

## 「学術・産業技術俯瞰システム開発プロジェクト」基本計画

イノベーション推進部

## 1. 研究開発の目的・目標・内容

## (1) 研究開発の目的

## ① 政策的な重要性

研究・技術開発のグローバル化、細分化・専門化に伴い、科学技術の進展、変化は加速度的に生じており、研究開発プロジェクトの立案時のみならず、実施時においても常に国内外の技術動向等をモニタリングし、研究開発項目や体制の構築及び柔軟な見直しを行うことが必要となる。上記のグローバルな研究開発動向を把握するに際し、情報量が爆発的に増大していることから、情報技術を用いた論文等の書誌情報の分析を活用することが注目されており、書誌情報の分析手法に関する研究開発が、米国や欧州だけでなく、韓国や台湾等のアジア各国においても実施されている。

国家戦略会議フロンティア分科会においても、知的能力（叡智）を社会や市場につなぐために膨大な情報を効率的に利用できる仕組みの整備についての議論がなされており、情報の効果的活用のための研究プロジェクトの必要性が示唆されている。

## ② 我が国の状況

大学や公的研究機関等において、論文等の情報をもとに、データの体系化や論文ネットワークの可視化といった、現状の整理・分析及び関連技術の開発が行われている。企業や政府からのニーズに応えるためには、現状の整理・分析にとどまらず、将来予測を行う等の新たな分析技術の開発を行い、信頼性・精度・有用性を確保しつつ、実用的なシステムとして構築することが求められる。

## ③ 世界の取り組み状況

米国や欧州においても、企業や政府からのニーズを踏まえ、大学や公的研究機関、企業において基礎研究から技術開発、システム化の取り組みが行われている。我が国においても、当該技術の国際競争力強化及び技術経営力強化の観点から、引き続き戦略的・重点的な取り組みが不可欠である。

## ④ 本事業のねらい

本事業では、NEDOの技術開発プロジェクトや政府のイノベーション政策、企業の技術経営戦略の立案に貢献することを目的として、計量文献学の手法を活用しつつ、学術論文や特許情報等の様々な情報から、将来的に成長領域となりうる技術領域（萌芽領域）や萌芽領域に関連の深い技術領域、あるいは萌芽領域における有望な研究者及びそのグループを自動特定するシステムの開発を行う。また、専門家等による評価結果を当該システム開発へフィードバックすることで、本格商用化・実用化に要求されるレベルまで自動特定技術の精度を向上させる。

## (2) 研究開発の目標

## ① アウトプット目標

## 【中間目標（平成27年度）】

3つの研究開発項目において開発する自動特定技術につき、それぞれの中間目標を達成する。その上で、

それら自動特定技術を統合した中間版「学術・産業技術俯瞰システム」を開発する。また、公的研究機関や民間企業等との間で、当該システムの有効性、有用性、実用性を確認するための共同研究を行う体制を構築する。

#### 【最終目標（平成29年度）】

3つの研究開発項目において開発する自動特定技術につき、それぞれの最終目標を達成する。その上で、最終目標を達成し信頼性や精度が確認された自動特定技術を統合・実装した、「学術・産業技術俯瞰システム」を完成させる。また、当該システムが、萌芽領域等を高い精度で特定し、イノベーションに関する有用な情報を抽出・構造化することで、国内の政策立案機関や公的研究機関、企業等において、政策立案や経営戦略策定に際しての有効性、有用性、実用性が確認され、実用に供されることを目指す。

なお、各研究開発項目の目標は、別紙の研究開発計画に示す通りとする。

#### ② アウトカム目標達成に向けての取り組み

企業、政策立案機関等との共同研究やワークショップ等を積極的に開催し、自動特定技術の評価を受けるとともに成果の普及に努める。また、進化の早い海外の有力機関における研究成果をいち早く取り込むため、国際ネットワークを形成する。

#### ③ アウトカム目標

本事業において開発する「学術・産業技術俯瞰システム」を活用し、萌芽領域等をあらかじめ特定することで、効率的・効果的な研究開発を行う。将来的な成長領域を対象とした事業を実施する確度を高められることにより、産業競争力の強化に資する効果が十分期待できる。

### (3) 研究開発の内容

上記目標を達成するために、以下の研究開発項目について、別紙の研究開発計画に基づき研究開発を実施する。

研究開発項目①「萌芽領域の自動特定技術の開発」

研究開発項目②「関連領域の自動特定技術の開発」

研究開発項目③「有力・有望研究者及びその共同研究体制の自動特定技術の開発」

なお、本事業は、実用化まで長期間を要するハイリスクな「基盤的技術」に対して、産学官の複数事業者が互いのノウハウ等を持ちより協調して実施する事業であり、委託事業として実施する。

