

## 4. 【高齢者・有病者・障害者への先進的な在宅医療・介護の実現】

### (1) 概要

#### ①プロジェクトの概要

我が国では、少子高齢化による労働力の減少、国民医療費の増加が進んでいる中、高齢者・有病者・障害者が地域や社会で安心して暮らせる社会の実現が望まれている。

そのためには、在宅での高齢者・有病者・障害者の生活機能の向上に資する医療機器・福祉機器等（福祉ロボット、機能回復機器、遠隔医療システム関連機器を含む：以下、「支援機器」という）の活用が望まれる。また、適切な支援が行われるためには、在宅医療・介護の省力化や低コスト化も望まれる。これらの実現のために支援機器の研究開発を充実強化するとともに、制度上の整備を図ることによって、開発された支援機器が速やかに社会に導入され、定着するための施策が求められている。

具体的には、高齢者等の失われた、あるいは欠けている体の機能等を補完することで心身機能の低下を克服し、生活機能（特に活動：生活行為）の向上をはかり、適切な介護が与えられるとともに、介護する家族や介護スタッフ等の時間的・身体的負担を軽減するために必要な先進的な支援機器の研究開発を推進する。また、開発された支援機器等が社会に速やかに導入され定着するためには、低コスト化に向けた技術開発や制度の整備も必要である。さらに、医療機関や介護施設、介護する家族等が適切に役割分担しつつ連携して効率的な在宅ケアを実現するための基盤を整備することにより、研究された成果の社会還元を加速する。

#### ②各省の役割分担及び連携体制

技術開発については、関係府省庁が共同で身体の機能を補完するだけでなく、生活機能向上（特に、活動と参加）にむけた先進的で利用者に優しい支援機器の開発等の研究を利用者のニーズに基づいて推進する。

システム改革については、関係府省庁が開発された支援機器がそれを必要としている対象者・家族にできるだけ広く速やかかつ適切に利用されるようになるなど、研究の成果を広く普及させるための方策につき検討をしていく。また、医療・介護に資するロボットについては、経済産業省がコスト削減に資する共通化やプラットフォーム化に向けた開発や標準化への取組みを推進するとともに、その成果の利用促進のための社会受容性の醸成や普及活動などを実施する。

その他、成果の導入に向けて、医療・福祉関連、建築関連、通信ネットワーク及び道路交通関連等の制度について研究開発段階から検証を行う。

## (2) 目標

### ① 目指すべき社会との関係

超高齢社会に突入している日本が目指すべき社会としては、高齢者・有病患者・障害者が不自由さを感じることなく、社会の中での役割を果たしつつ生き生きと活動的に生活することができる社会である。そのためには、高齢者・有病患者・障害者の身体面や疾病の面だけでなく、生活機能の向上に向けた取組が必要であり、失われた機能を回復したり、自身が身体機能を喪失していることを感じることなく日常生活を過ごすことを支援したりする支援機器の開発や、生活を支援する介護者の心身の負担を軽減するような支援機器の開発が期待される。さらには、社会システム全体として、生活機能の低下が認められる人も、地域で共に生活する人々と一体になって社会参加が果たされる環境の整備も望まれる。

例えば、脳卒中は毎年約 30 万人が発症し、それを原因として約 200 万人が介護を必要とする状態になっているが、支援機器の研究開発により、脳卒中患者が医療機関で治療を受けて退院した後も、自宅で医療機関からの遠隔指導管理の下に機器を活用した適切なりハビリテーションを継続するとともに、その時の身体状況に適した支援機器を活用することにより、発症以前にも増して社会参加が果たされるような社会が期待される。

また、約 170 万人が罹患していると言われている認知症は、その基礎疾患として最も比率が高いアルツハイマー病の超早期の診断体制を確立して適切に対応することによって、認知症の発症を遅らせることが出来るようになることを目指す。

今後、上述のような社会を目指し、支援機器の開発と社会システムの改革を着実に進めて行くことが必要となるが、本プロジェクトにおいてはそのための第一段階として、現在、高齢者・有病患者・障害者や介護者のニーズが高く、技術的にも 5 年以内の実証研究が開始されることが期待される支援機器について研究開発を推進し、社会に導入していくことでイノベーションの成果の社会還元を加速することを目標としている。具体的には、「(4) 具体的な取り組み」に掲げた支援機器等について、5 年以内に介護や医療といった実際の現場において実証研究を行い、安全性・適応性・有効性を検証するとともに、制度面も含め、普及方策について検討を行い、実際にそれら支援機器の社会への導入・定着を促進することとしている。

