

(6) 「テロ対策のための研究開発—現場探知システムの実現—」

- ・ 本文
- ・ 補完的課題
「手荷物中隠匿核物質探知システムの研究開発」

(6-1) 「テロ対策のための研究開発—現場探知システムの実現—」連携施策群の目標

①位置付け

当該連携施策群における関係府省の各施策は、分野別推進戦略における戦略重点科学技術「②現場活動を支援し人命救助や被害拡大を阻止する新技術」のうち「有害危険物現場探知技術」に該当し、政策目標としては、第3期科学技術基本計画の政策目標における「理念3」>「健康と安全を守る」のうち「目標6」>「安全が誇りとなる国 ～世界一安全な国・日本を実現」(12)「暮らしの安全確保」のうち⑥-6「深刻化するテロ・犯罪を予防・抑止するための新たな対応技術を実用化する」に位置付けられる。

②研究目標

「安全が誇りとなる国—世界一安全な国・日本を実現」の実現に向けて、テロ・犯罪を未然に防ぐための有害危険物の現場探知・識別技術を確立すること。そのため、空港、港湾、鉄道、駅及び集客施設等において爆発物、生物剤、化学剤、放射性物質などの有害危険物を探知・識別するための研究開発を実施する。

③目標をたてた背景

2001年の9.11米国同時多発テロ以降、各国は、国際的な連携を形成し、テロとの戦いを継続しているものの、平成16年3月のスペインにおける列車同時爆破テロや平成17年7月の英国における地下鉄・バス同時爆破テロなど世界各地で多くの人を殺傷する爆破テロが発生している。特に最近では、爆破テロを大規模かつ効果的に実施するために、各地に分散した国際テロ組織やそのイデオロギーに共鳴したテロリストが協力して複数のテロ活動を特定地域で同時に実施するという傾向が見られる。また、政情の比較的安定した地域でもテロは多発しており、決して、我が国も国際テロの対象外とは言えない情勢にある。そこで、我が国でも、国民の安全を確保し、健全な経済、社会制度を維持していくため、様々なテロ対策が講じられているところである

このような状況の中、爆破テロに用いられる爆薬等については、従来から用いられている軍用爆薬（プラスチック爆薬等）や産業用爆薬（ダイナマイト等）、花火用の火薬に加え、有機過酸化物、液体爆薬等の比較的手に入りやすい原料を用いて作る手製爆薬が用いられるようになり、これらの探知が課題となっている。また、爆破テロ以外にも、テロリスト集団による生物・化学兵器の製造計画が伝えられており、これらが一旦使用された場合の影響を考慮すれば、警察、消防、自衛隊等のファーストレスポンスによる

的確な初動対応とその安全を図るための現場で生物剤、化学剤等を短時間で検出する装置が必要である。

(6-2) 「テロ対策のための研究開発—現場探知システムの実現—」連携施策群の活動

① 府省間等の連携活動

○各府省が実施する関連施策の連携強化

- ・各府省がタスクフォース等に参加し、情報の共有化が図られた。
- ・警察庁と文部科学省との間で、研究開発をより効果的に推進するとともに成果の積極的な活用を促進するため、テロ・犯罪対策のための研究開発推進会議が設置された。(H19.4.3)

○研究内容の重複排除

- ・タスクフォースの場において、情報を共有することにより、本連携施策群に位置づけられている施策の内容には重複がなくなった。

○未対応分野の補完

- ・タスクフォースの場において、情報を共有することにより、関係府省の施策から漏れていた分野を抽出するとともに、補完的課題として対応した。

○テロ対策の技術マップ／ロードマップ作成

- ・報告書「テロ対策のための現場探知システム開発の現状と今後の課題について」(関係府省のみ配布)を作成 (H20.3.31)

○国際協力・連携の推進

- ・主監補佐による海外調査結果をタスクフォースにて配布し共有化した。(H21.4.16)
- ・国際連携セミナーの開催 (H21.10.23)
- ・米国と日米科学技術協力協定より踏み込んだ協力関係を推進中

○機動的な人材育成・確保

- ・分野別推進戦略(社会基盤分野)の中間フォローアップにおいて、現状の課題・問題点をまとめ、対応方針を作成 (H21.5.27)

○不正な技術流出を防止するための指針策定

- ・経済産業省において、「安全保障貿易に係る機微技術管理ガイダンス(大学・研究機関用)」を策定 (H20.1)

○安全知・技術の共有化の促進

- ・文部科学省において、「安全・安心科学技術プロジェクト」委託事業を実施(H19～)
- ・内閣府において、シンポジウム等を実施 (H19～H21)

