

「安全・安心な社会のための犯罪・テロ対策技術等を実用化する プログラム」平成25年度再審査 結果

国民の安全・安心を確保するため、犯罪・テロ対策や事故対応のための技術は国として重要な分野の一つであり、総合科学技術会議の示した方針の下、本プログラムを推進している。このプログラムでは、当該分野の技術の主たるユーザーが関係府省庁とその関係機関であることを踏まえ、具体的な現場ニーズに基づいた研究開発テーマを設定し、技術開発及び実用化に向けた実証試験までを一体的に行っている。

実施期間は原則5年間（一部で3年間）であるが、当初の3年間（一部で2年間）は技術開発段階として位置づけられており、3年目（一部で2年目）に再審査を行い、実証段階に向けて継続して実施するプロジェクトを選定することとなっている。

本年度は、平成23年度に採択された5年間のプロジェクトの3年目として、再審査を実施した。

1. 再審査経緯

再審査の進め方は、平成25年3月19日（火）に開催された研究開発評価部会において決定され、下記審査基準に則（のっと）り作業部会（別添委員名簿）において審査を行った。

（審査基準）

ベースとしては平成23年度公募要領の選定基準に沿って審査を行うこととなるが、以下の事項について重視する。

- ア 達成目標（ミッションステートメント）の達成の見込み
- イ 実証試験の見通し
- ウ 成果の社会実装に向けた見通し

（社会実装に向けた計画の妥当性、開発物の導入・運用コスト及び技術面での現行機器と比較した優位性、等）

作業部会開催に当たっては、再審査対象プロジェクトの責任機関に対し、事前に審査資料（成果報告書及び実証期間における研究計画）の作成を依頼した。

10月23日に作業部会を開催し、審査資料を踏まえた意見交換、視点合わせのほか、プログラムオフィサーからプロジェクト管理状況の報告等の後、実施機関からのヒアリングを行った。なお、ヒアリングの際には、オブザーバとして関係省庁（防衛省、警察庁、消防庁、海上保安庁）の担当者が同席した。

2. 再審査結果

再審査の対象プロジェクトは別記1の通りである。また、作業部会においてとりまとめた各プロジェクトに対する評価結果、コメントは別記2、3の通りである。

「安全・安心な社会のための犯罪・テロ対策技術等を実用化するプログラム」 平成 25 年度再審査対象プロジェクト

<平成23年度公募テーマ1：現場における鑑識資料のイメージング装置の開発>

※公募要領より抜粋

犯罪現場等において、目に見えない潜在的なヒト由来成分（指掌紋、体液等）が印象されたこん跡を、適切な鑑識作業の支障にならぬよう非接触・非破壊で漏れなく検知するための手段として、光技術を応用した装置を開発する。

装置には可搬性が求められ、1人ないしは2人で持ち運ぶことができることが望ましい。

本装置による潜在的なヒト由来成分の顕在化プロセスは、非接触・非破壊であることが求められる。また、DNAに影響を及ぼさないことを前提とし、その検証ができることが求められる。

装置の性能は、対象物が指掌紋であった場合、従来行われているあらゆる手段（粉末法、液体法、気体法等の顕在化方法）を用いても肉眼視できないレベルのものをすべて検知し、鮮明に撮像、正確に三次元情報を二次元化して等倍印画できることが求められる。さらに、従来行われている手段で顕在化したヒト由来成分に対して本装置を用いた場合でも、肉眼視できる以上に鮮明に撮像できることが求められる。

