



東レの炭素繊維複合材料事業の 事業戦略



2012年9月21日
東レ株式会社
専務取締役



複合材料事業本部長 大西 盛行



事業区分別基本戦略



基幹事業

繊維

プラスチック・ケミカル

成長分野・地域を中心に事業を拡大し安定的な収益拡大を実現
事業を高度化し収益力を強化、成長分野には経営資源を積極投入

▶ 当社グループの安定的な事業拡大・収益拡大を牽引

戦略的拡大事業

情報通信材料・機器

炭素繊維複合材料

情報通信、自動車・航空機、省エネルギー・新エネルギーなどの成長分野での対応強化

経営資源の重点的投入

M & A や事業提携を含む事業拡大のための諸施策を実行

▶ 戦略的かつ積極的に事業拡大を図り、中長期に亘る収益拡大を牽引

重点育成・拡大事業

環境・エンジニアリング

ライフサイエンス

経営資源の傾斜配分

M & A や事業提携を含め、育成・拡大

▶ 情報通信材料・機器、炭素繊維複合材料に続く次の収益拡大の柱とする



中期経営課題 “プロジェクトAP - G 2013” の全社プロジェクト



“プロジェクトAP - G 2013”では、グループ横断的な枠組みでの活動により、大きな効果が期待できる3つのテーマについては、全社プロジェクトとして推進

グリーンイノベーション事業拡大(GR)プロジェクト
地球環境問題や資源・エネルギー問題を解決し、脱石油資源の潮流を捉え、持続可能な低炭素社会の実現に貢献するため、「ケミストリーの力」を駆使してグリーンイノベーション事業をグローバルに展開する

アジア・新興国事業拡大(AE)プロジェクト
今後大きな経済成長が見込まれるアジアやその他地域の新興国で、当社グループの事業を積極的に展開し、当該国・地域の成長を取り込む

トータルコスト競争力強化(TC -)プロジェクト
「持続的に事業収益拡大を実現する企業グループ」として欠かすことのできない強靱な企業体質を確保するためのコスト削減に継続的に取り組む



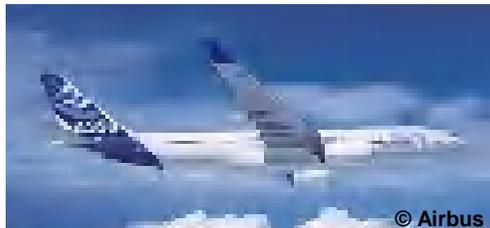
GRプロジェクトにおける 炭素繊維複合材料事業の位置づけ



グリーンイノベーションの中核的事業として、飛躍的な拡大を図る

省エネルギー

軽量化



新エネルギー

代替エネルギー



天然ガス車用タンク



天然ガス輸送用タンク



効率化



送電線芯材



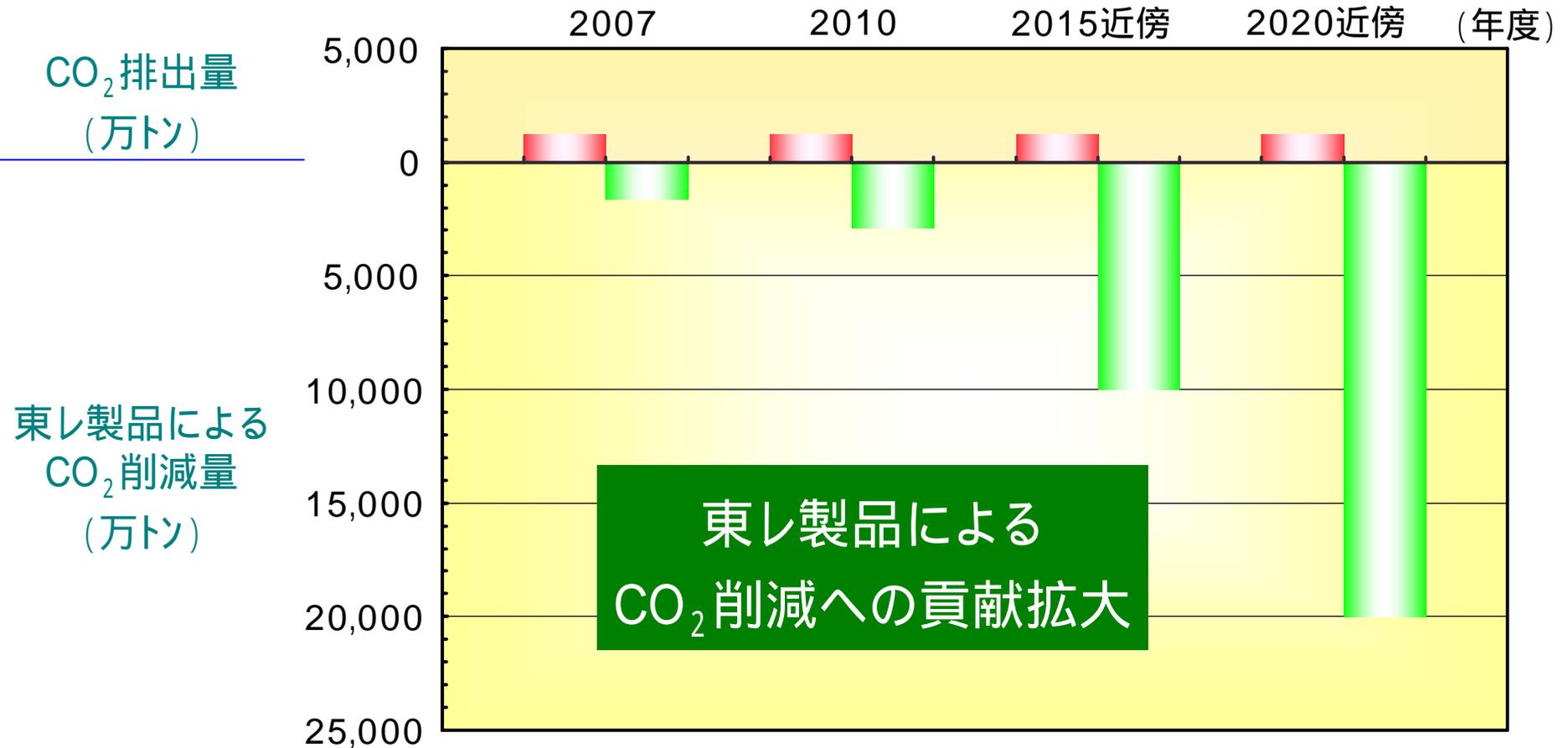
大型風車

蓄電用フライホイール





東レCO₂削減貢献



< 東レCO₂削減効果 >
 2007年 1,600万トン/年 2020年近傍 20,000万トン/年



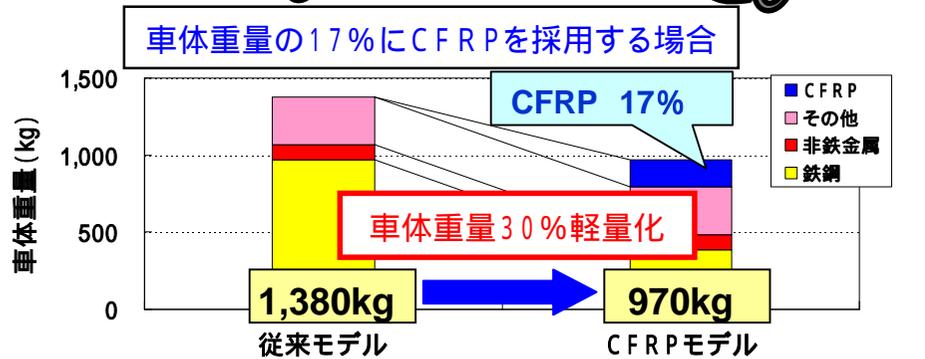
LCA(炭素繊維協会モデル)



(炭素繊維協会モデル: 協力: 東京大学: 高橋教授・李家教授、トヨタ自動車(株)、全日本空輸(株)、米ボーイング社)

炭素繊維: 鉄の1/4の軽さ、鉄の10倍の比強度、錆びない etc 理想的構造材料

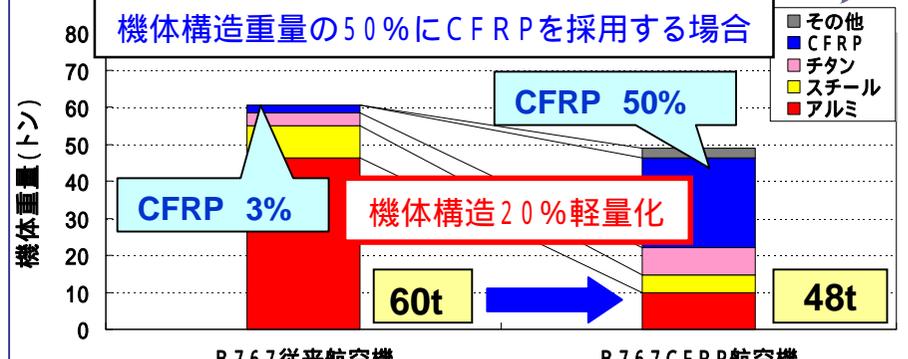
自動車



< 炭素繊維1トンあたり >



航空機



< 炭素繊維1トンあたり >



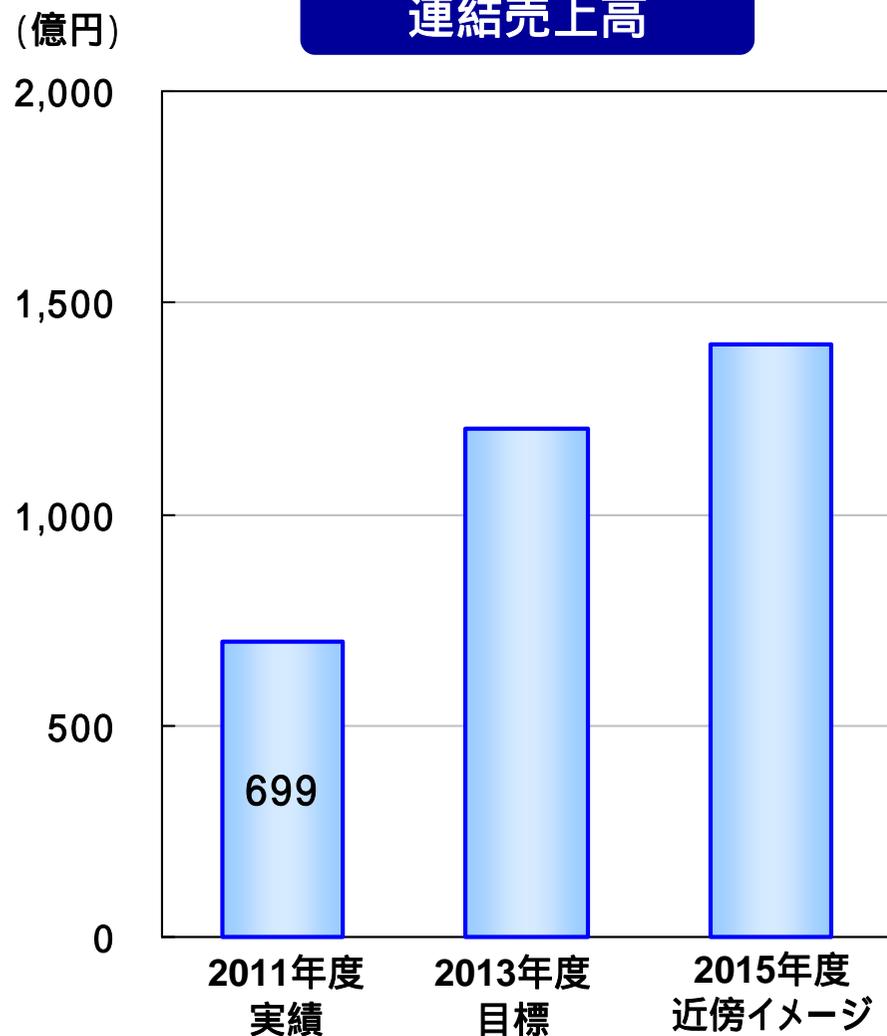
ライフサイクル全体では、炭素繊維使用がCO₂削減に大きく寄与



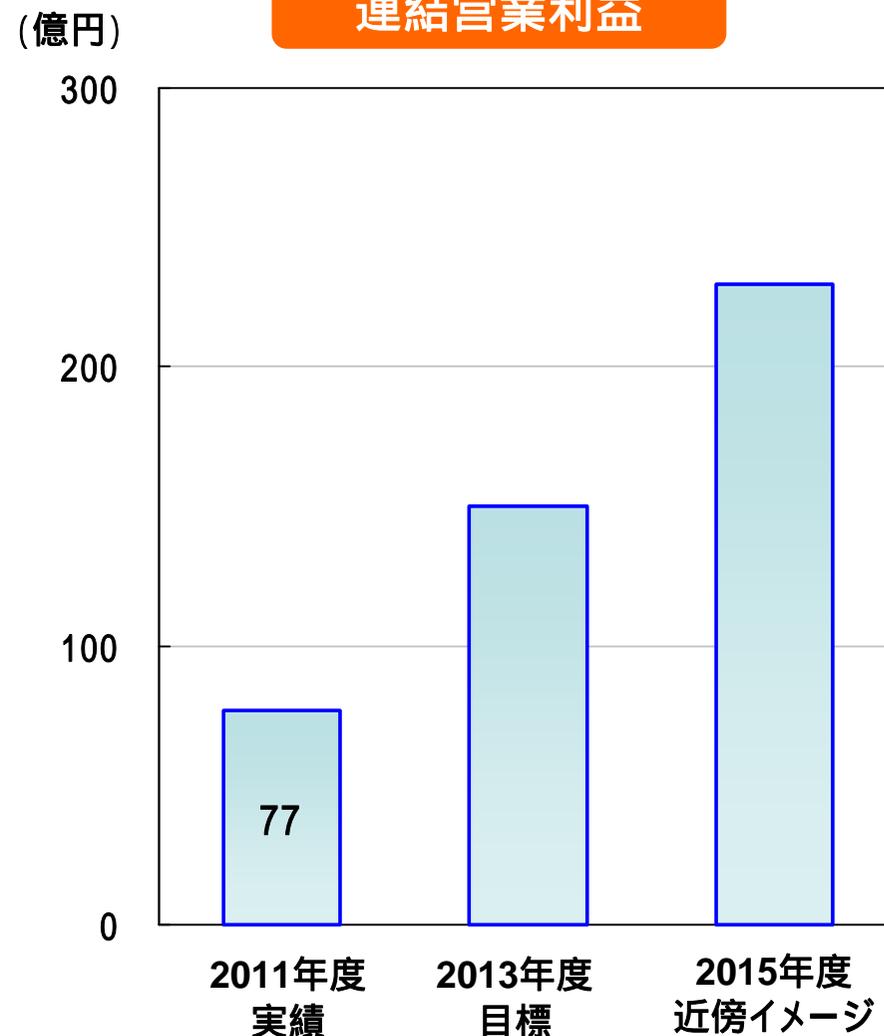
中期経営課題“プロジェクトA P - G 2013” における炭素繊維複合材料事業の業績見通し