このように、本プロジェクトにおいては 5 年という期間での成果を求めているが、国民がイノベーションの成果を真に実感できるためには、こうした短期的スコープにとらわれることなく、長期的視点に立った社会還元のためのプログラムへの継続した取り組みにより、次々と成果が得られて行くことが求められる。そのためには、分野融合による研究開発の成果を社会還元するという視点を保持しつつ、支援機器開発の基盤となる要素技術を開発していくことも忘れてはならない。例えば、日常生活の場面での活用が期待されるような汎用機器の普及が進めばすすむほど、その機器に

用いられている要素技術を活用した支援機器の低コスト化が期待される。

そのような将来を睨んだ開発すべき要素技術の一つとして、機器それ自身の判断で作動できるような、より高度な機能を有するインテリジェントシステムが挙げられる。このインテリジェントシステムは様々な生活の場面で活用が期待されているが、支援機器分野において期待される実用化分野としては、知的障害・認知障害・発達障害などの機能障害を克服してコミュニケーションを支援するための言語・非言語情報の解釈と伝達、見守りにおける対象者の意図の推定、視覚、聴覚、触覚等といった感覚モダリティの異なる情報の意味の伝達（例：視覚障害者に月面の様相を伝えるなど）、及びそれらの通信ネットワークでの連携などが考えられる。

今後の技術開発の別の視点として、伝統的な支援機器においては主として機能障害を補うことに努力を傾けてきたが、活動・参加向上の観点からの技術開発が望まれる。また高度で高価格の支援機器を給付することよりも、治療や訓練による機能の再建のための技術や支援機器を開発していくことが重要であることを認識すべきである。そのためには、ユーザーと開発者が一体となった技術開発が必要な場合もあり、その中で開発された支援機器の効果に関する評価手法の確立も求められる。また、その評価には実際に用いるユーザーの参加も望まれる。さらに、その評価に用いるための機器開発や評価基準等の整備にも取り組んで行くことが必要である。

## ②社会還元加速プロジェクト終了時（5年後）までの目標

### （i）実証研究の内容

5年以内に、「（4）具体的な取り組み」に掲げた支援機器が、介護や医療が実際に行われている現場において、実際に開発された機器を被験者に用いられることによって、安全性・有効性の確認や、使い勝手等の検討を行う実証研究を開始する。

なお、実証研究は、社会システムとしての実効性の検証を目指すものであり、開発されるそれぞれの支援機器に対する有効性、安全性の検証を、様々な視点から定量的もしくは定性的に評価検証されることが望まれる。また、評価の指標に関する検討が不可欠となると考えられる。

例えば、実証研究を行うに当たり、ニーズを的確に把握した機器の研究開発や普及がスムーズに行われるために、研究開発の開始時（既に開発されているものについては、できる限り速やかに）から実証研究のプロトコール（被験者の安全確保、人権と尊厳の擁護のためのインフォームドコンセントの取得、個人情報保護や倫理面の措置を含む研究計画）について検討が必要となるものがある。そのようなものについては、実際の実証研究に入るまでに実証研究のプロトコールについて、研究実施

機関や共同研究機関、協力する介護施設等の倫理委員会の承認をとることが求められる。また、実証研究の大きな目的の一つとなる機器の有効性の検証に当たっても、ユーザーの生活機能の全ての要素（心身機能、活動、参加）について確認し、機器支援の対象とする項目と内容を明確にした上で、それ以外への影響をも含めて検証できるように、プロトコールの中にそうした項目を盛り込んでおくことが必要な場合もある。また、「活動」（生活行為）については「能力」のみでなく、「実行状況」の評価項目を設定しておくことも同様である。なお、介護者が用いる機器の場合についても、介護等を受ける側について同様の検証を行うとともに、自己決定権尊重、個人情報保護等の倫理面の充実、長期的な有効性・安全性（特に高齢者の状態は変化しやすい）の面についても十分な配慮が望まれる。

#### （ii）社会的還元の方策

本プロジェクトの社会還元の方策としては、現状の社会ニーズの状況把握による5年以内の実証研究の開始を見据えた技術開発の選択と集中による推進があげられる。加えて、社会への導入・定着を促進するための低コスト化に向けた技術開発やシステム改革、社会システムとしての実効性の検証などがあげられる。

例えば、実証研究に入る段階で個別の機器ごとに市場規模や価格などの点で普及が可能かどうかを考慮し、実証研究を行う。また、実証研究の段階で、具体的な市場規模や生産コスト、販売価格などを検討するとともに、利用者が機器を購入するに当たって受けられる支援制度の有無を確認し、普及の促進を図る。

また、開発された支援機器が適切に用いられるために、必要に応じその機器を用いる人の適応について、マイナスとなる可能性（例：廃用症候群を生じる危険等、生活機能低下）も含めて、使用する際の心身機能、活動、参加の状態、健康状態等の条件、使用に際して必要となる支援の内容、他の機器サービスと比較しての利点・留意点を明らかにする。そして、それらを各支援機器のユーザー等が知り得、また適切に使用できる方法を整備する。

