

**素形材産業ビジョン2024策定委員会 ご提案資料**

**『連携重視の包括的な取り組みへのご提案』**

**2024.09.02**

**トヨタ自動車(株) モノづくり開発センター  
素形材技術部 鋳造領域統括主査**

**門野 英彦**

# アジェンダ

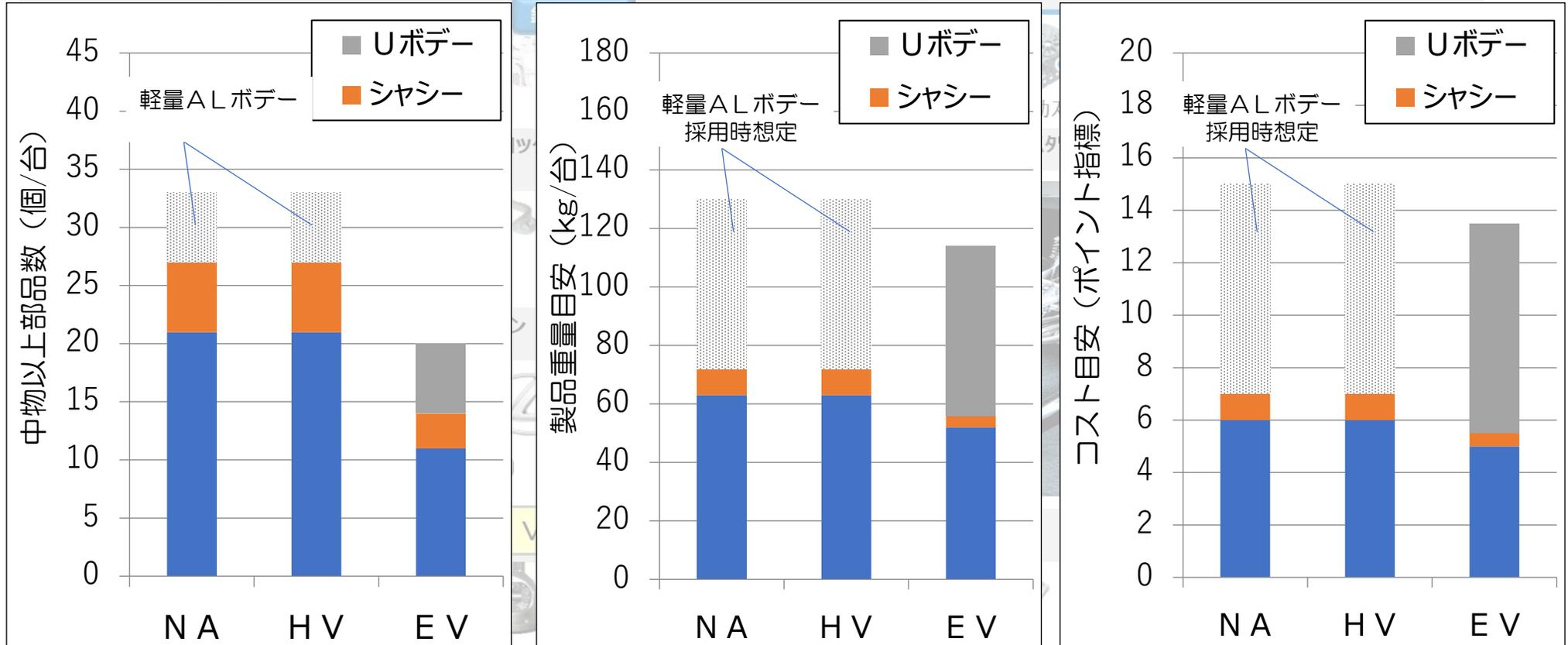
---

- 1. 国内自動車産業の振り返りとその背景**
2. 国内素形材産業における現状の課題整理
3. 連携重視の包括的な取り組み

# 1. 国内自動車産業の振り返りとその背景

## ◇ 自動車国内生産量と海外生産量比率 ~ その影響考察

### クルマの電動化に伴う、自動車ダイカスト部品への影響



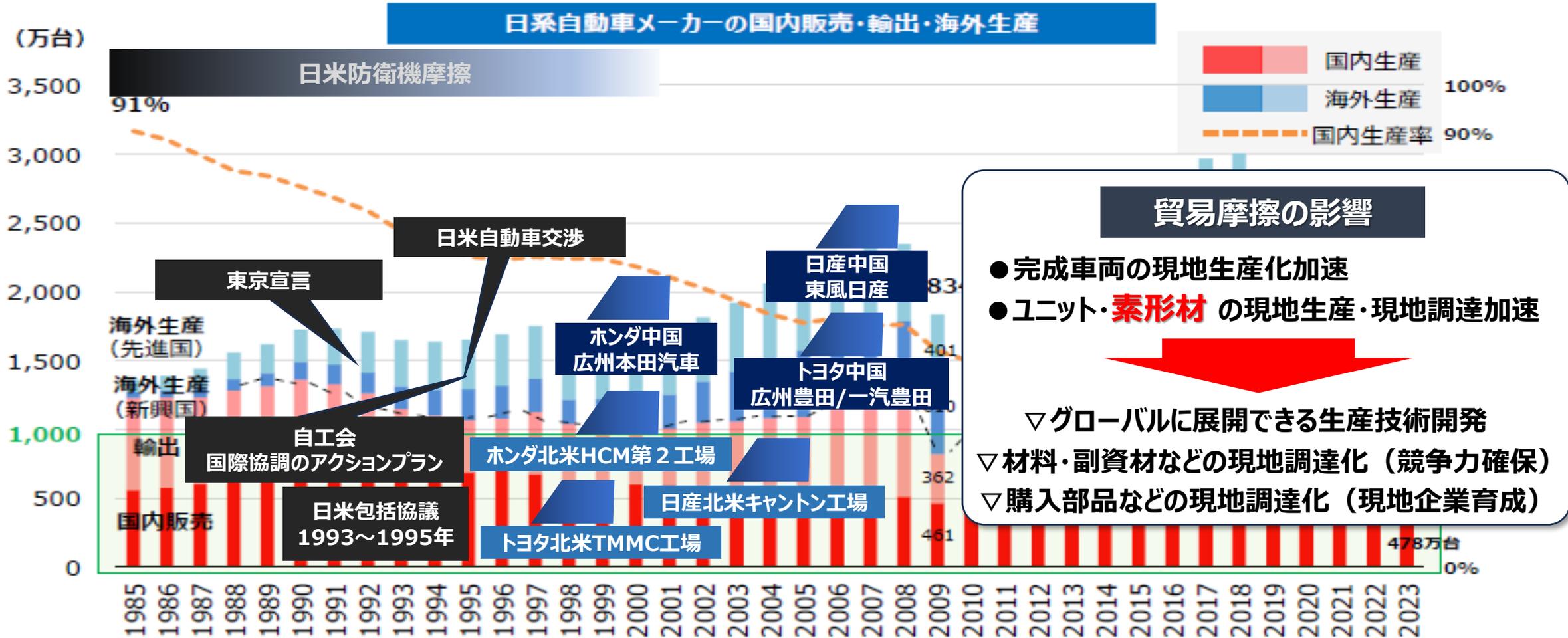
プレス セパレーター  
ダイカスト FCスタックケース (MIRAI)  
鋳鉄 デフケース  
鋳鉄 デフキャリア  
ダイカスト T/Aケース  
ダイカスト T/Aハウジング