連結売上高



連結営業利益

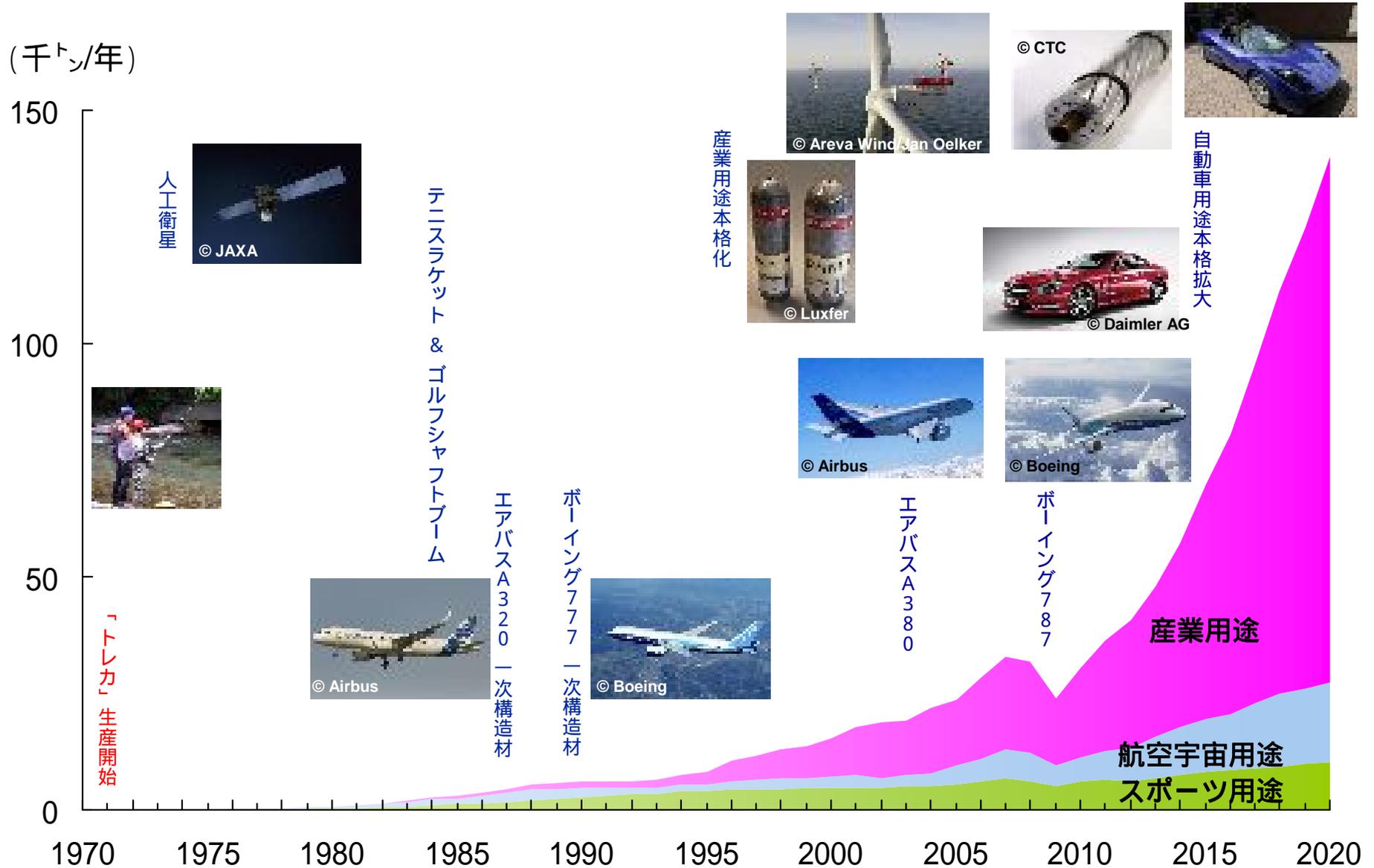




事業環境と市場構造



炭素繊維の需要動向

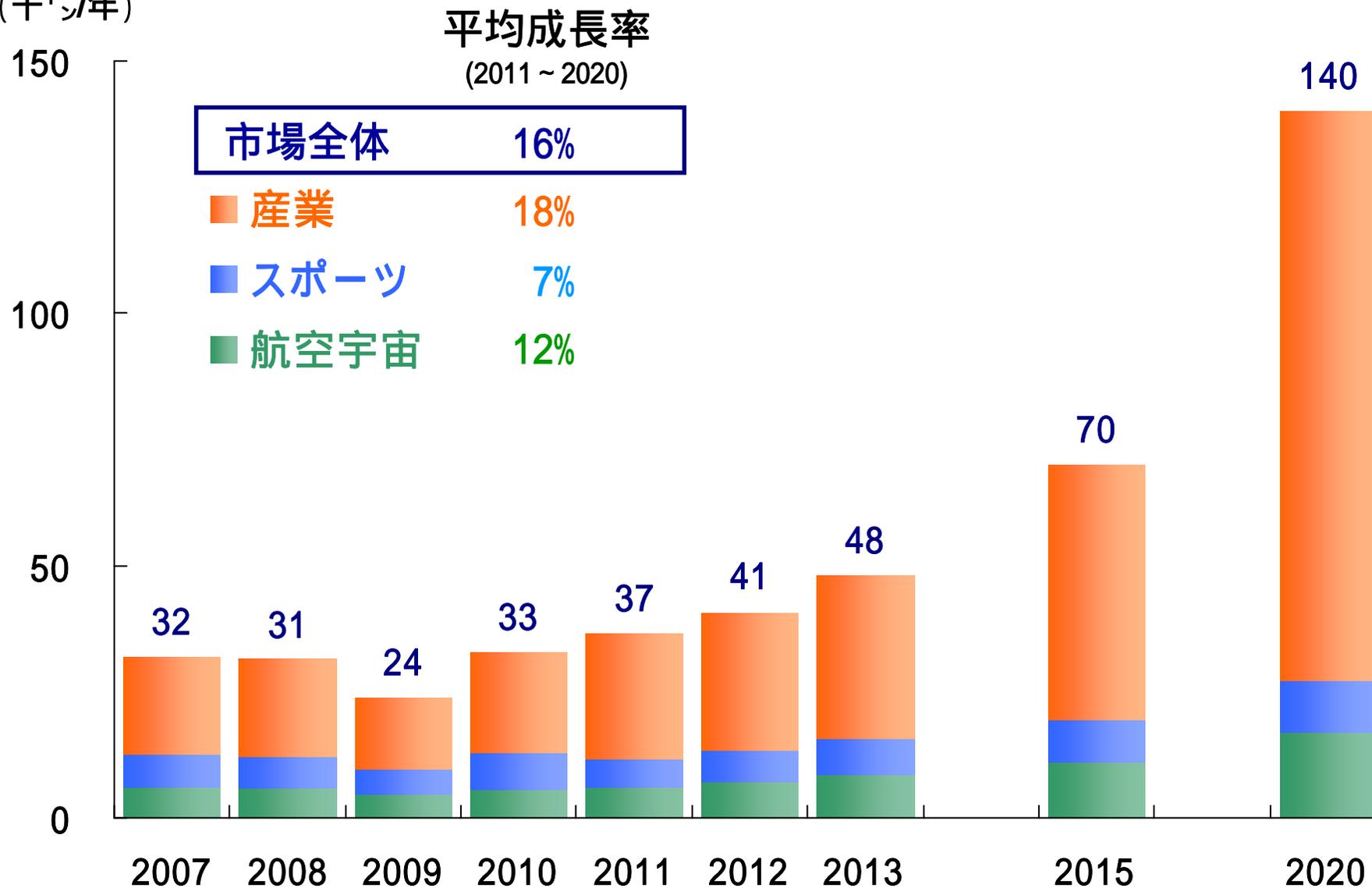




炭素繊維の世界需要見通し



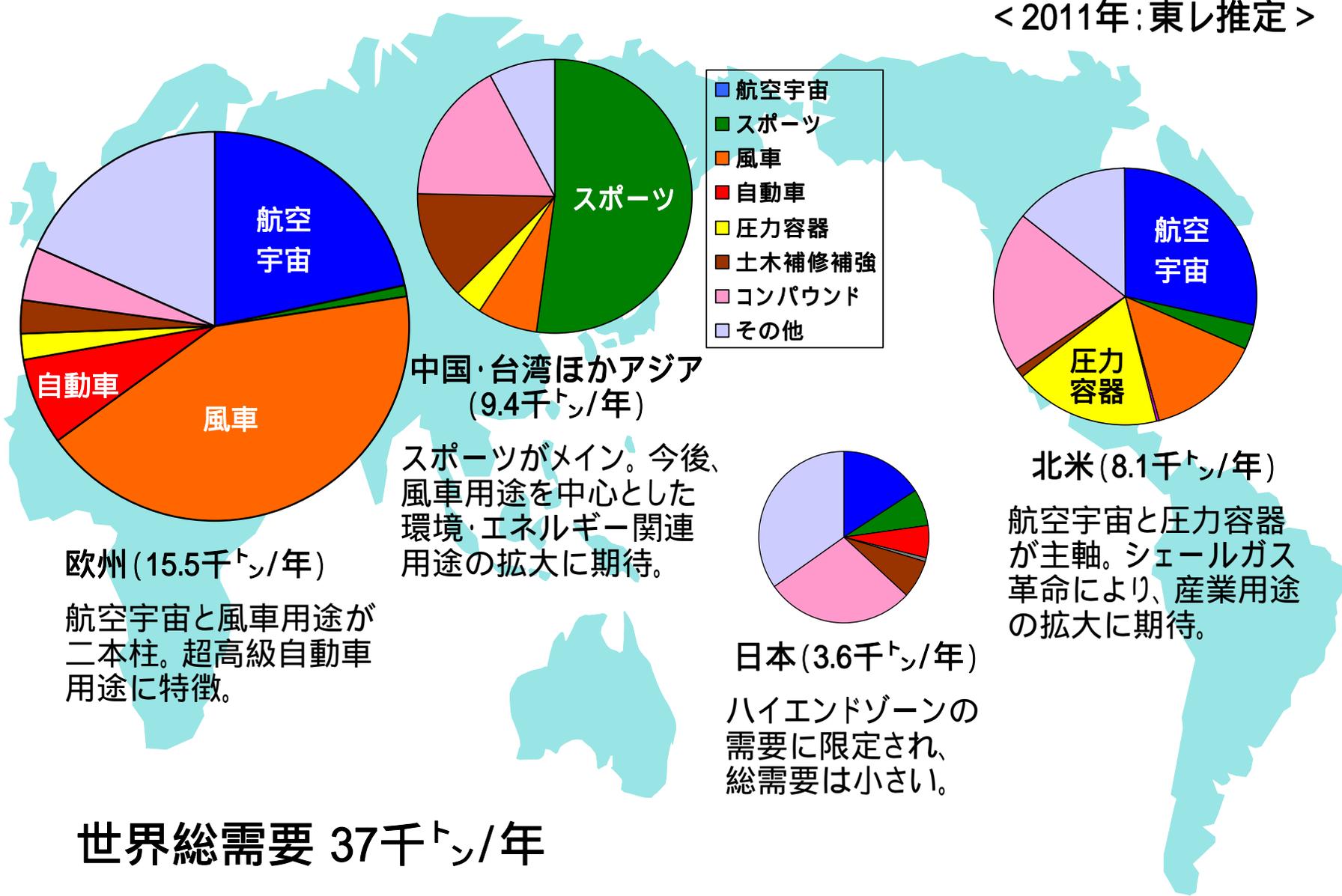
(千トン/年)





用途別・地域別需要

< 2011年: 東レ推定 >



- 航空宇宙
- スポーツ
- 風車
- 自動車
- 圧力容器
- 土木補修補強
- コンパウンド
- その他

欧州 (15.5千トン/年)
航空宇宙と風車用途が二本柱。超高級自動車用途に特徴。

中国・台湾ほかアジア (9.4千トン/年)
スポーツがメイン。今後、風車用途を中心とした環境・エネルギー関連用途の拡大に期待。

日本 (3.6千トン/年)
ハイエンドゾーンの需要に限定され、総需要は小さい。

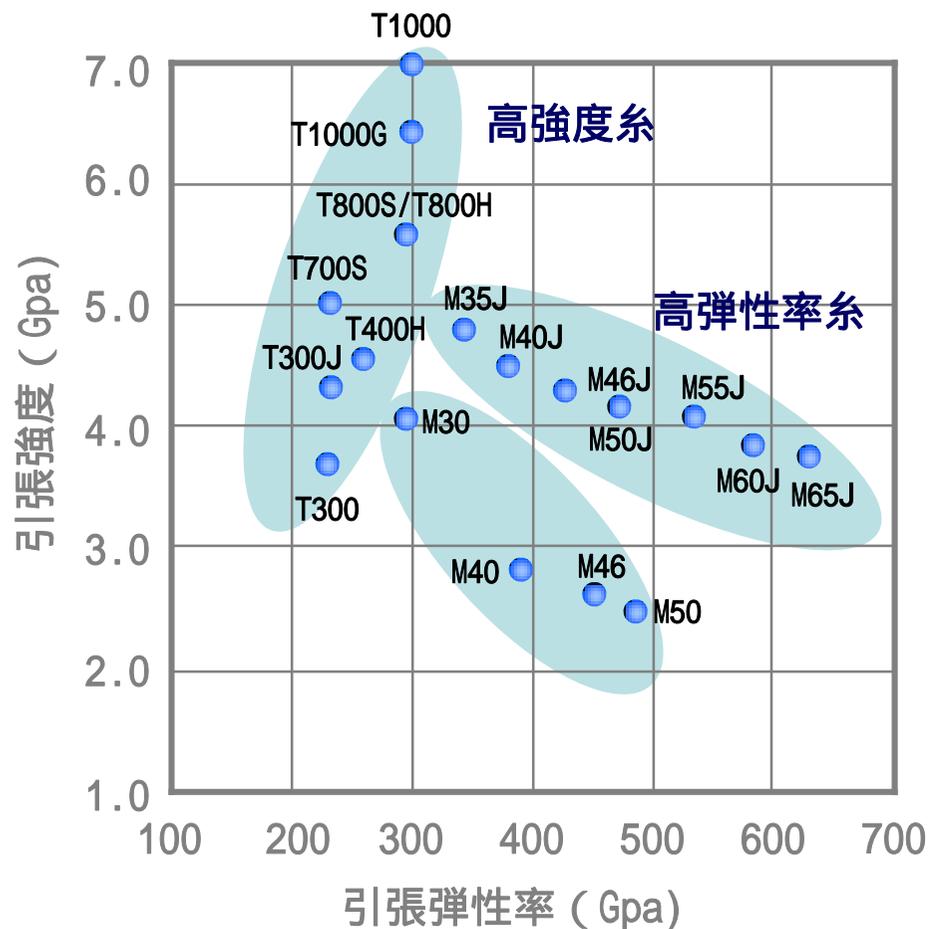
北米 (8.1千トン/年)
航空宇宙と圧力容器が主軸。シェールガス革命により、産業用途の拡大に期待。



