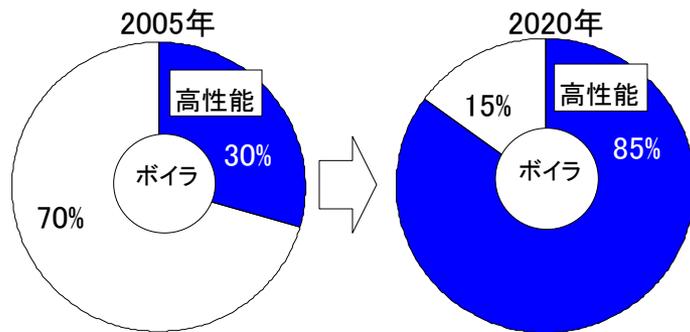
【1】エネルギー供給側の設備改善



コジェネ



代表的対策：高性能ボイラーの導入

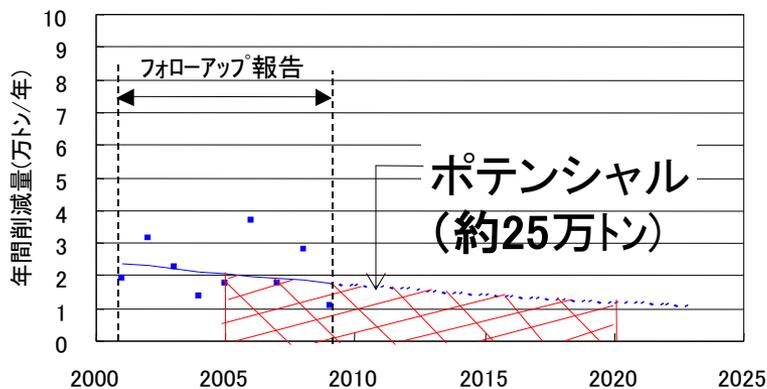


(中環審 * 59%)

※中期温暖化施策の製造業業種横断的技術導入率中位ケース

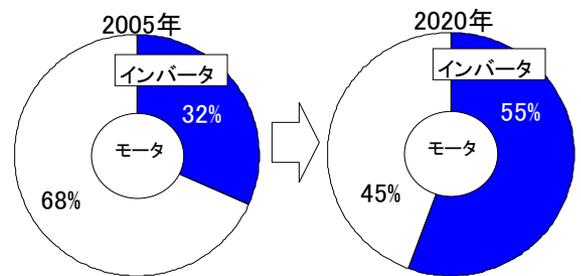


【2】エネルギー使用側の設備改善



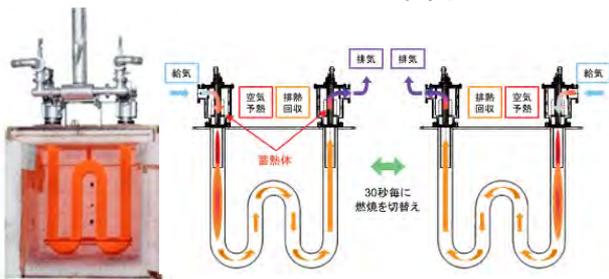
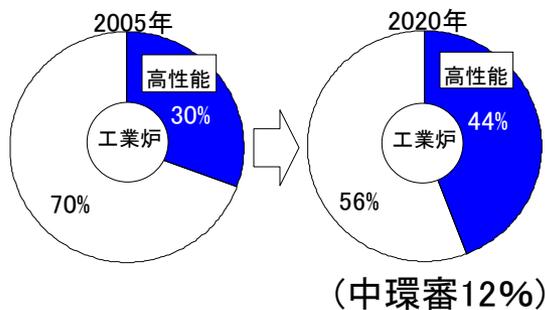
代表的対策:

- ①モーターインバータ化
(ポンプ15kW、ファン37kW以上等)

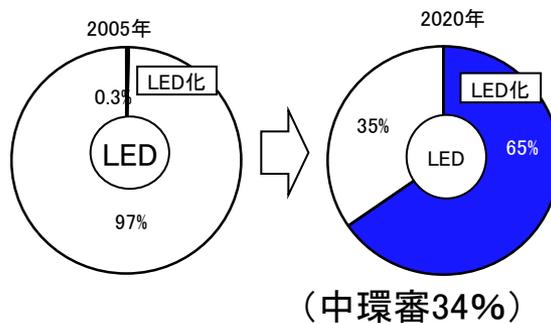


(中環審 13%)

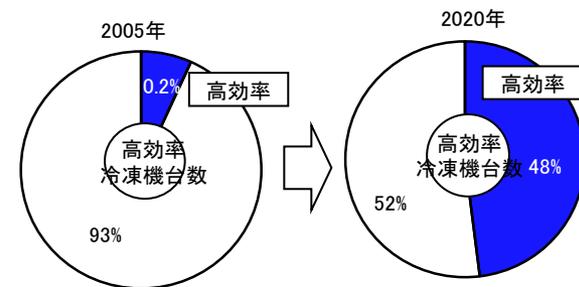
- ②高性能工業炉〔リジェネレータ導入〕



- ③照明のLED化

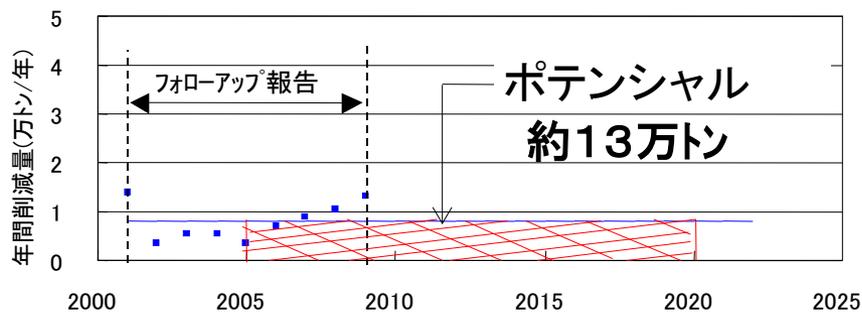


- ④高効率冷凍機の更新

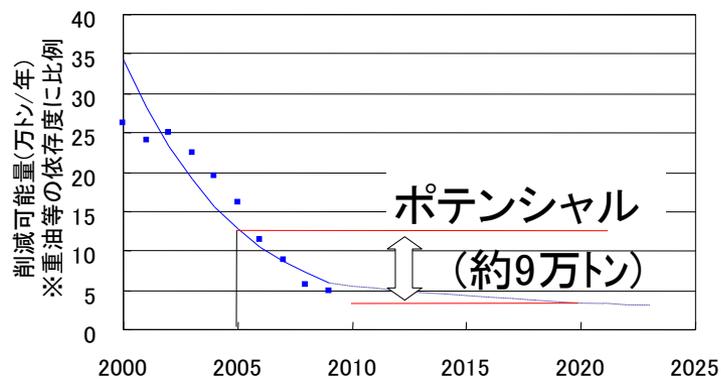


HC-F2000GX (マリンタイプ水室ケース)

