

福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想研究会  
報告書  
— 世界が注目する浜通りの再生 —

平成26年6月23日

福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想研究会

I. はじめに … P 1

1. イノベーションによる産業基盤の再構築
2. 帰還する住民と新たな住民による広域でのまちづくり
3. 地域再生のモデル

II. イノベーション・コースト構想の主要プロジェクト … P 4

1. 廃炉へのチャレンジ

- (1) 福島第一原発の廃炉を加速するための国際的な廃炉研究開発拠点の整備
- (2) ロボットについての研究・実証拠点の整備
  - ①モックアップ試験施設（屋内ロボット）
  - ②福島ロボットテストフィールド（屋外ロボット）
  - ③ロボット国際競技会の開催

2. 新しい産業基盤の構築

- (1) 国際産学連携拠点の整備
  - ①国内外の研究機関のための国際的な産学官共同研究室
  - ②大学教育拠点
  - ③廃炉人材や国際原子力人材の育成を目的とした技術者研修拠点
  - ④原子力災害の教訓・知見を継承、世界に発信するための情報発信拠点
- (2) スマート・エコパークの整備、エネルギー関連産業の集積
  - ①スマート・エコパークの整備
  - ②エネルギー関連産業の集積
- (3) 農林水産分野における新産業創出

III. 構想の実現に向けた方策 … P 37

1. 構想の実現に向けた戦略的工程と体制の構築

- (1) 工程表の策定
- (2) 体制の構築

## 2. 広域的な視点でのまちづくり

- (1) 各拠点の配置と連携
- (2) 浜通り全体のインフラ整備と面的なまちづくり
- (3) 広域での行政連携の検討
- (4) 効果的・効率的な拠点整備の在り方の検討
- (5) 特区制度の活用
- (6) 中長期の放射線量見通しと帰還困難区域の今後の在り方

## 3. 中長期の取組体制の確立

# IV. おわりに

…P 4 2

### 参考資料

- 参考1：福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想研究会名簿
- 参考2：福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想研究会開催実績
- 参考3：福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想工程表のイメージ
- 参考4：赤羽原子力災害現地対策本部長の米国視察について
- 参考5：放射線量の見通しに関する参考試算（平成26年6月23日 原子力被災者生活支援チーム）

## I. はじめに

東日本大震災、東京電力福島第一原子力発電所事故は、わが国における未曾有の大惨事となり、発災後3年3ヶ月以上経つ今なお約13万人の方々がふるさとを追われ、浜通り地域の生活・産業基盤は壊滅状況が続いている。

事故炉の廃炉という人類史上初のチャレンジを国内外の叡智を総結集し安全にやり遂げながら、豊かな自然環境と温暖な気候に恵まれ、国内有数の農林水産酪農業を営み、多くの伝統文化が伝承される浜通りのふるさとの再生、そして、新たな雇用をダイナミックに生み出す新産業基盤とインフラの再構築を進めることにより、この地域に住む人々が夢と誇りを持ち、健康な暮らしを回復できる浜通りの再生は、国の責任として実現しなければならない最大の使命である。

『一番ご苦労された地域が、一番幸せになる権利がある』との固い信念で、2020年東京オリンピック・パラリンピック開催時に、世界中の人々が、浜通りの力強い再生の姿に瞠目する地域再生を目指し、『福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想研究会』を立ち上げた。

### 1. イノベーションによる産業基盤の再構築

- ・浜通りの自治体の多くでは、これまで原子力関連企業の事業活動が地域経済の大きな部分を担ってきた。しかし、震災、原子力災害により産業基盤が喪失し、雇用面では双葉郡の従業者数の3割が働く場を失った。今後、住民の経済的自立と地域経済の復興を実現していくには、その前提となる福島第一原発の事故収束、環境回復も進めながら、新技術や新産業を創出していくことが求められている。
- ・今後30～40年にわたる福島第一原発の廃炉作業に目を転じれば、廃炉を円滑に進めていくために、その周辺地域において、ロボット技術をはじめ多岐にわたる分野の研究開発が実施されることとなるが、このような研究開発に伴い試作・生産された部材等は、廃炉以外の先端課題の解決においても活用できるポテンシャルを秘めており、育成された研究者・技術者は新技術や新産業の牽引役となり、地域の復興を支えることが期待される。
- ・これら廃炉やロボット技術に関連する研究開発や地域で興りつつあるエネルギーや農林水産業等のプロジェクトを苗床として、新たな研究・産業拠点を地域全体で戦略的に整備していくことが、将来的な新技術や新産業の創出につながると考えられる。

- 高効率石炭火力発電（IGCC）、LNG 受入基地建設により 4,000 人増、関連事業を含めれば 1 万人を規模の雇用創出
  - 福島第一原発の廃炉関連等では、東京電力、関連企業を合わせて 7、8 千人規模
  - 関連研究機関で数百人程度
- ・イノベーション・コースト構想は、浜通り地域での将来的な発展の可能性を持つ新産業の一端を示し、地域の企業や住民と一体となった「新生・浜通り」の検討を進めていくための骨格を定めるものである。

## 2. 帰還する住民と新たな住民による広域でのまちづくり

- ・震災、原子力災害の発生により、今も約 13 万人の方々が避難されている。住民の意向調査の結果によれば、震災から 3 年以上が経過する中で、戻らないとの意向を示している方も多い。
- ・他方、国際研究産業都市の形成過程では、多くの研究者や関連産業従事者がこの地域において生活することとなる。今後は、新たに移り住んでくる住民を積極的に受け入れ、帰還する住民と一体で、地域の活性化を図っていくことが必要。
- ・そのためには、新たな住民も視野に入れた各種サービス、生活・交通インフラの整備や震災後の特性に応じたコンパクトな居住エリアの形成が必要。
- ・同時に、既存の市町村の枠組みを超えて、浜通り地域の当事者で検討の場を設置し、広域圏での共通課題の対処における成功事例を積み重ねながら、面的なまちづくりを中長期的な時間軸で検討することも必要である。

## 3. 地域再生のモデル

- ・原災地域では、今後、避難指示が解除されたとしても、当面、帰還される方の多くは高齢世代が中心と見込まれ、このままでは急速な高齢化・過疎化が進むと予想される。このことは、産業だけでなく、文化や伝統の消失など、地域社会そのものの危機でもあり、同時に国内の多くの地域における共通の課題でもある。
- ・また、原子力災害からの復興は世界に例のないチャレンジであり、とりわけ、2020 年のオリンピックイヤーは、世界が浜通りの再生に注目する機会となる。
- ・2020 年のオリンピック・パラリンピック東京大会までを当面の目標に、画期的かつ先端的な産業を集積させ、帰還する住民に加え、新たな住民のコミュニティへの参画も進めることにより、地域の歴史や文化も継承しながら、魅力あふれる地域再生を大胆に実現していくため、政府は全力を挙げて取り組まねばならない。

### ★コラム：米国ハンフォード・サイト周辺の地域発展

- ・米国・ワシントン州の Hanford Site では 1940～80 年代にかけて軍事用プルトニウムの精製を行っていたことにより放射能等による汚染が発生。冷戦終結後は、原子力プラント周辺の環境浄化のため、地域に多くの研究機関・企業が集積された。
- ・それらは現在、廃炉・除染プロセスとは直接関係のない新たな産業の発展にも繋がることで、多くの雇用が生まれ、企業による様々な地域貢献も行われている。その結果、Hanford Site 近隣の町 Richland, Pasco, Kennewick は、経済発展・人口増加を続ける都市圏 (Tri-Cities) となっている。

図 1 Hanford Site・Tri-Cities の位置

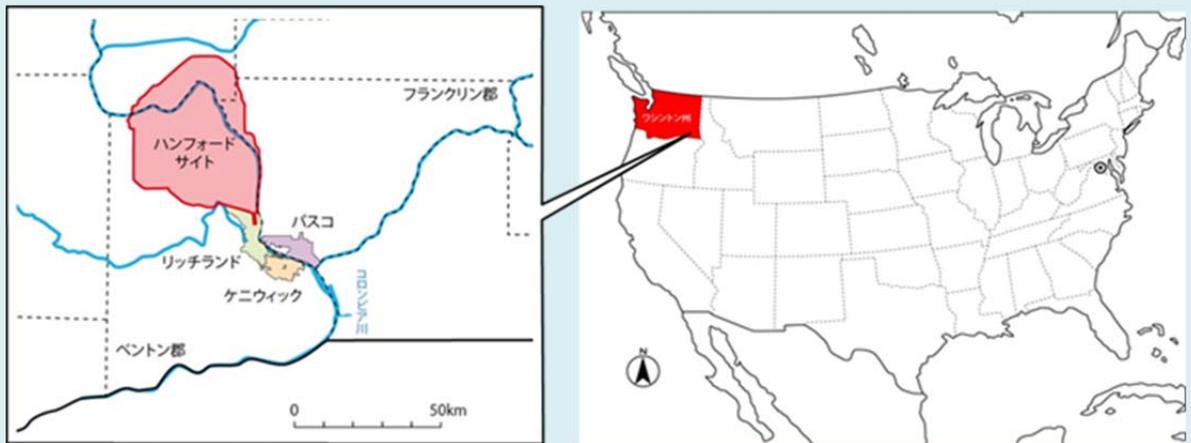
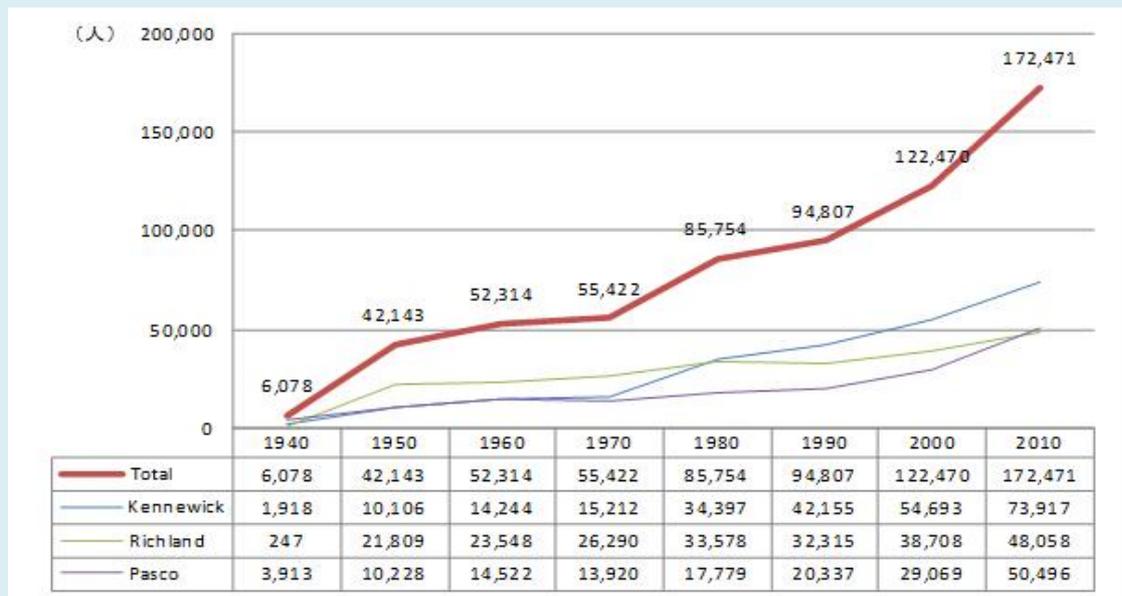


図 2 Tri-Cities の人口推移 (出典：アメリカ合衆国統計局に基づき作成)



## II. イノベーション・コースト構想の主要プロジェクト

研究会において、有識者から以下のような拠点の整備や研究開発について提示されており、その具体化に向けて、各プロジェクトのあり方等について、しっかりと検討していくことが必要。その際、世界中の人々を浜通りに集められるような特色づくりや未来を担う子どもたちが地域に誇りを持てる拠点づくりを念頭に置く必要がある。

### 1. 廃炉へのチャレンジ

#### (1) 福島第一原発の廃炉を加速するための国際的な廃炉研究開発拠点の整備

##### 放射性物質分析・研究施設の整備

- ・ 福島第一原発の廃炉のため、中長期ロードマップにおいては、2020年度以降、燃料デブリの取出しを開始することとされているが、燃料デブリを如何に安全・確実に取り出し、その後それをどのように保管・処理をしていくかが最も重要な研究要素の一つ。
- ・ 廃炉を確実に実施するため、燃料デブリや放射性廃棄物などに含まれる難測定核種分析手法等の開発や、燃料デブリや汚染水処理後の二次廃棄物等の性状把握、処理・処分技術の開発等を行う拠点施設を福島第一原発の構内又は隣接地に整備する。
- ・ 平成24年度補正予算により資源エネルギー庁が日本原子力研究開発機構（JAEA）に出資した850億円の一部を利用して整備し、JAEAが設置・運営主体となり2017年度内の運用開始を目指す（850億円については別途、モックアップ試験施設の整備費としても利用されている）。

図：放射性物質分析・研究施設の研究イメージ

(研究のイメージ)

高線量試料を遮へい機能の高い部屋に入れ、マニピュレータ等を用いて分析・研究を実施。

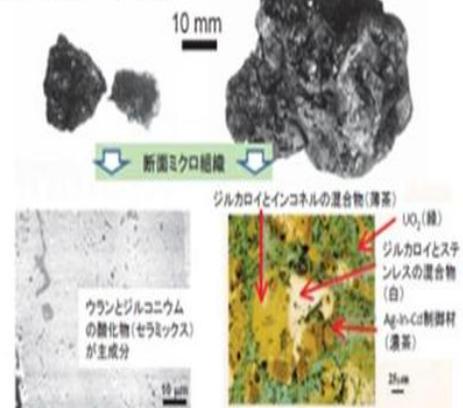


グローブボックスを用いた分析



マニピュレータを用いた分析

OECD国際共同研究の一環で過去、日本に持ちこまれた燃料デブリ



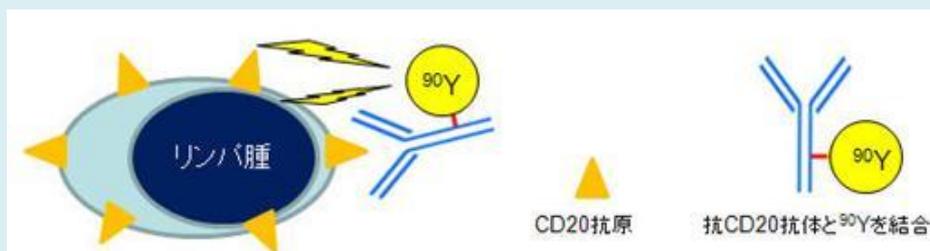
## 国際的な廃炉研究開発拠点に向けて

- ・ 史上最も過酷な原子力事故を経験した地域だからこそ、世界の原子力安全研究の中心地となり得る。中でも、世界的にも貴重な物証である燃料デブリを扱う本施設は、当地ならではの研究が発展する核となる可能性を有している。
- ・ そのためには関係する研究者のみならず、幅広い専門分野の研究者が知見を持ち寄り、研究開発が実施できる体制が望まれる。
- ・ 本施設では、原子力安全高度化等に役立つ利用価値の高いデータの提供を可能とし、放射性物質を取扱う試験施設として、国際共同研究、海外人材の受入れ等を行い、国際的に魅力ある拠点となることが期待される。
- ・ また、廃炉は30～40年にわたる作業であり、大学教員や研究開発法人の増員も含めた中長期的視点での研究者や技術者の人材確保が必要。国内の大学の原子力関連学科が縮小傾向にある中で、廃炉を確実に進めていくための人材を育成する拠点としても活用していくべきである。
- ・ 国内外からの研究者や技術者を集めるためには、快適な生活インフラや交通インフラのほか、滞在施設や事務所や会議施設なども必要であり、一体的に整備を進めていく必要がある。
- ・ さらに、将来的には、放射性物質の分析機能を活用し、希少金属のリサイクルやがん治療薬の開発など、様々な分野に発展の可能性があり、地域における新たな産業を創出するための基盤的な研究を行っていくことが期待される。

### ★コラム:新たな産業を創出するための研究シーズ例(JAEA 森山委員説明資料を基に作成)

(がん治療薬用ラジオアイソトープの国産化)

- ・ 放射性医薬品の開発例として、 $^{90}\text{Sr}$  (ストロンチウム) を  $^{90}\text{Y}$  (イットリウム) に変えて、がん治療に役立てる。
- ・ がん細胞 (リンパ腫細胞) に集まる性質のある物質に  $^{90}\text{Y}$  を結合させ、それを体内に注入すると、 $^{90}\text{Y}$  からの  $\beta$  線 (電子線) により、がん細胞を選択的に死滅させることができる。

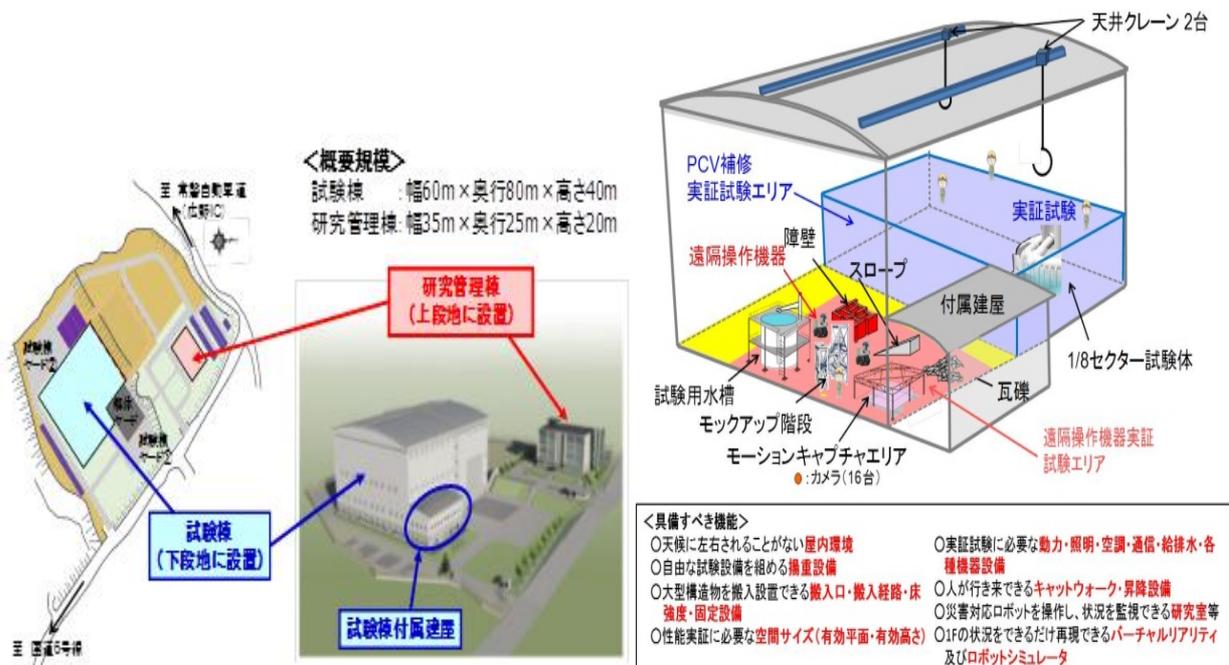


## (2) ロボットについての研究・実証拠点の整備

### ①モックアップ試験施設（屋内ロボット）

- ・ 福島第一原発の廃炉作業では、原子炉建屋内の放射線量が高く、人が入って作業することができない場所が多くあるため、原子炉内部の状況確認や瓦礫の撤去などロボット技術が活用されており、今後も、原子炉の損傷個所の補修や燃料デブリの取り出しなどに向けて、より高度で実践的なロボット技術の開発が求められている。
- ・ モックアップ試験施設では、原子炉格納容器下部の漏えい箇所を調査・補修するロボット等の機器・装置の開発・実証試験や、燃料デブリ取り出しに係る機器・装置開発、実証試験等の実施を想定している。
- ・ 遠隔操作機器・装置の開発・実証施設としては、例えば、燃料デブリ取り出しに係る機器・装置開発・実証試験や原子力施設解体に係る機器・装置の開発・実証試験の用途にも利用することも考えられている。
- ・ 廃炉対策推進会議の指示に基づき、JAEA が遠隔操作機器・装置の開発・実証施設の立地候補地に関する調査及び評価を実施し、第4回廃炉対策推進会議(H25.5.22)において、立地地点が檜葉南工業団地内に決定し、現在整備中。2015年夏頃の運用開始を目指す。

