

## ナノテクノロジー・材料分野の研究開発の推進

### ●分野融合・イノベーションを支える研究基盤の構築

**先端研究施設共用イノベーション創出事業**  
 (ナノテクノロジー・ネットワーク、量子ビーム施設横断利用)  
 24.4億円(18.0億円)

- ・最先端の大型設備・特殊設備の共用化及び技術支援を実施
- ・共用装置拡充による若手研究者支援(拡充)
- ・量子ビーム利用プラットフォームの構築(新規)



**X線自由電子レーザーの開発利用【国家基幹技術】**  
 177.6億円(74.7億円)

- ・物質の一原子レベルの超微細構造や化学反応の超高速動態・変化を瞬時に計測・分析することを可能とするX線自由電子レーザーを実現



### ●イノベーションによる社会への成果還元を目指した目的志向のプロジェクト研究

**ナノテクノロジー・材料を中心とした  
融合新興分野研究開発**

<10～15年後の実用化が期待される研究開発>

○**元素戦略(拡充) 7.3億円(4.3億円)**

- ・白金を使用しない触媒など、環境・エネルギー問題の打開に資する技術開発を実施(拡充)

○**その他継続課題**

- ・超高密度情報メモリの開発、ナノ環境機能触媒の開発等を着実に推進

**光・量子ビームを中心とした  
融合新興分野研究開発**

○**光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発 20.0億円(新規)**

- ・光・量子科学技術分野の研究開発課題を国として戦略的・積極的に実施するとともに、次世代の光・量子科学技術を担う若手人材等の育成

**経済活性化のための研究開発プロジェクト  
(リーディング・プロジェクト)**

<比較的短期間で実用化が期待される研究開発>

○**電子顕微鏡要素技術開発 4.0億円(4.6億円)**

- ・ナノテクノロジー研究における最も基盤的なツールである電子顕微鏡について、次世代のより高性能でより使いやすい電子顕微鏡実現のための要素技術開発を行う



### ●独立行政法人等における新たな知を生み出す 独創的・先端的研究開発の推進

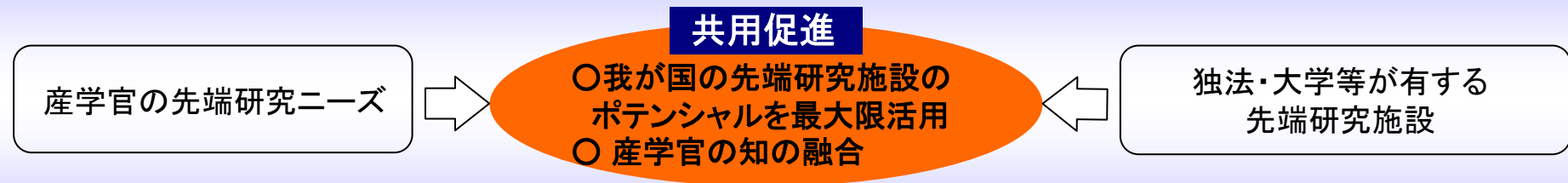
- (独)物質・材料研究機構における研究の推進
- (独)理化学研究所における研究の推進
- (独)科学技術振興機構における研究の推進

# 先端研究施設共用イノベーション創出事業 (ナノテクノロジー・ネットワーク/量子ビーム施設横断利用)

平成20年度概算要求予定：4,099百万円の内数  
(平成19年度予算額：3,180百万円の内数)

◆概要：大学、独立行政法人等の研究機関が有する先端的研究施設・機器の共用を進め、イノベーションにつながる成果を創出するために実施。本事業を通じて、産学官の研究者による戦略的かつ効率的な研究開発や、研究機関・研究分野を越えた横断的な研究開発活動を推進することにより、継続的に産学官の知の融合によるイノベーションの加速を目指す。

## 独法・大学等の先端研究施設の共用を進め、イノベーションを加速



## 施設共用総合窓口・エリアネットワークによる情報提供・情報共有(共用可能施設・設備一覧、利用条件・状況等)

### 産業戦略 利用

16.6億円  
(13.8億円)