平成23年度採択プロジェクト名	責任機関名
	研究代表者名
捜査支援スペクトルイメージング装置 の開発	早稲田大学
	宗田 孝之

<平成23年度公募テーマ2：初動対応のための生物剤・化学剤検知装置の開発>

※公募要領より抜粋

爆弾による飛散やテロリストの散布により非特定物質による汚染が想定される現場において、初動対応として一定種類の生物剤と化学剤を同時に検知する装置を開発する。

装置には可搬性が求められる。また、車、ロボット、ヘリコプターの搭載に耐えることが求められる。サイズは30cm×30cm×30cm（H）以下であることが望ましい。

装置の稼働形態としては、現場の環境から直接試料を吸引し、マニュアルによる試料の前処理を行うことなく、全自動で対象の判別まで行えることが求められる。

検出対象としては、生物剤として炭疽（たんそ）菌及びボツリヌス毒素、化学剤としてサリン及びVXガスを検知できることが求められる。これらを一つの検出原理で測

定できることが望ましい。

検知可能な対象（テロで使われる可能性の大きなもの）の種類がより多いことが望ましい（研究開発期間（3年）内に追加できる対象を明確にすること）。

対象の判別までの時間は、化学剤は5分以内、生物剤は15分以内であることが望ましい。

検出限界は、化学剤の場合は致死量の少なくとも1/100以下、生物剤の場合は人が15分間暴露した際の致死量（LD₅₀）未満であることが望ましい。

検知の際には、検出対象の同定が求められ、擬陰性は0%となることが望ましい。

平成23年度採択プロジェクト名	責任機関名
	研究代表者名
可搬型生物剤・化学剤検知用 バイオセンサの開発	大阪大学
	民谷 栄一

**「安全・安心な社会のための犯罪・テロ対策技術等を実用化するプログラム」
平成25年度再審査 結果一覧**

テーマ	プロジェクト名	責任機関名 研究代表者名	再審査 結果	部会における評価			
				総合 評価	(1)	(2)	(3)
1	捜査支援スペクトルイメージング装置 の開発	早稲田大学 宗田 孝之	継続	A	a	b	a
2	可搬型生物剤・化学剤検知用 バイオセンサの開発	大阪大学 民谷 栄一	継続	A	b	a	a

<部会における評価基準>

総合評価※

S：継続して実施することは極めて妥当である

A：継続して実施することは妥当である

B：継続して実施することには疑義がある
(計画の一部中止又は見直しを求める)

C：中止が妥当である

(1) 技術開発期間終了時の目標達成度

s：所期の目標を上回っている

a：所期の目標に達している

b：所期の目標をやや下回っている

c：所期の目標を大幅に下回っている

(2) 実証試験の見通し

s：実証試験の見通しが十分ある

a：実証試験の見通しがある

b：実証試験の見通しが不十分である

c：実証試験の見通しがない

(3) 成果の社会実装に向けた見通し

s：社会実装に向けた見通しが十分ある

a：社会実装に向けた見通しがある

b：社会実装に向けた見通しが不十分である

c：社会実装に向けた見通しがない

※総合評価は、実証期間を含めた最終的なミッションステートメントが達成できるかどうかで評価した。

「安全・安心な社会のための犯罪・テロ対策技術等を実用化するプログラム」

平成25年度再審査 コメント

○早稲田大学「捜査支援スペクトルイメージング装置の開発」

本プロジェクトは、光計測技術を多角的に組み合わせ、現場に残されたヒト由来成分の内、脂肪とタンパク質(アミノ酸)の精密計測を行い、非破壊・非接触で潜在的な「指掌紋等のヒト由来成分」を顕在化する可搬型システムの開発を行うものである。

技術開発要素としては、ハイパースペクトラルイメージング(HSI)技術、フェムト秒レーザーを使用した2光子励起時間分解蛍光寿命計測(fsTRPL)技術、スーパーコンティニューム光源を用いたコヒーレントラマン分光(CARS)技術を組み合わせたイメージングシステムの構築である。

HSI技術による指紋検出については、その完成度も高く、現場における指掌紋検出への実用化の目途が立っている。また、fsTRPL及びCARS技術では、実験室的に従来検出が困難であった資料からの検出も可能としている。今後、装置の運搬などに耐える実用化対応技術の開発などが課題である。

実証試験の計画については、HSIについては、既に開発が終了しており、他の二つの技術についても達成の見通しがあることから、当初計画どおり着実に行われるものと判断した。

本プロジェクトについては、技術開発期間における成果は、所期の目標を達成しており、実証試験及び成果の社会実装に向けた見通しがあることから、継続して実施することは、妥当である。