テロ対策のための現場探知システム研究開発の関係府省連携俯瞰図

		爆発物・銃刀			化学剤・薬物	生物剤	核・放射性物質
テロ未然防止	身体隠匿	①ウォークスルー型爆発物探知システム		⑨ミリ波による新たな旅客検査技術の開発	⑧ミリ波パッシブ撮像装置の開発		
	手荷物	⑤テロ対策のための爆発物検出・処理統合システムの開発		⑩NQR(ラジオ波)による新たな手荷物検査技術の開発	③違法薬物・危険物質の非開披探知装置の開発 ⑥セキュリティ用途向け超高度感度匂いセンサシステムの開発		⑫手荷物中隠匿核物質探知システムの研究開発
	液体	⑭パリアー放電/質量分析による爆発物検知	⑮赤外吸収によるペットボトル中液体爆発物検知技術の開発	⑬NIR容器内液体爆発物検知技術の実用化			
初動対処		①爆発物の現場処理技術に関する研究			④化学剤・生物毒素の一斉現場検知法の開発	⑦全自動モバイル型生物剤センシングシステム	②R (radiological) テロにおけるRN物質探知技術と現場活動支援機材の研究開発
常時監視	④水中セキュリティゾナーシステムの開発				⑨化学・生物剤マルチ検出バイオセンサの開発	⑩生物剤検知用バイオセンサシステムの開発 ⑪設置型生物剤検知デバイス実用化に関する研究	⑫生物剤リアルタイム検知システムの開発

図中の凡例について

担当府省 警察庁 文科省 FS 国交省 内閣府
 ■ 導入済みまたは適用可能性あり ☒ 他で開発中または海外で導入済み

※ 本俯瞰図は、連携施策群各施策の位置付けのみを示したものであり、既存技術や他で開発中のものは対象としていない。

科学技術連携施策群「テロ対策のための研究開発—現場探知システムの実現—」施策一覧

各省施策	府 省 名	当該連携施策群 の中での位置付 け及び政策・成 果目標	成果と研究目標の 進捗状況	予算額（百万円）				執行額（百万円）			
				H19	H20	H21	合計	H19	H20	H21	合計
連携施策群 計				806	159	156	1,121	973	444	388	1,805
爆発物の現場処理技術に関する研究(H19-H21)	警察庁	公共交通機関に対する爆発物テロが発生した際の被害状況を確認して対応策を立てるとともに、現場で使用している装備資機材の防護能力について評価を行う。	実験により乗用車、バス、航空機における爆発の被害状況を確認することができ、さらに避難距離等の指標を確立することができた。また装備資機材の能力を把握することができた。	32	33	31	96	交通費等の経費が他事業と混在しており抽出不可			
R (radiological) テロにおけるRN物質探知技術と現場活動支援機材の研究開発(H20-H22)	警察庁	Rテロに対応するために、RN物質の現場検知技術の研究と中性子・ガンマ線等の複合放射線環境において現場活動を支援する防護機材の開発を行う。	RN物質を用いたRテロ発生現場における活動に必要な機材を検討し、市販の放射線測定器の性能評価を行った。さらに中性子場における各種個人線量計の評価を行い、中性子線量計における線量過小評価の問題を確認した。また、3-100Sv/hのガンマ線高線量場における半導体機器の誤動作評価を行い、集積線量400-600Sv程度で誤動作が生じることを確認した。	-	32	31	63	-	交通費等の経費が他事業と混在しており抽出不可		

<p>違法薬物・危険物質の非開披探知装置の開発 (H16-H18)</p>	<p>文部科学省</p>	<p>犯罪・テロ関連物質(違法薬物:麻薬・覚せい剤、爆薬、生物剤など)が郵便物に隠蔽され流通することを阻止するため、テラヘルツ波を用いて郵便物内の違法薬物や危険物質を非開披で探知する装置を開発する。</p>	<p>短い研究期間の中で、多岐にわたる要素技術開発が強力に推進されている。これらの研究成果を集約することにより、問題意識の共有など参画機関が緊密に連携して、プロトタイプ装置という具体的な成果につながったと判断される。</p>	-	-	-	-	-	-	-	-
<p>水中セキュリティソーナーシステムの開発 (H17-H19)</p>	<p>文部科学省</p>	<p>船舶及び重要施設に対するテロおよび海中空間で発生する犯罪を防止するため、超音波により危険な目標を監視・追尾し、高分解能で識別することで統合的な監視を実施する水中セキュリティソーナーシステムを開発する。</p>	<p>運用を想定した実証実験を多数行い、実用に供することができる高い性能の監視システムを実現しており、十分に当初の目標を達成したと判断できる。</p>	231	-	-	231	231	-	-	231
<p>テロ対策のための爆発物検出・処理統合システムの開発 (H17-H19)</p>	<p>文部科学省</p>	<p>テロに対処するため、不特定多数が集合する場所、空港、新幹線などで簡便に使用できる爆薬の超高感度検出装置と、検出した爆薬の処理装置を統合したポータブルシステムの開発を爆薬の学理に基づき達成す</p>	<p>個々の爆発物検知技術の高感度化は達成しており、プロトタイプは開発されており、実用化を考慮した研究と評価できる。</p>	300	-	-	300	300	-	-	300

