



カーボン材料への期待と
東レでの取り組み

東レ株式会社

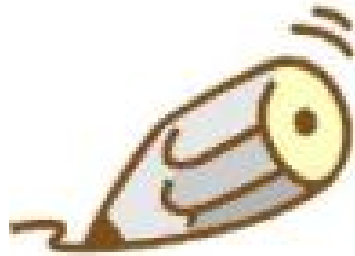
研究開発企画部

CR企画室長

吉川 正人

1. 炭素材料と炭素材料に対する期待と課題
2. 東レでの炭素材料への取り組み
 - (1) 東レの研究開発方針
 - (2) 炭素繊維
 - (3) カーボンナノチューブ

炭素材料:古くて新しい材料



スポーツ

釣竿、ゴルフシャフト、ラケットなど

炭素繊維(東レなど)

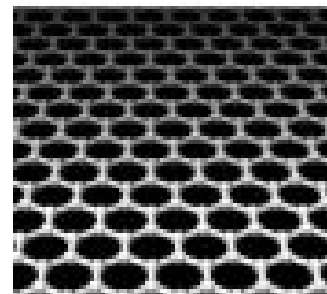
航空・宇宙

航空機など



乗り物

自動車・船舶・自転車など



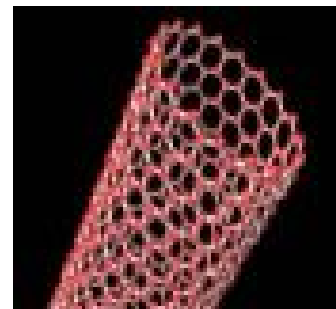
土木・建築

人造黒鉛(日立化成など)

環境・エネルギー

リチウムイオン電池

燃料電池、風力発電、圧力容器



モバイル機器・電子材料

PC筐体、電子ペーパーなど

カーボンナノチューブ・VGCF
(昭和電工など)

カーボン材料への期待

新たな価値創造のキーとなるマテリアル：炭素材料

- ・炭素は地球上に豊富で、持続可能な元素

- ・多様な構造による優れた機能

 - グラファイト構造、ダイヤモンド構造

 - で電気特性、熱伝導特性、機械的特性が違う

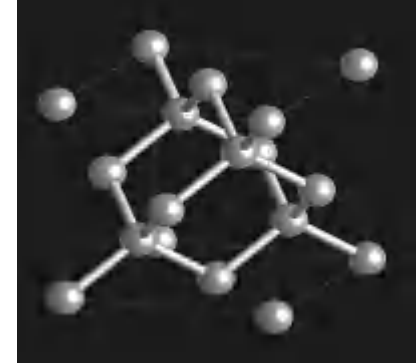
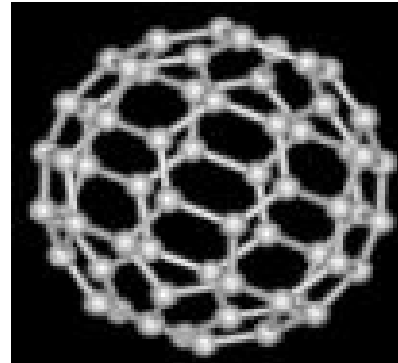
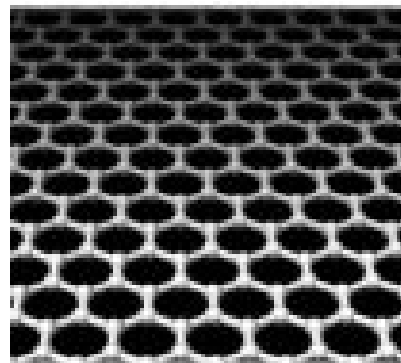
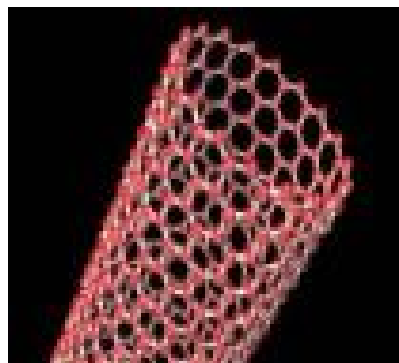
 - 多くの炭素材料は、両構造の混合物や非晶質

