

「超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発」に係る  
総合科学技術会議の事前評価における指摘事項

	<p>指摘事項 (平成23年12月15日総合科学技術会議決定)</p>
<p>①光エレクトロニクス実装システム全体の目標及びマイルストーンの明確化と計画の柔軟な見直しについて</p>	<p>光インターポーザ大口径ウェハプロセス、LSIインターフェース設計、シリコンフォトニクスインターポーザ、光エレクトロニクス実装システムの低消費電力化・小型化といった個別要素技術を統合して実現する、製品イメージを基にした最終目標とその中間目標に関しては、現段階では示されていない。 このため、製品イメージに基づく最終目標を設定するとともに、中間目標(マイルストーン)についても定量化できるものにしておく必要がある。</p> <p>成熟した電子回路のプリント基板にこの新技術が導入されるためには、光導入による低消費電力化や高速化などのメリットを生かすシステムのアーキテクチャを設計し、その設計に基づいて関連技術の目標を設定することが重要である。現段階では、光源技術や素子実装技術などの具体的目標が示されていないので、それらを明確にする必要がある。</p> <p>開発した技術が実用化されるためには、コストの低減も重要であるが、現段階では具体的な目標は示されていない。このため、コストについての目標を明示していく必要がある。</p> <p>設定した目標や達成時期については、国際的な技術開発の進展状況との比較を基に必要な見直しを行いつつ、プロジェクトを推進する必要がある。</p>
<p>②プロジェクトの効果的・効率的な推進体制及び実施体制の構築について</p>	<p>プロジェクト途中での評価結果に基づく目標・運営体制等の見直しについての具体的な手順は現段階で示されていない。 このため、経済産業省内の責任体制と併せて、評価体制と評価方法、評価結果を計画の見直し等につなげる手順等についても全体の事業計画の中で明確に位置付けるとともに、技術研究組合等の構成メンバーとなる研究開発実施主体を募集する際の公募要領等にも明示する必要がある。</p> <p>光エレクトロニクス実装システムについて、これまでにない新しいシステムとして、社会に実装していくためには、光と電気の融合が鍵となる。 従って、光技術の関係者だけでなく、LSI、コンピュータのハードウェア・ソフトウェア、コンピュータアーキテクチャー、ネットワークなど異分野の研究者、技術者が一体となって課題を解決できる体制を構築することが重要である。併せて、主要な適用先であるデータセンター開発の実施主体とも密接な連携を取りながら、効率よくプロジェクトを進める体制を構築することも必要である。 このため、研究開発実施主体が応募する際の要件に含める等により、これらの研究開発の実施体制を構築することが必要である。</p>

<p>③研究開発成果を産業化、社会実装に結びつけるための出口戦略について</p>	<p>最終的なメインターゲットとしては、省電力化と高速化、小型化による効果が非常に大きいと考えられるサーバとスパコンを、CPUやメモリのLSIチップのI/O部分の消費電力を1/10にすることにより、サーバにおいては現行比で、約3割程度の省電力化を実現することを目標としている。この目標達成に向けて、電子回路だけで実現する競合技術や海外プロジェクトの動向を踏まえ、光技術の導入による高機能化を、電子回路とコストパフォーマンスで勝負できるような形で、実用化していく必要がある。</p>
	<p>本技術の本質的な競争力を担保するために、海外企業が簡単に真似ることができない技術要素やノウハウを適切な形で閉じ込めるブラックボックス化と、開発技術や製品を企業が利用し易い形で提供するオープン化を戦略的に融合させて推進することが必要である。</p>
	<p>世界市場で優位に立つためには、低消費電力と低価格で製品を提供することにとどまるのではなく、単純な価格競争に陥らないように製品の付加価値を高めるなど戦略的な対応を検討する必要がある。</p>
	<p>長期的な市場戦略という観点に立てば、データセンターの海外立地が進む可能性もあることから、本施策の目標が達成される2021年におけるデータセンターの国内外の立地動向についての展望を持ちながら研究開発を推進することが重要である。</p>
<p>④知的財産権及び国際標準への戦略的対応について</p>	<p>知的財産権を技術研究組合等で一括管理する方向は適切であるが、価値ある知的財産を生み出し、かつそれらを有効に活用する、知的財産の具体的な管理運営指針づくりについて、技術研究組合等に参加する企業などが十分協議・調整しておくことが必要である。</p>
	<p>本プロジェクトで技術開発する成果を世界へ展開していくために、経済産業省は、諸外国での同種の研究開発プロジェクトの現状を分析し、今後の研究開発の進展状況を踏まえ、国際標準化に向けてオープンに連携すべきところとブラックボックスとして競争すべきところを組み合わせ、戦略的に推進することが必要である。</p>