		る。									
化学剤・生物毒素の一斉現場検知法の開発(H17-H19)	文部科学省	急性作用の猛毒な化学剤・生物毒素を、現場で即応的に、高感度、迅速、正確、自動的に検知する手法、装置を開発し、統合して漏れなく検知できるシステムの構築を目指す。	産学官の連携強化による国産の独創的な研究で化学剤および生物毒素の検知可能な技術を確立し、製品化を実現しており、一定の成果を得たと評価できる。	129	—	—	129	129	—	—	129
ウォークスルー型爆発物探知システム(H19-H21)	文部科学省	付着物の蒸気(臭い)を高速かつ高精度で判定することで、空港・鉄道・イベント会場等利用者の人の流れを妨げずに爆薬の痕跡を見つけることが可能な、ウォークスルー型の爆発物探知の開発を目指す。	プロトタイプ機を作成し、イベント会場で2回、空港(羽田空港)と鉄道駅(JR秋葉原駅)でそれぞれ1回の実証試験を実施した。	405の内数	625の内数	538の内数	1568の内数	65	81	43	189
ミリ波パッシブ撮像装置の開発(H19-H21)	文部科学省	空港、港湾等の水際において人が衣服等の下に隠匿した液体、ペットボトル、プラスチック爆弾等を人体を全く害することなく、非接触で	プロトタイプ機を作成し、撮像に成功した。イベント会場及び空港(成田空港)で実証試験を実施した。	405の内数	625の内数	538の内数	1568の内数	100	110	78	288

		検出する危険物 検知装置の開 発。世界最高レ ベルの解像度を 目指す。									
化学・生物剤 マルチ検出 バイオセンサ の開発(※ FS)(H19)	文 部 科 学 省	試料の自動捕 集、測定のため の前処理、およ び電気化学的手 法により化学剤・ 生物剤を同時に 検出するバイオ センサを組み込 んだプロトタイプ の試作機の開発を 目標とする。	要素技術の開発、 特に生物剤の検知 用バイオセンサにつ いては、着実な進展 が見られた。平成2 0年度からの本格 実施につながった。	405 の 内 数	—	—	405 の 内 数	15	—	—	15
生物剤検知 用バイオセン サーシステ ムの開発 (H20-H22)	文 部 科 学 省	炭疽菌など有害 生物の遺伝子及 び毒素を15分程 度以内で検知可 能な、従来製品 より大幅に迅速、 小型の生物剤検 知用バイオセン サーシステムの 開発を目指す。	増幅部、検出部の 要素技術の開発は 順調に進展してお り、大気捕集・破砕 も含めた全体システ ムの設計に着手し た。また、生物剤散 布の際の拡散シミュ レーションを実施し た。	—	625 の 内 数	538 の 内 数	1163 の 内 数	—	50	57	107
設置型生物 剤検知デバ イス実用化 に関わる研 究(※)(H19)	文 部 科 学 省	微生物をセラミッ クス多孔体で集 め(捕集)、生物 兵器であるかを 蛍光染色により 迅速に判断(検 知)し、さらに連 続的に分析する ためプラズマ処 理により多孔体 を再生し再び微 生物を集める(再 捕集)、という三	ニーズ・スペックの 明確化、要素技術 の開発など、順調に 進展し、FSとしての 目標を達成した。	405 の 内 数	—	—	405 の 内 数	19	—	—	19

