

安全に資する科学技術推進の現状と課題について

～安全に資する科学技術推進P T報告（仮称）の策定に向けて～

平成17年11月22日

安全に資する科学技術推進
プロジェクトチーム事務局

重要な研究開発課題に関する検討（１）

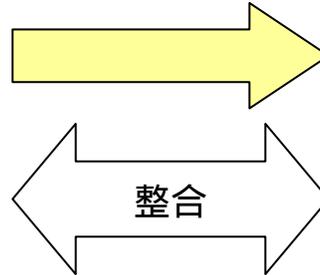
検討の進め方

安全PT中間報告等に基づき、安全に資する科学技術として、今後推進すべき「重要な研究開発課題」に関する検討を行うものとする。その際、安全・安心に関する取組については、特に、分野横断的な課題解決が必要との観点から、「分野別推進戦略」に盛り込むべき「重要な研究開発課題」に関する検討を行うものとする。

安全に資する科学技術推進 プロジェクトチーム

国民が安心して生活を送ることができる安全な社会を構築するための科学技術について調査・検討を行うことを目的として設置。

特に、安全・安心の観点から重要な研究開発課題を提言



分野別推進戦略検討 プロジェクトチーム

各分野において推進すべき重要な研究開発課題を選定し、その推進方策等を定める分野別推進戦略を策定することを目的として、基本政策専門調査会の下に、本年10月に設置。

留意点

- 1 具体的な検討にあたっては、各分野別推進戦略検討PTにおける検討状況を鑑み、適宜、整合を図るものとする。
- 2 検討対象については、次に掲げる施策とする。

短中期的には、第3期科学技術基本計画の期間内（平成18年度～平成22年度）に成果が期待される施策

長期的には、平成23年度以降にも継続して実施する施策

重要な研究開発課題に関する検討（２）

重点化の考え方

（「『科学技術に関する基本政策について』に対する答申（案）」より抜粋）

- 基本計画で示された政策目標の達成に向けて、研究開発として目指す科学技術面での成果（研究開発目標）を明確化。（理念３「健康と安全を守る～安心・安全で質の高い生活のできる国の実現に向けて」の下、政策目標６「安全が誇りとなる国 - 世界一安全な国・日本を実現」）
- 科学的インパクト、経済的インパクト、社会的インパクトを軸とした将来的な波及効果を客観的に評価。
- 我が国の国際的な科学技術の位置・水準を明確に認識した上で、投資の必要性を明確化（強い社会ニーズがあり課題解決すべき研究開発課題なのか）
- 政策目標達成への貢献度、達成までの道筋等の観点から、投資の必要性を明確化。
- 官民の役割を踏まえ、研究開発リスク、官民の補完性、公共性等の観点から、投資の必要性を明確化。
- 近年世界的に安全と安心を脅かしている国際テロ、大量破壊兵器の拡散、地震・台風等による大規模自然災害・事故、新興・再興感染症などの社会的な重要課題に対して迅速・的確に解決策を提供。

上記の他、安全に資する科学技術の推進に関わる「重要な研究開発課題」の検討にあたっては、次の視点が重要ではないか。

視点例（安全PT中間報告より）

- 想定される事態のシナリオを設定（国として、「これだけは護り抜く」等の考え方を導入すべき）
- 想定被害（リスク）の低減化を可能とする予防対策を重視
- 事態発生後の迅速な対応（初動対応）の充実・強化
- 国際的に比較優位な安全に資する科学技術について、標準化を念頭に、競争力の確立に向けて推進
- 長期自立的に維持すべき安全に資する基幹的な科学技術の着実な推進
- 米国、欧州、特に地理的に近いアジア諸国との研究開発協力・連携を推進

重要な研究開発課題例 (1)

大規模自然災害

(安全PT第2期報告より)

過密都市圏・危険物施設における大地震等による大規模自然災害の低減を図るため、長期的予測技術及び相互依存性解析による被害想定を行い、自助・共助・公助を基本とし、抜本的な災害対策とそのための国民への周知・啓発を徹底する。また、災害発生時に情報をリアルタイムに収集、共有、伝達するためのシステムと第一対応者(ファースト・レスポnder)の災害救助支援のための装備を充実・強化させる。

安全PT第2期までの主な意見(大規模自然災害)

