

		建造物・機械装置・輸送機器			
		耐熱材料	コーティング(耐摩耗性、耐腐食性)	高強度材料	軽量・多孔質材料
研究開発/実用化におけるプロセス	知る(理論・シミュレーション)	(J-1) 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・特性変化が予測可能となる(2016年)	(J-1) 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・特性変化が予測可能となる(2016年)	(J-2) 希少元素使用量を低減した上で高比強度化を達成するとともに、微細組織を精緻に解析・予測する計測・シミュレーション技術が開発される(2016年)	
	デザインする(設計)	(J-4) 耐火鋼の設計指針や耐火被覆技術と耐火性能評価技術が開発される(2016年) (J-5) 高温で作動する形状記憶合金と低摩擦コーティング材料が発見される(2016年)	(J-3) 耐食性を向上させる防食被覆技術が開発される(2016年) (J-4) 耐火鋼の設計指針や耐火被覆技術と耐火性能評価技術が開発される(2016年) (J-5) 高温で作動する形状記憶合金と低摩擦コーティング材料が発見される(2016年)		
	つくる(加工・組立)	(D-1) 先進的なガスタービン動翼用超耐熱材料/タービン高温部品製造技術が開発され、1700℃のタービン入り口ガス温度に耐え得るロバストな超耐熱材料技術が確立する (D-3) 高温条件に耐え得るロバストな耐熱材料開発及びその溶接技術が確立し、先進超々臨界発電技術で発電効率46~48%が達成される (J-13) チタン合金、フェライト系耐熱鋼、オーステナイト系耐熱合金の三種類の構造用金属材料において、それぞれ耐熱温度650、700、750℃が実現する(2016年)	(D-2) 1700℃のタービン入り口ガス温度に耐え得るタービン高温部品に適用可能な高性能で高い遮熱性を有する遮熱コーティング技術が確立する	(D-5) 発電性能、発電コスト、安全性に優れた超大型風力発電装置が開発され、10MW級超大型・高性能風力発電装置の実現に向けて実証試験がスタートする。ブレードには軽量化、低コスト化が両立する先進複合材が適用され、同時にメンテナンス性及び安全性も優れた複合材ブレードが実現する。 (D-7) 高強度軽量合金/従来の7000系、2000系アルミ合金に比べ高(疲労)強度、軽量のアルミ合金が開発され、航空機、宇宙機器の一次構造部材としての製造技術が開発される (F-5) 最適アロイ構造(含、新規構造)をテーラーメイドで作製するナノアロイ化技術が開発され、構造材料の安全性、輸送機器の軽量化によるエネルギー効率の向上が実現する (F-8) 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る。このことにより、航空機の軽量化による一層のエネルギー効率向上が実現する (I-1) 炭素由来の革新的機能物質(カーボンナノチューブ、グラフェンなど)の大量合成技術、および既存材料との融合技術開発を通して、超軽量・高強度な新機能材料が開発される (J-7) 靱性を確保しつつ補修工期の半減を可能とする溶接技術が開発されるとともに、部材の接合に不可欠なボルトについて、1700MPa級超高力ボルトの破断限界変形量が2倍になる(2016年)	(F-9) 精密な細孔形成技術により、欲しい物を低エネルギー、低コスト化で分離できる膜が開発される (J-8) アルミニウムを用いた軽量なセル構造材料が開発される(2016年) (J-72) 貴金属使用量の大幅削減のため、中空形状形態メタリック・セルを担持材料に用いることにより、優れた熱凝集耐性が実現する(2016年)
	みる(計測・評価・解析)	(J-11) ハイブリッド材料の材料界面力学特性の評価技術、残留応力・熱応力の測定評価技術が開発される(2016年) (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開発される(2016年)	(J-11) ハイブリッド材料の材料界面力学特性の評価技術、残留応力・熱応力の測定評価技術が開発される(2016年) (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開発される(2016年)	(J-11) ハイブリッド材料の材料界面力学特性の評価技術、残留応力・熱応力の測定評価技術が開発される(2016年) (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開発される(2016年)	
使う(製品、システムへの組み込み)			(I-2) CNTが自動車、航空機等の構造材料に応用される	(I-3) ナノファイバー高性能フィルタを利用したスーパークリーンルームが実現する	

建造物・機械装置・輸送機器での共通項目	その他	電池
<p>(E-1) マルチフィジクスシミュレーションが計算機ハード・ソフトの飛躍により実用レベルに達し、特にモノづくりプロセスやナノスケール材料強度特性がマクロシミュレーションにおいて考慮されている</p> <p>(J-53) ナノスケール物質・材料のバルク物性の理論的解析手法が開発される(2016年)</p> <p>(J-54) 統計熱力学的手法を用いた実用レベル材料のナノ組織・特性の解析が実現する(2016年)</p> <p>(J-56) 物質・材料の電子・原子ダイナミクスを大規模かつ高精度に解析する計算手法が開発され、ナノ機能界面における新規な機能が解析・予測される(2016年)</p>		
<p>(E-1) ビッグデータ利活用研究の進展との相乗により、計測と解析の連携、材料大量知識ベースの利活用、数学・数理の工学応用に基づく製品設計が本格化している</p>		<p>(G-4) 従来よりも大容量・高エネルギー密度の二次電池が実現する。電気を経済的・安定して貯蔵し、電気自動車やエネルギーグリッドで結ばれた各種機器に電気を供給する。</p>