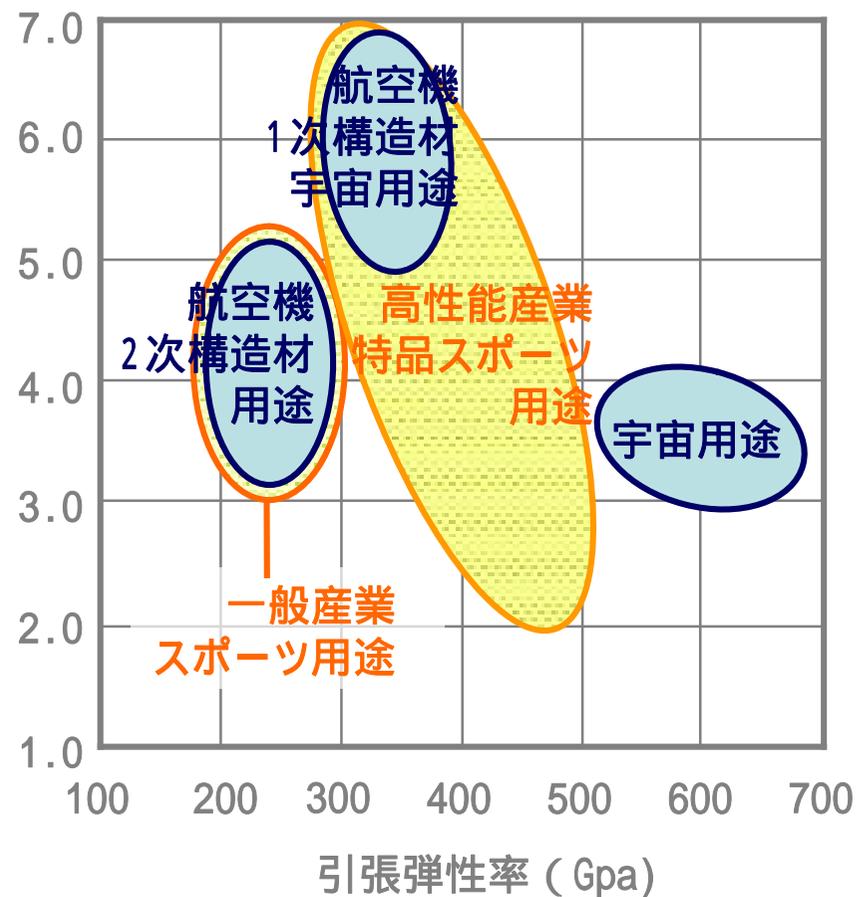
炭素繊維トレカ®の分類と用途



炭素繊維トレカ®シリーズ



力学特性における一般的な炭素繊維の分類





炭素繊維の用途紹介 ~ 航空宇宙用途 ~



Boeing 777



© Boeing

一次/二次構造材
CFRP使用量：約10トン

Boeing 787



© Boeing

一次/二次構造材
CFRP使用量：約35トン

人工衛星



© JAXA

Airbus A320



© Airbus

一次/二次構造材
CFRP使用量：約2トン

Airbus A380



© Airbus

一次/二次構造材
CFRP使用量：約35トン

ロケット



© JAXA



炭素繊維の用途紹介 ~ 環境・エネルギー用途



風力発電機翼



天然ガス輸送用タンク

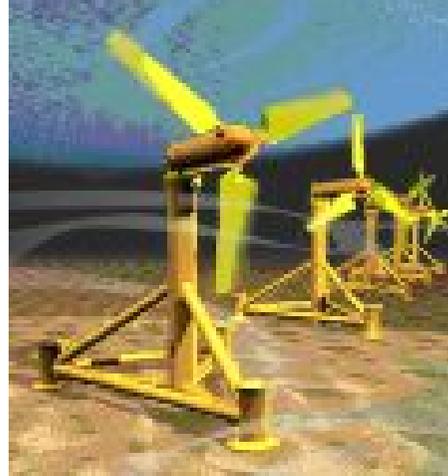


蓄電用フライホイール



潮力発電機翼

Image courtesy of Tidal Generation Ltd



燃料電池



送電線芯材





炭素繊維の用途紹介 ~ 自動車用途 ~





炭素繊維の用途紹介 ~ 産業用途 ~



液晶基板搬送用
ロボットフォーク





炭素繊維の用途紹介 ~ スポーツ用途 ~



釣竿



© PINARELLO

自転車



© Warrior

ホッケースティック



© ヨネックス(株)

ラケット



© ダンロップスポーツ(株)

ゴルフシャフト



© ミズノ(株)

軟式野球バット



東レの現状



前回 I R セミナー(2008年4月)で設定した 基本戦略の実行状況



✈️ 航空機用途における圧倒的優位性の維持・拡大

- ボーイング787向け材料生産設備稼働
米国 プリカーサ・炭素繊維・プリプレグ 各1系列
日本 プリカーサ・炭素繊維 各1系列
- エアバスとの長期供給基本契約締結(2010年5月)
- MRJ (Mitsubishi Regional Jet) 尾翼部材生産設備稼働

🚗 自動車用途拡大のための技術開発・市場開拓

- 名古屋A & Aセンター拡充
オートモーティブセンター(AMC)開所(2008年6月)
アドバンスドコンポジットセンター(ACC)開所(2009年4月)
- 独ACE Advanced Composite Engineering (ACE)に
21%出資 (2008年12月)
- 独ダイムラーとの炭素繊維複合材料製自動車部品製造
販売合弁会社Euro Advanced Carbon Fiber Composites
(EACC)設立(2011年6月)



AMC



ACC



前回 I R セミナー(2008年4月)で設定した 基本戦略の実行状況



技術力の強化による品質・コスト競争力の向上

- A - V a R T M(Advanced-Vacuum assisted Resin Transfer Molding)技術の
開発・量産適用 ➡ M R J尾翼部材
- 高速R T M(Resin Transfer Molding)技術の開発・量産適用 ➡ E A C C設立
- テクニカルセンターの拡充
 - 欧米テクニカルセンターの機能強化・拡充
 - 韓国Toray Advanced Materials Koreaでの複合材料テクニカルセンター設置
 - 中国Toray Advanced Materials Research Laboratories (China)内に
コンポジット技術サービス・開発機能設置



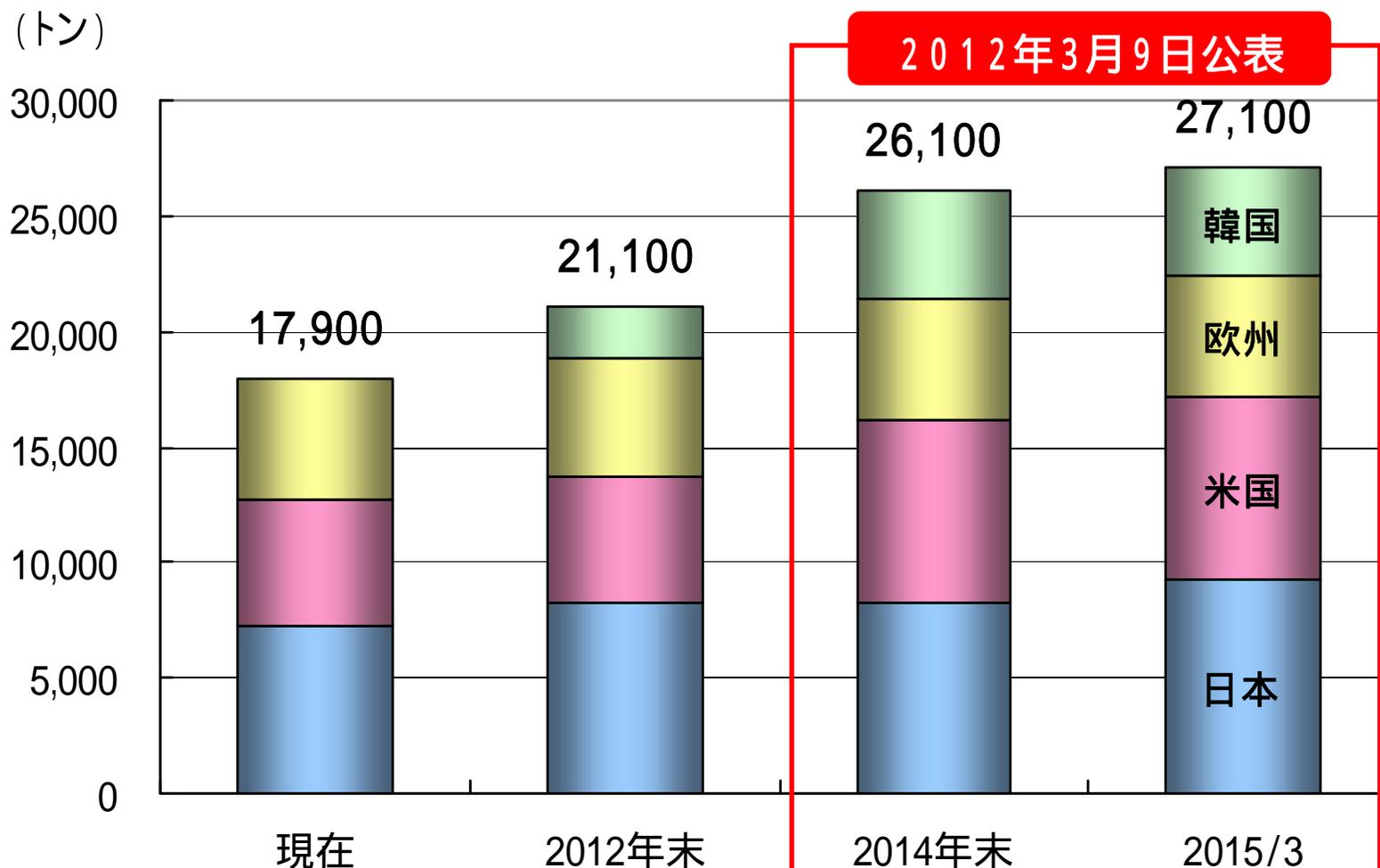
積極的な設備投資の継続による供給力の拡充 産業用途における競争力の強化と規模の拡大

- 韓国での炭素繊維本格生産化(2013年1月稼働予定 / 2,200トﾝ)
- 世界4極(日本・米国・フランス・韓国)での生産能力増強

日本	プリカーサ・炭素繊維	各1系列
米国	炭素繊維	1系列
フランス	プリカーサ	1系列
韓国	炭素繊維	1系列



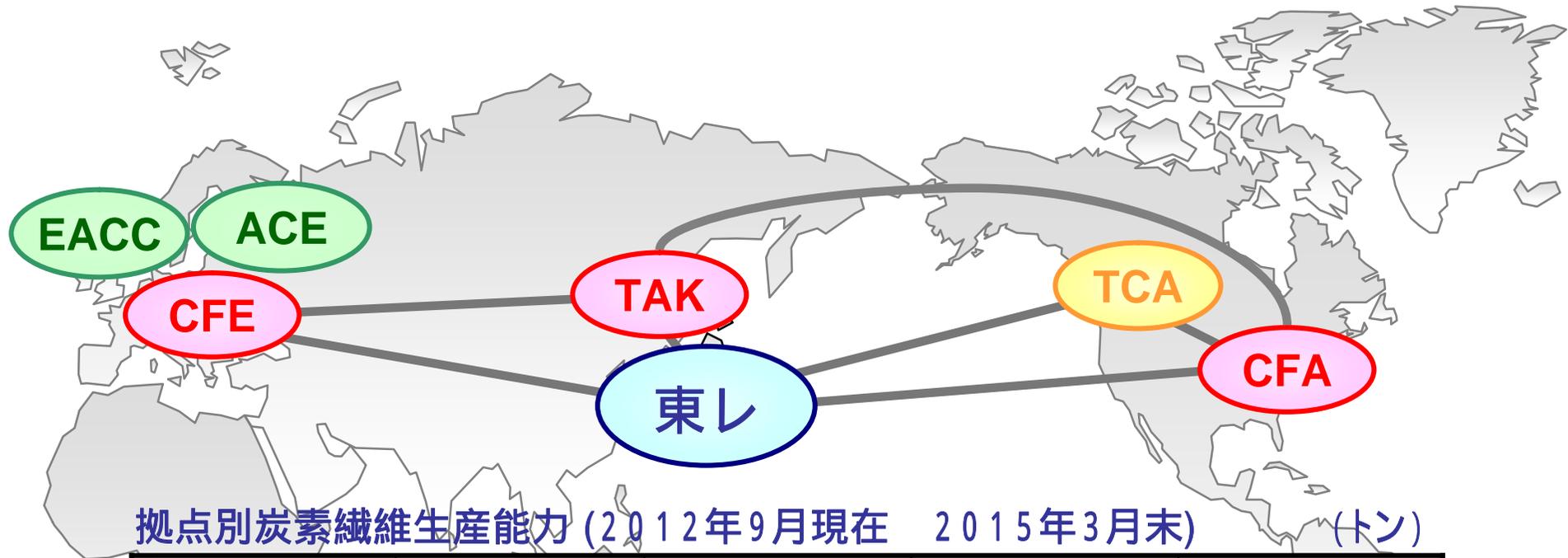
世界4極での増産投資



- 愛媛工場では、航空機・高級自動車用途向けを中心とする高機能細物炭素繊維生産設備を原系(プリカーサ)からの一貫で建設
- 海外3拠点では、産業・スポーツ用途市場でデファクト・スタンダードとなっている汎用高強度普通弾性率系の生産設備を増強 / 欧州で初となるプリカーサ生産設備を建設