 - ナノカーボンは、単一構造の可能性が高い

軽くて、さびない特性はすべての構造に共通

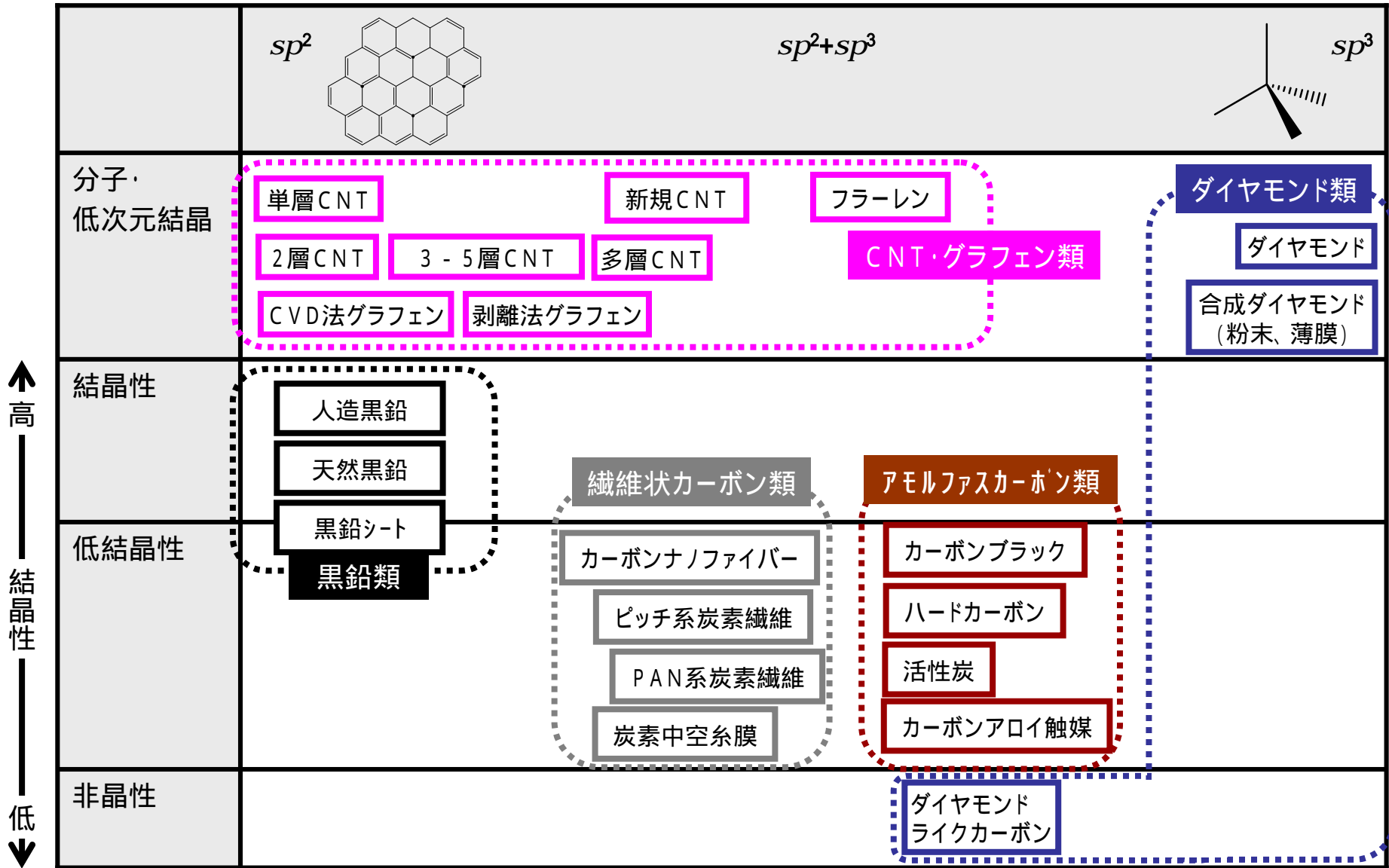
省エネ、快適、安全・安心

グリーンイノベーション・ライフイノベーション・安全・安心につながる材料



電子状態と結晶性によるカーボン材料の分類

← 高 導電性 低 →



CO₂削減を支える炭素繊維(炭素繊維1トンあたり)

TORAY Innovation by Chemistry

(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、全日本空輸、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



