

	電気機械 ※電子・電気機器を含む	エネルギー	輸送用機械		その他機械 (一般機械、精密機械)	建設	医療	食品	農林水産	その他
			自動車	その他						
2022年に期待される姿	<ul style="list-style-type: none"> ★★超低消費電力で高機能な電子機器の実現 ★新ICTサービスの創出 ★生活支援システムによるQOLの向上 	<ul style="list-style-type: none"> ★★高効率な火力発電 (46-48%)、コンバインドサイクル発電所 (57%) の実現 ★★超大型・高性能風力発電の実現 ★★高効率・長寿命・低コスト太陽光発電 ★★高エネルギー密度二次電池 (1500W/kg、寿命15年、コスト20円/wh) ★★高発電効率100MW級SOFC (70%) ★★超電導送電の実現 ★★バイオマスによるCO2排出量の削減 	<ul style="list-style-type: none"> ★★電気自動車の走行距離が400km/充電に到達 ★★電気自動車用電池リサイクル率向上 ★★内燃エンジン自動車の燃費向上 ★★希少金属代替/希少金属使用量低減 	<ul style="list-style-type: none"> ★★航空機のエネルギー効率の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ★★マイクロアクタを集積化した大型化学プラントの実現 	<ul style="list-style-type: none"> ★★耐震性向上、長寿命化 ★★補修工期半減 ★★社会インフラ維持管理システムの高機能化 	<ul style="list-style-type: none"> ★★治療効果と副作用軽減の両立 ★★欠損した体の一部を置換する治療の普及 ★★家庭やベッドサイドで健康状態を把握できる機器の普及 ★★患者個人にあう治療選択、発症前診断・治療の実現 			
デバイス	<ul style="list-style-type: none"> ●●光エレクトロニクス(G-27,28,I-106) 消費電力 (1mW/Gbps) 機器間伝送 (100bps/ch) 	<ul style="list-style-type: none"> ●●エネルギーキャリア (II,J-28) 			<ul style="list-style-type: none"> ●●マイクロアクタ(E-17) 		<ul style="list-style-type: none"> ●●診断・治療機器、デバイス (E-10, G-8, H-28, 31, 32, 59, I-127, J) 新規な診断、ベッドサイドで健康状態を把握できる機器の普及 <ul style="list-style-type: none"> ●●疾患マーカー(E-7,F-12) <ul style="list-style-type: none"> ●●ゲノム情報解析 (E-8,E-10,E-11,E-13,F-12,H-29,H-30,H-54,H-55,H-56,H-57,H-58) ・個人にあう治療選択、発症前診断・治療の実現 ・プロテオーム解析の感度が従来比1000倍以上に向上 <ul style="list-style-type: none"> ●●生体内分子イメージング (F-8,H-56) 1分子の精度で生体内をイメージング可能となる。 <ul style="list-style-type: none"> ●●ドラッグ・デリバリー・システム (DDS) (A-3,G-7,H-26,J-36,74) 薬の効果的な輸送や放出を行うナノキャリアが実現 <ul style="list-style-type: none"> ●●治療薬(G-11,E-8,F-11H-51,H-52,H-53,J-51) 医療ニーズにあう革新的治療薬が実現 <ul style="list-style-type: none"> ●●細胞・組織利用 (A-4,E-9,E-13,F-12,G-6,H-25,J-52) 新規な細胞治療が実現、細胞の接着・増殖・分化の制御が可能になる。 			
	<ul style="list-style-type: none"> ●●ノーマリーオフコンピューティング(G-26,I-105) 	<ul style="list-style-type: none"> ●●固体高分子型燃料電池 (PEFC) (J-43) 電極用Pt触媒の劣化問題の根本的解決 								
	<ul style="list-style-type: none"> ●●省エネサーバ、ネットワーク機器、低消費電力デバイス (E-4, E-3,G-24,G-25,I-103) 0.1-0.3V動作デバイス、消費電力1/10-1/100等 	<ul style="list-style-type: none"> ●●固体酸化型燃料電池 (SOFC) (D-9, I-131, I-144) 効率70%以上 (100MW級SOFC) 								
	<ul style="list-style-type: none"> ●●低消費電力/高速書換メモリ (A-2,H-17,I-153,J-40) 		<ul style="list-style-type: none"> ●●分離膜 (F-9,G-12,G-14, H-24,H-23) 							
	<ul style="list-style-type: none"> ●●ディスプレイ・ディスプレイ用材料、透明電極材料 (A-10, I-104,I-120,J-22,J-26) 	<ul style="list-style-type: none"> ●●バイオマス関連材料 (G-15,G-16,H-47,H-48,H-49,I-154) 								
