

# 健康・医療分野のムーンショット型研究開発の 目標及び進め方について

---

2020年5月15日

## 本日の議論のポイント

- 「ムーンショット」とは、  
人々を魅了する野心的な目標を掲げて世界中の研究者の英知を結集しながら困難な社会課題の解決を目指し、挑戦的な研究開発を進める研究開発制度。最大で10年間の研究開発支援を行う。
  
- 令和元年度補正予算により、AMEDに100億円の基金を造成。  
※ ムーンショット以外の事業も含む
  
- 研究開発の進め方は、
  - ① 困難だが実現すれば大きなインパクトが期待される社会課題等を対象とした野心的な研究開発の目標（ムーンショット目標）とその実現に向けた構想（研究開発構想）を政府が策定
  - ② 上記の目標及び構想を踏まえ、AMEDが公募・採択して研究開発を推進

本日は、ムーンショット目標の内容について、委員の皆様からご意見・ご助言をいただきたい。

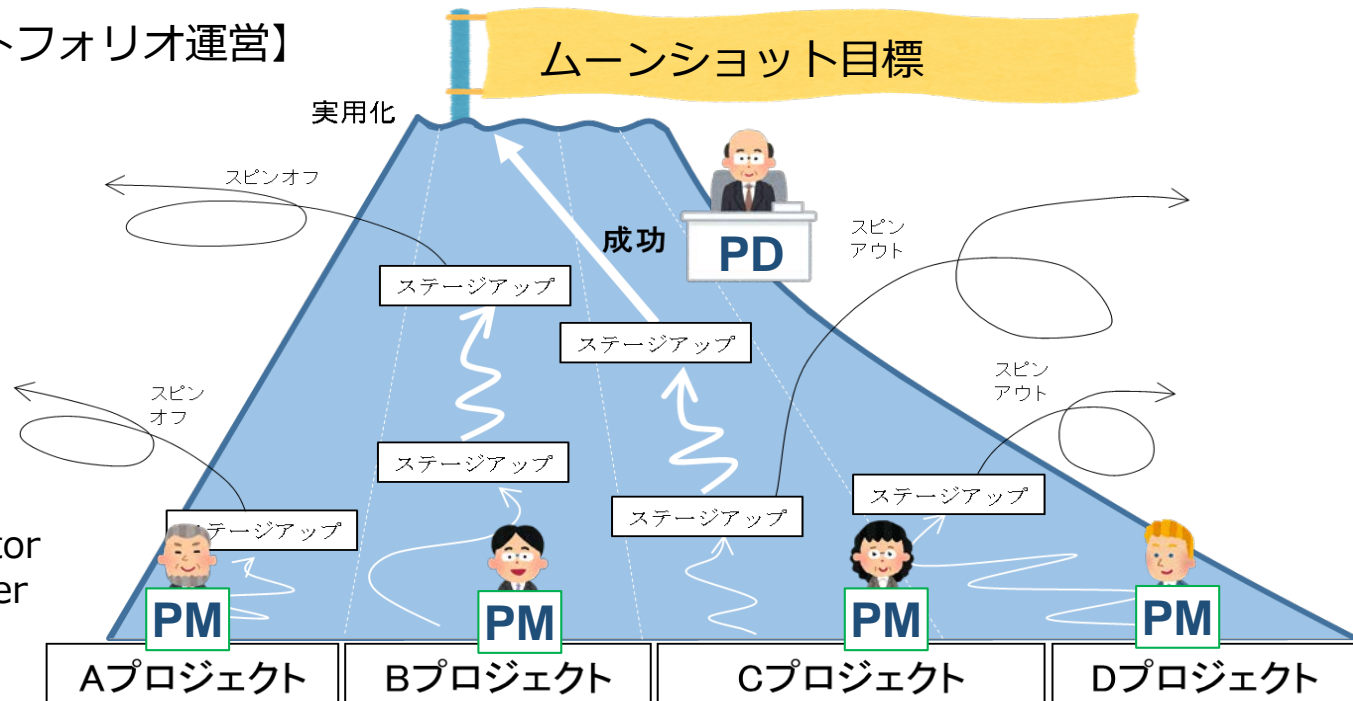
- ※ 本日の議論を受け、改めて次回の専門調査会でご検討頂いたうえで、6月開催予定の健康・医療戦略推進本部で、ムーンショット目標を決定する予定。

# ムーンショット型研究開発制度の概要

# ムーンショット型研究開発制度について

- (1) 困難だが実現すれば大きなインパクトが期待される社会課題等を対象とした野心的な目標及び構想を国が策定。
- (2) 複数のプロジェクトを統括するPDの下に、国内外のトップ研究者をPMとして公募。
- (3) 研究全体を俯瞰したポートフォリオを構築。「失敗を許容」しながら挑戦的な研究開発を推進。
- (4) ステージゲートを設けてポートフォリオを柔軟に見直し、スピンアウトを奨励。データ基盤を用いた最先端の研究支援システムを構築。
- (5) 平成30年度補正予算で1,000億円を計上、基金を造成。令和元年度補正予算で150億円を計上。最長で10年間支援。