図 モックアップ試験施設の完成イメージ (JAEA 森山委員資料から抜粋)



## 今後進むべき方向性

モックアップ試験施設は、ロボット関連産業集積の核として、装置・機器等の技術開発や資材調達において、地元企業を積極的に活用することが期待されている。また、モックアップ試験設備の整備と関連して、廃炉研究に関する国内外の機関との協力体制の構築が今後の課題である。

### 1) 地元企業の参画促進

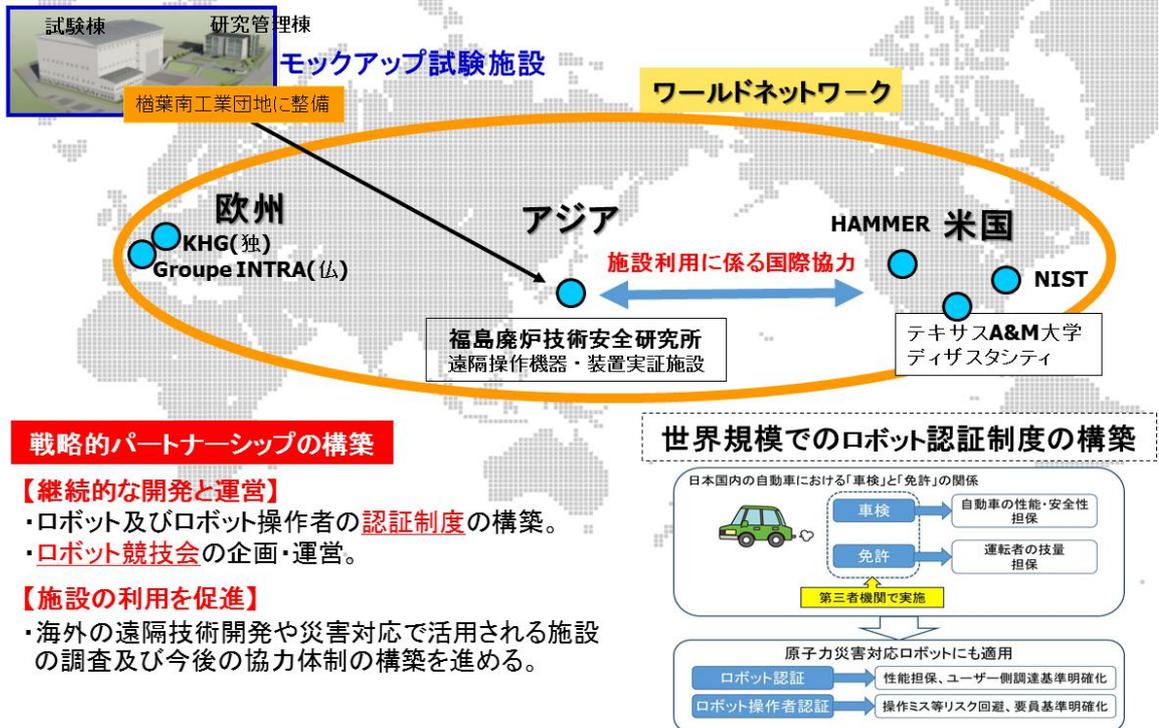
- ・ 地元には、故郷の将来を左右する廃炉事業や研究開発に自分たちも加わり、一日も早く復興させたいという高い志を持った企業が存在する。
- ・ 福島県ハイテクプラザでは、東北経済産業局、資源エネルギー庁と連携し、廃炉関連事業に地元企業が参入するため、109 機関からなる、「福島県廃炉・除染ロボット技術研究会」を設立した。さらに、浜通りの中でも、地元企業のロボット関連分野への参入を進めるための研究会等が立ち上がっている。
- ・ これまでに、廃炉の研究や関連事業に関する情報提供のためのワークショップが開催され、地元企業と大手企業での廃炉関連ロボットに関する共同研究プロジェクトの検討が進められている。
- ・ この一環で、地元企業、国内外の大学・研究機関等が様々なロボット技術を共同で開発し、ロボットの試作やメンテナンスを現場近くで行うことのできる試験研究施設の整備等が必要であり、福島県ハイテクプラザと連携し、詳細な検討を行う。
- ・ また、地元企業の参入をさらに促進するためには、プラントメーカー等のニーズと地元企業の保有する技術のマッチングのため、本分野に詳しい専門家をコーディネーターとして設置することが効果的であり、詳細な検討を行う。

### 2) 国際的な研究開発ネットワークの構築

- ・ 廃炉研究に必要なロボット関連技術に関する世界の英知を結集するためには、国際的な研究開発ネットワークの構築が必要である。
- ・ そのためには、モックアップ試験施設について、その設置者である JAEA が主体となり、米国をはじめとした世界の実証試験施設と連携した試験機能の相互補完・研究開発協力体制を構築することが重要である。
- ・ また、国内でも、産業技術総合研究所等の国の研究機関や日本原電の原子力緊急事態支援センター等と協力し、原発緊急時対応ロボットや廃炉ロボットの実証研究・訓練・配備について、オールジャパンの体制を構築していくべきである。

- ・ さらに、ここで培われたロボットの性能評価や操作方法を標準化し、国際的な認証制度とすることで、世界中のメーカーとユーザーがロボット技術の実用化と普及に向けて連携できる国際標準化の拠点とするべきである。

図 国際的な研究開発ネットワークの構築（東京大学浅間委員資料から抜粋）



JAEA福島原子力技術安全研究所施設運営・利用委員会モックアップ試験施設検討専門部会(部会長:東京大学浅間教授)で協議中

### ★コラム : Hazardous Materials Management and Emergency Response (HAMMER)

- ・ 元々はハンフォードのクリーンアップ作業を行う従業員の訓練を目的に1997年に設立。現在、消防訓練（消火、人命救助）、警察訓練（人質救出）、軍関係の訓練（テロ対策、犯人追撃）など多岐にわたる訓練と関連する技術開発を行っており、年間6.4万人が利用している。
- ・ 80 エーカーの広さで、建設当時の費用は3,000万ドル。施設はDOE所有、運営はMSA（ハンフォードの除染作業請負業者の組合）が行っている。



## ②福島ロボットテストフィールド（屋外ロボット）

### 必要性とニーズ

- ・ ロボット技術は原発に限らず、津波被災地域における水中探査や土石流発生地域における無人化施工など人の活動が制限された場面において活躍しており、さらに今後は国土強靱化の観点での社会インフラの点検や産業インフラの点検、被災地での救急・医療活動などにも活用が期待されている。
- ・ 他方、これら災害対応のためのロボット技術は未だ発展途上であり、研究開発から実用化につながる途上のいわゆる死の谷を乗り越えて今後、世の中に普及していくためには、幅広い研究者にとって使いやすい、開かれたテストフィールドが不可欠である。
- ・ しかし、日本にはテストフィールドが少なく、農薬散布ヘリや無人化施工機材を除き、ロボットの安全性に関するガイドラインや社会実装に必要な制度もほとんど整備されていない。
- ・ 過去に国家プロジェクト等で各種ロボットの研究開発が実施されたが、開発後単発の実証試験でプロジェクトが終了し、現実的にはそのほとんどが現場の実装に至っていない。災害対応ロボットは劣悪環境で使われるものであり、研究開発後も実際の現場で実証し、平時運用する継続性が重要であり、災害発生時に確実に機能する製品になるまで、実際にこれら进行操作するオペレーターも交えて改善・改良を重ねる必要がある。
- ・ 廃炉や高線量地域の復旧・復興作業など、人による作業が困難な環境でこそ、人に代わって作業を実施するロボット技術のニーズがあり、イノベーションが創出する。ロボットの活用が期待される様々な現場を有する浜通りは、ロボット技術の開発・実証拠点の適地であり、「実証フィールドでの試験→現場への投入→改良」を繰り返すことにより、ロボット技術の実用化とオペレーターの訓練が進む。
- ・ 災害大国日本の厳しい環境において廃炉・災害対応ロボット技術によるイノベーションの創出を図り、「ロボットによる産業革命」へと展開するためにも災害対応ロボットについての研究・実証拠点の早急な整備と、非常時にはそこから各種ロボットを出動させる体制の整備について検討が必要である。
- ・ 本拠点の民間ニーズとしては、電力会社、ゼネコン、重機・建機メーカー、プラント会社等（探査用クローラーロボットの大型化研究、情報収集用無人ヘリの訓練、無線操縦重機訓練、遠隔操作建機の技術評価等）。2～3年後には、メーカーを中心にテストフィールドの利用ニーズは増加する見込み（現6社→16社）（産業競争力懇談会による企業アンケート調査結果）。

- ・ また、官側のニーズとしては、防衛関連では汚染地域等におけるガレキ撤去、通路の確保、情報収集のための遠隔操縦作業車両の開発・実証のほか、救急・災害医療関連では、開発機器のフィールドでの性能評価や災害時派遣医療チームの訓練、その他防災訓練等について期待が寄せられている。
- ・ さらに、ロボット技術は、構造、機構、材料、エネルギー、動力、制御、知能、センサー、通信、空間認知などの最先端要素技術とシステム技術で構成されており、広い産業分野に大きな波及効果が期待できる。

ロボット関連技術の市場規模 現在 0.9 兆円→2020 年 2.9 兆円

- ・ これらから、災害対応ロボット技術に関する、多岐にわたるメーカー、ユーザーを集め、災害対応に活用できる各種ロボットの研究開発や実証試験、これを実操作するオペレーターの教育・研修等を実施し、非常時にはそこから各種ロボットを出動させる体制を有する総合的なロボット開発・実証拠点（福島ロボットテストフィールド）の整備を検討すべきである。

### **実現に向けた課題**

- ・ 現時点では、無人化施工技術やインフラ点検ロボットなど民間主体のロボット技術の開発・実証や政府の研究開発事業の実施のほか、防衛省災害対応関連や救急・医療関連の災害対応訓練、防災訓練の実施、除染、瓦礫処理、モニタリング等の復興事業支援等を想定している。これらのニーズを取りまとめていくことが必要である。また、ロボットの初期需要を創出するため、ロボットの配備を各所で促進する取組が求められる。
- ・ 施設の運営については、将来的には、利用者からの徴収による独立採算型となる仕組みを構築することが必要である。また、平時から緊急時運用が可能な体制を構築することが求められる。
- ・ また、災害現場を再現した大規模な実証を行うため、陸海空に関する関連法規の特例を設けるテストフィールドを特区化することについても具体的な検討を進めなければならない。特に、電波利用規制の緩和については、通信機能の技術的可能性を追求するための電波使用環境の整備について官民のユーザーから強く期待されている。

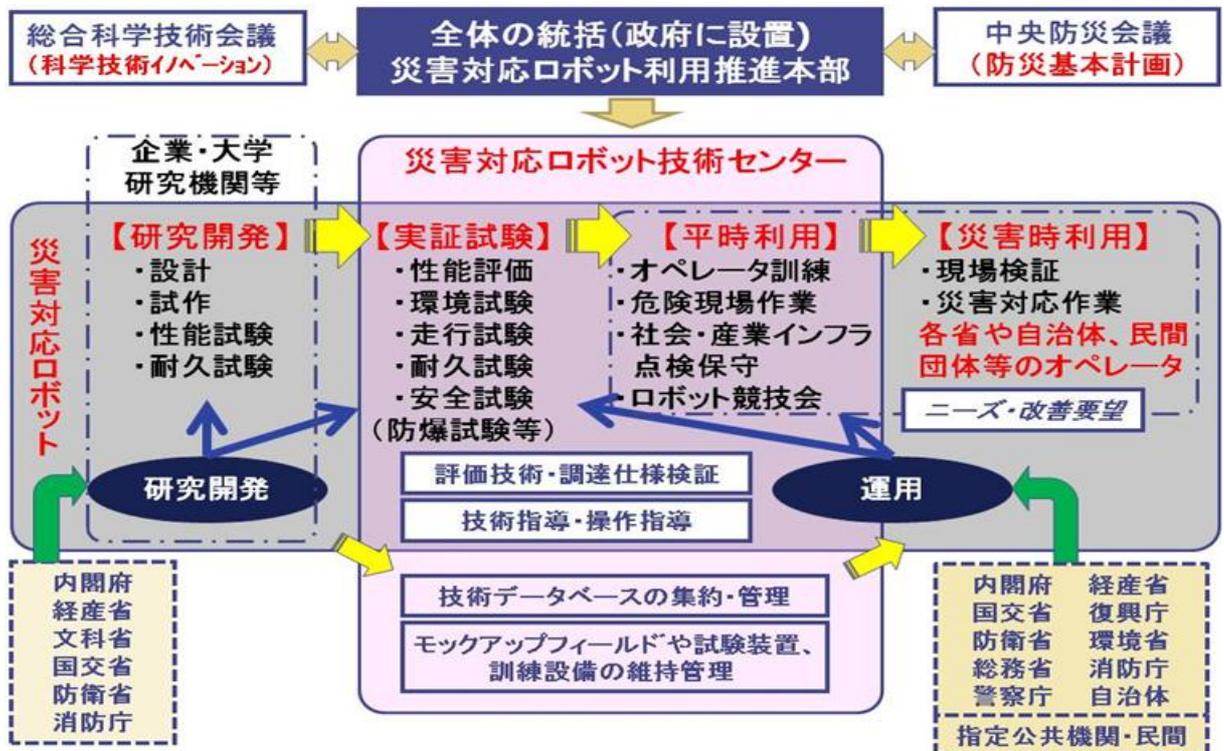
### **今後の検討体制**

- ・ 産学官の関係者を集めて詳細検討を行う。産業競争力懇談会のプロジェクト等を中心に、様々なユーザーからの意見を集約して、ロボットテストフィールドの仕組みが持続可能であるかについて、施設機能や規制緩和措置、利用形態や立地条件も含めた事業計画についての検討を進める。

図 福島ロボットテストフィールドのイメージ（東京大学浅間委員資料から抜粋）



図 福島ロボットテストフィールドの運営体制（東京大学浅間委員資料から抜粋）



## ★コラム : Texas A&M Engineering Extention Services (TEEX) Disaster City の事例

- ・ テキサス A&M 大学の 1 組織で 1997 年に設立。初期投資は 800 万ドル。敷地面積約 120 万㎡内にブライトン消防訓練施設、ディザスターシティ、災害対策本部トレーニングセンター等各種訓練施設を保有、運営。
- ・ 緊急時対応のトレーニング、技術支援を通じて実務者の技能向上、育成を図るための施設であり、実証研究も行われる。ここで開発されたロボットは、東日本大震災においても海中捜索活動で活躍した。
- ・ 年間 8 万人が訓練を行い、5000 以上の授業を実施。緊急時対応の訓練施設としては授業数、受講者数、施設規模の観点から米国最大規模。
- ・ 年間の運営予算は約 80 億円で運営費の 90~95%は施設利用料で賄われており地元州の負担はない。

図 Disaster City のイメージ (TEEX HP から抜粋)



### ③ロボット国際競技会の開催

- ・ 浜通りにロボット関連の研究者を集めるためには、施設整備だけでなく、様々な研究者が集まって技術を競う、競技型の研究開発プロジェクトの仕組みが有効である。
- ・ 例えば、米国国防高等研究計画局が主催する「DARPA Robotics Challenge」は、1回の開催が3年程度の比較的長期の課題解決型の競技コンテストであり、これまでに、福島第一原発事故における初動対応や災害現場における救助活動をモデルにした競技も行われてきた実績がある。米国側の意向も踏まえつつ、モックアップ試験施設やロボットテストフィールドでの開催を検討する。また、ものづくり分野の国際競技会であるロボットオリンピックやロボカップの開催についても検討する。
- ・ 加えて、住民の方々に対して、地域の新たな産業の萌芽であるロボットの世界を知ってもらうため、一般にも認知度の高い「NHK ロボコン」等の開催についても検討していくべきである。その際には、過去の取組実績を生かすことはもとより（※）、教育的見地から、モックアップ試験施設、ロボットテストフィールドの見学会や地元の子どもたち向けのロボット教室等の同時開催も検討していくべき。

※ビッグパレットふくしまの開館記念事業として、ロボットフェスタ(1998)、NHKロボコン(1999, 2000, 2001)を開催した実績あり。ロボットフェスタ3日間の来場者は約7万人。

- ・ これらの取組は、ロボット技術の向上だけにとどまらず、福島から世界への情報発信を通じて、国内外への復興アピールにもつながる。

(参考) 現在行われている主要なロボット競技イベント

- ・ DARPA Robotic Challenge: 米国国防高等研究計画局 (DARPA) が主催する課題解決型チャレンジで優勝賞金は2億円。全世界より数千人の災害対応専門家が集まる見込み。なお、経済産業省は、DARPA との間で人道支援と災害復旧におけるロボット技術の共同研究に関する合意を締結している。
- ・ NHK/アジア・太平洋ロボットコンテスト: 視聴率は5%前後(約500万人)。アジアにも浸透しており、ベトナム、タイでは300チーム程度が参加。特にベトナムでは1週間にわたりテレビ放送され、国内の一大イベント。
- ・ ロボカップ: ロボットによる災害対応やサッカー競技を実施。日本(大阪)でも開催実績があり、その際の来場者は18万人、チームは31ヶ国から1885人が参加。
- ・ レスキューロボットコンテスト: 阪神淡路大震災を契機に開催。兵庫県、神戸市、実行委員会が主催。

図 DARPA Robotic Challenge の課題イメージ



## 2. 新しい産業基盤の構築

### (1) 国際産学連携拠点の整備

浜通りにイノベーションを興し、新たな産業基盤を構築するためには、学術的基盤の整備と世代を超えて様々な分野の研究者や技術者を育成し、輩出された人材が、長期にわたり浜通りの復興をリードしていく体制の整備が必要である。

#### ①国内外の研究機関のための国際的な産学官共同研究室

- ・ 廃炉を進めるための技術開発には、国内外の原子力関係研究機関の英知の結集が必要である。また、廃炉以外にも福島環境回復や住民の健康管理、社会科学的な研究等について、多くの研究者が既に研究を進めている。
- ・ 一方、多くの研究者から「福島現地での研究が容易ではない」、「福島第一原発の廃炉研究に関して大学からの直接の関与が難しい」等の懸念が示されている。また、廃炉に関する研究を着実に進めるためには、研究実証の場である福島第一原発近傍で実施できる環境が整備されることも望まれている。
- ・ このような全国の大学側が持っている復興関連研究に対する自発的な意欲を基本に、福島現地における大学の研究教育活動を誘導することで、福島復興に対する大学の関与を拡大させ、その研究成果を復興や廃炉の加速に繋げるとともに、現地の「学術的かつ教育的価値」を高め、地域の活性化と復興につなげる。
- ・ これらの視点に基づき、各機関と国が、それぞれが負担する形で、国内外の研究者が継続的に駐在し、基礎的・基盤的な研究が実施できる共同研究室を設置する。
- ・ 研究テーマとしては、汚染環境の調査や環境回復に関わる研究、農林水産業の復興につながる研究、ロボット技術に関する研究、福島復興につながる技術の研究、社会科学的な研究、住民の健康確保につながる医学面での研究、廃炉や汚染水の問題解決に関わる先端的な基礎研究などが考えられる。
- ・ また、研究開発の成果を地元で事業化するため、地元企業と大学・企業・研究機関を結びつけるマッチングプランナーの配置や、ベンチャー企業支援や企業集積につながる政策支援や規制緩和についても今後検討が必要。