### ナノテクノロジー・ネットワーク 21.6億円(18.0億円)

…ナノテクノロジー分野における多様な研究からの技術シーズを伸ばし、イノベーションにつなげる

ナノテクノロジー研究の特性にふさわしい機器を配し、ナノテクノロジー研究環境として求められる研究機能(「ナノ計測・分析」、「超微細加工」、「分子合成」、「極限環境」)を有する機関(群)を採択し、全国の産学官の研究者に最先端の研究環境を提供

### 量子ビーム施設横断利用 2.8億円(新規)

量子ビーム技術は産業応用可能性が非常に高いが、産業界における利用は浸透していない

特に、異なる種類の量子ビームの横断的利用により、革新的な成果が期待できる施設の最適な組み合わせを重視し、限られた資源を有効活用

### 支援内容

- ①施設共用の運転実施に係る経費の支援(運転費及び施設共用を技術的に支援する「施設共用技術指導研究員」等)
- ②産業界に対する共同研究・利用課題の提案・相談を担当する「共用促進リエゾン」等を必要に応じ配置

# ナノテクノロジー・ネットワーク施設一覧(平成19~23年度)

- ◎: 中核機関
- : 連携機関

「北海道イノベーション創出ナノ加工・計測支援ネットワーク」  
◎北海道大学  
○千歳科学技術大学  
ナノ計測・分析 / 超微細加工

「ナノテック融合技術支援センターによるイノベーション創出支援事業」  
◎東北大学  
ナノ計測・分析 / 超微細加工 / 分子合成 / 極限環境

「京都・先端ナノテック総合支援ネットワーク」  
◎京都大学  
○北陸先端科学技術大学院大学、奈良先端科学技術大学院大学  
ナノ計測・分析 / 超微細加工 / 分子合成

「NIMSナノテクノロジー拠点」  
◎物質・材料研究機構  
○東洋大学、埼玉県産業技術総合センター、群馬産業技術センター  
センター機能 / ナノ計測・分析 / 超微細加工 / 極限環境

「阪大複合機能ナノファンダリ」  
◎大阪大学  
ナノ計測・分析 / 超微細加工 / 分子合成

「ナノプロセッシング・パートナーシップ・プラットフォーム」  
◎産業技術総合研究所  
ナノ計測・分析 / 超微細加工

「放射光を利用したナノ構造・機能の計測・解析」  
◎日本原子力研究開発機構  
○物質・材料研究機構、立命館大学、高輝度光科学研究センター  
ナノ計測・分析

「早稲田大学カスタムナノ造形・デバイス評価支援事業」  
◎早稲田大学  
ナノ計測・分析 / 超微細加工

「中部地区ナノテック総合支援: ナノ材料創製加工と先端機器分析」  
◎自然科学研究機構分子科学研究所  
○名古屋大学、名古屋工業大学、豊田工業大学  
ナノ計測・分析 / 超微細加工 / 分子合成

「超微細リソグラフィー・ナノ計測拠点」  
◎東京大学  
ナノ計測・分析 / 超微細加工

「九州地区ナノテクノロジー拠点ネットワーク」  
◎九州大学  
○九州シンクロtron光研究センター、佐賀大学、北九州産業学術推進機構  
ナノ計測・分析 / 超微細加工 / 分子合成

「シリコンナノ加工と高品質真空利用技術に関する支援」  
◎広島大学  
○山口大学  
超微細加工

「電子ビームによるナノ構造造形・観察支援」  
◎東京工業大学  
ナノ計測・分析 / 超微細加工



# ナノテクノロジー・ネットワークを活用した若手研究者の重点支援策

## 〔背景〕

- ・ナノテク研究において、先端機器の活用が研究遂行上不可欠なものとなっている。
- ・ナノネットの共用研究機器は、既にフル稼働している。  
⇒ 若手研究者支援の観点から、若手用の機器の増強が求められている。