※ 小物以上の部品を想定して算出  
 ※ NA車のノーマルエンジン、T/MはATを想定  
 ※ Uボデーは、車両骨格部品アンダーボデー部品

電動化に移行しても素形材技術が自動車性能に貢献できる部品領域は形を緩やかに変えながら残る

# 1. 国内自動車産業の振り返りとその背景

## ◇ 自動車国内生産量と海外生産量比率 ~ その背景1 <貿易摩擦>

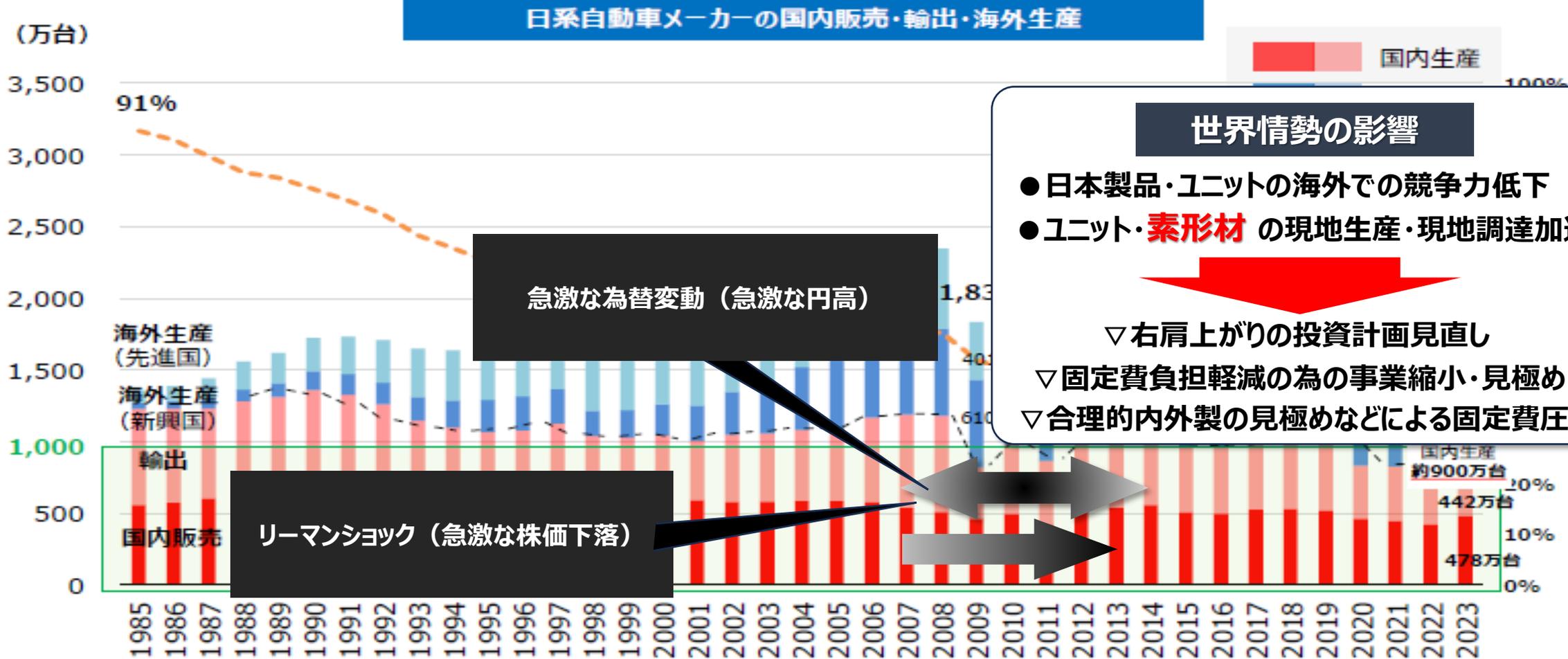


(注釈) 国内販売台数は日系OEM12社の販売台数（海外輸入分含む点に留意）、新興国はアジア、中近東、中南米、アフリカ、先進国は北米、欧州、大洋州。  
 (出所) 一般社団法人日本自動車工業会データベース

自動車産業ではグローバル生産展開が前提となり海外でも展開できる生産技術が必須になってきた

# 1. 国内自動車産業の振り返りとその背景

## ◇ 自動車国内生産量と海外生産量比率 ~ その背景2 <世界情勢>



(注釈) 国内販売台数は日系OEM12社の販売台数 (海外輸入分含む点に留意)、新興国はアジア、中近東、中南米、アフリカ、先進国は北米、欧州、大洋州。  
(出所) 一般社団法人日本自動車工業会データベース

