

## ワーキング・グループによる検討状況について

ナノDDS WG

ナノ医療デバイス WG

革新的構造材料 WG

環境対応ナノ技術 WG

ナノ加工計測 WG

## ナノ DDS WG における検討状況

### - 府省連携プロジェクト「ナノ DDS」 -

#### 目的(案)

ガン・その他の生活習慣病(高脂血症、動脈硬化性疾患、糖尿病等)や難治性疾患(リウマチ、膠原病等の自己免疫疾患、再生不良性貧血等)の治療や QOL 向上のため、ナノテクノロジーを応用した DDS 医薬品の早期市場投入や、DDS 部材・知財輸出を図る。

#### 具体的目標と概要(案)

**転移ガン治療のための DDS 医薬品の市場投入:**ガン治療のための DDS 開発は当然として、更にガン細胞が全身臓器に転移した末期ガンであったとしても、副作用少なく安全に原発巣と転移巣の両方のガン細胞を死滅させることのできる DDS 医薬品を開発し、上市する。

**患者の薬物治療コンプライアンス改善のためのナノ技術による新しい投薬方法の提供:**従来では薬の作用時間が短いため連日注射が必要であったり、分子量が大きい・消化酵素の影響を受ける等の理由により注射による投薬方法に頼っていた薬剤を、ポリエチレングリコール(PEG)化のような保護剤でコーティングしたり、ドライパウダー化したり、標的分子や担体分子と結合すること等により、注射回数が減ったり、注射薬しか無かった薬が経口・経肺等による投薬が可能となり、患者が手軽に治療を受けられるようにする。

**物理エネルギー等による局所 DDS の実用化:**電気、超音波・衝撃波のような音響波、レーザーのような光、磁場等外部物理エネルギーを用いて、効率よく目的とする場所に薬物・遺伝子等を運搬し、診断・治療するシステムの実用化を図る。

**遺伝子治療等に用いるキャリア材料の開発:**外来遺伝子や核酸医薬等を体内の狙った部位に安全かつ確実に導入するためのリポソームや高分子ミセル等のナノテクノロジーを活用したキャリア材料を開発する。

#### 具体的目標達成のための環境整備(案)

具体的目標早期達成のための環境整備として「医薬品産業ビジョン」、「全国治験活性化3カ年計画」等について精査中。

## ナノ医療デバイス WG における検討状況

### - 府省連携プロジェクト「ナノ医療デバイス」 -

#### 目的(案)

将来の体内埋込型診断・治療デバイス時代を見据え、我が国が優位を有する MEMS/NEMS 等のナノ加工技術を応用した体外・体内各種センサや、ナノ計測技術を応用した各種チップやバイオツールとしての計測機器の早期市場導入や部材・知財輸出を図る。

#### 具体的目標と概要(案)

**テーラーメイド医療実現のための DNA チップ、プロテインチップ等を用いた診断機器の事業化:** 個々人の遺伝情報やその発現情報を基に予防・治療を可能とする医療(テーラーメイド医療)の早期実現に資する DNA チップ・プロテインチップやラボオンチップ・マイクロリアクター等を用いた診断機器の事業化を図る。

**ナノテクノロジーを応用した新薬候補薬剤等のスクリーニング機器の実現:** 新薬候補の薬剤のスクリーニングや薬剤の組み合わせ・投薬量等を決定するための高感度細胞チップ、マイクロバイオリアクターやナノ粒子等を用いた機器の事業化を図る。

**バイオセンサー等を用いた在宅での健康管理を可能とする機器の実現:** 在宅で手軽に自分の健康管理ができるグルコースセンサー等の開発及びセンサーに汎用性を持たせ集積化、多項目測定に対応するためのバイオセンサー共通プラットフォームを確立する。また、微量の血液で、現在病院での検査で用いられているレベルの生化学検査や腫瘍マーカー検査等の総合検査が可能な低・非侵襲医療機器の事業化を図る。

**MEMS/NEMS 技術を用いた非・低侵襲かつ高機能医療機器の事業化:** MEMS 技術を用いて内視鏡に共焦点レーザー顕微鏡等を組み込むことにより、一度の検査で通常の形態による診断から更に病理診断まで可能となる次世代内視鏡開発のような、非・低侵襲で高機能な医療機器の事業化を図る。

**人工臓器・人工感覚器等の身体機能代替人工器官の要素技術の系統的な開発:** 我が国が優位を有するバイオセンサー技術の応用による体内埋込型センサー、グルコース燃料電池や、人工感覚器、マイクロアクチュエーター、生体インターフェースデバイス等、身体機能代替人工器官の要素技術の開発を行う。

