

日本がリードする21世紀の革新素材

- 低炭素社会に貢献する炭素繊維 -



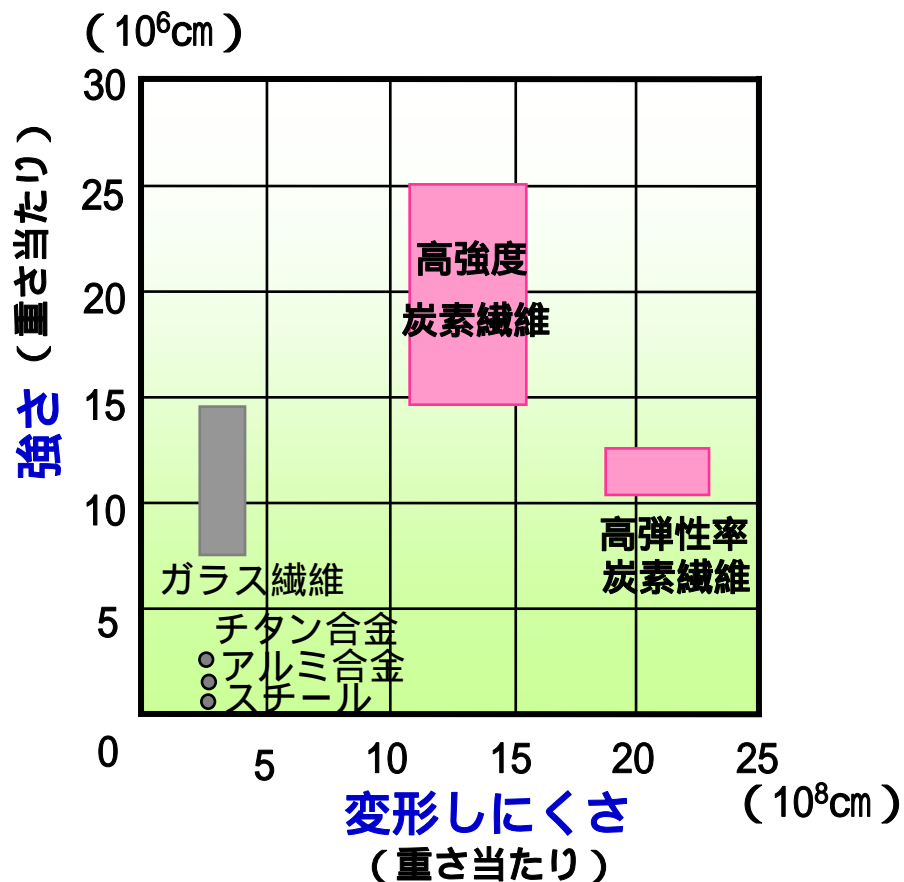
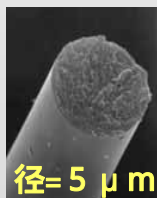
2009年4月21日

炭素繊維協会
吉永 稔

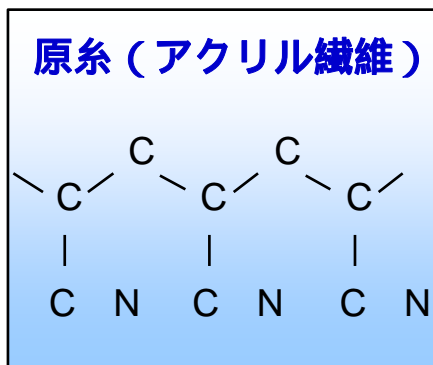
1. 炭素繊維とは

炭素繊維の特徴

1. 軽い・・・比重は鉄の1/4
2. 強い・・・強さは鉄の10倍
(重さ当たり)
3. 錆びない
4. その他
 - ・X線透過性、耐薬品性
 - ・耐熱性、耐低温性
 - ・繊維状(加工性)