世界情勢の変化による影響も非常に大きかったことから 為替変動 に強いモノづくり構造が必要になった

# 1. 国内自動車産業の振り返りとその背景

## ◇ 自動車国内生産量と海外生産量比率 ~ その背景3 <自然災害>

日系自動車メーカーの国内販売・輸出・海外生産

(万台)

3,500

### 自然災害での影響

- 材料・**素形材** における調達自由度の確保
- グローバルでのサプライチェーンの見直し (BCP)



- ▽ グローバルでの同質性確保 (相互補完性確保)
  - ▽ 生産変動に強い供給・生産弾力性の確保
  - ▽ 強固な相互支援体制の実現 (半導体不足)

1,000

500

0

輸出

国内販売

1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023

東日本大震災

タイ大洪水

熊本震災



100%  
90%  
80%  
70%  
60%

2,480

国内生産  
約900万台

442万台

478万台

(注釈) 国内販売台数は日系OEM12社の販売台数 (海外輸入分含む点に留意)、新興国はアジア、中近東、中南米、アフリカ、先進国は北米、欧州、大洋州。  
(出所) 一般社団法人日本自動車工業会データベース

自然災害などの天災にも強いサプライチェーンの確立/調達弾力性の確保に対する課題が浮き彫りに

# 1. 国内自動車産業の振り返りとその背景

## ● 自動車国内生産量と海外生産量比率推移の背景と影響

- <貿易摩擦> 自動車産業ではグローバル生産展開が前提となり 海外展開可能な生産技術 が必須に
- <国際情勢> 世界情勢の変化による影響も非常に大きく 為替変動・変化に強いモノづくり構造 が必要に
- <自然災害> 自然災害などの 天災にも強いサプライチェーンの確立 / 調達弾力性の確保 が必要に

出口戦略として 商品としての “MADE IN JAPAN PRODUCT” ブランドの創出と  
モノづくり技術としての “MADE IN JAPAN METHOD” ブランドの創出の  
商品・技術の両面からビジネス合理性を追求し、相互理解の元グローバルで普及（国益確保）

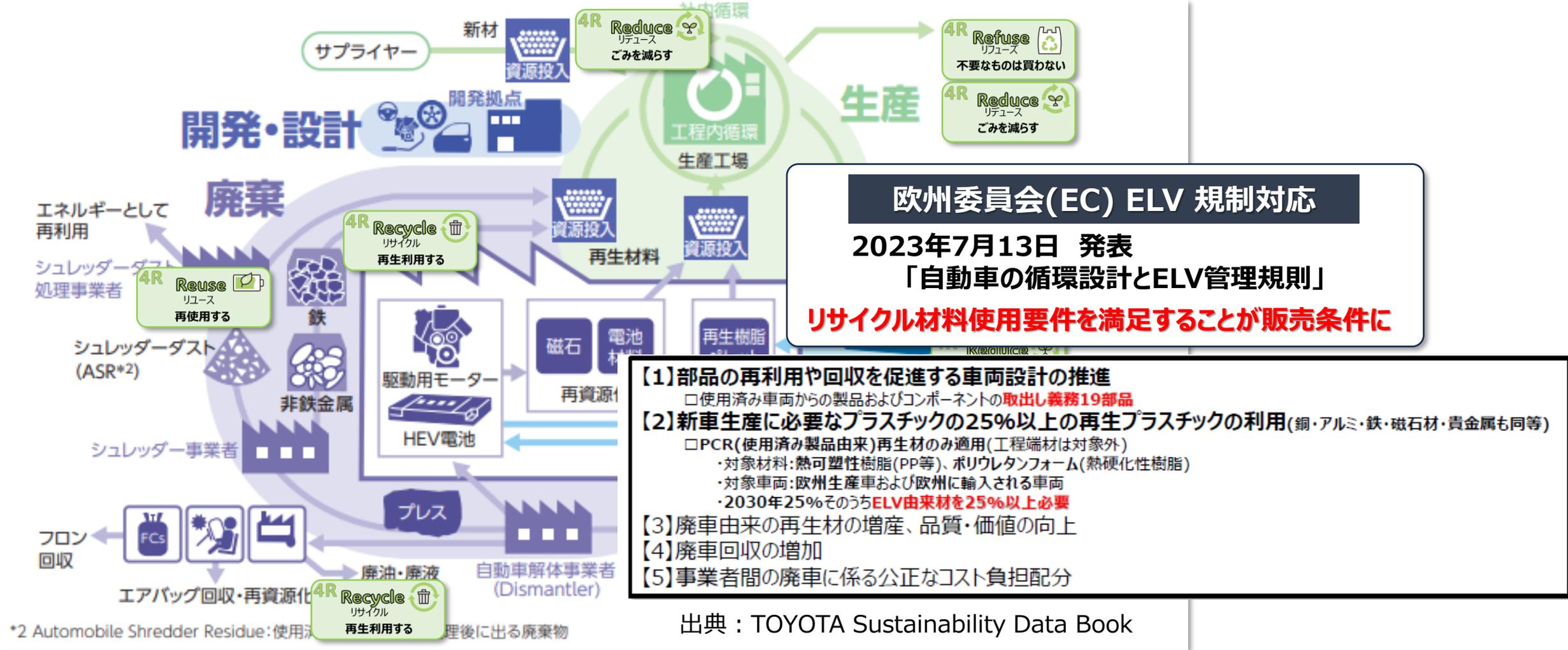
環境変化への対応力強化として

“MADE IN JAPAN METHOD” のブランドを守る為、一定枠のブラックボックス化と  
グローバルでの相互補完可能なアライアンス・パートナーシップ構築を見据えた開発と事業展開

