

安全・安心科学技術の重要研究開発課題について（検討のまとめ）（案）

平成 19 年 7 月 〇 日
科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会
安全・安心科学技術委員会1. 検討の背景

本委員会においては、第3期科学技術基本計画（平成18年3月28日閣議決定）等を踏まえ、安全・安心科学技術について5年間の具体的な推進方策の検討を行い、昨年7月に研究・評価分科会として報告書「安全・安心科学技術に関する研究開発の推進方策について」をとりまとめた。この報告書では、人文・社会科学を含む多岐にわたる科学技術を推進するとともに、教育行政を担うという文部科学省の役割を踏まえつつ、科学技術シーズと社会ニーズのマッチング等を行うための総合コーディネート機能の構築や、成果創出のために有効な研究開発の仕組み、安全・安心な社会の構築に資する科学技術の観点からの人材育成等について提言をした。

また、総合科学技術会議の「安全に資する科学技術推進戦略」（平成18年6月14日安全に資する科学技術推進プロジェクトチーム）の7つの危機事態（「大規模災害」、「重大事故」、「新興・再興感染症」、「食品安全問題」、「テロリズム」、「情報セキュリティ」、「各種犯罪」）毎に、文部科学省として取り組むべき研究開発課題を列記しており、特に、テロリズム及び各種犯罪への対応については技術課題を整理した。

なお、この報告書を受け、文部科学省において、主にテロ対策を念頭に置いて、重要研究開発課題の研究開発を進めながら、シーズとニーズのマッチング、知や技術の共有化、関連研究者等のネットワークの構築等を行う「安全・安心科学技術プロジェクト」を、平成19年度より開始している。

一方、高齢化の進展や情報システムの複雑化のなかで、社会を覆う不安は大きくなっているにも関わらず、国民一人ひとりが、「安心」して生活を送るために必要な科学技術については、十分な検討が行われてこなかった。「安全・安心科学技術に関する研究開発の推進方策について」においても、各危機事態毎に重要な研究開発課題を列記したものの、安全・安心な社会の構築という観

点から、具体的な研究開発の取組についてとりまとめるには至っていない。このため、あらためて国民が「安心」して生活できる社会を構築するために必要な科学技術（安全・安心科学技術）について検討を行い、国民の「安全」と「安心」を確保するために、取り組むべき研究開発課題を抽出することとした。

2. 安全・安心科学技術の考え方の整理と重要研究開発課題抽出の視点

安全・安心科学技術とは、安全と安心を確保するための科学技術である。~~しかしながら、現状では、技術的な解決策を見出しやすい「安全」の確保については様々な取組が進んでいるが、「安心」の確保については、どのような取組を行うべきかという手法を模索しているという段階であり、必ずしも技術的な「安全」が国民の「安心」感につながっていない。「安心」の確保については、様々な取組があるものの、その手法は確立していないといえるであろう。~~

このように「安心」の確保についての科学技術が遅れている要因としては、「安心」が定量的な評価が難しい人間の主観的な感情に拠るところが大きいことが挙げられる。このため、「安心」確保のための科学技術の検討にあたっては、~~まず~~「人間」に着目し、行動学的、心理学的知見も活用した人間行動の把握を行うことと、人間を取り巻く社会環境の把握を行うことが必要となる。

また、そのような現象の把握を行った上で~~社会現象の予測・評価を行い、起こりうる危機の予測・解明、回避・軽減方策の探求、危機発生時の対処方法の探求、危機の人間や社会への影響評価等リスクアセスメントを行い、~~うことが、「安心」の確保のためには必要である。

そして、~~これ以上を踏まえた、要素技術を適切に統合化するとともに、社会システムとの整合性が取れた、安全・安心を達成するための人間が不安感を持たないようなシステムを構築することが重要である。また、ここで言う要素技術には、リスクコミュニケーションや教育といったいわば社会的技術も含まれていなければならない。~~

加えて、~~以上のような安全・安心な社会の構築のための科学技術には、全体を通じて、人文・社会系等多様な分野の知見を動員するとともに、常にユーザーの視点を取り入れ、地域や環境による差を考慮することが求められる。~~