東レのグローバルネットワーク



Toray Carbon Fibers Europe (CFE) (フランス)	東レ (日本)	Toray Advanced Materials Korea (TAK) (韓国)	Toray Carbon Fibers America (CFA) (米国)	グループ合計
5,200	7,300 9,300	0 4,700	5,400 7,900	17,900 27,100



東レグループ生産拠点



拠点	プリカーサ 炭素繊維の原料系	炭素繊維	中間基材 プリプレグ・織物など	コンポジット 成形品
日本	愛媛工場			
			石川工場	滋賀・名古屋
			サカイ・コンポジット	
			創和テキスタイル	
米国	Toray Carbon Fibers America		Toray Composites (America)	
フランス	Toray Carbon Fibers Europe	Toray Carbon Fibers Europe		Toray Carbon Fibers Europe
ドイツ				Euro Advanced Carbon Fiber Composites
				ACE Advanced Composite Engineering
韓国		Toray Advanced Materials Korea		



事業戦略



■ アクリル原系から複合材料までの垂直統合型ビジネスモデル

- 原系と焼成の技術競争力が製品の競争力に直結
- 市場要請や顧客動向の的確な把握

■ 世界4極での事業展開によるグローバルオペレーション

- 最適立地による顧客密着型事業展開
- 為替変動に左右されにくい事業体質

■ 総合的な技術開発力を背景とした市場創造力

- 航空機メーカーの高度な性能向上要求へのタイムリーな対応
- 高品質かつ競争力のある中間基材の開発による市場要求への対応
- 競争力ある成形加工技術の開発による新市場開拓

■ 継続的な研究開発投資と設備投資による市場へのコミットメント

- 長期的視野に立った経営資源の投入



- グローバルに生産・販売・技術サービス・開発体制を拡充し、市場に密着した事業拡大を継続する
- トレカ系の高品質・高品位を武器に、航空宇宙用途、高機能産業・スポーツ用途における圧倒的世界ナンバーワンの地位を維持・強化する
- プリプレグ・織物等中間基材およびコンポジット成形加工分野での技術開発強化と積極的なアライアンスによるサプライチェーンの強化により、川中・川下分野の事業拡大を推進する
- コスト競争力に優れた産業用途汎用系の供給体制を拡充し、新用途・新市場の開拓を加速する



1. 用途別事業戦略

- (1) 航空宇宙用途における圧倒的優位の維持・強化
- (2) 産業用途におけるメリハリを付けた事業拡大
- (3) 自動車用途での技術開発・市場開拓推進
- (4) 高付加価値分野を中心としたスポーツ用途の安定拡大

2. コンポジット事業の拡大

3. 設備投資の継続による安定供給体制の拡充

4. グローバル技術開発力の強化

5. 新興国市場の開拓

6. リサイクルシステムの確立



✓航空宇宙用途における圧倒的優位の維持・強化

■ 2大機体メーカープログラムへの確実な参入・供給拡大

✈ Boeing

- Boeing787生産機数増加へ確実な供給対応
- Boeing777、737等既存機種が生産機数増加への確実な供給対応
- 次世代機向け新規材料の開発・供給実現

✈ Airbus

- 2010年5月締結の長期供給基本契約に基づくプリプレグ供給の実現
 - 新規高性能プリプレグの開発・認定取得
 - 欧州プリプレグ供給体制の確立(欧州一貫生産体制の整備)
- A320、A380、A330等既存機種向け材料安定供給継続



■ 新市場・新用途の開拓

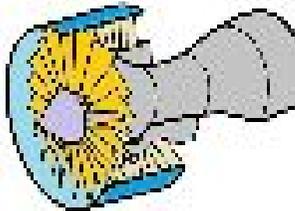
✈️ Regional & Business Jet

- MRJ尾翼部材の供給
- 新興国の中小型航空機プログラムへの参入



✈️ Engine parts

- 有力エンジンメーカーとの共同開発によるエンジン部材のCFRP化の推進
(CFRP Carbon Fiber Reinforced Plastics)



■ 宇宙関連用途での圧倒的シェア堅持

✈️ Space industry

- 高弾性率系等高機能グレードの継続的な供給体制拡充

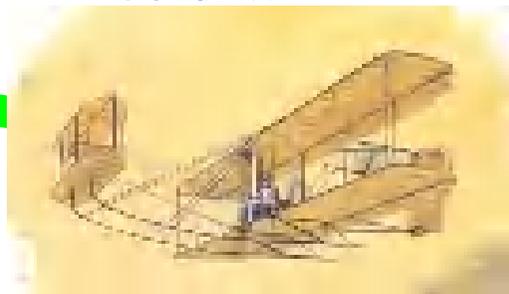


航空機材料の変遷

1900年代初頭



Ornithopter
(レオナルド・ダ・ビンチ)
木材/帆布



ライト・フライヤー1号
木材/金属/帆布

1930年代



Boeing 247
アルミ構造体

1980-1990年代



Boeing 777, Airbus A320
CFRP (一次構造材)

1950年代



Comet
アルミ製航空機

現在



Boeing 787
CFRP製航空機

(CFRP Carbon Fiber Reinforced Plastics)

ボーイング787向け炭素繊維複合材料の 長期供給に関する包括契約締結



ボーイングの中型旅客機787向け炭素繊維複合材料について、2021年までの16年間(5年間のオプションを含む)に亘る長期供給に関する包括契約を締結。ボーイング787の主翼と尾翼を対象とした炭素繊維UD(一方向)プリプレグ*1、および胴体部分向けの炭素繊維織物プリプレグを供給する。

*1 UDプリプレグ: Uni-Directional Prepreg. 炭素繊維を一方向に配列し、エポキシ樹脂を組み合わせることでシートにしたもの



織物プリプレグを使用した胴体の
一体成形により、最大80%の
ファスナー低減



大型主翼の20~30%重量削減



ボーイング787でのCFRPの採用

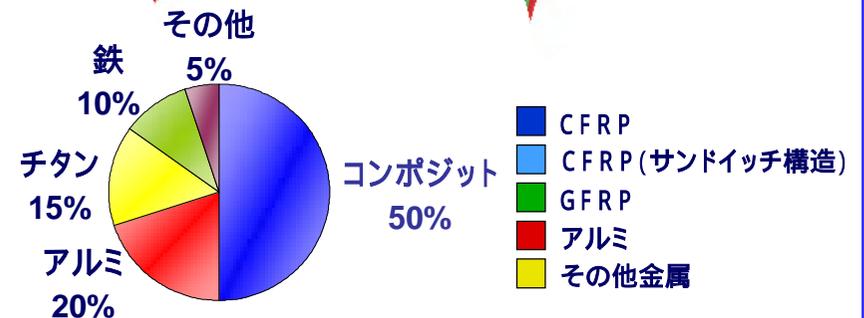
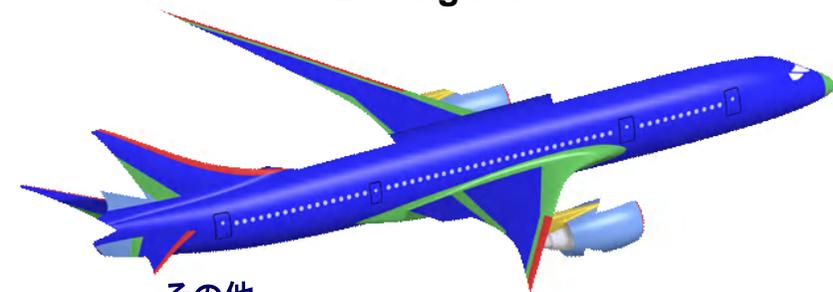


	Boeing767	Boeing787
胴体	アルミ	CFRP
主翼	アルミ	CFRP
尾翼	アルミ	CFRP
フラップ	CFRP	CFRP

Boeing 767



Boeing 787



航空機へのCFRP適用効果





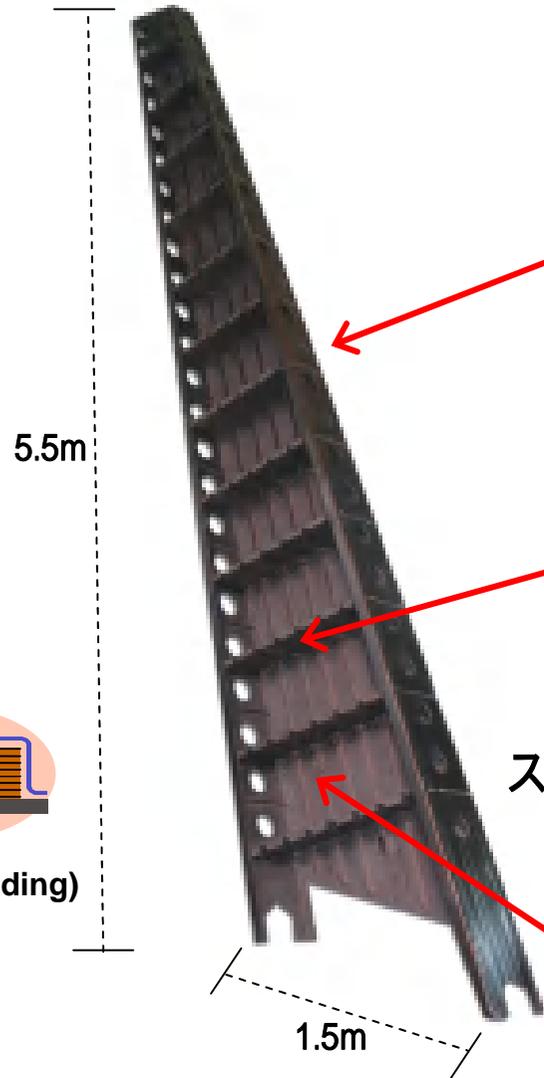
MRJ 尾翼部材の開発



MRJフルスケール垂直尾翼部材 (三菱重工業との共同開発)



三菱航空機提供



スパー (桁)

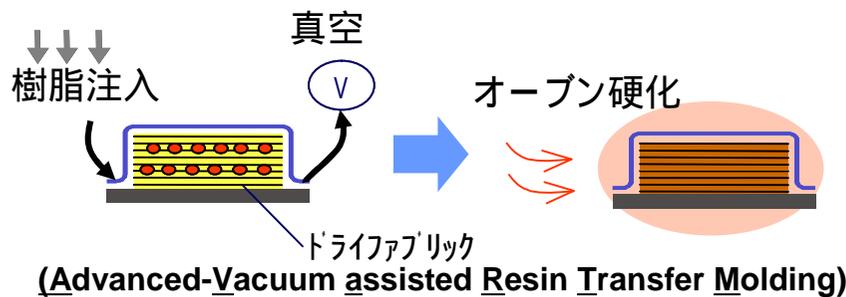


ストリンガー / コボンドパネル



リブ

A-VaRTM成形



- ・低コスト・省エネルギー成形
- ・積層段差などの複雑形状 に対応
- ・プリプレグ同等の寸法精度
- ・Vf (繊維体積含有率) の安定的な制御

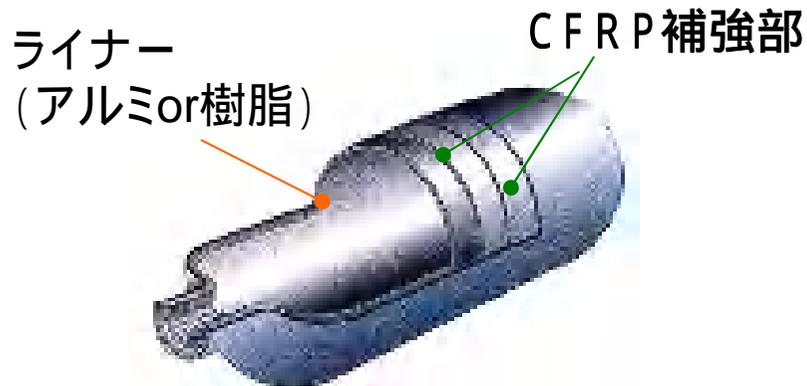


✓ 産業用途におけるメリハリを付けた事業拡大

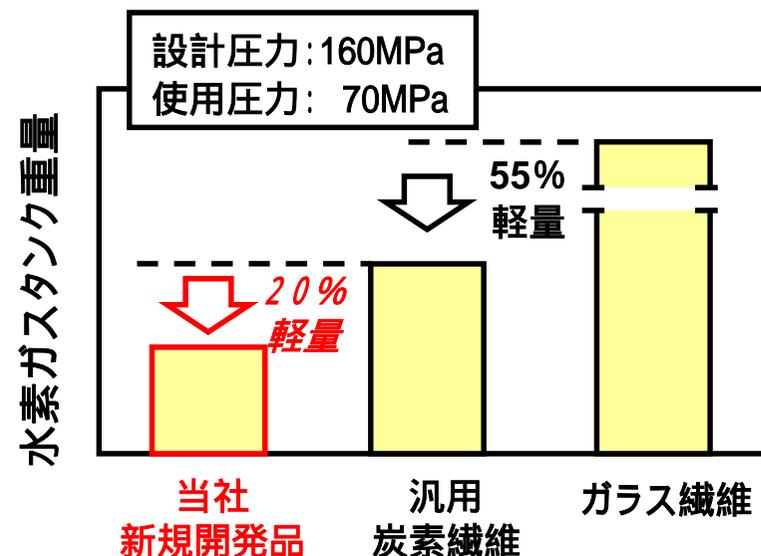
■ 高機能が要求される環境・エネルギー関連用途での
圧倒的優位の確立

🌉 圧力容器用途 ➡ トップシェア維持

- 米国シェールガス革命に伴う需要の確実な取り込み
- 有力顧客との協同による新興国天然ガスプログラムへの参入
- 燃料電池車圧縮水素ガスタンク向け高性能炭素繊維の開発