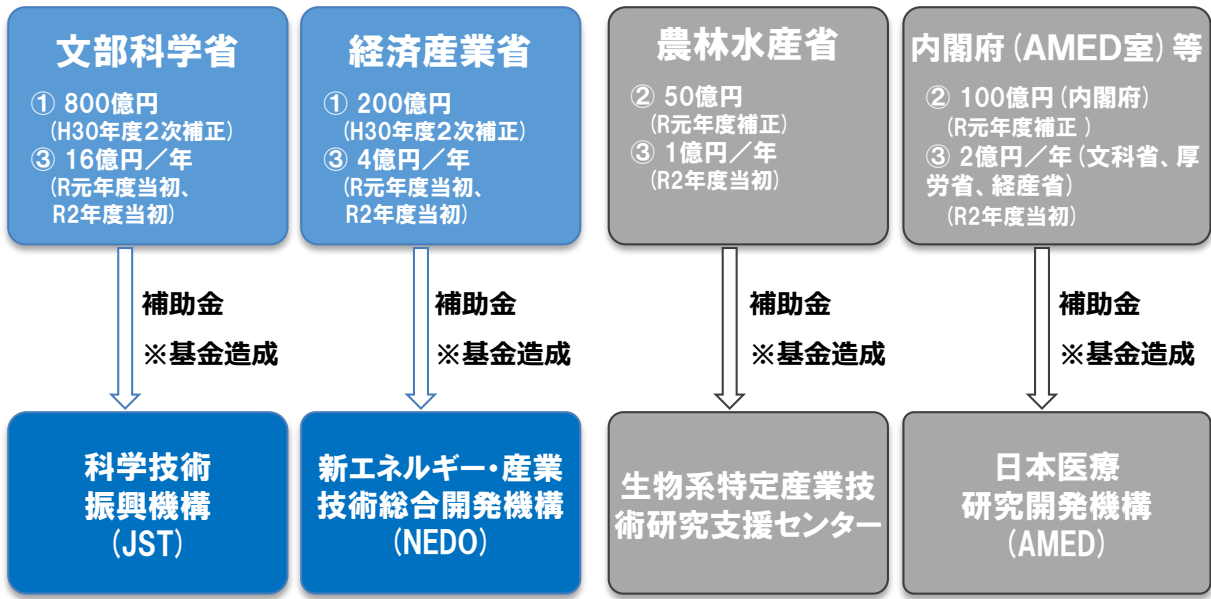
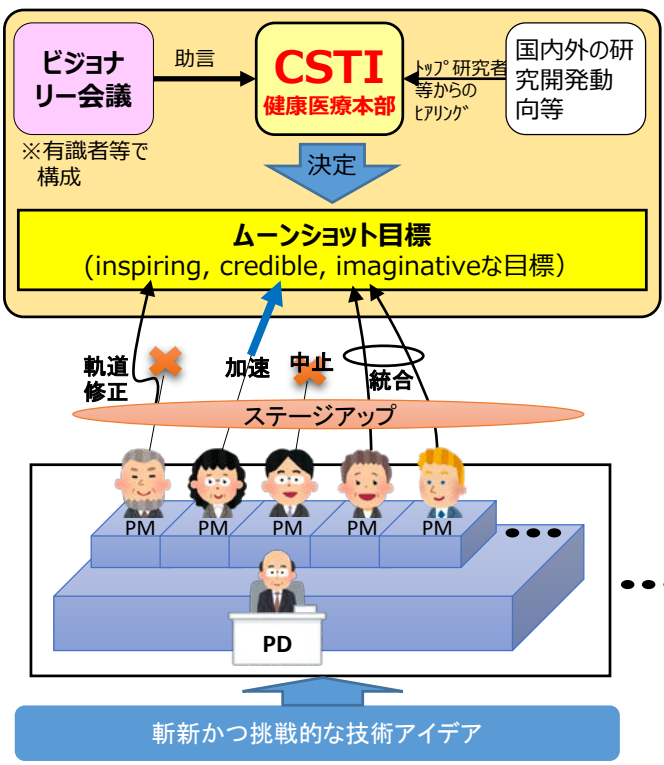
## 【PDによるポートフォリオ運営】



# ムーンショット関係予算について

- ① 平成30年度第2次補正予算で造成された基金：1,000億円
  - ✓ 文部科学省に800億円、経済産業省に200億円
- ② 令和元年度補正予算で造成された基金：150億円
  - ✓ 農林水産省に50億円、内閣府(AMED室)に100億円
- ③ 令和元年度予算で20億円、令和2年度予算で23億円を計上

## 【制度の枠組み】



(参考)