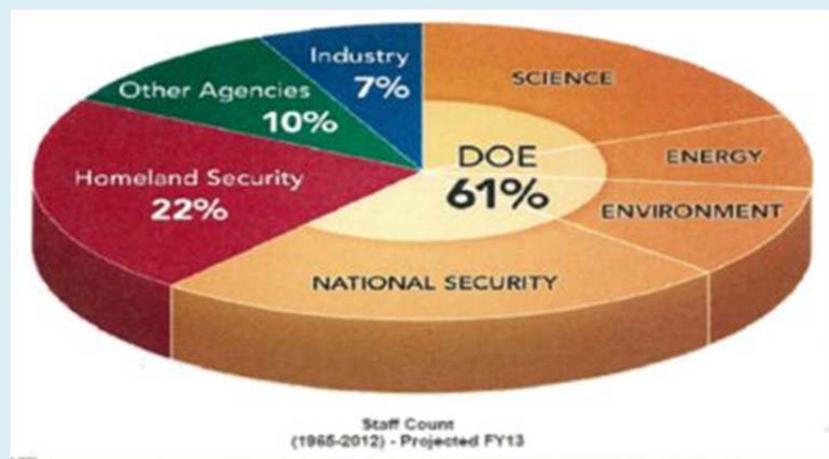
(参考) 国際産学連携拠点の整備に伴う制度特区の創設について現時点で想定される項目

- 企業集積促進税制
- ベンチャー企業支援税制
- 創業支援（産業競争力強化法の特例）
- 復興特区法を上回る研究開発促進税制
- 特許料の軽減措置（産業競争力強化法の特例）
- 研究開発における自己負担軽減のための利子補給制度
- 新規ビザ緩和等海外からの研究者・技術者受入れの環境整備 等

### ★コラム①：パシフィックノースウエスト国立研究所（PNNL）

- ・ 1965年にハンフォード・サイトにおける原子力に関する研究発展を目的に設立された。その後、1986年の原子炉の運転停止に伴い、廃炉とサイト内の浄化作業に関する研究に移行。
- ・ その後、エネルギー・環境・医療・国家安全保障等様々な分野に研究領域を拡大し、現在は年間予算1,000億円、約4,300人が雇用される、米国最大級の国立研究所となっている。
- ・ PNNLの施設の一つである、環境分子工学研究施設では、世界中の研究者に、高性能のスーパーコンピューターや質量分析計などの最先端設備を無料で開放しており、世界中の研究者とPNNLによる共同研究が盛んに行われている。
- ・ また、PNNLの研究・技術は、コピー機やCD、硬貨製造やバーコード技術等にも応用されており、これまでに約150のベンチャー企業がPNNLから誕生した。

図 PNNLの年間予算の内訳（PNNL大西教授説明資料より抜粋）



## ★コラム②：会津大学の設置がもたらした地域への経済効果

(会津大学角山委員の説明をもとに作成)

- ・ 大学設置の初期費用総額約 40 億円 (30 億円 (国・県)、10 億円 (授業料等))
- ・ 地域への経済効果 総額約 40 億円 (教職員・家族、学生の生活費 20 億円弱、大学発ベンチャーの売上 20 数億円 (※))

※会津大学では、事業化を目的としたニーズ主導型プロジェクトを形成し、新事業担当、プロジェクト管理担当の人材を専属で配置。これまでに 25 社のベンチャーを立ち上げ。

### コンピュータサイエンス学科

#### ウィドム学科長

「会津大学のコンピュータサイエンス(CS)は、スタンフォード大学とカリフォルニア大学バークレ校のCS学科を合わせたよりも大きい」



### 教員の国際公募

#### 外国人教員の比率 (Percentage of International)

1	宮崎国際大(宮崎)	81.8%
2	国際教養大(秋田)	61.9%
3	立命館アジア太平洋大(大分)	44.7%
4	神田外語大(千葉)	44.0%
5	関西外国語大(大阪)	41.1%
6	<b>会津大(福島)</b>	<b>38.9%</b>
7	名古屋商科大(愛知)	38.8%
8	名古屋外国語大(愛知)	31.3%
9	国際基督教大(東京)	29.7%
10	愛知文教大(愛知)	29.6%

朝日新聞出版発行の「2009年度大学ランキング」(2009年5月発行)  
Source: Asahi Newspaper Publishing 2009 - University Ranking in Japan



表1 学生1000人当たりの大学発ベンチャー数ランキング

順位	大学種別	都道府県	大学名	学生1000人当たりの数	会社数累計
1	公立	福島県	会津大学	17.82	23
2	国立	福岡県	九州工業大学	6.87	41
3	国立	北海道	小樽商科大学	6.55	16
4	私立	長崎県	長崎総合科学大学	5.95	5
5	国立	東京都	東京工業大学	5.16	51
6	国立	愛知県	豊橋技術科学大学	5.03	11

表2 大学発ベンチャー数ランキング (回答数をそのまま掲載)

順位	大学種別	都道府県	大学名	累計
1	私立	東京都	早稲田大学	55
2	国立	大阪府	大阪大学	53
3	国立	宮城県	東北大学	52
4	国立	東京都	東京工業大学	51
5	国立	茨城県	筑波大学	43
5	国立	広島県	広島大学	43
7	国立	福岡県	九州工業大学	41
8	国立	北海道	北海道大学	36
9	私立	京都府	立命館大学	26
10	国立	岡山県	岡山大学	23
10	公立	福島県	会津大学	23
12	国立	愛知県	名古屋大学	21
12	国立	愛知県	名古屋工業大学	21
14	国立	京都府	京都大学	20
14	国立	兵庫県	神戸大学	20
14	国立	山口県	山口大学	20

### ★コラム③ 住民の健康確保に関して国際産学連携拠点に期待される貢献事例

(山名委員資料より抜粋)

- ・ 国際研究産業都市構想による復興を目指す地区において、環境放射線の状況や住民（帰還者）の被曝情報を最小限の負担で効率的にモニタし、医療による住民の健康管理に直結させるシステムを構築する。
- ・ 集約される放射線データや被曝データを医療情報や防災情報等と有機的に結合して、帰還住民の健康管理や地域の環境放射線対策に役立て、住民や労働者が安心して生活できる町を作り上げることを目指す。
- ・ 国際産学連携拠点においても、このような集約放射線データを活用した放射線安全や住民健康確保（医学等）の研究を進めることを期待する。

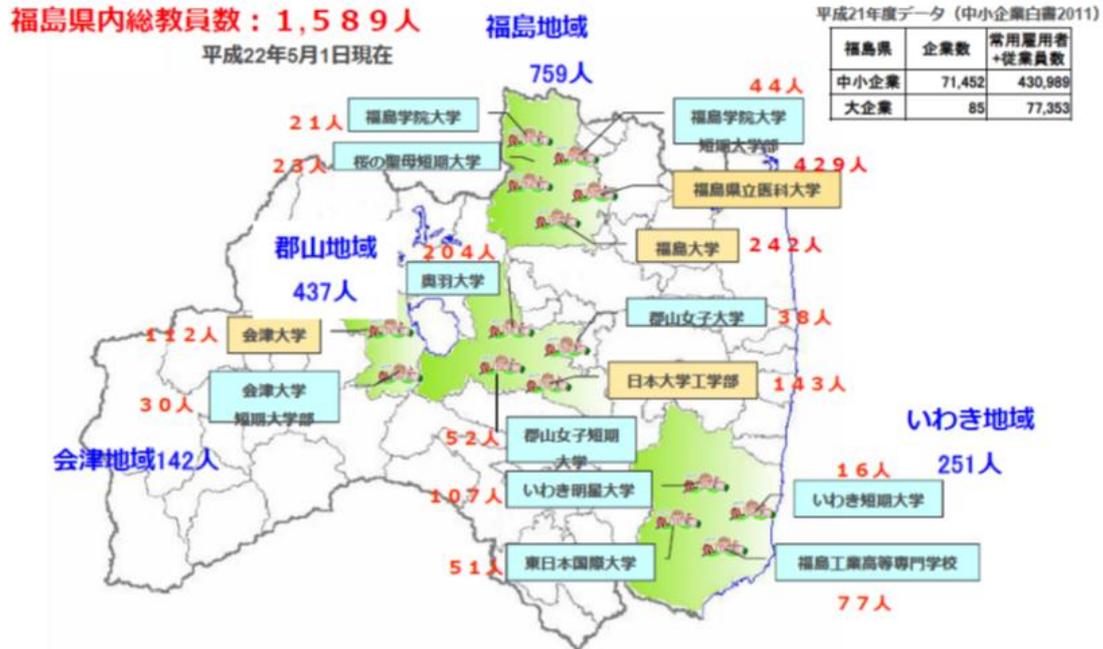


## ②大学教育拠点

- ・ 浜通りは、中通りに比べて高等教育機関が少なく、特に、相双地域は空白地帯となっている。高等教育機関を浜通りに設置し、地域の復興をリードしていく人材を育成していくべきである。
- ・ このため、産学官共同研究室に参画する大学や福島県内の大学が中心となり、教員や技術職員を継続的に駐在させ、地域の復興につながる実践的な研究指導・講義を行う教育拠点を整備する必要がある。
- ・ 参加大学は共同で運営に当たり、授業の共有や単位互換などの大学間協定による連携を行うことを想定している。また、福島県内の高等教育機関や企業とも運営面での連携を図る必要がある。

- また、2015年に双葉群内に開校する中高一貫校を始めとした地元の初等・中等教育機関とも連携し、地域の子どもたちに対して、世界最先端の科学や地域復興に貢献する研究に触れてもらうキャリア教育の実施も検討していくべきである。

(参考) 福島県内の高等教育機関の所在と教員数 (福島大学小沢委員資料より抜粋)



★コラム①：ワシントン州立大学の地域貢献 (PNNL 大西教授の説明をもとに作成)

- ハンフォード・サイトのコントラクターであるゼネラル エレクトリック社が、従業員の教育のために開いた科学・工学学校が前身である。現在は、州立大学として、17の4年生課程、14のマスター課程、7つの博士課程をもつ。過去から現在に至るまで、地域の再生を支える人材を多数輩出している。
- また、直接的にも地域経済の発展に大きく貢献しており、特に農業分野では、教員がワイン製造を周辺地域に広めたことにより、全米でも有数のワイン生産地域となった。2014年秋には、ワインに関する専門教育、研究を行うワインサイエンスセンターが竣工する。



## ★コラム② アカデミア・コンソーシアムふくしまとの連携

(福島大学小沢委員説明資料から抜粋)

- ・ アカデミア・コンソーシアムふくしま (ACF) は、福島県高等教育協議会を発展させるかたちで、県内 16 の高等教育機関及び関連自治体、経済団体等で組織。
- ・ 現在、3 つの教育機関が新たに参画し、計 19 機関で構成され、福島大学が事務局を担当。
- ・ 県内の高等教育進学率の引き上げや質の保証、地域の課題に積極的に対応できる有為な人材の供給、知識集約産業の振興等を推進。(現在は、県内の 16 大学が連携・協力し、「ふくしまの未来を拓く『強い人材』づくり共同教育プログラム」を実施。※下図参照)



### ★コラム③ 現地における大学教育拠点の在り方

(会津大学角山委員説明資料から抜粋)

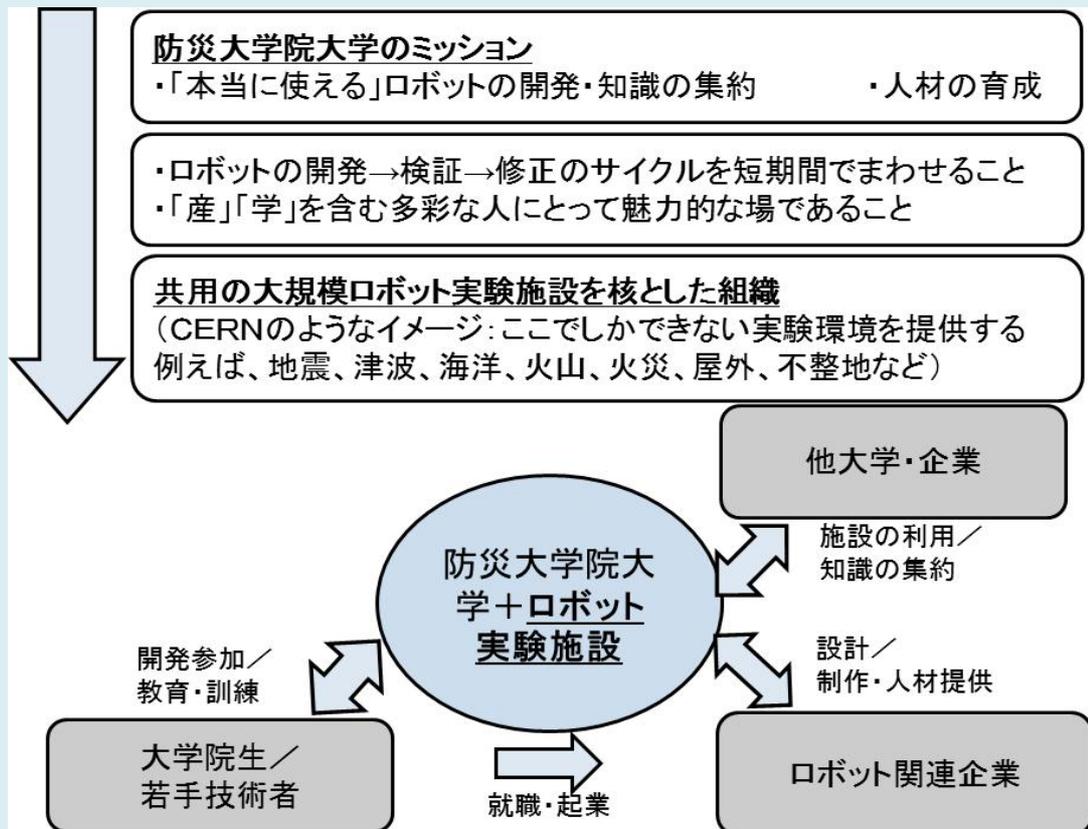
これまでの大学におけるロボティクスの教育

大学院・修士課程科目群		参考: 千葉工業大学大学院・工学研究科未来ロボティクス専攻	
運動知能分野 ・ロボット設計学 ・屋外ロボット		運動知能分野 ・知的動作生成 ・システム工学	
生態機能分野 ・生体流体理論 ・バイオ・メディカルロボット理論		感覚感性分野 ・感性ロボティクス ・コミュニケーションロボット理論	
共通科目群: ・工業数学 ・設計・製作	・ロボット制御 ・グローバルコミュニケーション ・修士研究	・ロボット動力学 ・機械要素	・知能ロボット知能
大学院・博士課程: 主として研究に従事			

これまでは「学問」としてのロボティクスに主眼/  
ロボット開発は研究活動の一環として行われた

これとは相補的な、ロボット「開発」のための教育機関・施設が必要

防災大学院大学におけるロボティクス教育のイメージ



### ★コラム④：北九州学術研究都市について

- ・ 1995 年より、北九州市 若松区西部・八幡西区北西部（約 335 h a）を対象とした、北九州学術研究都市整備事業（土地区画整理事業）を開始。計画人口は、12,000 人（昼間人口）・住宅 4,000 戸。
- ・ 具体的な整備計画、スケジュールは以下の通り。

	対象年度	事業主体	面積	事業費用
第 1 期	1995～2006 年度	(独)都市再生機構	約 121 h a	約 289 億円
第 2 期	2002～2014 年度	北九州市	約 136 h a	約 245 億円
第 3 期	未定	未定	約 68 h a	未定
河川事業			約 10 h a	約 57 億円

- ・ 大学研究機関は第 1 期事業のうちの 35 ha に集積。最寄り駅からはバスで、約 15 分でアクセスが可能。住宅エリアには子育て世代の割合が高い。



出典：北九州学術研究都市 HP (<http://www.ksrp.or.jp/info/improvement.html>)

#### 【概要】

- ・ 進出大学が理念を共有し、「環境技術」と「情報技術」を中心に活発な教育研究活動を展開しており、理工系の大学・研究機関、研究開発型企業等を同一キャンパスに集積し、共同研究・教員等の交流、単位互換を実施。
  - 国・公・私立大学（1学部4大学院）、16研究機関、50社研究開発型企業等
- ・ 公益財団法人 北九州産業学術推進機構（FAIS）が組織運営。事業費；21.3 億円（平成 26 年度事業費）、職員数；83 名（市派遣；21 名、県派遣；1 名、民間出身等；38 名、事務嘱託等；23 名）

### ③廃炉人材や国際原子力人材の育成を目的とした技術者研修拠点

- ・ 福島第一原発の廃炉に向けた取組は、終了までに30～40年程度かかると見込まれることや、これまで経験のない技術的困難性の伴う課題が多いことから、廃炉に携わる技術者を計画的・継続的に確保しなければならない。
- ・ また、今後、増加する原子力発電所の廃炉や原子力防災への取組に対し、より専門性の高い人材の育成・確保は極めて重要な課題である。
- ・ さらに、原発事故の教訓を踏まえ、世界に貢献していくためには、最高水準の原子力安全の実現に向けた国際的な人材育成の取組を積極的に実施していくことも必要である。
- ・ このため、福島第一原発の廃炉の現場を活用し、廃炉に携わる技術者の育成や、海外も含めた運転員や技術者の育成も視野に入れた研修拠点を整備する必要がある。

実習風景



講義風景



### ④原子力災害の教訓・知見を継承、世界に発信するための情報発信拠点

- ・ 原子力災害は、未曾有の複合型災害であり、その経験と教訓を次世代に継承し、世界と共有することが必要である。
- ・ 震災、原子力災害の実態と復興への取組を正しく伝え、教訓として国を超え世代を超えて継承・共有していくためには、記録や資料の収集・保存、調査・研究、情報発信・展示、教育・交流・人材育成の機能を有する拠点が必要である。
- ・ また、東京電力により、福島原子力事故・廃炉資料館の整備が検討されており、この施設との連携や機能分担も検討する必要がある。
- ・ さらに、原災地域やその周辺に存在する独自の伝統や文化が避難指示の長期化と住民の定住先の選択によって失われつつあり、これらの伝統や文化の継承も必要である。

(参考) アーカイブ拠点のイメージ (福島県内堀委員説明資料から抜粋)

**【具体的なイメージ】**

**《施設の機能》**

**①記録や資料の収集・保存機能**

- ・被災前の地域に関する記録 ・原発誘致の経緯
- ・被災状況 ・災害対応、支援活動 ・原発事故への対応
- ・原子力災害による避難・除染 ・復旧・復興対策 など