(1) 技術開発期間終了時の目標達成度

各要素技術(HSI、fsTRPL、CARS)について概(おおむ)ね所期の目標を達成している。特に、HSI技術については、現場における指掌紋検出への実用化の目途が立っている点は評価できる。DNA型検査への影響について、前倒しに検討し、検査への影響がないことを確認していることも評価できる。しかしながら、三つのコンポーネントの統合や可搬性の実現には課題が残っており、今後、機能性についての精査が期待される。

(2) 実証試験の見通し

実証試験システムのイメージ、各機関のスケジュールは妥当であり、実証試験の方法も明確でユーザーニーズを反映している。しかし、fsTRPL、CARSコンポーネントの小型化、可搬性の実現については、研究スケジュール、最終目標を明確にする必要がある。

(3) 成果の社会実装に向けた見通し

三つのシステムからなるイメージング装置としては、装置の小型化及び低価格化には課題が残るものの、開発技術に対するニーズの高さから社会実装の可能性は十分高い。

本システムを普及するためには、コストの面からの検討が必要である。

○大阪大学「可搬型生物剤・化学剤検知用バイオセンサの開発」

本プロジェクトは、テロ発生現場で利用可能な生物剤・化学剤検知用の小型・軽量のバイオセンサシステムを開発することを目的としている。

技術開発要素としては、生物剤及び化学剤に対応した大気捕集ユニットの開発、セグメントフローPCR デバイス技術を用いたリアルタイム PCR による炭疽（たんそ）菌検知用バイオセンサ、ボツリヌス毒素用糖鎖を用いた局所プラズモン共鳴による高感度バイオセンサ、アセチルコリンエステラーゼ量を最適化したサリン及び VX 用酵素バイオセンサなどの研究開発を行っている。

大気捕集から検知まで自動的に行う機能を実証するプロトタイプについては、基本形を完成し、生物剤、化学剤の検知センサーについても、模擬物質等を用いて、ほぼ検出感度を達成している。

実証実験の計画についても、各種要素技術の開発は、ほぼ達成していることから、当初計画どおり、着実に行われるものと判断した。

本プロジェクトについては、技術開発期間における成果は、所期の目標をやや下回ってはいるものの、実証試験及び成果の社会実装に向けた見通しがあることから、継続して実施することは、妥当である。

（１）技術開発期間終了時の目標達成度

技術開発期間においては、当初計画どおり、要素技術の開発が行われており、採択時のコメントへの対応も適切になされ、また、ユーザーからのニーズの把握とそのシステムへの反映もよくなされている点は評価できる。しかしながら、本プロジェクトは生物剤、化学剤の検知を達成するものであり、当初目標である実剤の検知が達成されなければならないが、一部の实剤での検証が終了しておらず、早期に確認することが期待される。

（２）実証試験の見通し

実証試験の計画では、生物剤、化学剤等を扱うことが可能な機関との協力合意を得ており、実証試験は問題なく行われるものと考えられる。この点で実験室内での検証はかなり進むと思われるが、さらに、フィールドでの妨害環境に対応可能な実用性を高める「実証試験」が必要である。

（３）成果の社会実装に向けた見通し

本装置の個々のセンサーは単独でも使用可能と思われ、成果の社会実装に向けた見通しはあると考える。社会実装を進めるためには、早期に現場使用を視野に入れた可搬性等を検証することも必要であり、さらに、協力機関の企業との連携の下に、社会実装に向けたコストの見通しをつけることが期待される。

安全・安心な社会のための犯罪・テロ対策技術等実用化審査作業部会

委員名簿

主査	杉井 清昌	公益財団法人 セコム科学技術振興財団 代表理事
	梅田 和昇	中央大学 理工学部精密機械工学科 教授
	遠藤 泰樹	東京大学 大学院総合文化研究科 教授
	鬼塚 隆志	株式会社NTTデータアイ 参与
	田中 茂	十文字学園女子大学大学院 人間生活学研究科 教授
	中村 順	公益財団法人 総合安全工学研究所 事業部長
	奈良 由美子	放送大学 教養学部 教授
	萬代 新一	株式会社BEAMX 代表取締役
	宮城 宏行	経営コンサルタント
	安田 二郎	長崎大学 熱帯医学研究所 教授