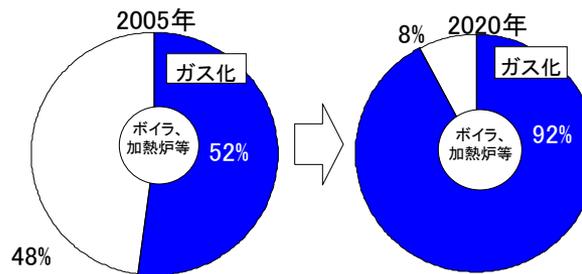
【3】運用管理の改善



【4】燃料転換



代表的対策:ボイラ、加熱炉等の燃料のガス化



【5】革新的技術開発

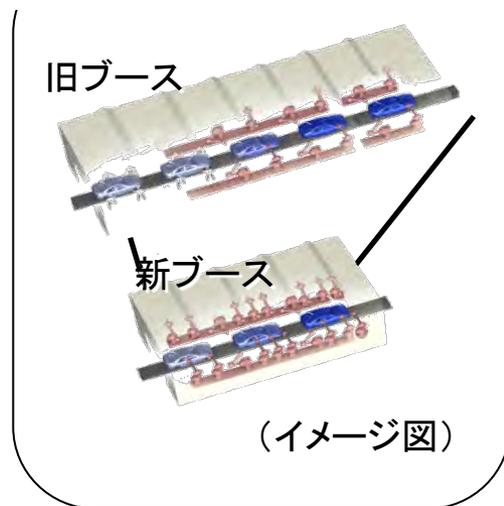
約18万t-CO2

代表的対策：・Wet on Wet塗装、アルミダイカスト工程のホットメタル化等

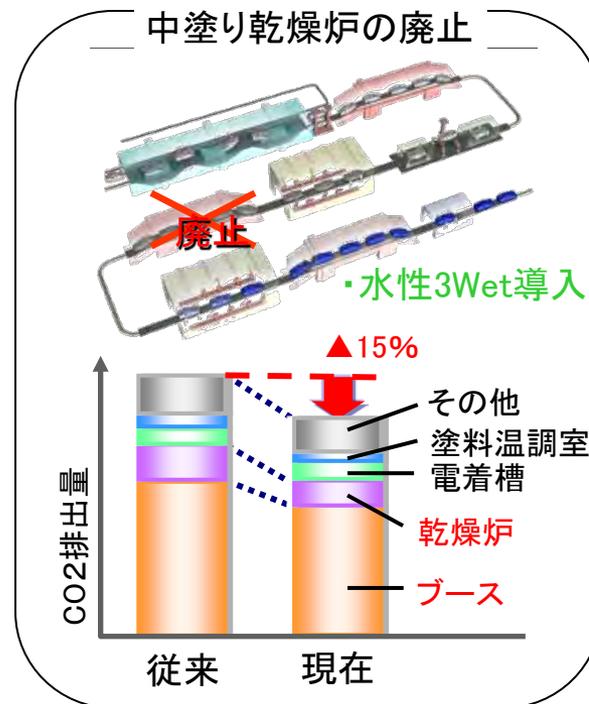
壁掛けロボットの導入



スリムロボット開発・導入による ブース長短縮



中塗り乾燥炉の廃止



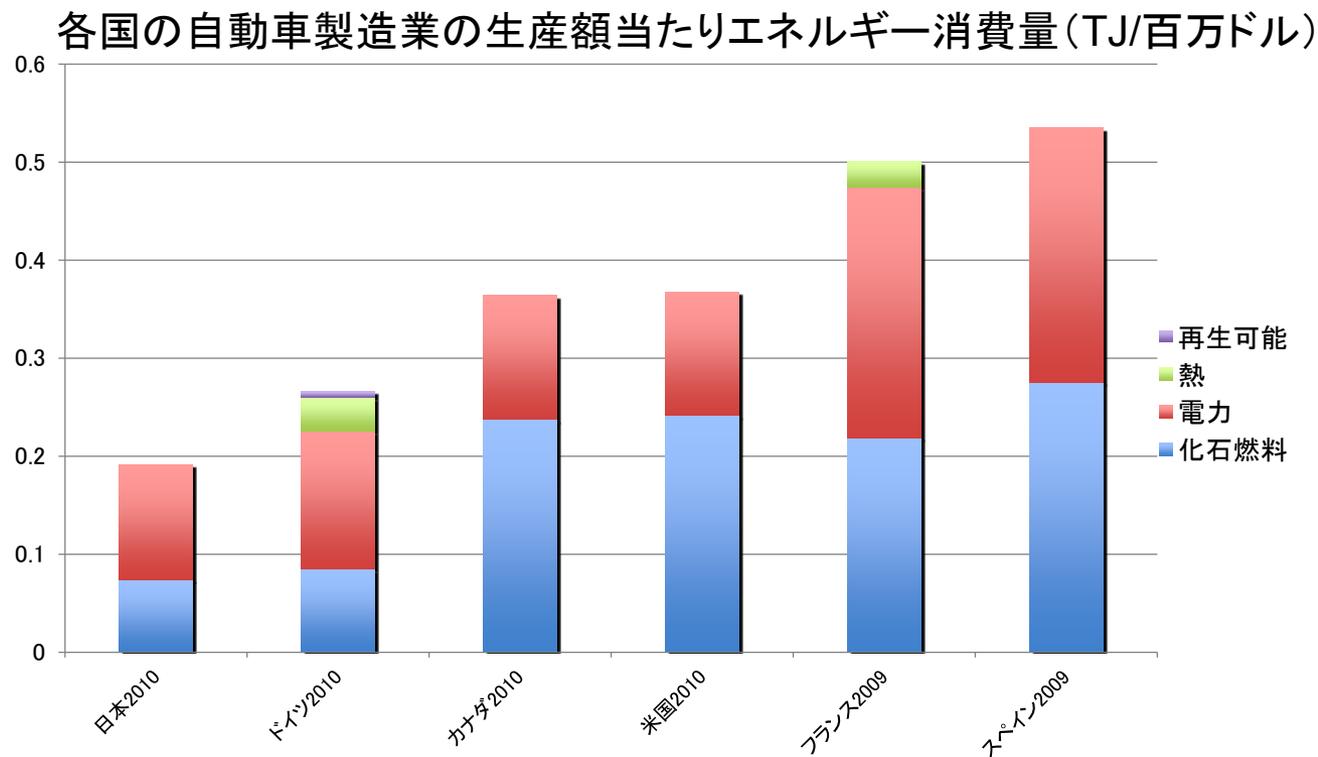
【6】オフィス・研究所の省エネ努力

約5万t-CO2

代表的対策：・照明のLED化、高効率冷凍機への更新等

(参考) 各国自動車生産とエネルギー消費のマクロ的な国際比較