### (3) ニーズの現状と課題

#### ①高齢者・有病者・障害者や介護者のニーズの状況

##### (i) 本人の直接的ニーズ

高齢者・有病者・障害者が支援機器等を活用する目的としては、本人の自立度の向上、社会参加の確保、生活機能低下予防、在宅生活の継続性確保に対する領域のニーズが高いと考えられる。

##### ア) 活動の自立度向上

ほとんどの活動（生活行為）は「移動＋目的行為」からなるため、移動（特に歩行）能力の向上が活動向上の鍵となっている。また、その移動について、ただ単に移動できるということだけでなく、移動した先の目的行為と一連のものとしての移動の実現が重要である（ここでの移動とは、姿勢あるいは位置を変化させることや、ある場所から他の場所への乗り移ること（移乗）、用具や交通機関・手段を用いることによる移動等を含む）。

なお、高齢者の歩行困難は下肢筋力低下のみが原因ではなく、平衡機能の低下、易疲労性、聴力・視力低下、付き添う同行者がいない、本人と介護者の両者とも虚弱など、あるいはそれらの組み合わせが原因となっており、そうした原因そのものに対する対応も必要となる。

また、社会参加は意思の伝達を前提としており、そのためには情報の入力及び出力が円滑に出来ることが不可欠である。情報の入力のためには、視覚や聴覚などの言語受容能力の補償機器、視覚や聴覚を代替する外部情報の受容機器が必要である。情報の出力のためには、音声や動作による言語表出能力を補償・代替する機器、発声能力障害や知的障害等による表出能力を支援する機器が不可欠である。これら情報を入出力するための機器は、拡大・代替コミュニケーション機器とよばれることがある（ここで言うコミュニケーションは情報・メッセージの理解、表出を意味しており、このコミュニケーションのための支援機器としては、一対一の対話から通信ネットワークを用いる情報の受発信の支援までを含む）。こうした拡大・代替コミュニケーション機器を用いることによって、介護を必要としている人が介護者に自身の生活状況や身体状況を伝えたり、通信ネットワークを経由して社会参加のための支援が受けられたり、様々なレベルでの支援が得られることが必要である。

自立して家事ができることも重要である。訪問介護において家事援助の実施率は高く、家事援助の支援機器の開発が求められる。

杖等の歩行補助具については、その使用が有効でありながら実際の使

用は少ない状況にある。支援機器には、まずその有効性を検証し、その効果を広く知らしめることが必要不可欠である。そのほか、使用してみたいくなるようなデザインやファッション性などの面も考慮するべきである。

また、上述したこれら支援機器の利用のためには、使用者の身体条件への適合を第一義的に考慮しなければならないが、さらに有効活用するためには、身体条件のみならずその機器を用いて利用者の行う活動と参加、機器を利用する環境や、その使用環境に適した活用方法にも配慮することが求められる。

さらに、バリアフリーに関する検討も重要である。段差解消やエレベータ、エスカレータのみならず、小さな器具の使用や、屋内外での様々な物の配置等、見直すべき点は多くある。

#### イ) 社会参加の確保

日常生活や移動時等に介護を要していても、仕事、教育（特別支援教育に着目した子供を重視した取組）、趣味、コミュニティ参加・外出の実現への十分な取り組みが必要である。例えば、筋萎縮性側索硬化症等でベッド上や車いす生活であってもコミュニケーションできたり、インターネットを活用して仕事ができたりする機器の開発が必要である。また、これらを支える体制の確保が重要である。

#### ウ) 生活機能低下予防

高齢者における介護予防は緊急課題となっている。そのターゲットとなる生活不活発病（廃用症候群）の予防・改善にむけての、「生活機能低下の悪循環」防止の観点からの「活動」・「参加」向上の必要性は高いと考えられる。例えば、慢性疾患（心疾患・呼吸器疾患など）に伴って、あるいは社会活動や趣味の活動への参加の困難のために、生活が不活発になり生活不活発病を起こしやすい高齢者、有病者、障害者が、生活不活発病にならないための支援機器が求められる。

#### エ) 在宅生活の継続性の確保

高齢者の独居や夫婦のみ世帯であっても、生活状況（健康状態、生活機能、生活の活発さ、外出、等）の把握と異変の検知を可能とすることで、在宅生活を継続でき、また別に住む家族も安心して生活できる。そうしたシステムも開発が望まれる。なお、高齢者世帯は全世帯中 17.8%と多く、その内訳は、独居 48.5%、夫婦のみ 48.6%（2006 年度国民生活基礎調査）となっている。

