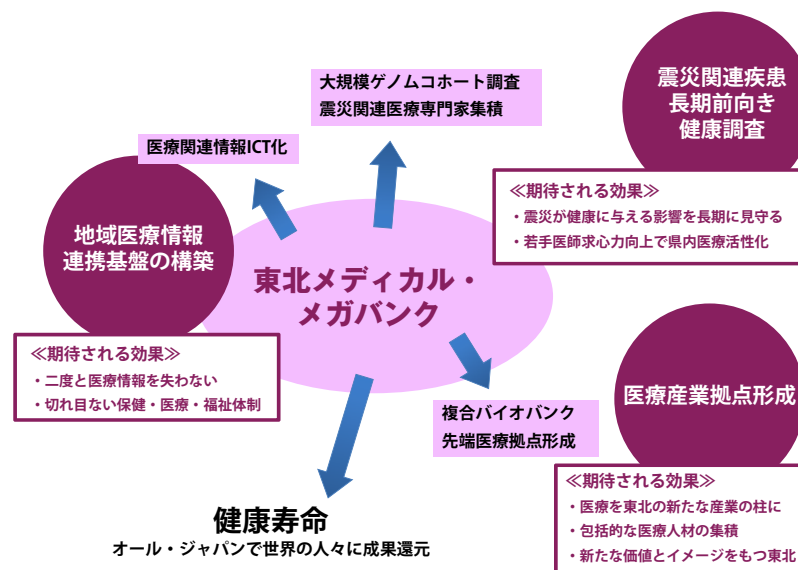


⑥ 次世代医療実現のための取組（東北メディカル・メガバンク計画）

文部科学省は、被災地住民の健康不安解消、東北発の次世代医療実現のために、厚生労働省、総務省等と協力の下、東北大学及び岩手医科大学を実施機関として、大規模なゲノムコホート研究を実施

東日本大震災において医療機関などが大きな被害を受けた東北地方は、被災者の命と健康が守られ、安心して暮らすことができる医療体制・健康管理の仕組みづくりが必要となっている。

文部科学省は、厚生労働省、総務省等と協力の下で、東北大学及び岩手医科大学を実施機関として、東北メディカル・メガバンク計画を推進している。



東北メディカル・メガバンク計画の成果から期待できること

提供：東北大学 東北メディカル・メガバンク機構

本計画では、被災地域において住民の同意を得つつ健康調査を実施し、収集した健康情報や生体試料を蓄積してバイオバンクを構築する。このバイオバンクを活用した研究開発により、震災と疾患との関係の解析を行うとともに、病気の正確な診断や予防、薬の副作用の低減等、個人のゲノム情報に応じた次世代医療の創成のための研究開発を行う。

平成24年度は、被災地での健康調査活動の拠点となる「地域支援センター」の開所をはじめとする、実施体制を整備した。平成25年度からは、本格的に健康調査を開始し、調査で得られた結果を活用した大規模なゲノムコホート研究¹を実施することとしている。