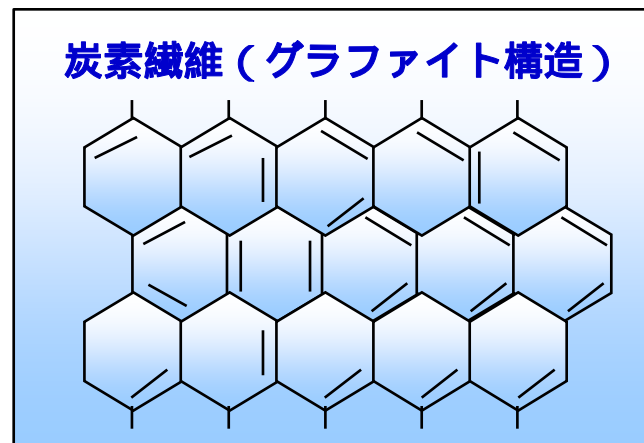


< 炭素繊維の製造方法 >



(弱:セーター・毛布)

焼成



(強:構造体)

2 . 炭素繊維の歴史：日本発 PAN系炭素繊維の登場 (ポリアクリロニトリル)

< 開発歴史 >

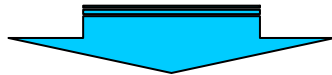
1881 炭素繊維の発明 (竹使い電球用発熱フィラメント：エジソン)

1958 米国ユニオン・カーバイト社(UCC)：
レーヨン系炭素繊維の開発を開始

→ 宇宙機材・耐熱構造材への適用開始

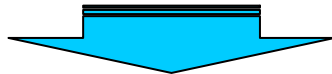
→ 炭素繊維工業化に到らず

1961 通産省工業技術院大阪工業試験所 進藤昭男博士が
PAN系炭素繊維製造の基本原則発見、特許化



国内T社：ライセンス許諾を受け、進藤博士と連携して
開発 (産官連携スタート：長期の研究開発支援)

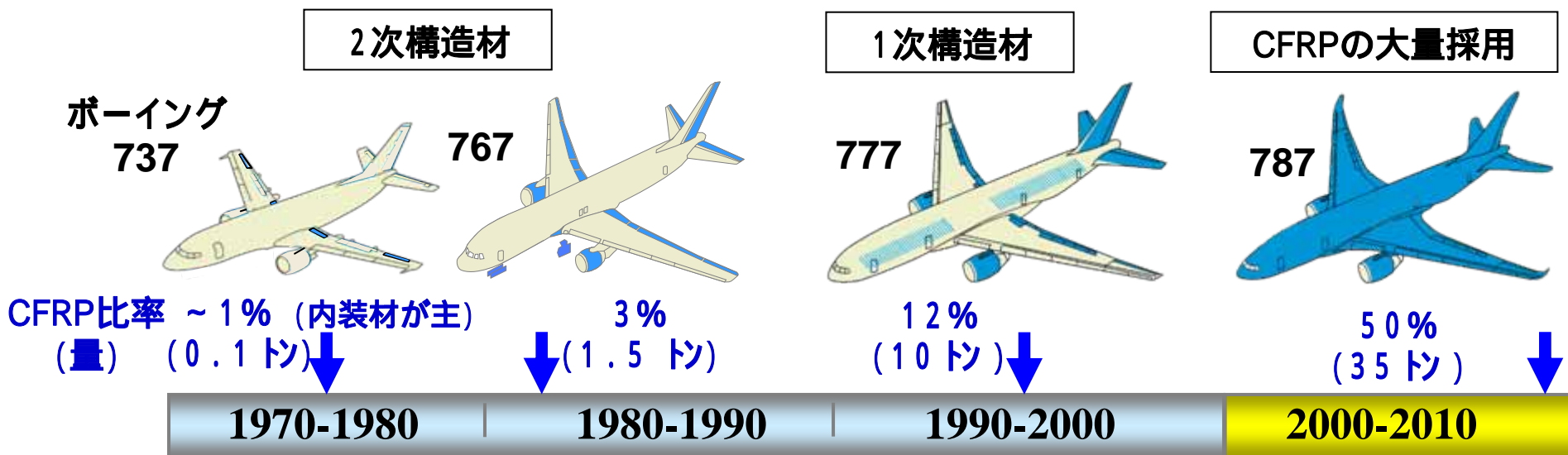
1964 英国 炭素繊維開発プログラム (国家プロジェクト)
スタート → 成功に到らず



