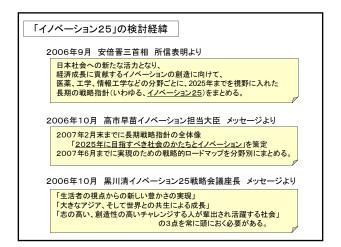
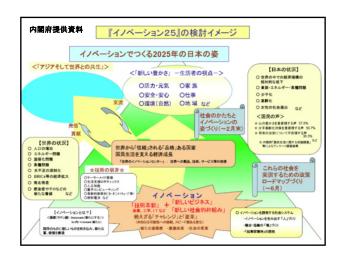
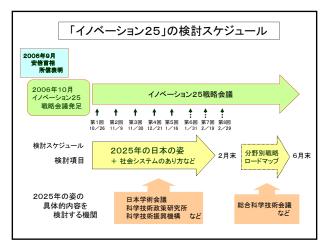
文部科学省科学技術政策研究所 「イノベーション創出シナリオ作成 のための調査研究」 分野3

「脳機能解明に基づく生活者の活動支援」

大森隆司 (玉川大学 教授/調査研究主査)



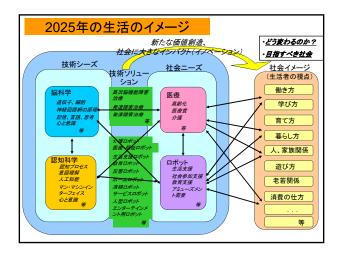




| 分野 | 分野名 | 内容(概要) |
|-----|-------------------------------------|---|
| 分野1 | 生涯健康の時代 | 国民が望み期待する社会の姿を「健康寿命の延伸」に設定し、三大疾病(がん、 心疾患、脳血管障害)、緊知症、及び生活管健病等に焦点を当て、疾病の予防、 診断、治療の観点から検討を行う。 |
| 分野2 | 生活インフラとしての 情報環境 ーユビキタス成熟社会ー | 要素技術層、それら要素技術をベースに形成されるインフラ層、インフラ層の利用 影響としての応用層(サービス層)、それらが反映した生活シーンの四層構造の 神組みで検討を行う。特に応用層の活用に関して具体的な姿を示す。 |
| 分野3 | 脳科学の進展による 生活者の活動支援 | |
| 分野4 | 安全で持続可能な都市 | 「時代の変化に対応し、住む人が誇れる都市」の実現に向けて、生活環境に関れる技術の進歩により、環境問題や交通事故等の社会問題を解決した特値可能な都市生活の将来後を指く、「都市の再生」、「安全安心な生活」、「分散エネルギーと自動事社会」の三つの眼点での検討を行むう。 |
| 分野5 | 間達たる人生 一職業選択、子育て、 シニアライフの多様化一 | 子育て家族、シニアライフ、多様な職衆選択をフレームとして、家事、趣味・娯楽 文化、学書・修育、安全、介護、等職、コミュニケーション、地域活動等の程点から あるべき生活の検討を行う。多様な生き方・働き方の中から各人が自分にあった スタイルを選択できる様夫を接く。 |
| 分野6 | 地球規模の環境問題への 取り組みと世界との共生 | 環境問題、特に、地球温暖化、水、エネルギー、食料などの地球規模の問題に欠して、日本の技術がどのように貢献し得るのかの検討を通して、アジア・世界との |

ことのおこり

- ・ 専門家パネルの位置付け
 - 2025年の**市民の視点**からの明るい生活像
 - 途中経過, 課題は考えない
 - 上部委員会の構想の材料・根拠の提示
- 材料
 - デルファイ法
- → 集団の発想
- シナリオ調査
- → 個人の優れた発想
- 専門家の見識と発想 → 技術的に可能

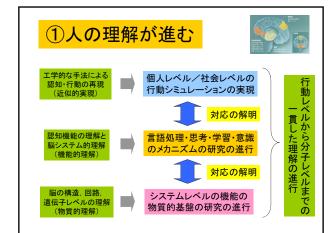


説明の流れ

- 1. 2025年の社会全般像(総論)
- 2. 『脳科学』の進展状況の概観 (根拠)
 - ① 人(脳・身体・心)の理解が進む
 - ② その理解を社会活動に応用する技術が進む
- 3. 生活者の活動支援の姿(各論)
 - 3-1. 健康・医療・介護
 - 3-2. 教育•日常生活
 - 3-3. 労働·安心·安全

2025年の社会全般像

- 1)個人の多様性を尊重し、その可能性を拡げる「寛容な社会」
- 2)少子高齢化が進み、高齢になっても学び・働き・社会 参加でき、社会人になってからも再び学び直したり、 職業を変えたりし易いなどの
 - 「人生での選択の可能性が多重になっている社会」 「子供たちが心身ともに健全に育つ社会」
- 3)災害・事故・天候変異・疾病に関係して多重に予防対策が講じられ、「信頼できる衣食住を選択でき病気になりにくい社会」