- 現代の災害は自然と人間との複合体であると認識すべき。
- 防災と減災との組み合わせが必要である。
- 現状追認、対症療法的ではなく、安全を脅かす事態の原因から抑制すべき。
- 災害対策には、ゴール、目標等から戦略的に計画を立てるべき。
- 予測できないものは防災できないため、新たな現象の予測を行うべき。
- 大規模災害時の消防活動を強化すべき(過密都市圏・危険物施設等)。
- 防災科学技術分野における先進技術を活用すべき。

重要な研究開発課題例(たたき台)

地震・津波・豪雨等の減災・防災技術

災害対策支援システム技術

災害対策や危機管理につながる観測・監視技術

相互依存性解析技術

重要な研究開発課題例（２）

重大事故

（安全PT第2期報告より）

大量輸送機関（例えば、航空機、船舶、鉄道）や危険物施設等における事故発生時には、社会・経済、国民生活に予測し難い甚大な被害が広がることが危惧される。このため、事故の未然防止及び被害低減を図るため、ヒューマンファクター等を含め複雑・多様化する事故原因の分析技術の向上と、迅速・的確な安全基準への反映に必要な研究開発を強化するとともに、大量輸送機関や危険物施設等に関わるシステムの更なる信頼性・安全性の向上に資する科学技術の活用を推進する。

安全PT第2期までの主な意見（特殊災害等を含む重大事故）

- 危険性の予見と予測を行うべき（データベースと危険度評価法）。
- 被害軽減の構造・装備の開発が必要である。
- 管理と監視のシステムを構築すべき（安全教育と監視制御システム）。
- 消防・救急活動の高度化と支援を行うべき。

重要な研究開発課題例（たたき台）

航空機・船舶・鉄道等の安全対策

事故原因の分析技術

安全で高質な交通・輸送システム

機器・システム信頼性・安全性向上

重要な研究開発課題例（３）

新興・再興感染症

（安全PT第2期報告より）

第一義的には、国内外の関係機関・専門家の間における情報共有・連携強化を重視し、迅速・的確な病原体・感染者・患者の探知（サーベイランス）を実施するものとする。また、病原体の性状解明、検知法開発、ワクチン・特效薬開発等の予防・診断・治療に関する基礎・応用研究を充実・強化させる。

安全PT第2期までの主な意見（新興・再興感染症）

- インフラ整備の下、サーベイランスの強化、基礎・応用研究の強化、予防と制御の強化を行うべき。
- 新興・再興感染症とバイオディフェンス（バイオテロ）との対策は同じであると認識すべき。
- 人獣共通感染症については、医学と獣医学などの学問領域・省庁間の連携が重要である。

重要な研究開発課題例（たたき台）

国民の暮らしの安全確保に向けて、バイオテロリズム対策を含む予防・診断・治療の研究
（基本的には、バイオテロ対策と同じと考えてよいか）

重要な研究開発課題例（４）

食品安全問題

（安全PT第2期報告より）

社会・経済のグローバル化や大量生産、広域流通の進展などにより、一旦、食品事故が発生すると広範囲に波及するようになった。有害な微生物や化学物質などの危険要因（ハザード）の迅速検知や想定被害（リスク）の評価及びその低減化対策を充実・強化するとともに、国民、事業者、専門家及び行政機関の間での情報共有と意思疎通を図るリスクコミュニケーションを促進させる。また、事故発生時における迅速な原因究明・食品回収及び適切な情報提供や食品表示の容易な検証、などを可能にするトレーサビリティの確保を促進する。

安全PT第2期までの主な意見（食品安全問題）

- リスク評価・リスク管理に直結する研究が必要である。
- 信頼を確保する分析技術の開発が必要である。（信頼を確保しなければ、たとえ食品が安全であっても、消費者は安心できない。）
- 食品のリスクとベネフィットの両面からの評価法が必要（総合的な食品安全の研究）。
- 遺伝子組み換え食品については、国際標準化に向けた活動が必要である。

重要な研究開発課題例(たたき台)

食品の安全・安心及び消費者の信頼の確保等のための研究

NBCテロリズム

（安全PT第2期報告より）

NBCテロリズムは、意図的であり、極めて秘匿性が高く、関連情報の大部分は断片的であるため、情報収集・総合的調査分析、想定被害予測、水際対策及び重要施設・地域の警備強化などの予防対策に必要な科学技術を推進する。また、万一の事態発生においては、救助・救命救急・被害拡大防止を図るため、第一対応者（ファースト・レスポnder）・意志決定者を科学技術面から支援するための現場認知・判断・対処に関わる装備・情報基盤を充実・強化させる。

