

(様式1)

データ関連人材育成プログラム  
申請の概要

1. 申請取組

|                 |  |
|-----------------|--|
| 代表機関名<br>総括責任者名 | 東京医科歯科大学 学長 吉澤靖之   |
| 実施予定期間          | 平成 29 年度～平成 33 年度  |
| 実施予定所要<br>見込額   | <b>【所要見込額】</b><br>平成 29 年度：総額：80 百万円（うち自己負担額 40 百万円）<br>平成 30 年度：総額：120 百万円（うち自己負担額 60 百万円）<br>平成 31 年度：総額：120 百万円（うち自己負担額 60 百万円）<br>平成 32 年度：総額：50 百万円（うち自己負担額 50 百万円）<br>平成 33 年度：総額：50 百万円（うち自己負担額 50 百万円）<br>総 額：420 百万円（うち自己負担額 260 百万円） |

(代表機関名：東京医科歯科大学 )

目標・行動計画  
の設定

**目 標：**

**「ビッグデータ医療・AI創薬」コンソーシアムを構築する。**

本コンソーシアムの目標は、医療・創薬分野でのビッグデータ解析、人工知能応用、IoT活用における、我が国の国レベルの研究開発力を飛躍的に向上させるため、大学、企業、研究所、法人組織を束ねて、医療・創薬分野における我が国を代表する<知のコミュニティ>を構築することを目的とする。コンソーシアムは1つであるが、医療と創薬の両分野に対応して、2つの専門部会（「ビッグデータ医療」部会と「AI創薬」部会）よりなる。

本コンソーシアムの主要な活動は以下である。

- ①現代の医療・創薬領域でのビッグデータ・AI・IoT的課題に取り組み解決する能力を持つデータサイエンティストを育成する。
- ②現代の医療・創薬の領域でのビッグデータ・AI・IoT活用の<国際的競争力>を飛躍的に向上させることを目的として、医療・創薬データサイエンスの情報交換と共同研究を行う<precompetitiveな研究コンソーシアム>を創設する。したがって本事業は、人材育成を行う教育コンソーシアムであると同時に、precompetitiveな医療・創薬データサイエンスを共同で研究する連携企業の研究コンソーシアムでもある。

**行動計画：**

**1) 我が国を取り巻く医療・創薬ビッグデータ・AI・IoTの状況**

我が国も日本医療研究開発機構（AMED）が平成27年に設立され、その推進方針のもとにゲノム医療の実現に向けて舵を切った。

しかし米国ではすでに平成22年から怒涛のごとく「治療医学」の飛躍的向上を目指して、クリニカル・シーケンスの臨床実装が進んでいる。その進展を受けて平成27年には国家政策として「精密医学」の実現をオバマ前大統領が年頭教書で宣言している。また欧州では、社会福祉国家の理念のもと、国民の医療の向上を目指して、「予防医学」の飛躍的向上のために、ゲノム情報を用いる「大規模バイオバンク」がいまや欧州の各地に急速に広がっている。さらに近年のスマートメディアの発達は、個人の生理変量や行動記録を24時間連続モニターでき（医療IoT）長期間に亘る膨大な個人生体連続データの蓄積の動きが世界中で普及している。また創薬の分野においても、ビッグデータ化した網羅的分子情報や化合物情報を適切に使用して、いかに創薬に結び付けるかが大きな課題となっている。

**2) コンソーシアム共通の行動計画**

以上の「新しいタイプの医療・創薬ビッグデータ」の特徴は、 $p$ （観測属性数） $\gg n$ （観測個体数）であり、「新 np 問題」といわれ、従来の統計学では解析できず、いわゆる「情報損失最小の次元縮約」の新手法例えば、Deep Learning のような人工知能手法が必要である。

本コンソーシアムでは、医療・創薬データサイエンティストの育成とともに、研究コンソーシアムとしても、医療・創薬ビッグデータ分野の個々の課題を明確化し、これら諸課題の解決策として、医療・創薬分野での AI 手法や機械学習の新たな方法論を開拓し、我が国のビッグデータ医療・AI創薬の分野での国際的競争力の向上を通して、この分野を国際的に主導し、わが国の国力の増進と再興に寄与する。