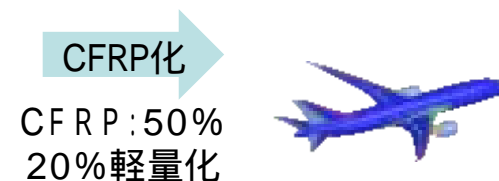
炭素繊維製造時のCO₂排出量

合成・焼成
20トン

ライフサイクルCO₂削減効果*

- 70トン
軽量化
燃費向上

航空機

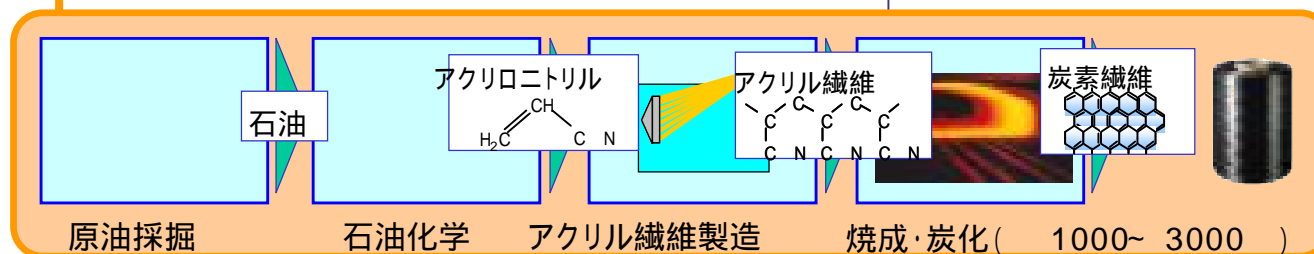


炭素繊維製造時のCO₂排出量

20トン

ライフサイクルCO₂削減効果*

- 1400トン



炭素繊維利用は、軽量化による燃費向上でCO₂削減に大きく寄与。

炭素材料がもたらす価値創造と社会還元(導電助剤)

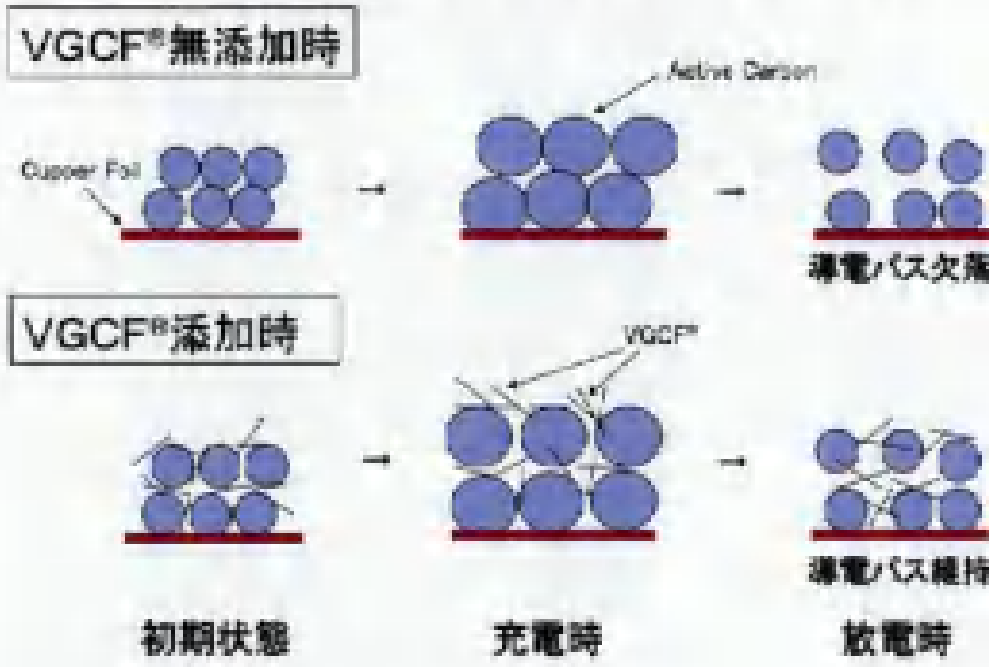
(出典)昭和電工(株)公開資料

VGCF® SEM、TEM像



写真2-2 炭素繊維のTEM像
中空

VGCF®のサイクル特性改善メカニズム



項目	数値	
平均径	150	nm
平均繊維長	8	μm
真密度	2.19	g/cm ³
比表面積	13	m ² /g
比抵抗	0.1	mΩ-cm
炭素含有率	>99.95	wt%