<p>(E-1) 加工、接合、組立のモノづくり3要素において、特に金属とCFRPなど異種材料の接合が、建造物や大型機械装置の構造部材に適用されるレベルに達している</p>	<p>(A-9) ステンレス鋼のチタン代替により、構造材料が超長寿命化する</p> <p>(B-1) 放射線遮蔽効果が高い建材が現在のコストの1/2で使用できる</p> <p>(D-4) 次世代軽水炉用伝熱管/次世代軽水炉に適用可能な耐食性を確保した上、優れた伝熱特性及び被ばく低減が可能な新材料を用いた伝熱管の開発が完了する。実機適用のための長期検証が実施される</p> <p>(J-8) 安価な金属元素を用いて2倍の寿命を有するユビキタス耐候性鋼などが開発される(2016年)</p> <p>(J-9) 温度変化に対する変形を打ち消し合うような構造を利用した低熱膨張材料が開発される(2016年)</p> <p>(L-1) 高炉スラグ微粉末高含有コンクリートやフライアッシュ混合コンクリートが一般構造物に適用され、現状と比較して、CO2発生量が1構造物あたり数十%低減される。</p>	<p>(B-2) 重量エネルギー密度、出力密度は現状のまま、サイクル寿命 現状の4倍、カレンダー寿命15年、20円/Whの電池が開発され、自然エネルギー発電と組み合わせた実用化実験が開始される</p> <p>(D-6) エネルギー密度550~600Wh/Lを目標とした高容量電池の開発競争が激化し、実用化に向けた検証試験が行われる</p> <p>(F-3) 250Wh/kgを超える高エネルギー密度の車載用大型電池が、15円/Whの価格で実用化される。これにより、航続距離400kmの電気自動車が本格普及する</p> <p>(H-2) 高出力密度Liイオン2次電池用正極および負極材料が開発される。重量エネルギー密度>250Wh/kg、出力密度1500W/Kg、電池寿命10~15年、高温実装用耐熱材料:耐熱温度>250°C (絶縁材料、接合材料、放熱基板材料)</p> <p>(H-22) (NIMSRelease)比表面積が2630m²/gと従来材料に比べ格段に大きいグラフェンをキャパシター電極のベース材料とし、併せて電解液イオンがグラフェン表面に多量に吸着できるように、カーボンナノチューブをスペーサーとして挿入したグラフェン積層を開発した。このグラフェン積層を電極に用いることにより、エネルギー密度(電極材料)62.8Wh/kg、出力密度58.5kW/kgの高性能化を実現した。さらに電解液にイオン液体を用いることにより、155.6Wh/kgとニッケル水素電池と同等のエネルギー密度を得ることに成功した。キャパシターはバッテリーに比べ、出力密度が大きく急速な充放電が可能で、例えば自動車のブレーキエネルギーの大半を回収することができ、充電も短時間で完了する。さらに、耐久性に優れ長期間にわたり繰り返しの充放電が可能で、安全でもある</p> <p>(J-44) 蓄電池において、安全性の高い全固体電解質を用いて、高性能プラグインハイブリッド自動車のために十分なエネルギー密度である200Wh/kgを可能にする正極材料が開発される(2016年)</p>
<p>(E-2) 原子・分子レベルの局所領域における電子状態、電荷密度などを直接計測する技術が進展し、特に表面計測のみならず、材料深さ方向のサブミクロンオーダーのナノ診断が可能になっている</p> <p>(I-51) 電子顕微鏡解像度が向上する(電子線が試料の原子ポテンシャルを電子により散乱・干渉した画像から試料の原子・分子レベルでの電子状態・結合状態を分析する技術が開発される)</p> <p>(I-52) 電子顕微鏡解像度が向上する(原子分解能で原子の3次元構造を計測する取差補正技術が完成する)</p> <p>(I-53) 走査型プローブ顕微鏡(探針の原子先鋭化、CNT化)が開発される</p> <p>(J-10) X線/中性子併用による組成定量法や全パターンフィッティング最大エントロピー法が開発される(2016年)</p> <p>(J-12) 発電プラント等の実構造物で問題となる動的現象を計測・解析・評価・予測する技術が開発され、材料信頼性評価技術が高度化する</p> <p>(J-64) 化学組成や原子レベル構造の変化を~30ミリ秒レベルでその場計測するX線動画イメージング技術が確立する(2016年)</p> <p>(J-65) 四極子核元素(全元素の6割以上が該当)について、NMRによる観測が実現する(2016年)</p> <p>(J-66) 単原子分解能を有する多元的なその場表面計測が実現する(2016年)</p> <p>(J-67) 単原子分析電子顕微鏡技術が開発される(2016年)</p> <p>(J-68) 中性子マルチスケール時分割計測技術が開発される(2016年)</p>	<p>(H-1) 鉄道・高速道路・ビルなどの余寿命を診断する非破壊画像診断システムのための「高感度・高分解能センサー」が実現する</p> <p>(L-2) 社会・産業インフラの母材である鋼材、コンクリート、複合材料に設置し、例えば1 cm²面積で0.01%ひずみ程度の分解能でひずみ情報が可視化できる。または、大面積を用いて、ひずみ分布情報を視覚化できる。暗所や人の入れない箇所は固定あるいは移動カメラによって遠隔操作によるひずみ・き裂が監視できる。</p> <p>(L-3) 40cmコンクリート部材を1秒以内で透視撮影、60cm程度でも撮影が可能になる。解像度0.1mm以下(鋼材腐食度検知のため)、システム総重量300kg以下(高出力X線の場合、橋梁点検車など既存の機材への積載)、車両に積載可能な大きさ(中性子線の場合)</p>	
<p>(E-2) 新材料による製品適用レベルの構造部材の革新が、特に省資源、それによる低コスト化、高耐熱、軽量、低摩擦機能において顕著な進展となっている</p> <p>(K-1) 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が解明され、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、評価が実施される。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</p>		<p>(A-11) 電気自動車用バッテリーの標準化により、リサイクル性・安全性が向上する</p>

電子・電気機器	
半導体デバイス(微細精密加工、メモリ、パワーデバイスなど)	太陽電池
<p>(G-28)集積化フォトニックシステムの動作設計とモデル化を可能にするシミュレーションツールが実現する。チップ内・外の高速・低消費電力情報伝送に寄与する。 (J-55)量子効果の強い系を扱う理論・解析手法が開発され、新規量子機能が解明される(2016年)</p>	<p>(J-55)量子効果の強い系を扱う理論・解析手法が開発され、新規量子機能が解明される(2016年)</p>