- ◆自動車生産工程は製造している製品内外性比率の違いにより、厳密なエネルギー消費原単位の比較は出来ない。
- ◆今回、各国統計より自動車製造業のエネルギー消費量と生産額よりマクロ的な各国の自動車製造業の生産額当たりエネルギー消費量の国際比較を行った。
- ◆これにより日本の自動車製造業は、他国と比べてエネルギー消費は低い水準にあることが推定される。

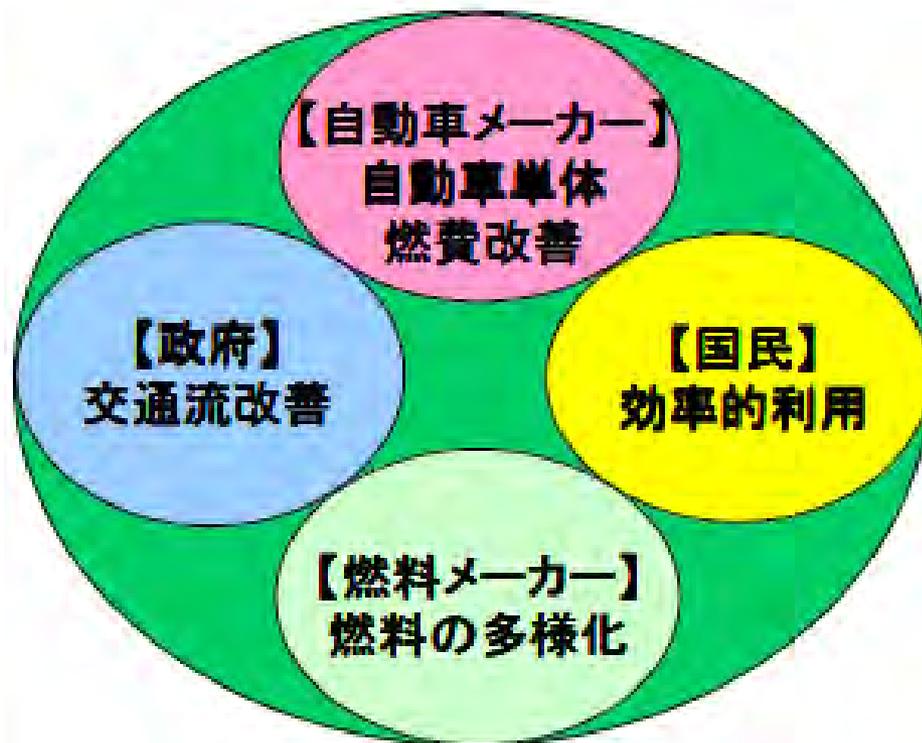


注:各国統計から作成。フランス、スペインは2010年データを公開していないため、2009年データを使用。
日本エネルギー経済研究所委託調査結果より

5. 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。

エンジンの効率の向上

熱効率の向上
直接筒内噴射
可変機構(可変気筒、VVT等)
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