- ・高純度
- ・高導電性
- ・高熱伝導性

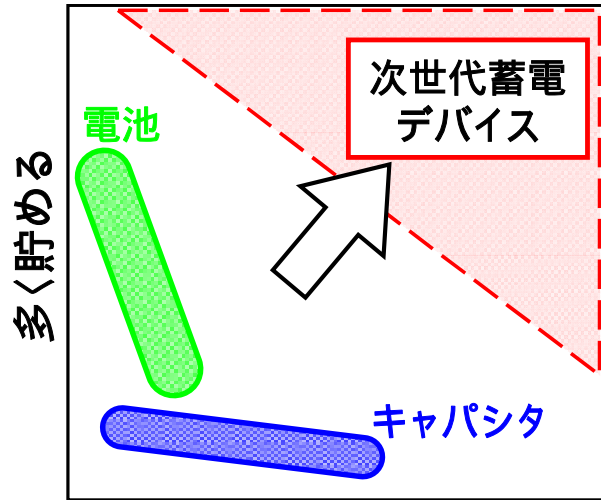
特徴・効果

- ・繊維状形態による良好な導電バス形成、充放電サイクル時の電極構造の維持
高出力化、サイクル特性向上
- ・生産能力100t → 200tに増強(2012年)
(プレスリリース情報)

炭素材料がもたらす価値創造と社会還元

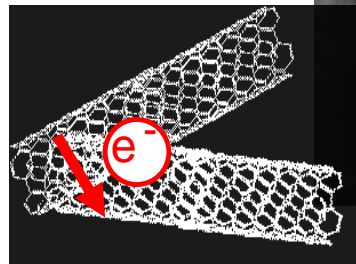
炭素材料の優れた機能：高表面積で電気を多く溜めて・良く流す

炭素による電池性能向上

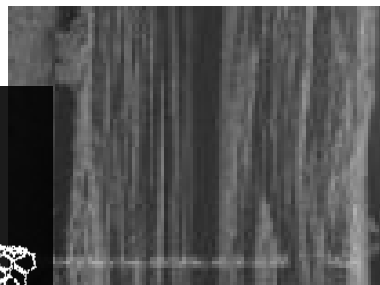


瞬時に力を取り出す

炭素素材による物質・電気移動制御



CNT間の電子移動制御

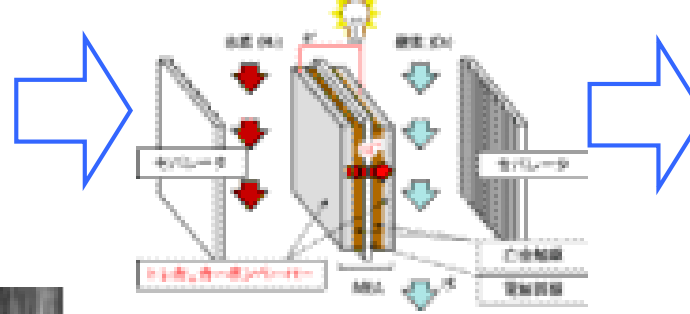


炭素構造体による物質移動制御

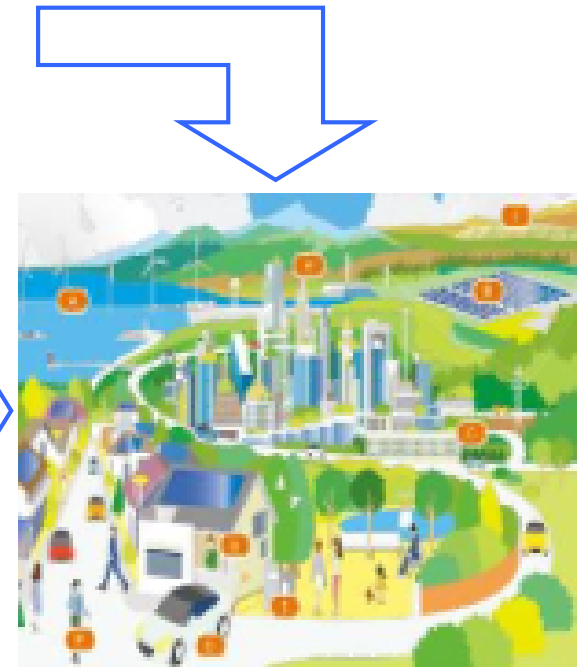
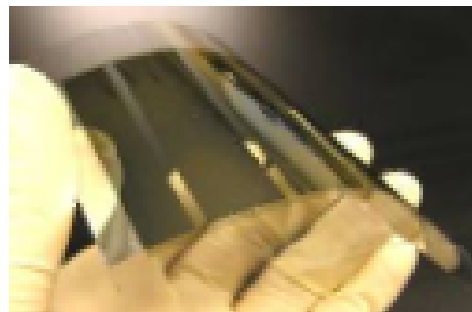
電気自動車