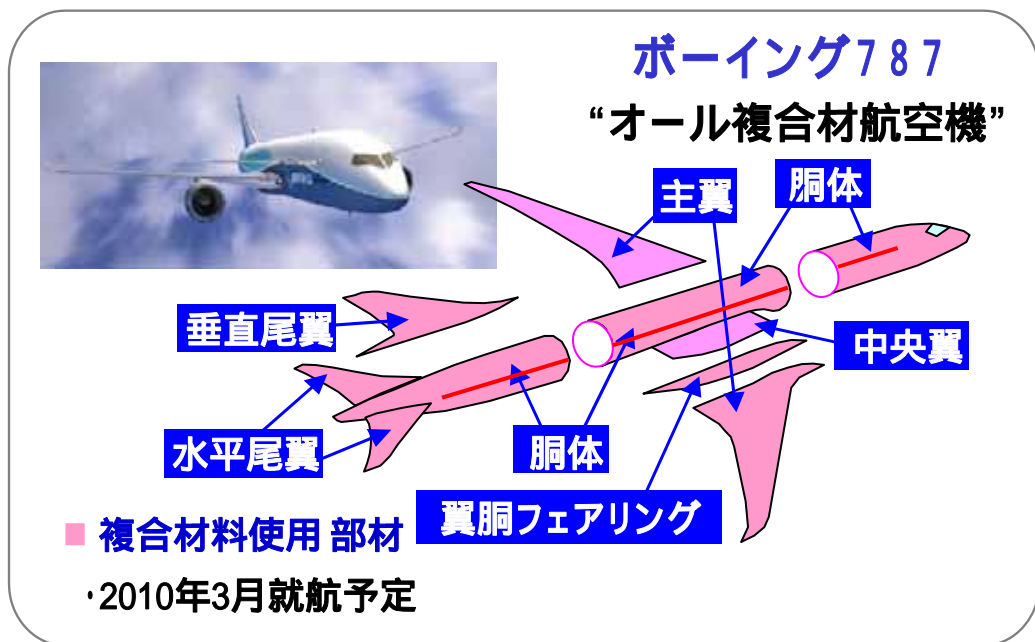
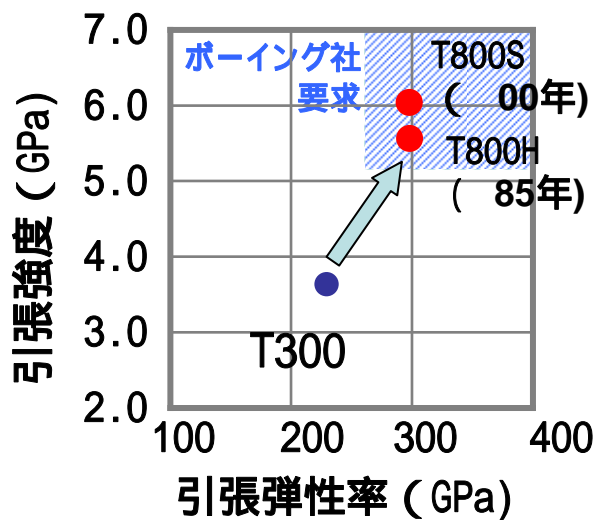
1971 T社：世界で最初にPAN系炭素繊維生産を開始