「安全・安心な社会のための犯罪・テロ対策技術等を実用化する プログラム」平成25年度再審査 結果

国民の安全・安心を確保するため、犯罪・テロ対策や事故対応のための技術は国として重要な分野の一つであり、総合科学技術会議の示した方針の下、本プログラムを推進している。このプログラムでは、当該分野の技術の主たるユーザーが関係府省庁とその関係機関であることを踏まえ、具体的な現場ニーズに基づいた研究開発テーマを設定し、技術開発及び実用化に向けた実証試験までを一体的に行っている。

実施期間は原則5年間（一部で3年間）であるが、当初の3年間（一部で2年間）は技術開発段階として位置づけられており、3年目（一部で2年目）に再審査を行い、実証段階に向けて継続して実施するプロジェクトを選定することとなっている。

本年度は、平成23年度に採択された5年間のプロジェクトの3年目として、再審査を実施した。

1. 再審査経緯

再審査の進め方は、平成25年3月19日（火）に開催された研究開発評価部会において決定され、下記審査基準に則（のっと）り作業部会（別添委員名簿）において審査を行った。

（審査基準）

ベースとしては平成23年度公募要領の選定基準に沿って審査を行うこととなるが、以下の事項について重視する。

ア 達成目標（ミッションステートメント）の達成の見込み

イ 実証試験の見通し

ウ 成果の社会実装に向けた見通し

（社会実装に向けた計画の妥当性、開発物の導入・運用コスト及び技術面での現行機器と比較した優位性、等）

作業部会開催に当たっては、再審査対象プロジェクトの責任機関に対し、事前に審査資料（成果報告書及び実証期間における研究計画）の作成を依頼した。

10月23日に作業部会を開催し、審査資料を踏まえた意見交換、視点合わせのほか、プログラムオフィサーからプロジェクト管理状況の報告等の後、実施機関からのヒアリングを行った。なお、ヒアリングの際には、オブザーバとして関係省庁（防衛省、警察庁、消防庁、海上保安庁）の担当者が同席した。

2. 再審査結果

再審査の対象プロジェクトは別記1の通りである。また、作業部会においてとりまとめた各プロジェクトに対する評価結果、コメントは別記2、3の通りである。

「安全・安心な社会のための犯罪・テロ対策技術等を実用化するプログラム」 平成 25 年度再審査対象プロジェクト

<平成23年度公募テーマ 1：現場における鑑識資料のイメージング装置の開発>

※公募要領より抜粋

犯罪現場等において、目に見えない潜在的なヒト由来成分（指掌紋、体液等）が印象されたこん跡を、適切な鑑識作業の支障にならぬよう非接触・非破壊で漏れなく検知するための手段として、光技術を応用した装置を開発する。

装置には可搬性が求められ、1人ないしは2人で持ち運ぶことができることが望ましい。

本装置による潜在的なヒト由来成分の顕在化プロセスは、非接触・非破壊であることが求められる。また、DNAに影響を及ぼさないことを前提とし、その検証ができることが求められる。

装置の性能は、対象物が指掌紋であった場合、従来行われているあらゆる手段（粉末法、液体法、気体法等の顕在化方法）を用いても肉眼視できないレベルのものをすべて検知し、鮮明に撮像、正確に三次元情報を二次元化して等倍印画できることが求められる。さらに、従来行われている手段で顕在化したヒト由来成分に対して本装置を用いた場合でも、肉眼視できる以上に鮮明に撮像できることが求められる。