<p>(E-5)シリコンに代わるSiCが小型電力変換器の実用温度下におけるデバイス回路と実装技術で進展し、電気自動車、鉄道に加え、一般産業機器等も対象に検討が活発化している。 (G-22)非フル代数を使用したデバイスの実現。複雑な計算問題を瞬時に処理できる。 (G-23)有望な新たなスイッチの基本集積回路動作が確認されている。CMOS回路よりもさらなる高集積化を可能とし、電子機器の高機能化を促進する。 (G-26)不揮発メモリを含むロジックのアーキテクチャーが実現する。待機電力を必要としない電子機器が可能になる。 (H-11)単電子トランジスタを使ったロジックにおいて、現在のCMOSロジックで用いられているプール代数演算に代わる新規演算(ノンブーラン演算)手法が確立する (H-12)分子メモリに関して、欠陥耐性を持ったコンピュータアーキテクチャが確立する(分子メモリでは、化学合成で約5%の副生成物ができる。すなわち、5%のエラーが起きる)。</p>	<p>(J-18)分子化学に立脚したp型及びn型有機半導体材料が開発され、有機薄膜太陽電池の発電コストが激減する。さらに量子ドット増感型太陽電池の量子物性が解明され、事業用電力並み(7円/kWh)を下回る発電コストが実現する(2016年)</p>
<p>(A-2)超低消費電力、超高速書換を可能とする大容量不揮発性メモリが実現される (B-4)フォトリソグラフィ装置にメタマテリアルを組み込んだシステムが開発段階に入り、数十nm微細加工技術が可能となる。電磁場・汚染物質センシング用メタマテリアルの設計が完了し、安価なプロセスでの作製手法が実証される (F-4)プラチナ、パラジウム、鉄、銅、コバルト、硫黄などを目的の膜材上に平均粒径1nm以下に制御して作製でき、これを用いてLiB電池の高容量化、反応プロセスのコンパクト化・効率化、レアメタル使用量が削減される。 (G-19)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が開発される。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。 (G-21)1nmの精度をもち、色々な材料に対応可能な、大面積のパターニング(プリント)技術を実現する。低コスト・高性能の大面積エレクトロニクス製品を提供する。 (G-24)ゲート長10nm以下のCMOSが実現する。LSIの高性能化(10倍の高速演算処理、1/10低消費電力化)を可能にし、電子機器の小型化・高機能化に貢献する。 (G-25)0.1~0.3Vの超低電圧動作CMOSが実現する。従来より消費電力を1/10~1/100に削減し、携帯機器の長期駆動を可能にする。 (G-27)プラズモニック、エレクトロニック、フォトニックデバイスの同一チップ集積化を実現する。チップ内・外の高速・低消費電力情報伝送に寄与する。 (H-3)20nm以下の超微細加工技術(EUVリソグラフィ、自己組織化、ナノインプリント)が実現する (H-4)走査型プローブ顕微鏡等の原子オーダーの分解能を有する測定技術やナノマテリアルを活用して、超高密度の記録方式が開発される (H-13)超低電圧駆動が可能なCMOS技術(高移動度チャネル、新動作原理CMOS(超急峻on/off遷移))開発が完了し、2025年の0.1V動作可能なトランジスタ試作が開始された。 (H-14)室温で安定に動作する単電子トランジスタのプロセス技術(CNTを用いた3nm以下の量子ドット形成技術、界面の欠陥制御技術、等)開発が完了し、2025年の実用化に向けたデバイス施策が開始されている。 (H-15)スピン波伝播を利用したスピン波デバイスのプロセス技術(ハーメタルの最適化、強磁性金属の超薄膜化技術)開発が完了し、2025年の実用化に向けたデバイス施策が開始されている。 (H-16)有機分子を用いた単分子スイッチ素子のプロセス技術(有機分子と金属の接合技術)開発が完了し、2025年の実用化に向けた集積化技術(自己集合などのボトムアップ手法)開発が開始されている。 (H-17)交差する2つのナノワイヤーの交点に分子スイッチが配置された分子メモリのプロセス技術(幅2nm以下のナノワイヤー成長技術、ナノワイヤーとバルクワイヤー間の接続技術)開発が完了し、2030年の実用化に向けた集積化技術開発が開始されている。</p>	<p>(A-1)数10um程度オーダーの薄膜太陽電池が実用化する (B-5)量子ドット太陽電池の変換効率がラボレベルで25%になる一方、実用化が進む (G-5)エネルギー変換効率(40%以上)で長寿命(15年以上)の太陽電池の大規模かつ低コスト製造技術、植物の光合成よりも高効率に太陽光を化学燃料に転換するプロセスが実現する。大規模な再生可能エネルギーの供給により、化石燃料への過度の依存を無くし、気候変動や大気汚染・水質汚染を防ぎ、地球の健全性を保つ。 (J-17)新規の低コストかつ高効率の色素増感型太陽電池が開発され、業務用電力料金並みの発電コスト(14円/kWh)が実現する(2016年)</p>
<p>(A-2)超低消費電力、超高速書換を可能とする大容量不揮発性メモリが実現される (B-4)フォトリソグラフィ装置にメタマテリアルを組み込んだシステムが開発段階に入り、数十nm微細加工技術が可能となる。電磁場・汚染物質センシング用メタマテリアルの設計が完了し、安価なプロセスでの作製手法が実証される (F-4)プラチナ、パラジウム、鉄、銅、コバルト、硫黄などを目的の膜材上に平均粒径1nm以下に制御して作製でき、これを用いてLiB電池の高容量化、反応プロセスのコンパクト化・効率化、レアメタル使用量が削減される。 (G-19)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が開発される。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。 (G-21)1nmの精度をもち、色々な材料に対応可能な、大面積のパターニング(プリント)技術を実現する。低コスト・高性能の大面積エレクトロニクス製品を提供する。 (G-24)ゲート長10nm以下のCMOSが実現する。LSIの高性能化(10倍の高速演算処理、1/10低消費電力化)を可能にし、電子機器の小型化・高機能化に貢献する。 (G-25)0.1~0.3Vの超低電圧動作CMOSが実現する。従来より消費電力を1/10~1/100に削減し、携帯機器の長期駆動を可能にする。 (G-27)プラズモニック、エレクトロニック、フォトニックデバイスの同一チップ集積化を実現する。チップ内・外の高速・低消費電力情報伝送に寄与する。 (H-3)20nm以下の超微細加工技術(EUVリソグラフィ、自己組織化、ナノインプリント)が実現する (H-4)走査型プローブ顕微鏡等の原子オーダーの分解能を有する測定技術やナノマテリアルを活用して、超高密度の記録方式が開発される (H-13)超低電圧駆動が可能なCMOS技術(高移動度チャネル、新動作原理CMOS(超急峻on/off遷移))開発が完了し、2025年の0.1V動作可能なトランジスタ試作が開始された。 (H-14)室温で安定に動作する単電子トランジスタのプロセス技術(CNTを用いた3nm以下の量子ドット形成技術、界面の欠陥制御技術、等)開発が完了し、2025年の実用化に向けたデバイス施策が開始されている。 (H-15)スピン波伝播を利用したスピン波デバイスのプロセス技術(ハーメタルの最適化、強磁性金属の超薄膜化技術)開発が完了し、2025年の実用化に向けたデバイス施策が開始されている。 (H-16)有機分子を用いた単分子スイッチ素子のプロセス技術(有機分子と金属の接合技術)開発が完了し、2025年の実用化に向けた集積化技術(自己集合などのボトムアップ手法)開発が開始されている。 (H-17)交差する2つのナノワイヤーの交点に分子スイッチが配置された分子メモリのプロセス技術(幅2nm以下のナノワイヤー成長技術、ナノワイヤーとバルクワイヤー間の接続技術)開発が完了し、2030年の実用化に向けた集積化技術開発が開始されている。</p>	<p>(G-4)量子ドットの高品質3次元配列制御が実現する (G-6)高品質・大口径(150mm、6インチ)SiCウエハの製造技術や、自動車・鉄道等に用いる数kV、数百Aに対応可能な高耐圧・高信頼性を有するデバイスが開発され、モジュール化に必要な不可欠な高温耐熱性(250℃)を持つ周辺部材、モジュールへのパッケージング技術が開発される (G-7)量子ドットの新規作成方法による自己組織化が開発される (G-8)ナノインプリント曲面投影露光(継ぎ目なしロールインプリント)が実現する (G-9)ナノインプリント集束イオンビーム、3次元加工が実現する (G-10)高速インプリント技術(タクトタイム短縮、量産化)が実現する (G-11)ナノインプリント・デスクトップMEMS装置(電子線描画装置、エッチング装置)が開発される (G-12)グラフェン素子とSiCハイパワー素子のハイブリッド化が実現する (G-16)フラレン有機薄膜トランジスタが実現する (G-19)有機半導体量子ドットデバイス(フレキシブルなデバイス)が実現する (G-20)量子ドットELディスプレイが実現する (G-21)ナノインプリント3Dフォトニック結晶デバイスが実現する (G-22)ナノインプリントを利用したフレキシブルディスプレイが実現する (J-20)等方的なGaAs量子ドットにより20マイクロeV以下の偏光成分の分裂幅が達成され、もつれ合い光子対を発生することができる(2016年) (J-21)集積素子においてアモルファスシリコンと同等の電界効果移動度を示す有機材料が開発される(2016年) (J-23)原子スイッチとそれに関連するデバイス、有機・無機複合デバイス、グラフェンデバイス、分子デバイス、超伝導量子情報デバイス、ナノ超伝導デバイス、原子スイッチの学習機能を用いた脳型演算記憶デバイスを実現する材料が開発される(2016年) (J-24)Siに直接接合可能なHigher-k材料や実効仕事関数差の大きい非晶質金属ゲート材料が開発される(2016年) (J-59)物質の化学的な分解及び合成のためのナノアンテナ集積材料が開発される(2016年) (J-62)極微プラズモン共振器の2次元配列についてインテグレーションのデバイスが作製される(2016年) (J-73)動作温度300℃のパワーエレクトロニクス機器に必要な高温で安定に動作するセラミックス電子材料が開発される。ミリ波領域で動作する高周波素子が開発される。焦電・圧電特性が、半導体・セラミックス素子の特性やナノ構造形成機構に与える影響が解明され、スイッチング素子や短パルス高出力エミッタが開発される(2016年)</p>
<p>(G-20)サブナノメートル分解能でのin situ品質管理を実現する。不良の低減に貢献する (H-5)20nm以下の超微細形状計測、評価技術が確立する(ナノシリコンデバイス製造を支える計測、評価技術) (H-18)ナノデバイスの構造解析(マルチセンシング)が可能となり、2024年の実用化(ナノプローブ顕微鏡)に向けた機器試作が開始されている。 (H-19)高速(ナノ秒オーダー)反転するスピンの運動を調べるための測定技術(光、電気、マイクロ波を利用)開発が完了し、2024年の実用化(スピンダイナミクス測定システム)に向けて、高感度で、簡便な測定手法の開発が開始されている。 (I-13)電子顕微鏡を利用して分子デバイスの三次元原子構造が特定される (I-14)電子顕微鏡を利用して分子デバイスの電流スイッチング特性が解明される (J-35)ゲート幅20nm以下のMOS構造における欠陥の視覚化が実現する(2016年)</p>	<p>(F-7)低発電コスト化(≦7円/kWh)が可能な有機薄膜太陽電池が開発され、半屋外用途から実用化がはじまり、2025年以降の屋外電源用途での本格普及に向けて、技術開発と知見蓄積が進む</p>
<p>(E-3)低損失な新構造デバイスの出現により、計算速度、物理サイズ、消費エネルギー等で現在の1桁以上の性能を有する製品が市場投入されている。 (H-20)フラッシュメモリを置き換える高密度(10テラビット以上/平方センチ)分子メモリを集積化実証実験が開始されている。製品化は、2030年を想定。 (H-21)新トランジスタ(超低電圧トランジスタ、単電子トランジスタ、スピン波デバイス、等)を用いたプロセスの集積化実証実験が開始されている。製品化は、2025~2030年を想定。 (J-41)超高速で動作するスピン波デバイスを開発するとともに、巨大なトンネル磁気抵抗効果を有する強磁性トンネル2重接合素子、高い分極率を実現する半導体と酸化物界面、小さい電流密度で磁壁移動が可能な強磁性細線構造、高起電力が得られる強磁性ナノ構造が実現する(2016年) (J-45)超伝導量子デバイス応用を目指した超伝導体の微細加工技術が高度化し、新規磁束量子ダイナミクスの発現・メカニズム解明やTHz領域での高強度発振が実現する(2016年)</p>	<p>(F-7)低発電コスト化(≦7円/kWh)が可能な有機薄膜太陽電池が開発され、半屋外用途から実用化がはじまり、2025年以降の屋外電源用途での本格普及に向けて、技術開発と知見蓄積が進む</p>

応用先

電子・光デバイス	磁性材料	燃料電池
<p>(J-14)もつれ合い光子対発生の基本理論が確立する(2016年) (J-19)超伝導メカニズムが解明される(2016年) (J-55)量子効果の強い系を扱う理論・解析手法が開発され、新規量子機能が解明される(2016年)</p>	<p>(J-55)量子効果の強い系を扱う理論・解析手法が開発され、新規量子機能が解明される(2016年)</p>	
	<p>(J-16)材料中の希少元素の存在位置が解明され、Dyフリーの高保磁力ネオジム磁石材料の開発に必要な微細組織制御法が確立する(2016年)</p>	