		つの段階を閉鎖的にかつ連続的に行えるよう、要素技術を開発する。									
生物剤リアルタイム検知システムの開発 (H20-H22)	文部科学省	炭疽菌などの有害生物の遺伝子及び毒素を自動でリアルタイムに検知できる、世界でも実用化されていないメンテナンスフリーな常時監視型の生物剤検知システムの開発を目指す。	遺伝子検出技術についてはほぼ完成しており、毒素検出技術、大気捕集部についても順調に進展している。平成22年度中にはプロトタイプ機を完成予定。	—	625の内数	538の内数	1163の内数	—	68	64	132
バリアー放電/質量分析による爆発物検知※(H20)	文部科学省	極微量の爆発物成分をその様態に関わらず高感度で検知することを目指し、バリアー放電支援大気圧イオン化法による爆発物検知装置のプロトタイプを完成させる。	質量分析のイオン化として、バリアー放電はユニークで有効な方法であり、爆発物についても高感度の検出が可能であることが示されており、FSとしての目標を達成した。	—	625の内数	—	625の内数	—	20	—	20
赤外吸収によるペットボトル中液体爆発物検知技術の開発※(H20)	文部科学省	1秒程度での検査を目指した、赤外吸収によるペットボトル中爆発物検査装置のプロトタイプを作製する。	具体的なデータの蓄積や試作品の開発など、実用化の可能性が示され、FSとしての目標を達成した。平成21年度からの本格実施につながった。	—	625の内数	—	625の内数	—	21	—	21

<p>NIR 容器内液体爆発物検知技術の実用化 (H21-)</p>	<p>文部科学省</p>	<p>ペットボトルなど容器に入った液体爆発物について、蓋を開けずに数秒程度の短時間で内容物の測定ができ、従来製品では困難な過酸化系爆発物の検知も可能な装置の開発を目指す。</p>	<p>プロトタイプ機を開発し、イベント会場及び空港(関西国際空港)での実証試験を行った。実用レベルに近い成果を上げている。</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>538の内数</p>	<p>538の内数</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>52</p>	<p>52</p>
<p>セキュリティ用途向け超高感度匂いセンサシステムの開発 (H17-H21)</p>	<p>文部科学省</p>	<p>空港・鉄道等のセキュリティチェック、警察での爆発物探知等への応用を目指したイヌの鼻を超えるレベルの検出感度を有する超高感度匂いセンサシステムを開発する。</p>	<p>「拭き取り方式」による卓上型センサシステムのプロトタイプ型の開発が進展し、税関での実証実験を進めた。「吸い込み方式」での装置開発にも注力した。</p>	<p>474億円の の内数</p>	<p>488億円の の内数</p>	<p>498億円の の内数</p>	<p>1460億円の の内数</p>	<p>474億円の の内数</p>	<p>488億円の の内数</p>	<p>498億円の の内数</p>	<p>1460億円の の内数</p>
<p>全自動モバイル型生物剤センシングシステム (H17-H20)</p>	<p>文部科学省</p>	<p>生物剤の存在が疑われる試料を携行型の機器に導入するだけで、その場で多項目の生物剤についてその存否を迅速に検知・同定かつ情報通信できる、世界に先駆けた先進的統合センシングシステムを開発する。</p>	<p>当初計画において対象としていた米国CDC(疾病予防管理センター)がテロ・犯罪に使用される可能性の高い生物剤として指定した約20種類の生物剤(細菌、ウイルス)に加え、RNAウイルスの検出も使い捨てカセット内で行うことができる全自動型システムを開発した。</p>	<p>474億円の の内数</p>	<p>488億円の の内数</p>	<p>—</p>	<p>962億円の の内数</p>	<p>474億円の の内数</p>	<p>488億円の の内数</p>	<p>—</p>	<p>962億円の の内数</p>