安全PT第2期までの主な意見（NBCテロリズム）

- 近年、NBCテロリズムの脅威は増大しており、身近な脅威であると認識すべき。
- テロリストに関する情報収集・総合的な分析を重視すべき。
- 平素から、重要施設周辺のNBC監視・探知を重視すべき。
- 迅速・高精度なBC現場同時検知技術の早期実現化が必要である。
- 第一対応者（ファースト・レスポnder）のためのNBC防護技術を向上すべき。
- トリアージ、ゾーニング、最大多数の被害者搬送を重視すべき。
- NBCテロ対策と共に、災害発生時におけるNBC管理体制・対処手段も検討しておくべき。
- NBCテロ発生時における現場待避の優先について、国民に周知・啓発すべき。

重要な研究開発課題例（たたき台）

入国管理・税関検査技術

有害危険物質の探知・除染技術

犯罪防止・捜査技術とそのシステム化

衛星による情報収集能力の確保（観測・監視・通信技術、危機管理等への適用）

情報セキュリティ

（安全PT第2期報告より）

情報セキュリティ対策については、意図的な攻撃（サイバー攻撃）に対して新たな技術を用いて対応する必要が高まっているほか、人為的ミス等の非意図的要因、自然災害等によるIT障害の発生や新たな脅威への対応も必要となっている。このため、情報セキュリティ対策に関する政府全体の取組を踏まえ、健全な情報通信基盤の発展を確保しつつ、新たな情報セキュリティ領域への拡大を図り、科学技術を活用した情報セキュリティ対策を重視する。また、必要に応じて、運用面・法制面の規制のあり方について検討しつつ、予期せぬ脅威の出現にも対応できる、柔軟で粘り強い体制の整備に資する科学技術を推進するものとする。

安全PT第2期までの主な意見（情報セキュリティ）

- 予期せぬ脅威の出現にも対応できる柔軟で粘り強い体制の社会的整備を実現すべき。
- 現存する課題解決のための短期集中型の研究開発投資が必要である。
- 現在問題となっている外部からの明確で意図的な攻撃とは異なる新たな脅威の出現を意識すべき。
- 情報セキュリティに対する脅威は何かという検討とその低減のための対応が急務である。
- 情報セキュリティに対する脅威は、技術面だけでは除去できず、運用・法制面からの対応も必要である。

重要な研究開発課題例（たたき台）

暗号技術、認証技術、攻撃防御、セキュリティ評価・検証

情報隠蔽（電子すかし、ステガノグラフィ）

デジタル証拠収集・保全技術、プライバシー保護技術（匿名技術等）

重要な研究開発課題例（ 7 ）

各種犯罪

（安全 P T 第 2 期報告より）

犯罪の多発により検挙が追いつかず、検挙による犯罪の抑止効果が得られずに、更に治安が悪化するという悪循環の事態に陥ることを阻止することが重要である。このため、犯罪の質的变化、外国人犯罪の増大等も踏まえ、迅速・効率的な現場捜査活動を支援するための科学技術基盤を充実・強化させるとともに、犯罪の多発や新たな犯罪の抑止に資する科学技術の活用を推進する。

安全 P T 第 2 期までの主な意見（各種犯罪）

- 犯罪に関わる情報収集・分析技術を向上すべき。
- 空港・港湾における水際対策を充実・強化すべき。
- 地図情報システム等を活用した犯罪情勢分析を促進すべき。
- 科学技術を活用した初動捜査を充実・強化すべき。
- 犯罪抑止対策についても科学技術的なアプローチを適用すべき。
- 地域コミュニティ、民間の防犯技術・警備力等の活用を推進・支援すべき。
- テロ対策と同様に、犯罪への監視、探知システムを強化すべき。

重要な研究開発課題例（たたき台）

入国管理・税関検査技術

有害危険物質の検知・除染技術

犯罪防止・捜査技術とそのシステム化

犯罪情報収集・分析技術

(参考) 重要な研究開発課題例 (8)