ボデー形状の改良

車両の軽量化

計量材料の採用拡大
ボデー構造の改良

その他

電動パワーステアリング
アイドルング・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

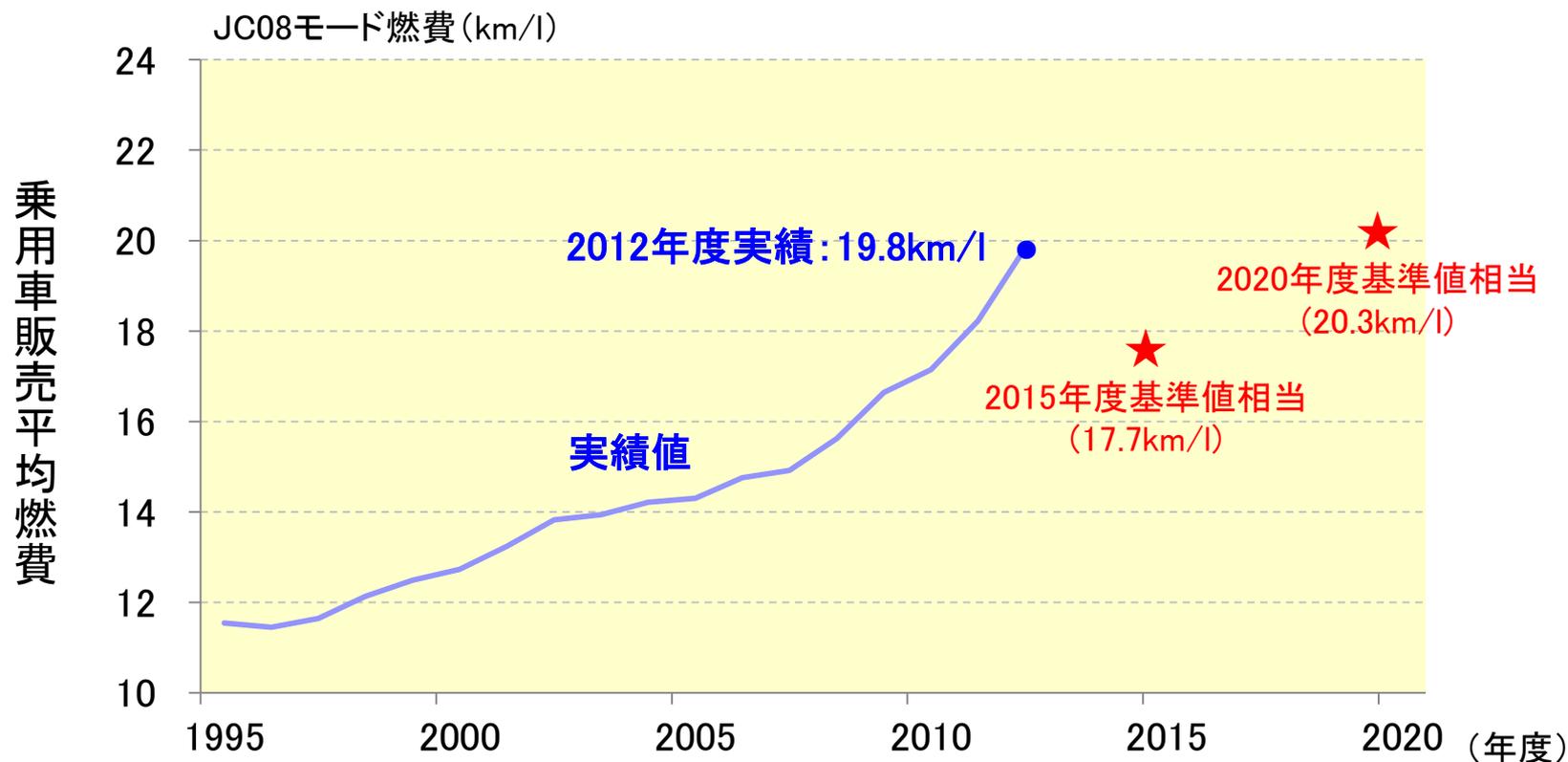
低ころがり抵抗タイヤ



(1)－1 自動車単体燃費改善

<乗用車の燃費改善実績(国内)>

- ◆ 自動車業界は燃費の改善に全力で取り組んでおり、運輸部門のCO2削減に寄与。
- ◆ 今後も、様々な燃費改善技術や次世代自動車の開発・商品化により、乗用車の新車燃費が向上すると予測。



※国産車のみ

※燃費基準値相当値は2012年度の販売台数比率に合わせて計算

出典: 自工会

(1)ー1 自動車単体燃費改善

<次世代車の導入>

- ◆ 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となる。
- ◆ 自動車メーカーは、次世代自動車の開発を加速している。