1. 国内自動車産業の振り返りとその背景
2. 国内素形材産業における現状の課題整理
3. 連携重視の包括的な取り組み

## 2. 国内素形材産業における現状の課題整理

### ◇ サークラーエコノミー ～① 取り巻く環境



培ったリサイクル技術をグローバルで展開していくこと、またこれを加速する構造・材料開発が急務

# 2. 国内素形材産業における現状の課題整理

## ◇ サークュラーエコノミー ～ ② 取り組み事例

### 3. 製造時CO<sub>2</sub>削減の取組 Car to Car リサイクルの取り組み

自社回収PETボトルの製品適用

ボトル to シート



自分たちの手で品質の良い原材料を確保する**世界初**の取り組み

協力会社  
トヨタパーソナルサポート株式会社、トヨタ生活協同組合、ホームテックス株式会社、株式会社トーン、住之江テクノ株式会社

### 3. 製造時CO<sub>2</sub>削減の取組

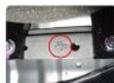
### リサイクルし易い構造

資源循環推進のため、解体しやすく分別しやすい構造を採用

「解体性向上マーク」の採用  
解体作業のきつかけとなるポイントに「解体性向上マーク」を付けました。



ハイブリッド専用バッテリーの重要部品の取外し  
4代目プリウスでは部品の取外し時間をさらに削減。新たに解体性向上マークを付け、重い部品をパワンスよく取り出せるようにしました。



ワイヤーハーネス プルタブ式アース端子部採用  
部品のような堅硬で強く引く際と容易に解体ができるようにしています。



ドアトリムの引き剥がし  
従来より引き剥がし荷重を30%軽減できるポイントを開発し、解体性向上マークにて明示しています。



ワイヤーハーネス 視認性向上テープの採用  
効率よく引込はがせるポイント付近に目立つ「黄緑色」テープを巻きつけることで、視認性を向上させています。



インストルメントパネルの取外し  
V字ミゾの設置によりインパネ部分を強く引っ張ると容易に取り外せるようにしています。



ワイヤーハーネス配線の工夫  
ワイヤーハーネスが電力他部品に干渉することなく引き剥がすことができます。



START YOUR IMPOSSIBLE

TOYOTA

### 3. 製造時CO<sub>2</sub>削減の取組

### リサイクル材(アルミ板)

仕入先様とともに低CO<sub>2</sub>材(再生材)の開発・導入を推進中



MIRAI 外観



MIRAI フードパネル (内側)

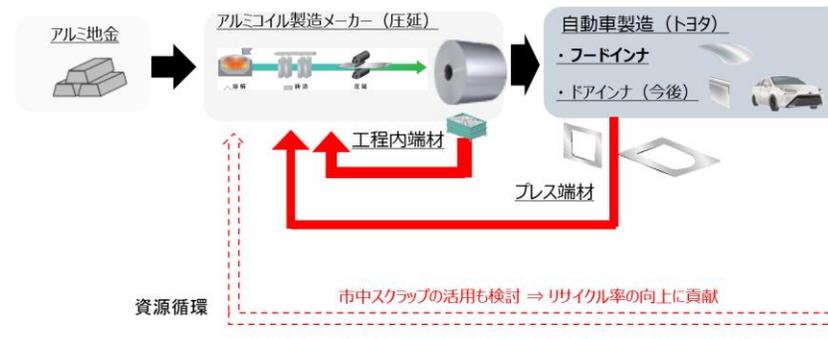
自動車ボデー用展伸材は、不純物元素を多く含むスクラップの活用が困難な場合があります。

- ・不純物元素量の増加に伴う伸びの低下を最小限にしつつ、従来材と同等の強度を有したスクラップ50%配合のリサイクル材を開発。
- ・部品設計及び車両製造技術により、MIRAIのフードインナーとして上市を達成。