## 【長期戦略指針「イノベーション25」(平成19年6月1日 閣議決定)】

### ・研究設備の整備と共用の促進

多数の研究者が利用する基盤的かつ共通的な研究設備、学生の教育研究に必要な設備等の大学や研究機関における計画的な整備を図る。また、高額の研究設備等は不必要に重複して整備することのないようにするとともに、既存の研究設備等を含め、若手育成や民間利用の観点も含め積極的に共用を促進する。



◎より多くの若手研究者が身近に先端計測機器を利用できる環境を整備することで、若手研究者のアイデア実現の機会を増やす。

◎研究者の融合・相互作用を通じて我が国のナノテクノロジー研究のレベルを底上げし、更なる振興を図る。

## 【若手支援に重点化する機器の例】

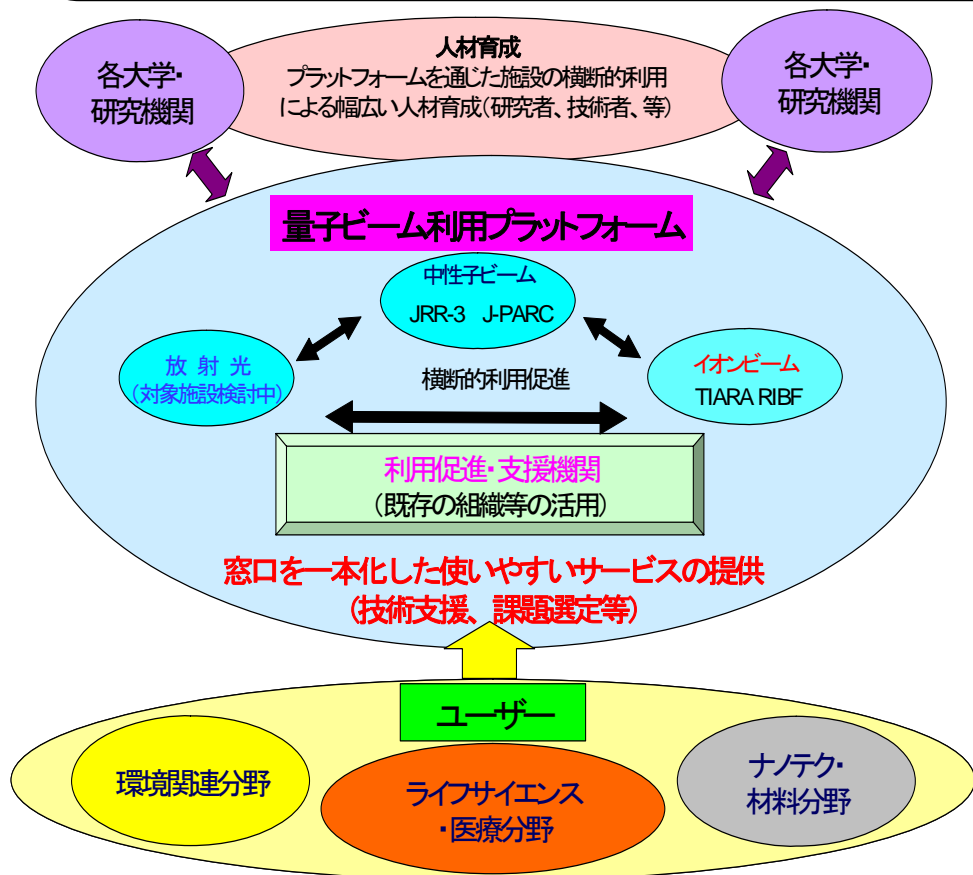
- ・電子ビーム露光装置 感光性樹脂を塗布した試料に電子ビームで描画することにより、半導体等の超微細加工を行う。フィラメント交換、ビーム調整等、年間保守契約
- ・集束イオンビーム(FIB) ガリウムイオンを電界で加速した集束ビームで、エッチング、蒸着、観察等を行う。ガリウムイオン線源の交換、ビームライン調整
- ・低周波数NMR タンパク質等有機物の構造を解析する。液体ヘリウム代、電子部品、プローブ等

