

平成 29 年度実施方針

ロボット・AI 部

1. 件 名

次世代人工知能・ロボット中核技術開発

2. 根拠法

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法 第 15 条第 2 号及び第 9 号

3. 背景及び目的

少子高齢化による生産年齢人口の減少下における製造業の国際競争力の維持・向上やサービス分野の生産性向上、地域資源を活用した新産業の育成等による地域の活性化等、今後の我が国社会の重大な諸課題に対し、特に有効なアプローチとして、人間の代替となる、又は人間以上の能力を発揮しうる人工知能とロボットの活用が大きく期待される。

また、少子高齢化、労働力不足、インフラ老朽化対策、災害等課題対応先進国である日本において高度な人工知能を備えたロボットを用いた解決の切り札を創り出し、世界に先駆けた技術を示すことで、世界へ売り出す魅力ある製品・サービスの実現につなげることができる。

「日本再興戦略」改訂2015（2015年6月30日閣議決定）では、IoT（Internet of Things）、ビッグデータ、人工知能による産業構造・就業構造変革の検討が主要施策の一つとして掲げられている。2015年8月には、IoT、ビッグデータ、人工知能等による変革に的確に対応するため、産業構造審議会に「新産業構造部会」が設置され、IoT、ビッグデータ、人工知能等の発展がどのような経済・社会的インパクトをもたらすか、これに向けてどのような対応を取っていくべきか、官民が共有できるビジョンを策定すると共に、官民に求められる対応について検討を進めることとなった。この中で、次世代の人工知能技術の研究開発体制として、経済産業省、総務省、文部科学省の3省が連携し、研究開発成果を関係省庁にも提供し、政府全体として更なる新産業・イノベーション創出や国際競争力強化を牽引することの重要性が述べられている。

さらに、同戦略を踏まえ、IoT・ビッグデータ・人工知能時代に対応し、企業・業種の枠を超えて産官学で利活用を促進するべく、2015年10月に「IoT推進コンソーシアム」が設立された。今後、IoT等に関する技術開発・実証や新たなビジネスモデルの創出等の取組を通じて、内外のIoT関連の投資を呼び込み、グローバル経済下で我が国関連産業が存在感を発揮する活動が期待される。

あらゆるモノがインターネットに接続され、情報を交換し、相互に活用しあう仕組みである IoT が今後も一層社会に浸透すると考えられる中、例えばビッグデータの情報処理をデータセンタなどで行うクラウドコンピューティング等において、人工知能の活用が大いに考えられる。

また、2016年4月12日に開催された、第5回「未来投資に向けた官民対話」での総理発言を踏まえ、人工知能技術の研究開発に係る経済産業省、総務省、文部科学省の3省連携を深化させるための司令塔となる「人工知能技術戦略会議」が創設された。

「日本再興戦略 2016」（平成28年6月2日閣議決定）では、今後の生産性革命を主導する最大の鍵として、IoT、ビッグデータ、人工知能、ロボット・センサの技術的ブレイクスルーを活用することの重要性が指摘されている。

日本政府は2014年に「ロボット革命実現会議」を設置し、2020年までに国内のロボット市場規模を、製造分野で2倍（6,000億円から1.2兆円）、サービス等の非製造分野で20倍（600億円から1.2兆円）に拡大するとしている。2010年に経済産業省とNEDOが行った国内のロボット産業の将来市場推計調査では、サービス、農林水産、ロボットテクノロジー製品、製造分野を合わせて、2035年に9.7兆円の市場規模になると予測している。

こうした中で、ロボット新戦略にもあるとおり、日本が将来的にも世界最先端の地位であり続けるためには、現在のロボット技術に比して非連続な次世代ロボット要素技術の研究開発を、強力なリーダーシップのもとで行うことが極めて重要である。

人工知能・ロボット技術は、知的な情報処理を行う人工知能の他、ロボット技術として、センサ、アクチュエータ等の要素、筐体、制御ソフトウェア等を高度に統合することにより実現される。人工知能技術に関しては、1971年から通商産業省（当時）が「パターン情報処理システムの研究開発」を行い、文字認識や指紋認識等の技術が開発された。次いで同省は、1982年に「第五世代コンピュータプロジェクト」を開始し、強力な並列推論コンピュータの開発を行った。さらに、1992年からは「リアルワールド・コンピューティング・プロジェクト」を実施し、確率・統計的アプローチによる実世界のマルチモーダルデータの統合処理等の先駆的成果を得た。

人工知能技術以外の、センサ、アクチュエータ、インテグレーション技術等、ロボット要素技術に関しては、日本では、経済産業省が中心となって、2005年の愛・地球博以降、サービスロボットの活用のために継続的な施策を実施している。

また、NEDOは2014年に「NEDOロボット白書2014」を発表し、ロボットを取巻く様々な課題と、現実的な観点からの今後の見通しや目指すべき姿等を示した。ロボット用ミドルウェア（RTミドルウェア）は、「戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト」（2006～2010年度）、「次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト」（2007～2011年度）等を通して共通プラットフォーム化が進められ、社会への普及を目指した活動が継続している。近年のロボットに関する研究開発は実証に重点が置かれており、多くの新たなロボットの実証成果が得られてきたが、次世代技術の研究開発も重要であり、今後のロボット市場創出のための、非連続で革新的なロボット要素技術開発が期待されている。総合科学技術会議で策定された第4期科学技術基本計画の中でも、ライフイノベーションとしてロボット手術や生活支援ロボットが挙げられている。

ロボット革命実現会議がとりまとめた「ロボット新戦略」においては、「自律化」「情報端末化」「ネットワーク化」が進むことで劇的に変化するロボットを製造現場から日常生活まで様々な場面で活用し、社会における新たな付加価値を生み出す「ロボット革命」が求められている。

さらに、2016年1月に、2016～2020年度の「第5期科学技術基本計画」が閣議決定された。同計画において、今後強化する技術として人工知能やロボット、サイバーセキュリティ技術等が挙げられている。

2016年4月25日には、日本科学未来館において、人工知能技術の研究開発に係る経済産業省、総務省、文部科学省の3省及びその関係機関による連携のキックオフとして、今後の人工知能の研究開発と利活用や施策の連携をテーマに、第1回「次世代の人工知能技術に関する合同シンポジウム」を開催した。

このような現状から、人工知能・ロボット関連技術の熟度に応じて、1)すでに技術的に確立し社会への普及促進が図られる段階、2)技術的に概ね確立し実用化開発によりモデルを提示する段階、3)人工知能・ロボットの利用分野を念頭におきつつ人間の能力を超えることを狙う、又は人間に匹敵する大きな汎用性、ロバスト性等を有する革新的要素技術開発の段階の三つの領域に整理する。本プロジェクトでは、単なる現在の人工知能・ロボット関連技術の延長上にとどまらない、人間の能力を超えることを狙う革新的な要素技術を研究開発する。

具体的には、人工知能技術やセンサ、アクチュエータ等のロボット要素技術について、我が国と世界の状況に鑑み、速やかに実用化への道筋をつける革新的な要素技術を研究開発する。

また、人間を超越する又は人間に匹敵する人工知能、センサ、アクチュエータ等を新たな技術シーズとして研究開発し、これまで人工知能・ロボットの導入について考えもつかなかった分野での新たな需要の創出につなげていく。

特に、人工知能分野との関係においては、融合を進めるべき分野として次の3点が挙げられる。すなわち、

1) **AI for Manufacturing** : 我が国の高いものづくり力や世界シェア第1位の産業用ロボットと融合し、他の追従を許さない製造業や食品加工業等を実現する。例えば、ティーチングレスの産業用ロボットによる多品種少量生産の作業支援、組立て作業時の異常予測等により、製造業や食品加工業等の生産性向上を図る。

2) **AI for Human Life / Services** : 我が国の高品質な農林水産業、サービス業、医療・介護、社会・交通インフラ等と融合し、農商工連携等を推進することで、豊かな生活を提供する。例えば、消費者行動を解析し多様な業種を支援することで、サービスの高付加価値化により、生活満足度を向上させる。

また、人工知能の自律移動への応用として、自動車等に人工知能を搭載することで、認知・判断・操作に時間を要する高齢者にもやさしい移動手段を実現したり、ドローン（小型無人航空機）をはじめとする陸上・空中・水中等移動体、ビル、社会環境全体がロボットであるような場合を想定した人工知能技術とロボット技術の研究開発も実施したりすることなどが考えられる。

3) **AI for Science / Engineering** : 世界トップクラスの基礎科学と融合し、科学技術の発展を促進する。例えば、生命科学、臨床医学、材料工学等において、多様な実験データから仮説や新たな理論等を自動生成し、基礎研究を加速させる。

併せて、我が国の人工知能分野の人材が少なく、小規模分散型である現状に鑑み、NEDOは先端分野や融合分野の技術を支える人材の育成と、人的交流の面から産学連携を促進する「場」を形成するため、人工知能分野の人材育成、人的交流等の展開等を行う。

4. 研究開発の内容

4. 1 プロジェクトの概要

変化の速い人工知能・ロボット分野で、計算機の指数関数的な性能向上の恩恵を十分に享受するためには、国内外の人工知能・ロボット関連技術の動向や水準を把握した上で、人とロボットの協働の実現等、データ駆動型社会を勝ち抜くための研究開発を推進することが必要であり、ブレイクスルーを生み出す革新的な要素技術、あるいは、それらを統合する革新的なシステム化技術の研究開発を行う。具体的には、大量の実世界データに基づいて人の状況や行動を理解する技術、ロボットが柔軟に行動する技術等、必要だが未達な技術について、中核的な次世代人工知能技術と革新的ロボット要素技術を研究開発する。

また、リスク・性能評価技術等、各種の手法・技術等の共通基盤も調査・研究する。

本プロジェクトは、実用化まで長期間を要するハイリスクで非連続な研究開発に対して、産学官の複数事業者が互いのノウハウ等を持ち寄り協調して実施するものであり、委託プロジェクトとして実施する。

なお、次世代人工知能技術分野は、研究開発成果を最大化するため、重要な研究開発テーマを選定し、課題設定型により実施する。平成29年度は、社会実装の実現可能性を評価するため、書面による審査に加えてデモンストレーションによる審査を経て、上位から委託費上限額を傾斜配分して実施する。次世代人工知能技術分野において平成27年度に拠点として委託した国立研究開発法人産業技術総合研究所 人工知能研究センター（AIRC）と実施者が、共同研究開発等により連携することを考慮する。

また、次世代人工知能技術分野（研究開発項目⑦）は、平成 28 年度第 2 次補正予算として成立した経済産業省の「人工知能に関するグローバル研究拠点整備事業」により、東京都臨海副都心地区及び千葉県柏地区に整備される国立研究開発法人産業技術総合研究所の産学官連携の施設において、国内外の叡智を集めて、平成 30 年度以降に実施される社会実装に向けた本格的な研究開発に繋げるべく、産学官連携による先導研究から実施する。具体的には、人工知能技術戦略会議において策定される「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」における当面の検討課題のうち、(1) 生産性、(2) 健康、医療・介護、(3) 空間の移動の 3 領域を踏まえ、AIRC の研究開発成果の実装や融合等を目指す人工知能技術の先導研究を課題設定型テーマ公募により実施する。

次世代人工知能技術分野と革新的ロボット要素技術分野の研究開発内容で、有機的に連携させられるものは、機動的に連携を図っていき、次世代人工知能を実装したロボットを目指した研究開発を行う。具体的には、革新的ロボット要素技術分野については、開発成果と人工知能（AI）との融合の可能性も模索する。臨海副都心地区にある国立研究開発法人産業技術総合研究所 人工知能研究センター（以下「AIRC」という。）で開発された人工知能技術の成果をロボットへ実装して、これまで我が国のロボット研究者が、それぞれ独自に研究開発を行ってきた技術を結集するため、国のプロジェクトとして、その技術を拠点に持ち寄ることにより、シナジー効果が生まれ、今まで考えもつかなかったような活用が見出されることを目指す。

4. 2 事業方針

<委託要件>

(1) 対象事業者

本邦の企業、大学等の研究機関（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。）の特別な研究開発能力、研究施設等の活用又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テーマ及び研究開発実施者を選定し、委託により実施する。

(2) 対象研究開発テーマ

基本計画に定める、「1. 次世代人工知能技術分野」及び「2. 革新的ロボット要素技術分野」に係る次の研究開発項目であること。

【1. 次世代人工知能技術分野】

- ・研究開発項目①「大規模目的基礎研究・先端技術研究開発」
- ・研究開発項目②「次世代人工知能フレームワーク研究・先進中核モジュール研究開発」
- ・研究開発項目③「次世代人工知能共通基盤技術研究開発」
- ・研究開発項目⑦「次世代人工知能技術の社会実装に関するグローバル研究開発」
(平成 29 年度より実施)

【2. 革新的ロボット要素技術分野】

- ・研究開発項目④「革新的なセンシング技術（スーパーセンシング）」
- ・研究開発項目⑤「革新的なアクチュエーション技術（スマートアクチュエーション）」
- ・研究開発項目⑥「革新的なロボットインテグレーション技術」

情報提供依頼（RFI）を踏まえて設定した調査・先導研究課題は、以下とする。

【1. 次世代人工知能技術分野】

- ・調査・先導研究課題①「次世代人工知能プログラミング言語の研究開発」
- ・調査・先導研究課題②「マルチモーダルコミュニケーションに関する研究開発」
- ・調査・先導研究課題③「道具の操りと身体性の効果的な相互作用に関する研究開発」

【2. 革新的ロボット要素技術分野】

- ・調査・先導研究課題④「次世代機能性材料を用いた革新的ロボット構成要素およびその効果的な活用方法の研究開発」
- ・調査・先導研究課題⑤「次世代マニピュレーション技術創成のための研究開発」
- ・調査・先導研究課題⑥「Industry4.0等を踏まえた Universal 1.0（仮称）に向けた研究開発」
- ・調査・先導研究課題⑦「自律型ヒューマノイドロボットの研究開発」
- ・調査・先導研究課題⑧「ブレイン・マシン・インターフェース（BMI）技術の研究開発」