### 3) ビッグデータ医療部会の行動計画

DNA 次世代シーケンサの急速な進展による、**稀少疾患の原因遺伝子同定**や、**がんのドライバー変異同定による分子標的薬の選択**など、また欧州でみられる**バイオバンク**の急速な普及、あるいは**モバイルヘルス**の進展によって、ビッグデータ解析課題が山積している。これらの課題の解決に向けた、ビッグデータ解析・AI 方法論の適用に関して、研究・人材育成の両活動を行う。**研究コンソーシアム**では、医療ビッグデータ解析、電子カルテの臨床情報とゲノム情報の統合、Real World Data 準拠型臨床研究、バイオバンク構築システム論、疾患データベース構成論などに対する国際的研究状況の共有とそれに対する AI を用いた解決法についての **precompetitive** な共同研究を行う。

ビッグデータ医療の**人材養成**では、**コアカリキュラム**（後述）で、上記の領域のこれまでの研究を教授すると同時に、実際の**医療ビッグデータ**を用いて、**スーパーコンピュータで実習**する（東北メディカル・メガバンク機構のスーパーコンピュータの公開区画を用いることを予定している）。また**研修プログラム**では、バイオ IT 企業が有している医療ビッグデータを使って、研修プログラム期間内で、**コアカリキュラム**で学習した AI 手法を用いて、**与えられた課題を解決**する。

### 4) AI 創薬部会の行動計画

医薬品開発において近年は、研究開発費の増大に反して上市される医薬品が減少している。いまやこれまでのヒトの思考では、新しい医薬品を創れない。とくに非臨床試験から臨床試験に移行する段階で多くの医薬品候補が脱落する。これらを解決する方法は**新薬の研究開発段階の早期**にヒトの網羅的分子情報や化合物との相互作用情報の「**生体ビッグデータ**」の「**創薬力**」を AI により抽出し活用することである。AI 創薬部会では、まず AI 創薬の国際的な研究情報の交換や precompetitive な AI 創薬の共同研究を、連携企業も参加した研究コンソーシアム活動で行なう。多くの生体データベースを使って生命系全体としての化合物に対する反応を予測する「**分子プロファイル準拠計算創薬**」を始めとして、**Deep Learning**を用いて疾患の**薬剤標的**を探索的に発見するシステム（既開発）を軸により応用性の高い「**AI 創薬**」方法論を追跡し、**個々の製薬企業の「創薬力」の向上に寄与**する。

また、**AI 創薬人材育成**では、**コアカリキュラム**（後述）で創薬基礎論からビッグデータ・AI の創薬・DR（薬剤適応拡大）の方法論を教授し、ビッグデータ創薬・AI 創薬の研究の世界的現状を教え、**precompetitive** 研究コンソーシアムで得られ確立した研究は、直ちに AI 創薬人材育成に反映させ、最新の人材育成を行う。**研修プログラム**では、**コアカリキュラム**で学習した最先端のビッグデータ創薬・AI 創薬の手法を、研修先の製薬企業で与えられた具体的な課題に適応する、**Project-based Learning (PBL)**を行う。

## 5) 中期目標・中期計画の適合箇所

### 国立大学法人東京医科歯科大学

#### ○中期目標

##### 1 教育に関する目標

(1) 教育内容及び教育の成果等に関する目標

6) (略) また、異分野を融合した先制医療を推進する人材の育成を行うため、新たな研究科を設置するとともに、将来のグローバルヘルス領域のリーダーおよび研究者を養成し、健康長寿社会の実現に寄与する。

#### ○中期計画

##### 1 教育に関する目標を達成するための措置

(1) 教育内容及び教育の成果等に関する目標を達成するための措置

8) 既存の教育研究組織を見直して、健康科学領域の先進的な教育研究を担当する新たな研究科を平成30年度に設置するとともに、当該研究科に集学的アプローチで学習するグローバルヘルスリーダー養成コース(仮称)を開設するなどして、将来のグローバルヘルス領域を担う人材育成を行う。(略)