~~また、開発された技術を実際に使用するにあたっては、リスクコミュニケーションを初めとしたユーザーへのフィードバックも重要な要素となる。~~

以上を踏まえ、安心確保のための科学技術に必要なポイントを以下の3つの

フェーズに分けて考える。

①自然・社会現象計測フェーズ

安全・安心を脅かす要因となる自然・社会現象を計測するフェーズ。国民の「安心」の確保のためには、自然科学と比較するとこれまで十分な科学的な蓄積がなされてこなかった社会現象や人の行動を計測することが重要であり、人間行動学、心理学など人文・社会学的観点からの分析や考察を行いながら計測手法を検討するとともに、計測手段としての各種センサー等の研究開発を行うことが求められる。

②予測・評価フェーズ

①の知見を踏まえ、自然・社会現象の予測や評価を行うフェーズ。このフェーズにおいても、自然災害の発生予測など自然現象の予測・評価のみならず、「人間」を加えた系での予測・評価を行うことが重要であり、人間行動学、心理学など人文・社会学的観点からの分析や考察を行いながら社会現象~~システム~~を予測・評価するとともに、この為のシミュレーション手法等を検討することが求められる。

③システム化フェーズ

①、②で構築した基盤を踏まえ、安全・安心を脅かす社会的課題の解決のために科学技術の成果を社会に実装するフェーズ。人間行動学、心理学など人文・社会学的観点からの分析や、社会の構造・仕組みの面からの検討を行いながら、各種工学的要素技術を統合化していくとともに、教育・リスクコミュニケーション手法の開発も行い、これら社会的要素技術もあわせてシステム化をしていくことが重要である。~~また、技術開発とあわせて、防災教育等生活者に対する安全・安心の確保に関する教育やリスクコミュニケーション手法の開発、また、安全性評価指標の標準化や制度上の課題の検討などもあわせて~~を行うことが求められる。

「安全」と「安心」を確保するための科学技術のあり方としては、解決しようとする課題や、その課題を取り巻く社会的状況により大きく異なってくると考えられるが、基本的には上記の①～③に沿うものと考えられる。

また、全てのフェーズにおいて、ユーザーを念頭におくことが求められ、自然科学・工学に加えて、人文・社会科学の知見を導入することが必要である。

特に、③システム化フェーズにおいては、

(1) 国民がリスクの実態を理解し、どう対処すれば安全かを知ることによっ

て安心すること

(2) 実際に危機が発生したときに社会として冷静・的確に対処することによって被害を最小限にとどめること

の重要性を念頭にシステム化を進めることが重要である。

なお、以上の考え方のイメージを図示したものを別添として添付する。

3. 重要研究開発課題

以上の検討に基づき、当委員会として考える重要研究開発課題を以下のとおり掲げる。

(1) 安全・安心科学技術を支える基盤研究

2. の①、②については、あらゆる安全・安心科学技術を支える基盤的な研究分野であり、息長く、継続的に行われなければならない。特に、自然科学と比べ、これまでの蓄積が不十分な社会現象についての研究を積極的に推進することが必要である。

○社会現象計測研究

社会現象や人間の行動・心理を計測するための科学的手法と計測手段の研究開発

- －各種センサリング技術の開発・高度化
- －人間の行動・心理、社会現象等を考慮した計測手法の開発
- －計測データの評価手法の確立

○社会現象予測・評価研究

社会現象や人間の行動・心理を踏まえた社会現象の予測・評価を行う手法の研究開発

- －各種シミュレーション技術の開発・高度化
- －人間の行動・心理、社会現象等を考慮したリスク評価手法の開発・高度化

(2) 社会的課題に対応した研究開発課題

2. ③について、科学技術の成果を安全・安心な社会の構築に活かすためにも、社会的ニーズの高い課題に対応することが重要である。委員会においては、社会的ニーズや我が国における研究開発の状況などを踏まえ、以下の