天然ガス車



ハイブリッド車



電気自動車



クリーンディーゼル車



プラグインハイブリッド車



燃料電池電気自動車

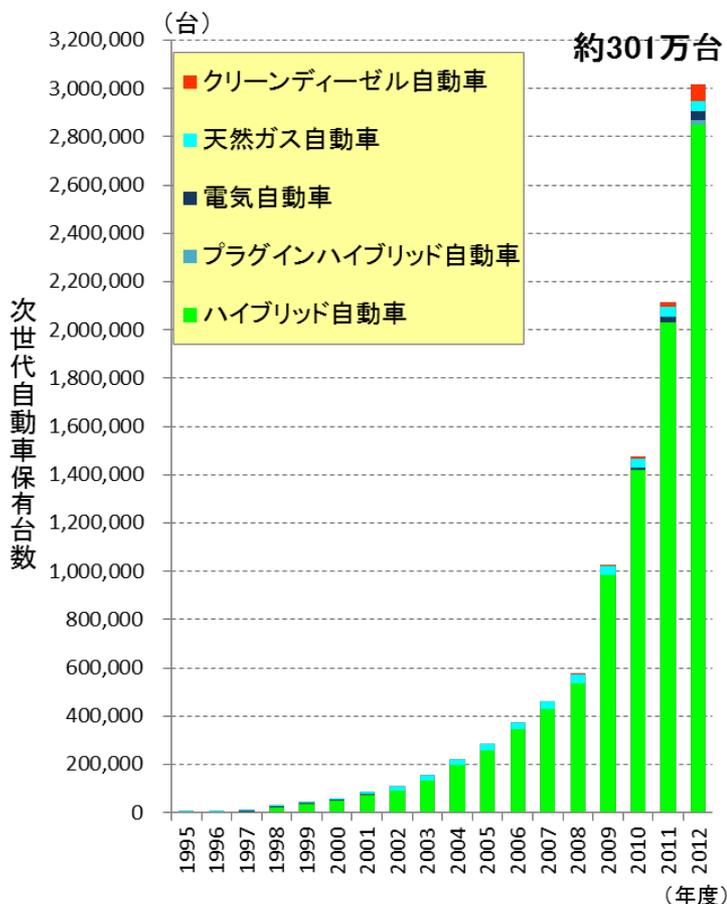
(1) - 1 自動車単体燃費改善

<次世代車の普及実績(国内)>

◆ 現在、保有台数は約301万台。それでも保有車の4%に過ぎない。

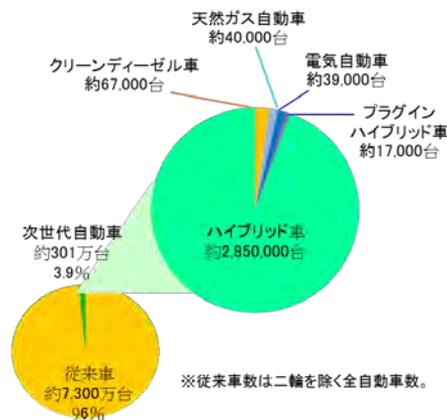
保有台数は指数関数的に伸びており、将来はCO2削減に大きく寄与すると期待。

【次世代車の日本市場における普及台数の推移】



出典: (社) 日本自動車工業会

【自動車保有台数と次世代自動車の内訳(2012年度推計値)】



【政府エコカー助成の成果】



(1)ー2 効率的利用

<エコドライブの促進>

- ◆ 使用者の省エネ取り組みとして、エコドライブは非常に有効。自工会はイベントや講演会、更には実燃費の説明冊子を発行し、エコドライブ普及に取り組んでいる。

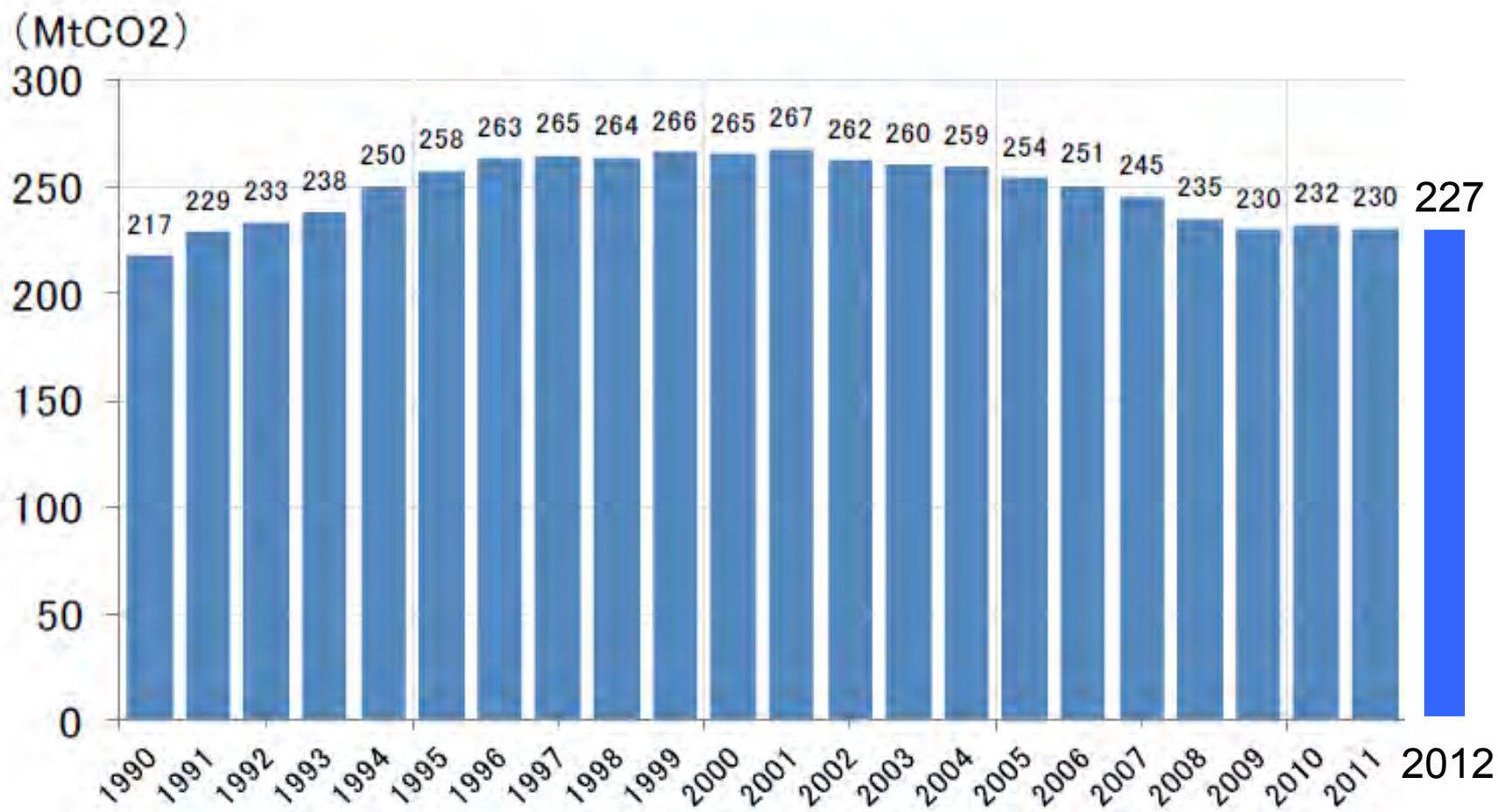


東京モーターショー2013において、環境省と自工会共催でエコドライブトークイベントを実施。クイズ形式でエコドライブ知識を判りやすく解説した。

「気になる乗用車の燃費」冊子を発行し、燃費乖離要因ならびにエコドライブ方法・知識を紹介。HPにもデータを掲載し、9月末時点で約30万アクセスを得た。

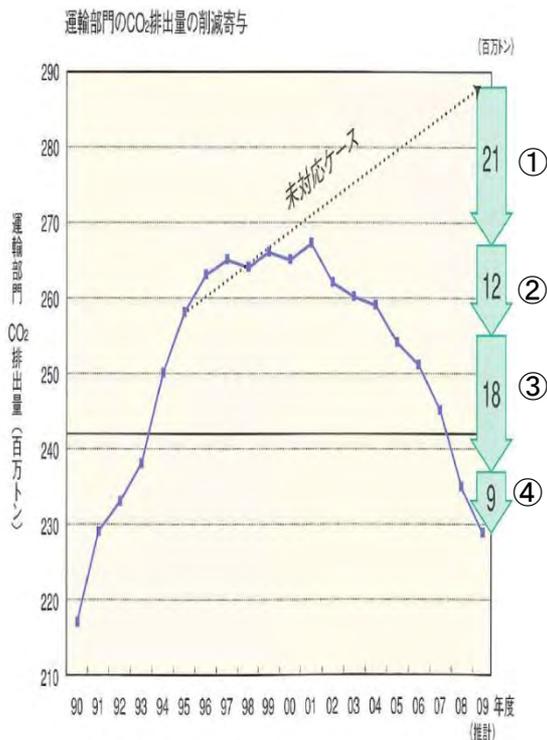
(1)－3 運輸部門の取組み実績

◆ 運輸部門CO2排出量は、統合的取組みにより2001年をピークに以降着実に減少傾向。



(2) 運輸部門CO2削減の主体間連携

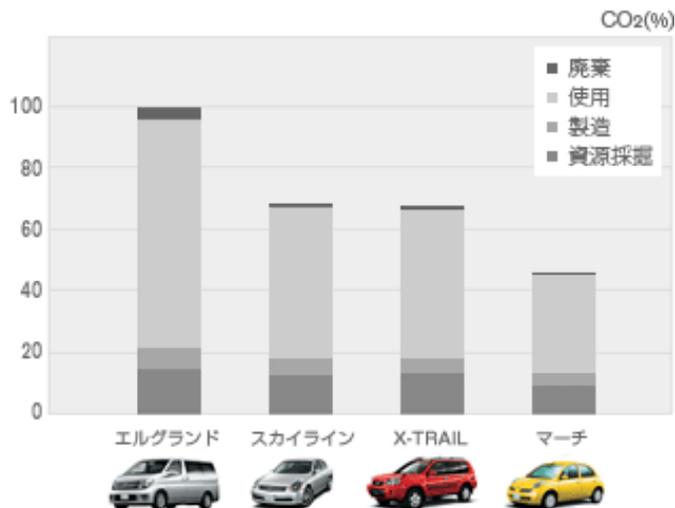
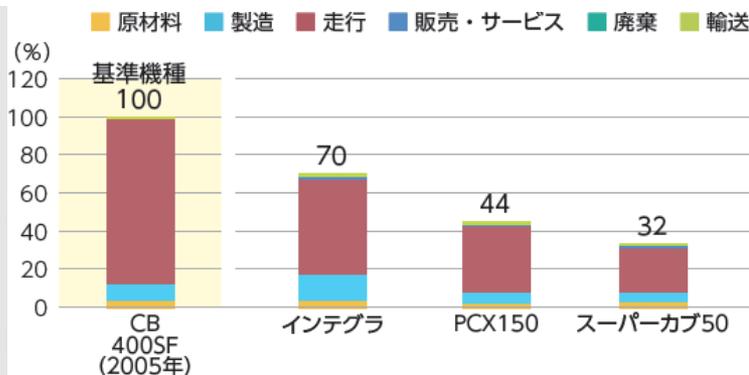
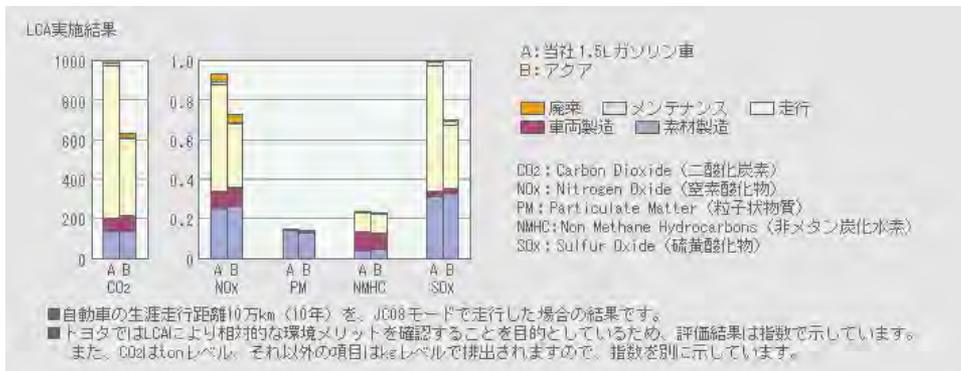
◆各企業はセクターを超えた連携(主体間の連携)を通し、素材・部品や設備型、ものづくりも含めた革新的技術開発・導入を図り、製品・サービスの低炭素化をビジネスベースで推進。