②脳の働きを理解して 社会活動に応用する技術が進む

- 人間の様々な認知・心理的な傾向や制約、行動様式を理解することにより、
- 様々な人の自立した快適な生活・意思疎通・相互理解を支援・改善する、社会システムや道具・技術の利用が可能になっている。
- 〇人と機械システムとの間の相互意図理解システム
- O脳と機械や情報通信機器をつなぐブレーン・マシーン・インターフェイスおよびプレーン・コンピュータ・インターフェイス
- ○小型、高感度、高分解の非侵襲性脳活動計測に関する機器および測定 技術

説明の流れ

- 1. 2025年の社会全般像(総論)
- 2. 『脳科学』の進展状況の概観(根拠)
 - ① 人(脳・身体・心)の理解が進む
 - ② その理解を社会活動に応用する技術が進む
- 3. 生活者の活動支援の姿(各論)
 - 3-1. 健康·医療·介護
 - 3-2. 教育•日常生活
 - 3-3. 労働·安心·安全



①健康・医療・介護の充実

- ・脳神経・運動系や認知機能に関連した疾患の早期発見・予防・治療が高度化している。病気や怪我を予防する知識やシステムが普及し、発病・障害が生じてもできる限り自立して社会と共に生きる体制の整備が進む。
- ・介護ロボット・機器の普及により、高齢者や障害者ができるだけ自立して快適な生活維持に心掛けるようになり、介護者の負担が減少する。
- ・健康で労働意欲のある高齢者が増える。高齢者に対する理解も深まり、様々な世代の人々が尊重し合い、助け合いながら共に生きる社会システムが充実する。

②教育・日常生活の高度化

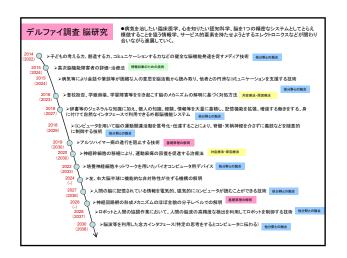
- 家族や社会が協力して、生まれる前から子供の資質や環境を考慮したケアをすることができ、感情や社会性の健全な発達を促す。
- 子供は個性に応じて学習ができるようになり、目的を持って 学習する意欲が増す。
- 多様な適性・経歴に応じて、生涯を通じて学び研鑽する機会が得られる社会になっている。
- 自分の興味を充足しつつ働き、余暇と家族との語らいを大事 にする生活が容易になっている。

③労働・安全・安心に関わるシステムの変革

- 災害・事故・天候異変・感染症などに対処する意思決定システムが整備される。災害などの予防体制が多重に整備される。
- 一般市民の災害・防災に対する理解が深まり、様々な人ができうる限り自力で対処できるようになる。既存の社会構造で災害発生時に支障になる部分が改善されている。
- 災害救助システムなどの整備が進み、アジア諸国を始めとして他国との相互協力が実現するようになり、日本の国際貢献が期待されている。
- 多様な人・組織の間で知識・技能の移転が容易になり、高効率で 人に優しい生産システムや経済システムなどが活用されている。
- 機械を含めたシステムが、不注意や疲労などの人の避けがたい 性向を察知して補完し、人の感性・創造性を最大限に引き出すことを支援するようになり、人と機械との協同環境が普及する。

生活者の姿の具体化

- このイメージは我々の生活にどういう具体的な変化(イノベーション)を与えるか?
- 材料
 - 「デルファイ調査」
 - 「注目科学技術領域の発展シナリオ調査」
 - 専門家パネルにおける議論
- 未来工学研究所+政策科学研究所



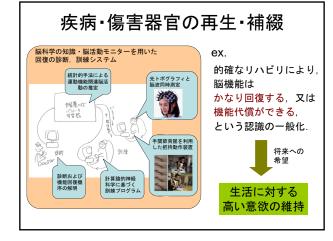
各論:健康・医療・介護 (1) 脳疾患の予防・治療

- 〇神経変性疾患や躁うつ病等になりにくく、発病しても自力で 社会生活を長期間続けられ、高いQOLを維持できる(神経 科学)
- 〇ストレスと上手く付き合うことができるようになる (心と身体の科学)
- ○子供の多様性を理解し皆で協力して子供を育てる社会システムが発展している(発達科学)
- 〇様々な資質を持つ子が普通の子と一緒に学ぶことができる 体制整備が進んでいる(学習障害, ADHD, 登校拒否)