#### 具体的目標達成のための環境整備(案)

具体的目標早期達成のための環境整備として「医療機器産業ビジョン」、「全国治験活性化3カ年計画」等について精査中。

# 革新的構造材料 WG における検討状況

## - 府省連携プロジェクト「革新的構造材料」 -

### 目的

高強度鋼・高機能鋼、超微細粒鋼(超鉄鋼)、及び炭素繊維強化樹脂(CFRP)等の先進複合材料等の革新的構造材料のシーズ技術を実用化に導き、材料産業の国際競争力の強化と新市場の開拓を目指すとともに、土木・建築インフラの高度化に寄与する。

### 達成目標

革新的構造材料を使用して、

- ・「複合機能 + 内部構造可変 + 長寿命型」の新構造システム建築物
- ・「耐震、耐食、軽量、低コスト」の橋梁構造体

を短期的には5～7年後に市場導入することを目指し、中長期的には10年後にさらに高機能な材料による性能向上を図る。

### 概要

ライフサイクルコストの視点から安価で、環境負荷が小さく、安心・安全、長寿命な21世紀の建築ストック、土木・社会インフラとして、「複合機能 + 内部構造可変 + 長寿命型」の新構造システム建築物と「耐震、耐食、軽量、低コスト」の橋梁構造体を設定し、その構造設計手法の開発とそこで使用されるべき革新的構造材料の実用化研究を行い、実証モデルにおいて検証する。検証された技術をパイロット事業の実施を通じて公共工事への適用を図るとともに、民間における普及を推進する。併せて、健全性評価法・モニタリング技術等の周辺技術を整備する。

革新的構造材料の実用化研究に当たっては、材料分野における継続的技術革新を担保するために、比較的短期に実用化可能な材料と中長期的に実用化を目指す材料に分類し、それぞれに異なる実用化目標年限を定めて推進する。

### 環境整備

公共工事や民間における新構造材料の普及を促進するため、土木構造物・建築物での実用化に向けた具体的な技術課題の抽出、設計基準の作成支援などを進めるとともに、「公共工事における技術活用システム」によるパイロット事業の実施などの環境整備を進める。(国土交通省)

新構造材料を利用しやすい環境を作るため、新構造材料の性能評価の基準、特性に係わるデータベース化等の環境整備を進める。(文部科学省、国土交通省、

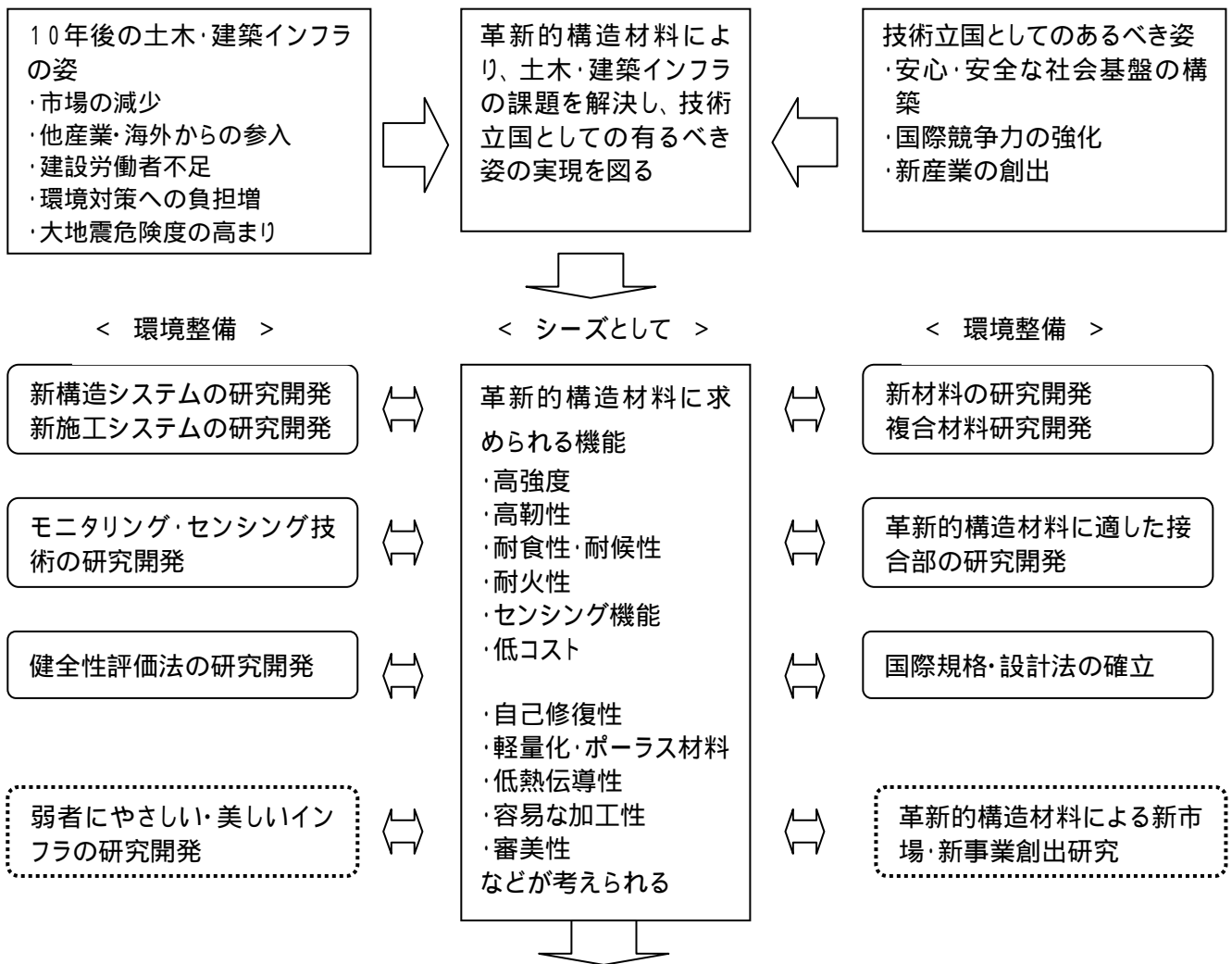
経済産業省)