### 3. 製造時CO<sub>2</sub>削減の取組

### リサイクル材(アルミ板)

工程端材を再利用しアルミコイルを製造



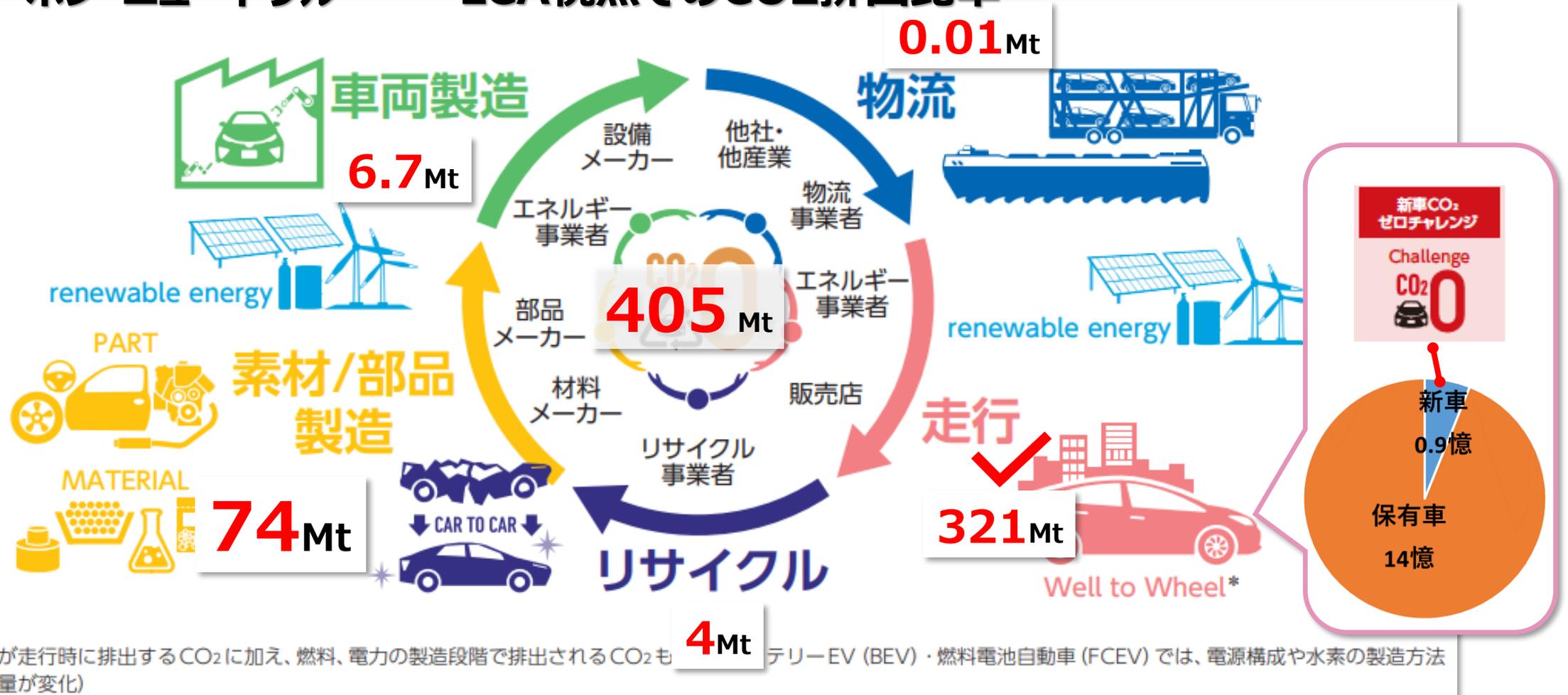
START YOUR IMPOSSIBLE

TOYOTA

様々なアイデアをより多くのパートナー様と一緒に生み出し展開していくことが重要

## 2. 国内素形材産業における現状の課題整理

### ◇ カーボン・ニュートラル ～ LCA視点でのCO2排出比率

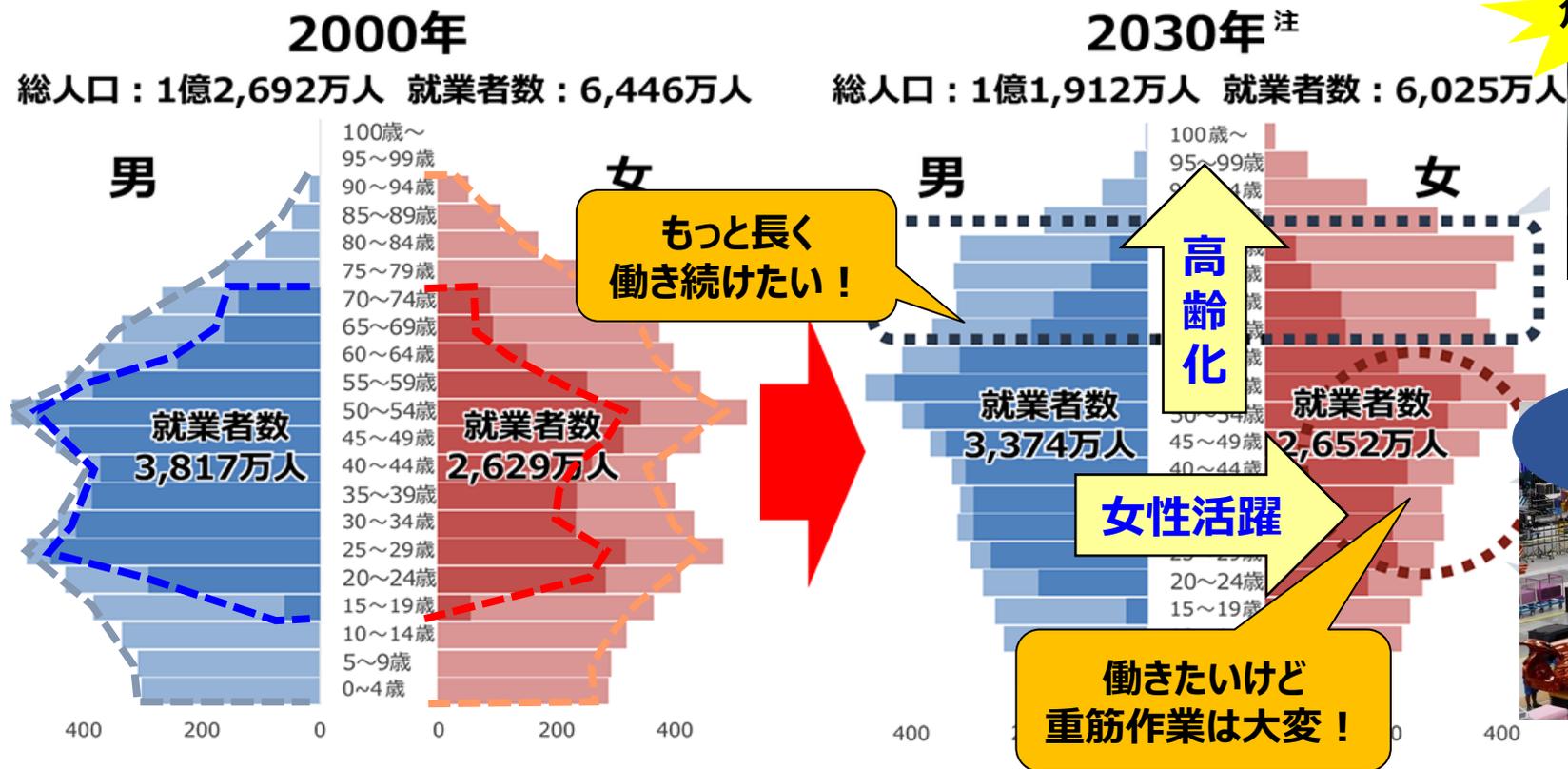


出典：TOYOTA Sustainability Data Book

素形材産業が排出するCO2も影響が大きく、排出量“ZERO”に向けたチャレンジが必要

## 2. 国内素形材産業における現状の課題整理

### ◇ 労働人口の確保 ～少子高齢化に伴う就労人口構成の変化



(出典)出所：総務省「人口推計」、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」、総務省「労働力調査」より三菱総合研究所作成