# 量子ビーム利用プラットフォームの構築

先端研究施設共用イノベーション創出事業【量子ビーム施設横断利用】

平成20年度概算要求額 283百万円(新規)

- ◆量子ビーム技術は産業応用可能性が非常に高いが、産業界における利用は浸透していない。特に中性子利用分野において全国的な利用体制を構築し、潜在的なユーザーを開拓することが必要。
- ◆量子ビームはビーム種(中性子、イオン、放射光、...)ごとに特徴があることから、より優れた成果を得るためには、複数の量子ビームを使い分け、あるいは相補的に利用することが効果的。このため、複数ビーム利用を簡便な手続で可能にするワンストップサービスの提供が求められる。



## 量子ビーム利用プラットフォームを構築

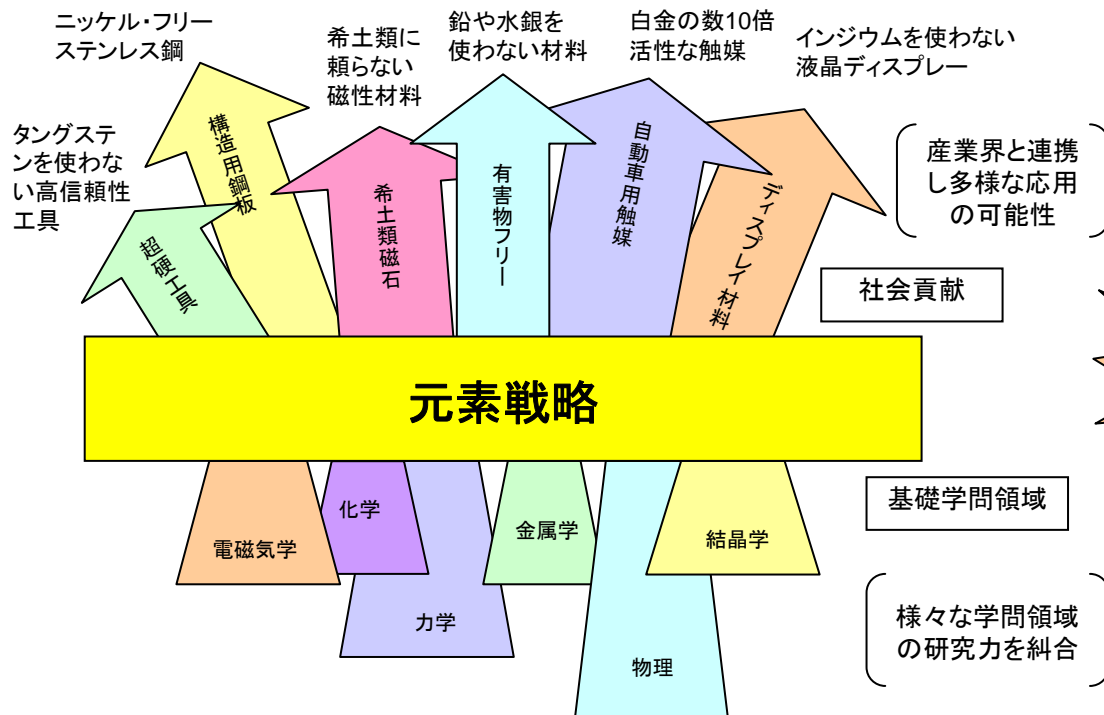
- ワンストップ窓口機能
- 研究計画立案・実験の支援
- 各種ビーム利用研究の課題公募実施
- 広報・普及
- メールインサービスなど分析代行サービスの実施
- 人材育成
- 各種量子ビーム施設の横断的連携の取りまとめ