(3) 審査項目

・事業者評価

技術的能力、委託事業を遂行する経験・ノウハウ、財務能力（経理的基礎）、経理等事務管理／処理能力

・技術評価

技術の独創性・新規性・優位性、重要技術課題との整合性、目標達成の可能性、開発体制、開発計画の信頼性、基となる研究開発の有無、保有特許等による優位性、技術の展開性、研究開発予算の積算の妥当性

・事業化評価

新規市場創出効果、市場規模、社会的目標達成への有効性（目標達成評価）

<委託条件>

① 研究開発テーマの実施期間

5年を限度とするものとし、実施者は全期間に係る実施計画を策定する。

なお、調査研究期間及び先導研究期間は、2年以内とする。

<平成29年度事業規模>

一般勘定 46.3億円（継続）

ただし、事業規模については変動があり得る。

5. 実施内容及び進捗（達成）状況

5.1 平成28年度（委託）事業内容

本プロジェクトは、研究者の創意工夫を最大限発揮するために、PM（Project Manager）を設置し、NEDO ロボット・AI部 統括研究員 関根 久としている。

PMは、公募によって研究開発テーマ及び研究開発実施者を選定するとともに、実施体制の構築、予算配分、プロジェクトの実施等、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、プロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化することを念頭に任務を遂行する。

また、PMは、技術推進委員会等を活用し、任務の遂行に当たって必要となる資金配分や技術開発内容の見直し、実施体制の変更の権限と裁量を有するものとする。

本プロジェクトにおいては、次世代人工知能技術分野は、主に拠点で研究開発が進められることから、拠点の長が PL (Project Leader) の役割を担うこととする。NEDO は、平成 27 年度に実施した公募の結果、拠点として採択した AIRC 研究センター長の 辻井 潤一 氏を次世代人工知能技術分野の PL に任命した。PL は、プロジェクトをより効率的かつ効果的に遂行するために、プロジェクトの技術目標等の達成に向けた取組、研究開発の進捗状況の把握、プロジェクトの実施体制の構築・改編、事業者間等の予算配分、当該プロジェクトに参画する研究者の人选及びプロジェクトの成果の評価等に係る業務の全部又は一部について、NEDO と協議して実施する。

(1) 次世代人工知能技術分野

次世代人工知能技術分野 (研究開発項目①、②及び③) の研究開発は、これらの研究開発項目が互いに密接に関連しており、総合的かつ集中的に行うことが必要かつ適切であると考えられることから、AIRC を研究開発拠点として、産学官の英知を結集することにより研究開発を推進している。

平成 27 年度に開始した、AIRC を研究開発拠点とする先導研究については、実用化に向けた戦略や社会課題の解決と社会的インパクトの観点に加えて、人工知能技術戦略会議において策定される「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」(以下「ロードマップ」という。)における当面の検討課題等も踏まえ、研究開発テーマを各タスクに振り分けて大括り化した。

- 1) 生活現象モデリング : (AI for Human Life / Services)
- 2) 地理空間情報プラットフォーム構築と空間移動のスマート化 : (AI for Human Life / Services)
- 3) AI を基盤としたロボット作業 : (AI for Manufacturing)
- 4) 科学技術研究加速のためのテキスト情報統合 : (AI for Science / Engineering)

さらに、成果の最大化に向けた研究体制の見直しを図るため、ステージゲート評価委員会を開催し、PM 及び外部評価委員により、コア技術の革新性、目標に対する達成度、最終目標に対する技術的な道筋、実用化に向けた戦略の策定状況等を評価することで、大括り化したタスク内の小項目を見直し、研究開発に移行することとした。

また、平成28年度、若手研究者及び中小・ベンチャー企業の人材育成を図るため、研究開発責任者を若手研究者 (原則45歳未満) とする大学・研究機関等及び中小・ベンチャー企業を対象とした公募により、研究開発項目①について2テーマを採択し、先導研究に着手した。

(2) 革新的ロボット要素技術分野

平成 27 年度、テーマ公募により採択した嗅覚センサ、人工腱、マルチセンサプラットフォーム等の革新的なロボット要素技術 (全 18 テーマ) については、先導研究を実施し、課題の明確化、技術的にブレイクスルーを達成できるかの目途を示した。

また、実用化に向けた研究開発を推進するため、各テーマの実施者は、企業等の協業先との連携を図るなど、革新的なロボット要素技術の実用化に向けた取組を進めた。

さらに、成果の最大化に向けた研究体制の見直しを図るため、ステージゲート評価委員会を開催し、PM 及び外部評価委員により、コア技術の革新性、目標に対する達成度、最終目標に対する技術的な道筋、実用化に向けた戦略の策定状況等を評価することで、12 テーマを研究開発に移行することとした。

また、平成 28 年度、解決が求められる社会課題に対応可能な、革新的なロボット要素技術を俯瞰した上で、重点的な研究開発が必要と考えられる 6 課題を設定し、公募により 11 テーマを採択して、先導研究に着手した。

(3) 情報提供依頼 (Request For Information : RFI) を踏まえた調査研究・先導研究

RFI の結果を踏まえ、調査研究 (約 1 年間) から先導研究 (約 1.5 年間) までを見据えて、次世代人工知能技術分野 3 課題、革新的ロボット要素技術分野 5 課題の計 8 課題を調査・先導研究課題として設定し、16 テーマの調査研究を実施した。調査研究は、ベンチマークや周辺技術から始動することで先導研究における実現可能性を高め、より革新的な研究開発に道筋をつけることを目的として実施した。ステップゲート評価委員会を開催し、PM 及び外部評価委員により、調査研究の成果、先導研究の実現性等を評価することで、8 テーマを先導研究に移行した。

(4) その他特記事項

・ワークショップ (プライベート展示会) の開催

本プロジェクトの実施テーマをユーザ企業等に紹介することで実施者にビジネスマッチングの機会を提供すると共に、本プロジェクトにおける分野間、分野内テーマの連携を促すことを目的として、平成 28 年 10 月に、「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」ワークショップ (プライベート展示会) を開催した。本展示会では、平成 27 年度に採択した先導研究及び調査・先導研究の計 36 テーマについて、46 件の技術情報を展示し、複数のテーマで実用化に向けた研究開発の連携協議に発展するなど、マッチングの成果が得られた。

・知財戦略調査の実施及び知財戦略の策定

本プロジェクトの研究開発テーマは先端技術であり、実用化及び競争力の強化につなげるためには、当該技術における最新の特許・文献情報を把握した上で、適切に特許を申請するなど、知財戦略が重要となる。そのため、PM 主導により、平成 28 年度は、革新的ロボット要素技術分野における平成 27 年度に採択した 31 テーマについて、知財・文献調査を実施し、知財戦略を策定した。

5. 2 実績推移

	平成 27 年度	平成 28 年度
一般勘定 (百万円)	1,210	3,060
特許等出願件数 (件)	1	49
論文発表数 (報)	1	94
学会発表数 (件)	9	433
フォーラム等 (件)	9	79

6. 事業内容

6. 1 平成 29 年度 (委託) 事業内容

基本計画に基づき、単なる現在の人工知能・ロボット関連技術の延長上にとどまらない、人間の能力を超えることを狙う革新的な要素技術を研究開発する。具体的には、人工知能技術やセンサ、アクチュエータ等のロボット要素技術について、我が国と世界の状況に鑑み、速やかに実用化への道筋をつける革新的な要素技術を研究開発する。

なお、引き続き、本プロジェクトのPMは、NEDO ロボット・AI部 統括研究員 関根 久とし、予算配分、プロジェクトの実施等、プロジェクトの進行全体を企画・管理する。次世代人工知能技術分野のPLは、AIRC 研究センター長の 辻井 潤一 氏が務め、プロジェクトの技術目標等の達成に向けた取組、研究開発の進捗状況の把握、プロジェクトの実施体制の構築・改編等について、NEDO と協議して実施する。

(1) 次世代人工知能技術分野

研究開発項目①「大規模目的基礎研究・先端技術研究開発」

(i) 次世代脳型人工知能の研究開発

脳型人工知能システムのプロトタイプを構築し、研究開発項目②とも連携して実世界規模のデータ・課題で定量的な評価を行い、実用可能性を確かめることにより、実用化研究を開始できる水準にまで技術を完成させることを目標として、次世代脳型人工知能の研究開発を行う。

また、研究開発項目③で構築する標準的ベンチマークデータに対する識別精度等、何らかの計測可能な指標を設定するとともに、アルゴリズムの試験的な実装あるいはそれに相当する動作確認により、最終目標を十分に達成できる見込みを示す。

(ii) データ・知識融合型人工知能の研究開発

データと知識を融合するための基礎技術を実装したプロトタイプを構築し、研究開発項目②とも連携して実世界規模の複数の応用課題に適用して有効性を確かめることにより、実用化研究を開始できる水準にまで技術を完成させることを目標として、データ・知識融合型人工知能の研究開発を行う。

また、研究開発項目③で構築する標準的ベンチマークデータに対する識別精度等、何らかの計測可能な指標を設定するとともに、アルゴリズムの試験的な実装あるいはそれに相当する動作確認により、機械学習の高度化のための研究開発を行い、最終目標を十分に達成できる見込みを示す。

研究開発項目②「次世代人工知能フレームワーク研究・先進中核モジュール研究開発」

実世界に局在するビッグデータをプライバシーの観点から安全・安心に活用し、高度な次世代人工知能技術を実現するための情報処理基盤としての次世代人工知能フレームワークと、複数の先進中核モジュールを実装し、個別モジュールの性能の先進性を検証するとともに、それらを用いてユーザの意思決定支援や生活行動支援を行う複数のサービスのプロトタイプ構築により、研究開発項目①とも連携して実用化研究を開始できる水準にまで技術を完成させることを目標として、研究開発を行う。

研究開発項目③「次世代人工知能共通基盤技術研究開発」

先導研究期間に定めた評価用の課題の選定や設定の方法、ベンチマークデータセットの収集・構築方法等を用いて、複数の標準的課題（タスクセット）の設定及び標準的ベンチマークデータセットの構築により、実用化研究を開始できる水準にまで技術を完成させることを目標として、研究開発項目①、②の成果である次世代人工知能技術及びフレームワーク・モジュールの性能や信頼性を評価する共通基盤技術の研究開発を行う。

研究開発項目⑦「次世代人工知能技術の社会実装に関するグローバル研究開発」(平成 29 年度より実施)

次世代人工知能技術の社会実装が求められる領域として、「人工知能の研究開発目標と産業化のロードマップ」における当面の検討課題のうち、(1) 生産性、(2) 健康、医療・介護、(3) 空間の移動の 3 領域において、関連する課題の解決に資するため、次世代人工知能技術の社会実装に関する研究開発を先導研究から実施する。

なお、人工知能技術とものづくり技術との融合等を国内外の叢智を結集して、グローバルに行うことを考慮する。

(2) 革新的ロボット要素技術分野

研究開発項目④「革新的なセンシング技術 (スーパーセンシング)」

【先導研究テーマ】

最終目標として掲げる各技術要素について、課題の明確化、課題解決の方法を示し、プロトタイプ機あるいはそれに相当する動作確認により最終目標に十分に達成する見込みを示す。さらに、課題解決に応じた複数の対応シナリオからなる後期計画を策定する。

【研究開発テーマ】

最終目標として掲げる各技術要素について、先導研究完了時に策定したそれぞれの後期計画の実行を通して、当該技術の応用例を提案して機能・性能を動作確認し、その実用化研究開発のシナリオを策定することを目標に研究開発する。

研究開発項目⑤「革新的なアクチュエーション技術 (スマートアクチュエーション)」

【先導研究テーマ】

最終目標として掲げる各技術要素について、課題の明確化、課題解決の方法を示し、プロトタイプ機あるいはそれに相当する動作確認により最終目標に十分に達成する見込みを示す。さらに、課題解決に応じた複数の対応シナリオからなる後期計画を策定する。

【研究開発テーマ】

最終目標として掲げる各技術要素について、先導研究完了時に策定したそれぞれの後期計画の実行を通して、当該技術の応用例を提案して機能・性能を動作確認し、その実用化研究開発のシナリオを策定することを目標に研究開発する。

研究開発項目⑥「革新的なロボットインテグレーション技術」

【先導研究テーマ】

最終目標として掲げる各技術要素について、課題の明確化、課題解決の方法を示し、プロトタイプ機あるいはそれに相当する動作確認により最終目標に十分に達成する見込みを示す。さらに、課題解決に応じた複数の対応シナリオからなる後期計画を策定する。

【研究開発テーマ】

最終目標として掲げる各技術要素について、先導研究完了時に策定する後期計画の実行を通して、当該技術の応用例を実空間の行動として実現・評価し、その技術の実用化研究開発のシナリオを策定することを目標に研究開発する。

(3) RFI を踏まえた調査研究・先導研究

各調査・先導研究課題に対して、調査研究で策定した先導研究計画の実行を通して、最終目標として掲げる技術要素の課題の明確化、課題解決の方法を示し、プロトタイプ機あるいはそれに相当する動作確認により最終目標に十分に達成する見込みを示す。さらに、課題解決に応じた複数の対応シナリオからなる後期計画を策定する。

各分野における先導研究テーマ（上記（1）、（2）の対象テーマ及び（3））については、平成 29 年度中にステージゲート評価委員会を開催し、目標に対する達成度、最終目標に対する技術的な道筋、実用化に向けた戦略の策定状況等に対して、PM 及び外部評価委員による評価を実施する。これにより、成果の最大化に向けて研究開発に移行する。