燃料電池

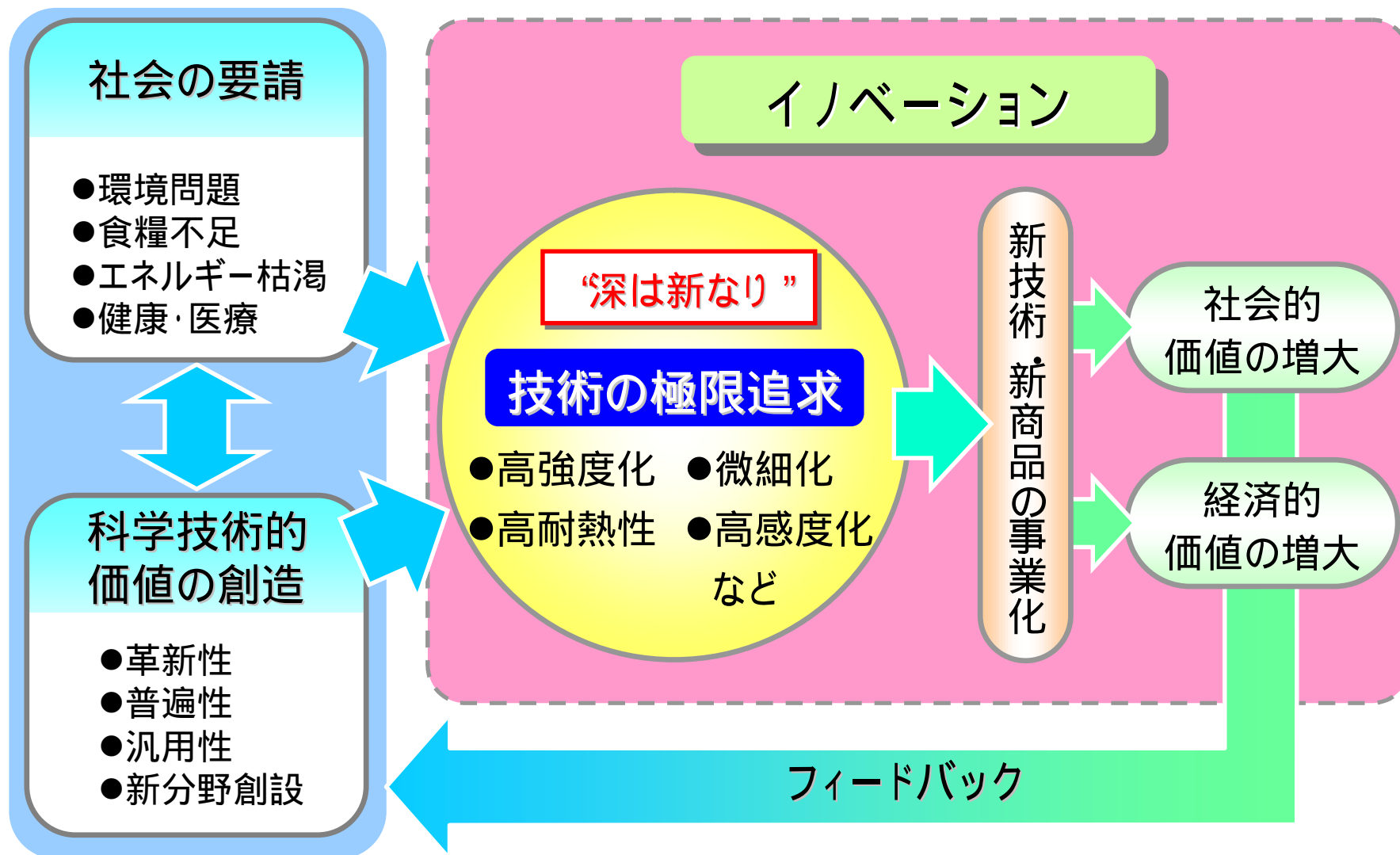


太陽電池

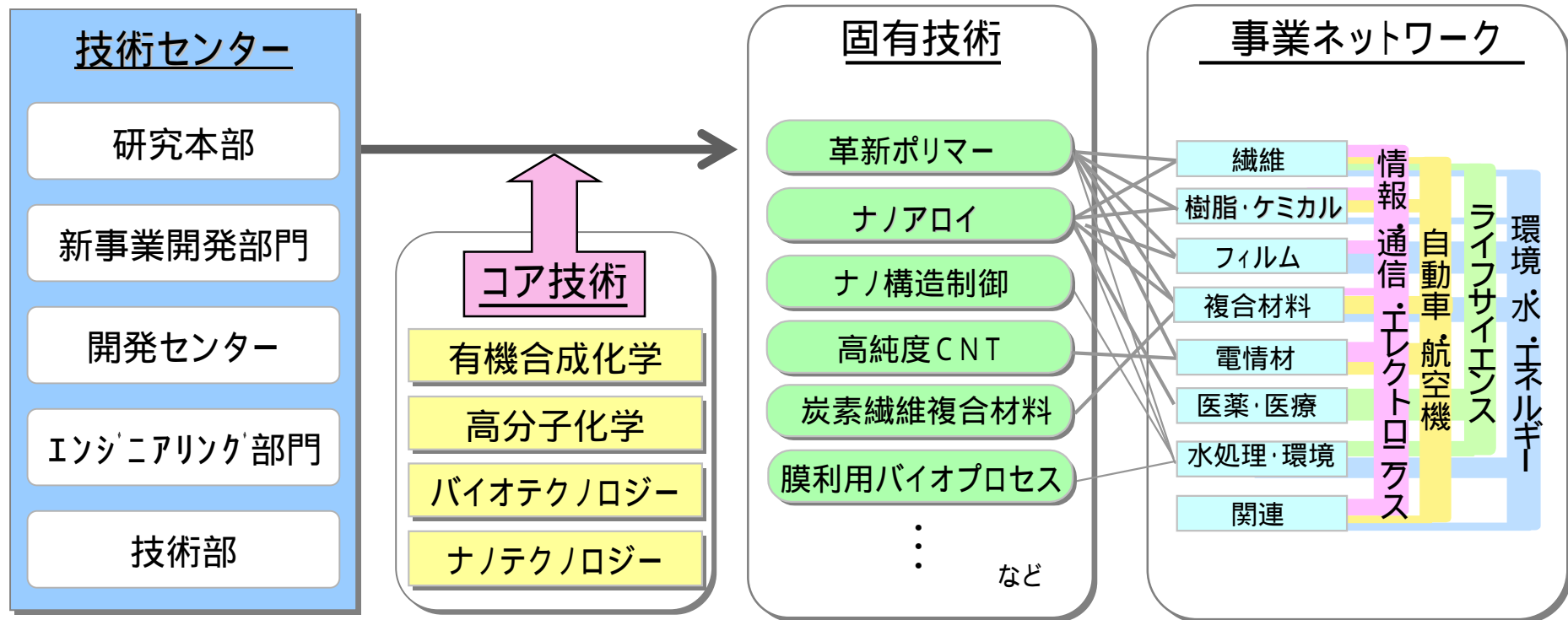


1. 炭素材料と炭素材料に対する期待と課題
2. 東レでの炭素材料への取り組み
 - (1) 東レの研究開発方針
 - (2) 炭素繊維
 - (3) カーボンナノチューブ