【平成30年度第2次補正予算】

- ・文科省：ムーンショット型研究開発プログラム
- ・経産省：ムーンショット型研究開発事業

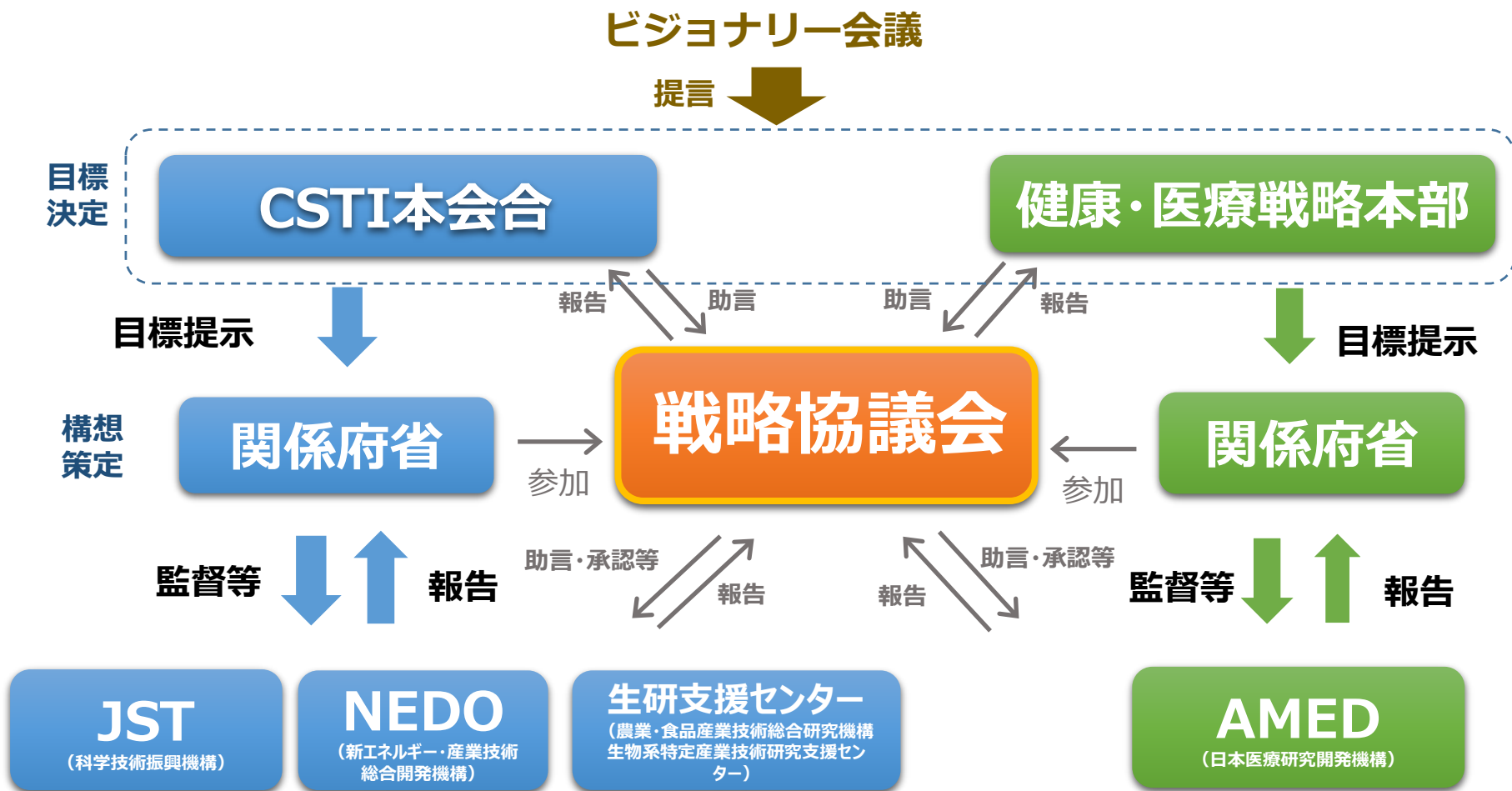
【令和元年度補正予算】

- ・内閣府 (AMED室)：健康・医療分野におけるムーンショット型研究開発等事業 ※産官学共同による医薬品・医療機器等の研究開発等事業も含む
- ・農水省：ムーンショット型農林水産研究開発事業

# ムーンショット型研究開発制度の研究開発の推進体制

- 総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）は、科学技術・イノベーションに関する目標（AMEDに関連するものを除く）を決定。
- 健康医療戦略推進本部は、健康・医療分野に関する目標を決定。

## 研究開発の推進体制



これまでの検討経緯

## 2019年7月

有識者からなる「ビジョナリー会議」において、25のムーンショット目標例を提案（健康・医療分野を含むすべての分野が対象）

## 2020年1月

総合科学技術・イノベーション会議で、健康・医療以外の6つのムーンショット目標を決定

## 2020年2月以降

JST、NEDO、生研支援センターで、プロジェクトマネージャーの公募を開始

※健康・医療分野のムーンショット目標は、6月目途で健康・医療戦略推進本部で決定予定。



# ムーンショット目標策定の考え方・基準

## INSPIRING

- ✓ 目的や緊要性が明確に理解されるもの
- ✓ 困難だが、実現すれば将来の産業・社会に大きなインパクトが期待されるもの
- ✓ 多くの国民や海外と価値観を共有できるものであること（→国民・世界）
- ✓ 我が国の国益や産業競争力の確保に向け、科学者の英知を結集して行うことができるもの（→研究者・産業界）