#### オ) 精神的な安寧の重視

身体的側面のみでなく精神的側面の生活支援機器の開発が求められる。

また、身体的側面に対する機器の開発にあたっては客観的側面の向上だけでなく、精神的な安寧の向上の観点も重視することが望まれる。

## (ii) 間接的ニーズ

高齢者、有病者、障害者のためだけでなく、介護や医療を提供する側を支援する機器へのニーズとしては、以下のものが考えられる。

### ア) 介護者・サービス提供側の負担軽減（含：人手の節減）

まず、介護動作時の身体的負担を軽減し、介護者の腰痛、肩痛等を予防するための機器が必要である。

また、介護が必要な状況を早期発見し、知らせる機器があれば、施設・自宅内で介護者が離れることが可能となる。

さらに、盲導犬、聴導犬、介助犬の育成には時間を要し、現在頭数が限られていることから、こうした機能を代替する支援機器の開発も求められる。

### イ) 健康状態についての遠隔的対応

効率的な在宅医療の実施のためには、診療所にいるかかりつけ医が、在宅の高齢者等の心身の状況を把握し、往診・受診の必要性を早期に判断可能とすることが必要であり、そのための支援機器の開発が求められる。また、訪問介護・看護等での相談の必要性が出現した時に連携をとりやすいシステムの整備も必要となる。

さらに、遠隔地の専門家による高度・専門的な医療が必要な場合、それを可能とする遠隔操作による医療機器システムの開発が必要となる。

## ②技術開発の現状と課題

### (i) 海外比較・日本の位置づけ

支援機器分野の技術開発の現状について、かつては欧米に大幅な後れを取っていたが、21世紀に入るところからはほぼ肩を並べるようになり、分野によっては我が国がリードする状況も見られるようになってきた。

我が国の特徴は、民間主導の開発が特に活発であり、民生技術として着実に基礎固めを行ってきた点にある。

また、年齢や障害の有無にかかわらず、最初からできるだけ多くの人が利用できるデザインにするというユニバーサルデザインが我が国では既に市民権を獲得しており、様々な製品が共用品として発表され、指導的な大企業においてもユニバーサルデザインの重要性が認識されている。一方、欧米においては我が国におけるほど共用品を眼にすることがない。

これは、共用品とすることによるコスト上昇を嫌う企業が多いことにも一因があると考えられる。

ロボットの实用化・導入については、ヨーロッパにおいては原子力技術の転用によるロボット開発が継続され、EUプロジェクトとしての支援のもと、身体障害者用ロボットアーム（ExactDynamics社、ARM）が1990年に開発・商品化された。その後、一部の国において購入者が申請により政府から補助を受けられるようになったことから今世紀初頭より導入が進んだ。我が国においても機能は限定的ではあるが低廉なロボットアーム（セコム、マイスプーン）が民間ベースで2002年に開発・商品化され、2006年に助成事業の対象品目として認定されたことから現在導入が進んでいる。アメリカにおいては、教育省の障害関連の研究費配分機関であるNIDRRにおいて、高価なロボットアームを個人に給付するよりは、訓練ロボットを病院・施設に配置し機能回復を図るのが低コストであるとの認識から、上肢リハビリテーション訓練用ロボットに重点投資がされている。

欧米との制度上の相違点については、欧米においては車いすから障害者用のコンピュータアクセサリに至るまで医療用具に区分されているのに対し、我が国では医療用具と位置づけられていない点である。近隣の韓国、中国も欧米と同様の体制を取っている。システム改革においてはこの点についても配慮が必要となる。

#### (ii) 技術開発上の課題

本プロジェクトにおける具体的な支援機器の開発に当たっては、一般的に以下の課題に留意することが望ましい。

##### (A) 開発の推進

臨床・介護現場のニーズ等や、医療機器、福祉機器市場の基本的性質に基づき、開発を戦略的に進める必要がある。以下の点に留意することが求められる。

- ・ ニーズに対応する問題解決の戦略が明確で、臨床の専門家によって有用性について高く評価されていることが必要である。その評価には、必要な介護サービスの時間数の指標である介護保険における要介護度だけに基づいて評価を行うべきではなく、支援の対象とする具体的な生活機能上の障害、支援する活動に基づいて評価することが求められる。
- ・ 利用法、活用法の開発を伴った機器開発とすることが必要である。このためには、開発の初期から医療福祉関係者ならびに利用者の参画が



望ましい。また、医学の先端領域に関わる機器開発の場合は医工連携を強化することが求められる。たとえば運動支援機器の開発の場合には、運動生理学をはじめとする先端医学領域とメカトロニクス（機械装置に電子工学的知見を融合させることによって、新たな価値を求めようとする学問・技術分野）との緊密な連携が必要である。