分野*	重要な研究開発課題例 (たたき台)
ライフサイエンス	食料の安定供給 医療安全への対応
環境	地球温暖化の自然環境・人間社会への影響評価研究、地球温暖化に対する抑制・適応政策研究 化学物質のリスク評価・管理・削減 健全な水循環と持続可能な水利用の実現 3R (リデュース、リユース、リサイクル) 技術、循環型社会形成を推進するシステムの研究
ナノテクノロジー・材料	環境、エネルギーなどの社会問題解決と健康医療への貢献や国民への安心・安全の提供を出口として推進 ナノテクノロジーの社会的影響や標準化のための研究開発を推進
エネルギー	原子力、水素エネルギー等の安全対策及び社会的受容性の向上に必要な研究
ものづくり技術	社会資本財の高度信頼性及び安全・安心を支える基準作りに資する技術 高度信頼性補償技術

* 分野とは、本表中では、「安全に資する科学技術推進プロジェクトチーム」第2期シリーズまでの討議のなかで、下記の視点から検討対象とした分野以外のものを示す。

近年の急激な情勢変化を踏まえ、緊要性が高いと考えられる分野

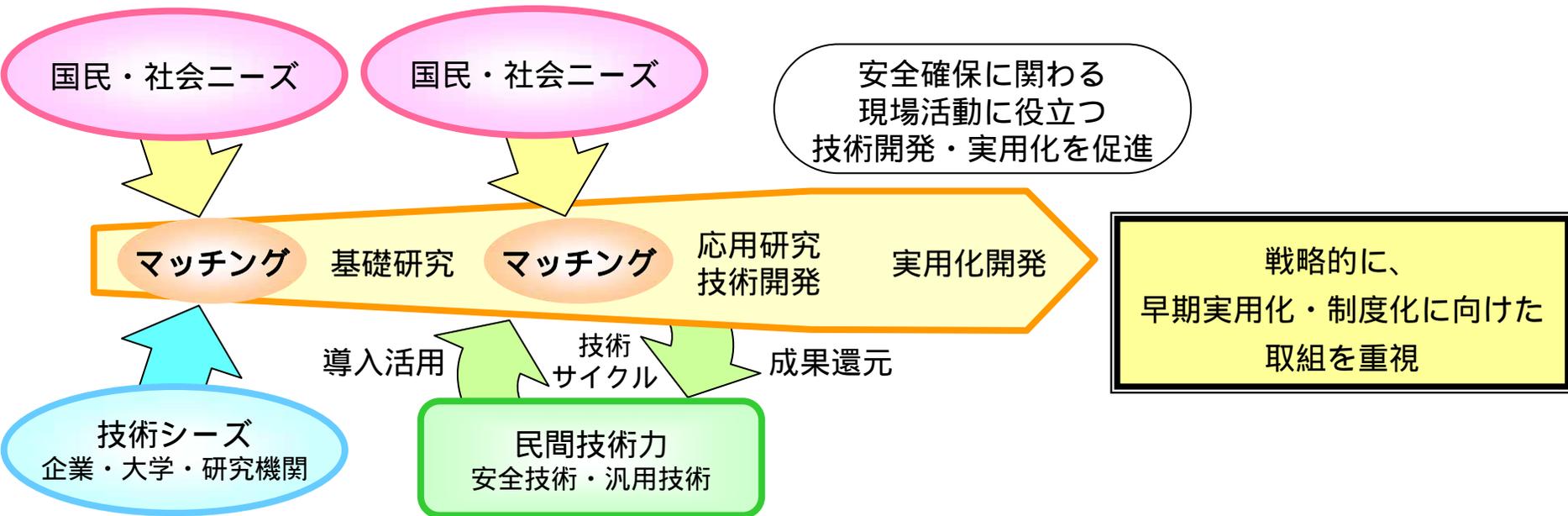
科学技術による対策の観点から、これまで必ずしも十分な注力がなされてこなかった分野

研究開発体制に関する検討（１）

現状認識

安全・安心については、ニーズ志向で、成果目標の明確化とその着実な目標達成が重要であり、特に、技術開発の期間短縮・早期実用化・制度化が求められる。このため、安全に資する科学技術の推進にあたっては、個人・社会ニーズと技術シーズを効率的に結び付け、現場に役立つ技術を開発・実用化することが重要であり、効果的な研究開発の組織・制度を構築する必要がある。

基本的考え方



横断的な問題解決を円滑に行える体制の構築（産学官・府省連携強化）

主体となる研究開発拠点の整備・拡充（感染症・テロ対策関連施設・設備など）

国際協力・ネットワークの活用方策（米国、欧州、アジア諸国など）

研究開発体制に関する検討（２）

実施上の問題点の例

現場ニーズについて、どのように把握するか。
把握したニーズについて、どのような成果目標を設定するか。
成果目標について、府省間で、どのように共有するか。
成果目標の評価はどうするか。