消防法令における技術基準の性能規定化、危険物施設の健全性評価手法に係る技術基盤整備など消防防災技術の高度化により、新材料の円滑な導入を図るとともに、大規模・特殊災害等への対応を可能とする。(総務省)

(注) 本案は第3回ワーキンググループ会合までの議論をもとにまとめたもので、今後のワーキンググループ会合での議論により変更もあり得る。

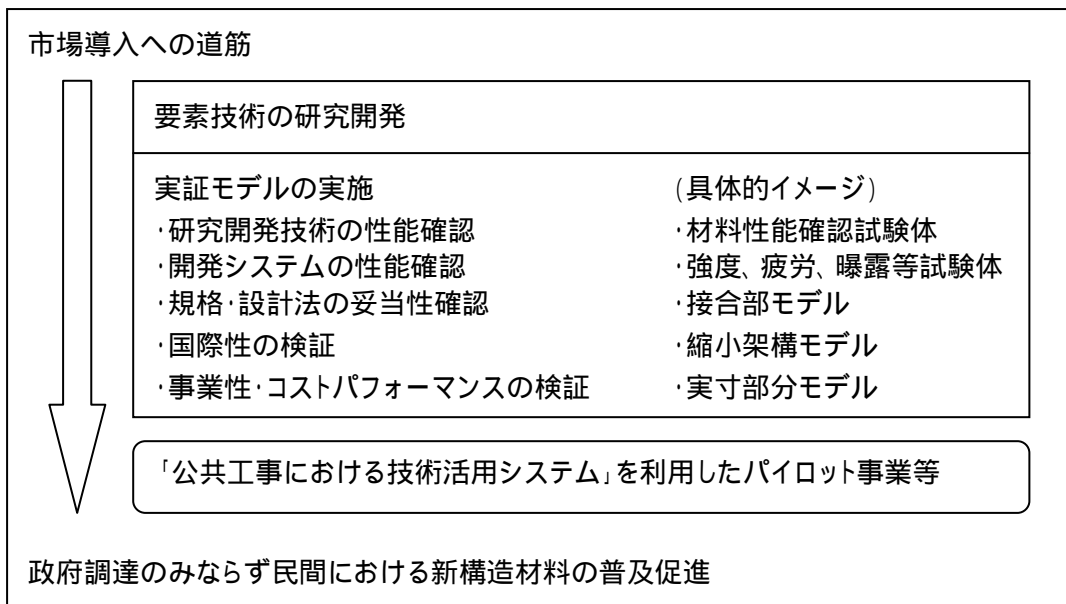
NTPT 革新的構造材料ワーキンググループ 資料

1. シーズとニーズのマッチング、達成目標、環境整備の関連図  
 < ニーズとして >



**達成目標**

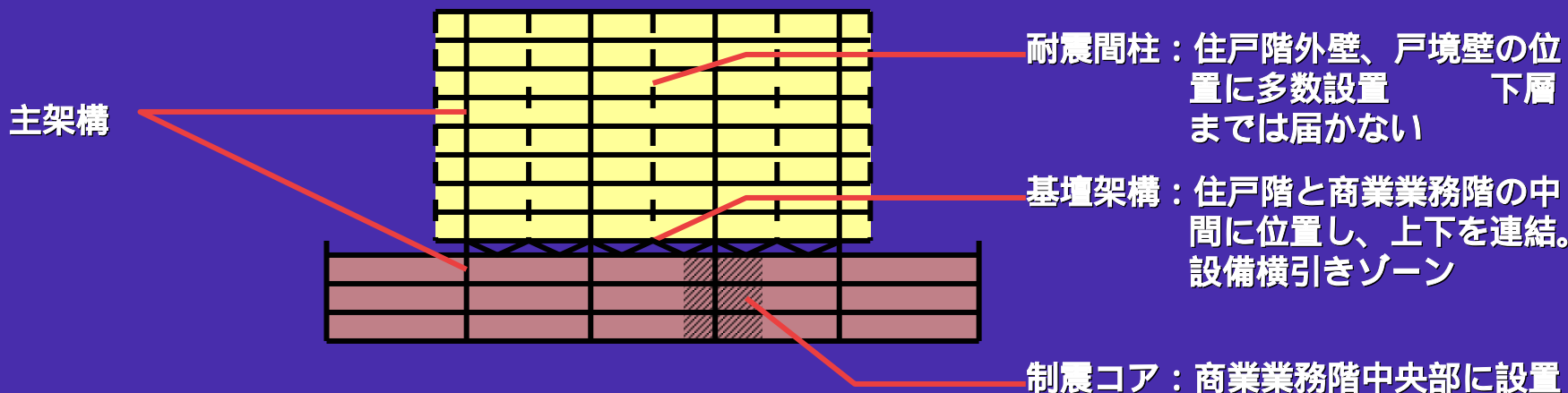
- ・建築ストックとして「複合機能 + 内部構造可変 + 長寿命型」の新構造システム建築物
- ・土木・社会インフラとして「耐震、耐食、軽量、低コスト」の橋梁構造体を短期的には5～7年後、中長期的には10年後の市場導入を目指す