既存の利用支援機関を活用し、まずは産業界のトリアルユース利用のサポートを中心として、ユーザー層、対象施設の拡がり等をみながら、機能を順次拡大。

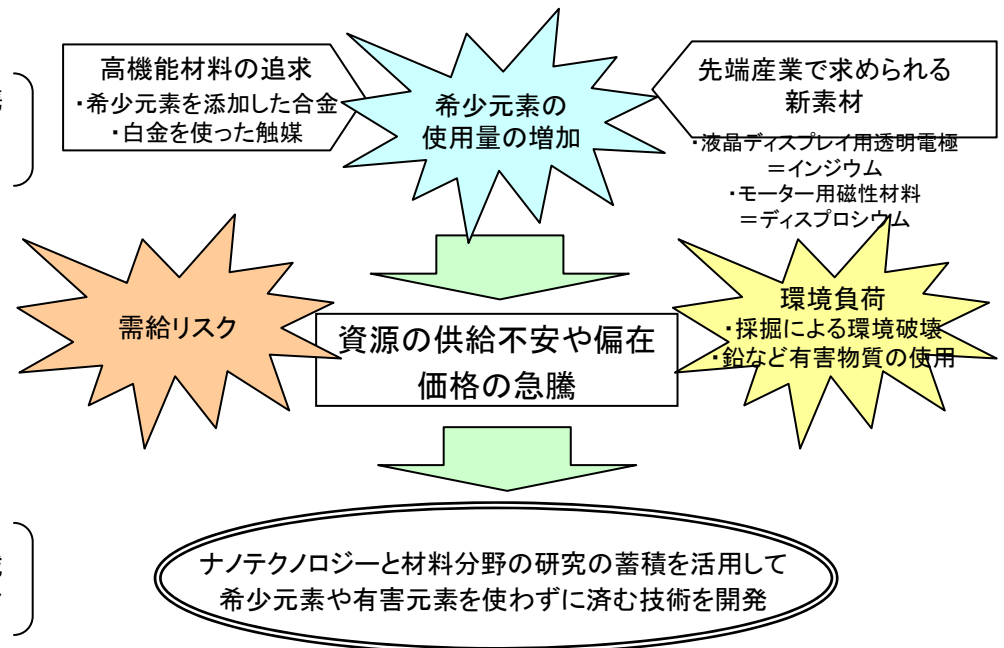
# 「元素戦略」とは！

- 元素の持つ特性を深く理解し活用する、元素多様性の発掘と物質創造
- 物質・材料の特性・機能を定める元素の役割を解明し利用する観点から「材料研究のパラダイム」を変革し、新しい材料の創製につなげる研究
- 多様な基礎研究を結集し、希少元素・有害元素の代替技術等の開発による社会貢献を目指す

基礎研究を結集して、様々な具体的材料創製成果を目指す  
“元素戦略”



元素戦略の背景



# 元素戦略

## 資源・環境・エネルギー問題解決に資する元素戦略

平成20年度概算要求額:730百万円  
(平成19年度予算額:430百万円)