**②調査・研究機能**

- ・災害と復興に関する研究 ・防災・減災に関する研究
- ・コミュニティの維持・再生に関する研究
- ・グローバルなネットワークの形成 など

**③情報発信・展示**

- ・記録、資料、研究成果のデジタル化による発信
- ・災害を伝えるものの展示
- ・復旧・復興のあゆみの展示 など



**④教育・交流・人材育成**

- ・歴史、災害実態の学び ・防災教育、啓発
- ・世代間交流 ・教育旅行の受入
- ・復興を担い支える人材の育成
- ・文化、伝統芸能等によるコミュニティの維持、再生 など

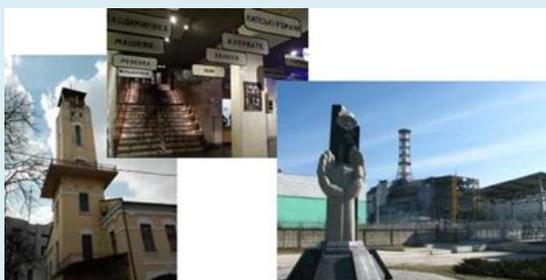


**《他機関との連携》**

- 国内外の大学や研究機関、博物館、資料館等と連携・協力、人材交流を進め、英知を結集した課題解決に寄与

### ★コラム：チェルノブイリ原発の教育利用

- ・ 国立チェルノブイリ博物館：キエフ市内に 1992 年に開館、収蔵資料は約 7000 点。延べ 90 か国から年間約 7 万人の来館者がある。
- ・ チェルノブイリ見学会：2011 年 2 月、ウクライナ政府は事故現場周辺（半径 30km 圏内）を巡る見学会を解禁。許可制だが、年間 1.4 万人の参加者。



### 今後の検討体制

本拠点に結集する福島及び全国の教育・研究機関、民間企業を集めて検討を行い、研究・教育・研修に関する事業計画をまとめる。

## (2) スマート・エコパークの整備、エネルギー関連産業の集積

### ① スマート・エコパークの整備

福島の豊富な森林資源や再生可能エネルギーを活用したエネルギープラントを中核に、最先端のリサイクル事業や野菜工場等のスマート農業を集積させ、エネルギーの地産地消を実現する新たな街（スマート・エコパーク）を整備する。

スマート・エコパークは、廃棄物の再資源化等により、浜通りの復興の加速化に資するとともに、関連産業をあわせて数百人規模の雇用創出が見込まれ、地域経済活性化の中核拠点になることが期待される。

#### 1) 廃棄物のリサイクル、復興資材の供給

- ・ 浜通りでは、防潮堤整備や津波浸水地域の再開発、福島第一原発の廃炉などのため、骨材やセメント、金属など旺盛な資材需要が存在する。
- ・ 現在、なかなか処理が進まない廃棄物、また住民の帰還後や事業活動の再開後に定常的に発生する廃棄物などについて、再資源化を行うリサイクル拠点を整備することで、浜通りの復興の加速化と、処分対象となる物量を減らすことで環境負荷を低減させることが可能である。
  - 地域に顕在・潜在するリサイクル資源をセメント、砕石、金属などに再生するリサイクルセンター事業
  - セメント、砕石、金属などを路盤材、建築材、原子力関連資材などに加工するマテリアル・ファクトリー事業（再生建設資材版）

#### 2) 最先端のリサイクル事業

- ・ 浜通り地域や県内の他地域は、かつての鉱山・炭鉱事業に端を発する精錬事業や金属リサイクル事業が発展しており、現在でもバッテリー関連企業の集積がみられるなど、最先端のリサイクル事業に取り組む素地がある。
- ・ 太陽光パネルやリチウム電池などについて資源回収し、再利用・再生産することや貴金属類の回収・販売を行うことが可能である。将来的には、これらの資源を地域内で循環するさらに進んだ環境循環型のまちづくりも可能となる。
  - 使用済みの太陽光パネル、リチウム電池を蓄電池などに再生するマテリアル・ファクトリー事業（エネルギーデバイス版）
  - 使用済みの太陽光パネル、リチウム電池やスクラップ、飛灰等の副生物から有用金属を回収するマテリアル・ファクトリー事業（メタル版）

### 3) バイオマスエネルギープラントによる地域への熱・電気の供給

- ・ 福島県は森林資源の宝庫だが、震災後は放射性物質による森林汚染などにより県産材の生産量は低迷している。特に、間伐材や林地残材については利用の見通しが厳しい状況である。
- ・ バイオマスエネルギープラントは、これらを活用する上で有効な手法と考えられる。また、ここで生まれる熱や電気は、野菜工場など地域の新たな産業向けに供給することが可能である。
- ・ さらに、バイオマスエネルギープラントからの熱や電気の供給と、太陽光発電などの再生可能エネルギーや蓄電池を組み合わせることで、エネルギーを地産地消するまちづくり（スマート・コミュニティ）を進めることも可能である。

#### 実現に向けた課題

- ・ 事業主体は民間のリサイクル事業者等を想定している。また、地元の関連業者の参画を奨励する必要がある。
- ・ 持続可能な事業の仕組みづくりのため、まずは事業可能性を調査する必要がある。

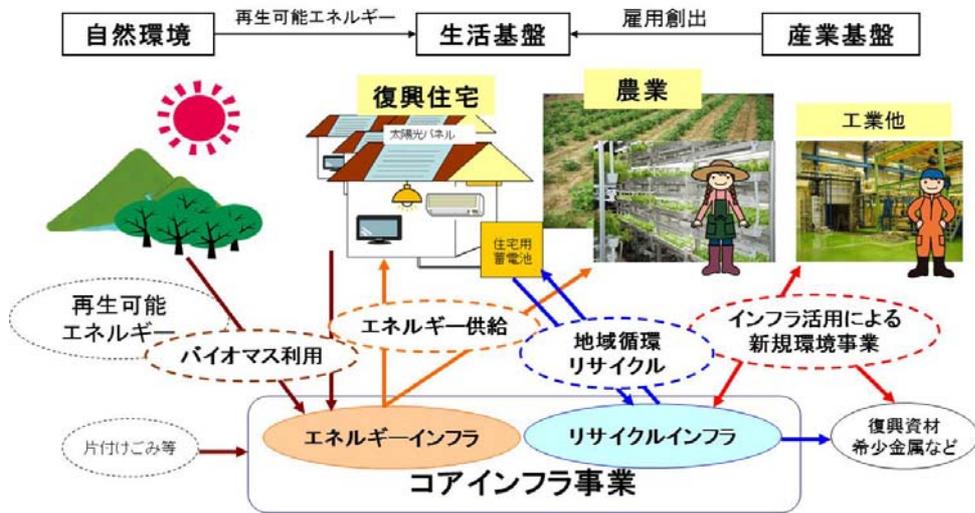
#### 今後の検討体制

- ・ 事業可能性の検討や施設の詳細については、除染・廃棄物技術協議会や地元を含めた関係者を集めて議論し、施設が果たすべき機能や必要な規制緩和措置、施設の利用形態や立地条件についての事業計画をまとめる。

(参考1) スマート・エコパークのイメージ

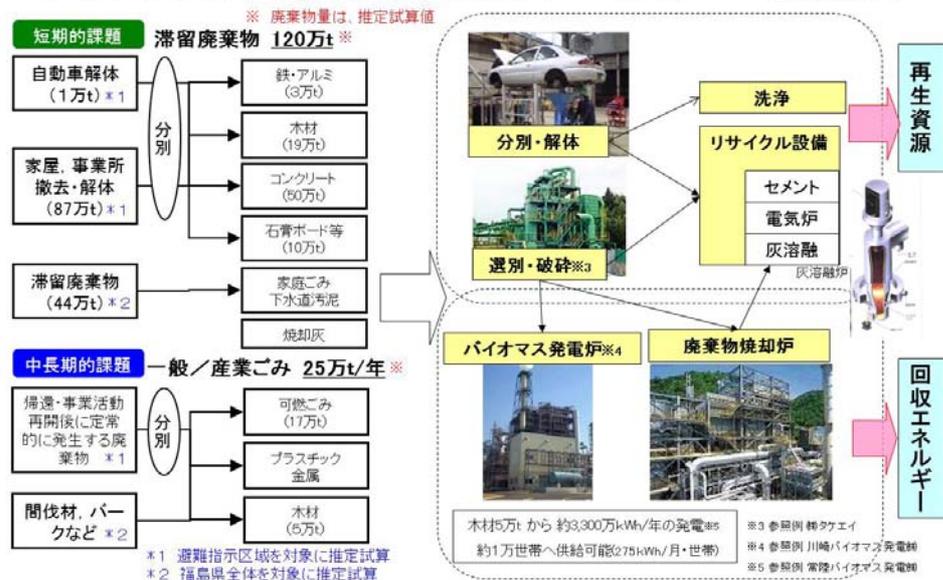
(除染・廃棄物技術協議会 DOWA エコシステム 飛田取締役説明資料)

地域に根ざした、再生可能エネルギー・リサイクルの環境拠点の実現



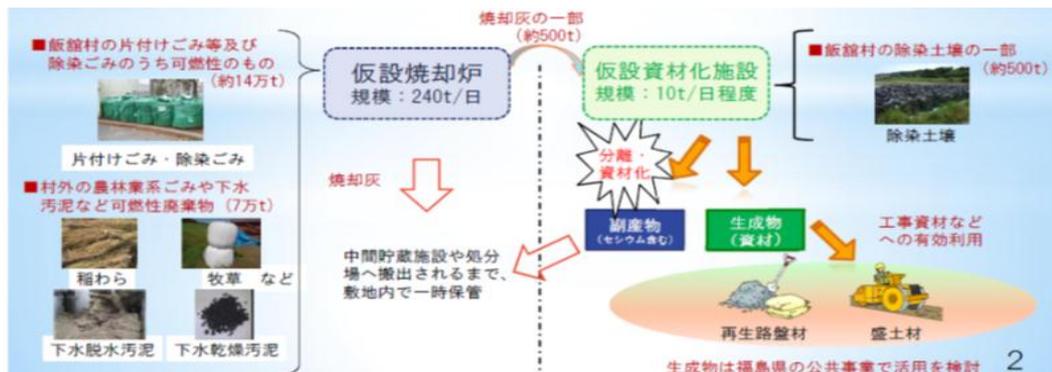
コアインフラとなるリサイクルセンター主要設備・フロー(想定)

(想定) 敷地面積:10~20ha  
雇用規模:200人程度



Copyright (C) Technical Advisory Council on Remediation and Waste Management

(参考2) 飯館村における可燃性廃棄物減容化事業 (飯館村菅野委員説明資料より抜粋)



## ★コラム：北九州エコタウンについて

- ・ 北九州市では、環境・リサイクル産業の復興を柱とする「北九州エコタウンプラン」を策定し、1997年7月に国の地域承認を受け、北九州エコタウン事業を開始した。
- ・ 平成22年11月までに北九州エコタウンの認定事業数（北九州市役所が認定）は29となり、全国のエコタウンでも有数の規模となっている。
- ・ 事業の拡大に伴い、民間企業、国、市から、約600億円に上る投資が行われるとともに、事業補助金等の支援措置が講じられている。
- ・ 地域への雇用創出効果は約1,300人との推計もなされており、設備や人材、事業ノウハウなどの様々な集積が地域経営のインフラとなっている。

(2010年度環境省委託事業報告書参照・抜粋)



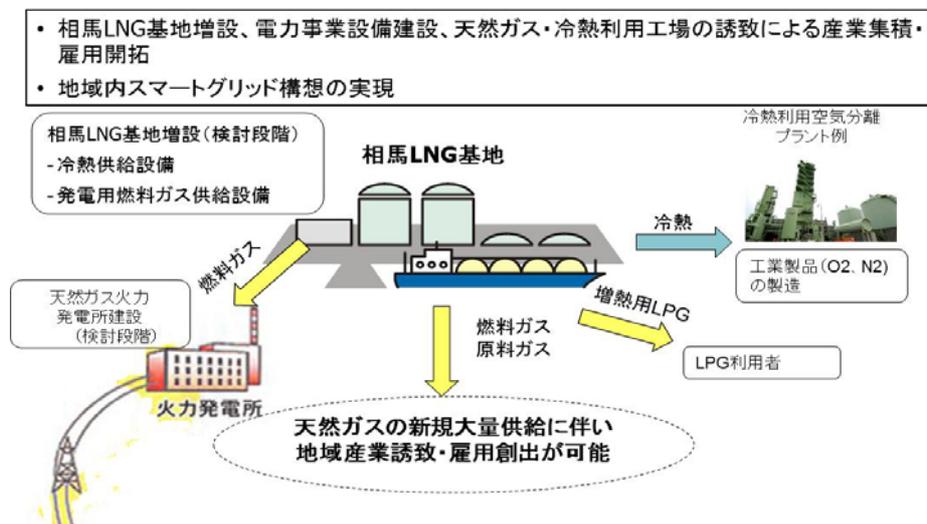
## ②エネルギー関連産業の集積

- ・ 浜通りにおいては、相馬港におけるLNG（液化天然ガス）受入れ基地や広野火力発電所・勿来共同火力発電所における高効率石炭火力発電プロジェクト、福島における洋上風力発電の実証など、大規模エネルギー関連プロジェクトが立ち上がっている。こうしたものを核として、周辺において関連産業を集積し、雇用につなげていく必要がある。
- ・ また、避難指示区域では、長期の立入制限、放射能汚染等により、土地利用の見通しが困難な区域もあり、大量の耕作放棄地が発生してしまう懸念がある。これらの有効活用を図り、同時に新たな地域ビジネスを創出するため、再生可能エネルギーの導入や、水素によるエネルギー地産地消の取組、資源作物の生産等が注目されている。

## 1) LNG受入基地に関連した産業の集積

- ・ 主にカナダ産シェールガスの輸入基地として相馬港にLNG受入基地の建設が進められている。新潟・仙台間のガスパイプラインに接続するためのパイプライン約40kmの整備も同時に進める計画がある。
- ・ 更にLNG火力発電所の建設も検討されており、首都圏への電力供給が可能になれば電力需給逼迫の緩和にも貢献する。また、浜通りで主流であった石炭火力発電所に加えてLNG火力発電所ができることによる電源燃料の多様化、電源が集中している東京湾以外の地域から首都圏への送電を行うという面から、電力エネルギーセキュリティー向上が期待される。
- ・ ただし、これらを実現するためには、許認可制度の簡素化（開発・施工許可、環境アセスメントの期間短縮）や農地転用手続の迅速化、地域間連系接続支援（系統連系余力の解放）等が必要である。
- ・ また、周辺地域に天然ガスや熱・電力の供給を行い、野菜工場や食品加工業、金属機械業、冷熱を利用した空気分離（窒素・酸素製造）や加工食品冷蔵・冷凍、栽培漁業関連施設、データセンター等の事業集積を進めていくべきである。このため、中核工業団地の拡張等産業集積の基盤も整えるべきである。
- ・ また、今後は、産業セクターだけでなく、周辺住民の生活面でも、LNG火力発電所を中心としたエネルギーの地産地消を目指すスマート・コミュニティ構想を具体化していくべきである。
- ・ LNG受入基地、火力発電所の建設時は、各1000人の雇用創出が見込まれる。これらの運営に係る雇用としては、各100名程度だが、周辺の関連事業を含めれば、将来的に、2000～10000人規模の雇用が創出される見込みである。

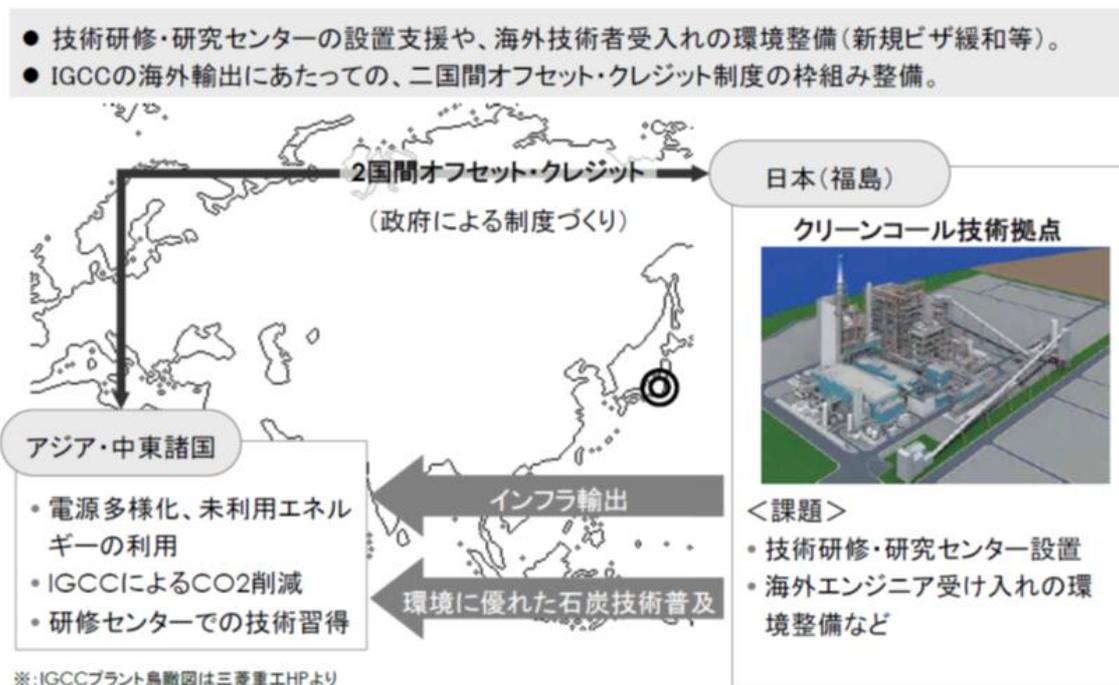
(参考) LNG関連産業創出の可能性 (JAPEX 石井専務説明資料から抜粋)



## 2) 高効率石炭火力発電（IGCC）に関連した産業の集積

- ・ 高出力・高効率化に向けた技術開発が進められている 50 万 kW 級石炭ガス化複合発電(IGCC)設備の実証プラントについて、広野火力発電所、常磐共同火力株式会社勿来発電所の 2 地点での建設計画が進められている。
- ・ また、IGCC は他の石炭火力発電所に比べ、発電効率が高く、有害物質の排出を抑えられる最新鋭の技術であり、新興国などで火力発電施設の需要が高まる中、海外への展開も期待できる。
- ・ 浜通りでは、クリーンコール技術の国際拠点として、技術研修・研究センターの設置も検討されており、浜通りを世界の関係者が集まる IGCC 技術のショーウインドーとしていくべきである。
- ・ IGCC の早期運転開始には、事業者・国・福島県の三位一体での環境アセスメントの迅速化や、海外技術者受入れの環境整備として、新規ビザの取得緩和措置等が必要である。
- ・ 本プロジェクトの実現により、建設最盛期には、2 地点で最大 2000 人規模の雇用が生まれ、1 基当たり総額 800 億円の経済波及効果が期待される。

(参考) IGCC プロジェクトについて (東京電力石崎委員説明資料から抜粋)