<p>(A-10)インジウムを使用しない透明電極材料が開発される (F-2)ナノ積層技術の進展によって、複雑な光学設計や異素材の複合が可能となり、光学機能製品の性能向上、フィルム基本性能の向上、革新的コストダウンが実現する (J-15)赤外透明性を有する結晶をフッ化物、臭化物結晶などの系で見られる(2016年) (J-22)エネルギー効率が格段に優れた酸化還元型の表示材料が開発される(2016年) (J-26)高出力LEDの動作時における温度消光が起こりにくい窒化物蛍光体の発見やその実装技術を高度化するための複合材料化プロセスが開発される(2016年) (J-29)金属間化合物や遷移金属酸化物等の新超伝導物質が開発される(2016年) (J-30)臨界電流性能が実用化レベルの400A/mm²(77K)まで引き上げられた送電用Bi系高温超伝導体が開発される(2016年) (J-58)GaP結晶のデルタドーピングプロセスと両立する光微小共振器が開発され、パーセル効果を実現される(2016年) (J-69)固体レーザー結晶や波長変換のための強誘電体結晶が開発され、ドメイン構造制御技術を開発して地球の大気圏環境の計測に必要な赤外レーザーが実現する(2016年)</p>	<p>(A-8)省Dy型 Nd-Fe-B焼結磁石の製造プロセスが開発される (I-5)レアアースフリーの新しい強力な磁性体が開発され、エネルギー損失を25%削減できる高性能モーターが実現する (J-25)貴重な希土類元素をバランス良く利用された、高い保磁力とエネルギー積が得られる希土類磁石が開発される(2016年)</p>	<p>(D-9)SOFC/高出力密度セルの開発、コンパクト化により、事業用数100MW級発電プラントで発電効率:70%-LHVが実現する</p>
	<p>(H-19)高速(ナノ秒オーダー)反転するスピンの運動を調べるための測定技術(光、電気、マイクロ波を利用)開発が完了し、2024年の実用化(スピンドイナミクス測定システム)に向けて、高感度で、簡便な測定手法の開発が開始されている。</p>	
<p>(I-15)CNT電界放出ディスプレイが実現する (I-18)ナノファイバーを利用したフレキシブルディスプレイが実現する (J-42)フッ化物、臭化物結晶などの電気光学効果・非線型光学効果による波長変換素子やアイセーフ特性を持った高出力レーザーが開発されるとともに、大気圏の透過率分散を考慮した所望の波長でのレーザー発振が実現する(2016年)</p>	<p>(J-40)高い記録密度を実現可能にするエネルギーアシスト磁気記録媒体、及びそれに対応できる再生ヘッド用高感度磁気センサーが開発される(2016年)</p>	<p>(I-17)フラレンを利用した燃料電池の電解質膜・電極が実現する (J-43)燃料電池において、電極用Pt触媒のCOによる劣化問題を根本的に解決できる150℃で使用可能なハイブリッド電解質膜が開発され、現状の家庭用燃料電池並みの出力150mW/cm²が実現する(2016年)</p>

電子・電気機器での共通項目	その他
<p>(E-1) 左記に加えて、第1原理計算の原子数の飛躍により、電荷挙動やそのマクロ現象のナノ解析など、複雑材料システムの統合シミュレーションが実用化されている。</p> <p>(G-13) ボトムアップ型の自己組織的材料形成手法が理論的に理解され、構造が予測可能となる。望む機能・特性を有する材料や構造やプロセスが設計できるようになる。</p> <p>(H-10) 多元系ナノ材料の構造や物性を予測できるコンピュータシミュレーション技術が確立する</p> <p>(J-53) ナノスケール物質・材料のバルク物性の理論的解析手法が開発される(2016年)</p> <p>(J-54) 統計熱力学的手法を用いた実用レベル材料のナノ組織・特性の解析が実現する(2016年)</p> <p>(J-56) 物質・材料の電子・原子ダイナミクスを大規模かつ高精度に解析する計算手法が開発され、ナノ機能界面における新規な機能が解析・予測される(2016年)</p>	
<p>(E-1) 左記により、特に海外生産活動の広域・多様化に伴う材料品質偏差拡大に対応して、グローバルライズで最適なロバストなモノづくりがワールドワイドに活発化している。</p> <p>(E-4)(E-6)(E-14)(E-15)(E-16) 上記に加えて、複雑材料システムの統合シミュレーションと超微細加工技術により、高耐熱や高容量、あるいは高発電能などの特長を有する材料の加工技術が実用化している。</p>	<p>(G-17) 電子部品等からの希少元素のリサイクル・回収技術の実現。希少元素の海外への依存度を少なくして、安定的に必要な量を確保する。</p> <p>(I-47) フラーレン内包金属等の位置制御が実現する</p> <p>(J-27) 有効最大出力を大幅に改善させた廃熱回収用熱電材料が開発される(2016年)</p> <p>(J-28) 水素やクリーン燃料を高効率で製造するための材料が開発される(2016年)</p> <p>(J-60) 単分子時空間分解センシング、超並列分子センシング、テラヘルツ電磁波の発生検出、細胞内外の信号伝達の新解析法などのための材料が開発される(2016年)</p>
<p>(E-3) 左記に加え、特にイオン挙動の空間、時間4次元での可視化技術が、エネルギーの変換・蓄積デバイスを中心に飛躍的な進展を遂げている。</p> <p>(I-51) 電子顕微鏡解像度が向上する(電子線が試料の原子ポテンシャルを電子により散乱・干渉した画像から試料の原子・分子レベルでの電子状態・結合状態を分析する技術が開発される)</p> <p>(I-52) 電子顕微鏡解像度が向上する(原子分解能で原子の3次元構造を計測する収差補正技術が完成する)</p> <p>(I-53) 走査型プローブ顕微鏡(探針の原子先鋭化、CNT化)が開発される</p> <p>(J-31) サブミクロン分解能表面スピン顕微鏡が開発される(2016年)</p> <p>(J-32) 表層(0-100nm)及び広域(100nm²-1cm²)における、3次元元素・形状・状態分析計測が実現する(2016年)</p> <p>(J-33) 100フェムト秒時間分解能・サブミクロン空間分解能を有する超高速紫外顕微鏡が開発される(2016年)</p> <p>(J-34) 深さ分解能10nmの試料走査型3次元計測技術が確立する(2016年)</p> <p>(J-36) 単原子層の深さ分解能を有する表面計測システムが開発される(2016年)</p> <p>(J-38) 原子・ナノレベルの3次元複合構造が解析可能となる(2016年)</p> <p>(J-64) 化学組成や原子レベル構造の変化を~30ミリ秒レベルでその場計測するX線動画イメージング技術が確立する(2016年)</p> <p>(J-65) 四極子核元素(全元素の6割以上が該当)について、NMRIによる観測が実現する(2016年)</p> <p>(J-66) 単原子分解能を有する多元的その場表面計測が実現する(2016年)</p> <p>(J-67) 単原子分析電子顕微鏡技術が開発される(2016年)</p> <p>(J-68) 中性子マルチスケール時分割計測技術が開発される(2016年)</p>	<p>(B-4) 電磁場・汚染物質センシング用メタマテリアルの設計が完了し、安価なプロセスでの作製手法が実証される</p> <p>(H-7) 100nm以下のナノ粒子の工業的計測、評価技術が確立する(サイズ、形状、分布の計測)</p> <p>(H-8) 10~20nmの薄膜、微小領域の組成、構造、応力の解析技術が確立する</p> <p>(H-9) CNTの純度、形状、寸法分布、特性の計測・評価技術が確立する</p>