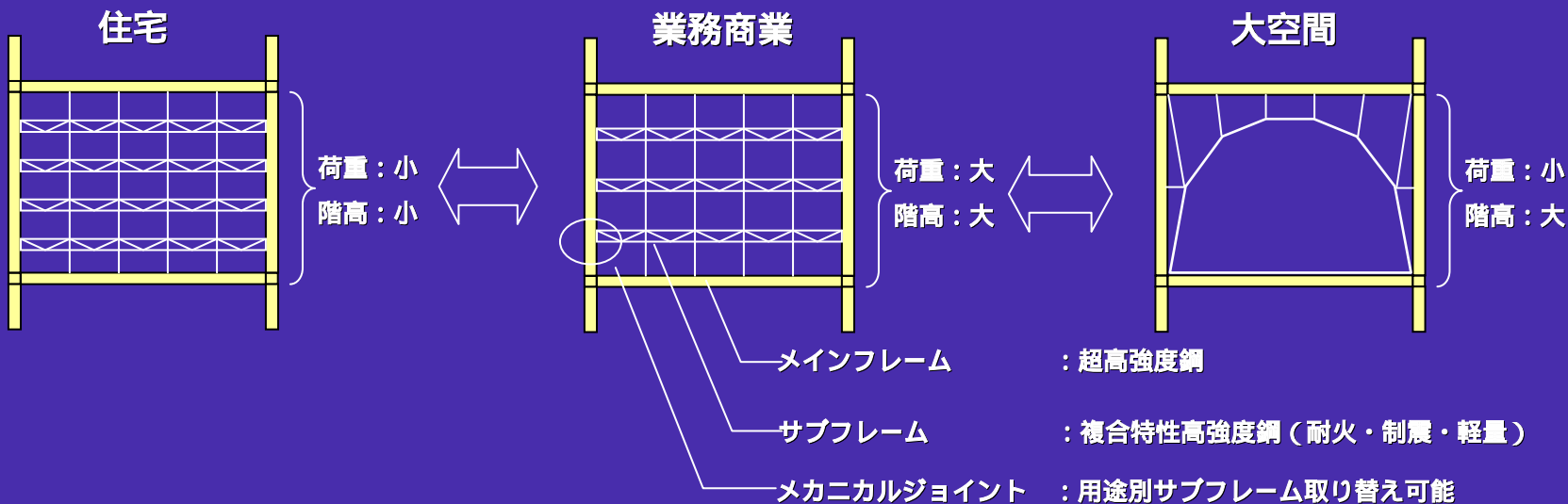
# 新構造システムの展開

# 展開の一例

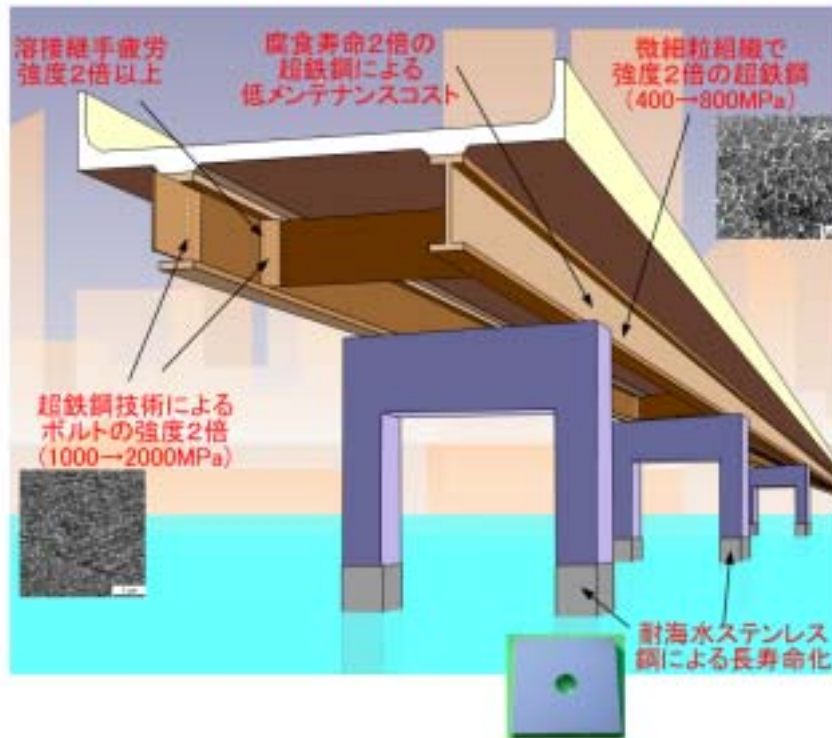
## 上下用途(上部:住宅、下部業務商業)複合型フレーム



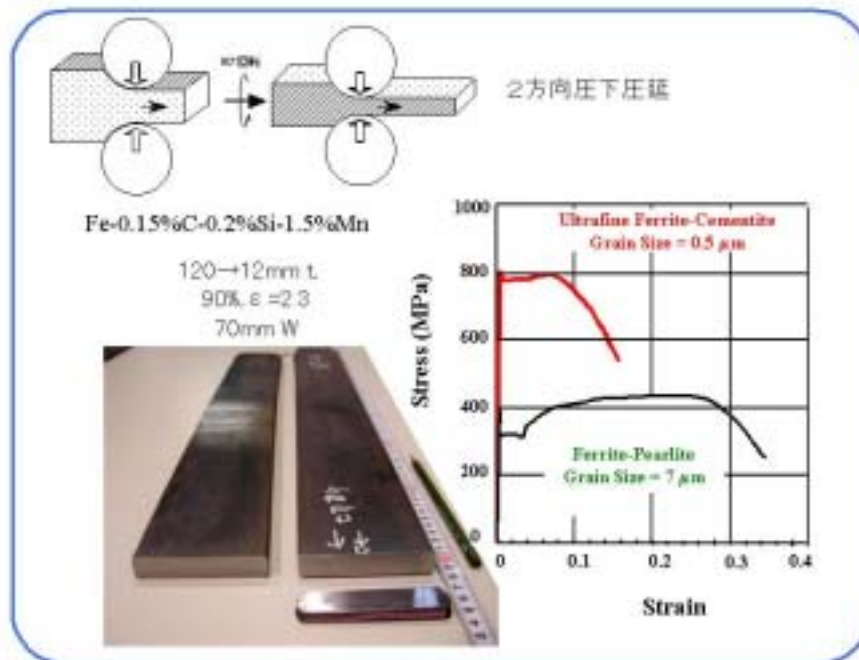
## 用途可変型(住宅 業務商業 大空間)フレーム



# 橋梁構造体のイメージ例

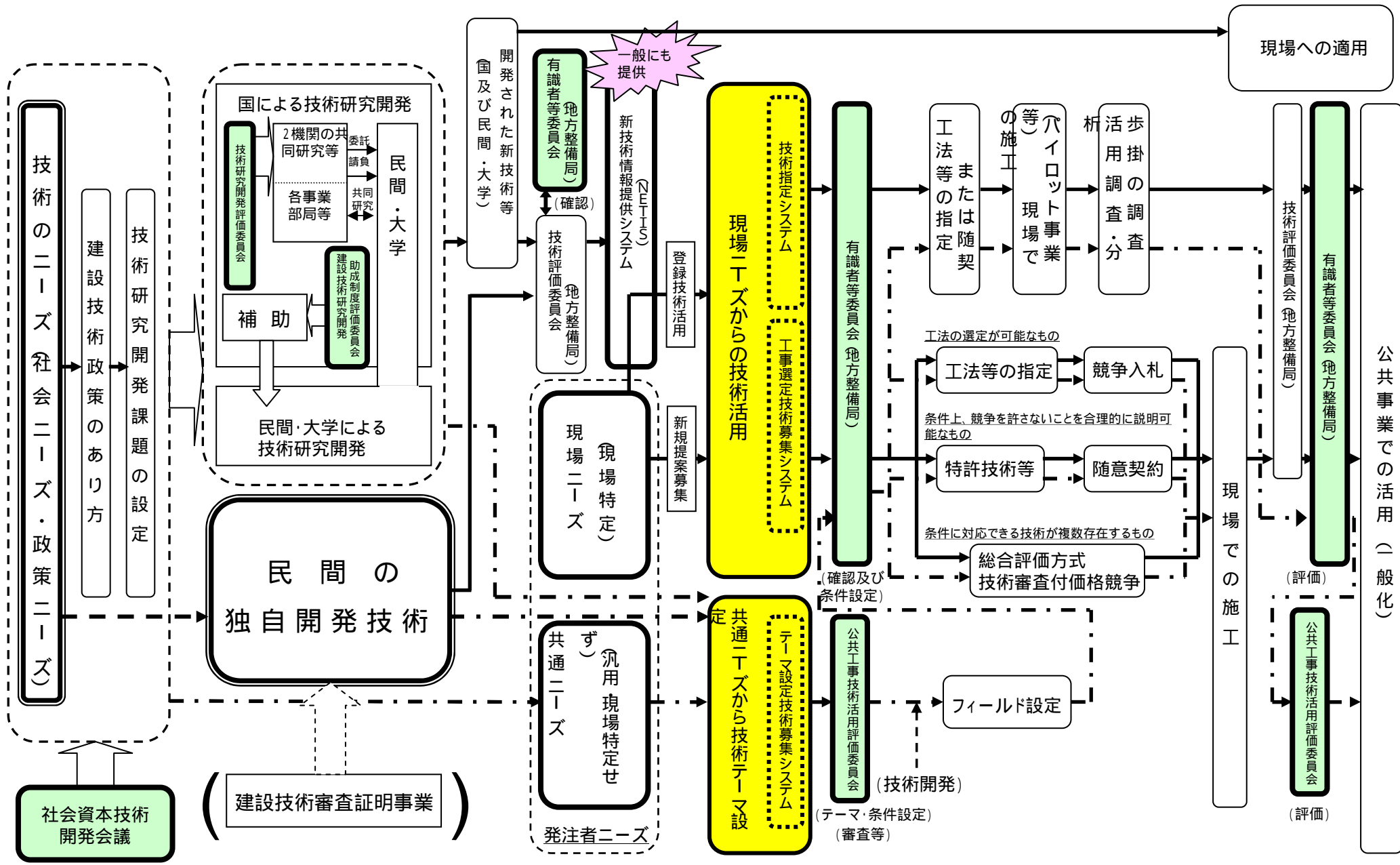