3. 「研究者の夢」 = 「“黒い”飛行機を世界の空に飛ばす」



炭素繊維の高弾性・高強度化



高性能化技術

厳格な品質管理体制

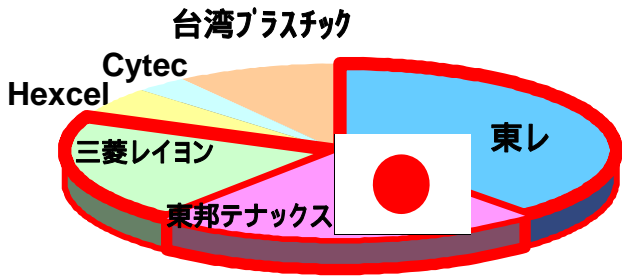


T社材のみボーイング社1次構造認定取得

4. 「世界有力企業が夢に挑戦」

「日本企業が世界を制覇」

**炭素繊維メーカー
の消長**



< 高性能炭素繊維市場 >
 日本メーカー: **シェア80%**
 (圧倒的シェア)

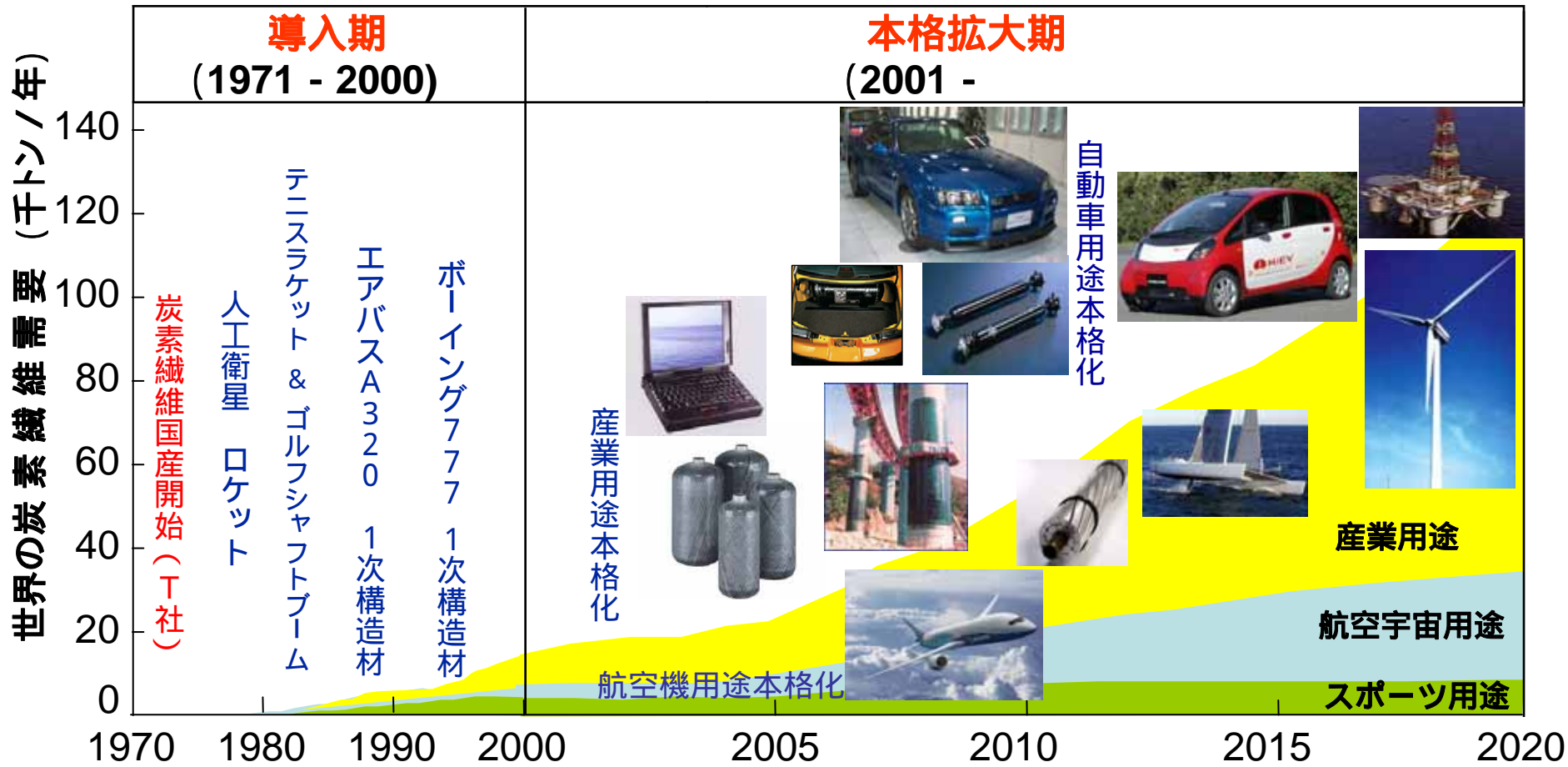
	参入企業	1970年	1975	1980	1985	1990	1995	2000	現社名	
日本	東レ	[Blue bar from 1970 to 2000]							東レ	
	東邦レーヨン	[Purple bar from 1975 to 2000]							東邦テナックス	
	三菱レイヨン	[Green bar from 1980 to 2000]							三菱レイヨン	
	日本カーボン/旭化成	[Black bar from 1980 to 2000]							X	
欧米	DuPont	[Black bar from 1990 to 2000]							X	
	Hercules	[Black bar from 1975 to 1995]							▼	Hexcel
	Great Lakes / Akzo	[Black bar from 1980 to 2000]							X	
	Celanese / BASF	[Black bar from 1980 to 1990]							X	
	UCC / BP Amoco	[Black bar from 1980 to 1995]							▼	Cytec
	Grafil	[Black bar from 1985 to 1990]							X	
	Courtaulds	[Black bar from 1975 to 1990]							X	
	Sigri / Hoechst	[Black bar from 1980 to 1995]							▼	SGL Carbon
	Enka / Akzo	[Black bar from 1985 to 1990]							X	
	アジア	台湾プラスチック	[Orange bar from 1990 to 2000]							台湾プラスチック
韓国製鉄化学		[Black bar from 1990 to 1995]							X	
泰光(韓国)		[Black bar from 1990 to 2000]							X	