	<ul style="list-style-type: none"> ●●高品質・高効率照明(I-107,I-138) 発光効率2倍 (現状の蛍光灯・LED比) 	<ul style="list-style-type: none"> ●●光触媒(B-3, I-155-1,J-70) レアメタルフリーで全エネルギー変換効率3% (現状0.04%) 								
	<ul style="list-style-type: none"> ●●半導体関連材料、微細加工プロセス技術 (B-4,E-14,16,G-21,H-3,I-101,102,122,126,130,140,158,J-21,24,62,73) 	<ul style="list-style-type: none"> ●●希少金属代替触媒(D-8,H-37,I-113,I-155-2,J-70,J-72) 白金族元素の使用量を現状の5%以下に低減 								
	<ul style="list-style-type: none"> ●●MEMS/NEMSデバイス、加工プロセス技術、材料(I-124,I-125, I-135) 	<ul style="list-style-type: none"> ●●低摩擦材料・トライボロジー技術(B-6, I,J-5) 摩擦によるエネルギーロスが10%低減 								
	<ul style="list-style-type: none"> ●●新原理ナノデバイス(G-22,23,H-4,H-11,12,13,14,15,16,18,20,21,40,J-14,J-20,J-23,J-41) 	<ul style="list-style-type: none"> ●●高性能パワーデバイス(E-5,I-102-2,I-148) 電力変換器の半導体ユニットの損失が70%低減 								
		<ul style="list-style-type: none"> ●●高効率モーター(I-145) 								
		<ul style="list-style-type: none"> ●●高感度センサデバイス(H-1, H-27, I132, I141) 								
		<ul style="list-style-type: none"> ●●高性能磁石・レアアースフリー磁石、磁性材料(A-8,I-134,I-151,J-16,J-25) 180°Cで1.5倍の強さを持つ耐熱性ジスプロシウム(Dy)フリーネオジム焼結磁石が実用化 								
		<ul style="list-style-type: none"> ●●高効率・長寿命・低コスト太陽電池(A-1,B-5,F-7,G-5,H-44,J-17,J-18) ラボレベルで変換効率25% (現状16%)、発電コスト7円/kWh以下、変換効率40%、寿命15年以上 								
		<ul style="list-style-type: none"> ●●超電導材料、超電導デバイス・線材(I-142, J-19,J-29,J-30,J-45) 77Kで限界電流密度400A/mm²の線材の実現; THz領域での高強度共振デバイスの実現 								
		<ul style="list-style-type: none"> ●●大容量・高エネルギー密度二次電池、二次電池用材料(A-11,B-2,D-6,E-15,F-3,4,G-4,H-2,I-139, I,J-44) 蓄電池(エネルギー密度250 Wh/kg、コスト2万円/kWh)が、実用化に向けた量産化実証実験が開始; 重量エネルギー密度250W/kg、出力密度1500W/kg、寿命10~15年 								
	<ul style="list-style-type: none"> ●●カーボンナノ材料 (CNT, グラフェン等)(G-19,H-22,I-120, I-150) 超高速、低消費電力、不揮発性ナノカーボンメモリーの実現等 	<ul style="list-style-type: none"> ●●カーボン複合材料 (D-5,F-5,6,I-108,I-109,I-110,I-129,I-137,I-150) 強度7GPa弾性率400GPa(現状強度6GPa弾性率300GPa); 従来の製造プロセスに比べて22万トンのCO2排出量削減等 								
	<ul style="list-style-type: none"> ●●大容量キャパシタ・キャパシタ用誘電体材料(I-148) 									
	<ul style="list-style-type: none"> ●●軽量高強度構造材(D-7,I-111,I-149,I-152,J-2, J-3,J-6,J-7J-8,J-11) 超高強度 (現状の最高強度の2倍)と高加工性 (伸び率3倍)を両立、強度2倍、寿命2倍の材料開発が完了; 輸送機器における重量を15%低減する(1車)。 									
	<ul style="list-style-type: none"> ●●高精度・超寿命金型用材料、加工技術(I-114,I-143,I-147) 									
	<ul style="list-style-type: none"> ●●熱マネジメント材料・デバイス(D-4,E-6,H-41,J-27) 排熱温度500°Cで変換効率20%、100°Cで10% 									
	<ul style="list-style-type: none"> ●●超耐熱材料(D-1,D-2,D-3,J-13) 1700°C級耐熱材料 									
材料	<p>各技術項目に記載の○の色は、提案候補の協議会等との関連を示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ●: グリーンイノベーション協議会 ●: ライフイノベーション協議会 ●: 復興・再生協議会 ●: 重点化課題検討TF (産業競争力の強化) 									