実効ある仕組みの構築

広範多岐にわたる技術シーズについて、如何に整理・体系化し、速やかにアクセスさせるか。
守秘義務に対する認識を如何に徹底させるか。

結び付け
(マッチング)

国民・社会ニーズ

技術シーズ

フィードバック

現場に役立つ装備資材の
技術開発・実用化

主体となる研究拠点の整備拡充について、どう促進するか。
早期実用化し、現場普及について、如何に促進するか。
装備資材の仕様・規格の共通化を如何に確保するか。

現場（ユーザー）が、装備資材の機能・性能を最大限に発揮させ、
国民・社会の安全を確保

研究開発体制に関する検討（3）

仕組みの事例 1

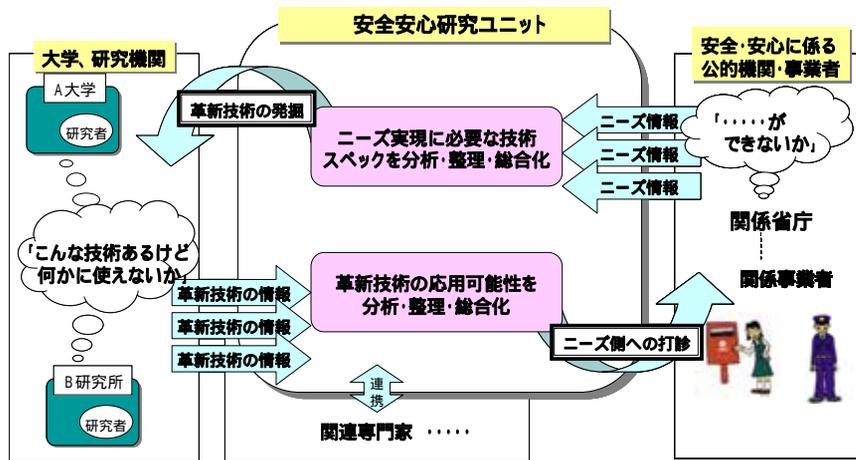
安全安心研究ユニットの活動（抄）

「シーズとニーズのマッチングに関する研究」 （平成17年度着手）

（（独）科学技術振興機構 社会技術研究開発センター）

- 安全安心に関わる技術シーズと、行政ニーズのマッチングを行い、両者の対応付けに基づいて行政を支援する方法論を構築する。

（（独）科学技術振興機構資料より）



シーズとニーズのコーディネーションの概念図

仕組みの事例 2

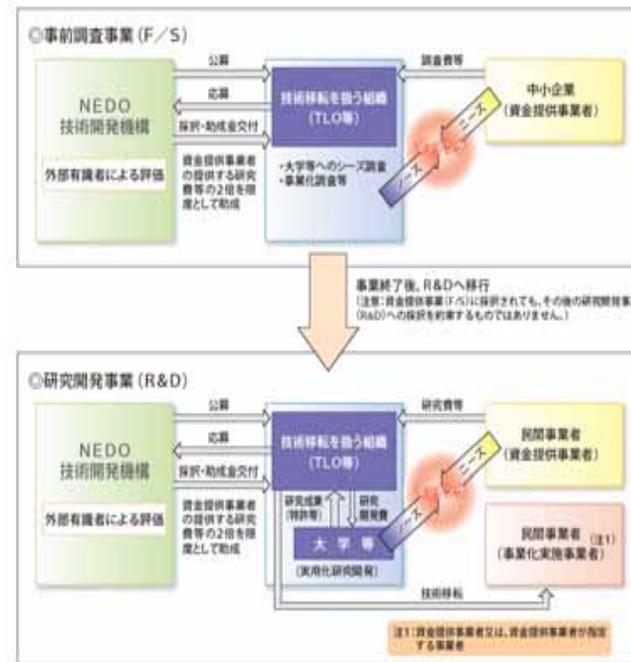
「大学発事業創出実用化研究開発事業」 （平成14年度着手）

（（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO））

- 企業のニーズと大学のシーズをマッチング
- 産学連携による実用化開発を支援
- 研究分野の要件は、科学技術基本計画において示された重点化指針等に対応した、新たな産業・雇用創出に資する技術課題であって、以下の8分野*1