変形の抑制 ➡ 高弾性率化
破裂防止 ➡ 高強度化



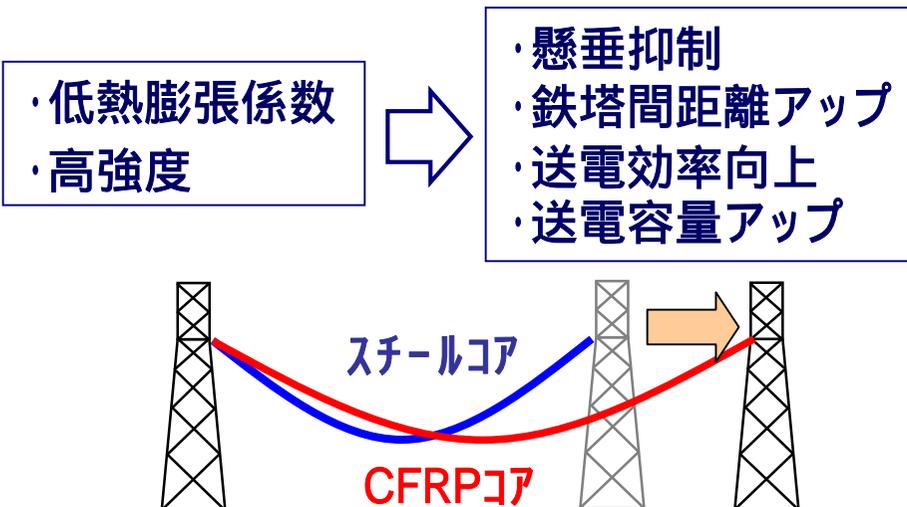


炭素繊維複合材料事業の事業戦略 産業用途



送電線芯材用途 ➡ 当社系デファクト・スタンダード化推進

- 遠隔地に設置される風力・太陽光発電施設からの送電需要取り込み
- 中国をはじめとする新興国でのインフラ整備事業での採用働き掛け



原子力発電(ウラン濃縮回転胴)用途 ➡ 高性能品安定供給

- 欧米ウラン濃縮プラントプログラムへの確実なスペックイン

海底油田掘削用途 ➡ 他社に先駆けた開発推進

- オイルメジャーとの共同開発プログラムの推進



✓ 産業用途におけるメリハリを付けた事業拡大

■ 競争力あるサプライチェーンの構築による
汎用産業用途での戦略的拡大

🏗️ 風力発電機翼用途 ➡️ 採算を重視した選択的参入

- サプライチェーンの構築による付加価値取り込みを優先した選択的参入

🏗️ 土木補修補強用途 ➡️ 海外市場での拡販

- 中国および新興国市場でのインフラ整備需要増に対応した拡販
- 土木補修補強用織物の現地生産推進によるコスト競争力の更なる強化

🏗️ 樹脂コンパウンド用途 ➡️ 当社総合力を活かした拡販の推進

- 樹脂事業部門でのコンパウンド品拡販 / グループ内への付加価値取り込み



✓自動車用途での技術開発・市場開拓推進

■自動車用途での採用拡大の実現

自動車外板・構造部材

- 高速RTM技術の更なる深化(成形時間の更なる短縮)
- リサイクル性に優れた熱可塑性樹脂中間基材の開発・提案
- 産官学連携による競争力のあるCFRP自動車部品の開発

燃料電池車

- 燃料電池電極基材(カーボンペーパー・GDL)の共同開発
- 圧縮水素ガスタンク向け炭素繊維の開発 / デファクト・スタンダード化
(GDL Gas Diffusion Layer:ガス拡散層)

■積極的なアライアンスの推進

- 部品設計などの技術開発力強化
- 販売チャネルの確保と強いサプライチェーンの構築
- “成形技術ライセンス / 材料・中間基材供給”ビジネスモデルの積極推進



自動車への炭素繊維適用拡大



1980's



F1マシン各部品

CFRP適用効果

- 軽量化(燃費向上)
- 衝突安全性向上
- モジュール化による組立工数削減

1990's

© 三菱自動車工業(株)



三菱パジェロ:
プロペラシャフト

日産スカイラインGT-R:
エンジンフード



© 日産自動車(株)

適用部位拡大

2000's



© 日産自動車(株)

日産スカイライン:
ラジエータコアサポート



2010's

LEXUS



レクサスLFA:
シャーシ、ルーフ他多数部品

スバルWRX STI tS:
ルーフ



© 富士重工業(株)



© Daimler AG

メルセデスベンツ SL AMG:
トランクリッド



ドイツでのダイムラーとの合併会社設立

TORAYCA

➤ 高速RTM技術によりCFRP製自動車部品の量産化を実現

1. 会社名: Euro Advanced Carbon Fiber Composites GmbH
2. 所在地: ドイツ・エスリンゲン市
3. 出資比率: 東レ 50.1%
Daimler 44.9%
ACE Advanced Composite Engineering 5.0%
4. 設立時期: 2011年6月
5. 生産開始: 2012年10月(予定)



Esslingen



© Daimler AG

メルセデス・ベンツ SL AMG



CFRPトランクリッド



次世代型コンセプトEV「TEEWAVE®AR1」



➤ 「東レの先端材料・先端技術を駆使し、すべての人に魅力あるコンセプトを提供する」ことを目標に、東レグループが取り組む自動車用途向けのグリーンイノベーション戦略を体現するフラッグシップとして制作



項目	TEEWAVE®AR1 (2シートオープン)
車体サイズ(mm)	3975x1766x1154
車体重量(kg) (内電池重量)	846 (220)
乗車定員(人)	2
最大出力(kW/rpm)	47/3000~6000
最大トルク(Nm/rpm)	180/0~2000
電力消費率(km/kWh)	11.6
航続距離(km)	185
最高速度(km/h)	147
0-100km/h加速(sec)	11.0



車両の意匠デザイン、構造設計、製作：
「Gordon Murray Design Ltd.」
(代表:元F1車体設計者であるゴードン・マレー氏)



世界の自動車生産と炭素繊維市場見通し



スーパーカー 0.5万台

超高級車 50万台

高級車 500万台



熱硬化性樹脂
CFRP

熱可塑性樹脂
CFRP

一般車
約9,500万台

2020年近傍
世界生産台数:約1億台

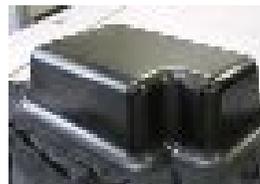
炭素繊維需要量



UDテープ



スタンパブルシート



熱可塑性樹脂
CFRP用

熱硬化性樹脂
CFRP用

2010

2015

2020



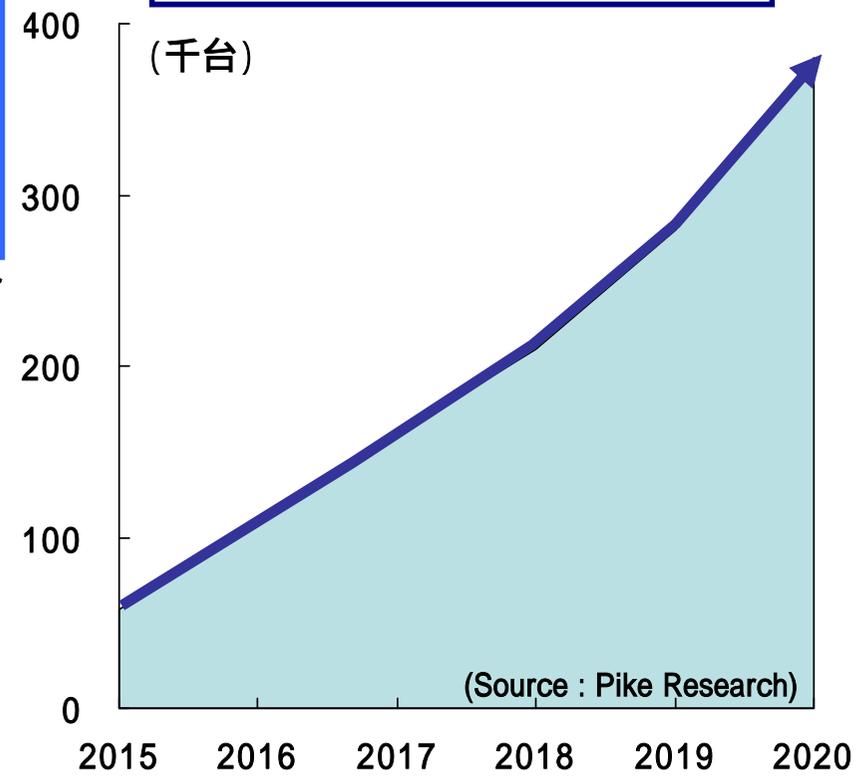
燃料電池車市場見通し



- 2015年の「燃料電池車販売元年」に向けて、国内外自動車メーカーの開発が活発化
- 燃料電池車の普及に向けて、日本政府が「高圧ガス法」および「消防法」を改正し、2015年までに4大都市圏を中心に水素ステーションを100ヶ所設置する民間計画を支援することを決定するなど、各国政府がインフラ整備支援を公表



燃料電池車生産台数見通し





■ 新製品開発の継続による高付加価値分野での 圧倒的地位の維持



スポーツ最大用途となった自転車用途での更なる拡大



ゴルフ、釣竿有力エンドブランドとの共同設計・開発の推進



ホッケースティック・バット等の新規用途での拡販

■ 汎用品のコスト競争力強化



有力中間基材メーカーとの協業による、競争力ある
サプライチェーンの構築



ブランド戦略によるスポーツ用途拡販



商品ブランドと技術ブランドのコンビネーションにより
“高性能・高付加価値”を消費者に訴求

商品ブランド

ULTRA-HIGH PERFORMANCE CARBON FIBER
TORAYCA

×

技術ブランド

ITALITALLOY
TECHNOLOGY



© PINARELLO

「ナノメートルオーダー」で複数のポリマーをアロイ(混合)する特殊な技術で、当社が基本特許ならびに主要な製造特許・用途特許を保有。

一般的な「ミクロンオーダー」のアロイでは実現できなかった高分子材料の高性能化・高機能化を可能にする技術。

剛性(強さ)と靱性(しなやかさ)の両立



市場創出

成形品事業の展開

IT機器

- パソコン筐体
- スマートフォン筐体

医療機器

- CT等天板
- X線カセット

炭素繊維・中間基材 市場の開拓

自動車・航空機部材

- 自社成形品事業
- 資本提携
- 成形技術ライセンス

顧客要求に対応した革新材料・革新成形技術の開発



コンポジット事業の拡大



■ 炭素繊維・中間基材の品質競争力と技術エッジのある成形加工技術の組み合わせによる特長ある製品展開



ハイブリッド成形 → IT機器筐体

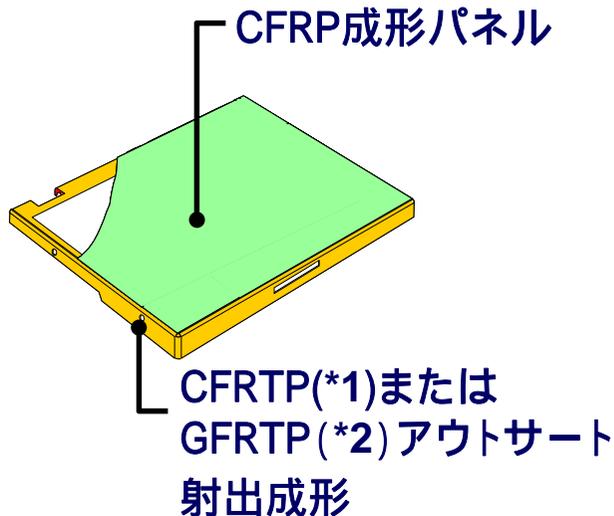


高速RTM → 熱硬化樹脂自動車外板・構造部材



A - VaRTM → 複雑形状航空機構造材

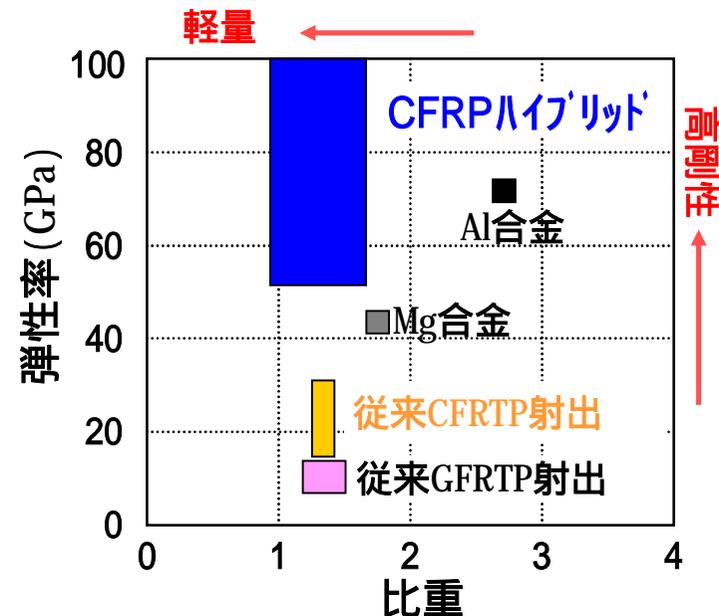
ハイブリッド成形



*1 CFRTP Carbon Fiber Reinforced Thermoplastics

*2 GFRTP Glass Fiber Reinforced Thermoplastics

Thermoplastic resin (熱可塑性樹脂)