<p>NQR(ラジオ波)による新たな手荷物検査技術の開発 (H17-H19)</p>	<p>国土交通省</p>	<p>交通機関を標的としたテロ行為を未然に防ぐために、爆発物や薬物の検査精度を向上することを目的として 500kHz～数 MHz のラジオ波を用いた検査技術の研究開発を行う。</p>	<p>核四重極共鳴(NQR)を用いた爆薬探知技術を研究開発し、試作機を製作して羽田空港における実証試験を行い、従来の X 線検査装置に比べて爆薬以外の物質に反応する誤検出率を大幅に低減できることを確認した。</p>	<p>27</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>27</p>	<p>27</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>27</p>
<p>ミリ波による新たな旅客検査技術の開発 (H17-H19)</p>	<p>国土交通省</p>	<p>交通機関を標的としたテロ行為を未然に防ぐために、セラミックナイフ等の検査精度を向上することを目的としてミリ波を用いた検査技術の研究開発を行う。</p>	<p>人体からのミリ波を検出し画像することにより危険物の有無を判断することのできるシステムの開発を行い、隠匿危険物の検出性能を格段に向上できることを確認した。</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>—</p>
<p>手荷物中隠匿核物質探知システムの研究開発 (H19-H21)</p>	<p>内閣府(補完的課題)</p>	<p>空輸によって海外から搬入され又は日本を経由して諸外国に搬出される貨物・手荷物などに隠された核物質によるテロ行為を未然に防ぐため、空港内の受託手荷物を対象とした核物質(ウラン、プルトニウム)及び放射性物質(コバルト等)の探知技術を確立させ、早期実用化のための資とする研究</p>	<p>空港の受託手荷物を対象とし、 1. ウラン プルトニウム及び核物質隠匿物質を短時間で検知する技術を開発した。 2. 高度に隠匿された核物質でも、擬似 2 色 X 線を用いたデジタルラジオグラフィーによる材料識別法を併用することにより、高信頼の探知が可能となった。 3. コバルト 60、セシウム 137 等の放射性物質を高感度で</p>	<p>87</p>	<p>94</p>	<p>94</p>	<p>275</p>	<p>87</p>	<p>94</p>	<p>94</p>	<p>275</p>

	を行う。	<p>検知する技術を開発した。</p> <p>上記3方式を組み合わせることにより、弱点を補完しあい、誤探知が少ない、隠匿核物質探知システムを開発した。</p>								
--	------	---	--	--	--	--	--	--	--	--

② 補完的課題の成果概要

・ 課題の概要

空輸によって海外から搬入され又は日本を経由して諸外国に搬出される貨物・手荷物などに隠された核物質によるテロ行為を未然に防ぐため、核物質を探知する技術を開発することが必要である。このため、本研究にて空港内の受託手荷物を対象とした核物質（ウラン、プルトニウム）探知技術を確認させ、早期実用化のための資とする研究を行う。

・ 成果の概要

空港の受託手荷物を対象とし、

1. 高速中性子法を用いたウラン、プルトニウム及び核物質隠匿物質を短時間で検知する技術を開発した。
2. 高度に隠匿された核物質でも、擬似 2 色 X 線を用いたデジタルラジオグラフィによる材料識別法を併用することにより、高信頼の探知が可能となった。
3. γ 線測定によりコバルト 60、セシウム 137 等の放射性物質を高感度で検知する技術を開発した。

上記3方式を組み合わせることにより、弱点を補完しあい、誤探知が少ない、隠匿核物質探知システムの実用化の見通しを得た。

(6-3) 「テロ対策のための研究開発—現場探知システムの実現—」連携施策群の成果と研究目標の進捗状況の評価

空港や集客施設等において、爆発物、生物剤、化学剤、放射性物質などの有害危険物を探知・識別するための研究開発施策を20施策実施してきた(うち平成22年度実施中の施策が4施策)。それらの施策数を検知対象物ごとに分類すると、爆発物・銃刀に関しては「爆発物の現場処理技術に関する研究」や「テロ対策のための爆発物検出・処理統合システムの開発」など8施策、化学剤・生物剤に関しては、「化学剤・生物毒素の一斉現場検知法の開発」や「全自動モバイル型生物剤センシングシステム」など6施策、爆発物・銃刀と化学剤・薬物両者に対応するものは「違法薬物・危険物質の非開披探知装置の開発」など3施策、核・

放射性物質に関しては「R (radiological) テロにおける RN 物質探知技術と現場活動支援機材の研究開発」と「手荷物中隠匿核物質探知システムの研究開発」の2施策、その他「水中セキュリティソーナーシステムの開発」の1施策である。

終了した16施策はそれぞれ当初目標を達成し、中でも「全自動モバイル型生物剤センシングシステム」は製品化がなされ、「水中セキュリティソーナーシステム」は警察当局が北海道洞爺湖サミット警備に採用した。また、フィジビリティスタディの4施策のうち、「化学・生物剤マルチ検出バイオセンサの開発」及び「赤外吸収によるペットボトル中液体爆発物検知技術の開発」は文部科学省安全・安心プロジェクトに採用され、それぞれの後継施策である「生物剤検知用バイオセンサーシステムの開発」及び「NIR 容器内液体爆発物検知技術の実用化」を実施するに至っている。また、「バリアー放電/質量分析による爆発物検知」は文部科学省科学技術振興調整費プログラムの一部として採用されている。なお、「R (radiological) テロにおける RN 物質探知技術と現場活動支援機材の研究開発」及び「生物剤検知用バイオセンサーシステムの開発」等継続して実施中の4施策についても当該年度目標を達成しつつ順調に進捗している。