<p>(K-1) 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が解明され、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、評価が実施される。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</p>	

化学薬品・繊維・プラント 生産性効率の向上、新材料創生	元素代替、リサイクル	触媒
<p>(B-4)電磁場・汚染物質センシング用メタマテリアルの設計が完了し、安価なプロセスでの作製手法が実証される (J-1)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・特性変化が予測可能となる(2016年) (J-2)希少元素使用量を低減した上で高比強度化を達成するとともに、微細組織を精緻に解析・予測する計測・シミュレーション技術が開発される(2016年)</p>		
<p>(B-4)電磁場・汚染物質センシング用メタマテリアルの設計が完了し、安価なプロセスでの作製手法が実証される (G-12)CO2の回収技術として、CO2/N2の高効率ガス分離フィルムが提供される。CO2排出量の削減に貢献する。 (G-14)安価な水の浄化技術・システムが実現する。安定的な水資源の確保に貢献する。 (I-23)ナノファイバー超長繊維化紡糸技術が開発される (I-24)ナノファイバー配列化技術・均一分散技術が開発される (I-25)ナノファイバーのセンサー機能付与が実現する (I-44)フラレン合成メカニズムが解明・理解される (J-3), (J-4), (J-5)</p>	<p>(B-3)レアメタルを利用しないCO2還元が全エネルギー変換効率3%で実現する (B-7)レアメタル・レアアースの分離回収技術がラポレレベルで達成される</p>	<p>(G-15)生物的酵素の働きを模倣したナノ触媒システムによる燃料の生成ができる。効率的で環境負荷の少ない燃料の生成に貢献する。 (G-16)「バイオマス・メタンの備蓄」へとシステム転換するためのナノ触媒技術が実現する。「石油・ナフサの備蓄」から環境調和型の製造プロセスへ転換。</p>
<p>(A-5)化石燃料に依存しない製鉄原料塊プロセスが開発される (A-6)安定的に高品位の鉄を低コストで製造できるプロセスが開発される (A-7)鉄中不純物元素を無害化するプロセスが開発される (E-17)MEMS技術の先端を駆使したマイクロリアクタが質的に進展を遂げ、これをスケラブルに大量集積した大型化学プラントが実用化している。 (H-23)水の浄化技術、システムの効率化と経済性の両立が実現する (I-26)高効率水素発生光触媒粒子が開発される (I-27)炭素繊維製造時の消費エネルギー消費量・CO2排出量の半減及び生産性の大幅向上(大量供給)が実現する。新たな炭素繊維製造プロセスに必要な基盤技術が確立する。 (I-28)以下の生産基本技術に関する研究開発を行い、炭素繊維製造時の消費エネルギー・CO2排出量の半減及び生産性の大幅向上が実現する ①量産化に向けた新規炭素繊維前駆体の合成・製糸技術の確立 ②マイクロ波による炭化技術、プラズマを利用した表面処理技術・排ガス無害化処理技術の確立 (I-29)熱可塑性炭素繊維複合材料(GFRP)を大量生産型製品に適用するための基盤技術として、熱可塑性材料の性能シミュレーション技術、構造解析技術、加工技術が開発され、自動車へ適用される (I-45)CNTの構造、品質、量産化が同時に制御できる (I-46)ナノレベルでの加工・欠陥制御が実現する (I-48)化学修飾フラレンの大量合成技術・プロセス技術が開発される (I-49)高次フラレンの選択的製造技術が開発される (I-50)グラフェン膜向上と量産技術が開発される (J-6), (J-7), (J-9), (J-13) (J-46)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を創製するプロセス技術が開発される(2016年) (J-47)多孔性シートが構築される、高強度カーボン膜が形成される、多官能性モノマーからのソフトマターが創製される、直鎖状高分子がネットワーク化される、及び多孔性物質の創成のための汎用性の高いプロセス技術が確立する(2016年) (J-48)有害物質の除去性能に優れたネットワーク状高分子が開発される(2016年) (J-49)新規のナノチューブ、ナノワイヤー、ナノシート、ナノ粒子などが創製される(2016年) (J-50)ナノスケール物質をナノレベルで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プロセスが確立する(2016年) (J-63)元素置換、欠陥制御、元素の価数制御等を実現した新規のナノチューブ、ナノワイヤー、ナノシート、ナノ粒子が合成される(2016年)</p>	<p>(B-3)レアメタルを利用しないCO2還元が全エネルギー変換効率3%で実現する (B-7)レアメタル・レアアースの分離回収技術がラポレレベルで達成される (G-1)ユビキタス元素から構成される高機能材料が開発される。ありふれた元素の組み合わせで希少元素と同等あるいは新規の機能を実現することにより、資源問題の解決に貢献する。 (G-17)電子部品等からの希少元素のリサイクル・回収技術が実現する。希少元素の海外への依存度を少なくして、安定的に必要な量を確保する。 (J-71)使用済み製品からの希少元素の高選択性高効率抽出を常温・常圧下で実現する新しい材料技術が確立する(2016年)</p>	<p>(D-8)貴金属代替触媒によるHC、CO、NOx除去及びPM除去を可能なエンジン排ガス処理用触媒材料が開発され、実用化に向けた実証試験が開始される (J-70)自然光のみの利用で有機・有害物質を分解できる可視光応答型光触媒材料と、自然の循環の仕組みを模倣・技術化した超低負荷・高機能性層状珪酸塩などのジオマテリアル吸着・複合材料が創出される 組成・形態・空間的に高度に設計された高い環境浄化能力を持つ機能性メソポーラス材料、及び被毒耐性と環境浄化活性を兼ね備えた貴金属フリーの金属間化合物触媒が開発される 異種材料の複合化によってもたらされるシナジー効果を最大限に利用することで、これまでになく高い選択性と反応活性を兼ね備えた次世代環境再生材料が創出される(2016年)</p>