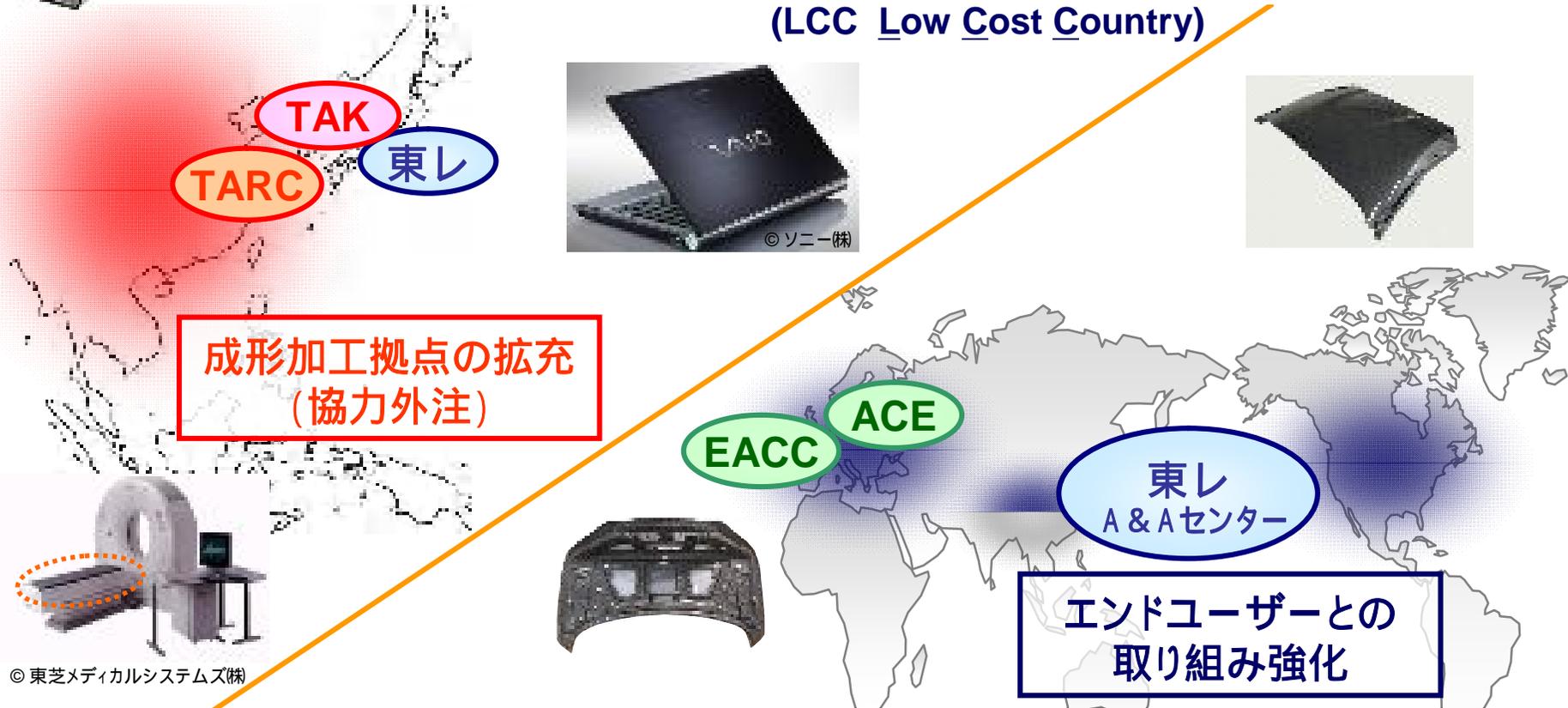
コンポジット事業の拡大



■ LCCでの競争力ある生産サプライチェーンの構築



IT機器・医療機器生産拠点の中国・東南アジア移転への対応
(LCC Low Cost Country)



■ 需要地での一貫サプライチェーンの構築



部品設計まで入り込んだエンドユーザーとの取り組み



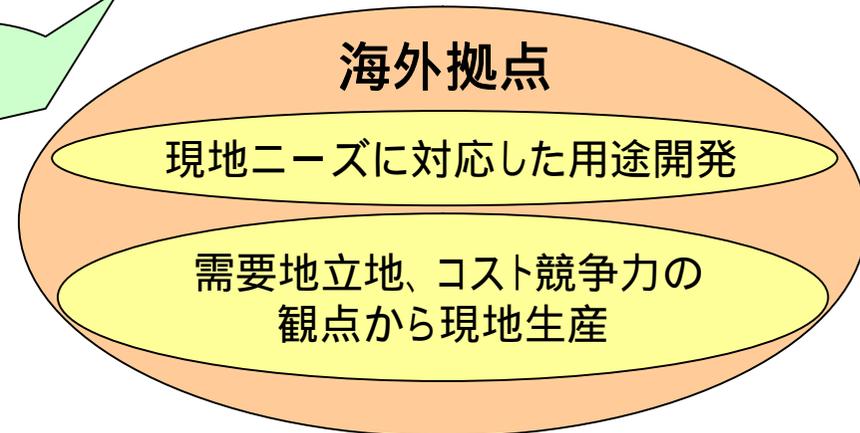
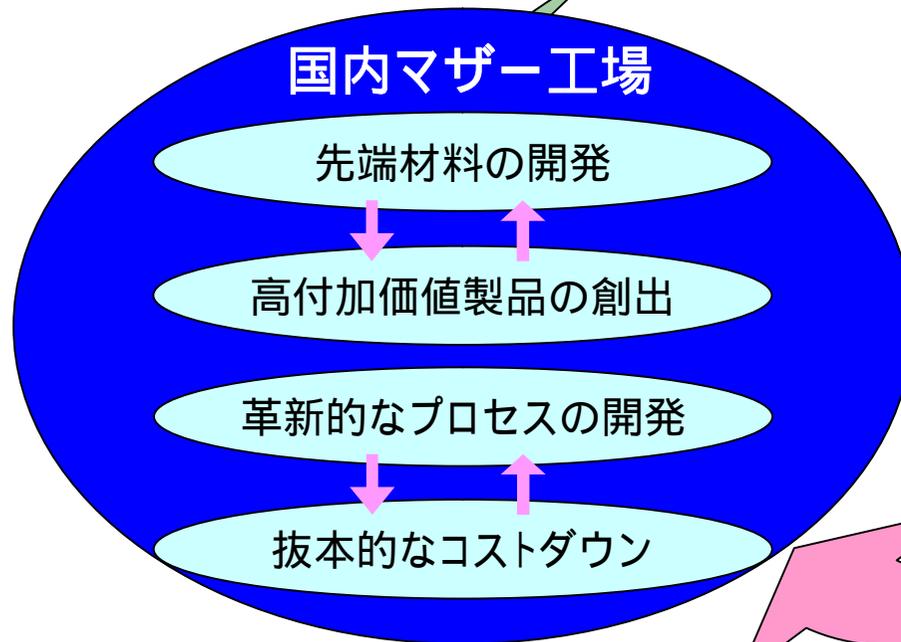
東レのグローバル経営の考え方



- ・国内マザー工場で最先端の研究・開発を行い、先端材料や革新的プロセスを開発
- ・国内外のグローバル生産拠点を活用して最適地生産、事業拡大
- ・その利益を次の研究・開発に再投資(国内:先端材料、海外:用途開発)

持続的な成長

さらなる事業拡大・
コスト競争力強化



研究・開発への
再投資



世界4極での生産体制の構築・増強(～2015年)



特品炭素繊維設備の増設

(2015年稼働開始予定)

➡ グローバルマザー工場として高付加価値品の生産を拡大



産業用汎用炭素繊維設備の増設

(2014年稼働開始予定)

➡ 米国での環境・エネルギー関連需要拡大へ対応



欧州初のプリカーサ生産設備をフランスに新設

(2014年稼働開始予定)

➡ プリカーサ・炭素繊維の一貫生産体制の構築



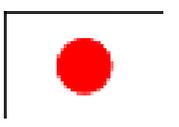
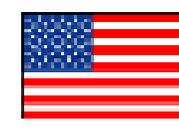
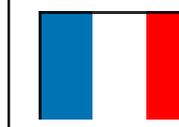
産業用汎用炭素繊維設備(2系列)設置

(2013年・2015年稼働開始予定)

➡ コスト競争力のある生産拠点の確立

拠点別生産品種



品種	主な用途	東レ	CFA	CFE	TAK
					
高弾性率系	衛星・ロケット 高級スポーツ用途				
中弾性率系	航空機一次構造材 高級スポーツ用途				
普通弾性率系 (細物)	航空機二次構造材 高級自動車 燃料電池部材				
普通弾性率系	産業用途 スポーツ用途				

は原料プリカーサからの一貫生産、 は焼成工程のみを示す。

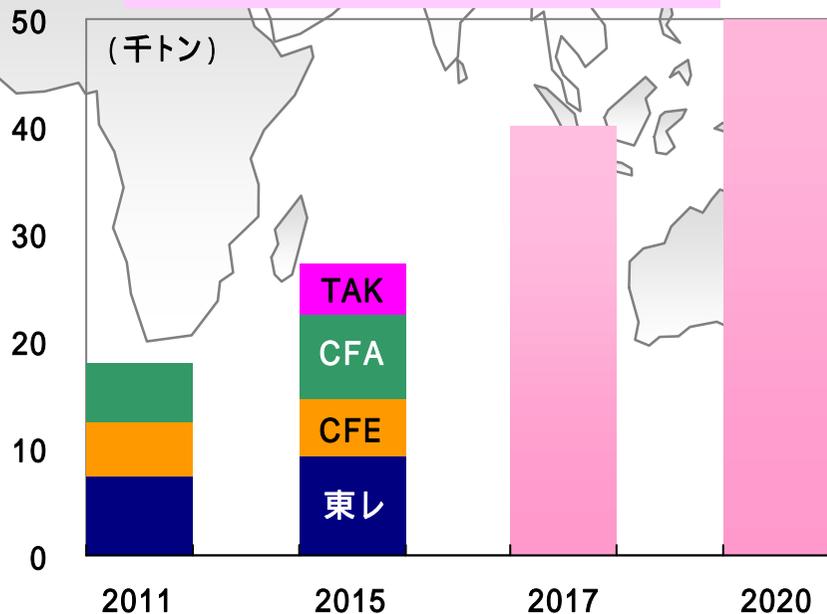
網掛けは、「平成23年度 国内立地推進事業費補助金」受給により、愛媛工場で増設する品種



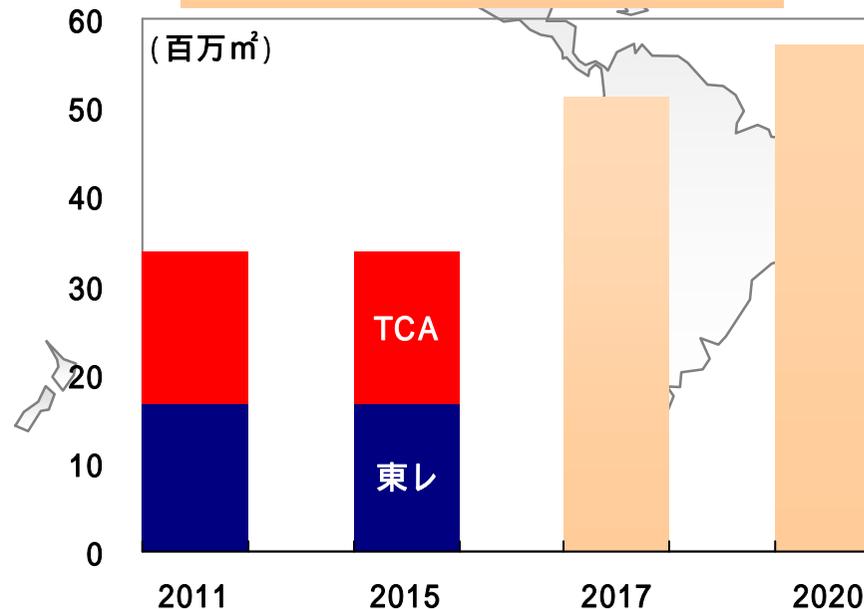
次期増設計画



炭素繊維生産能力増強計画



プリプレグ生産能力増強計画



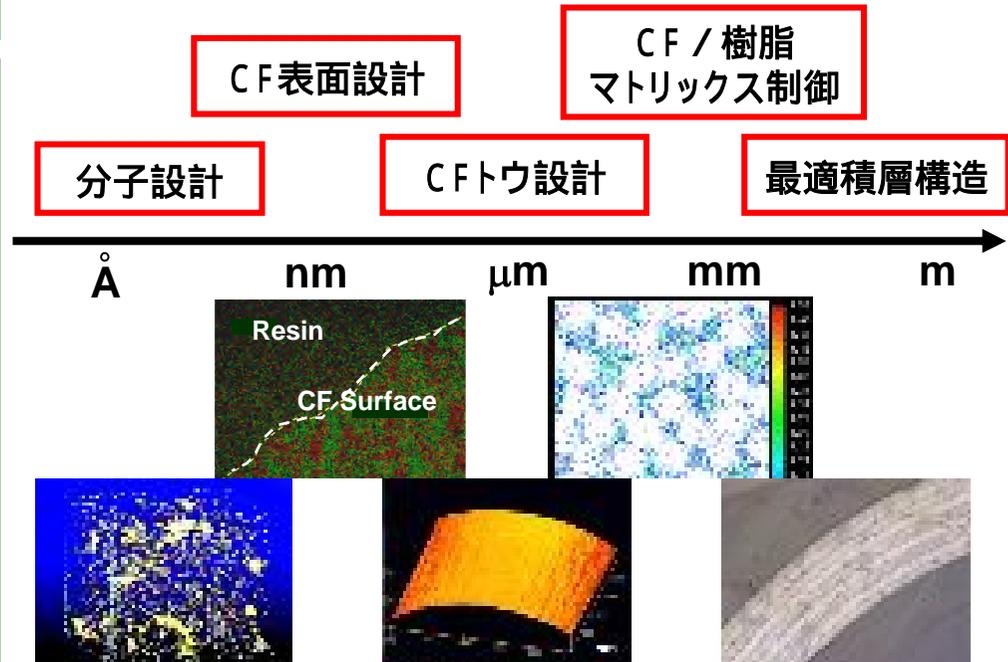
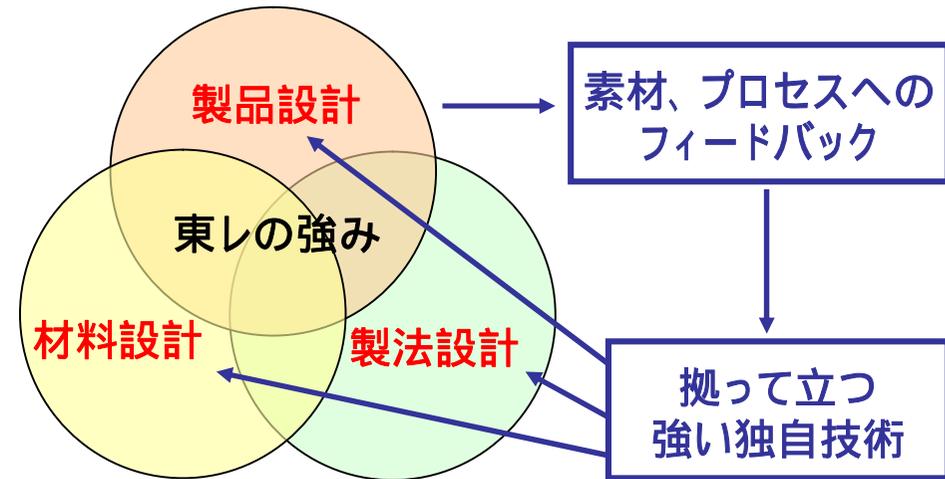


東レ複合材料技術の強み

- ・ 圧倒的な炭素繊維・樹脂開発力
- ・ ポリマーからコンポジット成形品まで垂直統合した一貫設計力
- ・ グローバルR & D総合力
(Boeing, Airbus, Daimlerら有力パートナー)