- ・ 「高度な技術シーズ」よりも有用性、支援の有効性、低コストの追求を優先することが必要である。
- ・ 機器の利用が利用者の生活機能低下、生活不活発病を引き起こす危険性に留意しつつ、臨床面から十分に配慮することが必要である。
- ・ 医療機器、特に治療用機器は多数の患者が、それぞれ短期間使用するため、コストは分散され、高額なものも実用化可能となる。
- ・ 義肢装具のように、使用者の心身条件への適合を要し、市場の小さい福祉用具の場合は、コストが普及のための最大の阻害要因となる。したがって実用化に当たってのコスト面への戦略が必要となる。特別の疾患のための在宅用医療機器も同様である。
- ・ 共用品のように、一般の消費生活用具としても位置づけられるものについては、一般製品と同様の開発戦略の採用も可能である。このことは、在宅用医療用具にも適用できる場合がある。

#### (B) 対象とする分野別の留意事項

支援機器の研究開発に当たっては、医療、福祉システム全体の中での位置づけに配慮するとともに、その分野ごと、以下の点に留意することが必要である。

##### (a) 治療・機能訓練用機器

- ・ 対象とする疾患、障害を定め、提供すべき介護の内容を選択していく戦略が明快であり、それに基づいた開発戦略が必要であること。
- ・ 医療機器の用途面からの性格づけ（病院用、在宅用など）が明確であること。

##### (b) 介護用機器

- ・ 介護者に対する支援の内容が明確な機器であること。
- ・ 介護人材を確保する観点も重要であること。
- ・ 介護する人とされる人の両者への配慮が明確であること。

##### (c) 移動・自立機器

- ・ 様々な移動手段、高機能義肢装具は活動の自立度を向上させる基本的な手段であるとの位置づけに立つことが基本であるが、障害特性との整合性は必須であること。
- ・ 一般には市場規模が大きくないのでコスト削減のために明快な戦略

が必要であること。

(d) コミュニケーション

- ・ 自立と社会参加のための機器であること。
- ・ コミュニケーションを補助・支援する基本となる機器の開発はかなり進んできているが、残存する能力の状況によっては必ずしも開発されている機器を適切に利用できていない場合もある。開発されている技術の適用に困難がある場合には、個別に対応していくとともに、より重度の障害への対応も求められる。言語及び運動機能障害、重度の認知障害、知的障害のためには、言語構造と特性、行動特性、コンテンツなどを活用した開発が必要であること。

## (4) 具体的な取り組み

### I. 早期実現に向けた技術開発

#### I-①ブレインマシンインターフェイス (BMI) による障害者自立支援機器の開発

##### (i) 概要



人の意思を脳活動の計測（脳波形など）によって推定し、その情報を義肢や車椅子などの機器に伝達することによって制御するブレインマシンインターフェイス（以下「BMI」という。）の技術を活用した自立支援機器を開発する。

具体的には、頭部に装着した非侵襲型のセンサを用いることによって、筋萎縮性側索硬化症（ALS）などの神経難病や交通事故などで脊髄を損傷した患者等が、身体の機能を失っても、インターネットやワープロを使用したり、テレビ等の機器のスイッチを操作したりできるようにする機器を開発する。

##### (ii) 5年間の研究開発計画

2008年度～2010年度に競争的研究資金や委託研究費などを用いて、神経難病や脊髄損傷等によって身体機能を失った方々を対象として、BMI技術を活用し、上記のような環境制御、コミュニケーション支援用代替入力、機器のスイッチ操作等の用途で支援する自立支援機器のプロトタイプを作成する。技術的には、確実に高速な信号処理を実現すること、個々人の多様な障害特性を踏まえた適応ができること、装置をより小型化・軽量化をすること、低コストの装置であることを開発目標とする。そうして研究開発された機器の中から、実用化の可能性のあるものを選定し、2011年～2012年に実際の現場において実証研究を行う（厚生労働

省)。

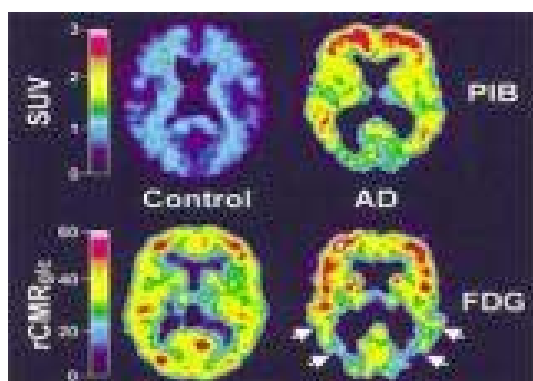
BMIの要素技術については、人の意思を脳活動として捉えるセンサ機能や機器への伝達方法の高度機能化について、脳科学研究の中で行うBMIの研究成果を活用する(文部科学省)。