課題を例として掲げることとした。なお、これは現時点で考え得る例であり、社会情勢、科学技術の進展などにより、変化していくものである。

○自然災害リスク評価・監視システムの開発

首都直下地震、東海・東南海地震等の大規模地震をはじめ、津波、火山噴火、風水害、雪氷・土砂災害等の各種自然災害に関する観測・監視の強化、評価手法を確立するとともに、災害時の社会の脆弱性の評価を踏まえた地域防災計画を策定する

- －既存の調査データ等の基盤情報のデータベースの開発
- －各種災害のハザード及びリスク評価手法の開発
- －相互依存性解析手法を用いたシミュレーション手法の開発
- －災害時の人の行動予測（死亡あるいは負傷した事例の分析等による）
- －リスクコミュニケーション、実践的訓練を通じた地域レベルの災害対策最適化

○災害情報通信システムの開発

被災時に住民に被災状況、避難経路、周辺情報等を提供するとともに、安否確認を行うシステムを開発する

- －災害時でも使用可能な情報システムの開発（情報端末の開発を含む）
- －信頼性の高い情報を分かり易く個人に伝える手法の研究（コンテンツづくりを含む）
- －国・県・市町村等のデータを一元的に管理・解析・伝達する技術・手法の研究、システムの標準化

○社会インフラの管理

インフラの健全性をモニターし、リスク分析・管理を行う

- －各種センサー、リスク予測手法の開発
- －リスクの公開手法の検討
- －ヒューマンファクターによる事故原因分析及び分析技術の開発

○情報通信ネットワークの安全確保

子どもを含めた国民が安心して使用できる情報通信ネットワークを構築する

- －社会全体の情報システムの使い方や人間行動・社会情勢等をも踏まえた情報システムのリスク評価手法の開発

－想定しうるリスクを踏まえた情報システム設計手法の開発

－子どもにインターネットを安心して使わせることができる環境の整備

○テロ等で使用される危険物の検知・処理

テロ等で使用される危険物を検知し、被害を最小限にする処理方策を立案する

－各種センサー技術の開発

－テロの事例、社会動向、科学技術動向等の分析・評価

○不審者検知システムの開発

不審行動を検知し不審行動をとる人を特定することが可能なシステムを開発する

－不審者の行動パターン分析

－画像認識技術の開発

－監視とプライバシーの関係の研究

○子ども・高齢者の危険状態検知・発報システムの開発

子ども・高齢者の状態をモニターし、異常時に自律的にデータを伝送するシステムを開発する

－各種センサー技術の開発

－子ども・高齢者、犯罪者の行動分析

－社会特性の分析

○子ども・高齢者の事故予防

子ども・高齢者の行動を計測・分析した上で事故等のリスクを予測し、事故予防・低減のための方策を立案する

－事故情報の収集・分析

－行動計測手法の研究（センサーの開発を含む）

－事故予防・低減方策の研究

○疾病予防・健康増進のための健康モニタリング

人間の生理・行動データをモニタリングし、疾病の予防と健康の増進に資する各自の自己管理を支援する

－各種センサー技術の開発

－人間の生理・行動データによる健康度計測手法の検討・開発

4. 結語

本委員会においては、安全・安心科学技術の重要研究開発課題についての検討を行ってきたが、この検討は、結果として、安全・安心科学技術を考える上で避けて通れないものの、その非線形的な難しさ故に、必ずしも真正面からの議論がなされていなかった「安心」の確保について一定の議論を深めるものとなった。

検討においては、安心の確保のためには、まず、人を取り巻く現象をきちんと計測しなければならないこと、また、そのような現象の計測をもとにした予測・評価が重要であることを浮き彫りにし、これらが安全・安心科学技術の言わば基盤をなすものであるという結論に達した。このような基盤研究をしっかりと継続的に行う中でこそ、技術を社会に適用していくシステム化が適切になされ则认为る。

世の中には様々な社会ニーズ、社会的課題があるが、こと安全と安心の確保のために科学技術を推進しようという際には、本報告で示す方向性を一つの道標にして頂ければと期待するものである。