*1：（「ライフサイエンス」、「情報通信」、「環境」、「ナノテクノロジー・材料」、「エネルギー」、「製造技術」、「社会基盤」、「フロンティア」）（但し、ヒトクローン、経済産業省所管以外の技術開発及び原子力に関する技術開発を除く）。

（NEDO資料より）



ニーズと技術シーズのマッチングの実例

犯罪・テロ防止に資する先端科学技術研究（認証・センサー技術等）
『違法薬物・危険物質の非開披探知装置の開発』

ニーズ

理化学研究所（シーズ側）の一般向け公開の場で
税関関係者（ニーズ側）により、
技術の新しい応用の可能性が示唆される。

技術シーズ

税関・郵便局等における要請

- 封書等の内包物の非破壊・非開披診断
- 麻薬、覚せい剤、爆薬、生物剤の検出
- 大量・多様な対象物への対応

国家的な要請

- 麻薬、覚せい剤等のまん延の阻止
- 爆薬、生物剤の探知による安全の確保
- 「安全な国・日本」の構築
- 「安全・安心」に関わる国際的取り組み

「2段階分光検査装置」



検査機イメージ

研究者の個人的つながりにより
科警研との共同研究がスタート

世界に先駆けて、
テラヘルツ波による
禁止薬物検知に成功

文部科学省の
コーディネートにより
産官学の研究チーム発足

平成16年より
振興調整費の
研究プロジェクトとして
本格的に展開中

理化学研究所の テラヘルツ波診断技術

- テラヘルツ波の物質透過性
- 指紋スペクトルによる物質の特定
- 郵便物の透視診断技術
- テラヘルツ分光イメージング技術

各物質の抽出に成功



麻薬 (MDMA) アスピリン 覚せい剤

(文部科学省作成)

今後は、より効果的・効率的なマッチングの仕組みを構築することが必要！

安全 P T 第 2 期までの主な意見（研究開発体制）

■ ニーズ志向で成果重視

- 安全・安心については、安全に資する技術を開発し、現場までデリバリーする仕組みの構築が重要である。
- 現場活動の要望を踏まえ、戦略的に研究開発を実施できる体制を検討すべき。
- 効果的・効率的な研究開発を進めるためには、課題解決型プロジェクト方式等によるニーズ志向で、具体的な目標を掲げることが重要である。

■ 府省・産学官連携の促進 / 民生技術の活用

- 産学官の優れた技術の積極的な導入や、民生品・民生技術の活用により、効果的・効率的な研究開発を実施すべき。
- 研究成果の社会還元を促進するため、先端技術の積極活用、府省連携による効率的な資源活用、部外関連機関との連携を強化すべき。

■ 研究開発拠点の整備・拡充

- 感染症対策やテロ対策などに関わる施設・器材（例えば、P-4・BSL-4など）の整備・拡充が必要である。

■ 国際競争力の確立

- 開発された最先端技術について、その国際標準化や経済競争力、国際競争力とどのように結び付けるか。

■ 国際協力・連携の促進

- 日本の技術の強みを活かした研究開発を実施すべき。
- 安全・安心に関わる技術の国際貢献への活用・国際的な展開を検討すべき。

■ 国民理解の増進

- 治安対策に係る科学技術の活用に関する国民の理解を確保すべき。

今後の検討課題案

安全・安心については、前述の現状認識のほかに、予期していない事態が突然起こり、その問題解決が急がれる場合がある。このような場合にも、国民・社会のニーズに迅速・的確に対応するため、効率的に技術シーズを見出し、これらを結び付けるための効果的な仕組みを構築すべきではないか。その際、例えば、次の掲げる視点が重要ではないか。

■ 既成の仕組みの長所と短所

- 既成の仕組みは、安全確保のための取組にも活用できるのか、その実効性はどの程度あるのか。

■ 実効ある仕組みの構築のための重要ポイント

- どのような特性に着目し、実効ある“新たな仕組み”の構築に向けた検討を行うべきか。
- 研究開発着手から社会への実装までの期間の短縮を実現するための方策とはなにか。
- 安全に資する科学技術と汎用技術との相乗効果により、技術サイクルの活性化を如何に実現するか。

■ 米国・欧州・アジア諸国との協力・連携

- 国際貢献、特にアジア諸国のニーズの把握と、我が国の強みの技術とのマッチングは必要であるか。
(災害対策、感染症対策、食品安全対策、情報セキュリティなど)

