

ナノテク・材料WG 技術ポテンシャルマップに記載のカーボン材料関連技術

2012/12/7

マップ上の位置	個票番号	項目	用途/システム	概要説明	2022年の姿	解決すべき課題
カーボンナノ材料(CNT, グラフェン等)	G-19	制御されたグラフェン	電池、表示パネル、集積回路	サイズと組成を制御したグラフェン（ナノ材料）のビルディングブロックを量産する技術。高性能な電極、スイッチデバイスなどの開発により、高性能な電池、表示パネル、高機能集積回路を提供する。	化学的にも十分に制御された、所望のサイズと組成を有するグラフェン（ナノ材料）のビルディングブロックを量産する技術	・サイズや特性の制御技術 ・安価な量産技術
	H-22	高容量キャパシター	キャパシター		グラフェンを電極材料とし、カーボンナノチューブをスペーサーとした高容量キャパシタ	
	I-110	ナノカーボン材料	自動車、航空機、電線、メモリ	ナノカーボン系材料の大量生産技術を確認し輸送機器などに応用	①炭素繊維を凌駕する力学特性ナノカーボン糸を用いた自動車・航空機（20%以上車体重量低減）。 ②銅よりも電気を流し（電流密度100倍）、軽量なナノカーボン電線。 ③超高速、低消費電力、不揮発性ナノカーボンメモリによるハードディスク、フラッシュメモリ、SDRAMの代替	・ナノカーボン欠陥低減技術による単層CNT繊維を以上の引っ張り強度20GPa以上を持ち、成形加工が容易な（射出成形可能）で、より安価なナノカーボン糸。 ・ナノカーボンの連続紡糸技術と金属との複合化技術による軽量（銅の1/4）電線。 ・半導体製造プロセス中へナノカーボンを導入する技術。
	I-120	グラフェンフレキシブル透明導電膜	透明導電膜(タッチスクリーン、電子ペーパー、OLED、など)、電磁波シールド	グラフェンの大量生産技術を確認し、ITO代替を含む様々な用途展開を行う。	グラフェンを用いたフレキシブル透明導電膜(タッチスクリーン、電子ペーパー、OLED、など)、電磁波シールド、が実用化されている。	・高品質合成技術の確立 ・工業生産プロセスの確立
	I-150	革新的カーボン材料	自動車、航空機、建造物等		資源的制約がなく、超軽量、高強度、高キャリア移動度、高熱伝導などの優れた特性を持つカーボン複合材料が開発され、自動車、航空機、構造物等に活用される。	・大量合成技術 ・板状、紡糸状の加工・接合技術 ・分散性向上 ・ダイヤモンドバルク生成
カーボン複合材料	D-5	軽量高強度複合材料	風力発電装置	軽量高強度の複合材料が開発される。	10MW級超大型・高性能風車向けブレード	
	F-6	高強度・高弾性率炭素繊維	建造物、輸送機器		強度7GPa、弾性率400GPaの高強度・高弾性率炭素繊維が上市され、航空機材料として適用が開始されている。	・炭素繊維前駆体（プリカーサー）のナノ構造制御技術開発 ・製糸・焼成における欠陥生成レスプロセスの技術開発
	I-108	革新炭素繊維製造プロセス	炭素繊維製造プロセス	炭素繊維製造時のエネルギー消費量・CO2排出量の半減及び生産性の大幅向上を実現する、新たな炭素繊維製造プロセスに必要な基盤技術及び生産基本技術を確認する。	2020年から新規プロセスによる年産2万トンの炭素繊維製造ラインの導入が開始予定。これにより、従来の製造プロセスに比べて22万トンのCO2排出量削減が実現。	製造エネルギー及びCO2排出量が大きく、生産効率の低い従来の炭素繊維の製造技術を本格的に変える、従来と全く異なる炭素繊維製造プロセスに係る技術を確認させる必要がある。
	I-109	熱可塑性CFRPの設計・加工技術	輸送機器	熱可塑性CFRPの特性に基づいた専用の設計・加工技術を確認するため、熱可塑性CFRPの材料特性評価技術、設計理論の確立、材料特性を活かす加工技術の開発を行う。	CFRPを構造材料として本格的に使用した、従来自動車比で軽量化率60%、安全性2倍の量産車の生産技術が確立し、2020年頃から市場に投入されはじめている見込み。	○性能シミュレーション技術 衝撃時の層間剥離や、長期の温度差や荷重に対する耐久性などの性能を、成形条件や部品形状も考慮した上で評価するシミュレーション技術の開発。 ○構造解析技術 衝撃エネルギーの発散方法、荷重の支え方等の構造解析理論による製品設計技術の開発。 ○加工技術 複雑形状を容易に加工できる等の熱可塑性CFRPの特徴を活かした新規加工方法や加工装置の開発。
	I-129	次世代自動車用低コスト軽量部材(CFRP)	自動車	CFRPの低コスト生産技術及びリサイクル技術を確認し、輸送機器等の軽量化に貢献	モーター、蓄電池以外の部材をCFRP化し、積載エネルギー量を増加させることにより航続距離増加と省エネを実現。パワートレインと外装部を独立させることにより、リサイクル性・デザイン性を向上し、環境負荷の低減と顧客ニーズへのフレキシブルな対応を実現。	・炭素繊維の省エネ、低コスト製造法の開発 ・部材成型デザイン用ソフトウェアの開発 ・熱可塑性CFRPによる低コスト成型プロセスの確立 ・溶接に匹敵する接合プロセスの確立 ・リサイクル技術の確立
	I-137	熱可塑性CFRP	輸送機器、風力発電、建材	CFRTPを開発し輸送機器の軽量化に貢献	・輸送機器、風力発電、建材等の一次構造材としてCFRTPが量産体制になっている。 ・CFRTPの設計技術が確立されている。	・機能性フィラー及び繊維開発（低コスト化を含む） ・劣化抑制型の熱可塑性樹脂およびナノフィラー活用によるコンポジット樹脂の開発（長期品質保証） ・CFRTPの高速成形加工技術の開発（非連続、連続繊維を含む） ・CFRTPの高効率リサイクル技術およびリサイクル繊維の用途開発 ・CFRTP-CFRTP、CFRTP-金属の高効率且つ高速接合技術 ・大量合成技術
	I-150 (再掲)	革新的カーボン材料	自動車、航空機、建造物等		資源的制約がなく、超軽量、高強度、高キャリア移動度、高熱伝導などの優れた特性を持つカーボン複合材料が開発され、自動車、航空機、構造物等に活用される。	・板状、紡糸状の加工・接合技術 ・分散性向上 ・ダイヤモンドバルク生成
G-18	ナノ材料の共通データベース		ナノ材料に対する共通データベース作成と、各社製品のナノテク使用に関するデータ・情報の共有が進展する。ナノ材料の有害性に対する理解が深まり、一般の人が安心して利用できる社会環境作りが加速される。	ナノ材料に対する情報共有、共通データベース、標準プロトコル作成。各社製品のナノテク使用に関するデータ・情報の共有化。	・各種ナノ材料に対する有害性の評価を実施 ・国際的な情報共有の仕組みの構築	