**素形材産業の労働環境の改善による人に優しく、魅力ある職場づくりが急務**

## 2. 国内素形材産業における現状の課題整理

### ● 差し迫った課題には個社対応では難しい課題が山積

- ＜サーキュラーエコノミー＞ 培った 技術のグローバル展開 とそれを加速する 構造・材料開発 が急務に
- ＜カーボンニュートラル＞ 素形材産業も率先して、排出量“ZERO”に向けてのチャレンジ が急務に
- ＜魅力ある労働環境整備＞ 労働環境の改善による 人に優しく、魅力ある職場づくり が急務

#### 材料リサイクル：

OEMだけでなく、素形材産業始め、リサイクル産業（回収モデル）など  
ビジネス構造含め包括的な **（一定の）ルール化(規格化)** の元、**秩序あるシステム化で加速**

#### カーボンニュートラル：

熱源変更や材料・プロセス変更はもちろん 操業形態変更なども視野に入れた対応や  
**業界内のパートナーシップ・連携を強化し、スケールメリットを活かすことで推進促進**

#### 労働環境の改善：

自動化技術やDXによる生産性向上だけでなく、作業員介入工程が残存する過渡期は  
**業界全体で協力し従来常識・意識を大きく変え、『人中心の』工程・設備仕様を拡大**