また、実証研究と平行して、開発する機器の普及を目指して、市場規模の調査や販売価格の試算、利用者が活用できる支援制度の調査等を行い、普及に向けた戦略を策定する(関係府省庁)。

さらにシステム改革については、実証研究に入る段階で、必要に応じて、個別機器ごとに関連する分野の制度との関係を検証する(関係府省庁)。

## I-②アミロイドイメージングによるアルツハイマー病(アルツハイマー型認知症)の超早期診断法の確立

### (i) 概要



上がアミロイドイメージング、  
下がブドウ糖代謝  
(どちらもPET画像)

健常者      アルツハイマー病

2015年に250万人になると推計されている認知症の中で、その基礎疾患として最も比率が高いアルツハイマー病について、発症前診断法を確立することが喫緊の課題となっている。このことにより、リスクは高いが適切な対応により、発症を遅らせることが可能な者を発症前の段階でスクリーニングすることが期待できる。発症前診断法の確立により、2012年までに専門医療機関等において希望者を対象に「アルツハイマー病超早期検診」としてモデル的に実施することを目指す。

具体的には、アルツハイマー病の直接の原因であり、発症前から脳内に出現する $\beta$ アミロイドに特異的に反応する物質を描出する陽電子放射断層撮影装置(以下「PET」という。)等を用いて画像化する検査法(アミロイドイメージング)を確立する。また血液、尿等に出現するアルツハイマー病に特異的なバイオマーカーを探索し、これらの非侵襲的検査とアミロイドイメージングによる画像診断を組み合わせることにより、発症前から

アルツハイマー病が発症するリスクを高い精度で予測できる診断法を確立する。

また、発症前診断法の開発と並行して、アルツハイマー病を発症するリスクが高いと診断された方々への対処方法を検討するため、発症を遅らせる効果がある生活習慣を明らかにする疫学研究や、原因物質であるβアミロイドを除去する治療薬を開発する研究を推進する必要がある。実証研究の段階では、発症前診断の精度を検証することに加えて、アルツハイマー病を発症するリスクが高いと診断された方々に対し、発症前から対処する方が、発症後の早期かつ軽度の段階から対処するよりも予後がよいことを検証する必要がある。

#### (ii) 5年間の研究開発計画

2008年～2012年に、競争的資金を用いて、アミロイドイメージングによるPET等の画像検査及び血液等のバイオマーカーを用いた非侵襲的検査等を組合せたアルツハイマー病の発症前診断法を検討する。これにより、将来的なアルツハイマー病の発症の可能性を精度よく予測できる検査メニューの組み合わせと診断基準を確立し、「アルツハイマー病超早期検診」として専門医療機関等においてモデル的に実施することを目指す（厚生労働省）。

また、アルツハイマー病を発症するリスクが高いと診断された方々への対処方策を検討するため、発症を遅らせる効果がある生活習慣を明らかにする疫学研究や、原因物質であるβアミロイドを除去する治療薬を開発する研究を行う（厚生労働省）。

さらにシステム改革については、実証研究に入る段階で、開発した発症前診断法や治療薬に関して速やかな普及が可能となるように関係部署と連携して研究を進める（厚生労働省）。

### I-③生活支援及び見守りシステムの開発

#### (i) 概要

生活支援システム及び見守りシステムを開発する。例えばセンサネットワークやロボット技術を活用し、生活支援システムや見守りシステムを構成し、要支援者が日常生活における活動を支えられ、安全・安心に見守られている環境を創ることを目指す。

なお、この技術開発には、「戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト」（経済産業省）における高齢者を含む様々な人々の意図を理解し、コミュニケーションができるロボットシステムの開発、「基盤ロボット技術活用

型オープンイノベーション促進プロジェクト」(経済産業省)におけるロボット部品が、ロボット基盤技術の上で適切に動作するための技術開発等が含まれる。また、総合科学技術会議が実施している科学技術連携施策群の「次世代ロボット」において取り組まれている環境情報構造化共通プラットフォーム基盤技術や、総務省において取り組まれているユビキタスネットワーク技術開発等とも連携しながら推進する。

(ii) 5年間の研究開発計画

ニーズや導入コスト等の検討を踏まえた上で、必要となる技術開発を行う。また、実際に使用が想定される環境において実証実験を行う(経済産業省)。

さらに、より利便性・汎用性の高いロボットサービスの実現に向けて、ユビキタスネットワーク技術の一層の高度化を図る(総務省)。

またシステム改革については、社会への導入にあたり、必要に応じて、個別機器ごとに関連する分野の制度との関係を検証する(関係府省庁)。

I-④遠隔医療を実現する医療機器・技術の開発

(i) 概要

インターネットなど情報通信網を用い、在宅等で診断等を行うシステムに必要な技術開発や普及の推進等を行う。遠隔で機器を操作し、医療を行う機器について、操作性、安全性、QOL、患者の負担低減などの観点から評価し、僻地医療や在宅医療で活用できる機器を開発する。