今後も、地元の地方公共団体や関係機関等との緊密な連携の下、健康調査における医師の活動や健康調査の結果の回付等を通じて、被災地住民の健康不安解消に貢献



健康調査の様子

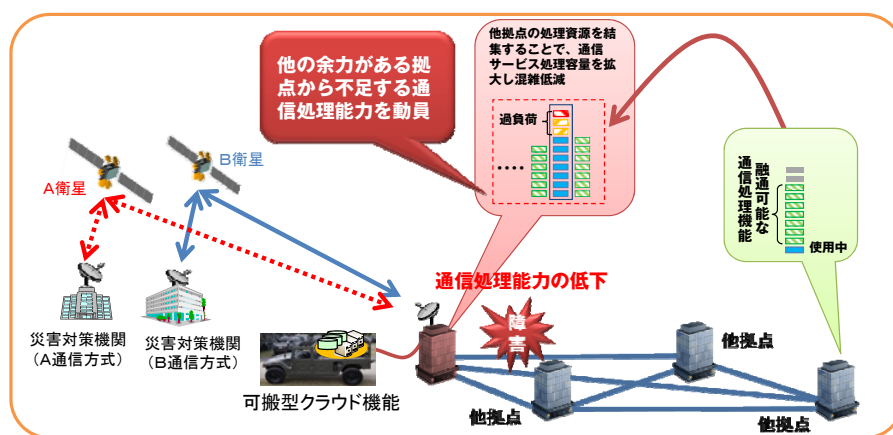
提供：東北大学 東北メディカル・メガバンク機構

¹ 県民の適切な同意取得の下、協力者の生体試料、健康情報、診療情報等を収集し、生体試料から得られるゲノム情報と併せて健康情報、診療情報等を解析することで、疾患や薬効に関連する遺伝子や環境要因等を特定する。これにより、人の遺伝子が病気などに対しどのような影響をもたらすかを解明

するとともに、東北地方で個別化医療の基盤となるバイオバンクを形成し、最先端の解析研究を推進することとしており、将来的には、創薬等の新たな産業の創出などが期待される。

⑦ 災害時の情報伝達基盤技術に関する研究開発の実施

総務省は、各大学、企業等を実施機関として、東北地方をはじめ我が国の情報通信システム全体の耐災害性の向上のため、情報伝達基盤技術に関する研究開発・実証評価を東北地方で実施



災害時の情報伝達基盤技術概念図

提供：総務省

東日本大震災では、通常の50倍もの通信量が集中したことによる大規模な輻輳^{ふくそう}が発生し、重要通信の確保や被災地の復旧作業に多大な支障が出た。

このため、総務省は、平成24年度から情報伝達基盤技術に関する研究開発・実証評価を、震災後も地震活動が活発で通信の耐災害性へのニーズが強い東北地方において開始している。具体的には、大規模通信混雑時等において通信処理能力に余裕がある地域、ない地域の拠点を、ネットワークを通じて連携させて通信処理能力を融通する技術、被災地への緊急運搬及び複数接続運用が可能な移動式ICTユニットに関する技術等を確立することとしている。

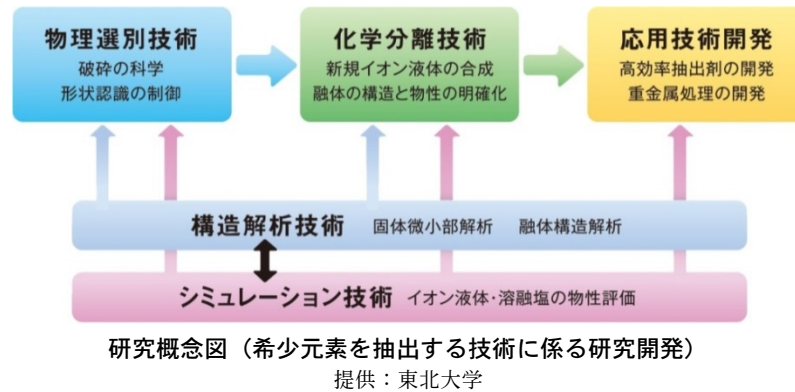
これらの取組により、東北地方をはじめ我が国の情報通信システム全体の耐災害性の向上を図り、まちづくりと一体となった国民が安心して利用できる災害に強い情報通信ネットワークの構築を進めるとともに、需要や雇用を創出することが期待される。

⑧ 産学官協働によるナノテクノロジー研究開発拠点の形成

文部科学省は、東北大学を実施機関とし、東北素材産業の発展を牽引^{けんいん}するため、世界最先端の技術を活用した先端材料の開発を実施

東北素材産業の発展を牽引するため、文部科学省では、東北大学を実施機関として、「東北発 素材技術先導プロジェクト」を平成24年度から開始し、東北の大学や製造業が強みを有するナノテクノロジー・材料分野において、産学官の協働によるナノテクノロジー研究開発拠点を東北大学¹に形成し、先端材料の開発等を行うこととしている。

¹ 材料科学等の分野において世界的にもトップレベル



具体的には、東北大学が、東北地域の大学や企業等と幅広く連携し、自動車の燃費効率の向上等に資する技術、送電・モーター等のエネルギー損失を大幅に低減する技術、都市鉱山から希少元素を抽出する技術に係る研究開発を実施し、革新的技術シーズの創出と実用化への橋渡しを行うこととしている。