7. 事業の実施方式

7. 1 公募

(1) 掲載する媒体

「NEDO ホームページ」及び「e-Rad ポータルサイト」等に掲載する。

(2) 公募開始前の事前周知

公募開始前に NEDO ホームページで行う。本事業は、e-Rad 対象事業であり、e-Rad 参加の案内も併せて行う。

(3) 公募時期・公募回数

次世代人工知能技術分野について、平成 29 年 5 月頃に公募を 1 回以上実施する。

(4) 公募期間

原則 30 日間以上とする。

(5) 公募説明会

NEDO 本部近郊等で複数回行う。

7. 2 採択方法

(1) 審査方法

- ・ e-Rad システムへの応募基本情報の登録は必須とする。
- ・ NEDO 又は PM は、機構外部から幅広い分野の優れた専門家・有識者の意見を参考にしつつ、客観的な審査基準に基づく公正な選定を行う。特に、我が国の経済活性化により直接的で、かつ、大きな効果を有する案件を選定する。
- ・ NEDO 又は PM は、申請者に対して、必要に応じてヒアリング等を実施する。
- ・ 審査委員会は非公開のため、審査経過に関する問合せには応じない。

(2) 公募締切から採択決定までの審査等の期間

70 日間以内とする。

(3) 採択結果の通知

採択結果については、NEDO から申請者に通知する。
なお、不採択の場合は、その明確な理由を添えて通知する。

(4) 採択結果の公表

採択案件については、申請者の名称、研究開発テーマの名称・概要を公表する。

7. 3 その他

本プロジェクトは、非連続ナショナルプロジェクトとして取扱う。

8. その他重要事項

(1) プロジェクトの運営・管理

- ・プロジェクトの管理・執行に責任を有する NEDO は、PM を置き、経済産業省と密接に連携させつつ、本プロジェクトの目的及び目標に照らして適切な運営管理を実施する。
- ・PM は、国内外の関連技術動向を把握するとともに、プロジェクト全体の進捗を把握・管理し、その進捗状況を踏まえて、資金配分や技術開発内容の見直し、実施体制の変更、加速、方向転換、中断、新規実施者の組み込み等を柔軟かつ機動的に行う。
- ・PM は、適正で公平な研究開発の推進のために、研究開発テーマごとに以下の推進事項を設定し、進捗管理の基盤とする。
 - ① 研究開発開始時に、各研究開発項目の開発技術に対し、あらかじめ技術を活用できる想定タスク（ユースケース）とその典型的応用シーンにおける貢献方法を確認する。これにより、開発技術の用途を明確化し、実用性、有用性において将来のロボットを飛躍的に高めるための革新的要素技術であることを確認する。
 - ② 想定タスクを実現するための段階的な目標として、ステージゲート評価及び最終評価時の到達目標、動作確認方法、評価基準をあらかじめ明確に設定する。
- ・本プロジェクトでは、技術的にブレイクスルーを達成できるかの目途を得るために、2年以内の先導研究期間において、研究開発テーマの実現可能性を調査・検討し、プロジェクトの技術推進委員会の助言のもと、NEDO 又は PM がテーマの絞り込みを行うステージゲート評価等を実施する。

また、このような機会を捉え、関連する研究開発を行っている文部科学省、総務省等の参画を得たワークショップ等を開催し、情報発信・収集を行う。併せて、研究開発するテーマ間、実用化に向けた企業等との協業を目的としたワークショップ等を開催して、本プロジェクトの情報発信を行う。
- ・プロジェクトで取組む技術分野について、内外の技術開発動向、政策動向、市場動向、特許情報等について必要に応じて調査し、研究開発の推進に活用する。
- ・本プロジェクトに関連して、国際競争力の強化を図るため、併せて、国立研究開発法人産業技術総合研究所で実施される人工知能技術等に係る研究体制の整備等を踏まえながら、人工知能技術分野の人材育成、人的交流等の展開、周辺研究等を実施する。

(2) プロジェクト運営及び研究開発テーマの進捗把握・管理

PM は、技術推進委員会等を1年に1回程度開催し、外部有識者の意見を運営管理に反映させる。

(3) 知的財産権の帰属、管理等取扱い

【「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」における知財マネジメント基本方針】に従ってプロジェクトを実施する。

9. スケジュール

本年度の公募スケジュール（予定）は以下のとおり。

【先導研究（平成29年度採択分）】

平成29年 5月中旬 公募開始
5月下旬 公募説明会
6月中旬 公募締切
7月下旬 契約・助成審査委員会
7月下旬 採択決定

【調査研究（平成29年度採択分）】

平成29年 5月下旬 公募開始
5月下旬 公募説明会
7月中旬 公募締切
8月下旬 契約・助成審査委員会
9月上旬 採択決定

【調査研究に係る運營業務（平成29年度採択分）】

平成29年 5月中旬 公募開始
5月中旬 公募説明会
5月下旬 公募締切
5月下旬 採択決定

【知財戦略調査（平成29年度採択分）】

平成29年 6月下旬 公募開始
7月上旬 公募説明会
7月中旬 公募締切
7月下旬 採択決定

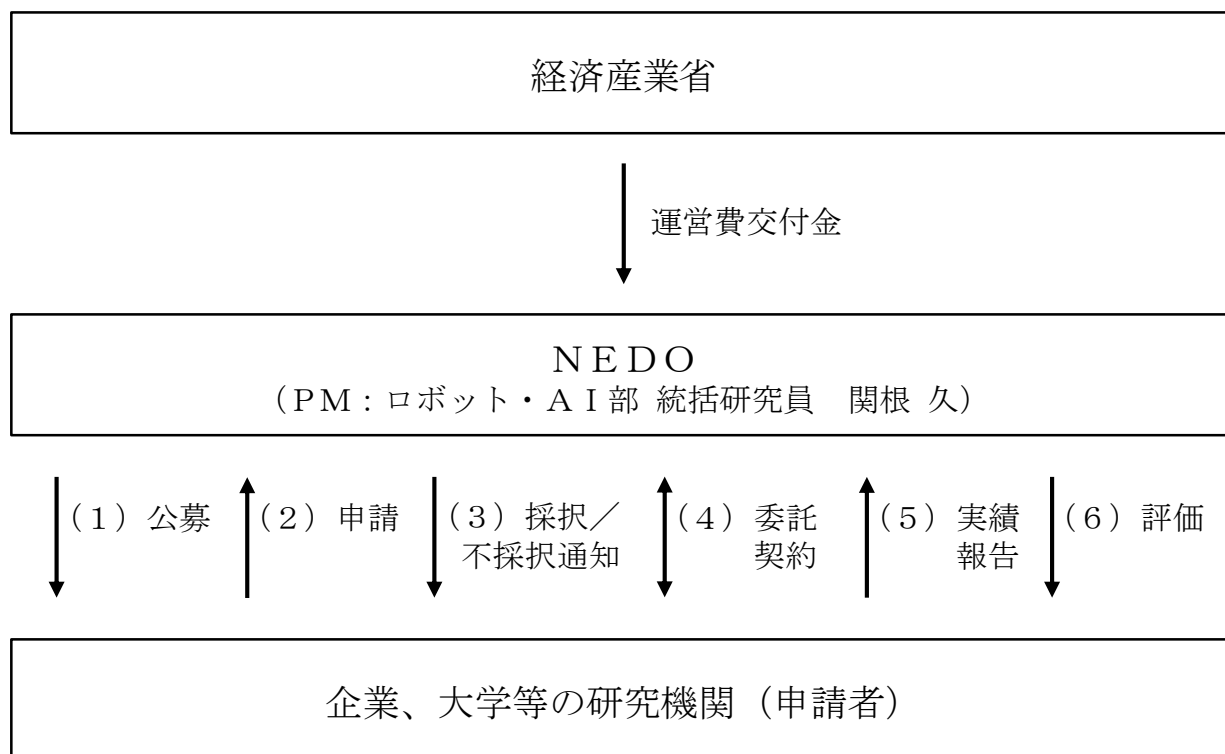
先導研究中のテーマの対応は、以下のとおり。

- ・平成30年1月頃 ステージゲート評価委員会

10. 実施方針の改訂履歴

- (1) 平成29年2月、制定。
- (2) 平成29年3月、研究開発項目⑦（次世代人工知能技術分野）の追加等に伴う変更。
- (3) 平成29年8月、平成29年度事業規模の変更、委託予定先（平成29年度採択【先導研究】、【知財戦略調査】）の決定等に伴う変更。
- (4) 平成29年9月、委託予定先（平成29年度採択【調査研究】）の決定に伴う変更。
- (5) 平成30年1月、平成29年度事業規模の変更。
- (6) 平成30年2月、委託予定先（平成29年度ステージゲート評価に伴う、先導研究から研究開発への移行テーマ）の決定に伴う変更。