## 大型部材への展開—超微細粒鋼板材の試作





# 公共工事における技術活用システム

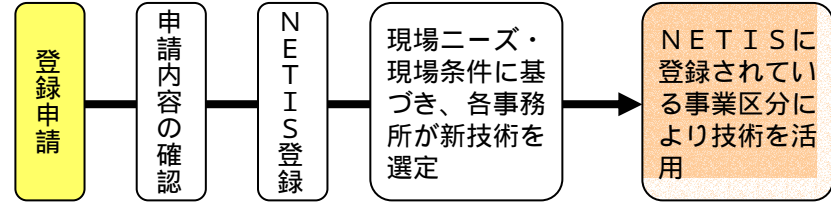


# 民間の開発技術

新技術や新製品を広くPRし、現場での活用を希望する場合

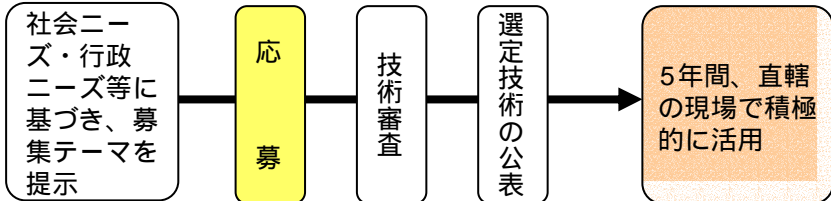
## NETISへの登録（技術指定システム）

- 各地方整備局の技術事務所で登録申請を受け付けています。
- 登録された技術は直轄のみならず、各都道府県、市町村および一般にも公開しています。
- 登録された新技術が現場ニーズや現場条件に適合した場合、試験フィールド事業や技術活用IP' 10事業として実施されます。



## 公募への応募（テーマ設定技術募集システム）

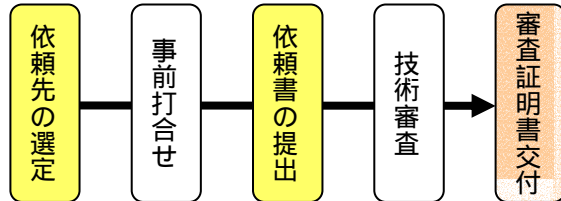
- 環境、安全、コスト縮減等、全国に共通する技術テーマを告示して民間が開発した技術を公募する制度です。
- 選定された技術は、おおむね5年間、直轄工事において積極的に活用されます。



新技術や新製品の効果、品質等の証明を希望する場合

## 建設技術審査証明事業

- 学識経験者等で構成されます委員会で公平かつ公正に技術審査を行い、審査結果を証した審査証明書を交付いたします。
- 国土交通省所管の14公益法人（建設技術審査証明協議会）が実施しています。
- 委員会の運営費用等が必要です。