▼ : 買収による規模縮小 X : 撤退または売却

**日本企業が世界を
制覇した理由**

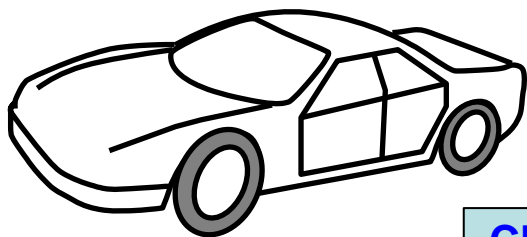
- 1. 欧米企業は技術革新競争で脱落**
 - 航空機メーカーの高度な性能向上要求への対応 -
- 2. 長期間に亘る研究開発投資を継続**
 - 経営の強固な意志 - (ex. T社累計1,400億円 / 40年間)
- 3. 日本政府からの継続的な支援**
 - 20年以上に渡る研究開発支援 -
 (航空機用構造部材創製 等 200億円超 / 20年間)

5 . 炭素繊維の本格需要拡大

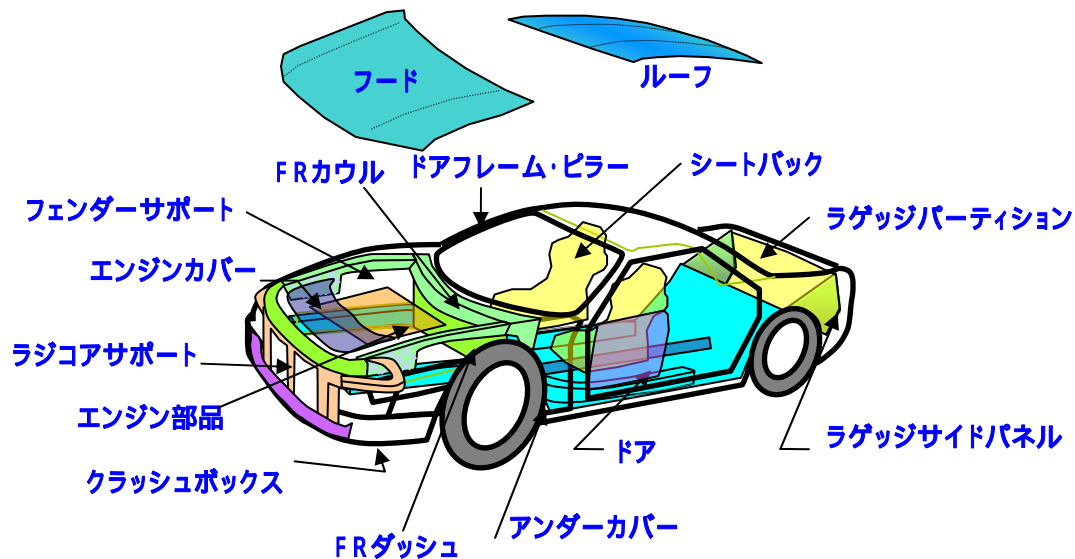


用途	限定分野	用途拡大	全市場本格拡大
	人工衛星 釣竿 航空機 2次構造材	テニスラケット ゴルフシャフト 航空機 1次構造材	産業機械 圧力容器、船舶 土木建築 補修補強
			航空機, 自動車, 船舶 エネルギー (風力発電, ウラン濃縮, 海底油田) 産業機械, コンポジット

6 . 自動車への展開



平均的普通乗用車



車体重量の大幅軽減

1,400 1,000kg (30%)

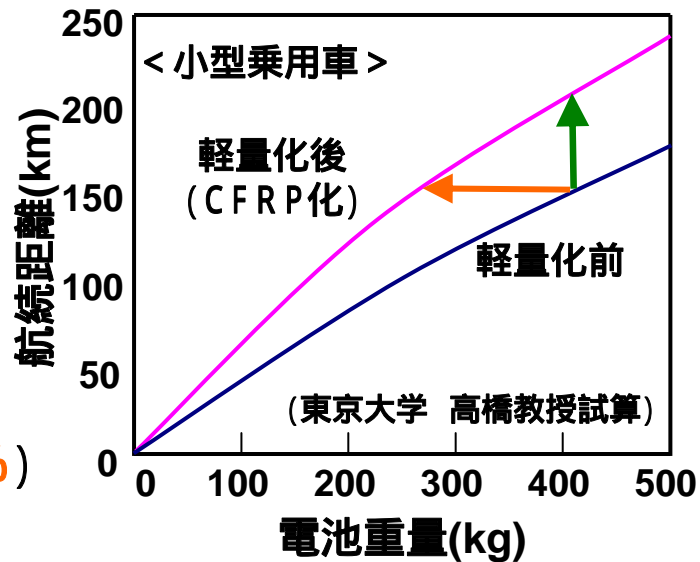
燃費向上 ≡ CO₂排出量削減

次世代電気自動車の普及促進

航続距離: 150km 200km (+33%)
(充電一回当たり)

リチウム電池重量: 400kg 250kg (35%)
(リチウム資源枯渇緩和)