1. 国内自動車産業の振り返りとその背景
2. 国内素形材産業における現状の課題整理
3. 連携重視の包括的な取り組み

# 3. 連携重視の包括的な取り組み

## ◇ 鋳造型技術の振り返り

擦り合わせ技能による金型の造り込み

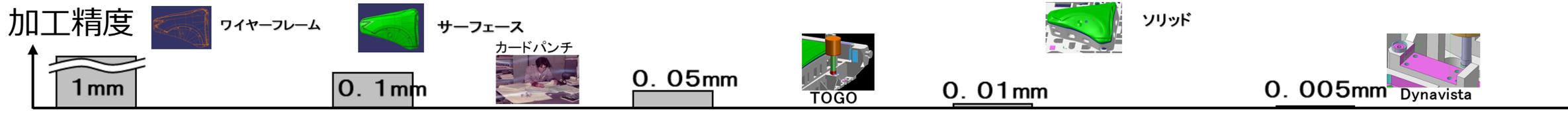
高精度な加工機、測定機による金型造り

倣い加工

数値制御加工

3D-CAD/CAM、直彫り（5軸）加工

グローバル展開、3Dデータ保証



金型競争力

日本

日本人ならではの丁寧な仕上げ

データ一気通貫  
高精度加工機導入

3Dモデルの本格運用開始

現調化加速による日本の型づくり減少

・製作面数  
・金型コスト

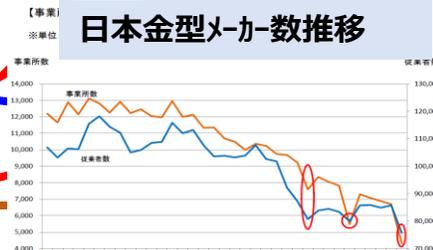
ドイツ

中国

バブルの影響で、一部、台湾・韓国に流出

資本力で、高精度加工機の大量導入

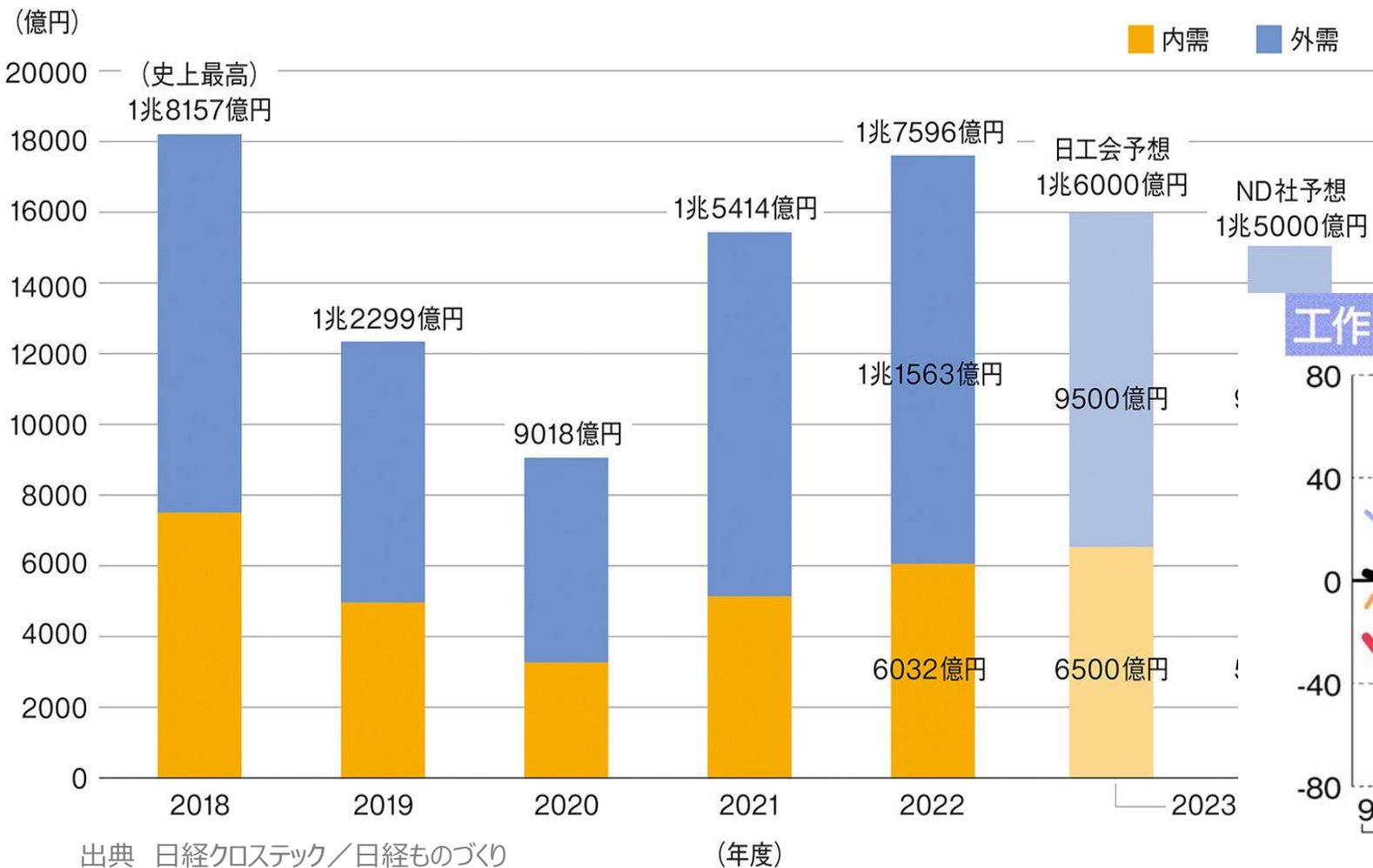
2012年以降  
金型メーカー廃業  
▲48%（10年前）



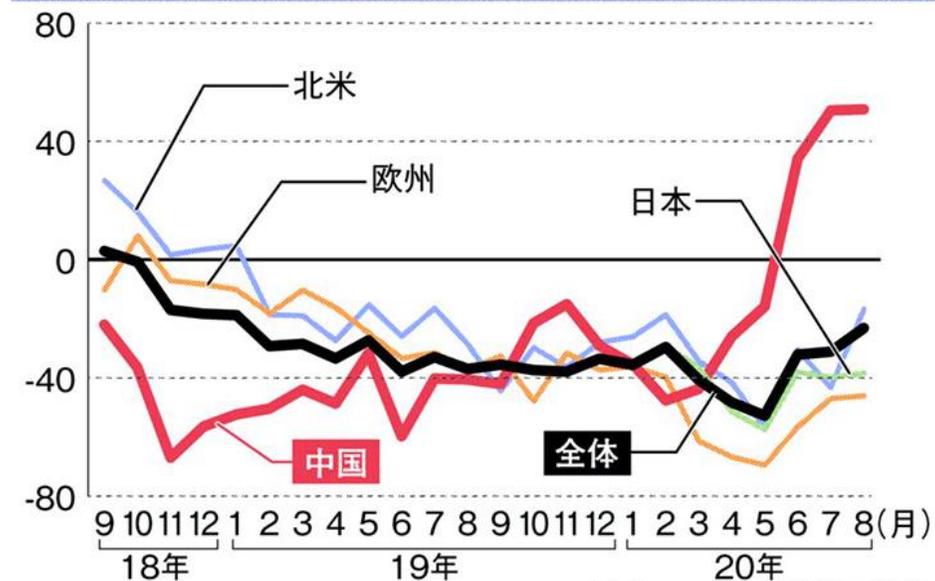
精度とリードタイムに対し工作機性能頼りではグローバルでの競争力確保は困難

# 3. 連携重視の包括的な取り組み

## ◇ 日本の工作機産業



工作機械地域別の受注動向 (前年同月比増減率、%)



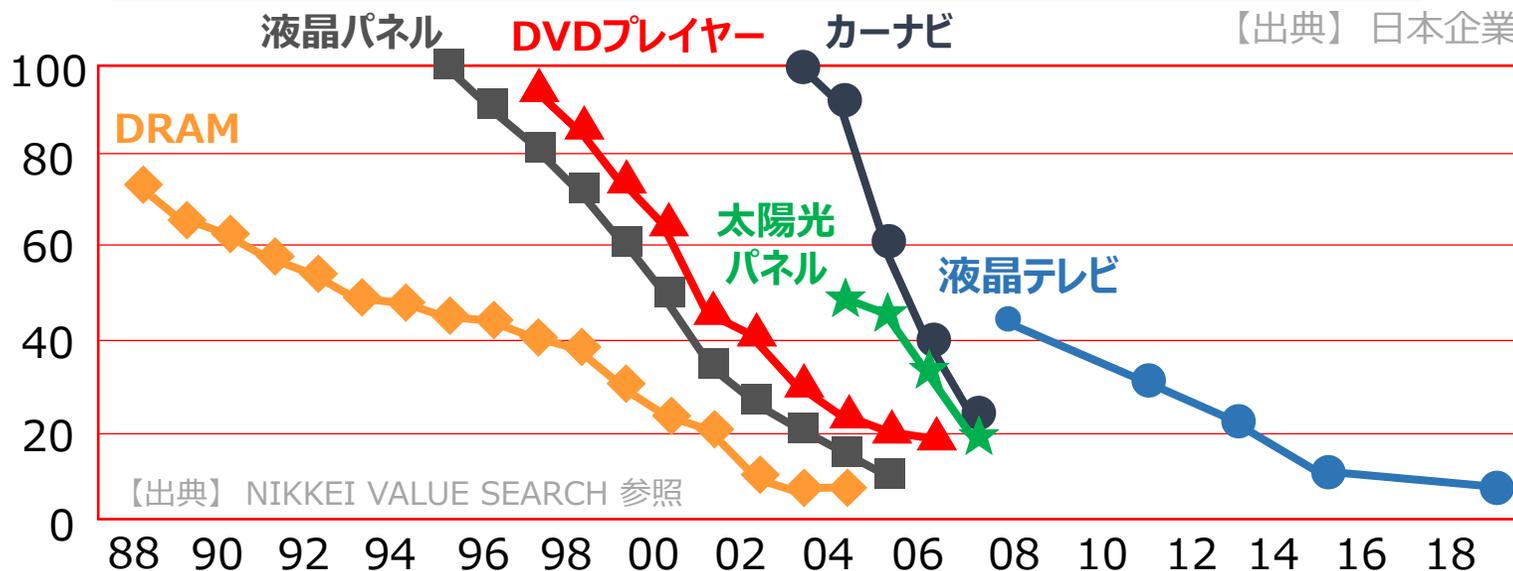
高精度加工機の海外輸出量はドイツと日本が拮抗、各国のモノづくりの土台となっている