研究・技術開発の基本戦略

- ・ 炭素繊維の極限性能追求
- ・ コンポジット樹脂の
高性能化、高機能化
- ・ 革新成形技術と実証デモの推進
- ・ グローバルR & Dの一層の強化

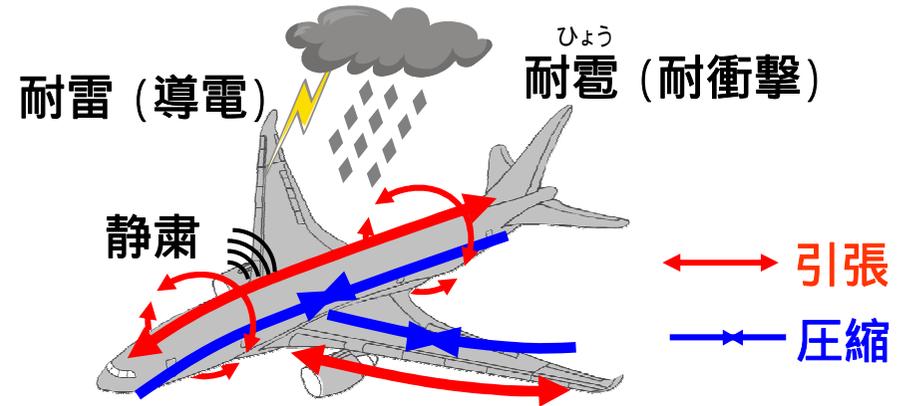




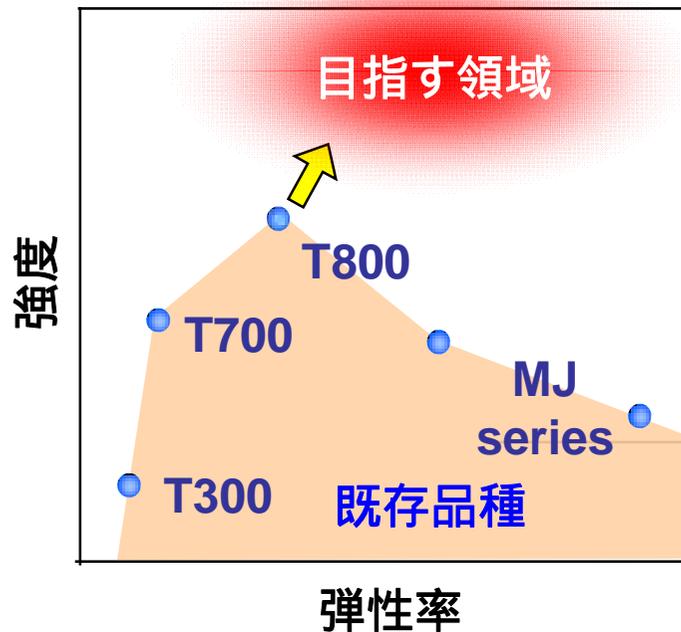
高性能炭素繊維の開発



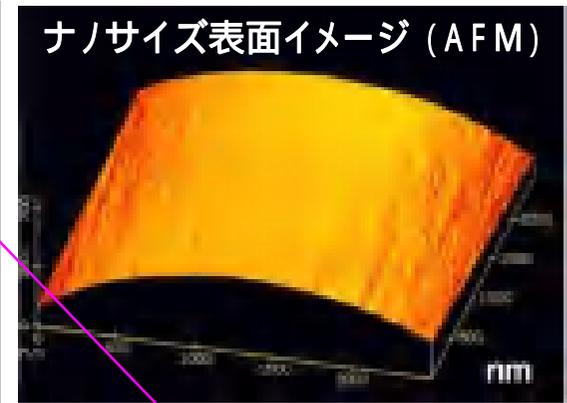
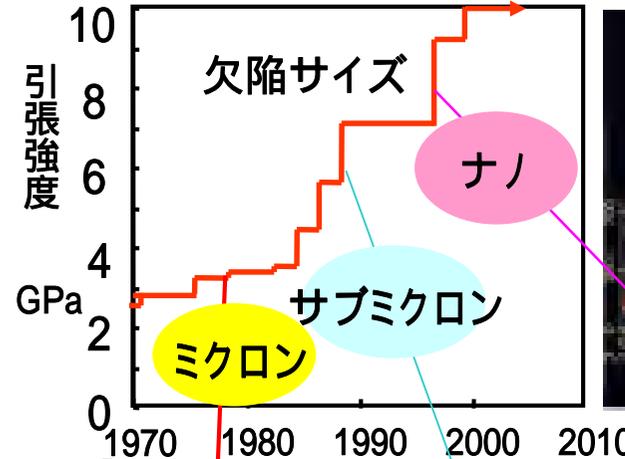
- 技術革新により、従来技術では実現できなかった高強度・高弾性率を両立
- 欠陥制御、破壊靱性の向上、および最適界面の設計



炭素繊維の高強度化



繊維の欠陥をナノレベルでコントロール





コンポジット性能高度化技術開発



■ より高度な市場ニーズへの対応

■ NANOALLOY®樹脂

- ・高靱性・高剛性の両立
- ・多用途への展開

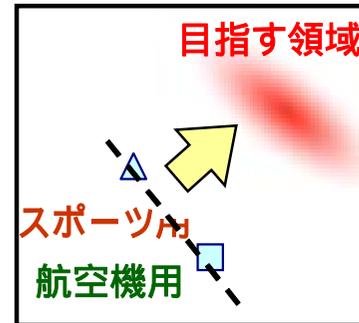
マトリックス樹脂



異種材料

ナノ層分離構造を形成

樹脂靱性(タフネス)



樹脂弾性(剛性)



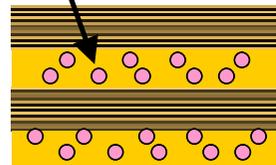
© ダンロップスポーツ(株)

■ 機能粒子の高度化

➤ 制振性向上

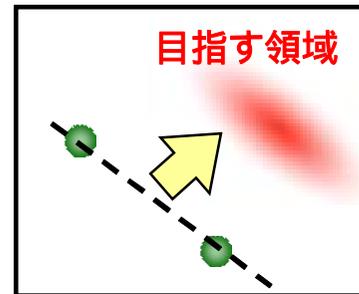
- ・自転車の振動吸収
- ・ゴルフシャフト好フィーリング化

制振粒子



制振樹脂層が
振動エネルギーを吸収

制振性



弾性率



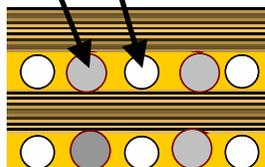
© PINARELLO

➤ 導電性向上

- ・航空機の耐雷性向上

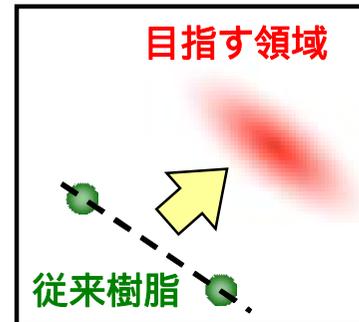
導電性粒子

耐衝撃粒子



導電性と耐衝撃性を両立

導電性



耐衝撃性



© Airbus



コンポジット成形技術の深化



高生産性と高性能化の両立

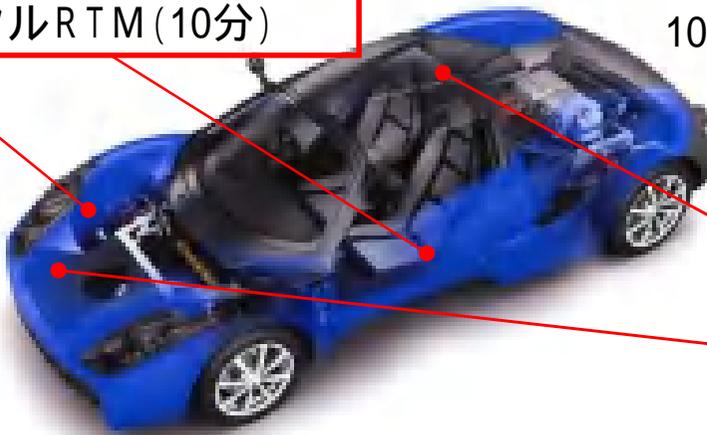
- 熱硬化樹脂系のハイサイクル成形技術
- 熱可塑樹脂系の高弾性化
- コンセプトカー TEEWAVE®AR1による技術実証

主要性能(スチール車体との比較)

車体総重量	: 846 kg (約40%減)
走行距離(1充電)	: 185 km (約30%向上)
構造部品点数	: 231点(約40%減)

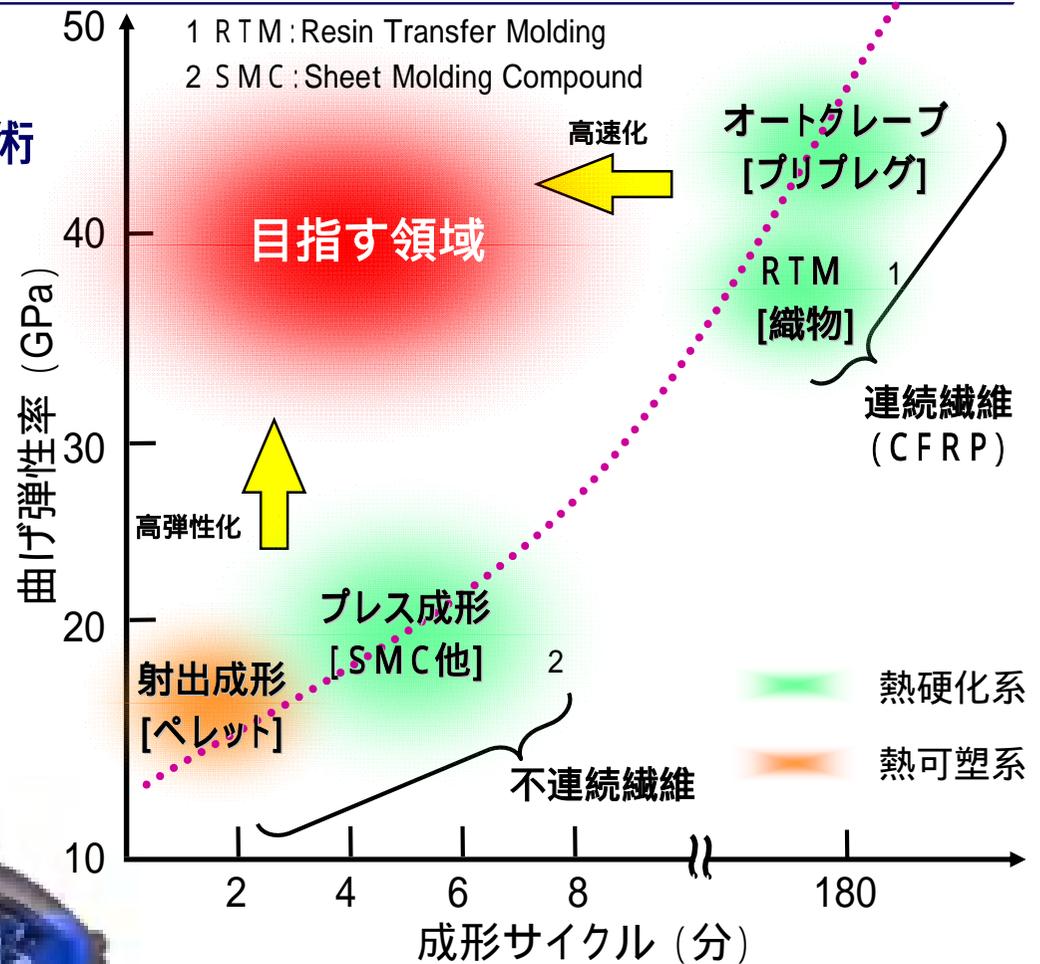
< 熱硬化CFRP >

モノコック、クラッシュボックス他
ハイサイクルRTM(10分)



< 熱可塑CFRP >

ルーフ、ハッチ他
PP樹脂、スタンピング成形(1分)





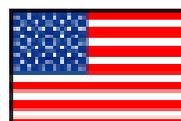
グローバル技術開発力の強化



■ 世界5極での技術開発体制拡充



東レグループ総合技術開発・研究拠点
(技術部・研究所・A&Aセンター・E&Eセンター)



米国市場向け製品開発・技術サービス拠点
(TCAテクニカルセンター・研究所 / CFAテクニカルセンター)



欧州市場向け製品開発・技術サービス拠点
(欧州テクニカルセンター / ACE Advanced Composite Engineering)



韓国内需産業用途技術サービス拠点
(TAK複合材料テクニカルセンター)



中国内需向けコンポジット製品開発・技術サービス拠点
(TARC : Toray Advanced Materials Research Laboratories (China) Co., Ltd.)