・電池重量と航続距離



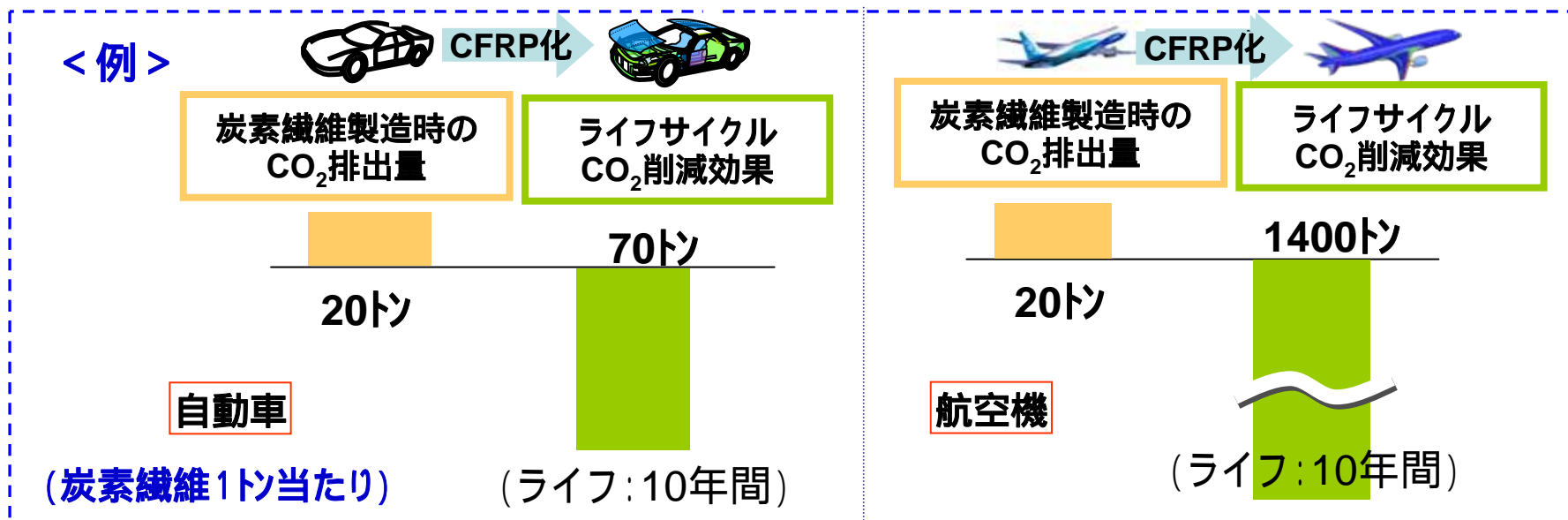
7 . 炭素繊維のCO₂削減効果

“軽くて強い構造素材” = 省資源・省エネルギー

製造時のCO₂排出量 << 製品寿命に亘る大幅CO₂削減

(LCA: Life Cycle Assessment)

環境改善素材拡大が地球環境に貢献



	1機当たり炭素繊維 使用量(トン)(重量比%)	1機・1年当たり CO ₂ 削減効果(トン)	世界の機数 (将来普及時)	1年当たりの CO ₂ 削減量(トン)
自動車	0.1 (10)	0.5	3,700万台(500万円以上)	0.2億
航空機	20 (40)	2,700	15,000機(100席以上)	0.4億
風車	3 (10)	13,000	1万機 (大型5MWクラス)	1.3億

8 . 今後の課題

(1) 政府による長期的な研究開発支援

- 高性能化: 超高強度炭素繊維、超耐熱樹脂
- 革新プロセス: 超低エネ、超高速成形、革新リサイクル 等

(2) 初期市場形成のための環境・インフラ整備

- 軽量エコカー税制優遇
- リサイクル制度整備 等

(3) 低炭素社会に貢献する革新素材の振興支援

- LCA (製品寿命に亘るトータルCO₂削減効果) によるCO₂排出量管理
- LCAに基づく環境改善素材産業振興策の整備 等

(LCA: ライフサイクルアセスメント)