# 3. 連携重視の包括的な取り組み

## ◇ 日本のものづくり全体の国際競争力

日本企業の世界競争力はなぜ低下したのか

- 「良いものさえつくってれば売れるんだ」時代の終焉
- 世界企業競争力 日本は1992年第1位 ⇒ 2018年第25位
- ドメスティック/インターナショナル/グローバル・マーケティングの違い
- 市場が望む商品・サービスを達成する技術でなければ無価値
- 一定の条件が揃えば「安かろう悪かろう」から「安かろう良かろう」に



【出典】 日本企業とグローバルマーケティング ©SPYDER INITIATIVE Inc.

- 自前主義、垂直統合型  
クローズド・イノベーション ?
- 社外連携積極型  
オープン・イノベーション ?
- 国際標準化  
オープン・モジュール化 ?
- オポチュニティ&リスク  
ブラックボックス化? ガラパゴス化?

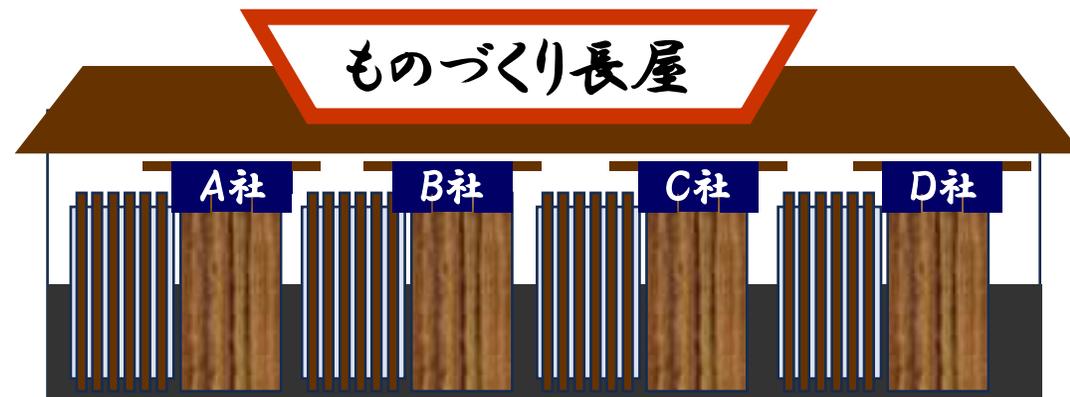
**製品技術・生産技術の流出防止 と ガラパゴス化回避の高度なマネジメントが必要**

# 3. 連携重視の包括的な取り組み

## ◇ アライアンスと連携強度マネージメント

### “マンション型経営” と “長屋経営”

- 機能別効率化に阻まれるシナジー効果創出機会
- 自工程完結と工程計画における工程削減の工夫と努力
- 変化点に対する多角的対応弾力性の確保と相互補完
- 東大阪市にみる密度の高い企業集団と共通戦略「まいど一号」



効率化重視の“水平分業”からトータルソリューションを可能とする“包括的複合型垂直統合”へ

### 3. 連携重視の包括的な取り組み

#### ● 過去にみる日本のモノづくりの強みと弱みの分析

- <日本ものづくり振り返り> 工作機性能頼りではなく 潜在能力を引き出す(付帯含めた)関連技術開発
- <国際競争力に向けて> 技術流出防止 と ガラパゴス化回避の為の高度マネジメント
- <アライアンスと連携強度> “水平分業” から トータルソリューションを目指す “包括的複合型垂直統合”

#### 戦略的且つ有機的な連携強化 による

トータル・ソリューション（網羅的バリューチェーン）の提案・提供を可能にするアライアンス構築と 相互補完機能・シナジー効果による 新しい付加価値及びサービス提供能力向上

ガラパゴス化を回避する為の一定範囲での技術共有やクロスライセンスなどを通じ スケールメリット(協業領域)による競争力向上と独自性・差別化させる 競争領域の高度バランス化

素形材技術特有の基本現象に関連する複合的要素技術を 包括的・合理的に解決に導く 複数社連合での ターン・キー・ビジネスをイメージした 対応スピードUPと対応の多様化

# < リマインド と まとめ >

出口戦略として 商品としての “MADE IN JAPAN PRODUCT” ブランドの創出と  
モノづくり技術としての “MADE IN JAPAN METHOD” ブランドの創出の 両面対応

“MADE IN JAPAN METHOD” のブランドを守る為、一定枠のブラックボックス化と  
グローバルでの相互補完可能なアライアンス・パートナーシップ構築を見据えた開発と事業展開

- 材料リサイクル : ビジネス構造含め包括的な (一定の) ルール化(規格化) の元、秩序あるシステム化
- カーボンニュートラル : 業界内のパートナーシップ・連携を強化し、スケールメリットを活かす推進促進
- 労働環境の改善 : 業界全体で従来常識・意識を大きく変え、『人中心の』 工程・設備仕様を拡大

## 戦略的目づ有機的な連携強化

- トータル・ソリューション（網羅的バリューチェーン）の提案・提供を可能にするアライアンス構築と  
相互補完機能・シナジー効果による 新しい付加価値及びサービス提供能力向上
- グローバルで広く普及させる為の 協業・協力領域 と 競争(差別化)領域 のバランス可能な環境づくり
- 複数社連合での ターン・キー・ビジネスをイメージした 対応スピードUPと対応の多様化

※ あくまでも一つの見方からのご提案に過ぎません。

素形材産業ビジョン策定に当たっての一つの切り口として皆様のご意見もお聞かせいただけますと幸いです