## 2. 研究開発の実施方式

### (1) 研究開発の実施体制

本事業は、NEDOが、単独ないし複数の原則本邦の企業、大学等の研究機関（原則、本邦の企業等で日本国内に研究開発拠点を有していること。なお、国外の企業等（大学、研究機関を含む）の特別の研究開発能力、研究施設等の活用または国際標準獲得の観点から国外企業等との連携が必要な部分を、国外企業等との連携により実施することができる。）から公募によって研究開発実施者を選定後、委託して実施す

る。

なお、必要に応じ、NEDOが委託先決定後に委嘱する研究開発責任者（プロジェクトリーダー）を置き、その下に研究者を可能な限り結集して効率的・効果的な研究開発を実施する。

## （2）研究開発の運営管理

研究開発全体の管理・執行に責任を有するNEDOは、経済産業省及び研究開発実施者と密接な関係を維持しつつ、本研究開発の目的及び目標に照らして適切な運営管理を実施する。具体的には、必要に応じて設置される技術検討委員会等における外部有識者の意見を運営管理に反映させる他、本事業の進捗について適宜報告を受けること等により進捗の確認及び管理を行うものとする。

## 3. 研究開発の実施期間

本研究開発の期間は、最長5年間（平成25年度～平成29年度）とする。

平成28年1月に開催した外部有識者による技術委員会の評価を踏まえ、本研究開発は平成27年度をもって終了する。

## 4. 評価に関する事項

NEDOは、「必要性」、「効率性」、「有効性」等の観点から、事業評価を実施するほか、技術的な視点から外部有識者による評価を事業期間中の適切な時期に実施し、本事業の継続可否や今後の方向性等の判断を行う。

## 5. その他の重要事項

### （1）研究開発成果の取扱い

#### ①共通基盤技術の形成に資する成果の普及

得られた研究成果のうち、下記の共通基盤技術に係る研究開発成果については、以下の取り扱いを行う。

- 1) 本事業を実施する中で得られた計量文献学や情報工学の手法については、論文や学会、国際会議での発表等を通じて共有することで、当該学術分野の発展に努める。
- 2) 本事業におけるシステム構築の過程で得られる、重要な技術に関する動向等のデータについては、ロードマップの作成等に活用することで、政府の政策や国内の企業の経営戦略立案に資するよう努める。

#### ②知的基盤整備事業又は標準化等との連携

データベースの標準化等の動向を把握しつつ、政策分析や制度整備を行う公的機関との連携を図り、本システムの活用に努める。

#### ③知的財産権の帰属

委託研究開発の成果に関わる知的財産権については、「独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構新エネルギー・産業技術業務方法書」第25条の規定等に基づき、原則として、すべて委託先に帰属させることとする。

### （2）基本計画の変更

NEDOは、研究開発内容の妥当性を確保するため、社会・経済的状況、国内外の研究開発動向、政策動向、評価結果、研究開発費の確保状況、当該研究開発の進捗状況等を総合的に勘案し、達成目標、実施期間、実施体制等、基本計画の見直しを弾力的に行うものとする。

(3) 根拠法

本プロジェクトは、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第15条第1項第8号、第9号に基づき実施する。

(4) その他

- ・ 産業界や公的研究機関が実施する研究開発等との密接な連携を図ることにより、円滑な技術移転を促進する。

6. 基本計画の改訂履歴

- (1) 平成25年4月、制定。
- (2) 平成28年3月、改訂。

## (別紙) 研究開発計画

下記3点の研究開発項目をコアとした研究開発を実施し、その信頼性、精度を確認しつつ、それらを統合、実装した「学術・産業技術俯瞰システム」を開発する。更に、当該システムを用いて、企業や政策関連機関等との共同研究により、有用な情報の抽出・構造化、体系的な状況把握や意志決定支援等に関して、その有用性の確認を行う。

各項目の研究開発にあたっては、企業や公的研究機関等の関連機関との連携を図る。また、最終的には研究開発終了後も同システムが継続的に開発・運用可能な体制になるようなビジネスマodelの検討を進める。