極限の追求によるイノベーション

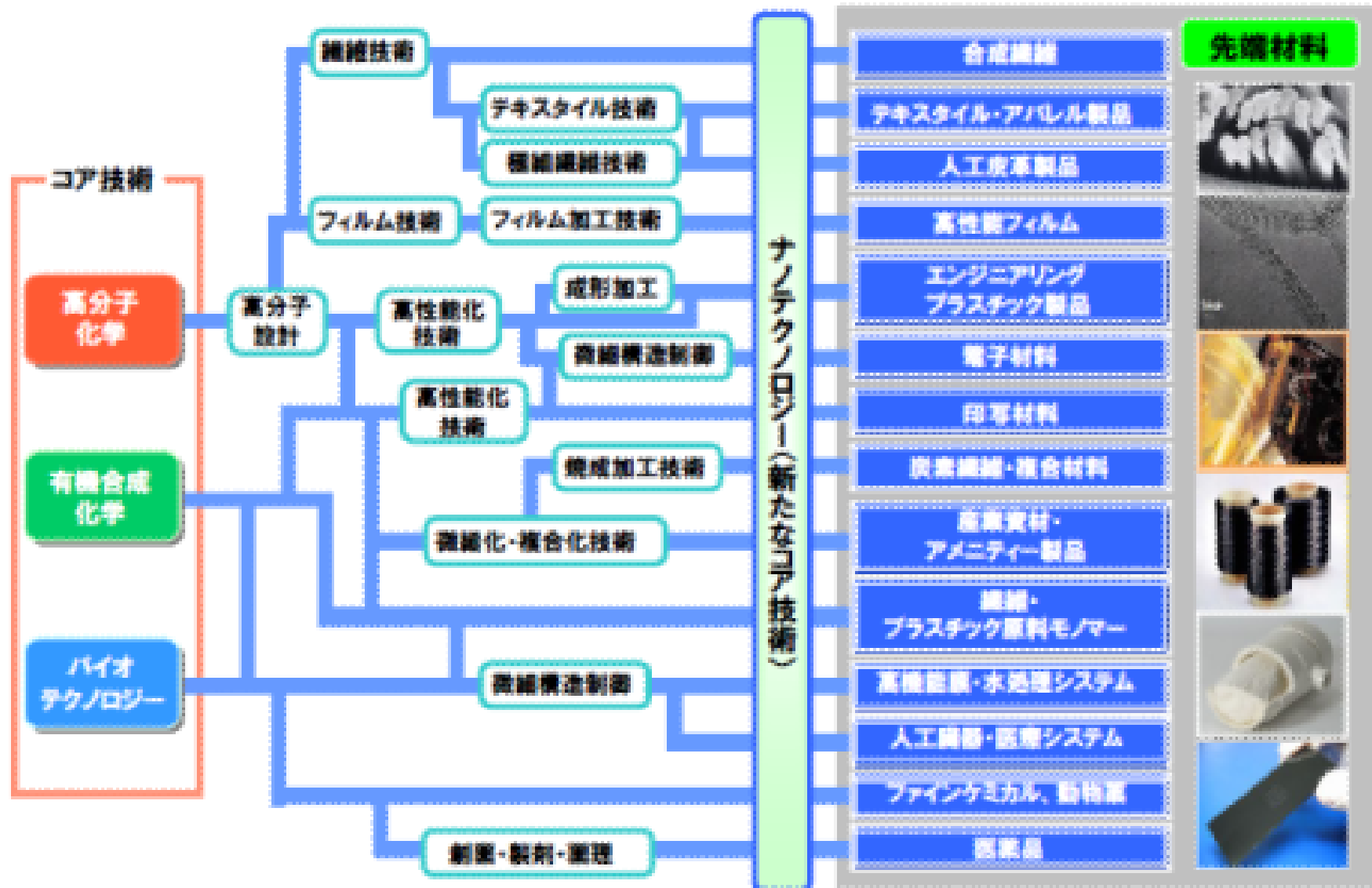


分断されていない研究・技術開発組織



- 分断されていない研究・技術開発組織からは、技術の融合による新技術が生まれやすい。
- さまざまな固有技術、基礎化学素材(もともとは他の分野のために創られたものも含めて)が、複数の事業に大いに貢献する。