これらの取組は、産業集積、新産業・雇用の創出に貢献し、東北地域の産業を活性化すると期待される。

（3）原子力災害からの復興に向けた取組

① 食の安全確保に貢献する高速・高感度な食品放射能検査装置等の開発・普及に向けた取組

JSTは、食品中の放射能濃度を測定する検査機器の研究開発課題を公募。企業を含む開発チームは研究開発を実施し、検査機器を開発し、普及。福島県ではこの機器を用いて福島県産米の全袋検査を迅速に実施

放射性物質の影響を受けた被災地では、食品に含まれる放射能濃度の測定が必要であり、食品は、食品群（一般食品、乳児用食品、牛乳、飲料水）ごとに厚生労働省が基準値¹を示し、それを踏まえ定期的に検査が実施されている²。

一般食品のうち、水産物について、事故以降実施された出荷制限³や操業自粛等は、検査結果を踏まえ適用範囲の変更がなされている⁴が、事故以降、福島県沖では、全ての沿岸漁業及び底びき網漁業で操業が自粛されており、通常操業に向けて一部の海域・魚種を対象とした試験操業だけが実施されている。また、福島県は、食への不安や風評被害払拭のため自主的に米の全袋検査、牛肉の全頭検査を実施している。

そのうち米について、JSTは「先端計測分析技術・機器開発プログラム（放射線計測領域）」により、食品放射能検査装置の開発を進め、米の放射能濃度の測定については、米袋（30kg）に入れたまま1時間あたり最大250袋程度の検査を可能とする高速・高感度な計測分析装置⁵を、大



計測分析装置
提供：科学技術振興機構

¹ 厚生労働省が設定し平成24年4月1日から施行した食品中の放射性物質の新たな基準値

² 検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方（原子力災害対策本部、平成25年3月19日）

³ ある県沖の複数の箇所と同じ水産物が基準値を超えるなど、汚染の広がりが認められる場合には、原子力災害対策本部長（内閣総理大臣）から県知事へ出荷制限指示が行われる。

⁴ 水産庁ウェブサイト（http://www.jfa.maff.go.jp/j/kakou/hyouuzi/kisei_kekka.html）

⁵ 袋に梱包状態のまま米の放射能濃度を自動的に測定し、国の基準値をクリアするものについて、測定結果を米袋にQRコードで貼付し、市場に流通させる。消費者は、購入した米の放射能濃度を、インターネットを通じて確認できる。

学、企業等の開発チームが開発した。福島県産米の全袋検査で使われている検査装置のうち、開発された装置はその約半分を占めており、検査の迅速化に貢献している（平成25年4月末現在）。

また、本装置の米以外のリンゴ、麦等の農作物への応用についても平成24年度からの実証事業により検証を進めている。引き続き、一般食品の検査ニーズも踏まえた検査装置の改良等を進めることで、現場ニーズに対応した検査の実施に貢献することが期待される。

そのほか、前述の開発プログラムにより、宇宙航空研究開発機構、大学、企業等の開発チーム等が、様々な現場の放射性物質を視覚的に分かりやすく表示することを目的としてガンマ線可視化装置（コンプトンカメラ）¹の開発を進めている。従来の方法に比べ高感度で分解能が非常に高く、迅速に放射性物質が可視化できるようになることから、無人ヘリコプター等に搭載し、上空から測定することで除染効果の把握が容易になること等が期待される。

② 新技術を活用した除染の実施

内閣府は、日本原子力研究開発機構（JAEA）を実施機関として、対象物ごとの有効な除染方法の確立や、有望な除染技術等の公募等を行う実証事業を実施。その後は環境省において引き続き有望な除染技術等の公募、実証を実施

除染は、放射性物質による環境の汚染が人の健康又は生活環境に及ぼす影響を低減させるための重要な作業である。

除染等を着実に実施するための取組の一つとして、平成23年度に内閣府は、JAEAを実施機関として、除染モデル実証事業²、除染技術実証試験事業³を実施した。除染モデル実証事業により、除染をどのような方法や手順で行うことが効率的なのか、除去物の量を抑えるにはどうすべきか等の点を検証・確認し、今後の本格的な除染の実施に当たって活用し得るデータの取得・整備を行った。また、除染技術実証試験事業で採択された技術のうち、超高压水を使った技術において、従来の手法では除染効果の上がらなかった路面でも高い除染の効果が認められるとともに、吹き付けた水を吸引回収し、放射性物質除去処理後に再利用可能であることが実証された。