加工・プロセス

材料サイズの創成

- ナノ操作技術(J-49, J-50, J-63)
高次ナノスケール材料創製プロセス
- 高分子探索
- ナノファイバー・膜製製造技術(F-11)
1ドル/kg以下のナノファイバー
- ナノプリント・ナノプロセス技術(I)
- メタマテリアル技術(I)

材料構造の組織化

- 巨大分子架橋化等の汎用性の高いプロセス技術(J-46, J-47)
ナノからサブナノメートルスケールでの精密な網目状構造ならびに分子機能が複合化した網目状の集積構造
- 配列・集積体作製(J-50, J-61, G-13)
化学的ナノ操作技術を開発・駆使して精密集積もしくは異種物質と複合化する高次ナノスケール材料創製

材料の高付加価値化(加工プロセスの高度化)

- 単結晶の高品質化技術(I, J-69)
- レーザーの高出力化技術(I)
- 異種材料の接合技術(F-2, H-46, I)
- 光制御技術・フォトリソ技術(I)
- コーティング・表面加工技術(F-10, I-128, I)
- 金属の精錬・鍛造・鍛造・プレス・焼結技術(A-5, A-6, A-7, A-9, I)
低コストで劣質鉄原料から高品質鉄製造

リサイクル

- 希少元素等のリサイクル・回収技術(A-12, B-7, G-17, J-71)
レアメタル・レアアースの拡散量低減

シミュレーション・設計・理論

新機能探索・ナノ材料設計

- ナノスケール物質・材料のバルク物性の理論的解析(H-45, J-39, J-53, J-55, J-56, G-3, I3)
ナノスケール物質・材料の複合物性等の新規な物性の予測
- マルチフィジクスシミュレーション・複雑材料システムの統合シミュレーション(E-1, E-4, J-54)
材料のサブミクロンオーダーのナノ診断が可能
- インフォマティクスを活用した分子設計(H-55)
任意の分子認識機能をもつタンパク質の設計手法の確立
- ナノシミュレーション(H-5, 7, 8, 9, 10, 34, 35, 36, G-3)
多元系ナノ材料の構造や物質の予測、固体表面・界面の構造を原子レベルで制御できるシミュレーション技術
- 耐熱材料特性予測(J-1)
計算科学を用いて、高温での各種耐熱材料基材やコーティング層、両者間の界面における組織・特性変化を予測

計測・評価

量子ビームによる先進的多元解析

- 単組成定量化法・全パターンフィッティング最大エントロピー法(J-10)
X線/中性子併用による組成定量化法を実現
- 小型中性子源による環境中のその場観測(I-149, J-37)
耐熱材料、高強度材料等の環境中その場計測システムを実現
- 高出力小型X線源・中性子線源可搬型検出システム(L-3)
40cmコンクリート部材を1秒で透視撮影

最先端ナノ計測分析

- 多元的なその場表面計測(J-66)
単原子分解能を有する多元的なその場表面計測
- NMR(J-65)
四極子核元素の観測を実現
- 原子・ナノレベルの3次元元素・形状状態分析計測(G-10, I-121, J-32, J-34, J-38)
表層(0-100nm)及び広域(100nm²-1cm²)における、3次元元素・形状・状態分析計測
- 化学材料評価基盤技術(I156)
共通評価基盤を確立し技術開発の加速化
- 原子レベルの構造・物性値計測技術(E-2)
単原子分析電子顕微鏡技術を確立
- ナノ計測評価(H-5, H-7, H-8, H-9, H-10, H-19, H-34, H-35, H-36)
- MOS構造における欠陥の視覚化(J-35)
ゲート幅20nm以下のMOS構造の欠陥の視覚化
- サブ分解能in-situ品質管理(G-20)
- 表面スピン計測技術(J-31)
- 疲労等の動的現象の計測・評価(J-12)
- 亀裂・ひずみの可視化(L-2)
総重量300kg以下で60cmのコンクリート構造物内部構造が検査可能な可搬システムが実現

極限的時間分解能・空間分解能を有する計測技術

- X線動画イメージング(J-64)
~30ミリ秒レベルでその場計測イメージング
- 超高速現象(触媒など)の連続的観測(E-2, J-68)
- イオン挙動の4次元可視化技術(E-3)
- 化学種同定・原子分解像計測(G-2)
- 原子分析電子顕微鏡(J-67)
- 顕微鏡技術・近接場(I)

基盤的技術

安全性

- ナノ材料の安全性評価技術(G-18, I-159)
ナノ材料の物理化学的特性と生体反応の関連性解析
- 化学物質の有害性試験方法(I-160)
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
- 製品中のナノ粒子・材料の特性解明、計測技術、健康影響評価手法の開発(H-50, K-1)
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評価手法と、安全使用のための管理手法の開発