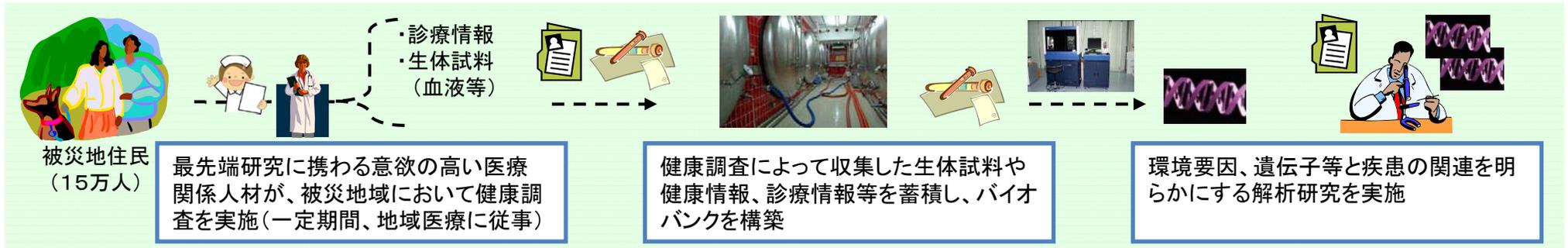
# 東北メディカル・メガバンク計画

平成25年度予算案 : 4,235百万円  
 (平成24年度予算額 : 5,607百万円)

参考4-1

## 概要

被災地住民の健康不安の解消に貢献するとともに、個別化予防等の東北発の次世代医療を実現するため、ゲノム情報を含む長期疫学(ゲノムコホート)研究等を実施し、被災地域の復興を推進する。  
 平成25年度より健康調査を本格的に開始し、バイオバンクの構築及び解析研究を順次行っていく。



### 地域医療への貢献

- ・震災の健康影響の検証、健康調査の実施を通じ、**被災地の住民の健康不安を解消。**
- ・意欲の高い**医療関係人材が被災地に派遣**され、地域医療に貢献。

### 次世代医療の実現

- ・世界でも類を見ない特徴を持つ**バイオバンクを実現。**
- ・個人のゲノム情報と解析結果を比較することで、**病気の正確な診断**や**薬の副作用の低減**、**将来なりやすい病気の予測**などの**次世代医療を実現。**

## 主な経緯・年次計画

- 平成23年6月 **第9回東日本大震災復興構想会議**において、**村井宮城県知事**より、最先端診療と研究拠点としての「**東北メディカル・メガバンク**」の創設を提言。
- 平成23年7月 「**東日本大震災からの復興の基本方針**」(東日本大震災復興対策本部決定)において、『**拠点機能形成の具体例**』として記載。
- 平成24年2月 東北大学の学内組織を設置 (**東北メディカル・メガバンク機構**)
- 平成24年10月～ **専門家によるWGを設置**し、健康調査の実施方法、倫理的課題、解析研究の手法等の**詳細計画について検討**
- 平成25年度 健康調査等を**本格開始**
- 平成28年度 **15万人規模のバイオバンクの構築**