(別紙) プロジェクトの実施スキーム及び実施体制



< 1. 次世代人工知能技術分野 >

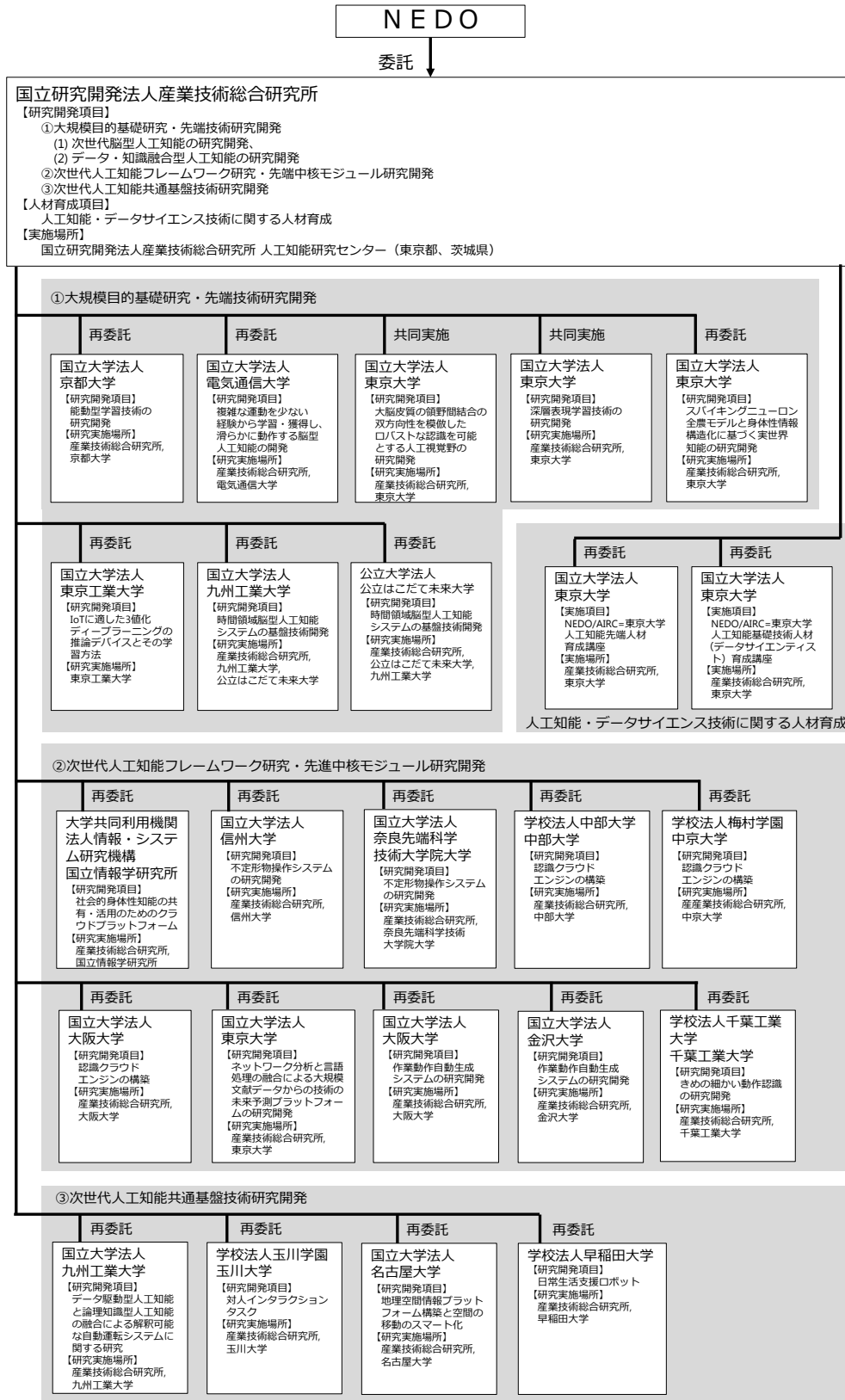
(1) 平成27年度採択テーマ

研究開発項目①「大規模目的基礎研究・先端技術研究開発」

研究開発項目②「次世代人工知能フレームワーク研究・先進中核モジュール研究開発」

研究開発項目③「次世代人工知能共通基盤技術研究開発」

【人間と相互理解できる次世代人工知能技術の研究開発】

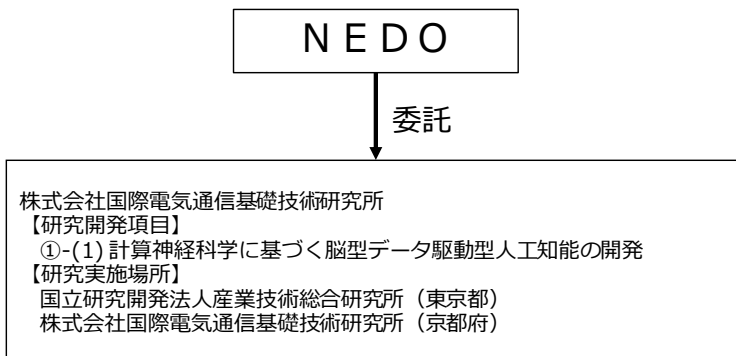


【人間と相互理解できる次世代人工知能技術の研究開発】において実施する研究開発・人材育成テーマ

研究開発項目	研究開発・人材育成テーマ
①	視覚野を中心とした適応的知能を支える神経機構の解明
	大脳皮質の領野間結合の双方向性を模倣した、ロバストな認識を可能とする人工視覚野
	複雑な運動を少ない経験から学習・獲得し、滑らかに動作する脳型人工知能の開発
	能動型学習技術の研究開発
	スパイクニューロン全脳モデルと身体性情報構造化に基づく動的実世界知能の研究開発
	時間領域脳型人工知能システムの基盤技術開発
	自然言語理解を核としたデータ・知識融合技術の研究開発
	分散表象知識と記号的知識の相互変換技術の研究開発
	スケーラブルな機械学習・確率モデリングの研究開発
	超複雑な機械学習・確率モデリングの研究開発
	深層表現学習技術の研究開発
	IoTに適した3値化ディープラーニングの推論デバイスとその学習方法
	②
次世代人工知能研究テストベッドの研究開発	
社会的身体性知能の共有・活用のためのクラウドプラットフォーム	
ネットワーク分析と言語処理の融合による大規模文献データからの技術の未来予測プラットフォームの研究開発	
観測・データ収集モジュールの研究開発	
認識クラウドエンジンの構築	
きめの細かい動作認識の研究開発	
社会レベル行動モデリング・シミュレーションモジュールの研究開発	
作業動作自動生成システムの研究開発	
不定形物操作システムの研究開発	
③	生活現象モデリング(サービス現場)
	生活現象モデリング(介護現場)
	生活現象モデリング(保育現場)
	生活現象モデリング(安全やヘルスケア)
	対人インタラクションタスク
	地理空間情報解析プラットフォーム構築
	セマンティック情報に基づく自動運転システムにおける人工知能技術の性能評価・保証に関する研究
	データ駆動型人工知能と論理知識型人工知能の融合による解釈可能な自動運転システムに関する研究
	産業用ロボット
	日常生活支援ロボット
	生命科学文献キュレーション支援技術の研究開発
人材育成	NEDO/AIRC=東京大学 人工知能先端技術人材育成講座
	NEDO/AIRC=東京大学 人工知能基礎技術人材(データサイエンティスト)育成講座

研究開発項目①「大規模目的基礎研究・先端技術研究開発」

【計算神経科学に基づく脳データ駆動型人工知能の研究開発】

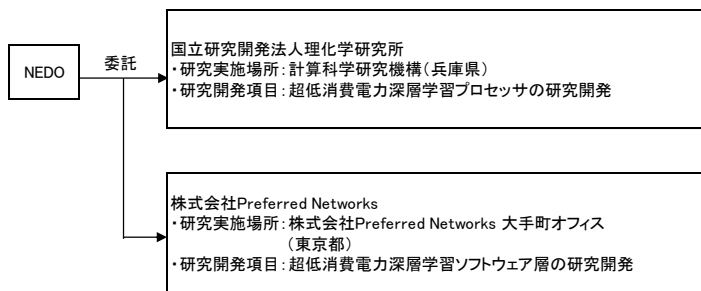


(2) 平成28年度採択テーマ

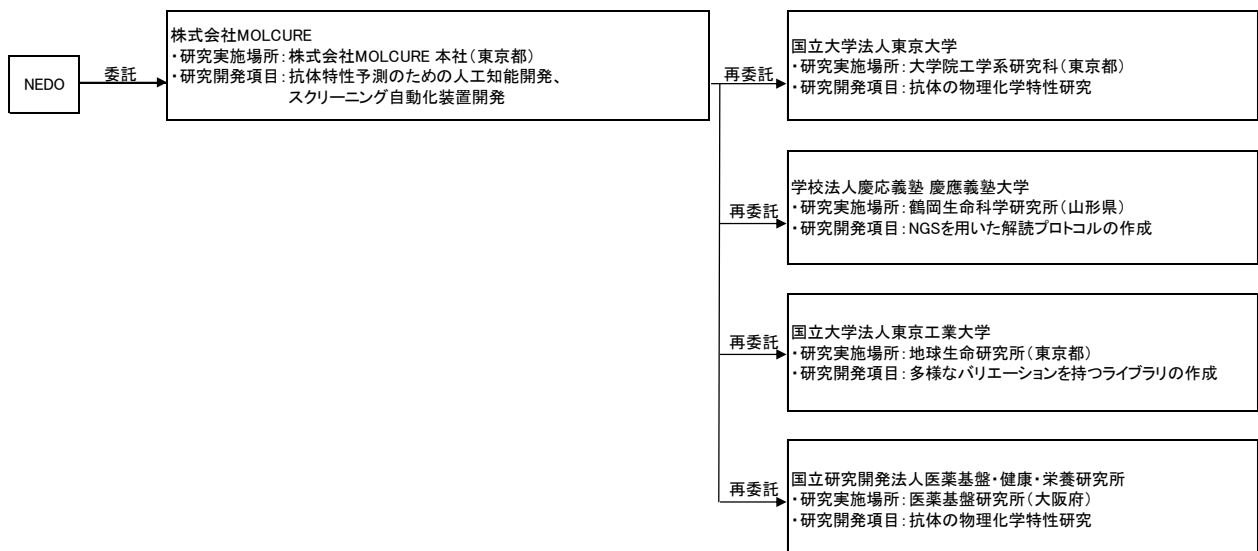
研究開発項目①「大規模目的基礎研究・先端技術研究開発」

研究開発課題Ⅰ「大規模目的基礎研究・先端技術研究開発」

【超低消費電力深層学習プロセッサおよびソフトウェア層の研究開発】(先導研究にて終了)



【人工知能と実験自動化ロボットを統合した次世代創薬プラットフォームの開発】

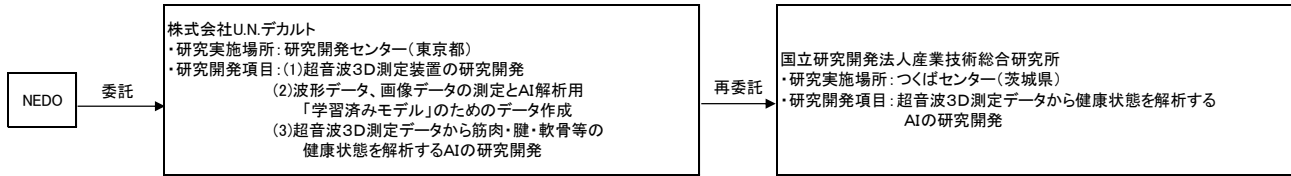


(3) 平成29年度採択テーマ

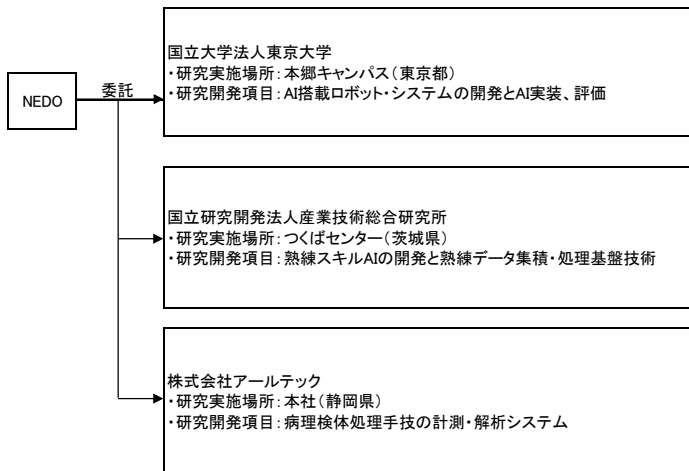
【先導研究】

研究開発項目⑦「次世代人工知能技術の社会実装に関するグローバル研究開発」

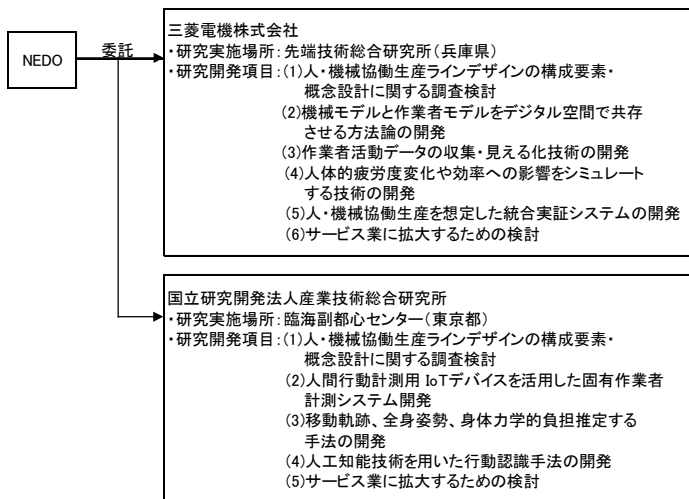
【人工知能と超音波3D画像による筋肉・腱・軟骨等の健康状態測定装置の研究開発】



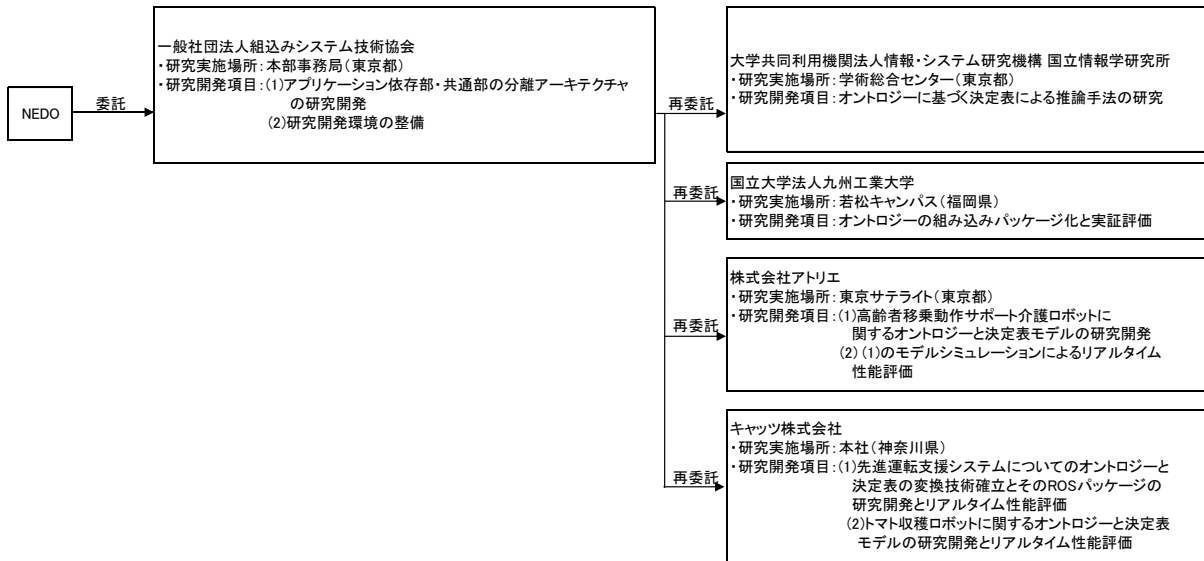
【熟練スキルを搭載した知能ロボットの研究開発】



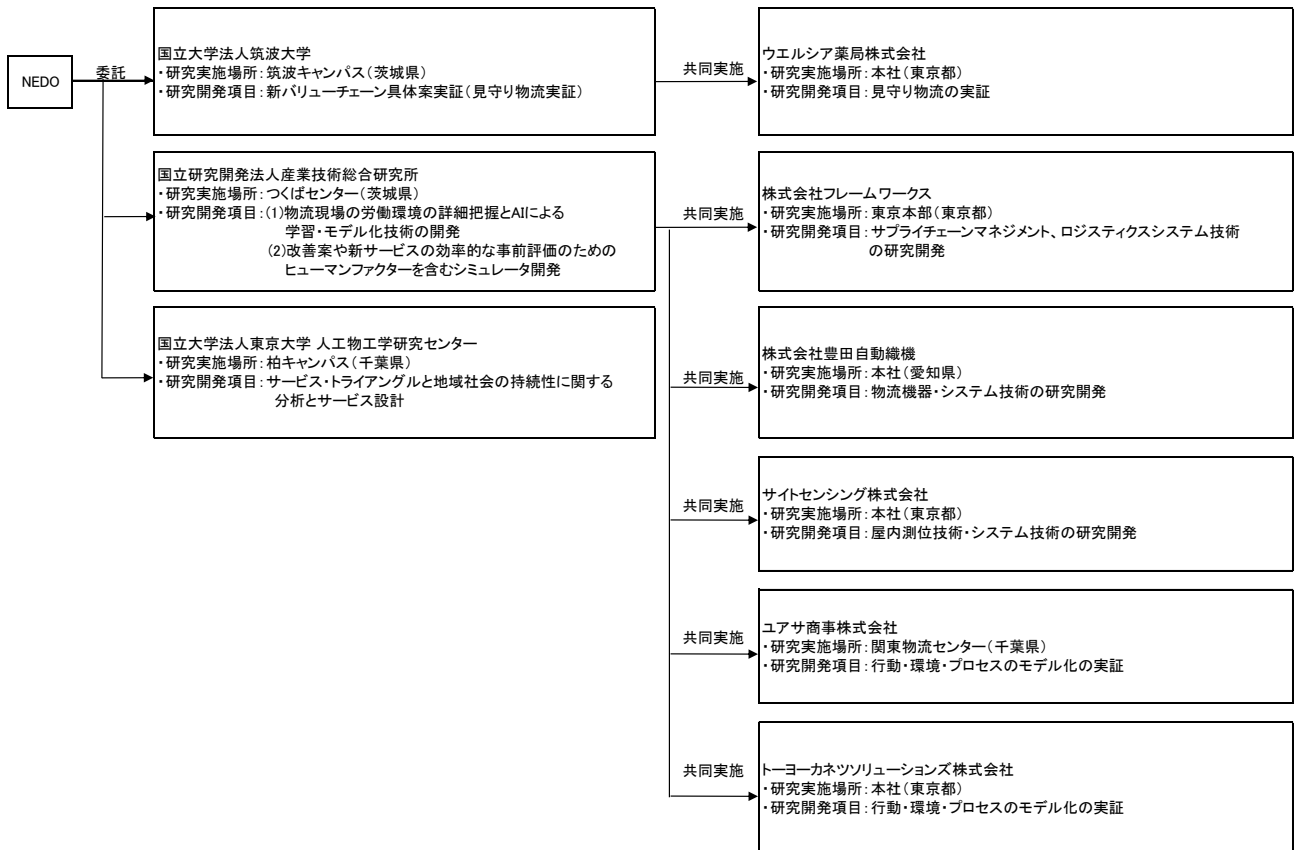
【人・機械協働生産のための人工知能を活用した作業者モデル構築に関する研究開発】



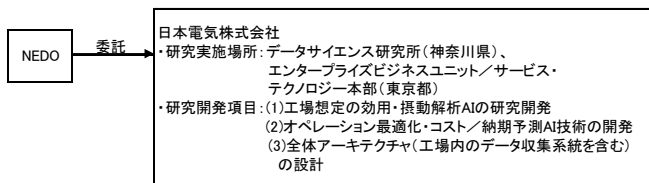
【オントロジー推論のリアルタイム処理を実現する組み込み技術の実現と安全・安心分野への応用】