実施機関	対象技術	実施機関	対象技術
国土技術研究センター	一般土木工法	建築保全センター	建築物等の保全技術
日本建設情報総合センター	建設情報技術	砂防・地すべり技術センター	砂防技術
日本建設機械化協会	建設機械化技術	下水道新技術推進機構	下水道技術
日本建築センター	建築物等の施工・保全技術	都市緑化技術開発機構	都市緑化技術
土木研究センター	土木系材料・製品・技術	道路保全技術センター	道路保全技術
日本測量協会	測量技術	先端建設技術センター	先端建設技術
ダム技術センター	ダム建設技術	日本地図センター	地図調製技術

## 「超高温ガスタービン技術」について

### 対象となる技術の概要

- ・ ガスタービンの高効率化の手法として、タービン入り口温度を現行の1,500 から1,700 に高温化するために必要な超耐熱金属材料およびタービンシステム化技術の開発。

### 第4回NTPTでの検討結果

- ・ 「ナノ環境エネルギー産業」ではなく、「革新的材料産業」の1領域として、府省「連携プロジェクト」の可能性について検討する。

### その後の検討状況

- ・ 国内電力業界のガスタービン需要については、電力需要の低迷、電力市場の自由化等の環境変化から不透明であるが、今後10年以降には、リプレース需要が考えられる。
- ・ ガスタービンの世界市場に対して、我が国の技術力の強化をとおした国際競争力の強化が望まれる。
- ・ 以上から、海外市場の開拓と将来のリプレース需要に備えるとともに、要素技術の既存設備への適用の波及効果を踏まえ、当面、文部科学省による超耐熱金属材料の開発、経済産業省によるタービンシステム化のための要素技術の開発を連携して行う。
- ・ 研究開発の成果を速やかに事業化・産業化するために関係府省が連携して環境整備すべき事項が見当たらない。

環境整備を伴わないため、NTPTで対象とする、府省「連携プロジェクト」には該当しないが、省エネルギー効果を目指すナノテクノロジー・材料分野のテーマとしては重要であり、両省が連携して研究開発を推進すべきである。

## 環境対応ナノ技術WGにおける検討状況

現在、WGメンバーから提案、検討されている事項を整理すると、モニタリング、水処理、VOC(揮発性有機化合物)対策に大別できる。府省「連携プロジェクト」としての必要性を含めて議論をしているところ。

以下に、メンバーからの意見の要約、及び、関連する省庁の施策を列記する。メンバーの意見については、事実関係も含めて精査しているところである。

### モニタリング

#### 【メンバー提案】

- ・ 温度、物質量、物性の多元センシング技術と、そのネットワーク技術を開発。適用例として、廃棄物、廃熱のリアルタイムセンシングとそのネットワークでサプライ・チェーン・マネジメントを実施する、家庭内水管理システムへ適用するなど。
- ・ 大型施設(空港、発電所、道路、橋などの構造物)や大規模農業プラントのモニタリング
- ・ 経済性重視の簡易設置が可能な多項目環境モニタリングシステム。2010年目標20万個所、2020年目標3000万個所。行政から市民への環境負荷情報公開に用いられるとともに、付加価値をつけ環境アセスメントやリスクコミュニケーション支援を行う環境ビジネス事業者も出現。

#### 【省庁連携の必要に関するメンバー意見】

- ・ 計測・分析に関する規制・指針が多岐にわたり、体系的に整理されていない。計量行政を統合的にまとめられる機関の創設が期待される。
- ・ 実用までには、チップ、センサ、無線通信技術、データの解析技術、対象施設に関連する規則や法令の整備、場合によっては社会的コンセンサスが必要であり、これは、複数の省庁に横断的な取り組みが必要である。
- ・ モニタリングシステム設置時の管轄違いの調整。たとえば、道路設置では高速道路(日本道路公団等)、一般道(国土交通省、自治体〔総務省〕)、交通信号機(県警)など。利用場面では省庁に分散する各種データベースとの連携の必要。たとえば、飲料水(厚生労働省)、農業用水(農林水産省)、大気環境データ(環境省)や、気象データ(国土交通省)、地図データ(国土交通省)、交通量データ(警察庁)など。

#### 【関連する現行あるいは新規検討中の省庁施策】

農林水産省：「生物機能の革新的利用のためのナノテクノロジー・材料技術の開発」(H14より実施中)

環境省：「環境ナノテクノロジーの推進」(環境モニタリング、健康・生体影響評価、環境汚染防止対策)(H15より実施中)