### 3) 新たなエネルギー関連産業の創出

- ・ 浜通りでは、津波被災地や避難指示区域を中心に、土地の有効利用と荒廃抑制を目的として複数のメガソーラー事業が進められているほか、福島沖で浮体式洋上風力発電の実証研究が行われており、その事業化と風力発電関連産業の集積に向けた期待が高まっている。
- ・ こうした動きを促進するため、農地転用手続の簡素化、環境アセスメントの期間短縮や、発電関連産業集積のためのインセンティブとなる助成措置の継続や工業団地の整備、特に沿岸部や山間部を中心とした連系容量の増強が必要である。
- ・ 福島県では、本年4月に産業技術総合研究所・福島再生可能エネルギー研究所が開所したところであり、同研究所による水素キャリアを用いた蓄エネルギーや藻類バイオマスの大量生産、豊富な地中熱を活用した住宅や農業施設の整備などに関する最先端の研究開発が行われており、今後、これを福島発の新技术として育て上げ、浜通りの産業集積に結びつけていくことが必要である。
- ・ また、浜通りでは、多くの市町村によりスマート・コミュニティ導入に向けた取組が進められており、地域の生活環境の向上・住民帰還の促進のためにも、今後、福島発の再生可能エネルギーに関する研究成果を活用しながら、スマート・コミュニティの導入を推進することが求められている。
- ・ さらに、大量導入された再生可能エネルギーを地域で有効に活用するための先端的な取組として、水素によるエネルギー貯蔵と、これを活用した地域サービスの提供（定置用燃料電池による熱電併給、燃料電池車による地域交通サービス等）、オリンピック・パラリンピック東京大会で求められているクリーンなエネルギーの一つとして水素エネルギーの供給を行う実証事業が検討されている。
- ・ また、遊休地を活用した資源作物の栽培及びバイオマスプラントの実証についても、具体化に向けた事業可能性調査が進められている。

(参考1) 避難指示区域等における再生可能エネルギー導入に向けて  
(福島県内堀委員説明資料より抜粋)

### 避難指示区域の概念図

平成26年4月1日時点

#### 課題

- 避難指示区域では、長期の立入制限、放射能汚染等により、土地利用の見通しが困難な区域もある。
- これらの区域では、長期避難で原野化が進行し、今後数十年、大量の耕作放棄地となる見込み。
- これらの地域において、農地の保全と有効活用のため、再生可能エネルギーを導入するためには、条件面での不利をカバーするための**独自の優遇措置が必要**。

#### 対応策

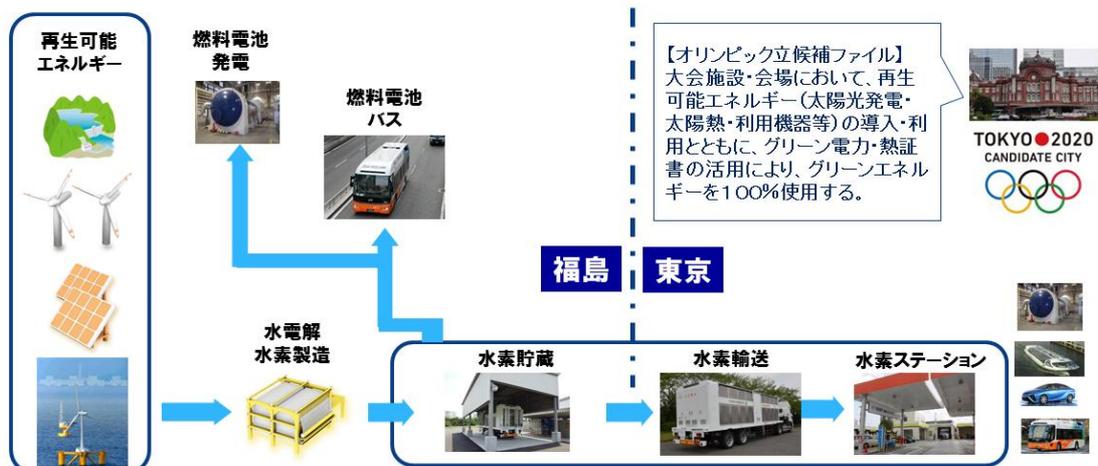
- **福島県独自の財政措置の継続等**
  - ・発電設備等に関する補助制度（1/3）の継続・拡充。併せて、利子補給による支援。
- **系統連系のための増強措置**
  - ・送電網が逼迫している一部地域において、系統接続のための新たな送電線の整備等が必要
- **再生可能エネルギー事業のための特別の規制緩和措置**（農地法、環境アセス等）
- **国としての再生可能エネルギーの導入推進**
  - ・国有財産（高速道路等）を活用した積極的な再生可能エネルギー導入

(参考2) 再生可能エネルギー活用水素プロジェクト（川崎重工業吉村室長説明資料より抜粋）

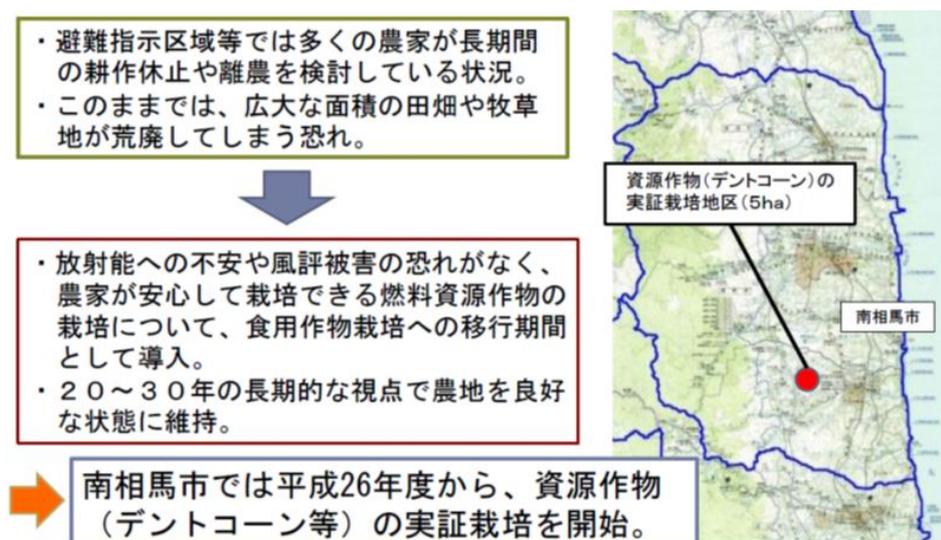
## 福島 Power to Gas 実証拠点のご提案

福島の再生可能エネルギー由来水素を活用して・・・

- (1) **燃料電池バス** の走行実証 ➡ **平時:コミュニティバス 非常時:公共施設等へ給電**
- (2) **業務用燃料電池** の実証 ➡ **公共施設等に電力と熱を供給**
- (3) **東京オリンピック** 会場へのクリーンな水素エネルギーの供給



(参考3) 南相馬市における燃料資源作物の導入 (南相馬市桜井委員説明資料より抜粋)



### (3) 農林水産分野における新産業創出

- ・ 浜通りの地域特性として、年間を通じた比較的温暖な気候、なだらかな山林、潮目の漁場が存在し、農林水産業の盛んな地域であった。
- ・ しかし、震災と津波被害により、沿岸部の農業・水産業の生産基盤が被災したほか、原発事故によって放射性物質が広範囲に拡散したことにより、農林水産物の生産停止を余儀なくされた。
- ・ 特に、避難指示区域周辺では、農畜産物の出荷制限、沿岸漁業の操業自粛などにより、生産意欲の減退が進み、農林地の荒廃が懸念されるとともに、地域の農林水産業が停滞している。
- ・ 浜通りにおいて、農林水産業を再生させるためには、従来の農林水産業の再生に加え、原発事故の深刻な影響を受けた地域だからこそ取り組むべき、革新的な先端農林水産業を全国に先駆けて実施する必要がある。

#### 1) 原災地域における新しい農業の研究・実証

- ・ 避難指示区域における農業再開の大きな課題としては、消費者や生産者の放射性物質の影響に対する懸念への対応が挙げられる。これらを解決する一つのアプローチとして、地域の実態に応じた作物の栽培が考えられる。
- ・ 例えば、営農再開に当たっては、実証栽培等により安全な農作物が生産できるか確認するとともに、花き類や種苗、油糧作物等の資源作物といった食用以外の農産物は、比較的風評を受けにくい作物と考えられることから、新たな作物の導入についても、地域の関係者とともに議論を進めていく必要がある。

- ・ 他方、避難指示が解除された地域においては、帰還する住民が少なく、十分な農業従事者が確保できないことが課題となっている。情報通信技術（ICT）やロボット技術の導入により最少の人員で効率的な生産活動を行えるスマート農業が地域の農業を支える上で必要と考えられる。
- ・ このため、避難指示区域やその周辺において、①地域の実態に合った新たな品目の導入、②ランニングコストを抑えた大規模施設園芸の導入、③ICTやロボット技術を活用したスマート農業、といった新たな農業の取組を推進するため、研究・実証地域を設定し、地域の関係者と協力しつつ、研究や実証を実施する必要がある。
- ・ 加えて、農林水産物の出荷にあっては、出荷制限区域内であっても、例えば植物工場等で生産された農産物に限って、分別管理することで出荷制限を解除し、出荷が可能となるような対応が必要である。

（参考1）福島における新たな農業の方向性（福島県内堀委員説明資料より抜粋）

<b>【必要な取組①】 ICTを活用した環境制御型施設園芸の導入</b>
<p><b>【放射性物質に関する影響を受けにくい施設園芸による一大産地化（野菜・花き等）】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ICTの活用による気温、湿度等の生育条件を管理。人的管理の省力化。（会津大学、福島大学、浜地域農業再生研究センター等の相互連携）</li> <li>○ バイオマス発電や太陽光発電の併設による、低コスト電力の供給。バイオマス発電から排出される排熱やCO<sub>2</sub>の活用。</li> <li>○ 育種会社、苗生産企業、JA、市場、小売り等流通との連携による、市場ニーズに高度に対応した生産。</li> </ul> <p><b>【機能性食品の導入】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 施設園芸だからこそ可能な、特定の疾患患者向けの機能性野菜の作付け及び安定供給（低カリ、低リン野菜）</li> </ul> <div style="text-align: right;">  </div>
<b>【必要な取組②】 ロボット技術を活用した超省力大規模農業の導入</b>
<p><b>【本格的な帰還を前に、津波や放射性物質の影響により耕作放棄地となった農地を活用した大規模経営】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ IT産業やロボット産業との連携による農業用機械の開発。（除染が終わるまでの間の実証フィールドとしての活用）</li> <li>○ 高齢者や女性の就業をサポートするアシストスーツ等の活用及び地域内への開発・生産事業所の誘致。作業の無人化・自動化による農作業の超省力化。</li> </ul> <p>※企業、大学、国、県が連携した避難区域内の農業再生に向けた調査研究が不可欠（国際産学連携拠点、大学、浜地域農業再生研究センター等の活用等）          ※所有者不明農地の流動化等に向け農地中間管理機構による農地集積が必要</p>
<b>【必要な取組③】 地域の線量水準に応じた作物の導入促進</b>
<p><b>【バイオエネルギー用資源作物】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 高線量のため食用作物の栽培が困難な農地に、デントコーン等を作付けし、バイオ燃料として抽出。</li> </ul> <p>※放射性物質の移行や採算性など企業、大学、国、県が連携して調査・研究を実施する必要</p>

(参考2) 福島における新たな農業実証プロジェクト(東北農政局佐々木委員説明資料より抜粋)

### 1. 大規模水耕栽培によるトルコギキョウの高品質周年生産システムの構築

- 人工光閉鎖苗生産システムによる苗生産技術の確立
- 高品質・効率生産のための栽培システム開発
- 切り花品質の一環管理体制の確立と需要動向解析



大規模水耕栽培  
実証ハウス(26.3  
時点)

### 2. トルコギキョウと低温開花性花きの組合せによる効率的周年栽培技術の確立

- トルコギキョウの夏秋期における省力安定生産技術の確立
- 低温開花性花き(カンパニユラ等)との組合せによる栽培体系の確立

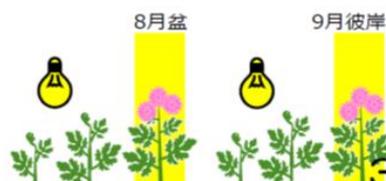
### 3. 露地電照栽培を核とした夏秋小ギク効率生産

- 露地電照栽培体系の確立
- 夏秋小ギク苗分業生産システムの構築
- 選花機による出荷調整の省力化



小ギク電照  
栽培

電照栽培による開花調節のイメージ



## 2) 水産研究拠点の構築と調査、研究、実証による安全・安心の担保

- ・ 原発事故とその後の汚染水問題により、沿岸漁業の操業自粛や内水面魚介類の出荷・採捕制限が継続している。海洋環境の1日も早い回復が期待されている。
- ・ 現在、海面や内水面における放射性物質モニタリングや影響調査等の喫緊の課題は福島県の既存施設で応急的に対応しているが、沿岸漁業を再開させ、継続的なものとしていくためには、長期的な環境への影響や魚介類への放射性物質の移行等について、国、福島県の試験研究機関の一体感を持った連携・協力を基礎として、正しく評価していくことが必要である。
- ・ また、浜通りの新たな水産業確立のための研究として、情報通信技術(ICT)や人工衛星等を活用した水産資源の管理と漁獲の最適化、閉鎖型循環養殖や陸上養殖など次世代養殖システムの開発等といったアイデアも提示された。
- ・ これらを踏まえ、各所の知見を集約した形で水産研究拠点を構築し、山積する課題に対応していくことが必要である。当面は、技術革新による機器の高度化等、既存の試験研究機関の機能強化を進めていく。

- ・ 新たな水産業確立に向けた研究や本格的な操業開始後の水産業の更なる高度化に資する研究については、時間軸を整理しつつ、国、福島県の試験研究機関の役割分担や連携方策に基づき、必要な施設の詳細や研究実施体制について、今後、具体的な検討を進める。

(参考) 水産研究拠点の構築と調査、研究、実証による安全・安心の担保について  
(福島県内堀委員説明資料より抜粋)

### 水産業のイノベーションの方向性

- ICTや人工衛星の活用等により、海洋に偏在する水産資源を最大限に活用し、漁獲経費を最小限とする。
- “海”にとらわれない養殖技術の導入や、他産業との融合・連携による産業の集積と雇用の創出。
- 最先端で収益性の高い漁業に魅力を感じる次世代漁業者の育成。

### 【必要な取組】水産研究拠点の構築と調査、研究、実証による安全・安心の担保

**【水産資源の把握と放射性物質への対処】**

- 世界の英知を取り入れ、現地で実証研究を行う新たな水産研究拠点の構築
  - ・ 海洋及び魚介類への放射性物質の移行の把握、低減に向けた新技術の開発
- 調査船や試験操業に向けた調査操業を活用した、海洋における資源偏在状況のデータベース化
- 世界の英知の活用やICT・人工衛星等の先端技術の活用に向けた、既存の試験研究機関の機能の抜本的な強化（建物・施設・機器等の更新）及び海洋調査船の調査能力の向上

**【漁業新技術の開発・高付加価値化】**

- 浮体式洋上風力発電地域の魚礁化技術の研究

**【“海”にとらわれない高効率・高付加価値生産の確立】**

- 高価で需要の多い海産魚の養殖を視野に入れた、次世代型養殖システムの開発
  - ・ 閉鎖型循環養殖、陸上養殖
  - ・ 火力発電所の温海水、バイオマス発電による発生熱の利用、ICT・ロボット技術の積極導入
  - ・ 高級海産魚市場は国際的に広がっていることを踏まえた商社等の参入

**【次世代漁業者の育成】**

- 世界の英知や新技術が集結する新たな試験研究機関における教育プログラムの実施

マグロの養殖施設  
…(株)水産総合研究センター西海区水産研究所  
まぐろ増養殖研究センター

### 3) 間伐材等を活用した新たな木材需要の創出

- ・ 原発事故以降、福島県産木材の生産量が低迷している。特に、林地残材については利用の見通しが厳しい状況。
- ・ このため、高い断熱性・耐火性や強度が期待できるCLT（直交集成板）の普及に向けた取組を進め、福島県産の木材を国際産学連携拠点、復興公営住宅、オリンピック・パラリンピック東京大会の関連施設の整備に活用することで需要拡大を図る。
- ・ また、福島県環境創造センター等の各種の研究拠点も含め、国、県が連携しながら、木材の放射性物質の低減・除去のための研究を進め、間伐材や林地残材を燃焼材とする木質バイオマス発電等の導入を図る。

(参考) 林業のイノベーションについて (福島県内堀委員説明資料より抜粋)

### 【必要な取組①】新たな需要に適合する県産材の拡大

#### 【木質バイオマス発電の導入】

- 間伐材や林地残材などの未利用材の活用 (電力のみならず、発電熱や二酸化炭素を施設園芸へ供給)  
※放射性物質への不安の払拭に向け、地域の実情に即した施設の整備が必要 (柔軟な支援措置)

#### 【CLT (直交集成板) の導入促進】

- 間伐材等を利用し、厚み・幅がとれるため高い断熱性、遮音性、耐火性、強度が期待できるCLTの積極生産、必要な規制緩和措置。
- 国際産学連携拠点、復興公営住宅、オリンピック・パラリンピック施設等への導入による、新たな需要の開拓。



CLT (出典：福島県)



木質バイオマス発電 (白河市)

### 【必要な取組②】樹木の放射性物質除去対策の推進

#### 【放射性物質を含まない木材供給に向けた技術研究】

- 関連企業や関連大学、研究機関と連携し、放射性物質の低減・除去を進める。
- 技術確立により、木質バイオマス発電等の飛躍的な導入に結びつける。



環境創造センター (南相馬)

### 幅広く地域に貢献する拠点形成のために

- ・ ここまでイノベーション・コースト構想の主要プロジェクトについて述べてきたが、魅力ある拠点形成のためには、地域経済の発展を目指すのみならず、住民の安全・安心を確保するとともに、地域の文化・伝統との調和を図ることが必要。
- ・ また、浜通りの将来を担う子ども達の教育とも連携していくことが必要であり、具体的には、国内外の様々なエキスパートたちと浜通りの子ども達との国際的交流や各拠点における復興の取組について、双葉郡内の学校が取り組む、ふるさとや復興に関する課題解決学習「ふるさと創造学」の教材として活用すること、最先端の研究や産業に触れ、体験することによるキャリア教育の場として活用すること等について検討していく必要がある。

### Ⅲ. 構想の実現に向けた方策

イノベーション・コースト構想の主要プロジェクトの具体化に当たっては、今後の復興の全体像を検討する中で、以下の諸課題の解決が望まれる。

#### 1. 構想の実現に向けた戦略的工程と体制の構築

##### (1) 工程表の策定

主要プロジェクトについて、「2・3年の短期」・「2020年（オリンピック・パラリンピック東京大会）までの中期」・「それ以降の長期」の3段階に分けて、達成すべき具体的事項を記載した工程表を策定する。

##### (2) 体制の構築

- ・ 「原子力災害からの福島復興の加速に向けて」（平成25年12月20日閣議決定）において、「双葉郡を始めとする避難指示区域の中長期・広域の将来像」（「地域の将来像」）の検討を始めることとされており、本構想はその検討と一体的に検討を進め、更なる具体化を図ることとし、主要プロジェクトについては、関係省庁、福島県、関係市町村、関係企業からなる詳細を設計するための枠組みを設置し、分野別に検討を進める。
- ・ また、福島県、関係市町村、地元各界、有識者、関係省庁の現地機関などからなる推進会議を設置し、本構想の具体化に関する地元の考え方や行動計画を集約する。