**次世代医療の実現のための基盤の形成**

【総務省・厚生労働省】

**地域医療情報連携基盤**  
 ・**地域医療情報連携基盤の構築**  
 被災県が連携して構築、運営

**東北メディカル・メガバンク** 【文部科学省】  
 ・**8万人地域住民コホート**  
 ・**7万人三世代コホート**  
 ・**バイオバンクの構築**  
**東北大学、岩手医科大学が実施**

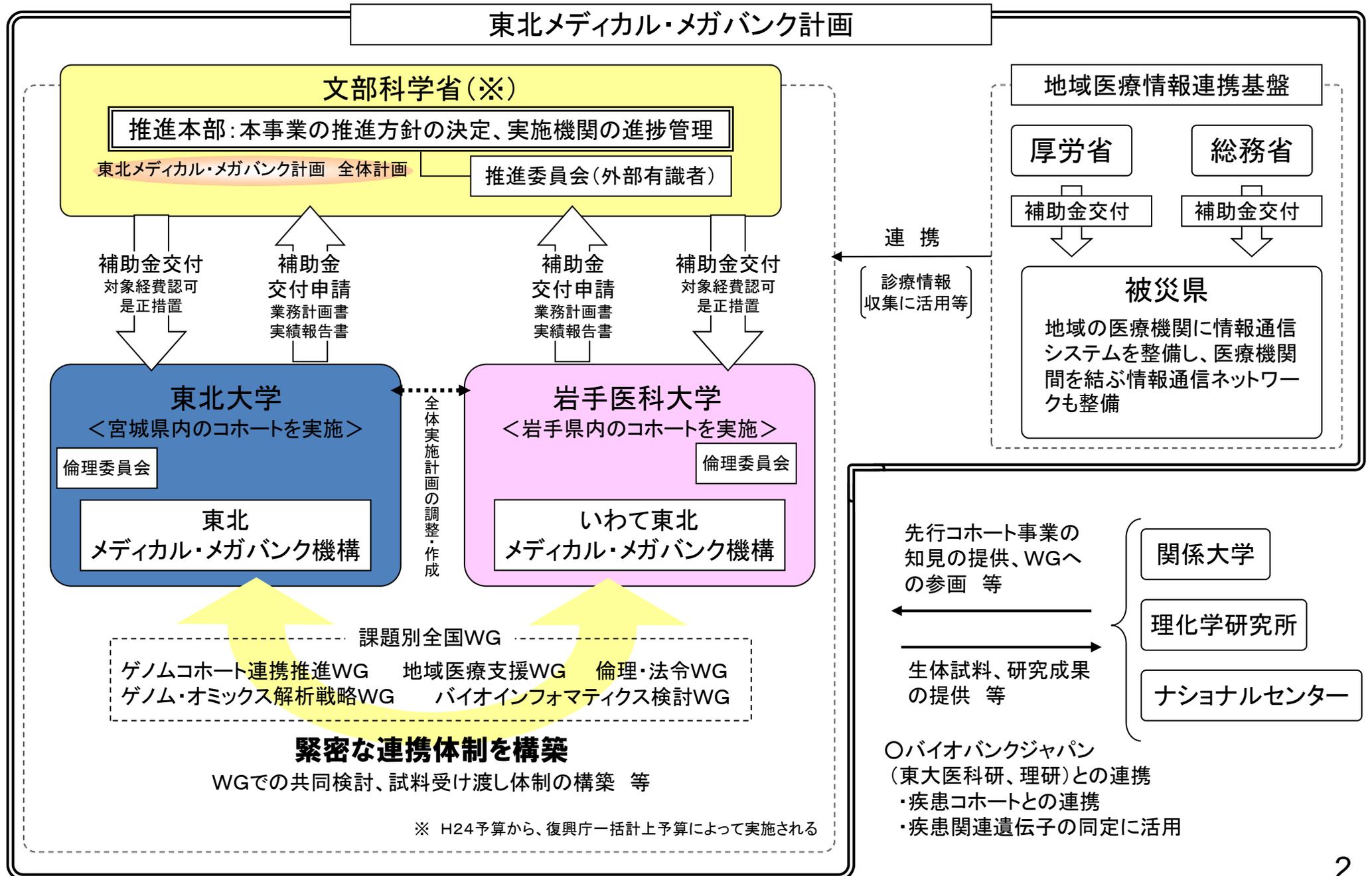
関係機関

先行するコホート等との連携

関係機関

※コホート：長期間追跡調査することを目的とした、ある特定の条件(地域等)に属する人々の集団

# 東北メディカル・メガバンク計画の実施体制



「東北メディカル・メガバンク計画(『健康調査、バイオバンク構築、解析研究』)」に係る  
総合科学技術会議の評価における指摘事項

指摘事項 (平成24年8月31日総合科学技術会議決定)	
<p>【事業計画】 (1) 全体計画及び実施計画について</p>	<p>①「コホート調査」、「バイオバンク構築」、「ゲノム情報等の解析」の各テーマについて、第1段階及び第2段階各々の達成目標を、検証可能な形で明確に示すとともに、それを達成する上でのリスクと課題、それへの対応策等を明らかにした工程表を示す必要がある。</p> <p>②コホート調査については、平成24年度からパイロット調査を開始するとしているが、現時点では、本事業の目的・目標に合致したプロトコル（調査票、手順書、説明文書、同意書等）が示されていないことから、他に実施されているコホート調査の成果の相互活用という観点からの整合性も確認しつつ、これを明らかにした研究計画書を早急に作成する必要がある。</p> <p>③事業計画の第2段階については、「わが国で実施されている他のコホート事業と連携して住民コホート・患者コホートを組み合わせた成熟したバイオバンクを完成し、国内機関への公平な分配とガバナンスの確保された大規模共同研究へと発展させる。」としているが、現時点では、期待される成果とそれに向けた道筋や推進方策が示されていないことから、早期にこれらを明らかにしていく必要がある。