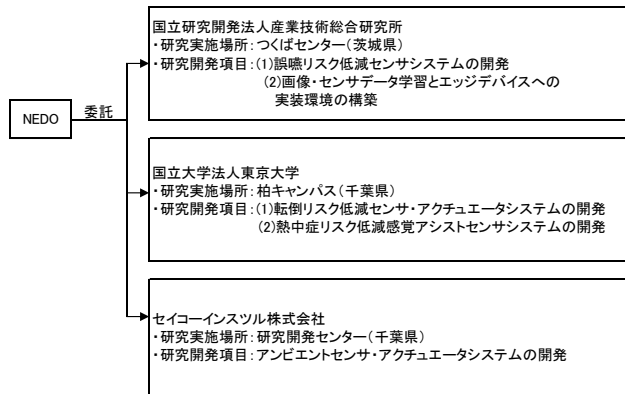
【物流サービスの労働環境改善と付加価値向上のためのサービス工学×AIに関する研究開発】



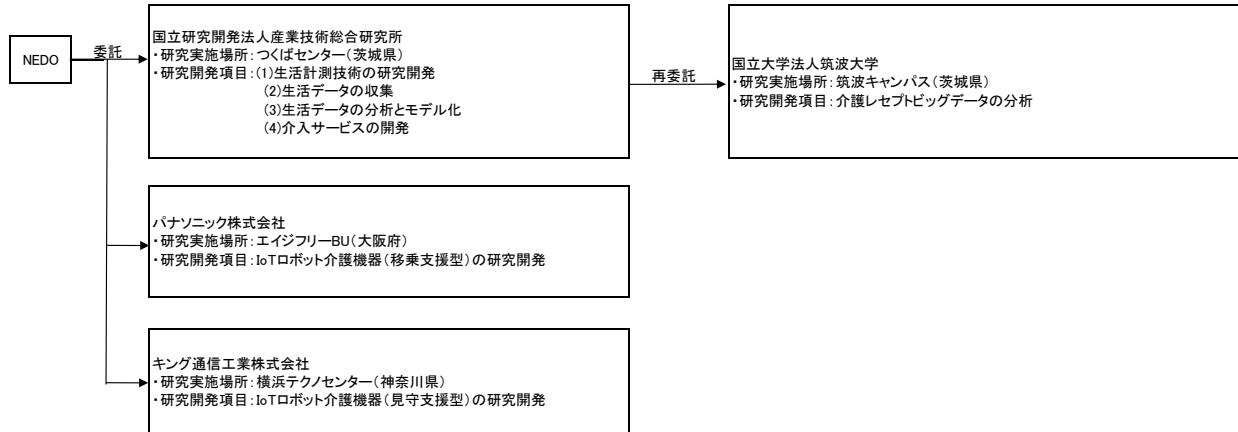
【次世代製造バリューチェーン構築に向けた人工知能の研究開発】



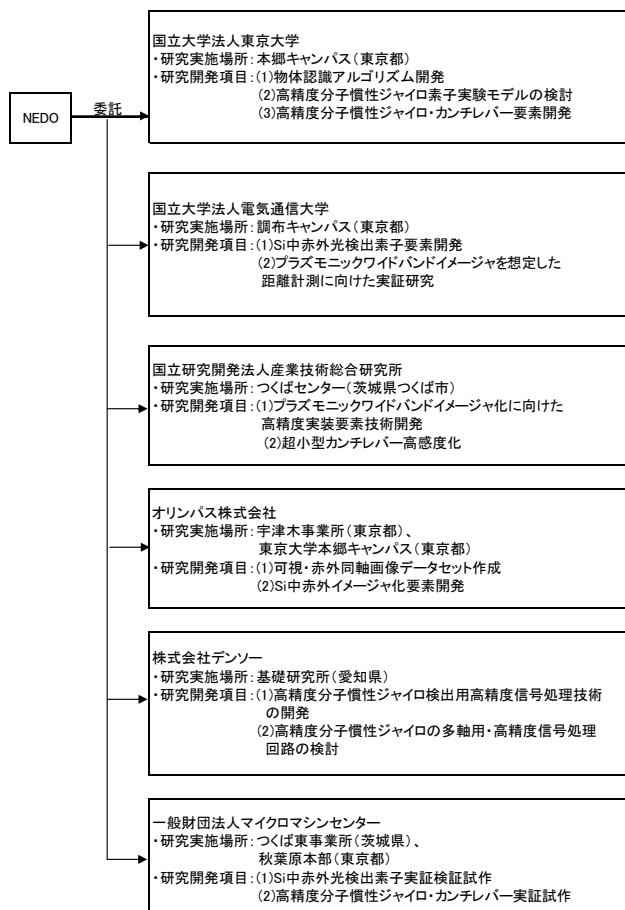
【高齢者の日常的リスクを低減するAI駆動アンビエントセンサ・アクチュエータシステムの研究開発】



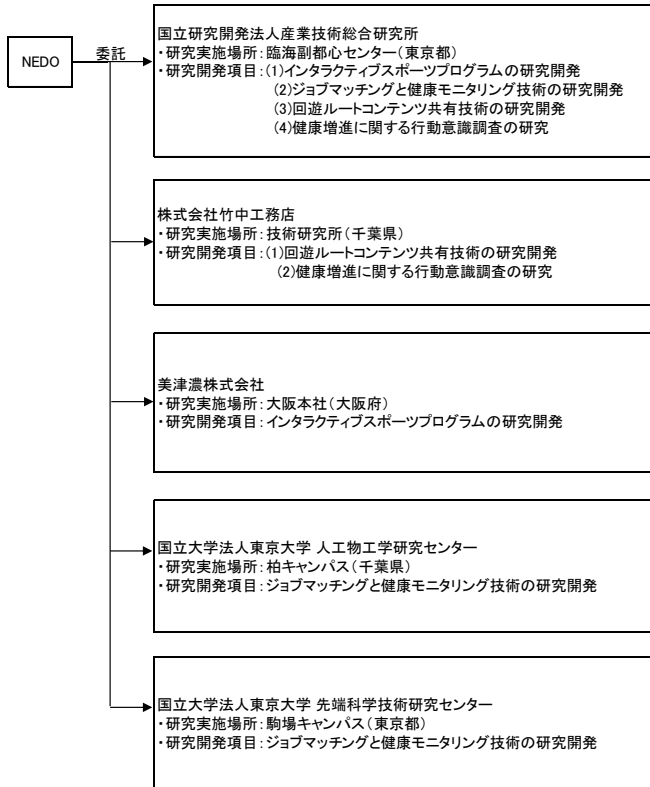
【ロボットをプローブとした高齢者の生活機能の計測・分析・介入技術の研究開発】



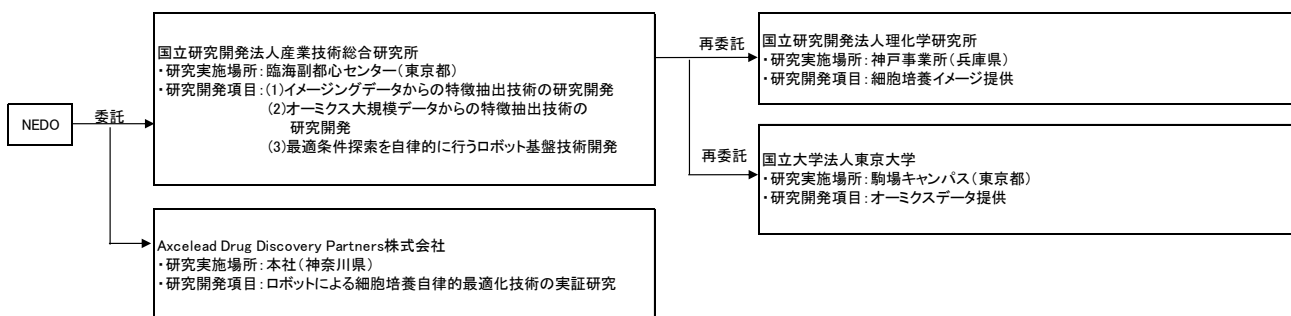
【空間移動時のAI融合高精度物体認識システムの研究開発】



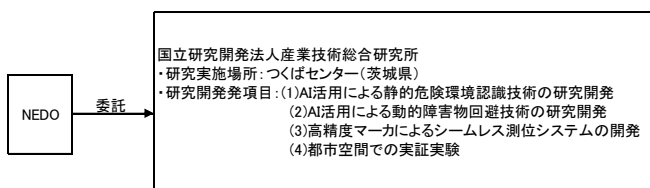
【健康増進行動を誘発させる実社会理込型AIによる行動インタラクション技術の研究開発】