(ii) 5年間の研究開発計画

要素技術開発の一環として、在宅妊婦管理モバイルシステムを構築し、実証実験を実施する(経済産業省)。これは、胎児の心拍、胎動を自宅で計測し、ネットワークを通じて担当医や専門医に送信することにより、胎児の健康状態を管理するものである。妊婦は本プロジェクトの対象範囲外ではあるが、高齢者等の遠隔医療を実現するための技術開発に資する要素技術である。

なお、実証研究に入る段階で、必要に応じて、個別機器ごとに関連する分野の制度との関係を検証する(関係府省庁)。

II. 開発の進展している機器

現在、既に企業等において、国の支援の下、或いは企業等の独自研究として研究開発が進展している支援機器がいくつかあげられる。このような

研究開発成果の社会への還元を加速するため、導入に必要なシステム整備や事業化支援について検討する。

以下は事例の一部であるが、Ⅱ－①、Ⅱ－②で示す、自立動作支援機器、機能回復訓練機器は、「人間支援型ロボット実用化基盤技術開発」（経済産業省、2005～2007年度）において、研究開発が進んでいるものである。このプロジェクトでは、上肢や下肢の運動機能の低下を補って自立度の向上を図ったり、在宅等に於ける機能訓練の継続を目的として、人間との接触を前提とした各ロボットの安全性、カスタマイズ性や操作性等に関する仕様の妥当性と効果を介護施設や病院等の現場にて行う実証試験で確認し、人間の活動を支援するロボットの実現に繋がる技術を開発するものであり、今後、成果が社会に還元されることが期待される。

また、下肢筋力の低下があっても、自ら歩行することができ、生活圏の広がりを維持できるようにするための歩行補助機器（Ⅱ－③）の事業化支援についても検討を行う。自律動作ロボットの開発を軸に、急性灰白髄炎（ポリオ）の後遺症として下肢の麻痺が残ったり、加齢により下肢の筋力が低下したような歩行に困難が伴う者が機器を装着することによって、歩行や動作が快適にでき、さらには自身が歩行することにより、生活の範囲を広げ、QOLの向上に寄与する支援機器の具体的展開が期待される。

さらに、介護現場のニーズの高い腰痛防止等を目的とした、介護者の業務を支援する機器（Ⅱ－④）の事業化支援の検討を行う。パワースーツなど装着型の自律動作ロボットや、介護用リフトなどを指し、老人介護施設等における実際の介護現場において効率的で快適な作業を実現するとともに、介護者の職業病である腰痛の予防を目的とした支援機器の介護現場への展開が求められる。

## Ⅱ－①自立動作支援機器の開発（例）



（左より、上肢支援、下肢支援、下肢支援の各機器）

## Ⅱ－②機能回復訓練機器の開発（例）



（左より、上肢、下肢、手指、トレーニングの各機能回復訓練機器）



(参考)

## 2008 年度施策一覧

(単位：百万円)