<p>(G-2)化学種を同定した原子分解像の計測が可能になる。新物質の構造・機能の早期把握に貢献する。</p>	<p>(E-2)左記に加え、未踏化学である触媒など超高速現象の連続的観測に成功し、その解析や現象モデル化により、代替材料開発への指針が得られている。</p>	
<p>(B-6)摩擦や熱放射によるエネルギーロスが10%低減され、現状より高効率な作製プロセスが可能となる (E-17)プラント建設において、特に先進国のみならず新興国においても環境視点が再度重要ファクタになっており、これを抜本解決する基盤先進技術が脚光をあびている。 (H-24)浸透圧発電(塩分濃度差発電)により『再生可能エネルギー』を有効利用できるようになる(都市近郊に海淡濃縮塩水なら落差300mの、海水なら落差150mの水力発電所が出現)</p>	<p>(A-12)ベースメタルの合金元素別ソーティングによるレアメタルの拡散量削減と、ベースメタルの平行リサイクルが実現する</p>	<p>(I-35)光触媒による土壌汚染分解シートが開発される</p>

化学薬品・繊維・プラントでの共通項目	その他	ナノ物質・ナノ材料
<p>(E-1)左記に加えて、第1原理計算の原子数の飛躍により、電荷挙動やそのマクロ現象のナノ解析など、複雑材料システムの統合シミュレーションが実用化されている。</p> <p>(J-53)ナノスケール物質・材料のバルク物性の理論的解析手法が開発される(2016年)</p> <p>(J-54)統計熱力学的手法を用いた実用レベル材料のナノ組織・特性の解析が実現する(2016年)</p> <p>(J-56)物質・材料の電子・原子ダイナミクスを大規模かつ高精度に解析する計算手法が開発され、ナノ機能界面における新規な機能が解析・予測される(2016年)</p>		<p>(E-7)(E-8)重要疾患のマーカーセットの種類が飛躍的に増大し、左記の創薬技術の進展と相俟って、特に重要疾患の発症前診断・治療が高度先進医療として開始されている。</p> <p>(J-56)物質・材料の電子・原子ダイナミクスを大規模かつ高精度に解析する計算手法が開発され、ナノ機能界面における新規な機能が解析・予測される(2016年)</p>
		<p>(A-3)安全で安価な人工系標的指向型ナノキャリアが治療に適用される</p> <p>(A-4)組織、器官のin vitro構築へのメド、培養時間が短縮される</p> <p>(B-5)無害で安全なナノ微粒子による早期がん診断(腫瘍サイズ0.5 mm)や気体中のウィルス検知がラボレベルで行われる</p> <p>(H-26)体内の標的細胞内部の任意の場所へ薬(DDS:ドラッグ・デリバリーシステム)や遺伝子を輸送するプロセス技術(ナノチューブ、ナノカプセル、生体適合高分子との融合)が完了し、2025年の実用化に向けた実証実験が開始された。</p> <p>(I-39)フラレン誘導体による遺伝子導入が実現する</p> <p>(J-51)慢性疾患の超早期における診断・治療を可能にする有機または無機ナノ微粒子が開発される(2016年)</p> <p>(J-52)自己治癒力を誘導する複合生体材料、生体構造を模倣したリン酸カルシウム基材料、及びそれらと生体組織との親和性を向上させる生体機能分子を複合化した材料、生体吸収性高分子と細胞の増殖や分化に関わる生理活性物質との複合化パターン化材料が開発される(2016年)</p> <p>(J-61)in-situ表面修飾法、有機誘導化、DNA基、生体高分子と金属粒子とのハイブリッド化、細孔テンプレート等のアセンブル・ハイブリッド技術が確立、配列・集積体が作製される(2016年)</p>
<p>(I-30)走査型プローブ顕微鏡(アミノ基の識別技術)が開発される</p> <p>(I-31)走査型プローブ顕微鏡(化学結合の操作技術)が開発される</p> <p>(I-51)電子顕微鏡解像度が向上する(電子線が試料の原子ポテンシャルを電子により散乱・干渉した画像から試料の原子・分子レベルでの電子状態・結合状態を分析する技術が開発される)</p> <p>(I-52)電子顕微鏡解像度が向上する(原子分解能で原子の3次元構造を計測する収差補正技術が完成する)</p> <p>(I-53)走査型プローブ顕微鏡(探針の原子先鋭化、CNT化)が開発される</p> <p>(J-64)化学組成や原子レベル構造の変化を~30ミリ秒レベルでその場計測するX線動画イメージング技術が確立する(2016年)</p> <p>(J-65)四極子核元素(全元素の6割以上が該当)について、NMRIによる観測が実現する(2016年)</p> <p>(J-66)単原子分解能を有する多元的なその場表面計測が実現する(2016年)</p> <p>(J-67)単原子分析電子顕微鏡技術が開発される(2016年)</p> <p>(J-68)中性子マルチスケール時分割計測技術が開発される(2016年)</p>		<p>(B-5)無害で安全なナノ微粒子による早期がん診断(腫瘍サイズ0.5 mm)や気体中のウィルス検知がラボレベルで行われる</p> <p>(F-8)DNA、RNA、タンパク質および生体内低分子化合物等の標識により、体外診断および/または体内(画像)診断の感度・精度を向上させる技術が開発される</p> <p>(I-40)ナノ粒子を利用した医療用蛍光マーカー等分子プローブが開発される</p> <p>(I-41)ナノファイバーを利用した血液診断用バイオセンサーが開発される</p> <p>(I-43)グラフェンを利用した分子センサーが開発される</p>
<p>(K-1)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が解明され、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、評価が実施される。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</p>	<p>(I-32)CNTを利用した防護服、防火服が開発される</p> <p>(I-33)フラレンを利用した任意のガス吸着・貯蔵・分離が実現する</p> <p>(I-34)ナノファイバーを利用した多機能複合織布が開発される</p>	<p>(F-1)構造が精密に制御された10-300nmのナノ粒子が製造可能になる。このナノ粒子に医薬品を封入することで薬効が高まり、ワクチンや核酸医薬等の新型医薬品の実現・普及に繋がる。</p> <p>(K-1)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が解明され、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、評価が実施される。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</p>