### 国立大学法人東北大学

#### ○中期目標

##### 3 社会との連携や社会貢献及び地域を指向した教育・研究に関する目標

① 世界標準の産学マネジメントを推進し、産学官のパートナーシップを進める。

#### ○中期計画

##### 3 社会との連携や社会貢献及び地域を指向した教育・研究に関する目標を達成するための措置

①-1 世界標準の産学連携マネジメントの推進

No.34 大学の研究成果を企業等と連携したイノベーション創出につなげるため、世界標準の産学連携マネジメントを推進する産学連携機構の整備・充実を進めるとともに、(略) 産学連携マネジメントを担う高度人材の実践的な育成プログラムの構築等を通じて、産学官のパートナーシップを進める。

#### ○中期目標

##### 5 その他の目標

(1) グローバル化に関する目標

① 国際連携推進機構の下で、国際化環境整備を推進する。

#### ○中期計画

##### 5 その他の目標を達成するための措置

(1) グローバル化に関する目標を達成するための措置

①-2 国際発言力強化

No.41 国際競争力を強化するため、(略) 海外拠点、コンソーシアム等を活用し多様な機関等との連携による情報発信体制を強化するほか、海外の同窓会との連携、国際シンポジウムの開催・招致などの取組を強化する。

取組の概要

### 1) 事業実施体制

**東京医科歯科大学を代表機関**として、プロジェクト全体の事務責任・経理責任を果たす。コンソーシアム全体（育成事業、研究事業）の運営は、東京医科歯科大学に置く**運営委員会が事業実施を実質的に担当し、事務局組織**として（株）**シード・プランニング**がコンソーシアムの**運営事務**および連携組織からの経費の出納を含めた**事業実施の経理管理**を行う。

運営委員会の委員長予定者は、現在**日本オミックス医療学会理事長**としてわが国のゲノム・オミックス医療の実現推進に長年関係しており、また最近**人工知能を用いた創薬プログラムの開発に成功**した。さらに、経済産業省の「ライフデータ解析を用いた健康増進モデル事業」（平成 28 年度）の有識者委員会の委員長を務めており、バイオ産業界との関係が深い。また、（株）シード・プランニングは中堅調査/コンサルタント会社であるが、近年のヘルスケア分野の調査や研究会活動の評価は高い。

**人材育成プログラムは、5 年を期間**として計画し、**教育の場所は、東京医科歯科大学、東北大学、慶應義塾大学**で、各大学の博士課程学生は、自らの大学において受講する。**講師は 3 大学のいずれかで講義を行い他の大学へはテレビ中継による遠隔講義とする**。計算機実習は、インターネットを経由して行うので各自の大学の計算環境を使う。

東京医科歯科大学は、中期目標に「**異分野を融合した先制医療を推進する人材の育成を行うため、新たな研究科を設置する**」として、**ビッグデータ医療や AI 創薬の教育・研究体制を整えること**としており、本事業の代表機関として適切である。東北大学東北メディカル・メガバンク機構は、欧州で進展した「**大規模前向き population-based ゲノム・コホート**」型バイオバンクをわが国で初めて本格的に実現・推進しており、医療ビッグデータ、個別化予防におけるわが国の最先端である。本人材育成は AI 創薬を含むため、本分野に積極的関与を有する東北大学および慶應義塾大学の薬学系研究科の参加を得た。参画大学数は、今後、選定後も募集し、7 校から 8 校まで増加させる。企業からの人材育成参加者に関しては、学位の有無を問わないが、**連携機関として下記の参画要件を満たし、連携参加経費を収めた企業は、最小限 1 名を育成課程へ参加させることができる**。一企業当り 2 名以上希望の場合は審査を行う。連携機関に関する渉外業務は、**日本バイオ産業情報化コンソーシアム（JBIC）**が担当する。連携企業は製薬企業、医療 IT 企業を主に対象とする。