## CREDIBLE

- ✓ 野心的であるが、科学的に実現可能性を語り得るもの（実現可能性のある技術的なアイデアが複数存在すること）
- ✓ 達成状況が検証可能なものであること
- ✓ 既存の関連する戦略や施策の方向性と整合的であり、それらの成果も統合的に活用できること

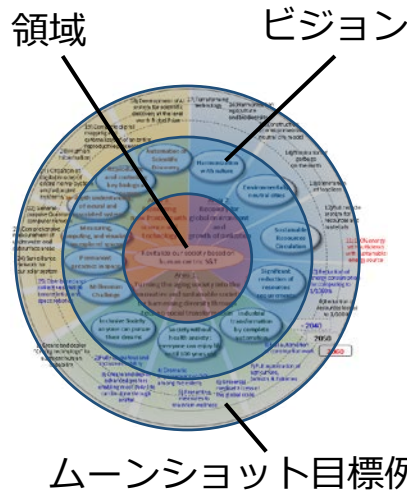
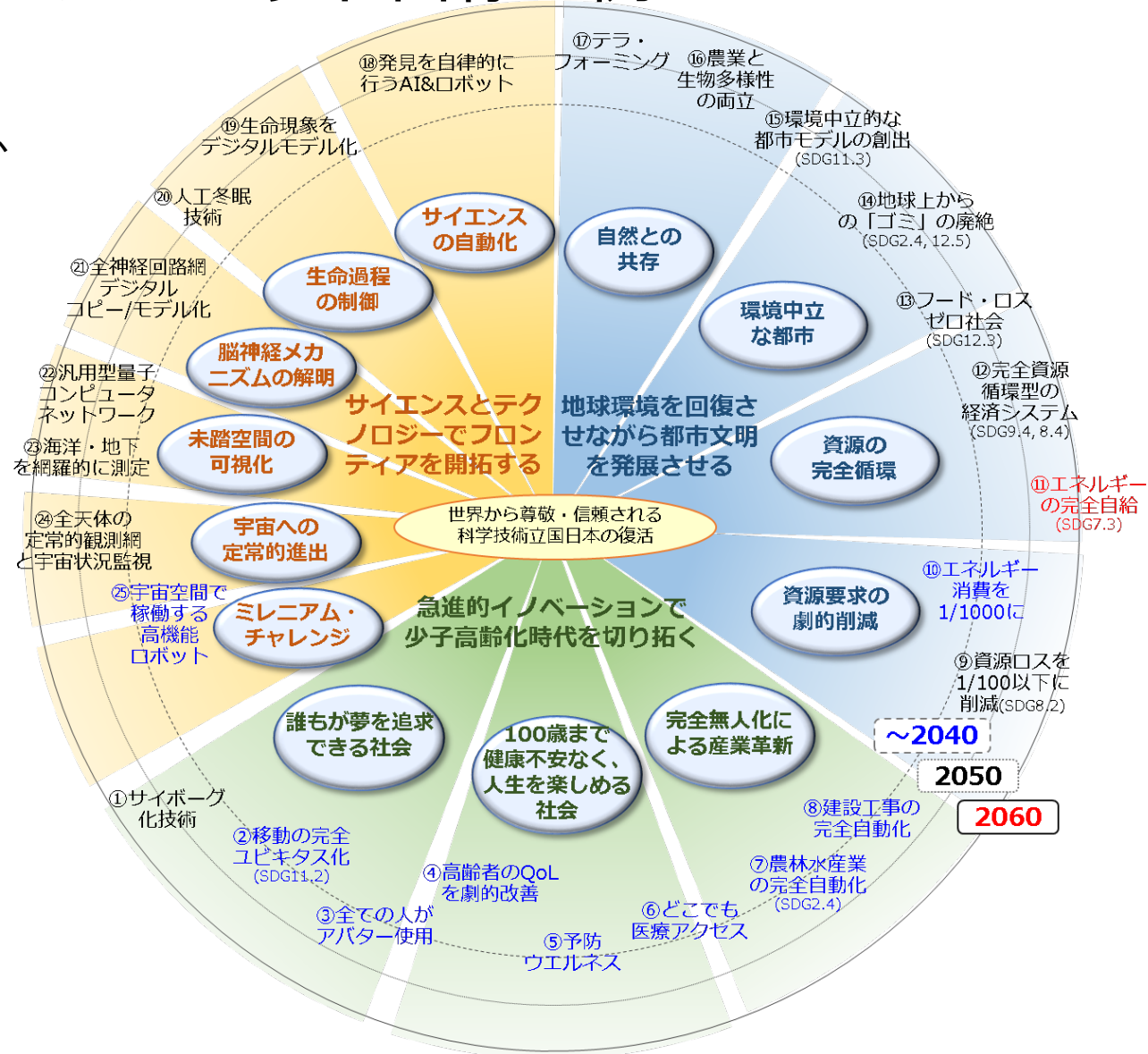
## IMAGINATIVE