#### 2. 広域的な視点でのまちづくり

- ・ 原災地域では、当面は、地域の過疎化や高齢化が想定され、事故前の生活環境を取り戻そうとするだけでは、帰還する住民にとっても、新たな住民にとっても、利便性の高い生活環境を確保することが難しくなる。
- ・ このため、生活していく上で必要な一定の機能が住宅の周辺に揃うようにするなど、一定の集約性を設計段階から意識しつつ、広域的な視点でまちづくりを進める必要がある。これまで自治体単位で策定してきた復興計画を元に、浜通り地域全体の復興計画を作り上げていく必要がある。
- ・ その際には、将来は帰還したいとの意向を持っているが、就労や子どもの通学などの理由から、直ちには帰還できない世帯が、帰還後の生活を想像できるようなまちづくりが必要である。また、浜通り一体となった発展にも配慮が必要である。

##### (1) 各拠点の配置と連携

各拠点については、それぞれが地域の復興の全体像において果たすべき役割を明確化した上で、福島第一原発の廃炉作業や新産業の創出のために有機的に連携で

きるよう配置することが必要である。

## (2) 浜通り全体のインフラ整備と面的なまちづくり

- ・ インフラ整備は広域的な視点でのまちづくりの基礎となるもの。各拠点の立地に併せて、交通、産業、生活のためのインフラ整備を実態に即した形で一体的に進める必要がある。
- ・ また、廃炉や復旧、除染などに携わる企業からは、現地に事業所や生産施設、従業員向けの宿泊施設、住宅、商業施設等の整備についてのニーズが上がっている。これらは地域の活性化にもつながるため、各種の政策支援も利用しつつ、適切に配置を行うことが必要である。

### ①交通インフラの整備

浜通りの企業活動や生活を支える物流機能の強化のため、また、高度医療機関や高等教育機関を有する近隣の中核都市への移動を容易にするため、交通インフラの早急な整備が必要である。

- 常磐自動車道の全線復旧（2015年ゴールデンウィーク前まで）と復興インターチェンジの整備。
- JR常磐線の早期復旧（2017年春頃相馬-浜吉田間運行再開予定）
- ふくしま復興再生道路の整備（2011年から概ね10年間）、浜通りの各種拠点と中通りをつなぐ幹線道路の整備（福島空港や新幹線駅へのアクセス向上）

### ②産業インフラの整備

廃炉作業や新産業創出の核となる企業群を集積させるため、福島再生加速化交付金などを活用しつつ、これら企業が利用できる産業用地や生産・物流施設、事務所等を計画的に整備する。

### ③生活インフラの整備

帰還する住民と新たに移り住む住民の双方が充実した暮らしを実感できる生活インフラの整備が必要である。

- 双葉郡における医療体制の整備及び浜通りにおける第三次救急体制の充実（2015年檜葉町に診療所のオープンを目指す）
- 双葉郡における中高一貫校開校（2015年に開校）

(参考) 廃炉関連企業のニーズ (東京電力石崎委員説明資料より抜粋)

- 福島第一原子力発電所の廃炉、周辺地域の復興事業に関与している民間企業数社に対して、「浜通り地域において事業実施に必要な事項、更なる事業展開の可能性」をテーマにヒアリング(平成26年5月;メーカー3社、ゼネコン2社)

[作業員数]

- 福島第一における、平成25年度以降各月の平日1日あたりの平均作業員数(実績値)は約3,000~4,500人規模で推移
- 今後も相当規模の作業員に、浜通り地域で継続的に作業にあたっていただく見通し
- 廃炉事業の他、復興まちづくり関連事業等で、相当数の作業員が就労するものと思量

【福島第一作業員数(協力企業作業員及び東電社員)の推移】



- 事業の周辺環境の整備を前提に、廃炉事業に関わる企業、復興に関わる建設関係企業の現地事務所や従業員向け宿泊施設等のニーズが存在。地域経済へ一定の貢献ができる可能性

- 国の積極的関与による事業の周辺環境の整備・改善を希望
  - ① 基盤インフラ(電力、通信、上下水道等)の復旧
  - ② 首都圏、周辺中核都市への交通アクセスの改善(常磐自動車道等の利活用、常磐線全線開通・高速化など)
  - ③ 周辺生活環境(商店、飲食店、病院等)の整備→ 自治体の復興計画の具体化が整うことで、リソースの投入判断ができる
- 国等によるサテライトセンター(オフィスや宿泊施設)が設置されることを希望
  - 費用負担の軽減措置(免税、低利融資や建設補助、賃貸料補助など)
  - 事業終了後は地域での再活用(転用)をあらかじめ考えて設計する等の工夫が必要
- 廃炉関係事業者は、概して福島第一から遠くないエリアを希望
- 建設関係事業者は、単年度契約ではない中長期間の事業継続性の確保を希望
  - 3年以上の事業契約と中長期的な事業見通しが立つのであれば現地事務所等を設置可能
  - ※ 東京電力福島第一廃炉推進カンパニーでは随意契約を積極活用

### (3) 広域での行政連携の検討

広域的な視点でのまちづくりを進める過程で、市町村の境界を超えて行政サービスを提供することが必要となり得る。この場合、地方自治法における連携協約や事務の代替執行制度、一部事務組合や広域連合などの枠組みを活用することが考えられる。

#### (4) 効果的・効率的な拠点整備の在り方の検討

- ・ 原災地域の住民が、東京電力による住居確保損害の賠償の請求開始や避難先における町外生活拠点（復興公営住宅）の整備を受け、定住先を徐々に選択することが想定される。
- ・ このため、各拠点の整備を含む広域的な視点でのまちづくりに当たっては、実際には使用されていない土地を利用し、当該土地に所在する家屋等の解体を円滑に進めるための工夫や地域住民がまちづくりに貢献しやすくするための工夫を検討する必要がある。

#### (5) 特区制度の活用

- ・ 原災地域では、地元企業の帰還を促進し、新たな企業を誘致すべく、思い切った規制緩和などで、企業立地の魅力を高めることが必要である。このため、地元から、各拠点が目指す産業集積の絵姿を念頭に、当地ならではの特例を積極的に提案することが必要である。
- ・ 例えば、ロボットテストフィールドにおける災害対応ロボットの試験のため、電波の利用規制や飛行高度の規制に関して、特例を設けることなどが考えられる。

図 構想実現に必要な特区制度の例（福島県内堀委員資料から抜粋）

<b>再生可能エネルギー事業のための農地活用に向けた特別の規制緩和措置</b>
○ 長期立入制限、放射能汚染、避難長期化による様々なハンディを乗り越え、新たな再生可能エネルギー事業の参入を円滑化するためには、独自の特例的な措置が不可欠 ➢ 農地法の特例……農地転用の柔軟化 等
<b>新たな発電施設の立地に係る環境アセスメントの緩和</b>
○ 原子力災害を乗り越え、浜通り地域の復興の牽引につながる、相馬LNG基地、IGCC（石炭ガス化複合発電）、浮体式洋上風力発電実証研究などの円滑な推進には、独自の特例的な措置が不可欠 ➢ 環境影響評価法の特例……環境影響評価期間の短縮 等
<b>災害対応ロボットの開発・運用・訓練のための特例</b>
○ 新たに整備される災害対応ロボットテストフィールドにおいて、無人ヘリや遠隔操作ロボット等の様々な災害対応ロボットの実証実験や訓練を実施 ➢ 航空法の特例……無人ヘリ実証のための飛行エリアの飛行 ➢ 電波法の特例……周波数割り当てと電波の利用 ➢ 道路交通法の特例…陸上探査ロボットの公道走行

※その他、国家戦略特区に基づく規制緩和項目の運用について検討

### (6) 中長期の放射線量見通しと帰還困難区域の今後の在り方

- ・ 本構想の具体化や今後のまちづくりを進めるに当たっては、相対的に放射線量が高く、すぐには帰還が難しい帰還困難区域の今後の在り方についても検討が必要である。
- ・ 「原子力災害からの福島復興の加速に向けて」(平成25年12月20日閣議決定)においては、「帰還困難区域における除染モデル事業の結果等を踏まえた放射線量の見通し、今後の住民の方々の帰還意向、将来の産業ビジョンや復興の絵姿等を踏まえ、地域づくりや除染を含めた(帰還困難区域の)今後の取扱いについて、地元とともに検討を深めていく」とされており、政府において、こうした取組を着実に進めて行くことが重要である。
- ・ その際、今後、中長期的に放射線量がどの程度低減していくのかは求められる情報の1つであり、政府において放射線量の見通しを提示していく必要がある。ここでは、放射線量の見通しの1つの参考として、現時点において原子力被災者生活支援チームが行った試算を参考資料5として添付する。

### 3. 中長期の取組体制の確立

本構想を含めた原子力災害からの復興は、一朝一夕で実現されるものではなく、中長期的な見通しを持ちつつ、環境変化に応じた弾力的な見直しをしながら、継続的に取り組むことが必要であり、そのための体制や枠組みの構築を検討する必要がある。

- ・ 本構想の実施主体については、官民を問わず、まちづくり、インフラ整備、環境回復、放射線防護、地域コミュニティ再生、防犯・防災などの専門人材の英知を結集することが必要である。また、住民意向の変化、技術革新の進展等の環境変化に対して、復興計画の変更も含め、柔軟に対応できることが必要である。
- ・ このような考え方の下、中長期的な国の関与の在り方や構想の実施主体の在り方について、検討が必要である。
- ・ また、まちづくりはそこに住む住民やそこに所在する企業のためのものであり、こうした関係者の思いを大切にしながら進めなければならない。このため、地元が自らの手でまちづくりを進めることが重要である。浜通りでは、既に様々な自発的な取組が行われており、こうした活動はますます活発になると考えられる。

#### IV. おわりに

- 地域の再生を進める上では、地域に暮らす方々が自立的に生活できるようにすることが重要。イノベーション・コースト構想は、今もなお避難されている原災地域の住民の方々に対し、新たな魅力ある雇用の場を創出することで、自立の一助となるべく検討を進めてきた。
- 本構想で示したプロジェクトが、様々な産業に発展し、帰還される方はもとより新たに移り住んでくる住民にも対応した、面的なまちづくりを中長期的に進めて行くためには、既存の市町村の枠組みを超えた広域圏での行政の在り方についても、今後議論が必要である。
- また、廃炉の終了を考慮すれば、浜通りが本当の意味で原子力災害を克服したと言えるまでには、30年とも40年とも目される期間を要する。この間、本構想を核として世代を超えてつながる魅力的な浜通りを築き上げるためには、中長期的な国・福島県・関係企業等の関与は不可欠であり、政府としても、今後とも鋭意検討を続ける必要がある。
- 原子力災害からの復興は世界に例のないチャレンジであり、世界が注目している。本構想は、浜通りの発展にとどまらず、日本全体の成長につながる新産業の苗床として育てていくものであり、本構想が浜通りの復興に夢と希望をもたらすものとなるよう、地域再生のモデルとして国を挙げて推進する。

## 福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想研究会名簿

赤羽 一嘉	原子力災害現地対策本部 本部長（経済産業副大臣）
内堀 雅雄	福島県 副知事
清水 敏男	いわき市 市長
渡辺 利綱	双葉地方町村会 会長
菅野 典雄	相馬地方町村会 会長
松本 幸英	福島県原子力発電所所在町協議会 会長
桜井 勝延	南相馬市 市長（南相馬ロボット産業協議会）
小沢 喜仁	アカデミア・コンソーシアムふくしま（福島大学副学長）
角山 茂章	福島県原子力対策監（会津大学 教育研究特別顧問）
浅間 一	東京大学 工学系研究科精密工学専攻教授工学博士
森山 善範	日本原子力研究開発機構（JAEA）福島技術本部 理事
山名 元	技術研究組合 国際廃炉研究機構（IRID） 理事長
石崎 芳行	東京電力福島復興本社 代表
伊藤 仁	福島再生総局（復興庁 統括官）
高橋 康夫	環境省福島環境再生本部 本部長
小池 剛	東北地方整備局 局長
佐々木 康雄	東北農政局 局長
守本 憲弘	東北経済産業局 局長
野田 耕一	資源エネルギー庁廃炉・汚染水対策担当室現地事務所 所長
徳増 秀博	一般財団法人日本立地センター 専務理事
熊谷 敬	原子力災害現地対策本部 副本部長

## 福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想研究会開催実績

第1回 1月21日 研究会の進め方、研究会における検討事項案

第2回 2月17日 廃炉研究開発拠点及び関連する産学連携拠点のあり方について

JAEA福島技術本部 森山理事 : 福島第一原子力発電所廃止措置のための研究開発拠点整備と将来構想  
 IRID 山名理事長 : 福島浜通り復興に向けて  
 東京電力福島復興本社 石崎代表 : 福島復興に向けて  
 双葉地方町村会 渡辺会長 : 町土復興・再生の第一ステップとしての大川原復興拠点整備

第3回 3月7日 ロボットの開発・実証等の在り方について

東京大学 浅間教授及び

産業競争力懇談会 渡辺委員（小松製作所顧問） : 「災害対応ロボットセンター設立機構」プロジェクト  
 経済産業省産業機械課 須藤課長 : 災害対応ロボットをめぐる状況について  
 福島県原子力発電所所在町協議会 松本会長 : 復興に向けた検討状況の報告

第4回 4月14日 産学連携拠点について

IRID 山名理事長 : 福島復興研究（地域修復と廃炉研究）の大学連携拠点構築の提案  
 福島県 角山原子力対策監 : Innovation Coast  
 福島大学 小沢副学長 : 地域とともに歩む高等教育機関の役割  
 PNNL 大西主席研究員 : 米国・ハンフォード除染作業とトライシティの地元産業発展活動  
 東北経済産業局 守本局長 : 東北における産学連携の取組  
 福島県 内堀副知事 : イノベーション・コースト構想に期待する「イノベーション」

第5回 5月19日 エネルギー関連産業、農林水産プロジェクトについて

いわき市 清水市長 : 国際研究産業都市の創造に向けて  
 石油資源開発相馬プロジェクト本部長 石井専務 : エネルギー関連プロジェクト構想  
 川崎重工業技術開発本部水素プロジェクト部 吉村室長 : 福島県における再生可能エネルギー由来水素の活用について  
 伊藤忠グループ食料マネージメントサポート 岡地上席研究員 : 東北農業再生・エネルギー生産型バイオマスコンビナート  
 東北農政局 佐々木局長 : 食料生産地域再生のための先端技術展開事業の概要について  
 福島県 内堀副知事 : 再生可能エネルギーによるイノベーション、農林水産業のイノベーション

第6回 6月9日 リサイクル拠点整備について等、取りまとめ骨子案について

除染・廃棄物技術協議会 飛田幹事（DOWAエコシステム取締役） : スマート・エコパーク構想について  
 IRID 山名理事長 : 国際研究産業都市における帰還住民の健康支援  
 防衛省陸上装備研究所 佐藤部長 : ロボットテストフィールドの活用  
 産業競争力懇談会 渡辺委員（小松製作所顧問） : 災害対応ロボットセンターの民間ニーズについて  
 相馬地方町村会 菅野会長 : 廃棄物減容化事業について  
 南相馬市 桜井市長 : 南相馬市の現況と今後の取り組み  
 東京電力福島復興本社 石崎代表 : 廃炉・復興事業に関わる民間企業ヒアリング結果  
 事務局 : とりまとめ骨子案について

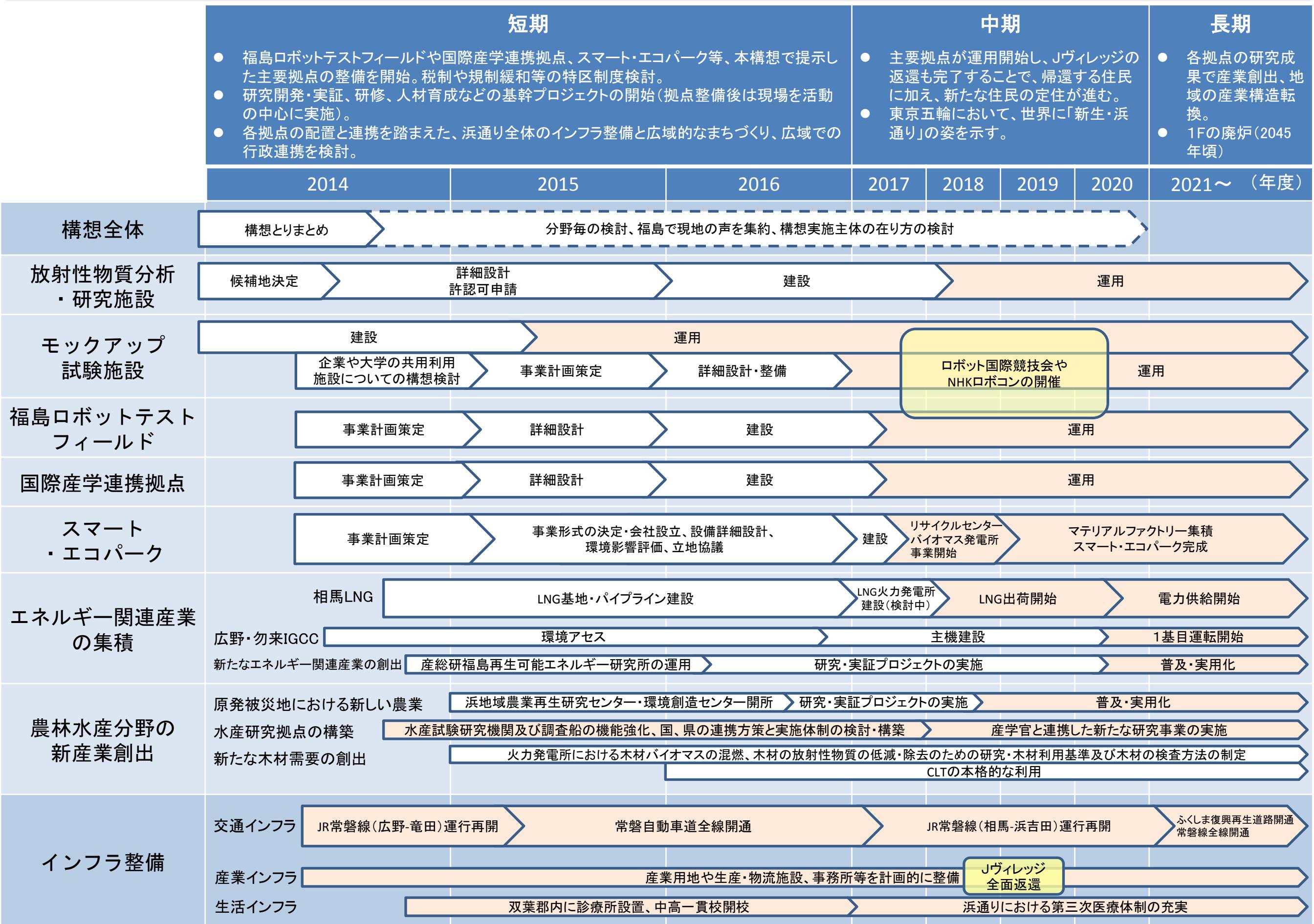
第7回 6月23日 報告書とりまとめ

東京大学 浅間教授 : 国際的な研究開発ネットワークの構築  
 経済産業省 河村審議官 : 300社企業訪問の結果概要について  
 事務局 : とりまとめ案について

# 福島・国際研究産業都市(イノベーション・コースト)構想工程表のイメージ

※事務局の責任で構想の具体化に向けたスケジュールの大きな目安として作成したものであり、今後、詳細な工程表を作成する過程で変更があり得る。

参考3



## 赤羽原子力災害現地対策本部長の米国視察について

赤羽原子力災害現地対策本部長は、平成 26 年 1 月 12 日から 1 月 19 日まで、米国国際標準技術研究所（NIST）、テキサス A & M 大学、ハンフォード・サイト周辺地域を訪問し、「福島・国際研究産業都市構想（イノベーション・コースト）研究会」の検討事項について、要人との意見交換及び視察を行った。