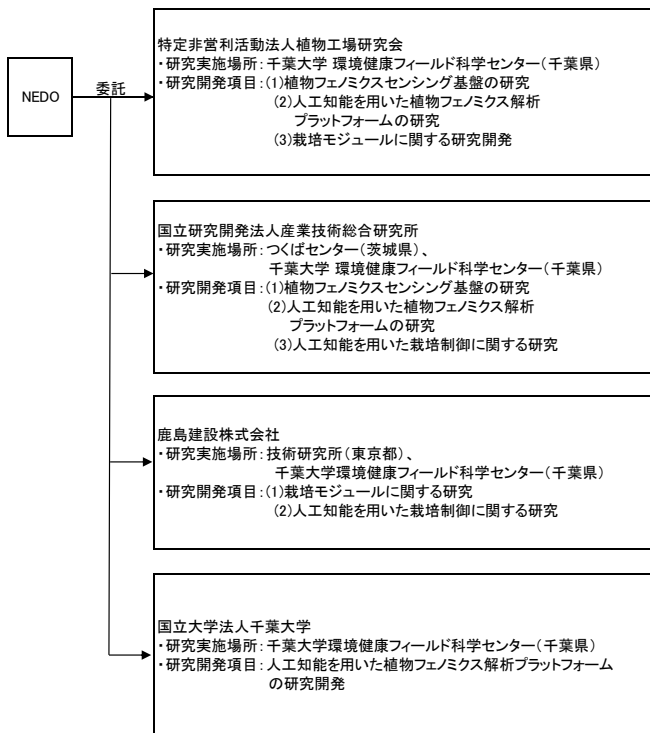
【AI×ロボットによる高品質細胞培養の自動化とオミックスデータの大規模取得】



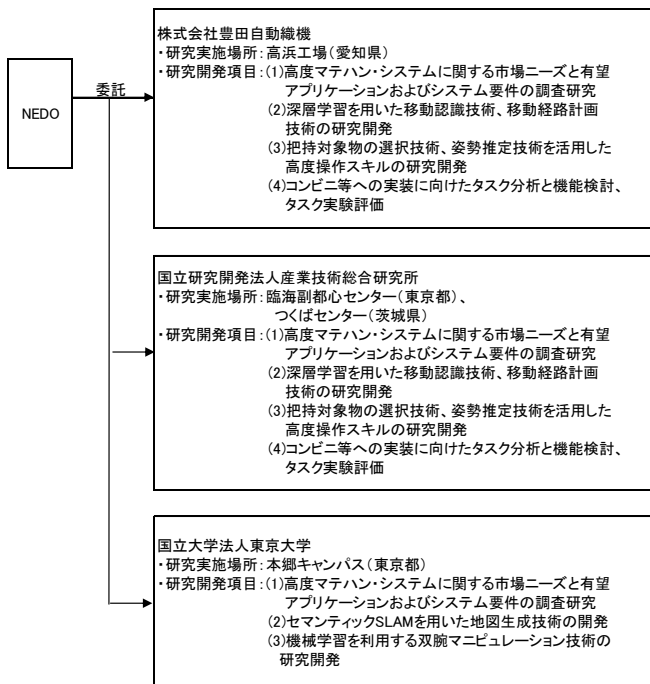
【AI活用による安全性向上を目指したスマートモビリティ技術の開発】



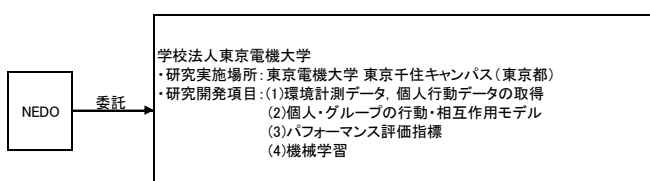
【人工知能技術を用いた植物フェノミクスとその応用に関する先導研究】



【コンビニ等の店舗内作業を対象としたAI×ロボティクスによる高度マテリアルハンドリング・システムの研究開発】



【イノベーション・リビングラボの先導研究】



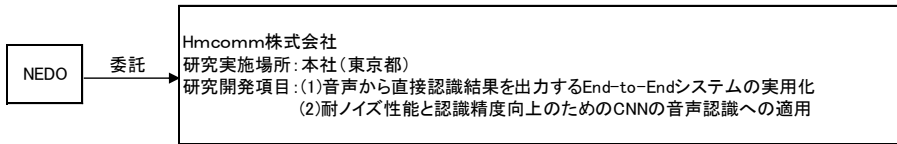
【調査研究】

研究開発項目①「大規模目的基礎研究・先端技術研究開発」

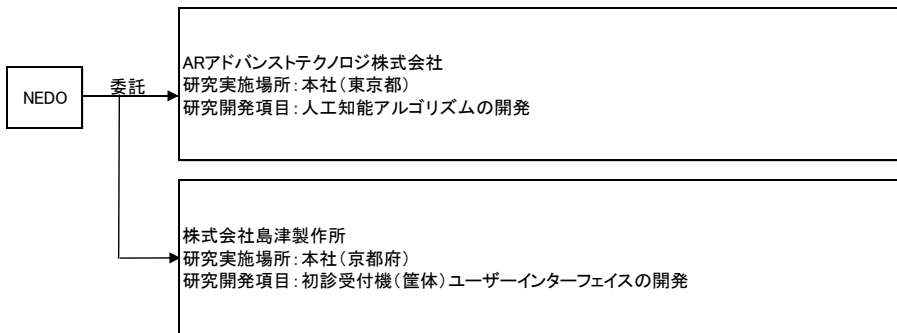
研究開発項目②「次世代人工知能フレームワーク研究・先進中核モジュール研究開発」

研究開発項目③「次世代人工知能共通基盤技術研究開発」

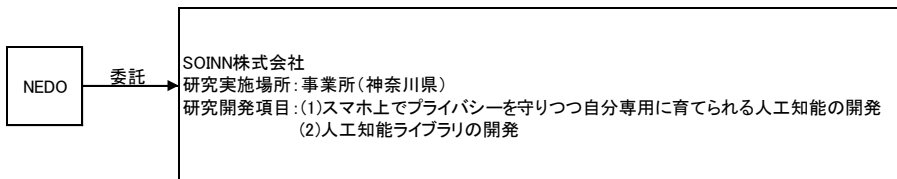
【多様話者・多言語に対応可能な“End-to-End音声認識AI”の実用化】



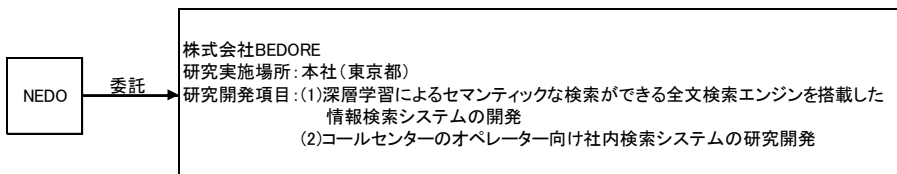
【人工知能による診療科推論等の調査研究】



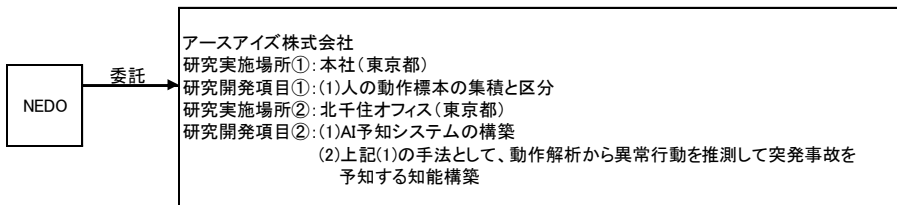
【スマホで育てる日本発個人向け人工知能】



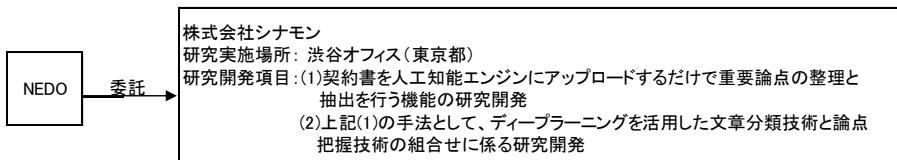
【深層学習を利用した対話型インターフェースによる非構造化データ検索の調査研究】



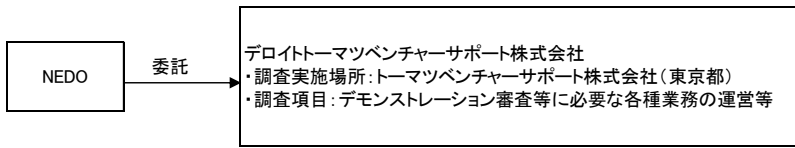
【五感AIカメラの開発】



【契約書関連業務における抜本的バックオフィス改革人工知能の調査研究】



【次世代人工知能技術分野(調査研究)におけるデモンストレーション審査等の運営業務】



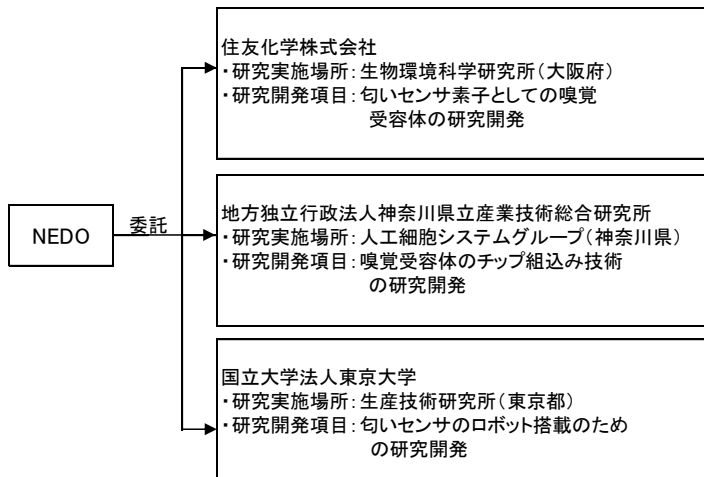
<2. 革新的ロボット要素技術分野>

研究開発項目④ 革新的なセンシング技術(スーパーセンシング)

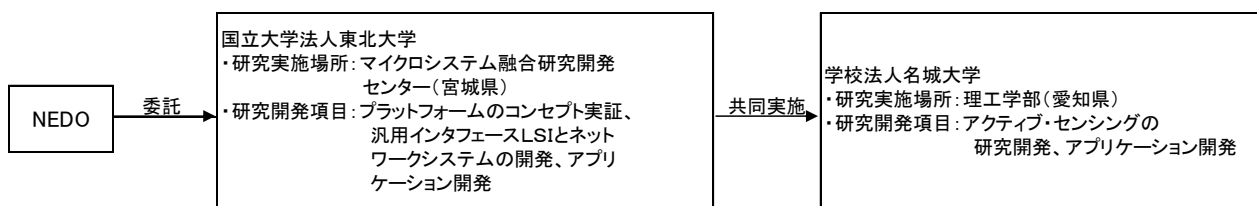
(1) 平成27年度採択テーマ

研究開発項目④ 革新的なセンシング技術(スーパーセンシング)

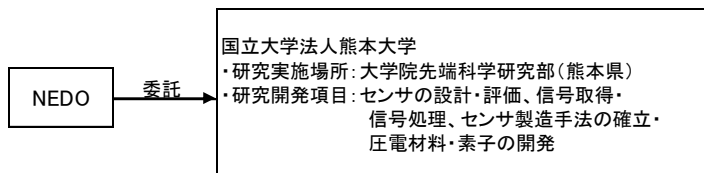
【人検知ロボットのための嗅覚受容体を用いた匂いセンサの開発】



【次世代ロボットのためのマルチセンサ実装プラットフォーム】



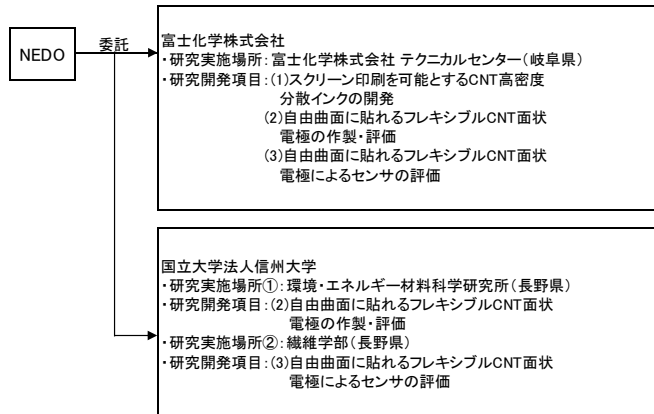
【ロボットの全身を被覆する皮膚センサの確立と応用開発】



(2) 平成28年度採択テーマ

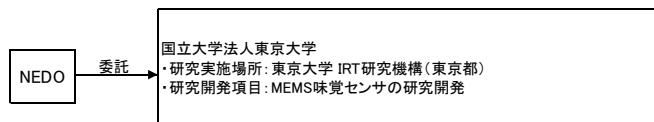
研究開発課題Ⅱ「高密度で自由曲面に貼れる電極の研究開発」

【自由曲面に貼れるナノチューブ面状電極の研究開発】(先導研究にて終了)