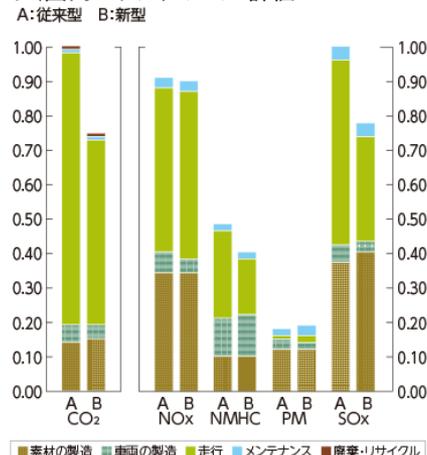
対策 及び 具体的対策例		関連業界	
① 燃費向上	エンジン改良	<ul style="list-style-type: none"> ・熱効率向上(直噴・リーンバーン等の燃焼方式改良、過給ダイナサイズング、可変動弁機構、ミラーサイクル) ・摩擦損失低減(低摩擦エンジンオイル、可変気筒ローカムフォロワー、ピストン&リングの摩擦低減) 	自動車部品 鉄鋼 化学 電機電子
	駆動系・補機駆動の改良	<ul style="list-style-type: none"> ・運転使用域適正化(変速段数増加、CVT等) ・自動MT ・ロックアップ域拡大 ・摩擦損失低減 ・ATニュートラル制御 ・補機起動最適化(充電制御、電動PS等) 	セメント ゴム 板硝子
	走行エネルギー低減	<ul style="list-style-type: none"> ・空気抵抗低減(ボデー形状改良) ・転がり抵抗低減(低ころがり抵抗 タイヤ・路面) ・車両の軽量化(材料変更・設計の工夫) 	電線 石油鉱業 アルミニウム
	その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ハイブリッドシステム ・アイドリングストップ 	ベアリング 等々
② 交通対策等	<ul style="list-style-type: none"> ・ITSの推進(ETC・VICS・信号機集中制御) ・路面工事の縮減 ・エコドライブ ・ボトルネック踏切等対策 ・高速道路での大型トラックの最高速度抑制 	建設 自動車部品 電機電子 等々	
③ 走行低下	<ul style="list-style-type: none"> ・自営転換(自家用トラックによる輸送を営業用トラックに切替) ・公共交通機関の利用促進 ・テレワークの推進 	トラック 鉄道／バス 電気事業 電気電子 等々	
④ 自動車以外	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄道のエネルギー消費効率向上 ・航空のエネルギー消費効率向上 ・船のエネルギー消費効率向上 	鉄道 定期航空 船主／航海運 電気電子 等々	