### 1. 日程

- 1 月 13 日（月）米国国際標準技術研究所（NIST）視察
- 1 月 15 日（水）テキサス A & M 大学視察
- 1 月 16 日（木）ハンフォード・サイト視察、  
地域コミュニティとの意見交換（TRIDEC）
- 1 月 17 日（金）パシフィックノースウエスト国立研究所（PNNL）、  
ワシントン州立大学（WSU）視察

### 2. 概要

#### （1）1 月 13 日（月）NIST

##### ① Robot test facility (Building 207) Adam Jacoff

- ・本施設は、都市における人命救助、爆弾処理、軍事作戦等への活用を想定したロボットについての試験施設であり、様々な現場を模擬したセットが設置されている。
- ・ロボット開発者は、本施設において、ロボットの性能を高めるための試験を積み重ねるとともに、ユーザーの意見も取り入れ、必要な機能についての改良を行う。
- ・NIST は標準化機関として、ロボットの試験方法についての標準化を行うことで、開発者とユーザーをつなぐ役割を果たしている。最近では、ワシントンDCの爆弾処理ロボットや国防総省の軍事用ロボットの調達に関して、ロボットの性能評価を行う技術支援を行った。



Building 207 の外観（約 1000 m<sup>2</sup>の大きさ）



爆弾処理ロボットの実証風景  
（消防士がロボットから送信される  
カメラ画面だけをみて操作している）

## ②NISTにおける災害対応ロボット標準化の取組 Adam Jacoff

- ・災害現場において真に活用可能なロボットを開発するためには、ユーザーである消防士等災害対応者の意見を反映させて開発を行う必要があるが、ロボットの専門家ではない彼らにとって、具体的な改善点を挙げることは難しかった。
- ・そこで、NISTは、ロボットの各種性能を図るテスト方法を標準化し、統一のものさしで開発者とユーザーが意見交換できる仕組みを開発した。
- ・現在、NISTでは、Building 207等にユーザーを招き、標準化されたテスト方法を用いて試験を行うことで、ユーザーと開発者をつなげ、実用性の高いロボット開発のコーディネートを行っている。



## ③DARPA Robotics Challengeについて Eric Krotkov

- ・米国防総省下の国防高等研究計画局（DARPA）の主催する災害対応ロボットのイベント形式での研究支援プログラム。達成すべき課題を設定し、優勝した者に賞金 200 万ドルを与える。米国外からのエントリーも可能で、選抜されたチームは期間中 DARPA から助成を受けられる。
- ・現在開催中のチャレンジ（2012 年～2014 年）は、震災直後の福島第一原発のように、人が作業できない過酷環境を想定した課題設定がされており、日本からも 1 チームが出場し、現在暫定 1 位。
- ・昨年 7 月、経済産業省と米国防総省は人道支援・災害対応ロボットの共同研究の実施に合意。平成 26 年度より共同研究を開始する予定。今後、日本でのチャレンジ開催についても期待が表明された。

(チャレンジ課題)

- ・ 乗り物を運転し、所定の場所まで移動する。
- ・ 乗り物から降り、がれきのある場所を移動する。
- ・ 通路を塞いでいるがれき（5 kg 以下）をよける。
- ・ ドアを押して開け、建物内部に入る。
- ・ はしごを上り、その上の通路を渡る。
- ・ 道具を使ってコンクリートのパネルを破壊する。
- ・ 煙が漏れているパイプを特定し、バルブを閉めて止める。
- ・ 冷却ポンプ等（人が片手で持てる程度のもの）を交換する。



#### ④出席者との意見交換

- ・ ロボット開発においては、多様な技術分野の参入を可能にすることが重要であり、ハードはオープンソースにすることが重要。ロボティクスチャレンジでもハードは共有化してソフトだけを競う場も設けている。福島で廃炉をはじめ様々なロボット開発を行う場合についても、オープンソースを用意すべき。
- ・ また、大手原発メーカーだけでなく、中小企業を含めた多様な技術を活用するため、彼らの参入を促す様々なインキュベーターアプローチをとるべき。
- ・ 廃炉だけにとどまらないロボット開発の分野としては、橋梁の検査などインフラの点検・補修に関する分野がクローズアップされている。また、ロボットの2大構成要素はオートノミー（自立性）とパーセプション（認知）であり、これら要素は他産業への展開が可能。
- ・ また、オペレーターの訓練やロボット関連競技会のマネジメント、ロボット研究拠点に関する技術的な助言についても協力の用意がある。

## (2) 1月15日(水) テキサスA&M大学

### ①TEEX(Texas A&M Engineering Extension Services)

- ・ テキサス A&M 大学の1組織。緊急時対応のトレーニング、技術支援を通じて実務者の技能向上、育成を図り、公共の安全確保、州および米国の経済成長に資する。
- ・ 敷地面積約 120 万㎡内にブライトン消防訓練施設、Disaster City、災害対策本部トレーニングセンター等各種訓練施設を保有、運営。1年で 84,000 人が訓練を行い、5,000 以上の授業、延べ 150 万時間の訓練を実施。
- ・ 年間予算約 80 億円で、運営費の 90~95%は施設利用料で賄われる。残る 5~10%についても、民間企業など様々なスポンサーからの資金で賄われている。施設利用者は、消防関係者が 8 割、軍関係者が 2 割で、ほかに石油化学系の会社等も利用する。



- ・ 当初はテキサス A&M 大学における実務教育部門として開始（消防訓練は 1930 年に開始）。現在は、消防に限らず、都市部での災害時のレスキュー（Urban Search & Rescue）、建設事業における安全、危険物の取り扱いなど多岐にわたる教育プログラムを提供。緊急時対応の訓練施設としては授業数、受講者数、施設規模の観点から米国最大規模。

- ・ Disaster City はオクラホマシティの連邦政府ビル爆破事件を機に大規模な人的・自然災害への対応訓練を目的に 1997 年に作られた。初期投資は 800 万ドルで 3 年前に 100 万ドルで施設を増設。
- ・ ユーザーがどのような訓練をしたいかによって、施設のセットはアレンジ可能であり、例えば東工大の研究チームは放射性物質を持ち込んで実験を行った。



完全倒壊した建物（最近では東工大の研究チームがロボットを使った放射性物質の探索実証を実施）

## ②Texas A&M 大学ロボット研究者との意見交換

- ・ 災害時の捜索および救助を目的としたロボット開発および災害現場への適用、トレーニング等を行っている。ロボットの実証試験、トレーニングについては、Disaster City で実施している。
- ・ 災害発生時に災害対応ロボットを提供する協力者を募り、種々の災害対応ロボットを平常時から登録、確保しておくことにより、災害発生時に現場に必要なロボットを迅速に派遣する活動を行っている。
- ・ これまで 15 件の出動実績があり、そのうち 3 件は国際レスキューシステム研究機構（IRS、会長：田所諭東北大学教授）と共同実施。3.11 東日本大震災においても南三陸町、陸前高田市等で海中捜索を IRS と合同で実施したほか、福島第一原発事故の初動対応でも遠隔操作ヘリを提供。
- ・ 「福島ロボットテストフィールド」については、オペレーター訓練機能が必須であり、トレーニングの結果をすぐに実践にフィードバックできる体制づくりが重要。また、廃炉用ロボット研究については、将来的には日米での共同研究を実施したいとの意向が表明された。

### (3) 1月16日(木) ハンフォード・サイト視察、地域コミュニティとの意見交換 (TRIDEC)

#### ①ハンフォード・サイトの視察

##### 汚染水流出防止措置 (100N area)

- ・ 1960-88年にかけて原子炉が稼働し、放射性ストロンチウムが地下水に大量に流入。
- ・ コロンビア川に地下水中のストロンチウムが流れ込まないようにする対策として、アパタイトバリア(リン酸化合物を地中に注入してストロンチウムを固定化する)を全長900m、5mおきに設置。川に流れ込むストロンチウムの90%が除去されている。



##### ERDF (環境修復処理施設)

- ・ 低レベルの放射性廃棄物、毒性化合物の埋め立て処分施設であり、トラックに乗せた状態で測って1.5mSv/h未満の廃棄物が処理される。
- ・ 処分量は多い年で年間250万トン、300人程度で作業している。
- ・ 一般公開されており、年1回募集をするが10分で定員に達する(無料)。



##### 地下水浄化施設

- ・ 2012年夏に稼働、80000ℓ/分の水を処理できる。あらゆる汚染物質を除去できる施設で2050年まで稼働が続けられる予定。
- ・ ポンプで井戸からくみ上げた水が配管を通過してサイト内全土から地下水が集まってくる。ここで処理された地下水は再度地下に戻される。



#### ②地域コミュニティとの意見交換 (TRIDEC)

(TRIDECの活動について Gary Petersen 副代表)

- ・ ハンフォードの南端地域を、コミュニティに返還して産業用地にすることが政府とコミュニティの間で1999年に決定された。
- ・ コミュニティではここをグリーンエネルギーパークとして開発し、モジュール型原子炉、太陽光発電、電気バス、バイオ燃料等についての

生産拠点として活用する予定。

- ・ ハンフォード・サイトを観光活用するため、一般ツアーを一部開始した。年間1万人、40数か国の人間が訪れている。コミュニティはマンハッタン計画地域と名付けて年間10万人の人間を呼び込むことを計画。

(Tri-Cities Research Districtについて)

- ・ ハンフォード南東部約7000㎡の土地には、PNNL、WSU、ハンフォードの関連事業者が集積しており、7000人の雇用が存在するが、更なる研究・産業を呼び込むため、この土地をリサーチパークとして指定した。
- ・ また、エネルギーノースウエスト社からの支援でインキュベーションセンターを作った。さらに、ハンフォード・サイト内の埋め立て処分場の手数料の数パーセントを徴収する仕組みをつくり、それを基金化して、将来の産業創出のための資金として使っている。
- ・ 国内外から投資が行われる場合はEB5リージョナルセンターを通して行われる。ここ数年で4000万ドル相当の建物や設備が投資された。

(浄化活動関連企業の地域貢献 Jerry Holloway (Washington River Protection Solutions))

- ・ 地下に埋設されたタンク廃棄物の安全管理や様々な環境除染作業に従事している。プロジェクトは長期で、コミュニティに対する影響も大きい。施設で働く従業員は1500名で年間予算は約5億ドル(2013年)。
- ・ 我々は地元経済に対して1億2500万ドルから1億7500万ドルの投資を行っている。調達先の15%が地元小規模企業となるよう目標としていたが、現在は大きく上回っており約60%に上る。また、各企業に寄付として400万ドルを拠出している。
- ・ コミュニティと請負業者との良質な関係を保つため、①教育、②経済開発、③社会サービスの3つの分野への貢献を自主的に行っている。
- ・ 例えば①では、WSUに土木工学プログラムを立ち上げるために70万ドルの寄付を拠出。プログラムを学んだ学生をインターンとして受け入れ、最終的には採用したいというのが我々の狙い。
- ・ また、コロンビアベースンカレッジで、核廃棄物プログラムを立ち上げた。ハンフォードサイドでの労働者のニーズに応えるためのプログラムで、卒業生を既に採用している。

(中小企業組合の活動 Keith Klein)

- ・ 浄化活動のための数十億ドルが誰のポケットに入るのか？ この問題は政府がどういう契約文面とするかにかかっている。
- ・ 請負業務のうち、自社で行うもの、下請けに出すもの、金額的にも業務内容についても精査が必要。我々はこれら下請け業者を代表する組織であり、地元の企業の声を代弁している。
- ・ ハンフォードでの経験は、地域外でのビジネスに活かすことができるようになった。例えば、NPAA(全米海洋大気庁)からもコンサル受注を受けるようになった。社員の50%はハンフォード地域以外でのビジネスに従事している。

(大企業の活動 Frank Armijo (Lockheed Martin))

- ・ サイトサービスのコンストラクター。IT、電気、水道などのインフラ。消防、緊急時対応、パトロール、核関連施設の警備なども行っている。
- ・ 業務の30%は外注で、うち80%は地元中小企業に発注している。TRIDECでは外注割合が規定されている。業務を下請けに出すことで、下請企業の訓練、育成につながる。ハンフォード以外の他のビジネスを手掛ける時にノウハウを生かしてほしいという狙いがある。
- ・ 地域への貢献としては、WSU 新入生全員へのパソコン提供も実施（2年まで在籍すれば無償提供）。

#### (4) 1月17日(金) パシフィックノースウエスト国立研究所 (PNNL)、ワシントン州立大学 (WSU) 視察

##### ①パシフィックノースウエスト国立研究所 (PNNL)

(PNNL の地域での役割について Mike Kluse 所長)

- ・ PNNL の年間予算は10億ドル弱、4300人のスタッフ。DOE のオフィスオブサイエンスの下に置かれており、査読されたサイエンスペーパーを作ること、技術を産業化する意味で特許化するということが重要な役割。
- ・ PNNL での研究成果は150以上のベンチャー創出につながり、それらの企業は、この研究所の科学者、エンジニアが始めたものもある。この地域の経済の多角化に貢献している。
- ・ また、PNNL がコミュニティで果たす役割として、理系教育の増進に注力している。3つのコミュニティ、WSU とコロンビアベースンカレッジと組んで、リッチランドにデルタ高校(理系に特化した学校)を設立した。将来も継続的に理系の学生を輩出できる体制を整えることが重要。

##### (Environmental Molecular Sciences Laboratory (EMSL) 視察)

- ・ EMSL は、世界の科学者に対して開かれた共有施設であり、日本を含めた60か国の科学者が利用している。スパコンや高精密の分析計器が集まっていて、これだけ集まっているのは世界でここだけである。
- ・ ユーザーが入ってこられるメカニズムはいくつかあり、サイエンスチームフォールは2年間施設利用料がかからない、これは非常に激しい競争となる。施設利用料の一部を払ってもらうというやり方もある。
- ・ もともとの施設設計はハンフォードの課題に応えるためのもの。今日もその役割は存続しているが、先進的なバッテリーやバイオマスを燃料に転換するための非常に重要な役割も演じている。
- ・ 研究事例として、例えば汚染された環境物質を持ち込んで分析し、スパコンで計算したモデルを実際に検証することが可能。本施設は計算モデルと実際の試料による検証の両方が同じ施設で行える点で優れている。



汚染水対策の研究：さまざまな種類の土壌、地下水と表面水は相互作用を持っている（写真の青と赤の染料の挙動が違う）。化学的、物理的な挙動を調べることが重要で、どういう方法で浄化作業を行うのが一番良いかを見極める。

#### (Radiochemical Processing Laboratory (RPL) 視察)

- ・ ハンフォードの資材分析や、使用済み燃料の解析や燃料効率性、安全性のための研究、事故進展シナリオの解析、民生原子力の研究、国家安全保障の核管理に関する貢献等を行っている。
- ・ 原子力以外の分野では、メディカルアイソトーププロダクションとして、放射性同位体を用いたがん検査の研究も行っている。
- ・ 設備は、複数のモジュール型ホットセル、グローブボックスを保有。モジュール型ホットセルは4体あり、総額850万ドル。わずか1年半で完成させた。このノウハウはあるので、福島で作る際の協力は可能。
- ・ グローブボックスでは数百シーベルト、ホットセルでは数万シーベルトの資料を取り扱うことが可能。

#### (Aquatics Research Laboratory 視察)

- ・ 河川、水圏のモニタリングを行い、汚染のリスク管理を行っている。たとえば汚染物質がサケの体内に移行するかどうかを調べている。藻を食べた虫が魚に食べられ生物濃縮が進むか、連鎖を調べる。コンピューターモデリングを補完する実際のデータを取ることが目的。
- ・ また、放射線とは関係ない河川保護の研究も行っている。ダムを通り抜けるサケの生存率の調査では93-96%がタービンを潜り抜けられることが分かった。生き残れるかどうかはタービンの形状次第。
- ・ また、サケの回帰に関する調査では、サケに取り付ける小型発信機の開発も行っている。



## ②ワシントン州立大学 Tri-Cities

(ムー・ヤング分枝長挨拶)

- ・ WSUのトリシティ分校の母体はもともとGEがつくった。ハンフォード・サイト従業員に対する大学院教育を提供していた。
- ・ 福島を経済再建にあたっては、大学をサポートすることをお勧めする。卓越したセンター（センターオブエクセレンス）を作ることで企業も来る、雇用も生まれる。
- ・ もうひとつのアドバイスは経済のベースラインを安定させること。情報、おいしいレストラン、娯楽施設、こうした質の高い生活を住民に提供することも重要。



(ワインプログラムについて Thomas Henick-Kling)

- ・ 1930年代からWSUでは園芸学の一環でブドウ研究が始まった。まずジュース用のブドウをつくったが、当地がワイン用のブドウとして適していて、質の高いワインができることが1960-70年代に証明された。その後、WSUの教授たちが、最初のワインメーカー、ブドウ栽培者たちの教育を行った。
- ・ 1981年には2~3しかなかったワイナリーが今では800くらいまで増えている。ここでは、ブドウ栽培におけるワイン用の生産バランスが取れている。数としては小規模のワイナリーが増えている。
- ・ 現在、ワイン製造はワシントン州全体に広まり、これによる経済全体への影響は、ブドウ栽培、ワイン製造・販売、レストラン、観光など多岐にわたり2001年からの比較で、256%増加、年間86億ドルの収益があった。この半分くらいが当地域の属する州西側の数字。
- ・ ワインに関するパートナーシップはワシントン州立大とワイン産業によって立ち上げられ、2012年7月にボードが作られた。2014年秋にはワインに関する専門教育、研究を行うワインサイエンスセンターが竣工する。トータルコストは2300万ドル。(ハンフォードの歴史教育について ロバート・バウマン)
- ・ ハンフォードセンターを新たに立ち上げ、ハンフォードに関する資料、関係者の証言をアーカイブして公開する。ハンフォードのBリアクターを含めてナショナルパークとして保存するという話の一環でもある。WSUがその学術的な部分を担う。
- ・ DOEは大きな機関であり、本プロジェクトの金銭的な支援をしてもらったが、あくまでコミュニティの意思としてやることである。したがっ

て、住民の被ばくも含めネガティブなことも両論を収集し、公表する。

(Bioproducts Sciences and Engineering Laboratory (BSEL) 視察)

- ・ WSU と PNNL の共同で 2008 年に設立。バイオマスに触媒を加えて別の物質に変えるということを主にやっている。我々が使うものの大半は農地で作られたもの。農業の現場に密接にかかわった大学施設である。WSU の周りには農業が盛んであり、それらと連携するということが重要。
- ・ この地域では小麦は 9 億 t の生産がある。これらの残渣をつかってバイオ燃料をつくる。また山火事多いため、森林の間引きもされているが、これらをつかってバイオ燃料を作るプロジェクトも存在する。
- ・ この数年、BSEL の成果としては、バイオマスの残差物から年間 2 億ポンドのポリプロピレン（融雪剤、製薬業界、食品業界、様々な業界に使われている）を生産することにつながっている。
- ・ また、バイオマスからジェット燃料を製造するバイオ燃料コンソーシアムもある。ガソリン、ジェット燃料と同じものをバイオ燃料で作っていくプロジェクトである。



以上

## 放射線量の見通しに関する参考試算

平成 26 年 6 月 23 日  
原子力被災者生活支援チーム

## 1. 参考試算の位置付け

○イノベーション・コースト構想に掲げられた具体的なプロジェクトや各市町村の復興計画等を考えるに当たって、今後、中長期的に放射線量がどの程度低減していくのか、とりわけ現状において放射線量が相対的に高い地域における放射線量の低減見通しは、求められる情報の一つである。