各施策の詳細は以下のとおり。

①爆発物の現場処理技術に関する研究 (H19-H21)

野外爆発実験における爆風計測や破片飛散状況から各種交通機関（車両、航空機）での爆弾による被害の把握を行うことにより、爆発物処理の際の避難距離（安全距離）策定に資する技術資料を得るとともに、爆発物処理時に使用する各種装備品等の耐爆性能の評価を通じて爆処理手法を再検討し、爆発被害の軽減策構築に資する技術資料を得て、当初の目標を達成した。

特記すべきこととしては次のとおり。過去に科学警察研究所で積み上げた実測データに本研究の3年間のデータを加えて整理した結果が文献値と若干異なっていたため、爆薬量と爆風圧の関係曲線を独自に構築するなど工夫して、爆風の評価を行った。また、より高い安全性を確保するために、従来米国等で使用されてきた避難距離評価方法を今回の破片の飛散状況から考察し直し、若干の変更を加えた新たな評価方法を確立した。

②R (radiological) テロにおける RN 物質探知技術と現場活動支援機材の研究開発 (H20-H22)

R テロ現場において現場隊員の過剰な被ばくを防ぐために、どのような放射性物質にも対応できるキャリングケース型放射線測定装置及び放射線防護盾を開発するとともに、R テロに特有の高線量場及び臨界時の瞬間的な高線量率場においても動作する個人線量計、サーベイメータの性能評価を迅速に行い、放射線テロの脅威に対応できる態勢を支援する機材の開発を行うため、設定した当初の目標を達成しつつ、順調に進捗している。

③違法薬物・危険物質の非開披探知装置の開発 (H16-H18)

違法薬物・危険物質のスクリーニングおよび分光を行なうテラヘルツを用いたプロトタイプ装置を開発し、その特性評価を行った。具体的には、スクリーニング部においては、スピードと確実性の向上のための改良を進めた。分光分析部においては、装置の構築、薬物種類の判定ソフトウェアの構築を行ない、実用に極めて近いシステムの構築を

実現して、当初の目標を達成した。また、平成19年度は税関で改良が進められ、平成20年度は税関の検査現場で検証試験を実施している。

④水中セキュリティゾナーシステムの開発 (H17-H19)

超音波により危険な目標を監視追尾し、高分解能で識別することで統合的な監視を実施する水中セキュリティゾナーシステムをめざし、メーカーと協力して音響レーダ・音響カメラを新規開発あるいは改造し、侵入検知アルゴリズムをはじめとする運用サイドを意識した各種センサー情報の統合システムを開発した。運用を想定した実証実験を多数行い、実用に供することができる高い性能の監視システムを実現しており、当初の目標を達成した。また、警察当局が北海道洞爺湖サミット警備に採用している。

⑤テロ対策のための爆発物検出・処理統合システムの開発 (H17-H19)

不特定多数が集合する場所、空港、新幹線などで簡便に使用できる爆薬の超高感度検出装置と、検出した爆薬の処理装置を統合したポータブルシステムの開発をめざし、真空紫外光イオン化質量分析、中性子爆薬検出及びミリ波イメージングからなる爆発物検出を統合したシステムを開発した。このシステムは単独の方法では爆発物検知が難しい領域をカバーするもので、実用化を考慮した研究と評価でき、個々の爆発物検知技術の高感度化をクリアしたことから、当初の目標を達成している。今後、実用化に向けた継続的取組により、実証試験および改良等を進め、多段階に設置する要素技術の統合化がなされることを期待する。

⑥化学剤・生物毒素の一斉現場検知法の開発 (H17-H19)

急性作用の猛毒な化学剤・生物毒素を、現場で即応的に、高感度、迅速、正確、自動的に検知するシステムの開発を目指し、産学官の連携強化による国産の独創的な研究で化学剤および生物毒素の検知可能な技術を確立した。製品化を実現しており、当初の目標を達成した。プログラム終了後もさらなる改善による実用化の成果が期待される。

⑦ウォークスルー型爆発物探知システム (H19-H21)

手製爆薬等の高蒸気圧成分を人の流れを阻害せずに検査できる高速の爆発物探知機の開発を目指した。プロトタイプ機を作成して、イベント会場で2回、空港（羽田空港）と鉄道駅（JR秋葉原駅）でそれぞれ1回の実証試験を実施し、誤報率など当初の目標を達成した。公共交通機関の自動改札機を意識した手元吸引型も開発中であり、鉄道駅の改札への組み込みも検討している。