(3)LCA的観点からの評価

- ◆自工会会員各社の多くは、LCA手法を車両開発ツールとして導入。
ライフサイクルでの環境負荷低減に取り組んでいる。



新型アテンザ(国内モデル)のLCA評価



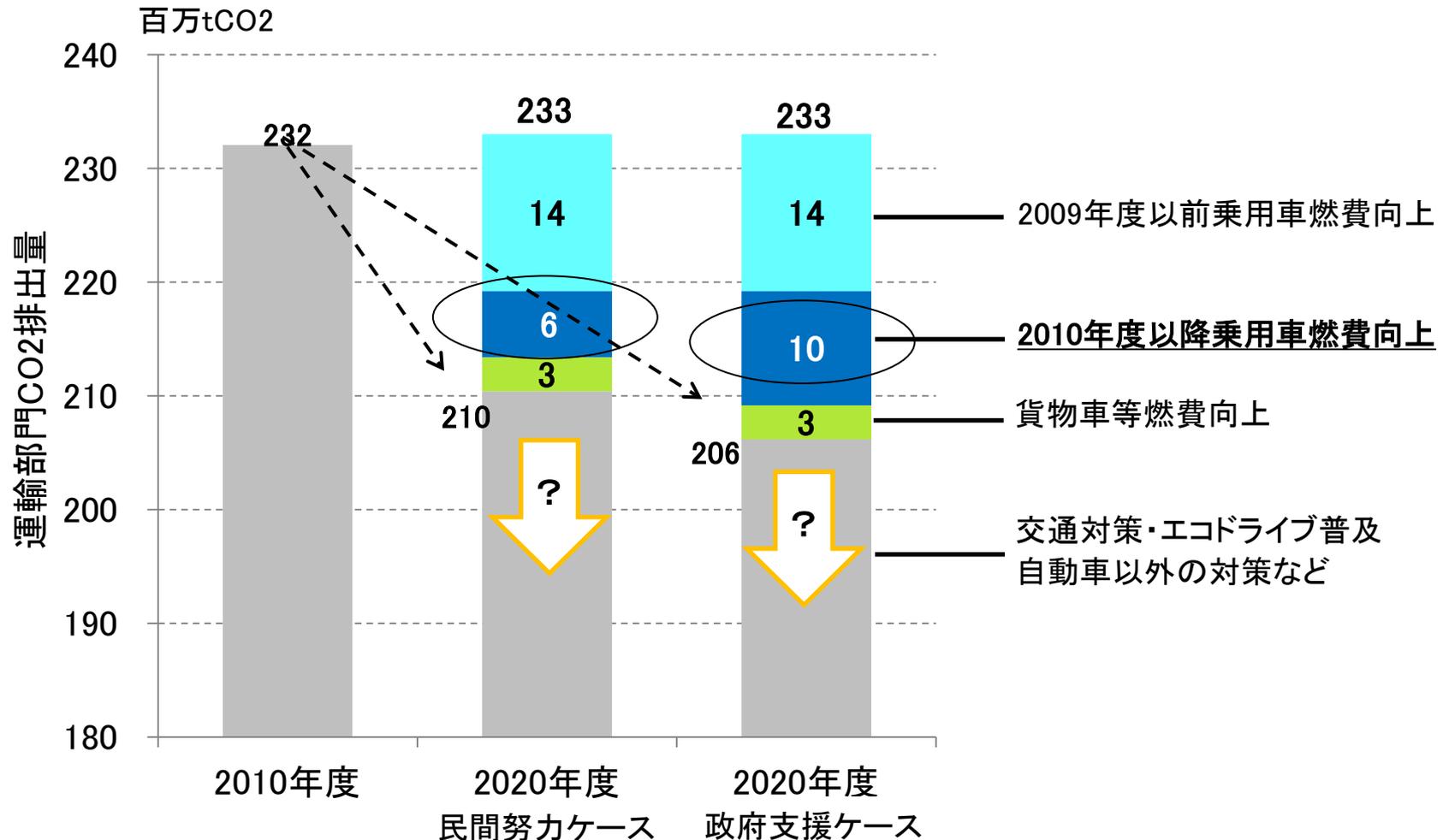
* 自動車の生涯走行距離11万km (13年) を、一定の条件で、走行した場合の結果です。
 * 評価結果は指数で示しています。またCO2はtonレベル、それ以外の項目はkgレベルで排出されるので、指数を別に示しています。グラフはSOxの従来型(A)の排出量を1として各物質の排出量を割合で表しています。
 NOx: 窒素酸化物 (Nitrogen Oxide)
 NMHC: 非メタン炭化水素 (Non Methane Hydrocarbons)
 PM: 粒子状物質 (Particulate Matter)
 SOx: 硫黄酸化物 (Sulfur Oxide)

出典: 各社HPより

(4) 燃費改善・次世代車の開発・実用化によるCO2削減ポテンシャル(国内)

◆ 乗用車燃費向上による運輸部門のCO2削減ポテンシャルは6～10百万t-CO2。

※2010年度からの削減ポテンシャル。



(5) 次世代車の開発・実用化によるCO2削減ポテンシャル(海外)

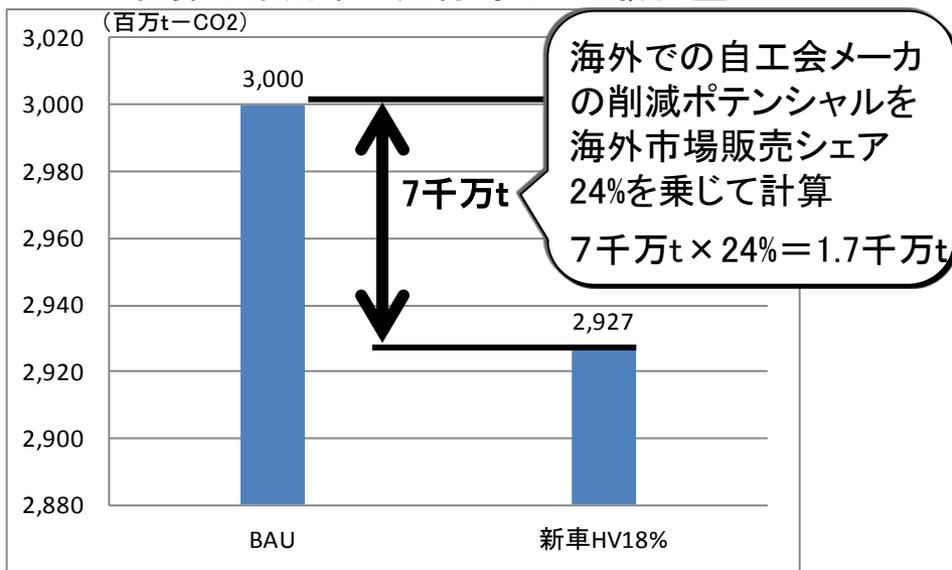
IEEJ2050(エネ研モデル)をベースに、2020年の世界市場(乗用車販売7,500万台)が日本と同様に、HEVの比率18%と仮定した場合、全世界での削減ポテンシャルを試算。

<前提条件>

		2005年	2020年	
			BAU	新車HEV18%
台数 (保有)	全車台数	7.3億台	10.6億台	10.6億台
	HEV車	45万台	190万台	1億台
燃費 (平均)	新車燃費	12.1km/h	14.9km/h	15.7km/h
	保有燃費	8.3km/h	10.2km/h	10.5km/h