**precompetitive 研究コンソーシアム**に関しては、3 大学、JBIC、シード・プランニングが主催して、連携機関が参加し**拡大コンソーシアム**として研究会活動を中心に precompetitive な共同研究を行う。

### 2) 事業実施資金調達計画

5 年の育成事業においては、連携機関は 1 社 1 名を原則としてデータサイエンティスト人材養成を受講できる。また研究コンソーシアムで precompetitive な研究情報交換や研究会活動へ参加できる。**1 社 1 年 200 万円**で人材育成・研究コンソーシアムの両方の活動に参加できる。連携企業が最も増加すると予測される 3 年目の平成 31 年度には、全体で 30 社以上の連携機関の参加を予定し、本プログラムの文部科学省補助金以外に 60 百万円の自己資金を調達する。これらの連携機関から調達した資金の出納などは、事務局シード・プランニングが行い、東京医科歯科大学が統括する。

### 3) 具体的行動計画

「目標・行動計画の設定」に記載したように、「**ビッグデータ医療・AI 創薬**」コンソーシアムは、2 つの主要活動、すなわち**データサイエンティスト育成事業**と各部会が主催する**拡大研究コンソーシアム**（連携企業まで拡大したコンソーシアムの意味）活動であり、連携企業は両方に参加できる。

**人材育成**：人材育成課程は以下の2つのコースより成る。

①1ヶ月半（7週間）の医療・創薬データサイエンティストの**集中育成コアカリキュラム**、

②約2ヶ月の**研修プログラム**（期間はプログラムによって変化）よりなる。

データサイエンティスト人材育成**コアカリキュラム**は、次のような構成である。

**医療・創薬の分野共通科目**：前半の課程は、ビッグデータ統計学、Deep Learning 講義、AI プログラム実習、ゲノム・オミックス医療講義・実習などの医療・創薬に共通に必要なデータサイエンスの共通科目である。

**医療・創薬分野別専門科目**：後半の課程は**医療科目**（ゲノム医療講義、バイオバンク実習、IoT 実習など）と**創薬科目**（創薬基礎、インシリコ創薬、ビッグデータ創薬、AI 創薬など）にわかれる。

ビッグデータの演習に関しては、**東北メディカル・メガバンク機構のスーパーコンピュータの公開区画**を使用する予定である。ビッグデータ情報解析では、**東北メディカル・メガバンク機構のデータ**を使用する。

**研修プログラム**は、受講者のキャリア開発支援を目的の一つとして、**具体的な課題に適応する、Project-based Learning (PBL)を中心に、連携機関等でのインターンシップを行う**。実務的なPBLを中心に研修を積むことで、コアカリキュラムで養った知識・技術の定着や活用スキル、実践的な課題解決力を修得させる。

**研究コンソーシアム**：すでに前項の計画でも概要を述べたが、**ビッグデータ医療部会**では、ゲノム医療、臨床情報との統合、Real World Data 準拠の臨床研究、バイオバンク、モバイルヘルスなどの先端的研究や産業応用の研究会活動を行う。**AI 創薬部会**では、ビッグデータ創薬や「AI 創薬の分子プロファイル型 DR（薬剤適応拡大）・創薬」の方法論を中心に **precompetitive** 研究を行う。

#### **4) 所要見込み額の年次計画**

初年度（平成29年度）は、参画大学においても人材育成プログラムの採否の通知が、すでに前期カリキュラムが始まった時期であるため博士課程学生へ本育成課程への募集などが後期以降になるため、一定の集中した授業時間を予定することはできない。そのため平成29年度は**試行的に短期の人材育成プログラムを実施**して、その経験をもとに30年度以降のプログラム編成への方針を固める。また、本プロジェクトの革新的意義についてバイオ産業界の理解を広げる時間も必要であるために、平成29年度は**連携企業を20社**として予測し、コンソーシアム参加の連携企業からの資金調達を40百万円とする。平成30年度・31年度からは、バイオ産業界での本プログラムへの関心や評価が高まることを期待できるので、60百万円を計上する。本プログラムの予算措置が終了する平成32年度、33年度については、すでに教材・教育機材などの蓄積があるので、全体の活動費を総額50百万円として計上する。

## 5) コンソーシアムの参画要件ルール

参画ルールの主要な部分を提示する。

**参画機関**：参画機関は、生命科学、医学、薬学などの研究科（博士課程）を持つ大学か、生命科学・医学・薬学を研究している研究所、あるいは生命科学・医学・薬学の調査業務受託などを行っているシンクタンクで、人材育成課程を担当できる人材が存在し、代表機関・運営委員会と「医療・創薬のビッグデータ・AI 研究とその産業応用」に関してビジョンを共有できる機関であること。