その後、平成24年度は、環境省において、引き続き有望な除染技術等の公募、実証が行われた。また、前述の超高压水を使った技術は、既に除染現場で活用され、比較的高濃度に汚染された箇所では、舗装等された面に付着した放射性物質の濃度を90%以上低減させる除染の効果を上げている。



除染の様子

提供：日本原子力研究開発機構



除染前



除染後

※従来の手法では効果の上がらなかった路面を
超高压水を使った技術で除染を実施。
ブロック間の隙間の放射性物質も除去
提供：日本原子力研究開発機構

- 1 放射線の飛来方向とそのエネルギー（波長）をリアルタイムで同時に測定可能で、放射性セシウム137（Cs-137）、放射性ヨウ素（I-131）など、ガンマ線を放出する物質の識別ができる。
- 2 年間の追加被ばく線量が20mSvを超えている放射線量の高い地域を主な対象とし、土壌等の除染等の措置に係る効率的・効果的な除染方法や作業員の放射線防護に関わる安全確保の方策を確立
- 3 実用可能と考えられる有望な新たな除染技術を公募により採択し、実証試験を行うことにより、その有効性（経済性や安全性等）を評価

③ 汚染廃棄物の減容化に向けた取組

環境省は、日本下水道事業団、企業を実施機関とし、その実施機関が共同開発した乾燥技術を導入して、福島県内の指定廃棄物に指定されている下水汚泥の減容化を開始

汚染廃棄物のうち、放射性物質濃度が8千Bq/kgを超えるものは、指定廃棄物として特別な処理や保管が必要となる。指定廃棄物の発生した地域では、この廃棄物を収集したものの処理することができず、保管容量も限界になっており、長期保管による汚泥の腐敗等の問題も生じている。

このため、環境省は、日本下水道事業団等を実施機関として、福島市堀河町終末処理場において、放射性物質の外部漏洩を防ぐ設備を追加した乾燥システムを導入した実証事業を平成24年1月から実施している。この実証事業では、安全性に配慮しながら下水汚泥の容積を約80%減容し、腐敗も抑制することとしており、平成25年4月より下水汚泥の減容化を開始している。



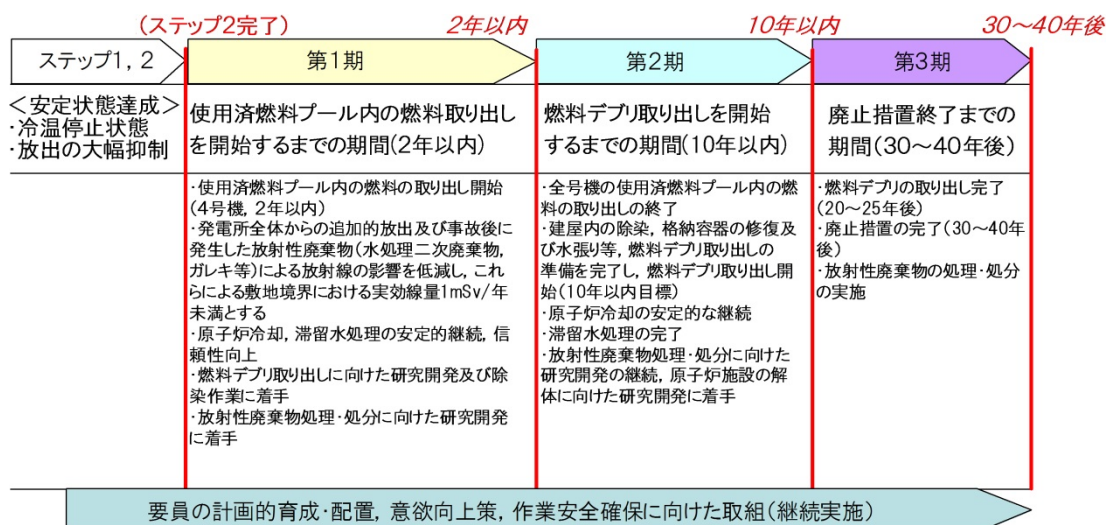
乾燥装置
提供：環境省

今後、実証試験で得られた放射性物質を漏洩しない処理の安全性に係る知見を踏まえ、廃棄物の減容化を促進し、指定廃棄物の保管を実施している地方公共団体の保管に係る財政負担等の軽減を目指している。