* BAU: パワートレイン比率を2005年に固定、各パワートレインの燃費は改善

世界の乗用車の走行時のCO2排出量

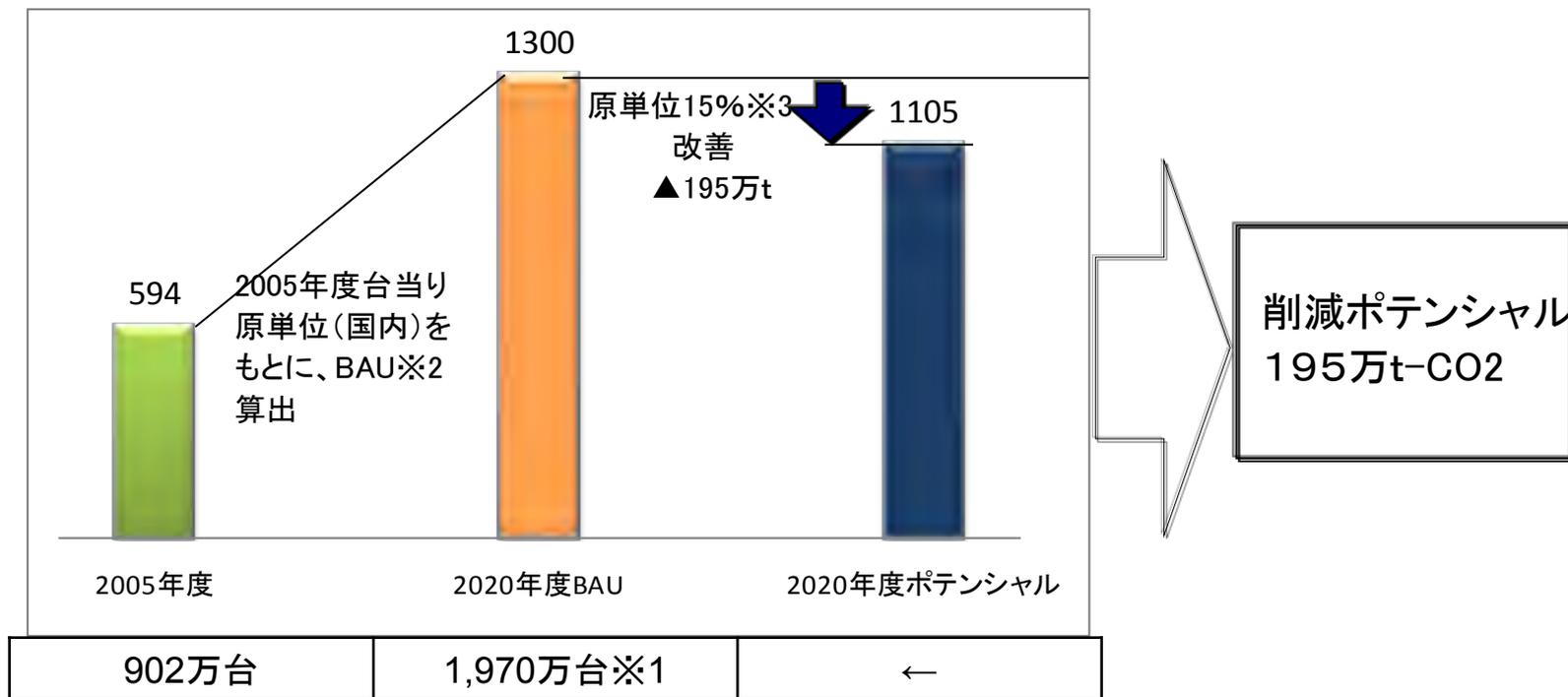


全世界の次世代車(HEV)によるCO2削減ポテンシャルは7千万t-CO2
その内、海外市場における自工会メーカーのCO2削減ポテンシャルは約1.7千万t-CO2

(6) 海外生産工場でのCO2削減ポテンシャル

自工会会員各社は、海外生産工場でも、国内の工場と同様に省エネ対策を実施。
2020年の削減ポテンシャルは以下のとおり。

<海外生産によるCO2排出量(万t)>



海外生産台数
実績・予測

※1: 海外生産台数予測は、みずほコーポレート銀行の予測値9,800万台とおいた。

リーマンショック、震災、タイの洪水の影響を受けない、2007年度の日系メーカーのシェア32%から2020年度の日系メーカー生産台数は3,140万台。国内生産台数をひいた日系メーカー海外生産台数=1,970万台。

※2: 0.66t-CO2 /台に2020年海外生産台数1,970万台を乗じて、1300万t-CO2 =BAUを算出

※3: 自工会各社より、海外生産工場での2005→2020年までの省エネ削減率をヒアリング。

(参考) CO2排出量の大幅削減につながる革新的技術の概要

革新的技術	投資予定額	技術の概要
<p>次世代車の開発・ 実用化</p> <p>高度道路交通システム (ITS)の技術開発</p>	<p>自工会会員各社の研究開発費 (※)総額は2012年度で約2.2兆 円を投じて技術開発を進めて いる。</p>	<p>リチウムイオン電池の性能向 上、ポストリチウムイオン電 池の開発、(FCEVの技術開発 として)FCスタックのコスト 低減・耐久性の向上、水素搭 載技術の開発、IT・ITSの技 術開発、等</p>

※2012年の各社有価証券報告書より自工会にて算出。一部非上場会社は除く。
次世代車、ITS開発を含む全研究開発費。

6. まとめ

- 1) 自工会と車工会の会員各社は、日本経団連の環境自主行動計画に参画し、自動車生産時に排出するCO₂の削減について、総量削減目標を設定(2008-2012年平均で90年比▲25%)、全力で削減に取り組んできた。
- 2) 今後も継続して日本経団連の低炭素社会実行計画に参画し、一層の削減に取り組む。2020年度の削減目標は、1990年度比▲28%の709万トン-CO₂とする。ただし、電力係数の見直しに合わせ、周辺状況の変化も加味し、目標値を見直す。
- 3) 燃費の改善や次世代自動車の開発等、低炭素製品の開発に取り組み、国内・海外の運輸部門のCO₂削減に貢献していく。
- 4) 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積極的に取り組んでいく。
- 5) 海外の生産拠点でも国内同様に省エネ対策を実施し、グローバルなCO₂削減に取り組んでいく。