⑧ミリ波パッシブ撮像装置の開発 (H19-H21)

衣服の下に隠された危険物・爆発物が放射するミリ波を、人体を害することなく非接触で検出・透視する撮像装置の開発を目指した。プロトタイプ機を作成して、空港（成田空港）で実証試験を実施し、当初の目標を達成した。全身撮像可能なプロトタイプも作成中で、今後空港等でボディスキャナーの実証実験を行う予定。

⑨化学・生物剤マルチ検出バイオセンサの開発（※FS） (H19)

化学剤・生物剤のオンチップ検出デバイスシステムの構築に必要な各要素技術の開発を目指し、各要素技術を開発するとともにバイオセンサー監視ネットワークシステムの仕様・構成を検討・提案した。当初の目標を達成したが、とりわけ進展の著しかった生物剤の検知に特化し、H20から「生物剤バイオセンサーリアルタイム検知システムの開発」を開始した。

⑩生物剤検知用バイオセンサーシステムの開発 (H20-H22)

生物剤を短時間に現場で特定するための遺伝子センサーや毒素センサーを装備したバイオセンサーシステムの開発を目指している。増幅部、検出部の要素技術の開発は順調に進展しており、大気捕集・破碎も含めた全体システムの設計に着手した。また、生物剤散布の際の拡散シミュレーションを実施した。当初の目標を達成しつつ、順調に進捗している。

⑪設置型生物剤検知デバイス実用化に関わる研究※ (H19)

微生物をセラミックス多孔体で集め、生物兵器であるかを蛍光染色により迅速に判断し、さらに連続的に分析するため多孔体をプラズマ処理する、という三つの段階を全自動かつ短時間で行うシステムの構築を目指した。当初の目標を達成したものの、検出時間が長いなどシステム化に課題があり、後継施策が公募プロジェクトに採択されずに本研究で終了した。

⑫生物剤リアルタイム検知システムの開発 (H20-H22)

大気中から生物剤を捕集するための装置、生物剤の簡易スクリーニング装置及び遺伝子検出技術を利用して生物剤を検知するための装置から構成される屋内環境大気を常時モニタリングするシステムの開発を目指している。当初の目標を達成しつつ、順調に進捗している。

⑬バリアー放電/質量分析による爆発物検知※ (H20)

液体爆発物等のリアルタイム検出、検出感度の向上、装置の小型化、誤報率の低減等を実現するバリアー放電支援大気圧イオン化法による爆発物検知装置のプロトタイプ開発を目指した。当初の目標を達成したものの、質量分析器装置とのマッチングで性能が左右されるなどシステム化に課題があり、後継施策が公募プロジェクトに採択されずに本研究で終了した。

⑭赤外吸収によるペットボトル中液体爆発物検知技術の開発※ (H20)

ペットボトルに入った手製液体爆発物について、ペットボトルの底部から赤外線を照射して散乱光を解析し、複数の吸収スペクトルから液体爆発物原料などの濃度を推定する装置の開発を目指した。当初の目標を達成し、H21 から「NIR 容器内液体爆発物検知技術の実用化」を開始した。

⑮NIR 容器内液体爆発物検知技術の実用化 (H21-)

ペットボトルなど容器に入った液体爆発物について、底部から光を照射して近赤外光 (NIR) を分光分析し、そのスペクトルより数秒程度の短時間で内容物の測定検知を可能とする装置の開発を目指す。当初の目標を達成しつつ、順調に進捗している。

⑯セキュリティ用途向け超高感度匂いセンサシステムの開発 (H17-H21)

イヌの鼻を超える検出感度を有する匂いセンサシステムの開発を目指し、「拭き取り方式」による卓上型センサシステムのプロトタイプ型の開発が進捗し、税関での実証実験を進めた。「吸い込み方式」による携帯型装置開発にも注力した。当初の目標を達成しつつ、順調に進捗した。

⑰全自動モバイル型生物剤センシングシステム (H17-H20)