○帰還するかしないかは、住民の方々一人一人の判断によるものであり、国が帰還を強制するものではないが、帰還の選択をする住民の方々について、個人に着目した被ばく低減対策や健康管理等の対策を講じるに当たっては、個人線量計等を用いて実際に測定された個々人の被ばく線量を重視することが求められている。

○個人線量を知ることは、単に帰還の選択に当たっての情報を提供するだけのものではない。より重要なのは、帰還して生活を再開した方々の中で、仮に、線量が他より高い個人が特定された場合に、行動記録に基づいて空間線量測定を行い、それと個人線量を比較することなどで線量が高い原因を確かめ、低減のための対策を講ずることである。

(参考)「帰還に向けた安全・安心対策に関する基本的考え方(線量水準に応じた防護措置の具体化のために)」(平成 25 年 11 月 20 日原子力規制委員会決定)(抜粋)

住民が帰還の選択をする際、例えば、国による、以下のような取組が必要とされている。

- ・避難指示解除準備区域等で活動する国や自治体の職員、「ふるさとへの帰還に向けた準備のための宿泊」の宿泊者など、日常的に避難指示解除準備区域等に立ち入りをしている人の個人線量を行動パターンや職業等とともに把握すること
- ・上記の情報等を活用してマップを作成するなど、住民にわかりやすく情報を提供すること

○他方、帰還困難区域では、人の居住に伴う個人線量の実測値は存在しないことから、放射線量の見通しについて一つの参考を提示するため、環境省が実施した除染モデル事業の結果<sup>※</sup>を活用し、原子力被災者生活支援チームにおいて、様々な仮定を置いた上で、一定の推計方法に基づく機械的な試算を行った。

※ 「帰還困難区域における除染モデル実証事業の結果報告」(平成 26 年 6 月 10 日環境省除染チーム)

○具体的には、以下の試算を行った。

(1) 空間線量率の低減見通しの試算

(2) 空間線量率から以下の2つの種類の年間被ばく線量の推計値の試算

(2) ①：これまで区域設定等で利用している推計値の試算

(2) ②：(2) ①よりも、個人線量計等を用いて実際に測定される被ばく線量に一層近づけるような形で試算した推計値の試算

○なお、これら試算された数値については、

- 様々な仮定を置いた上での推計であるため誤差の発生が避けられない
- 除染による空間線量率の低減効果については、現行の手法・技術によるこれまでの実績を前提にしているが、将来の状況は予測困難なことが多く不確実性が伴う

等の要因から、将来を正確に見通すことは困難であり、試算結果の数値については幅をもって解釈する必要がある。

## 2. 参考試算

### (1) 空間線量率の低減見通しの試算

#### ①試算の前提

○H25. 11. 19 時点（航空機モニタリングの測定期間の最終日時点）における地上 1 m 高さの空間線量率（3 類型<sup>※1</sup>）について、その後<sup>※2</sup>、空間線量率がどの程度低減するかを推計<sup>※3</sup>。

※1 19.0  $\mu$ Sv/h、9.5  $\mu$ Sv/h、3.8  $\mu$ Sv/h の 3 類型

※2 H27. 3. 11 時点（事故後 4 年目）、H29. 3. 11 時点（事故後 6 年目）、H31. 3. 11 時点（事故後 8 年目）、H33. 3. 11 時点（事故後 10 年目）について推計

※3 「現在の空間線量率から将来を予測する考え方について」に関する助言（回答）（平成 23 年 8 月 24 日原子力安全委員会）を踏まえ、これまでの区域見直し等に当たって用いてきた線量低減の推計方法を用いて推計

○H27. 3. 11 時点に生活圏における除染を実施すると仮定したケース（「除染あり」）と実施しないと仮定したケース（「除染なし」）を設定。

○H27. 3. 11 時点の除染直前の空間線量率の値は、H25. 11. 19 時点から H27. 3. 11 時点の間に物理減衰やウエザリング効果（風雨などの自然要因による減衰）があると仮定し、推計した数値。

○「除染あり」のケースでは、

(i) H27. 3. 11 時点で除染を実施・終了し、その結果、除染モデル事業の結果等から得られた低減効果が発揮され、空間線量率が低減すると仮定。

(ii) 除染後にウエザリング効果が継続するか否かについて見通すことが困難であったため、H27. 3. 11 時点以降については、物理減衰に加えウエザリング効果が継続する場合と、ウエザリング効果がなくなり物理減衰のみになる場合の双方のパターンを仮定。

○「除染なし」のケースでは、H27. 3. 11 以降、物理減衰やウエザリング効果が継続すると仮定。

## ②試算結果

(単位は $\mu\text{Sv/h}$  いずれも地上 1m 高さの空間線量率)

H25.11.19時点 (航空機モニタリング※ <sup>1</sup> の測定期間の最終日時点)	推計	生活圏において仮に除染を 実施した場合の低減率※ <sup>2</sup>	推計				
	H27.3.11時点 (除染前)		H27.3.11時点	H29.3.11時点※ <sup>3</sup>	H31.3.11時点※ <sup>3</sup>	H33.3.11時点※ <sup>3</sup>	
19.0	14.0	除染なし	14.0	10.4	8.3	7.1	
		除染あり	低減率 54%(低)	6.5	4.8 ~ 5.0	3.9 ~ 4.1	3.3 ~ 3.6
			低減率 66%(中)	4.7	3.5 ~ 3.6	3.0 ~ 3.2	2.4 ~ 2.6
			低減率 76%(高)	3.3	2.5 ~ 2.6	2.0 ~ 2.1	1.7 ~ 1.9
9.5	7.0	除染なし	7.0	5.2	4.2	3.6	
		除染あり	低減率 45%(低)	3.9	2.9 ~ 3.0	2.4 ~ 2.6	2.0 ~ 2.1
			低減率 59%(中)	2.9	2.2 ~ 2.2	1.9 ~ 2.0	1.5 ~ 1.6
			低減率 68%(高)	2.2	1.7 ~ 1.7	1.4 ~ 1.5	1.1 ~ 1.2
3.8	2.8	除染なし	2.8	2.1	1.7	1.5	
		除染あり	低減率 32%(低)	1.9	1.4 ~ 1.5	1.2 ~ 1.2	1.0 ~ 1.1
			低減率 46%(中)	1.5	1.1 ~ 1.2	0.9 ~ 1.0	0.8 ~ 0.9
			低減率 59%(高)	1.2	0.9 ~ 0.9	0.7 ~ 0.7	0.6 ~ 0.7

※1 正確には、「福島県及びその近隣県における航空機モニタリングの測定結果について（平成 26 年 3 月 7 日原子力規制委員会）」。

※2 同じ線量の地点であっても、対象物の性状や地形等の違いにより、除染による低減効果にはばらつきが出る。このため、除染による空間線量率の低減率については、除染前の空間線量率が  $3.8\mu\text{Sv/h}$  以上の場合、除染モデル事業の結果から得られた生活圏（住宅地、農地、道路）の低減率の 25% 値、50% 値、75% 値をそれぞれ「低減率（低）」、「低減率（中）」、「低減率（高）」と設定。  
除染前の空間線量率が  $3.8\mu\text{Sv/h}$  未満の場合、「国及び地方自治体を実施した除染事業における除染の効果（空間線量率）について」（平成 25 年 12 月 環境省除染チーム）＜第 10 回 環境回復検討会 参考資料 5 <http://www.env.go.jp/jishin/rmp/conf/10/ref05.pdf>> 11 ページのデータのうち、「 $1\mu\text{Sv/h}$  以上～ $3.8\mu\text{Sv/h}$  以下」における 25% 値、50% 値、75% 値をそれぞれ「低減率（低）」、「低減率（中）」、「低減率（高）」と設定。

※3 「除染あり」のケースの H29.3.11 時点、H31.3.11 時点、H33.3.11 時点の幅で示された推計値は、左側がウエザリング効果が継続すると仮定した場合、右側がウエザリング効果が継続しないと仮定した場合。

## (2) 空間線量率から年間被ばく線量の推計値の試算

### ①これまで区域設定等で利用している推計値の試算

○(1)の試算は空間線量率についてのものであるが、空間線量率は、サーベイメータ等により計測され、その場の放射線の強さを表している。

○これまで避難指示区域の設定等に当たっては、個人線量計等を用いて実際に測定された被ばく線量の測定が困難であったため、こうした空間線量率の数値をもとに、慎重な前提を置いた上で推計<sup>※</sup>した年間の被ばく線量(空間線量率から推定される被ばく線量)を用いてきた。この方法によれば、例えば、空間線量率が $3.8\mu\text{Sv/h}$ であれば、被ばく線量は年間 $20\text{mSv}$ と推計される。

※ 1日の滞在時間について屋外8時間/屋内16時間と想定  
屋内における放射能の低減効果について木造家屋の低減効果(0.4)を考慮

○今回、(1)で試算された空間線量率の低減見通しの試算値をもとに、以上の前提を置いた上で、年間被ばく線量の推計を行った。

### ②(2)①よりも、個人線量計等を用いて実際に測定される被ばく線量に一層近づけるような形で試算した推計値の試算

○国の避難指示が解除され、帰還の選択をする住民の方々については、「放射線による被ばくの健康影響を判断するためには、個々の住民の被ばく線量をできるだけ正確に把握することが重要である。加えて、住民の長期的な健康管理の面においても、個々の被ばく線量を個人線量計等によって継続的に測定し、その記録を残すことが重要である。」とされている<sup>※</sup>。

※ 「帰還に向けた安全・安心対策に関する基本的考え方(線量水準に応じた防護措置の具体化のために)」(平成25年11月20日原子力規制委員会決定)

(参考1) 個人線量計等を用いた実測値は、空間線量率から推定される被ばく線量に比べて低い傾向があるものの、個々の住民の生活や行動によってばらつきがあることが、これまでの測定結果から確認されている。

(参考2) こうした傾向は、以下の要因等によるものと考えられている。

- ・サーベイメータ等による空間線量率の測定値では、筋肉の遮蔽等の影響が考慮されていないこと
- ・空間線量率から年間被ばく線量を推計するに当たって、屋外に8時間滞在、屋内に16時間滞在、屋内の放射能の低減効果は木造家屋の0.4といった前提を置いているが、実際にはそうでない場合もあること

○個人に着目した被ばく低減対策や健康管理等の対策を講じるに当たっては、個人線量計等を用いて実際に測定された個々人の被ばく線量を重視することが求められているが、帰還困難区域では、人の居住に伴う個人線量の実測値は存在しないことから、空間線量率から個人線量計等により実測された被ばく線量により近づけるような形で推計値を導出するため、以下のような前提を置いた上で、年間被ばく線量の推計を行った。

- (i) 同一地点におけるサーベイメータ等による空間線量率の測定値と個人線量計による測定値の関係（換算係数）について、以下の関係があると仮定（標準的な体型の成人男性を想定）。

$$\text{＜定点の個人線量計の測定値＝同一地点の空間線量計の測定値} \times 0.7 \text{＞}$$

（参考）・「外部放射線に対する放射線防護に用いるための換算係数」

（1996年 ICRP Pub. 74）

・「IAEA TEC-DOC-955」（1997年 IAEA）

・「東京電力(株)福島第一原子力発電所事故に係る個人線量の特性に関する調査」（平成26年4月18日（独）放射線医学総合研究所及び（独）日本原子力研究開発機構）

- (ii) なるべく多様な生活・行動パターンを各個人が考慮できるようにするため、

- イ) 屋内と屋外の滞在時間について、農林業者の目安は屋外6.5時間／屋内17.5時間、事務員・教職員の目安は屋外1.3時間／屋内22.7時間、高齢者の目安は屋外1.0時間／屋内23.0時間と、3つのパターンを想定。

（参考）「東京電力(株)福島第一原子力発電所事故に係る個人線量の特性に関する調査」

（データブック国民生活時間調査2010年（NHK放送文化研究所編）を参考）

- ロ) 屋内における放射能の低減効果について木造家屋の低減効果（0.4）と、ブロックや煉瓦造りの家屋の低減効果（0.2）の2つを仮定。

（参考）・「IAEA TEC-DOC-225」（1979年 IAEA）

・「東京電力(株)福島第一原子力発電所事故に係る個人線量の特性に関する調査」

- (iii) 個人線量計等により実測された被ばく線量は、事故がなかった場合でも受ける放射線量（いわゆるバックグラウンド）を除いた「追加被ばく線量」で評価されるため、バックグラウンドとして、0.33mSv/年を控除。

（参考）「生活環境放射線（国民線量の算定）」（平成23年12月（公財）原子力安全研究協会）

### ③試算結果

○ (2) ①及び (2) ②それぞれの推計方法で、空間線量率の低減見通しの試算結果 (H33. 3. 11 時点) をもとに年間被ばく線量を推計。

空間線量率 ( $\mu\text{Sv/h}$ )			年間被ばく線量 ( $\text{mSv/年}$ )							
H25.11.19時点	生活圏において仮に除染を実施した場合の低減率 <sup>※1</sup>	H33. 3.11 時点	区域設定等で利用 <sup>※2</sup> (屋外8.0h/屋内16.0h)	屋外6.5h/屋内17.5h (農林業者の目安を想定 <sup>※3</sup> )		屋外1.3h/屋内22.7h (事務員・教職員の目安を想定 <sup>※3</sup> )		屋外1.0h/屋内23.0h (高齢者の目安を想定 <sup>※3</sup> )		
			屋内低減効果:0.4(木造)	屋内低減効果:0.4(木造)	屋内低減効果:0.2(ブロック)	屋内低減効果:0.4(木造)	屋内低減効果:0.2(ブロック)	屋内低減効果:0.4(木造)	屋内低減効果:0.2(ブロック)	
19.0	除染なし	7.1	37	24	18	18	10	18	10	
	除染あり	低減率54%(低)	3.3 ~ 3.6	17 ~ 19	11 ~ 12	8 ~ 9	8 ~ 9	5 ~ 5	8 ~ 9	4 ~ 5
		低減率66%(中)	2.4 ~ 2.6	13 ~ 14	8 ~ 9	6 ~ 6	6 ~ 7	3 ~ 4	6 ~ 7	3 ~ 3
		低減率76%(高)	1.7 ~ 1.9	9 ~ 10	6 ~ 6	4 ~ 4	4 ~ 5	2 ~ 2	4 ~ 5	2 ~ 2
9.5	除染なし	3.6	19	12	9	9	5	9	5	
	除染あり	低減率45%(低)	2.0 ~ 2.1	10 ~ 11	6 ~ 7	5 ~ 5	5 ~ 5	3 ~ 3	5 ~ 5	3 ~ 3
		低減率59%(中)	1.5 ~ 1.6	8 ~ 9	5 ~ 5	3 ~ 4	4 ~ 4	2 ~ 2	4 ~ 4	2 ~ 2
		低減率68%(高)	1.1 ~ 1.2	6 ~ 7	4 ~ 4	3 ~ 3	3 ~ 3	1 ~ 2	3 ~ 3	1 ~ 2
3.8	除染なし	1.5	8	5	3	4	2	3	2	
	除染あり	低減率32%(低)	1.0 ~ 1.1	5 ~ 6	3 ~ 3	2 ~ 2	2 ~ 3	1 ~ 1	2 ~ 2	1 ~ 1
		低減率46%(中)	0.8 ~ 0.9	4 ~ 5	2 ~ 3	2 ~ 2	2 ~ 2	1 ~ 1	2 ~ 2	1 ~ 1
		低減率59%(高)	0.6 ~ 0.7	3 ~ 4	2 ~ 2	1 ~ 1	1 ~ 2	1 ~ 1	1 ~ 1	1 ~ 1

(1)の試算                      (2)①の試算                      (2)②の試算

※1 同じ線量の地点であっても、対象物の性状や地形等の違いにより、除染による低減効果にはばらつきが出る。このため、除染による空間線量率の低減率については、除染前の空間線量率が  $3.8 \mu\text{Sv/h}$  以上の場合、除染モデル事業の結果から得られた生活圏(住宅地、農地、道路)の低減率の25%値、50%値、75%値をそれぞれ「低減率(低)」、「低減率(中)」、「低減率(高)」と設定。除染前の空間線量率が  $3.8 \mu\text{Sv/h}$  未満の場合、「国及び地方自治体を実施した除染事業における除染の効果(空間線量率)について」(平成25年12月 環境省除染チーム) <第10回 環境回復検討会 参考資料5 <http://www.env.go.jp/jishin/rmp/conf/10/ref05.pdf>>11ページのデータのうち、「 $1 \mu\text{Sv/h}$  以上~ $3.8 \mu\text{Sv/h}$  以下」における25%値、50%値、75%値をそれぞれ「低減率(低)」、「低減率(中)」、「低減率(高)」と設定。

※2 換算係数を考慮していない。また、追加被ばく線量ではない。

※3 換算係数(0.7)を考慮している。また、追加被ばく線量を導出するため、バックグラウンドとして、 $0.33\text{mSv/年}$ を控除している。

「除染あり」のケースの幅で示された推計値は、左側はウエザリング効果が継続すると仮定した場合、右側はウエザリング効果が継続しないと仮定した場合。

農林業者、事務員・教職員、高齢者のそれぞれについて、屋外・屋内の滞在時間の目安を活用した推計値であり、屋外の滞在時間が長くなれば一般的に年間被ばく線量は高くなり、屋外の滞在時間が短くなれば一般的に年間被ばく線量は低くなることに留意。また、この推計値は、同一地点に滞在し続ける前提でのものであり、一般的に、異なる空間線量率の間を移動しながら生活していることにも留意。なお、換算係数(0.7)は標準的な体型の成人男性を想定したものであり、子どもものの評価がなされていないことにも留意。

### 3. 今後について

○今回の試算を踏まえ、今後、関係省庁と連携し、以下の取組を実施していく。

- 各市町村や有識者等とも相談しつつ、個人線量のデータを充実していき、空間線量率と個人線量との関連性について一層の知見を積み重ねる
- 除染による空間線量率の低減効果に関する詳細な分析やさらなるデータの蓄積等を進めるとともに、引き続き、試算方法等について有識者等からアドバイスを受ける
- 試算結果を視覚的に把握できるマップの作成に取り組むなど住民の方々により分かりやすい形での情報提供に努める

○以上のような充実化の作業を並行して行いながら、今回の試算結果については、幅をもって解釈する必要がある点に十分注意しつつ、今後、地域の将来像を検討する際や、地元の復興に向けた考えや住民の方々の意向を確認する際の一つの参考材料として使用していく。

○また、「原子力災害からの福島復興の加速に向けて」（平成 25 年 12 月 20 日閣議決定）において、「帰還困難区域における除染モデル事業の結果等を踏まえた放射線量の見通し、今後の住民の方々の帰還意向、将来の産業ビジョンや復興の絵姿等を踏まえ、地域づくりや除染を含めた（帰還困難区域の）今後の取扱いについて、地元とともに検討を深めていく」とされており、こうした取組を着実に進めて行く。

（参考）「原子力災害からの福島復興の加速に向けて」（平成 25 年 12 月 20 日閣議決定）（抜粋）

#### 2. 新たな生活の開始に向けた取組等を拡充する

##### （3）帰還困難区域の今後の取扱い

（略）帰還困難区域における除染モデル事業の結果等を踏まえた放射線量の見通し、今後の住民の方々の帰還意向、将来の産業ビジョンや復興の絵姿等を踏まえ、地域づくりや除染を含めた同区域の今後の取扱いについて、地元とともに検討を深めていく。

以 上