- ✓ 未来の社会システムの変革をも目指すものであること
- ✓ 多くの国民が、テクノロジーが切り拓く未来の可能性を明確にイメージできるもの

注：目標策定に当たっては、望ましい未来社会の実現を目指し、テクノロジーやサイエンスをどのように活用し、人々の幸福や豊かな生活を実現していくか、といった考え方（ヒューマン・セントリック）を基本とする。

# ビジョナリー会議で提案された ムーンショット目標の例

ビジョナリー会議では、  
目標設定に向けた3つの領域、  
目指すべき13のビジョン、  
25の目標例を提案。



【目指すべき未来像及び25の目標例】

# これまでに決定されたムーンショット目標

## 制度概要

超高齢化社会や地球温暖化問題など重要な社会課題に対し、人々を魅了する野心的な**目標（ムーンショット目標）**を国が設定し、**挑戦的な研究を推進する制度**。

## 目標

「**Human Well-being**」（**人々の幸福**）を目指し、その基盤となる社会・環境・経済の諸課題を解決すべく、**6つのムーンショット目標を決定**（令和2年1月23日 総合科学技術・イノベーション会議決定）。

### 目標設定に向けた3つの領域

（人々の幸福で豊かな暮らしの基盤となる  
「社会・環境・経済」の領域）

#### 社会

急進的イノベーションで  
少子高齢化時代を切り拓く

<課題>

少子高齢化、労働人口減少、人生百年時代、  
一億総活躍社会等

#### 環境

地球環境を回復させながら  
都市文明を発展させる

<課題>

地球温暖化、海洋プラスチック問題、  
資源の枯渇、環境保全と食料生産の両立等

#### 経済

サイエンスとテクノロジーで  
フロンティアを開拓する

<課題>

Society 5.0実現のための計算需要増大、  
人類の活動領域拡大等

### 2050年までに達成すべき6つの目標

目標1： **人が身体、脳、空間、時間の制約から解放された社会を実現**

目標2： **超早期に疾患の予測・予防をすることができる社会を実現**

目標3： **AIとロボットの共進化により、自ら学習・行動し人と共生するロボットを実現**

目標4： **地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現**

目標5： **未利用の生物機能等のフル活用により、地球規模でムリ・ムダのない持続的な食料供給産業を創出**

目標6： **経済・産業・安全保障を飛躍的に発展させる誤り耐性型汎用量子コンピュータを実現**

“Moonshot for Human Well-being”

（人々の幸福に向けたムーンショット型研究開発）

健康・医療分野における  
ムーンショット型研究開発について

# ムーンショット目標

2050年までに、未利用の生物機能等のフル活用により、地球規模でムリ・ムダのない 持続的な食料供給産業を創出 (生研支援センター)

2050年までに、地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現 (NEDO)

目標 5

目標 4

目標 6

目標 3

2050年までに、経済・産業・安全保障を飛躍的に発展させる 誤り耐性型汎用量子コンピュータを実現 (JST)

2050年までに、AIとロボットの共進化により、自ら学習・行動し人と共生するロボットを実現 (JST)