</p> <p>④本事業については、東北の被災地でしかできないような研究を行うことに大きな意味があることから、大震災による非常に大きな精神ストレスが、将来的に病気とどう関わっていくかということに重点をおいて、被害を受けていない地方における検証コホートを活用しつつ、解析していく必要がある。 また、既に先行している諸外国の大規模コホート調査（研究）に対して、新規性のある成果を創出していく観点からは、我が国における高齢社会の進展に対応して、高齢者特有の疾病や障害、身体機能の解析についても考慮する必要がある。 さらに、創出された成果を積極的に国際的に発信していく取組みを行っていく必要がある。</p> <p>⑤地域住民コホートでは、PTSD、うつ病等の精神疾患や感染症を対象とし、三世代コホートでは、小児のPTSDや抑うつ、自閉症、アトピー性皮膚炎等を対象としているが、その測定対象疾患ごとの頻度を想定し、必要な調査人数を算出するプロセスを明確にし、その人数を確保するための具体的な方策・手順を示す必要がある。</p>
<p>【事業計画】 (2) 事業の最終目標の達成に向けた道筋と事業終了後のバイオバンクの運営構想等について</p>	<p>本事業の最終的な目標としている次世代医療の実現や新産業の創出について、いつどのような形で実現させるのかという具体的な道筋が現時点では示されていない。このため、今後事業を実施・推進していく中で、こうした点の検討を行い、その実現に向けた具体的な取組みを進めていく必要がある。</p> <p>事業終了後におけるバイオバンクの継続的な運営構想や個人を生涯に渡って追跡するコホート調査のシステム構築についても、例えば、民間の参画・協力を得ることを含めて、検討し、結論を得る必要がある。</p>
<p>上記、(1)の①（第1段階に係るもの）、④及び⑤については、平成25年度からの本格的なコホート調査を開始する前までに、また、(1)の①（第2段階に係るもの）及び③並びに(2)については、平成29年度からの第2段階の事業へ移行する前までに対応を行うことが求められる。</p>	