医療機器・医療用材料・医薬品			(その他)
診断・治療技術、機器	医療機器・医療用材料・医薬品での共通項目	その他	
(J-55) 量子効果の強い系を扱う理論・解析手法が開発され、 新規量子機能が解明 される(2016年)			(G-3) 計算機シミュレーションによる 新材料・新機能探索 や ナノ材料の設計 が実現する。高機能材料の早期開発により、エネルギー・資源問題などの解決に貢献する。
(E-11)(E-13) 分子構造シミュレーションとDNA解析に基づいて、 特定疾患に適用可能な分子標的薬剤のデザイン が、因子数の比較的少ない多因子遺伝型疾患から可能になっている。 (E-11)(E-13) 個人DNA解析技術、およびDNAと疾患・治療の知識ベースが整備され、個人かつ疾患に最適な治療を設計する テーラーメイド医療 が開始されている。さらに治療を指向した体内埋め込み型機器の検討が本格化している。 (G-8) 高感度、特異的な検出、低侵襲、高信頼性の 多機能ナノバイオデバイス が実現する。病気の早期の予知・予防、信頼性の高い診断などに貢献する。			
(E-9)(E-12)(E-13) 再生医療に適した細胞培養技術 として、特に身体の主要臓器単位に最適な器具、装置、制御、原細胞について開発され、その臨床検討が加速している。 (G-6) 臓器修復・置換のための 組織成長を促進する構造化した細胞シート の構築が実現する。患部に直接的あるいは間接的に作用し、臓器の再生や病気の治療に貢献する。 (G-7) 薬の効果的な輸送や放出を行う ナノキャリア が実現する。患部に直接的に作用し、効果的な病気の治療に貢献する。 (H-25) 人工臓器 (幹細胞によるハイブリッド人工臓器、完全合成型臓器、など)のプロセス技術が完了し、2025年の実用化に向けた実証実験が開始された。 (H-27) ゲーティングナノポア法やバイオトランジスタ(電界効果トランジスタ)による DNA解析技術 が完了し、2025年の実用化に向けた実証実験が開始された。 (H-28) マイクロサージェリーなどの 生体内医療デバイスに使用可能なアクチュエーター技術 (インテリジェント材料)開発が完了し、2023年の実用化に向けた実証実験が開始された。 (H-31) 生活習慣病の予防・治療のための「 携帯型非侵襲血糖値モニター 」が開発される (I-36) ナノプロセスによる 高機能バイオセンサー が開発される (I-37) ナノインプリンティングを利用した 再生医療(高機能セルチップ) が実現する (I-38) 超微細インクジェットを利用した ティッシュエンジニアリング が実現する			
(E-8)(E-10)(E-11) ゲノム情報について、特に簡易取得したサンプルから、 大量・高速・高精度に解析する技術 が進展し、臨床分野において実用が開始されている。 (G-9) 生体分子のin vivoイメージング が実現する。医療診断の迅速化などに貢献する。 (G-10) 単分子の3次元空間及び時間分解計測 が実現する。医療や医薬品の開発に有効な新物質の構造・機能の早期把握に貢献する。 (G-11) 細胞中の分子間相互作用 が計測できる。生体分子間の相互作用メカニズム解明による、新たな医薬品開発に貢献する。 (H-29) DNAタンパク質などの 生体材料の構造解析(マルチセンシング) が可能となり、2024年の実用化(ナノプローブ顕微鏡)に向けた機器試作が開始された。 (H-30) 単一分子を検出できる 高感度プローブアレイ型センサの技術 (CNT適用)開発が完了し、2024年の実用化に向けた機器試作が開始される (H-32) 1分子のDNA等を識別 することで、短時間に患者のDNAを分析が可能になることにより、緊急時においても患者個人への適切な処置が可能となる。また、血液中に含まれる微量な癌マーカー等を検知することができ、癌の早期発見に繋がる。1分子計測技術:例えばDNA1分子を計測し、その結果を医療等に応用する試みが、最先端研究プログラムで行われており、個別化医療等に大きな貢献を与えようとする。 (I-42) 走査型プローブ顕微鏡を利用した たんぱく質分子の原子構造解析 が実現する	(I-51) 電子顕微鏡解像度が向上 する(電子線が試料の原子ポテンシャルを電子により散乱・干渉した画像から試料の 原子・分子レベルでの電子状態・結合状態を分析する技術 が開発される) (I-52) 電子顕微鏡解像度が向上 する(原子分解能で 原子の3次元構造を計測する収差補正技術 が完成する) (I-53) 走査型プローブ顕微鏡 (探針の原子先鋭化、CNT化)が開発される (J-64) 化学組成や原子レベル構造の変化を~30ミリ秒レベルでその場計測する X線動画像イメージング技術 が確立する(2016年) (J-65) 四極子核元素(全元素の6割以上が該当)について、 NMRIによる観測 が実現する(2016年) (J-66) 単原子分解能を有する 多元的なその場表面計測 が実現する(2016年) (J-67) 単原子分析電子顕微鏡技術が開発される(2016年) (J-68) 中性子マルチスケール時分割計測技術 が開発される(2016年)		(H-33) 日本のナノ材料・デバイスの競争力を維持・強化するための「 ナノ材料・キャラクタリゼーション統合戦略の立案・推進 」が実現している
(E-9)(E-13) 組織再生医療 分野において、特に皮膚、骨などプリミティブな化学機能部位について臨床応用が普及し、特に自動培養など医工連携が加速している。 (K-1) 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が解明され、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、評価が実施される。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			(G-18) 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 が作成される。各社製品のナノテク使用に関するデータ・情報の共有化。ナノ材料の有害性に対する理解を深め、一般の人が安心して利用できる社会環境を作る。