省庁	施策名	2008 年度 予算額	施策の概要
厚生労働省	長寿科学総合研究 ／障害保健福祉総合研究／感覚器障害研究の一部	72 (1,710 の 内数)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 障害者の QOL 向上と自立支援のため、治療から福祉にわたる幅広い障害保健福祉サービスの提供について手法の確立を図る。また、利便性・操作性の高い福祉支援機器及び脳信号で動く高度な身体補助器具の開発における応用と実用化の促進を図る。(感覚器障害研究事業、障害保健福祉総合研究事業：施策の該当部分)</li> <li>・ 要介護となる認知症の早期診断技術を開発することにより、軽度認知障害者の診断・治療を可能とし、認知症による要介護の予防を図る。(長寿科学総合研究事業：施策の該当部分)</li> </ul>
経済産業省	少子高齢社会におけるサービスロボットの用途拡大、実用化促進および社会的受容性の醸成 (①及び②)		高齢者・有病者・障害者への在宅での医療・介護などに資するロボット及びロボット技術(RT)の用途拡大、実用化促進及び社会的受容性の醸成を目指す。現在は、以下の2つの施策より構成される。(下記①及び②)
	①基盤ロボット技術活用型オープンイノベーション促進プロジェクト(在宅支援関連ロボットオープンイノベーション)	100	在宅支援関連ロボットオープンイノベーションとして、高齢者・有病者・障害者への在宅での医療・介護の支援にあたっては、ライフサイエンス、工学、ITの融合によって在宅医療に関連するリハビリ用福祉ロボットシステムや在宅診断などを遠隔で行うシステムなどを実現するため、共通基盤モジュール(音声認識、画像認識、運動制御)と共通プラットフォーム等の基盤ロボット技術を発展させ、要素デバイスの組み込み技術への展開を含めた強化と普及に資する技術開発等を本施策の中で行う。その際、低コスト化(共通基盤技術の末端部品への普及と効率的な開発環境)、テーラーメイド化(専用システムの汎用共通デバイスによる構築)、検証や導入の促進(安全や倫理、治験などに関する仕組みや体制整備)等を行うことにより、研究成果の社会還元を加速する。
	②戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト(在宅支援関連戦略的先端ロボット技術開発)	800	在宅支援関連戦略的先端ロボット技術開発のため、高齢者・有病者・障害者への在宅での医療・介護の支援にあたっては、高齢者に対応したコミュニケーション技術やインタラクション(ふれあい)技術の開発による情報提供のみならず、物理的空間作業が可能なロボットの技術開発等を本施策の中で行い、家庭や街で広く生活に役立つような高齢者対応コミュニケーションロボットシステムの導入を目指す。目的の達成のためRT要素技術、システム技術の高度化研究及び人間とのインターフェイス技術等の開発の要素技術の開発を行うとともに具体的な用途に合致した実現場での導入のシナリオを明確化することにより、成果の社会還元を加速する。
	小計	972	

# ロードマップ

## 【高齢者・有病者・障害者への先進的な在宅医療・介護の実現】

研究・技術要素 & システム改革	2008年度 (平成20年度)	2009年度 (平成21年度)	2010年度 (平成22年度)	2011年度 (平成23年度)	2012年度 (平成24年度)	目 標
<b>I 早期実現に向けた研究開発</b>						
I-① ブレイン-マシンインター フェイス (BMI) による 障害者自立支援機器の開発	開発、改良【厚労省】			選定	実証研究【厚労省】	
	脳科学におけるBMI研究【文科省】					
	普及に向けた検討(*)【関係府省庁】					
必要に応じて個別機器ごとに関連する分野の 制度との関係を検証【関係府省庁】						
I-② アミロイドイメージングに よるアルツハイマー病 (ア ルツハイマー型認知症) の 超早期診断法の確立	発症前診断法の確立【厚労省】			→	モデル検証【厚労省】	
	発症を遅らせる方法の開発【厚労省】					
	普及に向けた検討(*)【関係府省庁】					
必要に応じて個別機器ごとに関連する分野の制度との関係を検証【関係府省庁】						
I-③ 生活支援および 見守りシステムの開発	開発、改良【経産省、総務省】			→	改良、実証研究【経産省、総務省】	
	普及に向けた検討(*)【関係府省庁】					
	必要に応じて個別機器ごとに関連する分野の制度との関係を検証【関係府省庁】					
I-④ 遠隔医療を実現する 医療機器・技術の開発	技術開発・実証【経産省】			→	遠隔医療システムの普及に向けた検討【関係府省庁】	
	必要に応じて個別機器ごとに関連する分野の制度との関係を検証【関係府省庁】					
	普及に向けた検討(*)【関係府省庁】					
<b>II 開発の進展している機器</b>						
II-① 自立動作支援機器の開発						
II-② 機能訓練機器の開発	実証研究に基づく改良 事業化支援			→	実証研究【関係府省庁】	
	普及に向けた検討(*)【関係府省庁】					
II-③ 歩行を支援する 歩行補助機器の開発	必要に応じて個別機器ごとに関連する分野の制度との関係を検証【関係府省庁】					
	普及に向けた検討(*)【関係府省庁】					
II-④ 介護者の業務を支援する 機器の開発						
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 15px; display: inline-block; background-color: #ffffcc;">国民への普及</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 15px; display: inline-block; background-color: #ccffcc;">実証研究で 検討する項目</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 15px; display: inline-block; background-color: #ccffcc;">高齢者 有病者 障害者</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 15px; display: inline-block; background-color: #ccffcc;">心身機能の 障害を克服</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 15px; display: inline-block; background-color: #ccffcc;">介護する 家族等</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 15px; display: inline-block; background-color: #ccffcc;">時間的、身体的 負担の軽減</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 15px; display: inline-block; background-color: #ccffcc;">介護 施設等</p> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 15px; display: inline-block; background-color: #ccffcc;">安全性・有効性 の確認 使い勝手等の 検討</p> </div>						
<p>(*) 市場規模の調査、販売価格の試算、支援制度の調査等</p>						