<p>【事業の実施・推進体制等】  (1) 事業実施における関係機関との役割分担、連携について</p>	<p>本事業の実施に当たっては、実施機関としての東北大学と岩手医科大学を中心に、関係する大学や研究機関と連携し、オールジャパンの体制を構築している。</p> <p>東北大学と岩手医科大学との連携については、「『東北メディカル・メガバンク計画』実施における東北大学と岩手医科大学の連携の基本的な考え方」（平成24年東北大学、岩手医科大学）に示されており、その他の関係機関との連携の方向性については「医療イノベーション5か年戦略」（平成24年6月）等に示されているが、事業の本格的な実施に向けて、今後、外部有識者からなるワーキンググループでの検討結果も踏まえて、東北大学と岩手医科大学との詳細な連携内容も含め、オールジャパンの協力体制の下での取組が実効的なものとなるよう、具体的な連携方策・内容を全体計画の中で明確にする必要がある。</p> <p>事業実施における連携体制の構築に当たっては、三世代コホートで対象としている子どもの自閉症やアトピー性皮膚炎等の疾患に関する医療データの共有も重要であることから、小児医療に関する研究機関や小児医療のネットワーク等との連携についても検討する必要がある。</p> <p>コホート調査における調査項目の一つである疾患の登録については、対象者への聞き取り、質問票等だけではわからないことが多いので、病院のカルテ調査を利用することや病院情報と薬剤・調剤情報を共有する方法について、検討する必要がある。その際、医療データの共有のためには、何らかの番号制の導入が必要と想定されることから、その対応策についても検討する必要がある。</p>
<p>【事業の実施・推進体制等】  (2) 他のコホート調査との連携について</p>	<p>本事業を効果的・効率的に実施するためには、他の先行するコホート調査の知見を活用することや、先行調査における成果と本事業で得られる成果との比較・分析を行えるようにしておくことが必要である。</p> <p>事業実施機関である東北大学及び岩手医科大学においては、これまで、先行しているいくつかのコホート調査の関係者との意見交換を実施しているほか、今後、他のコホート調査の関係者の参画も得て、東北大学の「東北メディカル・メガバンク機構」内に設置するゲノムコホート連携推進ワーキンググループにおいて、連携方策を検討するとしている。</p> <p>しかしながら、現時点では、どのようなコホート調査とどのような連携を実施する予定であるのか明確ではなく、先行コホート調査の具体的な活用内容も明らかにされていないことから、他のコホート調査との連携について、早急に活用の内容を含めて具体的な工程表を作成していく必要がある。</p>
<p>【事業の実施・推進体制等】  (3) 地域における協力体制について</p>	<p>本事業においては、15万人規模という非常に多くの地域住民からの生体試料、健康情報、診療情報等を収集する必要があるため、また、その実施に当たって、関係の地方自治体に大きな負担をかけることになることから、事業を成功に導くためには、地方自治体や地域住民の信頼と協力を得ることが不可欠である。</p> <p>地域住民への本事業についての理解の促進に向けた取組みについては、東北大学を中心に、パンフレット、ニュースレターの作成・配布やラジオ放送等を通じた広報活動が行われている。</p> <p>また、地方自治体の協力を得るための取組みについては、宮城県内においては、東北メディカル・メガバンク機構長が、宮城県や宮城県沿岸部の35の全ての市町村の首長と面談し、全面的な協力を得ることの承諾を得、また、宮城県医師会や中核病院との協力の合意も得ているとしており、こうした取組みについては評価できる。</p> <p>岩手県内についても、こうした合意形成に向けた取組みを進めつつあるが、関係自治体をはじめとする地域における具体的な協力体制については、現時点では明確に示されていないことから、早急にこれを構築する必要がある。その際、被災地の住民や自治体、医師会などに対し、定期的に進捗状況を報告することと併せ、これら関係者・機関から意向を汲み上げる仕組み整備するとともに、地域子どもコホート、三世代コホートを成功させるためには、保護者を含む学校の果たす役割が大きいことから、学校等との連携を図っていく必要がある。</p>