ナノ材料等の安全性能評価技術	H-50	ナノ反応制御技術			ナノ材料の生理学的安全性が認知される、評価計測技術が実現する。	
	I-159	ナノ材料の安全性評価技術		ナノ材料の物理化学的特性と生体反応の関連性解析技術及び低コスト・簡便な有害性評価技術等の開発	ナノ材料の迅速かつ効率的な安全性評価技術に基づき、多様なナノ材料のリスクを合理的に評価・管理するための枠組みを構築する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ナノ材料の物理化学的特性と生体反応の関連性解析技術 ・初期有害性情報取得のための低コスト・簡便な有害性評価技術 ・評価技術の国際標準化（OECD等） ・ナノ材料のリスク評価・管理の枠組みの構築
	I-160	化学物質の有害性試験法		培養細胞技術・遺伝子解析技術を活用した肝毒性・腎毒性等の有害性試験法及び発がん性等の評価手法の開発	迅速かつ効率的な有害性試験法に基づき、新物質等の化学物質のリスクを合理的に評価・管理するための枠組みを拡充する。	<ul style="list-style-type: none"> ・培養細胞技術を活用した肝毒性・腎毒性等の有害性試験法の開発 ・遺伝子解析技術を活用した発がん性等の評価手法の開発 ・試験法の国際標準化（OECD等） ・化学物質のリスク評価・管理の枠組みの拡充
	K-1	ナノ物質のリスク予見的评价・管理手法		ナノテクノロジーなどの新技術によって生成される物質等による新たなリスクに対する予見的评价手法と、安全使用のための管理手法の開発を行うことを目的とする。	<ul style="list-style-type: none"> ○ ナノ粒子・材料が製品中や生体内中に存在する場合の特性解明、計測技術の開発とともに、これらの科学的知見に基づきナノ粒子・材料について、健康影響の評価方法が開発され、評価が実施されていること。これらの成果に基づき、ナノ粒子・材料に係る各種ガイドラインの策定等、必要な安全対策が講じられていること。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 最新の科学的知見に基づくナノ粒子・材料の特性解明、計測技術の開発や有害性情報の収集について、OECDの取組（国際協力の下、代表的ナノマテリアルの有害性情報等を収集するプログラム等）をはじめ、国際的な取組に積極的に参加しつつ、その有害性評価手法及びリスク評価手法の確立と評価の実施を進め、リスク管理のための枠組みの整備を検討する。（特に、ナノマテリアルの用途として消費者へのばく露が想定されるものについて、その吸入ばく露（経気道ばく露による代用も含む。）及び経皮ばく露等のリスク評価を行う際には、実際の製品中での粒子特性やばく露後の生体内での存在形態の把握が必要であるが、現状の技術では材料単体での計測は可能でも複雑なマトリクスに埋め込まれたナノ粒子の検出は困難とされている。これらの課題を克服して国際的に通用しうる有害性評価手法及びリスク評価手法を開発する必要がある。）
	M-8	トレーサビリティおよび安全性の向上			<ul style="list-style-type: none"> ・安全性が保証された100 nm未満の（機能性）ナノ食品素材が普及 ・新たな触感・食味を有する食品が開発される 	