**連携機関**：医療・創薬のビッグデータ解析・人工知能応用へ取り組む計画を準備している企業、社団法人・財団法人で、連携参加費を支払う経済基盤があること。特に医療関係の IT 企業、製薬会社などを対象とする。それぞれの工業会（製薬会社なら日本製薬工業協会、医療 IT なら保健医療福祉情報システム工業会）に属して、そのビジョンを共有している企業であること。この参画要件に当てはまらない企業・団体で参画を希望する場合は運営委員会で審査する。

## 6) 受講者の選抜

博士課程学生の場合は、指導教員の推薦状と面接を行い、学習意欲、必要な基礎知識に関する口頭試問を行う。

企業人材育成希望者は、連携機関の職員に限り、上司の推薦状と、学習意欲、簡単な基礎知識、育成後の業務などに関する面接試験を行う。

## 7) 選定されなかった場合

「ビッグデータ医療・AI 創薬」コンソーシアム申請の推進主体は、医療・創薬分野での「ビッグデータ解析」「人工知能応用」の国家レベルでの喫緊性を十全に認識しており、本補助金の採否に関わらず、**選定されなかった場合においても、「ビッグデータ医療・AI 創薬」コンソーシアムを立ち上げる**体制にあるため、例えば、連携機関のコンソーシアム参加経費で立ち上げる計画を考えている。

欧米におけるゲノム医療・創薬を中心とする「ビッグデータ医療」、「AI 創薬」の動向は、怒涛の如く熱気に溢れ、一刻の猶予も許されない。おそらく本年中にこの領域のコンソーシアムを立ち上げて、国際的競争力を国家レベルで向上させ、実質的な展開を開始しなければ、すべてが米国に持っていかれるであろう。フランスなどはそれを阻止するために 10 年にわたる国家ゲノム医療計画を実施しているぐらいである。

政府の「日本再興戦略」は医療・ヘルスケアが重点課題となっており、その基軸は、「ビッグデータ」「人工知能」などの「新しい医療データサイエンス」を如何にわが国の医学・医療・バイオ産業に取り込んで発展させるかにある。この喫緊性は、本補助金の採否によって変わらない。新しい「医療・創薬のデータサイエンス」、「医療知識産業」の立ち上げにわが国が失敗したら、今後数十年にわたってわが国の「再興」はありえないであろう。本コンソーシアムはそれだけの意義があると信じるものである。

コンソーシアム  
参画機関 (予定)

東北大学 (東北メディカル・メガバンク機構、薬学系研究科)、慶應義塾大学 (薬学系研究科)、(株) シード・プランニング、日本産業情報化コンソーシアム (JBIC)

## 2. 連絡先等

|   |  |                            |     |                  |  |
|---|--|----------------------------|-----|------------------|--|
| 代表機関の<br>総括責任者  | 氏名   | よしざわ やすゆき<br>吉澤 靖之         |     |                  |  |
|   | 所属機関名                                      | 東京医科歯科大学                   |     |                  |  |
|   | 役職名  | 学長                         |     |                  |  |
| 代表機関の<br>実施責任者  | 氏名   | からすやま はじめ<br>鳥山 一          |     |                  |  |
|   | 役職名  | 理事・副学長                     |     |                  |  |
| 代表機関全<br>体の事務連<br>絡担当者<br>(当該担当者に審査結果等<br>すべての連絡をいたします) | 担当者名                                       | しもだ こうじ<br>下田 弘二           | 役職名 | 課長               |  |
|   | 所属組織・部署名                                   | 学長戦略企画課                    |     |                  |  |
|   | 事務<br>連絡先<br>(当該担当者に審査結果等<br>すべての連絡をいたします) | 〒113-8510 東京都 文京区湯島1-5-45  |     |                  |  |
|   |  | TEL.03-5803-5007           |     | FAX.03-5803-0273 |  |
|   |  | E-mail:houki.adm@tmd.ac.jp |     |                  |  |

(代表機関名：東京医科歯科大学 )



# ビッグデータ医療・AI創薬コンソーシアム