<p>【事業の実施・推進体制等】 (4) 人材育成について</p>	<p>本事業を実施するに当たっては、医師や看護師等の既存の医療スタッフの確保に加え、地域住民へのコホート調査の目的や成果に関するわかり易い説明や収集した検体・医療情報・カルテ情報の高度なデータ処理等を円滑に行うことができるように、専門性を持った多くの人材を育成・確保していくことが必要となる。</p> <p>多様な人材の育成については、例えば、東北大学にゲノムメディカルリサーチコーディネーター、データマネージャーを育成する短期の「臨床研究支援者育成コース」や、東北大学大学院に遺伝カウンセラー、サイエンスコミュニケーターの育成を行うコースを開設するとしており、こうした取組みの方向性は評価できる。</p> <p>一方で、こうした取組みを行うに当たっては、当該コースにおける具体的な育成目標を明確にすることと併せ、キャリアパスを開拓する観点から、全国の医療機関で存在価値が認められ、本事業以外での雇用が促進されるように、広報や就職支援等の活動も必要である。</p> <p>ゲノム情報等の解析で重要な役割を担う高い専門性を有するバイオインフォマティシャンについて、東北大学及び岩手医科大学において、育成コースを平成25年度以降設置する方向で検討している。バイオインフォマティシャンの育成・確保については、今後需要の増加が見込まれる中で、我が国全体として不足している状況にあることから、こうした取組みにとどまらず、文部科学省において、どのような素養と能力が必要かを整理し、医療以外の分野を含めて大規模データ解析の専門家を育成するための国としての戦略を立てて取り組んでいく必要がある。</p>
<p>【事業の実施・推進体制等】 (5) 情報の適切な管理について</p>	<p>本事業で得られた生体試料やゲノム情報等については、医療等に係る研究開発の推進を図る上で貴重な資源であり、また、個人情報保護の観点からも、その適切な管理が求められる。管理を行うに当たっては、地方自治体、大学、医療機関等で異なるガイドラインが適用される可能性があることから、本事業の中で、円滑にデータの共有ができるようなフレームワークを設定する必要がある。</p> <p>ゲノム情報に関しては、最新の「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」を踏まえながら、インフォームドコンセントの取り方、匿名化の方法と個人情報と各種情報を結びつける対応表の管理などについて、十分に検討し、対応を行っていく必要がある。</p>
<p>【事業の実施・推進体制等】 (6) 事業の進捗状況や推進体制等のチェック体制について</p>	<p>本事業は、文部科学省に設置された推進本部が、推進方針の決定、実施機関の進捗管理を行う責任主体とされている。また、推進本部の下に置かれた外部有識者で構成される推進委員会が、アドバイザーボードとして、本事業の推進方針について審議、助言を行うとしている。</p> <p>一方で、本事業は、国家的なプロジェクトとして社会的関心が高く、多額の国費を投入するものであることから、事業の推進に当たっては、客観性、透明性を十分に確保していく必要がある。</p> <p>本事業の実施計画とこれに基づく実施状況、推進本部を含めた推進体制、調査研究により得られた情報や成果の共有に係る問題点等について、毎年度チェックできるように、推進本部から独立し、評価機能を有する外部の専門家・有識者で構成される組織体制を整備する必要がある。</p>
<p>評価結果において指摘した事項については、本事業の実施・推進における対応状況を、平成25年度からの本格的なコホート調査を開始する前の段階、及び平成29年度からの第2段階の事業へ移行する前の段階で、評価専門調査会においてフォローアップを行う。</p>	