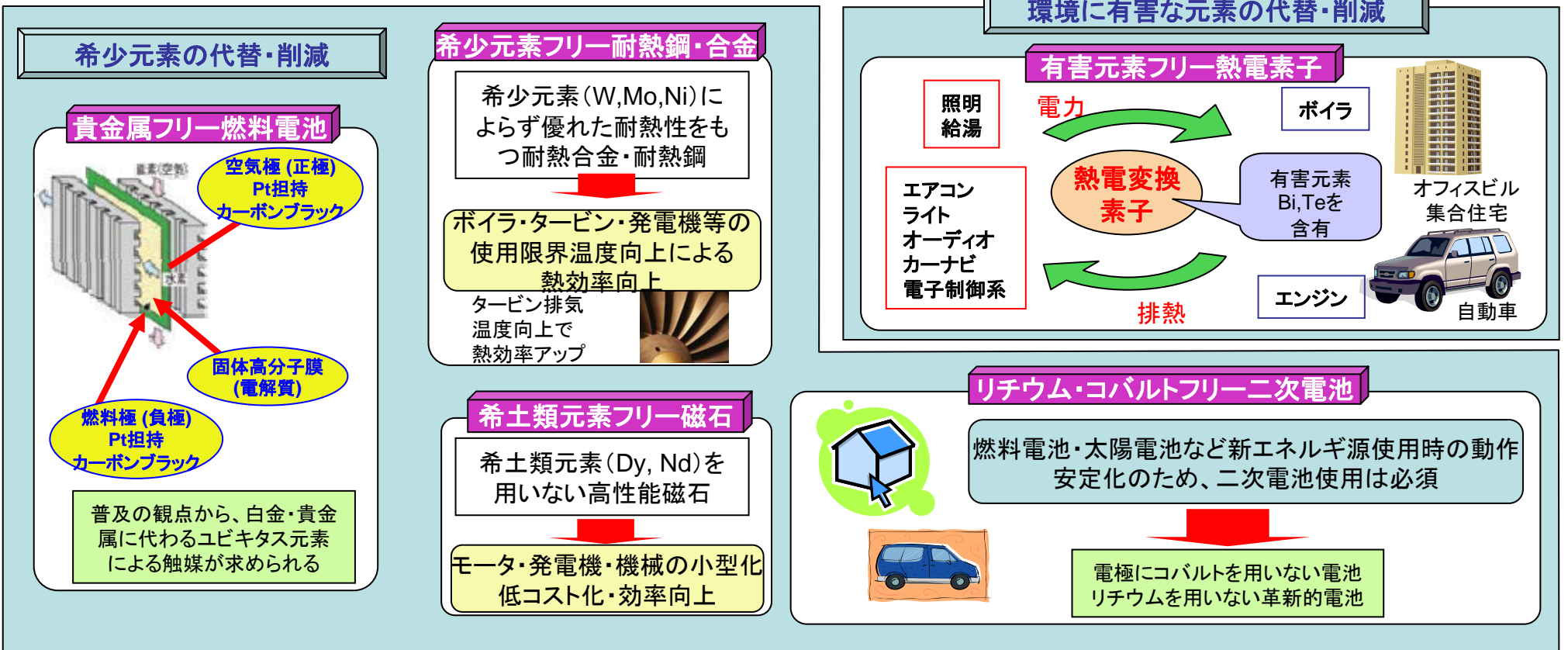
### 元素戦略の趣旨

- ◎一部の希少元素や有害元素は近年の先端技術に不可欠の存在である一方で、埋蔵量や地域偏在といった希少元素の需給バランスに大きく影響を受けやすい、環境負荷が大きいなどの問題がある。そこでこれらを使用しない代替材料の開発を推進。
- ◎19年度は対象分野を限定せず、(i)希少元素代替、(ii)有害元素代替、(iii)構造制御による使用元素量の低減という観点から、亜鉛メッキのアルミ代替、自動車用非貴金属触媒、非ビスマス圧電材料、非希土類磁石、インジウム代替技術など、主に材料シーズ追求型の7課題を採択。なお、実施に当たっては、経済産業省と合同戦略会議を設置し、緊密に連携。

### 20年度の取組

- ◎20年度は「元素戦略」を拡充し、資源・環境・エネルギー問題の解決に資する技術開発に重点をおき、新たに課題を公募。
- ◎具体的には、貴金属触媒、熱電変換材料、二次電池、高機能材料(モーター用磁石)、極限材料(タービン羽根用耐熱合金)などを目標とし、材料を構成する元素の役割とその機能発現のメカニズムを科学的に解明し、開発実用化を阻む障害を正確に認識し、解決。

### 考えられる研究課題例



# 光・量子科学研究拠点の形成に向けた基盤技術開発

平成20年度概算要求額 2,000百万円  
(新規)