目標 1

目標 2

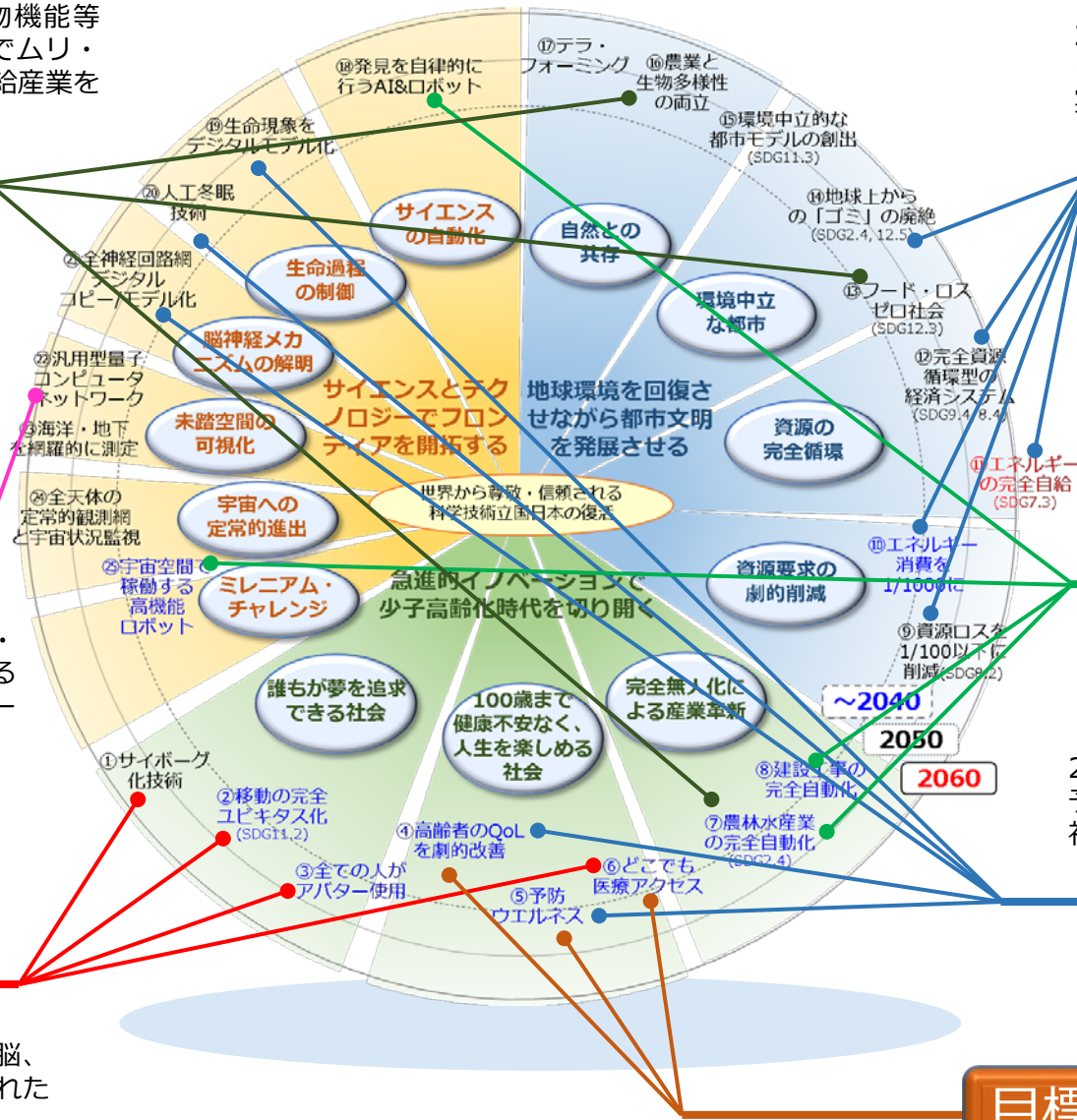
2050年までに、人が身体、脳、空間、時間の制約から解放された社会を実現 (JST)

2050年までに、超早期に疾患の予測・予防をすることができる社会を実現 (JST)

目標 7 案 (健康・医療)

- 健康・医療分野の目標は2020年6月頃に健康・医療戦略推進本部で決定予定
- 関連する目標 1～3 (JST) と連携
- 医療への実装をターゲットとしてより明確化

2040年までに、100歳まで健康不安なく人生を楽しむためのサステナブルな医療・介護システムを実現 (AMED)



# 健康・医療分野のムーンショット目標（案）

## ●ムーンショット目標の考え方

- ◆ ビジナリー会議で示された考え方・基準を満たすこと
  - ①Inspiring（明確な目的、インパクト） ②Imaginative（社会システムの変革） ③Credible（科学的実現可能性）
- ◆ 将来の日本における健康・医療分野の実際の課題に対応した研究開発であること
- ◆ 医療・介護等への実装を想定した研究開発であること
- ◆ 科学的・技術的な観点のみならず、倫理的・法的・社会的な観点も念頭においた研究開発であること

①インパクトのある多様なイノベーションの複合、②大規模PJの目標到達過程で生み出された技術で社会・産業変革、③徹底的なプロジェクトマネジメントを前提として、戦略協議会（仮称）等を通じて総合科学技術・イノベーション会議で定める目標とも十分に連携して取り組む。

## ●背景となる社会課題

### 予防・疾病との共生の必要性(健康寿命延伸)

- ・平均寿命はさらに延伸
- ・健康寿命延伸のため、生活習慣病や高齢化に伴う疾病・機能低下等への対応が必要

### 高齢者の社会参画の必要性(担い手不足)

- ・70代前半の高齢者の能力は14年前の60代後半と同じ程度。
- ・現時点ですでに、70歳以降まで働くことを希望している高齢者は8割。

### 医療・介護の地域間格差のリスク

- ・2035年には5人に1人が医療・介護分野で働くことに。
- ・都市部で医療・介護需要が爆発する一方で、地方では医療・介護施設が撤退。

### 目標1～3とも十分連携しながら、医療・介護が出口となる研究にフォーカス

目標1：2050年までに、人が身体、脳、空間、時間の制約から解放された社会を実現（PD：萩田 紀博）

目標2：2050年までに、超早期に疾患の予測・予防をすることができる社会を実現（PD：祖父江 元）

目標3：2050年までに、AIとロボットの共進化により自ら学習・行動し人と共生するロボットを実現（PD：福田 敏男）

## ●ムーンショット目標

## 2040年までに、 主要な疾患を予防・克服し100歳まで健康不安なく人生を楽しむための持続可能な医療・介護システムの実現

### 日常生活の中で自然と予防ができる 社会の実現

- ✓ 2040年までに、免疫システムや睡眠の制御等により健康を維持し疾患の発症・重症化を予防するための技術や、日常生活の場面で個人の心身の状態を可視化・予測し、各人に最適な健康維持の行動を自発的に促す技術を開発することで、心身共に健康を維持できる社会基盤を構築する。
- ✓ 2030年までに、全ての生体トレンドを低負荷で把握・管理できる技術を開発する。