④ 東京電力株式会社福島第一原子力発電所の安定化並びに廃炉に向けた取組

政府と東電は、「東京電力（株）福島第一原子力発電所1～4号機の廃止措置等に向けた中長期ロードマップ」等に基づき、東電福島第一原子力発電所の安定化、廃炉に向けた取組を実施。そのうち、原子炉建屋内の調査に当たっては、大学、企業等が開発したロボットを、現場ニーズに応えた改良を加えて投入、活用

(i) 廃炉に向けた道筋



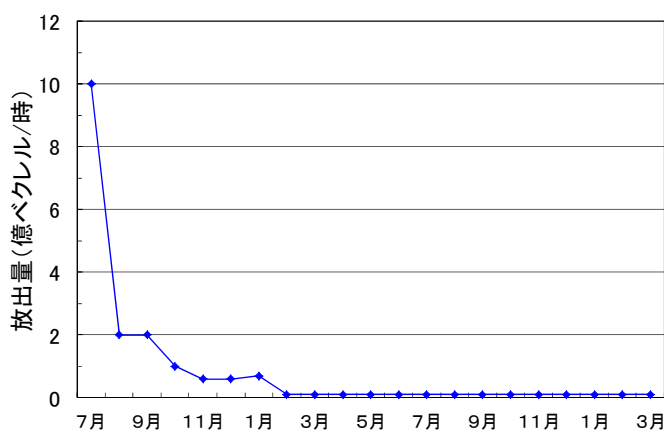
中長期のロードマップの概要

提供：東京電力（株）

事故が起きて以来、原子炉建屋からの放射性物質の放出量は減少しており、第1期の目標の一つとなっている「敷地境界における実効線量 1 mSv/年未満」を達成した（平成25年3月）。その他の目標についても達成に向けた取組を継続している。

そのうち、第1期の主要な目標である、ステップ2完了後2年以内に使用済燃料プール内の燃料の取り出しを開始することについて、4号機はこれまでの準備工事等の実績を踏まえ、取り出し開始時期を1か月（平成25年11月）、取り出し完了時期を1年（平成26年末頃）、繰上げすることを目指している。

今後ロードマップに沿って廃炉に向けた取組を行い、30～40年後の廃止措置の完了を目指している。



1～3号機からの放射性物質（セシウム）の一時間あたりの放出量（平成23年7月～25年3月）

提供：東京電力（株）

(ii) 災害現場におけるロボットの活用

原子炉建屋内の放射線量等の計測には、試行錯誤を経て国内外の遠隔操作ロボットが活躍している。我が国のロボットは、大学、企業等が開発したクインス等のロボットに、現場ニーズを踏まえた改良が加えられながら活用されている。

クインスは、急階段を登ることができ、状況が不明瞭であった原子炉建屋2階以上の現場環境調査に投入された。建屋内の明瞭な画像や線量を把握し、人が入れるかどうかなどの判断材料を提供することで、その後の作業に貢献した。

一方、アクセス階段の狭い原子炉建屋地下トラス室の調査は、より小型のサーベイランナーにより実施され、トラス室の放射線量分布や明瞭な画像によるトラス室の状況把握が行われた。その後、クインス等のクローラタイプのロボットでは到達困難だった場所において、四足歩行ロボットによる調査が始まった。

そのほか、経済産業省の補助事業に採択されたプロジェクトでは、二次廃棄物を回収しながら遠隔操作で除染が可能な建屋内遠隔除染装置（ロボット）や、高線量下にある原子炉格納容器内部の状況を調査する遠隔調査装置などの開発が進められている。

災害現場で活動する遠隔操作機器・装置の開発実証については、経済産業省が福島県内に拠点を整備する検討を進めており、研究開発の推進が期待される。



クインス

提供：東京電力（株）



サーベイランナー

提供：東京電力（株）