東レのコア技術と要素技術



産官学連携への積極的な取り組み

着眼点

大学・公的研究機関との戦略的連携

有力企業との戦略的連携

ベンチャー企業との戦略的連携

2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011

大学・公的研究機関との連携、国家プロジェクトへの積極的参画

海外留学生

先端融合研オープンラボ

理研・産総研等との連携

京都大に寄附講座設置

化学メーカーとの連携

顧客との組織的連携

出張ベースの情報収集・TAMとの連携

西海岸拠点での情報収集

大学・公的研究機関との連携

社外連携先

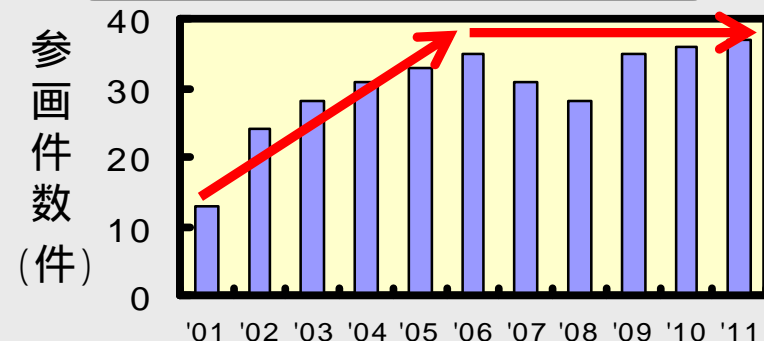
ベンチャー
その他

大学・公的研究機関

約40%
(重点4領域中心)

企業

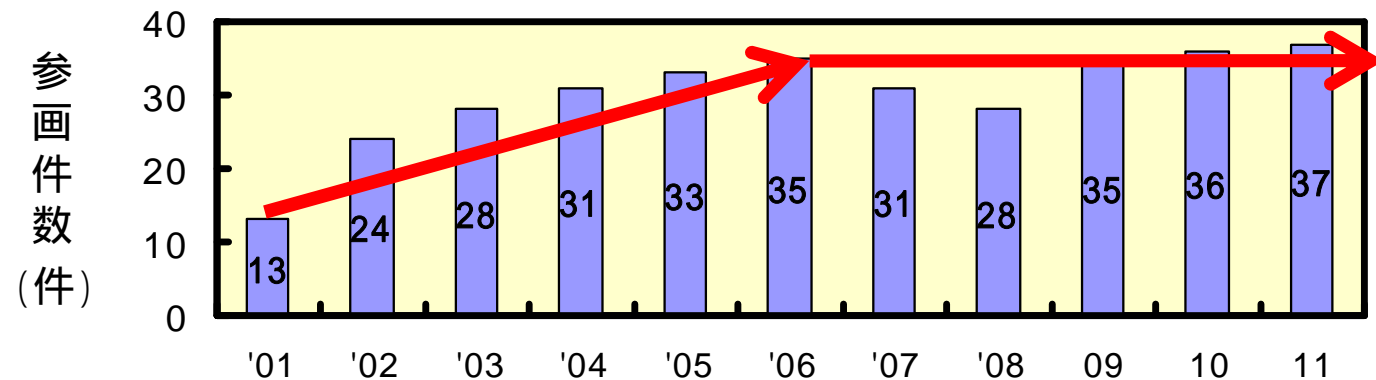
国家プロジェクト積極的参画



イノベーション創出プロジェクトに参画

東レ参画のナショナルプロジェクトの概要

国家プロジェクト
積極的参画



2011年度の主な参画プロジェクト

領域	研究テーマ	創出する先端材料・技術
情報・通信・ エレクトロニクス	研究組合: 次世代半導体材料技術	先端半導体プロセス適合材料 (ホリミド、CMPパッド)
	研究組合: 単層CNT融合新材料	実用的 単層CNT製造・利用技術、グラフェン製造技術
自動車 ・航空機	熱可塑複合材料	自動車用CF補強スタン、パブルシート
	革新炭素繊維	低製造エネルギー、生産性向上
ライフ サイエンス	革新ナノバイオデバイス(＊)	超高感度RNA診断チップ
	DNAチップシステム	がん早期発見用DNAチップ
	高血栓性血栓捕捉フィルターデバイスの開発	低侵襲心臓血管治療デバイス
環境・水・ エネルギー	“Mega-ton Water System”(＊)	次世代高効率水処理膜・モジュール・システム
	有機系太陽電池(＊)	高効率有機薄膜太陽電池
	研究組合: バイオエタノール	低コストセルロース糖化技術
	グリーンサステナブルケミカルプロセス、セルロース系バイオマスからのポリマー原料革新的製造プロセス	バイオベースポリマー用モノマー合成技術
	研究組合: リチウムイオン電池材料評価	次世代リチウムイオン電池材料

1. 炭素材料と炭素材料に対する期待と課題
2. 東レでの炭素材料への取り組み
 - (1) 東レの研究開発方針
 - (2) 炭素繊維
 - (3) カーボンナノチューブ