平成23年度採択プロジェクト名	責任機関名
	研究代表者名
捜査支援スペクトルイメージング装置 の開発	早稲田大学
	宗田 孝之

<平成23年度公募テーマ 2：初動対応のための生物剤・化学剤検知装置の開発>

※公募要領より抜粋

爆弾による飛散やテロリストの散布により非特定物質による汚染が想定される現場において、初動対応として一定種類の生物剤と化学剤を同時に検知する装置を開発する。

装置には可搬性が求められる。また、車、ロボット、ヘリコプターの搭載に耐えることが求められる。サイズは30cm×30cm×30cm（H）以下であることが望ましい。

装置の稼働形態としては、現場の環境から直接試料を吸引し、マニュアルによる試料の前処理を行うことなく、全自動で対象の判別まで行えることが求められる。

検出対象としては、生物剤として炭疽（たんそ）菌及びボツリヌス毒素、化学剤としてサリン及びVXガスを検知できることが求められる。これらを一つの検出原理で測

定できることが望ましい。

検知可能な対象（テロで使われる可能性の大きなもの）の種類がより多いことが望ましい（研究開発期間（3年）内に追加できる対象を明確にすること）。

対象の判別までの時間は、化学剤は5分以内、生物剤は15分以内であることが望ましい。

検出限界は、化学剤の場合は致死量の少なくとも1/100以下、生物剤の場合は人が15分間暴露した際の致死量（LD₅₀）未満であることが望ましい。

検知の際には、検出対象の同定が求められ、擬陰性は0%となることが望ましい。

平成23年度採択プロジェクト名	責任機関名
	研究代表者名
可搬型生物剤・化学剤検知用 バイオセンサの開発	大阪大学
	民谷 栄一

**「安全・安心な社会のための犯罪・テロ対策技術等を実用化するプログラム」
平成25年度再審査 結果一覧**

テーマ	プロジェクト名	責任機関名 研究代表者名	再審査 結果	部会における評価			
				総合 評価	(1)	(2)	(3)
1	捜査支援スペクトルイメージング装置 の開発	早稲田大学 宗田 孝之	継続	A	a	b	a
2	可搬型生物剤・化学剤検知用 バイオセンサの開発	大阪大学 民谷 栄一	継続	A	b	a	a

＜部会における評価基準＞

総合評価※

S：継続して実施することは極めて妥当である

A：継続して実施することは妥当である

B：継続して実施することには疑義がある
(計画の一部中止又は見直しを求める)

C：中止が妥当である

(1) 技術開発期間終了時の目標達成度

s：所期の目標を上回っている

a：所期の目標に達している

b：所期の目標をやや下回っている

c：所期の目標を大幅に下回っている

(2) 実証試験の見通し

s：実証試験の見通しが十分ある

a：実証試験の見通しがある

b：実証試験の見通しが不十分である

c：実証試験の見通しがない

(3) 成果の社会実装に向けた見通し

s：社会実装に向けた見通しが十分ある

a：社会実装に向けた見通しがある

b：社会実装に向けた見通しが不十分である

c：社会実装に向けた見通しがない

※総合評価は、実証期間を含めた最終的なミッションステートメントが達成できるかどうかで評価した。

「安全・安心な社会のための犯罪・テロ対策技術等を実用化するプログラム」

平成25年度再審査 コメント

○早稲田大学「捜査支援スペクトルイメージング装置の開発」

本プロジェクトは、光計測技術を多角的に組み合わせ、現場に残されたヒト由来成分の内、脂肪とタンパク質(アミノ酸)の精密計測を行い、非破壊・非接触で潜在的な「指掌紋等のヒト由来成分」を顕在化する可搬型システムの開発を行うものである。

技術開発要素としては、ハイパースペクトラルイメージング(HSI)技術、フェムト秒レーザーを使用した2光子励起時間分解蛍光寿命計測(fsTRPL)技術、スーパーコンティニューム光源を用いたコヒーレントラマン分光(CARS)技術を組み合わせたイメージングシステムの構築である。

HSI技術による指紋検出については、その完成度も高く、現場における指掌紋検出への実用化の目途が立っている。また、fsTRPL及びCARS技術では、実験室的に従来検出が困難であった資料からの検出も可能としている。今後、装置の運搬などに耐える実用化対応技術の開発などが課題である。

実証試験の計画については、HSIについては、既に開発が終了しており、他の二つの技術についても達成の見通しがあることから、当初計画どおり着実に行われるものと判断した。

本プロジェクトについては、技術開発期間における成果は、所期の目標を達成しており、実証試験及び成果の社会実装に向けた見通しがあることから、継続して実施することは、妥当である。