研究者・技術者の育成に関する検討

現状認識

情報通信分野、新興・再興感染症・テロリズム対策等の社会の安全に資する科学技術分野などにおいて機動的な人材の養成・確保を推進するなど、新たなニーズに対応した人材養成の必要。

事例3 文部科学省（科学技術振興調整費（新興分野人材育成））

（文部科学省作成）

「安全・安心な社会を実現する科学技術人材養成」

（東京大学）

（平成15年度～平成19年度）

- 産・官・学、メディア、NPO/NGOにおいて安全安心に関連する業務に携わる者などに対する専門的教育（具体的なプログラム内容例）
 - ・ 科学技術と安全・安心、安全保障論、ジャーナリズム分野の専門家による特別講義
 - ・ 安全・安心を実現するための政策立案演習
- 文系、理系を問わない「安全・安心」に関する学問分野の融合領域を、「安全・安心学」として新たに構築し、体系化。

「高度リスクマネジメント技術者育成ユニット」

（横浜国立大学）

（平成16年度～平成20年度）

- リスクマネジメントの手法を的確に総合的に適用できる意志決定能力を有し、かつマネジメントシステムの企画立案・計画策定・事後評価の中核を担う人材を育成するための、大学院レベルの教育プログラムを発足。
 - ・ 自然科学と人文・社会科学を融合させた新しい安全科学の考え方と方法論に重点を置いたカリキュラム編成
 - ・ 安心・安全に関わる具体的な課題を取り上げたリスクコミュニケーションワークショップ
- 安心・安全の科学研究教育センターを拠点として開設

今後の検討課題案

- 教育・研修・訓練による人材育成の方策
- 基礎研究、開発・実用・臨床、運用・フィールドなど活躍する場面の違いによる人材育成の方策
- テロ対策など機微な課題解決の評価（課題評価・業績評価）に係る人材育成の方策

安全知のネットワーク構築に関する検討

現状認識

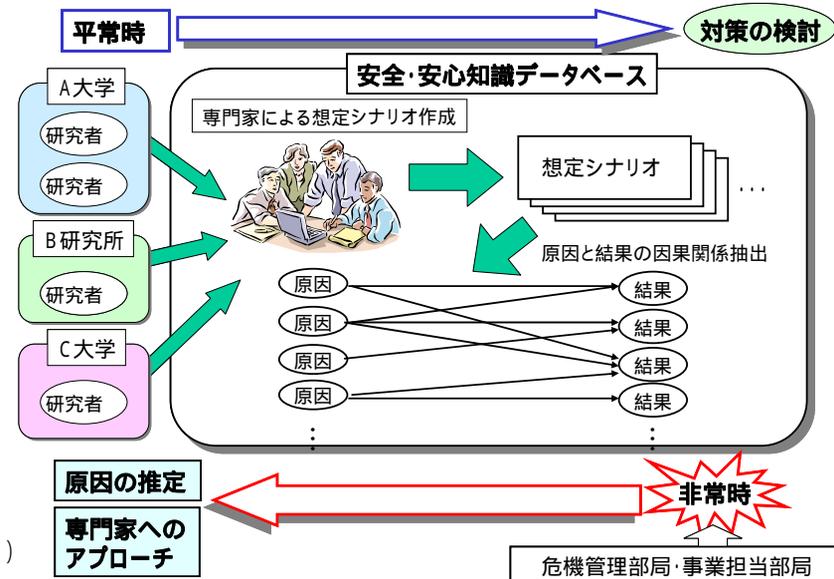
複雑化する社会情勢や科学技術の高度化に伴い、安全を脅かす事態の想定が益々困難になっており、未知なる事態への迅速・的確な対処が求められる。平素から、科学技術の多様性を確保、安全に関する情報・知識・経験の共有化・統合化のための知的基盤（安全知のネットワーク）を構築する必要。

事例4 安全安心研究ユニットの活動（抄） 「知のネットワーク構築に関する研究」

（（独）科学技術振興機構 社会技術研究開発センター）

- 危機発生時に、対策に必要な専門家・専門的知見をいち早く探し出すためのネットワークを構築する。

（出展：（独）科学技術振興機構資料）



（安全PT第3回会合における文部科学省資料より）

今後の検討課題案

- 危機管理対応のみならず、平素から、安全知のネットワークを活用し、実効あるものとするための方策
- 安全知のネットワークの主体については、どのような機構で担うことが適切であるか
- 国民・社会ニーズと技術シーズのマッチングの場を含めた広範なネットワークの構築の方策