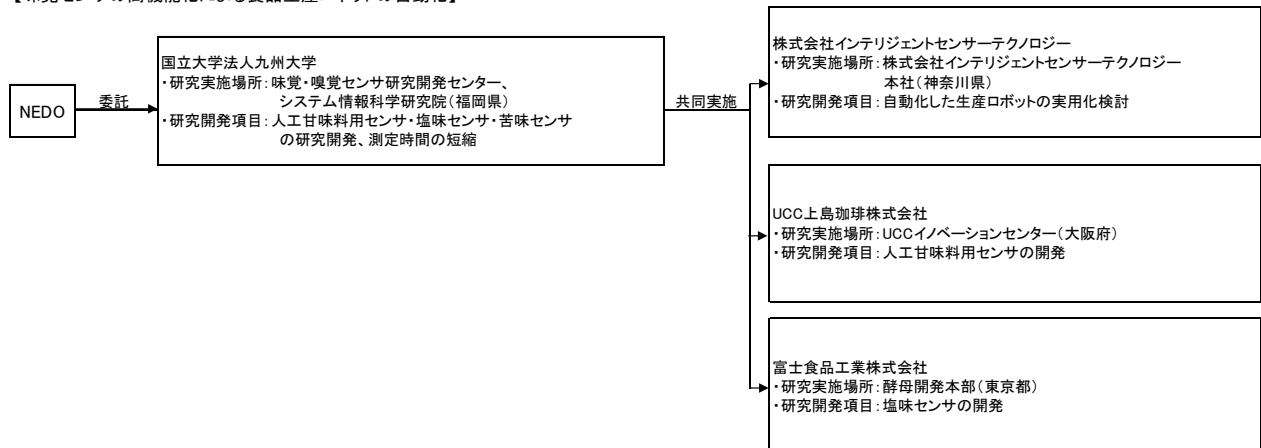


研究開発課題Ⅲ「味覚センサの研究開発」

【ロボットに実装可能なMEMS味覚センサ】



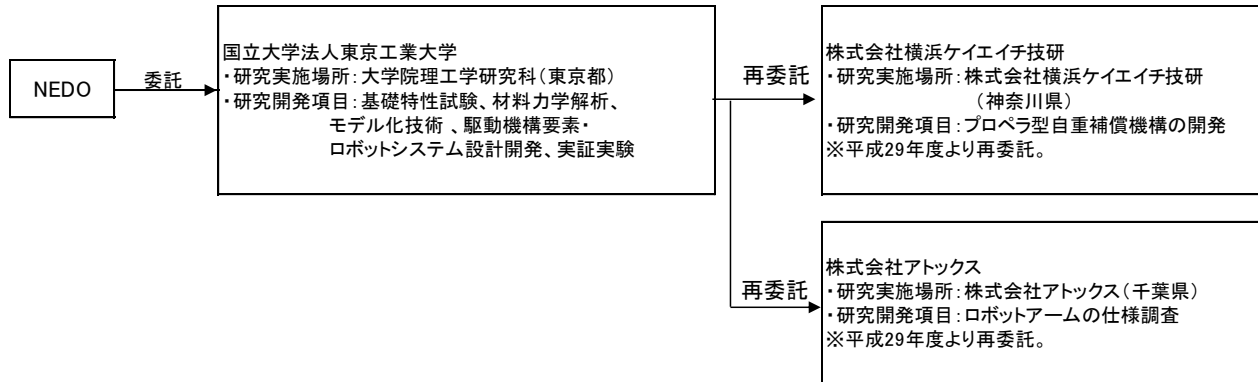
【味覚センサの高機能化による食品生産ロボットの自動化】



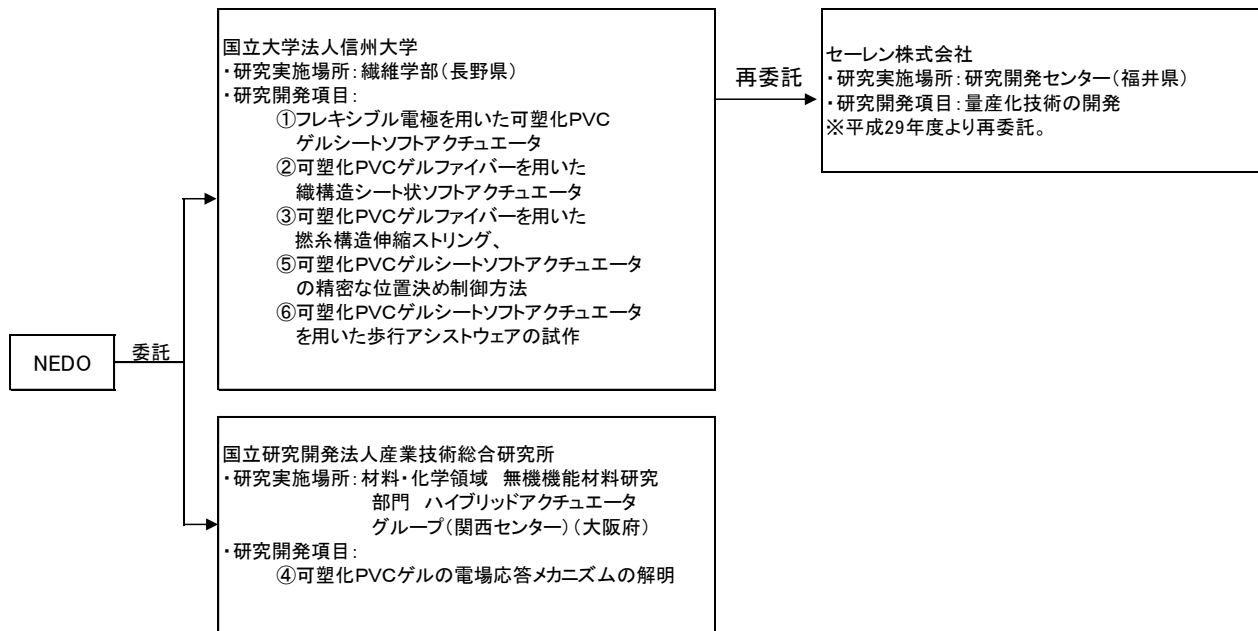
研究開発項目⑤ 革新的なアクチュエーション技術（スマートアクチュエーション）

（1）平成27年度採択テーマ

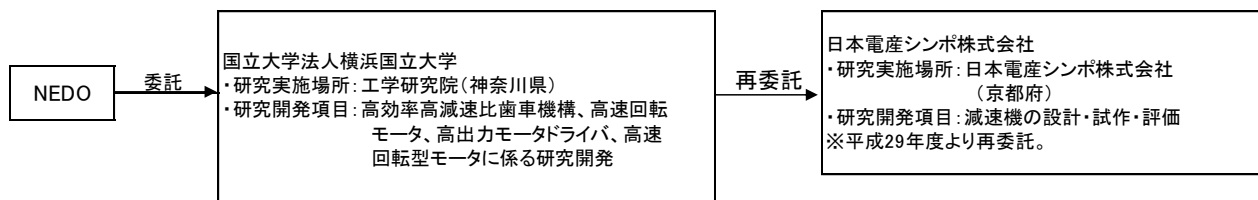
【高強度化学繊維を用いた『超』腱駆動機構と制御法の研究開発】



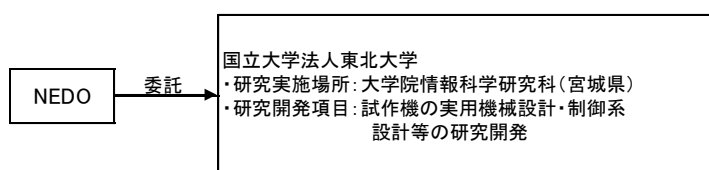
【可塑化PVCゲルを用いたウェアラブルロボット用ソフトアクチュエータの研究開発】



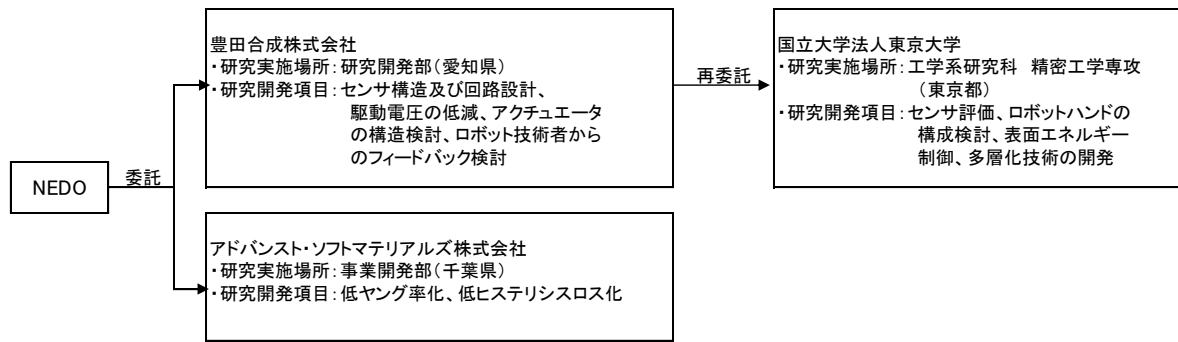
【高効率・高減速ギヤを備えた高出力アクチュエータの研究開発】



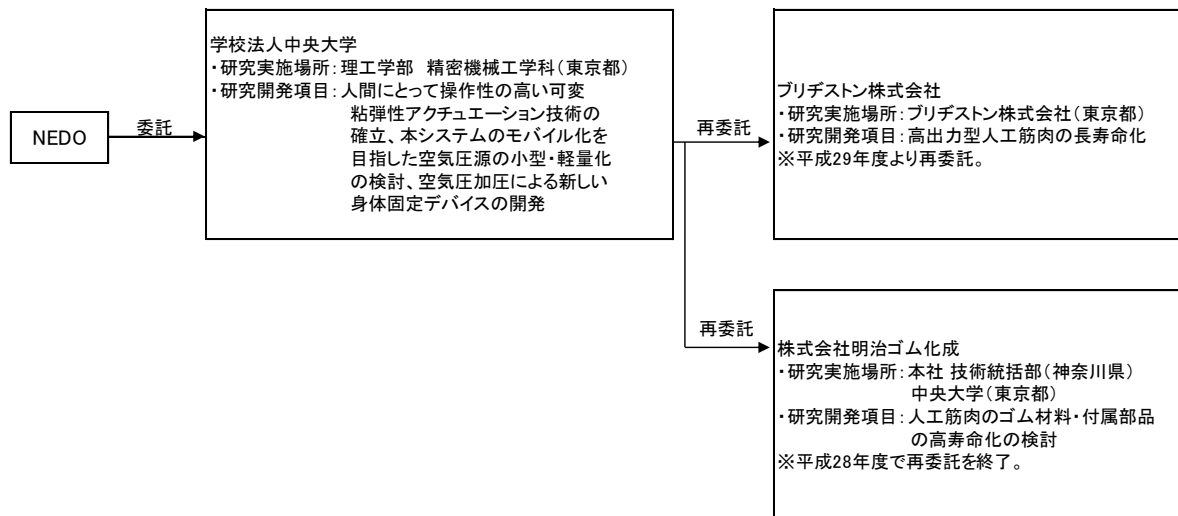
【全方向駆動機構を核とした革新的アクチュエーション技術の研究開発】



【スライドリングマテリアルを用いた柔軟センサーおよびアクチュエータの研究開発】



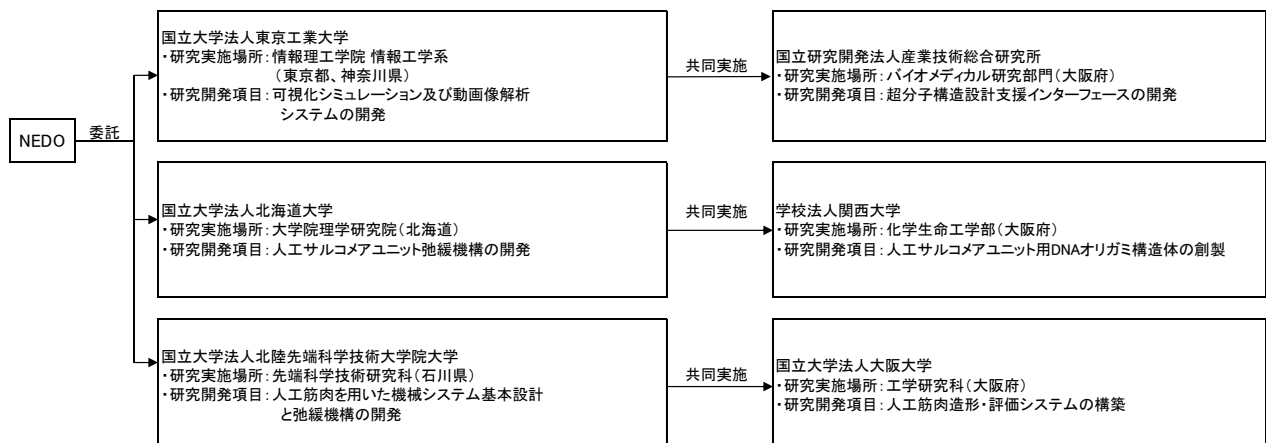
【人間との親和性が高いウェアラブルアシスト機器のための可変粘弾性特性を有する革新的ソフトアクチュエータシステムの開発】



(2) 平成28年度採択テーマ

研究開発課題Ⅳ「生体分子を用いたロボットの研究開発」

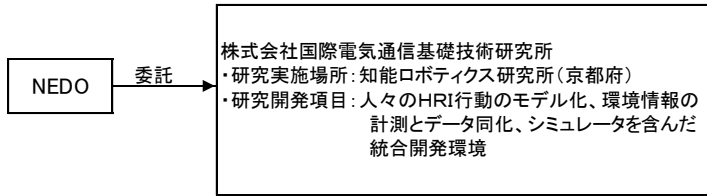
【分子人工筋肉の研究開発】



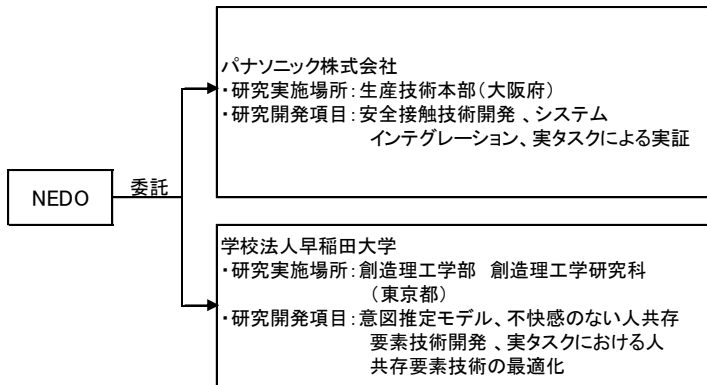
研究開発項目⑥ 革新的なロボットインテグレーション技術

(1) 平成27年度採択テーマ

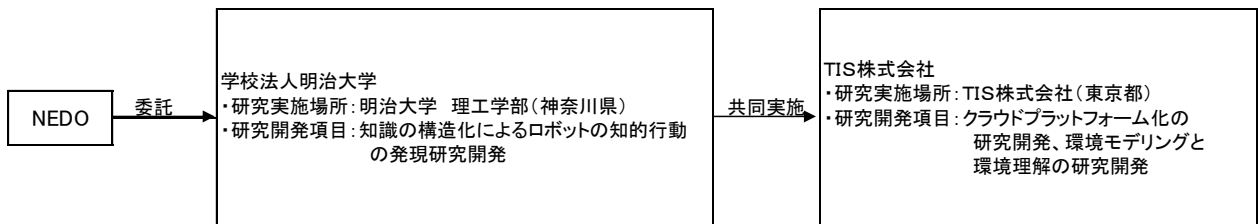
【人共存環境で活動するロボットのためのHRI行動シミュレーション技術】



【接触を許容しながら安全かつ不快感を与えずに移動する自律移動技術の研究開発】



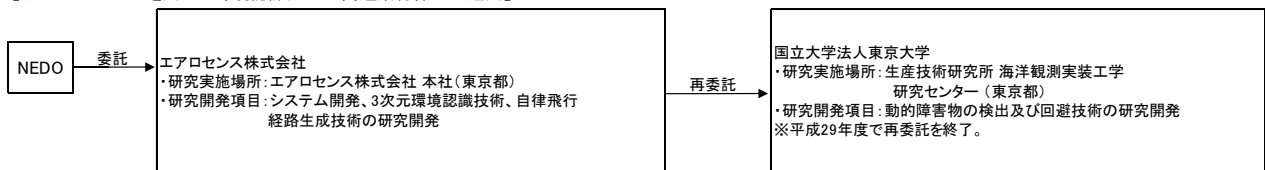
【知識の構造化によるロボットの知的行動の発現研究開発】



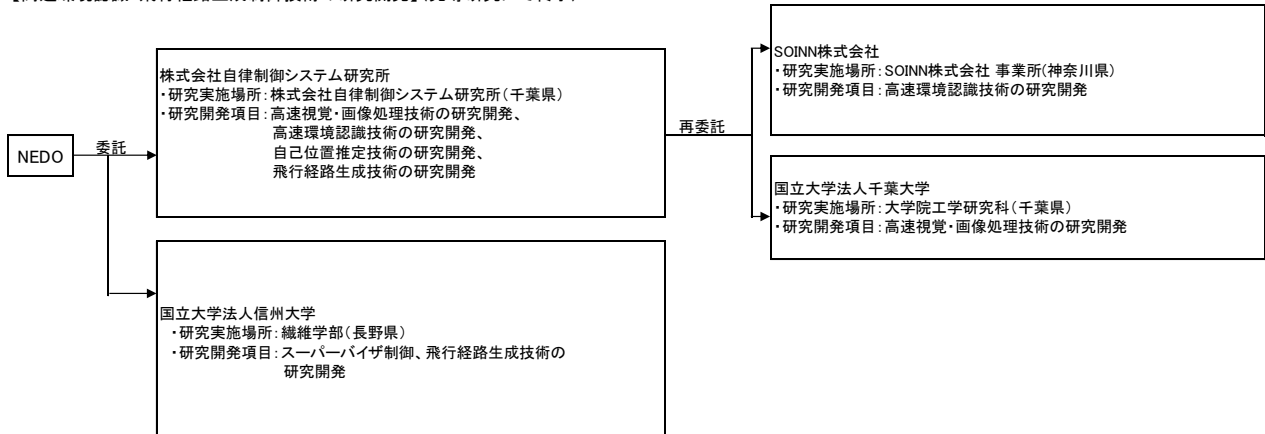
(2) 平成28年度採択テーマ

研究開発課題Ⅴ「UAV向け環境認識技術と飛行経路生成技術の研究開発」

【イメージセンサーを用いた環境認識処理の高速飛行体への適用】

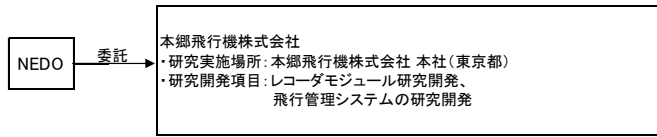


【高速環境認識・飛行経路生成制御技術の研究開発】(先導研究にて終了)