☆ 光科学技術・量子ビーム技術は、重点科学技術分野を先導するキーテクノロジーであり、**イノベーション創出の源泉**。

☆ 光・量子科学技術分野を国として戦略的・積極的に推進することが必要。

☆ 次世代の光・量子科学技術を担う若手人材等の育成が重要。

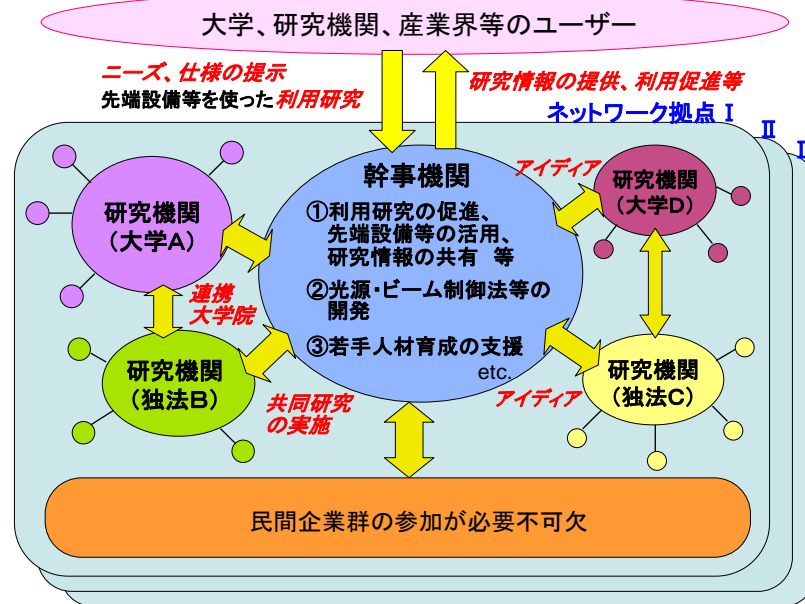
## <研究開発課題例>

- 極めて短いパルス幅のレーザー(100京分の1秒のパルス幅)  
⇒ 光照射による有害副産物の無害化処理、微細加工 等
- 超高強度レーザー(1000兆ワットの光を10回/秒で発生)  
⇒ レーザー駆動加速器、核廃棄物の非破壊検査・管理 等
- 電波に近い未踏波長領域の光(テラヘルツ光)の開拓  
⇒ 高感度テラヘルツ光イメージング、細胞レベル診断 等
- 高効率中性子源・集光整形デバイスの開発  
⇒ タンパク質の機能解明による新薬の開発 等
- 電子ビーム源の高品質化・大強度化技術  
⇒ 次世代の放射線(陽子線、重粒子線等)治療の実現 等
- イオンビーム種・エネルギー可変技術の高度化  
⇒ 環境浄化用の植物の実現 等

☆ **ポテンシャルの結集やシーズとニーズとの有機的連携**には...

⇒ **ネットワーク形成の促進が不可欠!**

## ～ ネットワーク型研究拠点のイメージ図 ～



## <政策的背景>

光科学技術の推進に関する懇談会中間報告書  
(今後の光科学技術施策の進め方)

平成19年7月

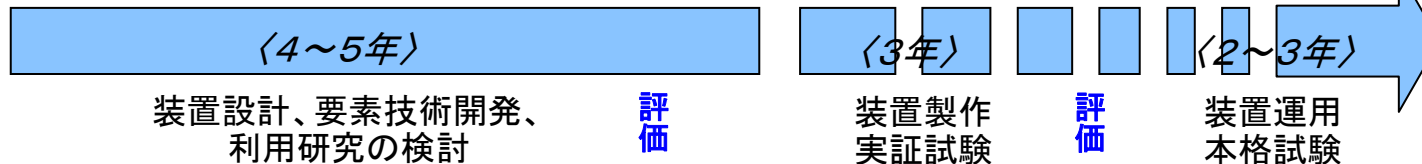
光科学技術の推進に関する懇談会

量子ビーム研究開発作業部会報告書(中間取りまとめ)  
(横断的利用の促進と先端の基盤研究開発の推進)

平成19年6月

量子ビーム研究開発作業部会

【研究開発課題の実施スケジュール】



**画期的イノベーションの創出!**