### 世界中のどこにいても必要な医療にアクセスできる メディカルネットワークの実現

- ✓ 2040年までに、簡便な検査や治療を家庭等で行うための診断・治療機器や、一部の慢性疾患の診断・治療フリー技術等を開発することで、地域に関わらず、また災害時や緊急時でも平時と同等の医療が提供されるメディカルネットワークを構築する。また、データサイエンスや評価系の構築等により医薬品・医療機器等の開発期間を大幅に短縮し、がんや認知症といった疾患の抜本的な治療法や早期介入手法を開発する。
- ✓ 2030年までに、小型・迅速・高感度な診断・治療機器や、医師の医学的所見・診断能力をさらに引き上げる技術等を開発し、個人の状況にあった質の高い医療・介護を少ない担い手でも適切に提供できる技術基盤を構築する。

### 負荷を感じずにQoLの劇的な改善を実現 (健康格差をなくすインクルージョン社会の実現)

- ✓ 2040年までに、負荷を感じないリハビリ等で身体機能を回復させる技術、不調となった生体制御システムを正常化する技術、機能が衰えた臓器を再生・代替する技術等を開発することで、介護に依存せず在宅で自立的な生活を可能とする社会基盤を構築する。
- ✓ 2030年までに、負荷を低減したりリハビリ等で身体機能の改善や在宅での自立的生活をサポートする技術、不調となった生体制御システムを改善する技術を開発する。

今後のスケジュール

## 2020年5月～6月

健康・医療戦略推進専門調査会において、ムーンショット目標の案を検討

## 2020年6月頃

健康・医療戦略推進本部において、ムーンショット目標を決定

## 2020年7月頃

AMEDがPDを任命

## 2020年夏以降

AMEDがPMを公募・採択。その後研究開始

※戦略協議会に諮り、他のムーンショットと連携して実施



【参 考】

すでに決定されている  
ムーンショット目標の概要

# ムーンショット目標（1）

## 目標 1

2050年までに、人が身体、脳、空間、時間の制約から解放された社会を実現

### <ターゲット>

【誰もが多様な社会活動に参加できるサイバネティック・アバター\*1基盤】

- 2050年までに、複数の人が遠隔操作する多数のアバターとロボットを組み合わせることによって、大規模で複雑なタスクを実行するための技術を開発し、その運用等に必要な基盤を構築する。
- 2030年までに、1つのタスクに対して、1人で10体以上のアバターを、アバター1体の場合と同等の速度、精度で操作できる技術を開発し、その運用等に必要な基盤を構築する。

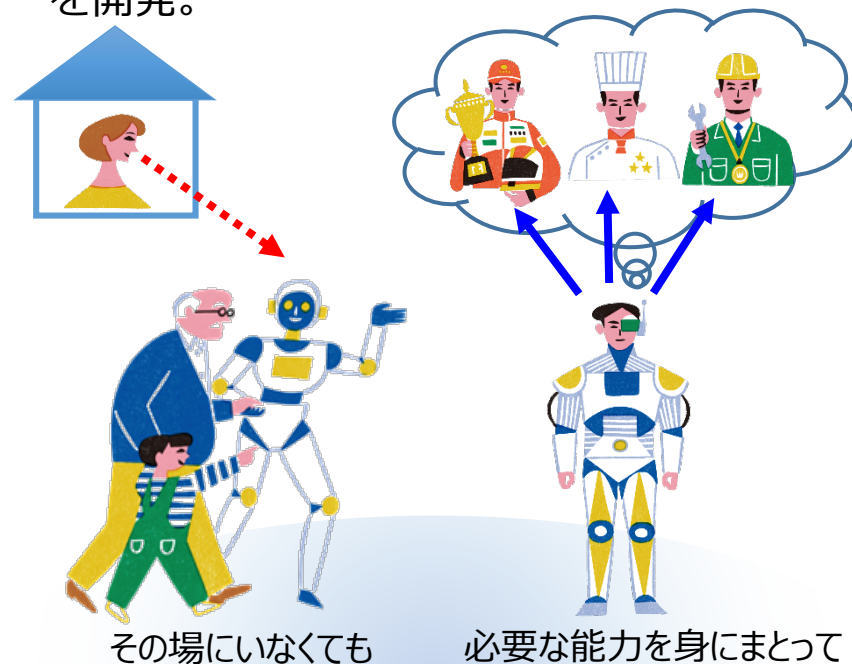
### 【サイバネティック・アバター生活】

- 2050年までに、望む人は誰でも身体的能力、認知能力及び知覚能力をトップレベルまで拡張できる技術を開発し、社会通念を踏まえた新しい生活様式を普及させる。
- 2030年までに、望む人は誰でも特定のタスクに対して、身体的能力、認知能力及び知覚能力を強化できる技術を開発し、社会通念を踏まえた新しい生活様式を提案する。