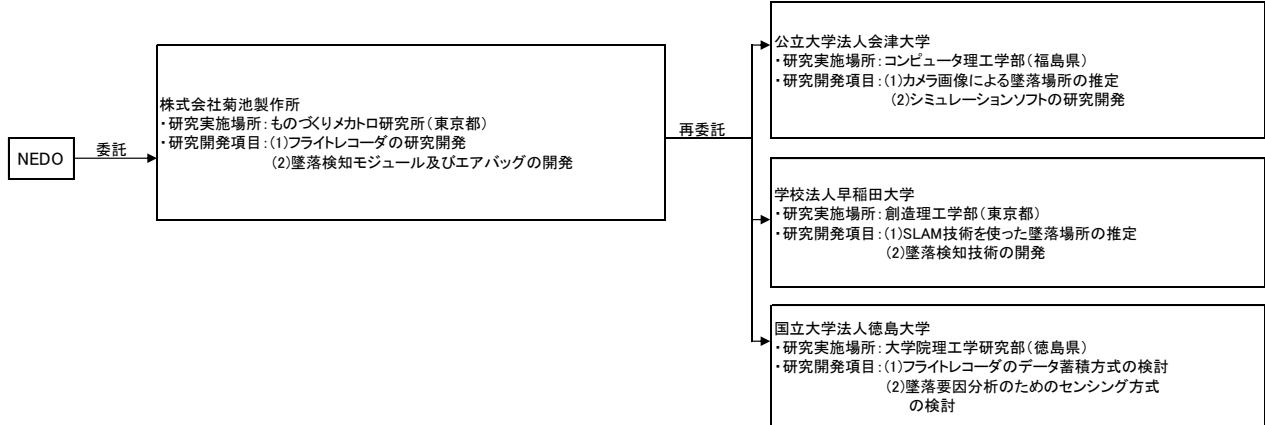


研究開発課題Ⅵ「小型UAV向けフライトレコーダの研究開発」

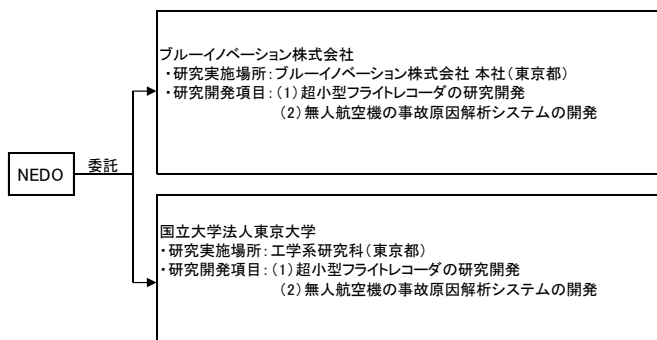
【フライトレコーダを用いた安全性向上に向けた枠組みの研究開発】(先導研究にて終了)



【UAV向けフライトレコーダと不時着技術の研究開発】(先導研究にて終了)

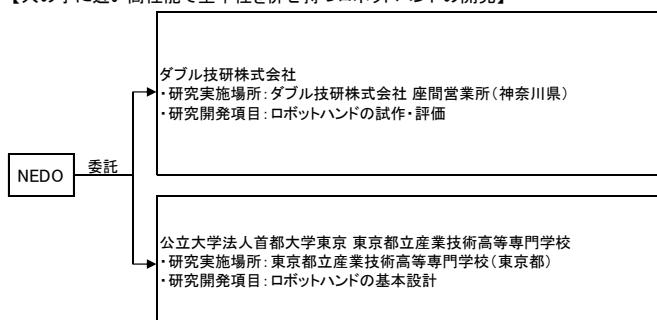


【フライトレコーダの標準化及び小型無人航空機の事故原因解析の研究開発】

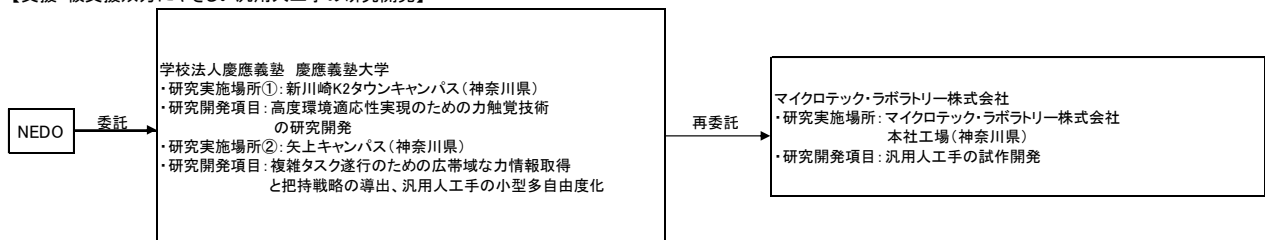


研究開発課題Ⅶ「ロボットハンドを含む前腕の研究開発」

【人の手に近い高性能で堅牢性を併せ持つロボットハンドの開発】



【支援・被支援双方にやさしい汎用人工手の研究開発】

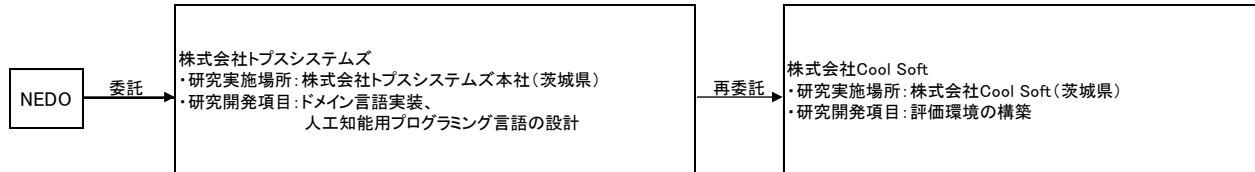


<3. RFIを踏まえた調査研究・先導研究>

3. 1. 次世代人工知能技術分野

調査・先導研究課題①「次世代人工知能プログラミング言語の研究開発」

【1】「メニューコアを活用するデータフロー型プログラミング言語の開発」(先導研究にて終了)



調査・先導研究課題②「マルチモーダルコミュニケーションに関する研究開発」

(調査研究にて終了)

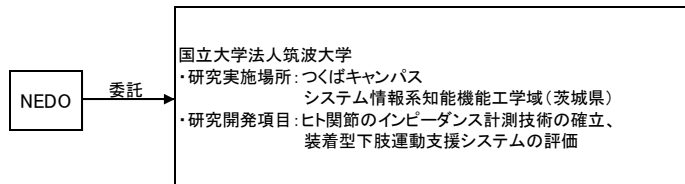
調査・先導研究課題③「道具の操りと身体性の効果的な相互作用に関する研究開発」

(調査研究にて終了)

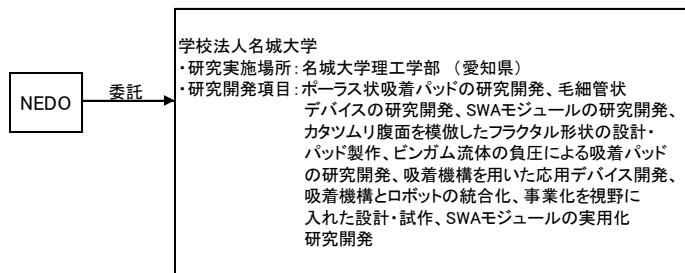
3. 2. 革新的ロボット要素技術分野

調査・先導研究課題④「次世代機能性材料を用いた革新的ロボット構成要素およびその効果的な活用方法の研究開発」

【1】「剛性と柔軟性を融合させるスマートメカニクス」(先導研究にて終了)



【2】「機能性ポリマーを用いた移動ロボットの吸着機構の研究開発」

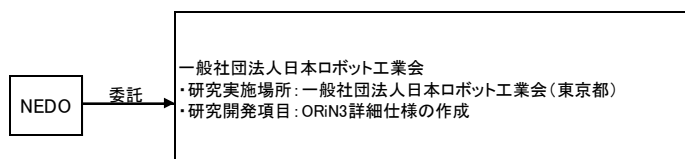


調査・先導研究課題⑤「次世代マニピュレーション技術創成のための研究開発」

(調査研究にて終了)

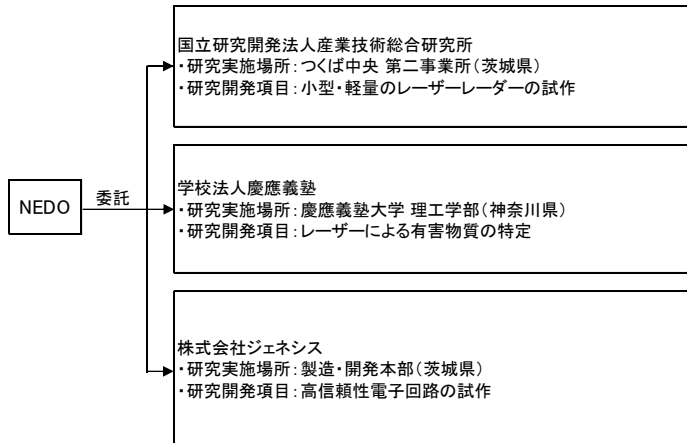
調査・先導研究課題⑥「Industry4.0等を踏まえたUniversal 1.0(仮称)に向けた研究開発」

【1】「IoT時代に対応したORIN3の戦略及び仕様作成」

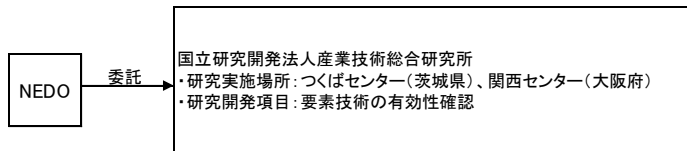


調査・先導研究課題⑦「自律型ヒューマノイドロボットの研究開発」

【1】「広角・多波長レーザーレーダーによる超高感度コグニティブ視覚システム」

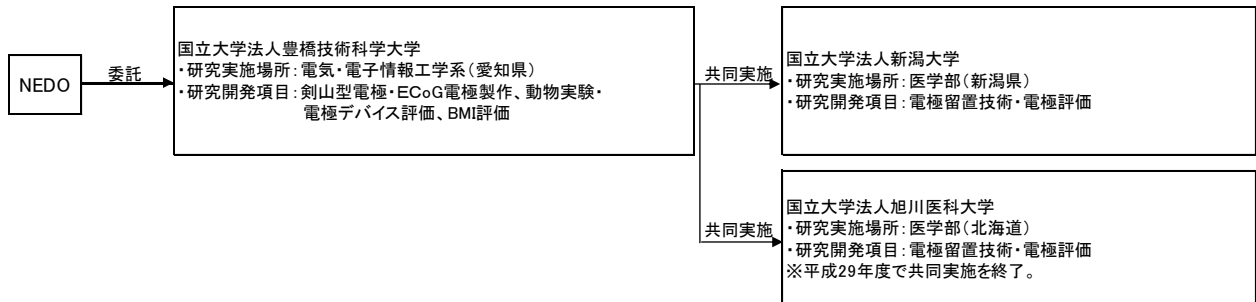


【2】「非整備環境対応型高信頼ヒューマノイドロボットシステムの開発」

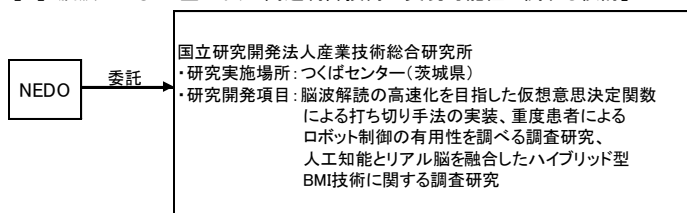


調査・先導研究課題⑧「ブレイン・マシン・インターフェース(BMI)技術の研究開発」

【1】「超低侵襲、超低負担な神経電極デバイス技術のBMI応用」

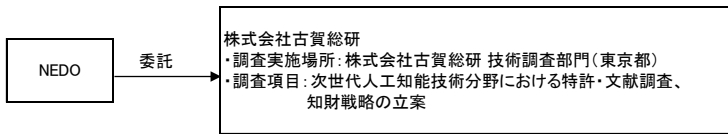


【2】「脳波によるヒト型ロボット高速制御技術の実現可能性に関する検討」



< 4. 知財戦略調査 >

【次世代人工知能・ロボット中核技術開発に関する知財戦略の検討(次世代人工知能技術分野)】



【次世代人工知能・ロボット中核技術開発に関する知財戦略の検討(革新的ロボット要素技術分野)】