(1) 技術開発期間終了時の目標達成度

各要素技術(HSI、fsTRPL、CARS)について概(おおむ)ね所期の目標を達成している。特に、HSI技術については、現場における指掌紋検出への実用化の目途が立っている点は評価できる。DNA型検査への影響について、前倒しに検討し、検査への影響がないことを確認していることも評価できる。しかしながら、三つのコンポーネントの統合や可搬性の実現には課題が残っており、今後、機能性についての精査が期待される。

(2) 実証試験の見通し

実証試験システムのイメージ、各機関のスケジュールは妥当であり、実証試験の方法も明確でユーザーニーズを反映している。しかし、fsTRPL、CARSコンポーネントの小型化、可搬性の実現については、研究スケジュール、最終目標を明確にする必要がある。

(3) 成果の社会実装に向けた見通し

三つのシステムからなるイメージング装置としては、装置の小型化及び低価格化には課題が残るものの、開発技術に対するニーズの高さから社会実装の可能性は十分高い。

本システムを普及するためには、コストの面からの検討が必要である。

○大阪大学「可搬型生物剤・化学剤検知用バイオセンサの開発」

本プロジェクトは、テロ発生現場で利用可能な生物剤・化学剤検知用の小型・軽量のバイオセンサシステムを開発することを目的としている。

技術開発要素としては、生物剤及び化学剤に対応した大気捕集ユニットの開発、セグメントフローPCR デバイス技術を用いたリアルタイム PCR による炭疽（たんそ）菌検知用バイオセンサ、ボツリヌス毒素用糖鎖を用いた局所プラズモン共鳴による高感度バイオセンサ、アセチルコリンエステラーゼ量を最適化したサリン及び VX 用酵素バイオセンサなどの研究開発を行っている。

大気捕集から検知まで自動的に行う機能を実証するプロトタイプについては、基本形を完成し、生物剤、化学剤の検知センサーについても、模擬物質等を用いて、ほぼ検出感度を達成している。

実証実験の計画についても、各種要素技術の開発は、ほぼ達成していることから、当初計画どおり、着実に行われるものと判断した。

本プロジェクトについては、技術開発期間における成果は、所期の目標をやや下回ってはいるものの、実証試験及び成果の社会実装に向けた見通しがあることから、継続して実施することは、妥当である。

（１）技術開発期間終了時の目標達成度

技術開発期間においては、当初計画どおり、要素技術の開発が行われており、採択時のコメントへの対応も適切になされ、また、ユーザーからのニーズの把握とそのシステムへの反映もよくなされている点は評価できる。しかしながら、本プロジェクトは生物剤、化学剤の検知を達成するものであり、当初目標である実剤の検知が達成されなければならないが、一部の实剤での検証が終了しておらず、早期に確認することが期待される。

（２）実証試験の見通し

実証試験の計画では、生物剤、化学剤等を扱うことが可能な機関との協力合意を得ており、実証試験は問題なく行われるものと考えられる。この点で実験室内での検証はかなり進むと思われるが、さらに、フィールドでの妨害環境に対応可能な実用性を高める「実証試験」が必要である。

（３）成果の社会実装に向けた見通し

本装置の個々のセンサーは単独でも使用可能と思われ、成果の社会実装に向けた見通しはあると考える。社会実装を進めるためには、早期に現場使用を視野に入れた可搬性等を検証することも必要であり、さらに、協力機関の企業との連携の下に、社会実装に向けたコストの見通しをつけることが期待される。

安全・安心な社会のための犯罪・テロ対策技術等実用化審査作業部会

委員名簿

主査	杉井 清昌	公益財団法人 セコム科学技術振興財団 代表理事
	梅田 和昇	中央大学 理工学部精密機械工学科 教授
	遠藤 泰樹	東京大学 大学院総合文化研究科 教授
	鬼塚 隆志	株式会社NTTデータアイ 参与
	田中 茂	十文字学園女子大学大学院 人間生活学研究科 教授
	中村 順	公益財団法人 総合安全工学研究所 事業部長
	奈良 由美子	放送大学 教養学部 教授
	萬代 新一	株式会社BEAMX 代表取締役
	宮城 宏行	経営コンサルタント
	安田 二郎	長崎大学 熱帯医学研究所 教授