### 研究開発項目①「萌芽領域の自動特定技術の開発」

#### 1. 研究開発の必要性

グローバルな競争が激化する中、萌芽領域や急成長している領域の見極めは、研究開発を行う際にますます重要な要素となる。プロジェクトの計画・立案時のみならず、実施中においても、グローバルな研究動向を注視した上で萌芽領域や急成長している領域を特定し、それらの情報を考慮してプロジェクトの方向性を決定することが必要となる。現在では、膨大な論文や特許が公表されていることから、その分析には情報技術を活用することが必要となる。本項目の萌芽領域の自動特定技術に関しては、引用分析に基づく方法が主流であるが、手法としての信頼性が十分に検証されているとはいえず、アドホックに複数の手法の提案がなされているのが現状である。そのため、下記の研究開発を実施する。

#### 2. 研究開発の具体的内容

特定の技術領域において実用に足る粒度のクラスタリングを行い、部分領域群を抽出する。この部分領域群の中、事後的に認められる成長領域から特定される初期中心論文を含む領域を「萌芽領域」、それ以外の領域を「非萌芽領域」として、それぞれに関する特徴量を抽出する。それら抽出した特徴量を分析することにより、部分領域群の中から将来的に成長しうる「萌芽領域」を判別する予測モデルを構築する。予測モデルにより特定した「推定萌芽領域」の妥当性について、当該領域の専門家等による評価を行い、評価結果を予測モデルにフィードバックする。予測モデルの獲得には、NEDO 事業と関連の深い代表的な成長領域を対象にした分析・評価から始め、最終的には様々な研究領域に適用する。

#### 3. 達成目標

##### 【中間目標（平成27年度）】

任意の時点・技術領域において実用に足る粒度のクラスタリングを行って得られた部分領域群を母集団として、予測モデルが判別する「推定萌芽領域」が、「真の萌芽領域」に対し、

(i) 予測モデルのパラメータを最適化した場合の適合率 (precision) と再現率 (recall) の調和平均 (F-scores) で0.7以上、

(ii) パラメータ変化に対して予測モデルが真陽性率 (true positive rate) ・偽陽性率 (false positive rate) 平面上で描く受信者動作特性曲線 (ROC) 下の面積 (AUC) で0.7以上、

となることを開発目標とする。

**【最終目標（平成29年度）】**

中間目標と同様の条件で、予測モデルが判別する「推定萌芽領域」が、「真の萌芽領域」に対し、

- (i) 予測モデルのパラメータを最適化した場合の適合率（precision）と再現率（recall）の調和平均（F-scores）で0.8以上、
  - (ii) パラメータ変化に対して予測モデルが真陽性率（true positive rate）・偽陽性率（false positive rate）平面上で描く受信者動作特性曲線（ROC）下の面積（AUC）で0.8以上、
- となることを開発目標とする。

## 研究開発項目②「関連領域の自動特定技術の開発」

### 1. 研究開発の必要性

特定の製品・サービスに特化した技術は陳腐化が早く、また市場や環境の変化への対応が困難である。一方、特定の製品・サービスを念頭におくことなく専ら学術上の新規性・技術上の卓越性を志向して行われる基礎研究は、時として大きな産業上のブレークスルーに繋がる場合もあるが、応用研究や実用化にまで至らない場合も少なくない。従って、研究開発プロジェクトの企画時および実施時に、対象としている特定の技術領域に関連する基礎研究領域、応用研究領域、関連領域を特定し、それらに関する動向のモニタリングを随時行って、特定の製品・サービスの開発のみならず周辺技術や基盤技術に関する基礎研究をも同時に推進する必要がある。関連領域等の特定にあたっては、対象としている領域や自らが専門とする領域を超えた知見が必要となることから、情報技術を活用した支援が不可欠となる。そのため、下記の研究開発を実施する。

### 2. 研究開発の具体的内容

特定の技術領域において実用に足る粒度のクラスタリングを行って得られる部分領域群について、事後的に認められる成長領域から特定される初期中心論文を含む領域を「萌芽領域」、それ以外の領域を「非萌芽領域」とし、更に「非萌芽領域」であって事後的に成長領域に包含されあるいは著しく接近する領域を「関連領域」として、当該領域に関する特徴量を抽出する。抽出した特徴量を分析することにより、「萌芽領域」の「関連領域」を判別する予測モデルを構築する。予測モデルにより特定した「推定関連領域」の妥当性について、当該領域の専門家等による評価を行い、評価結果を予測モデルにフィードバックする。予測モデルの獲得には、NEDO 事業と関連の深い代表的な成長領域を対象にした分析・評価から始め、最終的には様々な研究領域に適用する。

### 3. 達成目標

#### 【中間目標（平成27年度）】

任意の時点・技術領域において実用に足る粒度のクラスタリングを行って得られた部分領域群を母集団として、事後的に認められる成長領域から遡及的に特定される「真の萌芽領域」に対して予測モデルが判別する「推定関連領域」が、事後的に認められる成長領域から遡及的に特定される「真の関連領域」に対し、