## 水処理

### 【メンバー提案】

- ・ 要求水質の高度化に応えるための、また、多様な用途・水源に対応するための先進水処理用透過膜システム
- ・ 高性能微量有害有機物質除去・高性能病原性微生物除去用先進膜システム。モデル事業例としては、塩素消毒なしで生態系に優しい環境水に戻す或いは再生利用する下水処理モデル、あるいは、団地(ニュータウン)サイズで上水・下水を含めた一体的水経営を行うモデル事業。
- ・ 雨水、下水、中水の処理により、水を高度化する技術が戦略テーマ。窒素、リン、菌/ウイルスの効率的除去を目指すメンブレンリアクターの開発。

### 【省庁連携の必要に関するメンバー意見】

- ・ 下水再利用を推進する場合、厚生労働省は国民の健康と安全を確保するため、水源としての下水を規制する。しかし、一律に規制するのではなく、環境省、経済産業省などと連携して、水源として達成すべき水質を明確にし、それを保証するような仕組みを作る必要がある。
- ・ 制度面での環境整備が必要。例えば、余っている工業用水道から原水の供給を受け、飲料水を製造することを可能とする制度が必要。一体的水経営には、国土交通省と厚生労働省及び経済産業省の連携が必要。

### 【関連する現行あるいは新規検討中の省庁施策】

文部科学省:科学技術振興調整費にアジア水質改善プログラムを提案

経済産業省:ナノファイバーによる有害物質高度除去フィルタ開発(H15年度1年間)

国土交通省:下水道施設改築、高度処理において、膜処理を推進している。

環境省:「環境ナノテクノロジーの推進」(環境モニタリング、健康・生体影響評価、環境汚染防止対策)(H15より実施中)

## VOC

### 【メンバー提案】

- ・ 家屋、ビル、学校などの室内空間及び中小事業所などの作業空間から排出されるVOCsを効率的に除去できる経済性の高い技術を開発。例えば、細孔のサイズ・分布や機能性官能基をナノレベルで構造制御した高い吸着機能をもつ材料、低温でVOCsを分解できるナノ構造を制御した触媒や高機能光触媒などを利用した小型で低コストな浄化システムを構築する。

【省庁連携の必要に関するメンバー意見】

- ・ 屋内環境中の個別VOCに関する濃度に関する指針、中小事業所に対するVOCs排出・移動量の管理に関する指針、VOC対策装置・設備の性能評価・標準化、VOCs対策装置の導入を支援する措置などの検討に省庁連携が必要。

【関連する現行あるいは新規検討中の省庁施策】

経済産業省：VOCリスク削減技術の開発（H16新規検討中）

環境省：「環境ナノテクノロジーの推進」（環境モニタリング、健康・生体影響評価、環境汚染防止対策）（H15より実施中）

## ナノ加工・計測 WG における検討状況

### ナノ加工・計測分野の現状

- ・ ナノ加工・計測技術は、分野横断的な基盤技術として極めて重要である。一方、我が国においては医工連携に代表されるように分野横断的な連携は弱い。
- ・ 加工・計測に関する要素技術、特注品への対応は日本が強みを持っているが、システム化、用途開発で劣る。
- ・ 加工・計測は、その対象により特化した装置あるいは材料が必要である。一方、産業としては、ある程度の規模がないと対応できない。
- ・ 標準に関する取組みが弱い。

### ナノ加工・計測分野の産業発掘に向けて行うべきこと

- ・ 加工・計測については、個々の機器としての市場規模は大きいとはいえないが、他のナノテク産業を支える重要な分野である。ナノテクの開発を加速するような基盤としての産業を育てる視点での取組みが必要。
- ・ トータルな最適化・システム化に向けた開発(使い方の開発)が必要。使用者の視点から、必要なソフトウェア、要素技術をくみ上げることが必要。
- ・ 最終的に10年後を見据えて、例えば、産業規模は小さくても高付加価値の産業を目指す方向へパラダイムを変えるモデルとしての取組みが必要。
- ・ 応用用途を特定した開発とともに、必要とされる汎用的な基盤整備が必要。
- ・ 人材や装置を有効活用するためのネットワークの中核となるナノテクセンターの整備が必要。これにより装置の開発者とユーザ(研究者)との連携強化も実現しやすくなる。リモートオペレーションも考慮に入れるべき。
- ・ 標準物質、標準の計測方法の確立、材料データベースの整備、設計用・解析用のシミュレータ、人材育成に関して産官学連携を進め、日本が世界のスタンダードを発信する取組みが必要。

### 今後の検討の進め方

- ・ ナノ加工・計測の産業発掘のためには、ニーズ側との連携によるシステム化が重要であり、ナノ医療デバイス等の他 WG をターゲットの応用分野とする府省「連携プロジェクト」の中に位置づけるべく検討する。当該分野WGにメンバーが参加して加工・計測装置等の産業発掘を目指す。
- ・ 広く最先端の研究開発を支え、新たな産業を創造する分野横断的な基盤産業としての重要性を踏まえ、ナノテクセンター、標準、データベース等の整備や要素技術の開発等について、府省「連携プロジェクト」の枠組みとは別に議論を進める。