（参考：目指すべき未来像）

## 誰もが多様な活動に参加できる社会

- 2050年までに、誰もが、場所や能力の制約を超えて社会活動に参加できる技術を開発。



誰もが多様な活動に参加できる社会

\*1サイバネティック・アバターは、身代わりとしてのロボットや3D映像等を示すアバターに加えて、人の身体的能力、認知能力及び知覚能力を拡張するICT技術やロボット技術を含む概念。Society 5.0時代のサイバー・フィジカル空間で自由自在に活躍するものを目指している。

# ムーンショット目標（2）

## 目標2

2050年までに、超早期に疾患の予測・予防をすることができる社会を実現

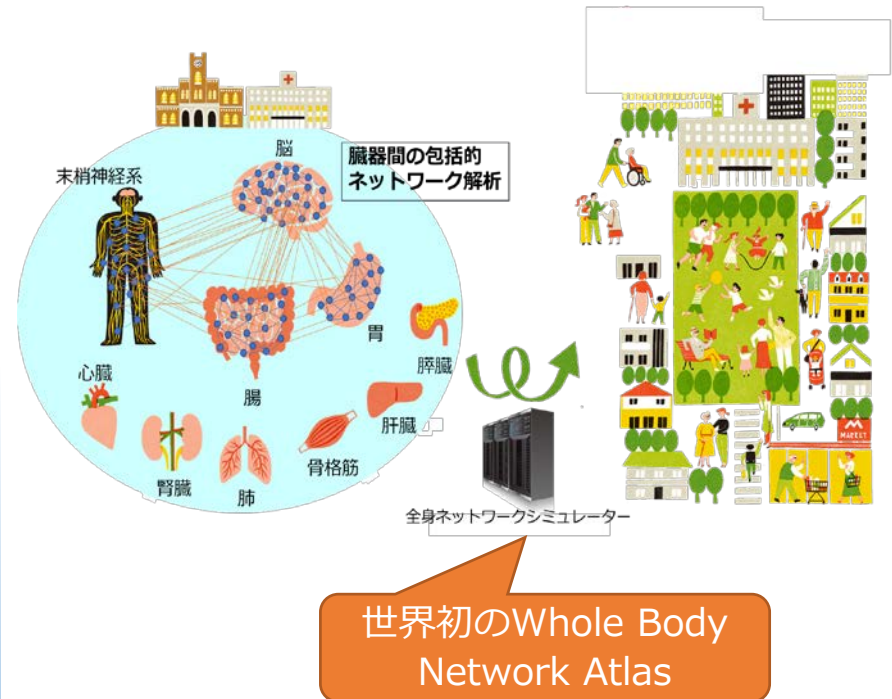
### <ターゲット>

- 2050年までに、臓器間の包括的ネットワークの統合的解析を通じて疾患予測・未病評価システムを確立し、疾患の発症自体の抑制・予防を目指す。
- 2050年までに、人の生涯にわたる個体機能の変化を臓器間の包括的ネットワークという観点で捉え、疾患として発症する前の「まだ後戻りできる状態」、すなわち「未病の状態」から健康な状態に引き戻すための方法を確立する。
- 2050年までに、疾患を引き起こすネットワーク構造を同定し、新たな予測・予防等の方法を確立する。
- 2030年までに、人の臓器間ネットワークを包括的に解明する。

(参考：目指すべき未来像)

### 病気を未然に防ぐ

- 2050年までに、これまで関係が注目されていなかった脳と腸などの臓器のつながりを利用して、認知症・がんなどの深刻な病気が起こる前に防ぐ技術を開発。



# ムーンショット目標（3）

## 目標3

2050年までに、AIとロボットの共進化により、自ら学習・行動し人と共生するロボットを実現

### <ターゲット>

- 2050年までに、人が違和感を持たない、人と同等以上の身体能力をもち、人生に寄り添って一緒に成長するAIロボットを開発する。
- 2030年に一定のルールの下で一緒に行動して90%以上の人々が違和感を持たないAIロボットを開発する。
- 2050年までに、自然科学の領域において、自ら思考・行動し、自動的に科学的原理・解法の発見を目指すAIロボットシステムを開発する。
- 2030年までに特定の問題に対して自動的に科学的原理・解法の発見を目指すAIロボットを開発する。
- 2050年までに、人が活動することが難しい環境で、自律的に判断し、自ら活動し成長するAIロボットを開発する。
- 2030年までに、特定の状況において人の監督の下で自律的に動作するAIロボットを開発する。

(参考：目指すべき未来像)

## 人とロボットが共生する社会

- 2050年までに、人と同じ感性、同等以上の身体能力をもち、人生に寄り添って一緒に成長するAIロボットを開発。