(i) 予測モデルのパラメータを最適化した場合の適合率 (precision) と再現率 (recall) の調和平均 (F-scores) で 0.7 以上、

(ii) パラメータ変化に対して予測モデルが真陽性率 (true positive rate)・偽陽性率 (false positive rate) 平面上で描く受信者動作特性曲線 (ROC) 下の面積 (AUC) で 0.7 以上、  
となることを開発目標とする。

#### 【最終目標（平成29年度）】

中間目標と同様の条件で、予測モデルが判別する「推定関連領域」が、事後的に認められる成長領域から遡及的に特定される「真の関連領域」に対し、

(i) 予測モデルのパラメータを最適化した場合の適合率 (precision) と再現率 (recall) の調和平均 (F-scores) で 0.8 以上、

(ii) パラメータ変化に対して予測モデルが真陽性率 (true positive rate)・偽陽性率 (false positive

rate) 平面上で描く受信者動作特性曲線 (ROC) 下の面積 (AUC) で 0.8 以上、  
となることを開発目標とする。

## 研究開発項目③「有力・有望研究者及びその共同研究体制の自動特定技術の開発」

### 1. 研究開発の必要性

萌芽領域や関連領域の特定に加え、各領域におけるキーパーソンや実際に研究開発を推進している伸び盛りの若手・中堅研究者といった有力・有望な研究者を把握することは、各研究者に対し実際にヒアリングを行うもしくは共同研究等で連携するといった目的のみならず、研究力をベンチマークする上でも重要である。また、個々の研究者に加えて、研究者間の共同研究体制を把握することも、学術分野・技術分野が細分化する中で、研究開発を通じた社会的・経済的に価値のある技術やサービスの創出に必要となる。この有力・有望な研究者およびその共同研究体制の特定にあたっては、国内の特定のコミュニティ以外の研究者や海外の研究者等の見落としを防ぐため、既存の人的ネットワークのみならず、論文等の客観的な情報を用いることが望ましい。そのため、下記の研究開発を実施する。

### 2. 研究開発の具体的内容

特定の技術領域において実用に足る粒度のクラスタリングを行って得られる部分領域群について、事後的に認められる成長領域から特定される初期中心論文を含む「萌芽領域」、「非萌芽領域」であって事後的に成長領域に包含されあるいは著しく接近する領域を「関連領域」とし、これらの領域において、事後的に成長領域の「有力・有望研究者及びその共同研究体制」と認められる研究者及びその共同研究体制の特徴量を抽出する。抽出した特徴量を分析することにより、「萌芽領域」及びその「関連領域」における「有力・有望研究者及びその共同研究体制」を判別する予測モデルを構築する。予測モデルにより特定した「推定有力・有望研究者及びその共同研究体制」の妥当性について、当該領域の専門家等による評価を行い、評価結果を予測モデルにフィードバックする。予測モデルの獲得には、NEDO 事業と関連の深い代表的な成長領域を対象にした分析・評価から始め、最終的には様々な研究領域に適用する。

### 3. 達成目標

#### 【中間目標（平成27年度）】

任意の時点・技術領域において実用に足る粒度のクラスタリングを行って得られた部分領域群中の「真の萌芽領域・関連領域」に対して、予測モデルが判別する「推定有力・有望研究者及びその共同研究体制」が、事後的に認められる成長領域から遡及的に特定される「真の有力・有望研究者及びその共同研究体制」に対し、

(i) 予測モデルのパラメータを最適化した場合の適合率 (precision) と再現率 (recall) の調和平均 (F-scores) で 0.7 以上、

(ii) パラメータ変化に対して予測モデルが真陽性率 (true positive rate)・偽陽性率 (false positive rate) 平面上で描く受信者動作特性曲線 (ROC) 下の面積 (AUC) で 0.7 以上、  
となることを開発目標とする。

#### 【最終目標（平成29年度）】

中間目標と同様の条件で、予測モデルが判別する「推定有力・有望研究者及びその共同研究体制」が、事後的に認められる成長領域から遡及的に特定される「真の有力・有望研究者及びその共同研究体制」に対し、

(i) 予測モデルのパラメータを最適化した場合の適合率 (precision) と再現率 (recall) の調和平均 (F-

scores) で 0.8 以上、

(ii) パラメータ変化に対して予測モデルが真陽性率 (true positive rate)・偽陽性率 (false positive rate) 平面上で描く受信者動作特性曲線 (ROC) 下の面積 (AUC) で 0.8 以上、  
となることを開発目標とする。