■ 自動車用途をターゲットとした技術開発体制拡充



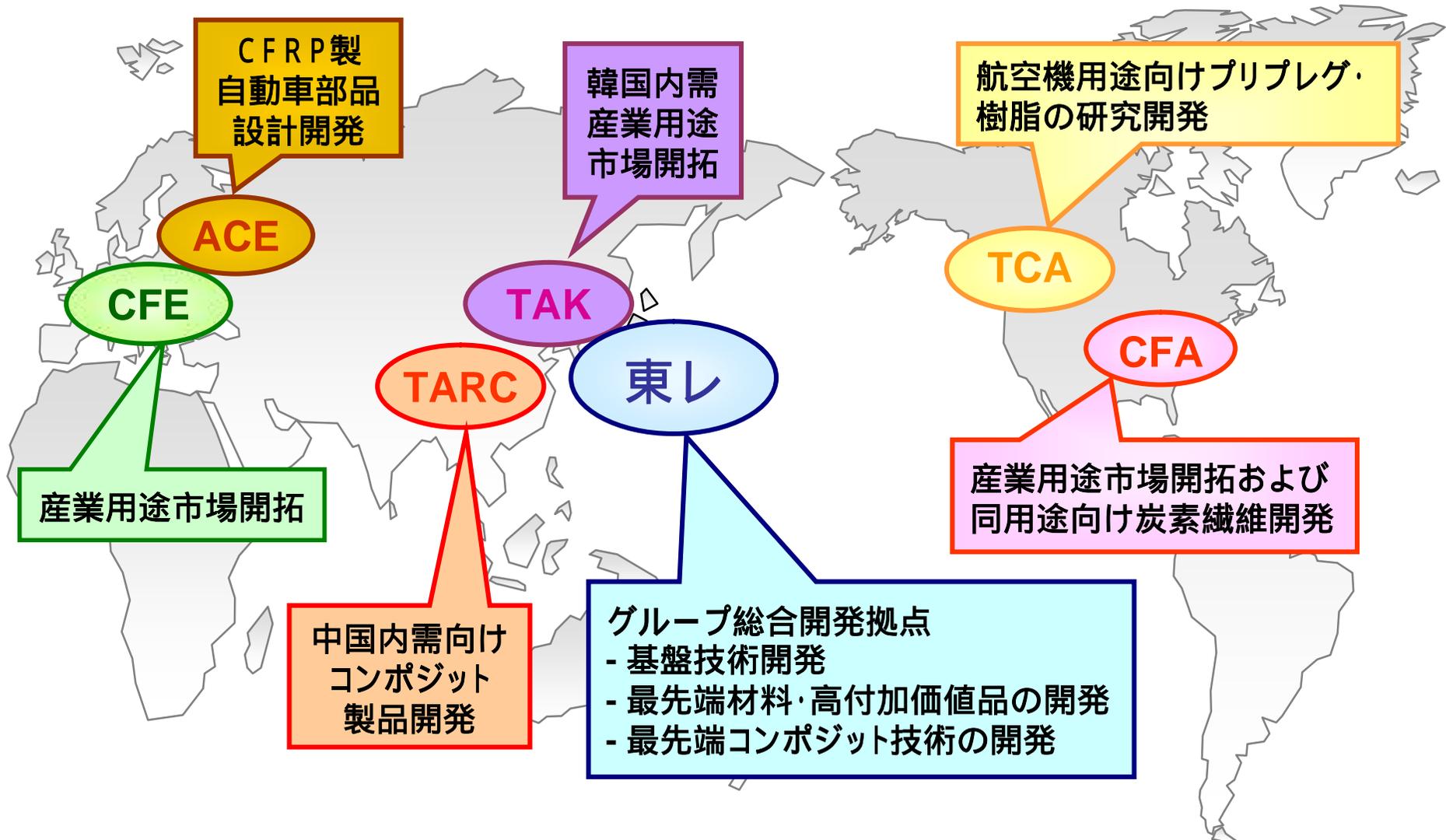
M & Aも視野に入れた部品設計技術力の増強



パイロット設備の充実による開発加速



グローバル技術開発体制





国内開発拠点 (A&A Center & E&E Center) TORAYCA

A&A Center (Automotive & Aircraft Center)



樹脂応用開発センター
(1989)

オートモーティブセンター
(2008年6月)



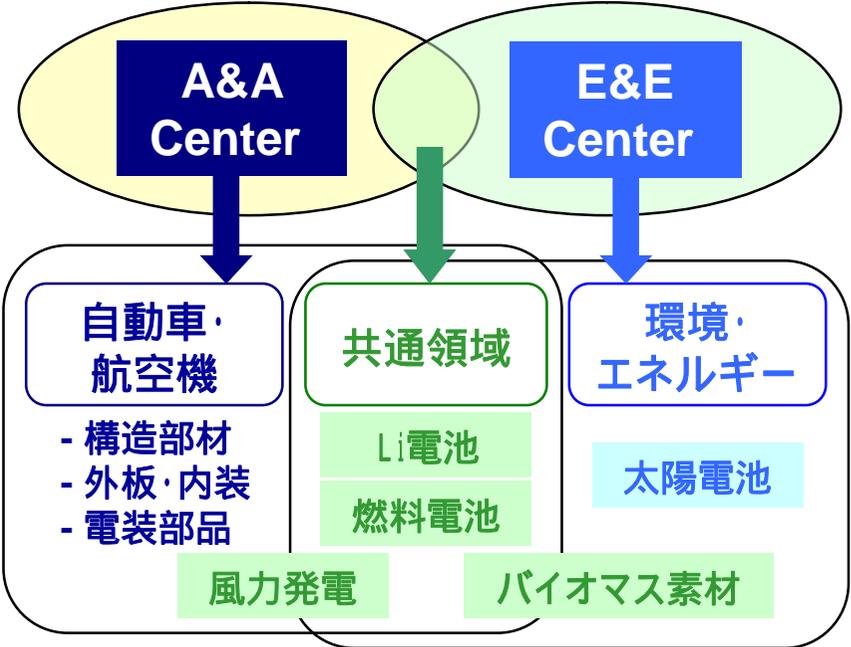
アドバンスコンポジットセンター
(2009年4月)

E&E Center (Environment & Energy Center)



環境エネルギー開発センター

グリーンイノベーションを牽引する2拠点





炭素繊維リサイクルへの取り組み



✓リサイクルシステムの確立

■ リサイクル基礎技術の確立

 経済産業省補助事業(2006～2008年)
「炭素繊維リサイクル技術の実証研究開発」

➤ リサイクル品(チョップド繊維・ミルド繊維)取り出し基本技術の確立

■ リサイクルシステム的确立に向けた課題

 量産技術の確立(廃材分別・コストダウン)

 リサイクル品のマーケット・用途開拓



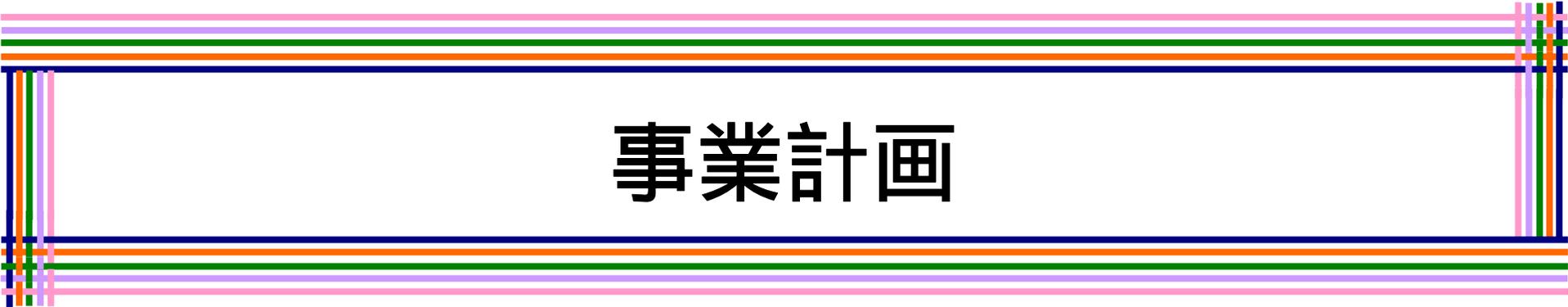
チョップド繊維



ミルド繊維



リサイクルパイロットプラント
(福岡県大牟田市)



事業計画

欧州

-  **プリカーサ・炭素繊維・プリプレグー貫生産体制構築**
 - エアバスプログラムへの供給体制確立
 - 欧州域内での競争力強化
-  **欧州テクニカルセンター拡充**
-  **自動車用途開発体制拡充 (ACE・欧州テクニカルセンター分室)**

中東欧・ロシア・MENA市場の開拓

日本・アジア

-  **グローバルマザー工場として基盤技術・最先端材料の開発強化と付加価値品生産能力の拡大**
-  **産官学連携による国内自動車用途市場の創出**
-  **産業・スポーツ用途向け汎用品中核生産拠点としての拡大**
-  **中間基材・コンポジットサプライチェーン拡充**

インド・ASEAN市場の開拓

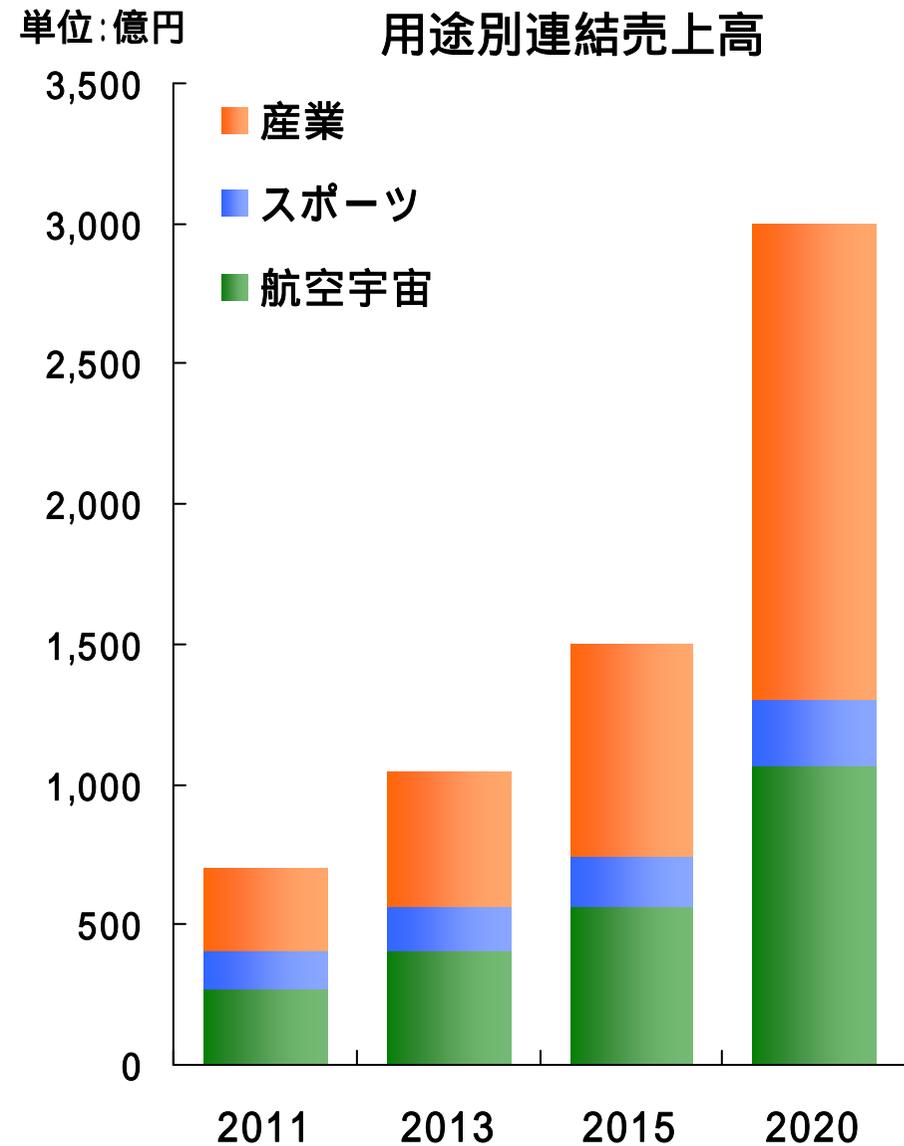
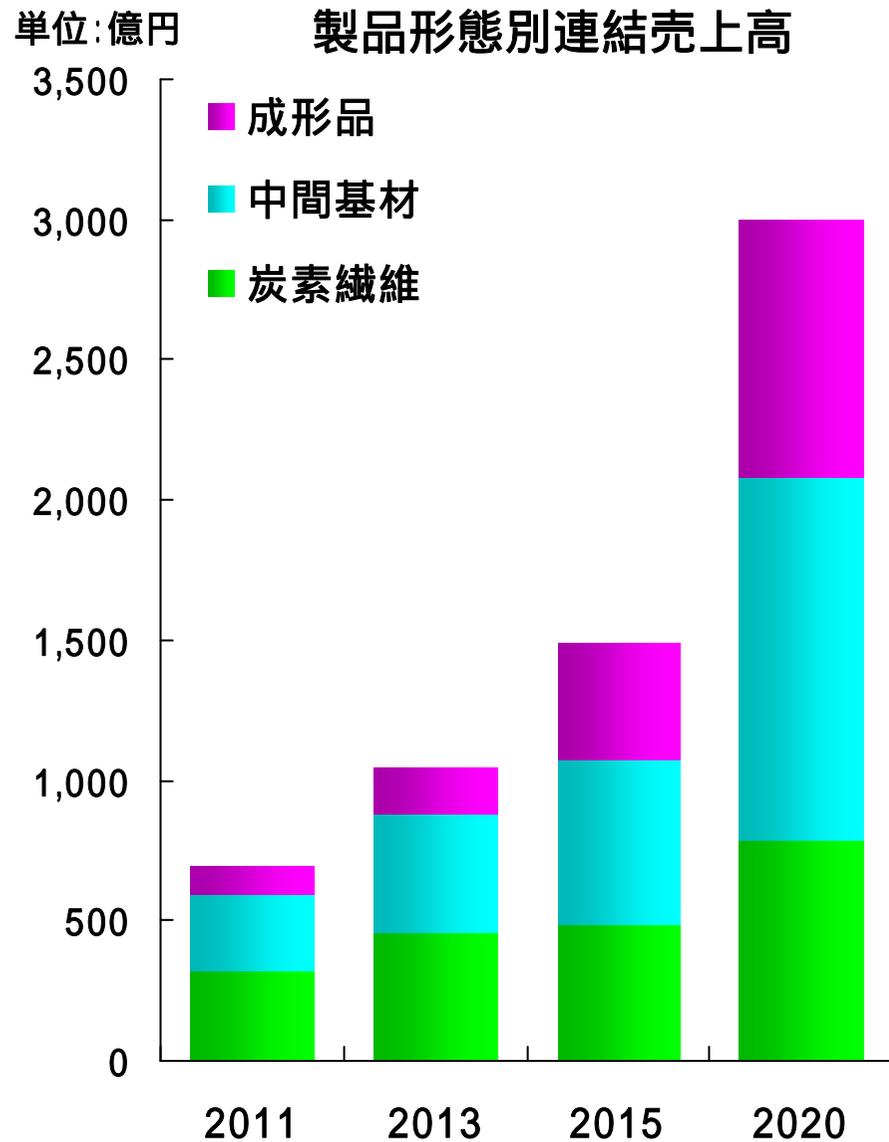
米州

-  **ボーイングプログラムに対応した一貫供給体制拡充**
-  **環境・エネルギー関連用途向け供給体制拡充**
-  **自動車用途中間基材・コンポジットのサプライチェーン構築**

中南米市場の開拓



将来の事業規模構想





本資料中の業績予想、見通し及び事業計画
についての記述は、現時点における将来の
経済環境予想等の仮定に基づいています。
本資料において当社の将来の業績を保証す
るものではありません。

おわり

本資料中の画像・写真の無断転用はご遠慮下さい。