現場レベルで迅速・安全・高感度かつ簡便に複数の生物剤の同時検知が可能なマイクロアレイ法をベースとした機器システムの開発を目指し、当初の目標を達成して、平成

21年6月に製品化された。

⑱NQR（ラジオ波）による新たな手荷物検査技術の開発（H17-H19）

手荷物の爆発物検査の方法としてはX線による検査が主流であるが、X線検査においては物質の密度及び形状からのみ物質を判断し分子構造の特定はできず、爆発物と類似の密度の食品等との識別が困難となり誤報率が高いことが問題となっている。このため物質特定が可能な核四重極共鳴（NQR）を用いた爆発物等の検査技術向上を目指し、データ取得及び処理部分のデジタル化、爆薬検知の演算処理最適化、検出のためのパルス信号最適化などを行いつつ装置を開発した。羽田空港における実証試験を行い、従来のX線検査装置に比べて爆薬以外の物質に反応する誤検出率を大幅に低減できることを確認して当初の目標を達成した。なお、当該施策を実施した（独）海上技術安全研究所は、文部科学省科学研究費を用いて、引き続き爆発物検知の高度化を図るための要素技術の開発を実施した。（H20～H21）

⑲ミリ波による新たな旅客検査技術の開発（H17-H19）

旅客の検査の方法としては金属探知器による検査が主流であるが、セラミックナイフ等の衣服下の隠匿危険物は検出不可能なため、人体からのミリ波を検出し画像することにより危険物検知をするシステムの開発を目指した。周波數位相特性の平坦化や受信処理周波数帯域の拡大など感度向上策を講ずるとともに、ダイナミックレンジの拡大を行い、隠匿危険物の検出性能を格段に向上できることを確認して当初の目標を達成した。

⑳手荷物中隠匿核物質探知システムの研究開発（H19-H21）

空港の受託手荷物を対象とし、放射性物質（コバルト等）及び核物質（ウラン、プルトニウム）を短時間に検知するとともに誤探知が少ない高探知確率の核物質探知システムの開発を目指した。3つの機関（日本原子力研究開発機構、東京大学及び㈱IHI）がそれぞれ高速中性子法、擬似2色X線を用いたデジタルラジオグラフィによる材料識別法及びγ線測定法を用いた技術開発を行い、それぞれが研究目標を達成した。上記3方式を組み合わせることにより、弱点を補完しあい、誤探知が少ない隠匿核物質探知システムの実用化の見通しを得た。

（6-4）今後の課題

今後の連携方策については、文部科学省が実施する振興調整費プログラムの関係府省連絡会議等で第4期科学技術基本計画との歩調を合わせつつ検討する予定。また、現時点で挙げられる今後の課題と対応策案は以下のとおり。

①. 関係機関（産・学・官）の情報共有

データベース（X線やミリ波等による物質検出の閾値など）や専門家（専門分野、連絡先）などの情報が共有化されていない。例えば、企業が基本技術を持っていながら、データベースがないため製品化に支障をきたしていたり、専門家を知らないため研究がなかなか進まない状況にある。

○対応策案

- ・関係者が一同に揃う場の設定（人脈形成）
- ・機微情報共有のための制度制定

②. 企業へのインセンティブ付与

厳しくなった経営環境を反映して、セキュリティ・防衛部門をもっていた企業が撤退・廃業するケースが増えてきた。そのため、今後の研究開発が進まないばかりか、そもそも国内からテロ対策機器の生産基盤が失われる危険性があるので、企業に対するインセンティブ付与が必要である。

○対応策案

- ・ 訴訟リスクを低減するための免責事項の設定（米国 DHS で導入済）
- ・ 調達前提の研究開発コンテスト導入（欧米で導入済）
- ・ 国の認証基準の導入
- ・ 武器輸出三原則等の整理
- ・ 政府主催の国際展示会の開催（国外売り込みの手助け）

③. 研究者のインセンティブ付与

大学関係者等が研究内容を機密保持のため学会発表できない。特に若手研究者にとっては短期間で研究実績を挙げるよう求められているため、テロ対策分野の研究に携わった者へ何らかのインセンティブ付与が必要である

○対応策案

- ・ 研究実績としてカウントできるような政府主催の発表会など舞台作り
- ・ 研究実績がキャリアとして生かせる認証基準を制定

④. 国際連携

地下鉄サリン事件を除き、多数の死傷者が発生しているテロは海外で起きており、テロ対策や実戦を経験した欧米先進国では、経験に裏打ちされた優れた装置が空港や軍事基地等に導入されている。それらの国がもつ経験、テロリスト情報やテロ対策技術情報と、我が国が得意とする先進技術情報を必要に応じて共有することにより、テロを未然に防止したり、テロによる被害を最小限に止めることに貢献できる。

○対応策案

- ・ 第一歩として相互訪問（人脈の構築）
- ・ 国際セミナーの自国開催と他国への参加（各国関係者との情報交換）
- ・ 共同研究や技術者交換によるテロ対策情報の共有