脳機能モニタによる健康管理 在宅検査・ケアとの連携による高いQOLの維持 的確な検査による発症予防と 症状の軽減治療

各論:健康・医療・介護(2)疾病・傷害器官の再生・補綴

- ○高次の脳機能障害があっても、生活していく意欲を 支えるシステムが整う(神経科学)
- ○神経再生・機能訓練の手法が進歩し、運動機能に 障害のある人も気軽に社会参加できるようになる
- ○言語や感覚に障害がある人も含め、多様な人の間で意思疎通が向上する (コミュニケーション支援機器)



脳訓練による全身運動再建

 FESによる運動の再建が試みられているが、入力はスイッチによる ため、操作が煩雑でかつ応用範囲が限られる。入力を脳活動信号 にすることで、入力機能が限定される重度麻痺患者、ALS患者など にも応用可能となる。

埋め込み電極による腕 随意運動の促進 (ALS)





装具と表面電極FESによる 歩行の再建(対麻痺)

各論:健康•医療•介護 (3)高齢者や障害者の自立的生活維持と 介護負担の減少

〇被介護者の自立を促し、家族や専門家 が介護しやすい環境が整う

- 高齢者や障害者の自立した活動を助ける家庭用ロ ボットや支援機器・住宅
- 家族などの介護負担を軽減する社会システム
- 介護専門家の育成・訓練体制や労働環境の整備

〇高齢者が尊敬され大事にされる社会に

- 高齢者ならではの知恵や知識、人格の利点につい
- ・苦手な点を補う社会技術・システムの整備
- ・高齢者の、自分の状態に応じた社会貢献や仕事を 可能とする環境の整備



外骨格ロボットによる活動支援 • 運動関連脳信号による外骨格・パワースーツの操作 ・障害者・高齢者のための運動補助、運動再建 ・ 肉体労働の作業補助

各論:教育•日常生活 (1)社会・生活システム

○交通事故が大幅に減少している

事故の原因となる人的要因の未然防止機能が交通インフラに導入 → 高齢者による交通事故の未然防止

〇安全・便利・快適な生活環境が整備されている

家自体のロボット化と個人/家庭適応により、使い良い生活環境が普及 ex. 家事の負担や生活環境のメンテナンスサービスの普及

○多くの人が積極的に社会活動に参加する

言語・感情表出・表情・身振り手振り・仕草・運動など、脳と身体の全てを 使った活動を促進・訓練するシステムの普及 → 身体機能の協調が増進維持

- → ひきこもりがちな高齢者・若者が減少
- → 社会参加の人口が増える。





各論:教育•日常生活 (2)教育システム(その1)

○ 多様性を認めた教育により、世界的に高いレベルの 学力水準を達成している

- ・子供の適性を早期に発見して得意分野を伸ばす教育法
- ・より効率・効果・満足度の高い新たな教育手法の開発

〇子供が子供らしく育つことができる社会になっている

- ・社会性が発達する幼児期についての知識の蓄積
- ・家族や社会が子供の発達を見ることで、子供らしい成長期を過ごせる
- ・社会で守るべきこと、他人に気遣い、自分のできることで社会や 人に貢献することを学ぶようになっている
- ・親・兄弟姉妹・近隣社会も子供がいることで楽しい生活を送れる

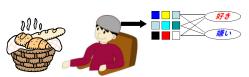
○外部脳活用によって洞察・創造や意思疎通が効率化していく

各論:教育•日常生活 (2)教育システム(その2) ○外部脳活用によって洞察・創造や意思疎通が効率化していく 記録 他者外部脳 想起推論 観察・解釈・記録 判断 翻訳etc.

各論:教育•日常生活 (3)経済システム

○二一ズの多様化に対応した製品を購入できる

- ・個人の需要の明確化と、需要にあった商品の発見・選択を支援するシス テムができ、需要を的確に反映した購買が可能となる。
- ・詳細な市場予測ができることで、多様な需要に対応した製品開発・製造 が行われる。カスタマイズされた製品の購買・流通が可能な経済システ ムが発達している。



各論:労働・安全・安心 (1)社会・生活システム

○人が人ならではの活動に専念している

_____ 製造業で実現したような、単純で負荷の高い労働のロボットによる代行 が一般社会や家庭でも進む。人が人ならではの仕事・奉仕や余暇に多くのエネルギーと時間を注ぐことができる。



各論:労働・安全・安心 (2)防災・防犯

○知らない人同士が隣り合って暮らす場所でも、安心 して暮らすことができる

監視システムの高度化により犯罪・事故の未然防止に役立ち、 大都市のように知らない人同士が隣り合って暮らす場所でも、安心して

○知能ロボット技術を駆使した国際災害救助隊が 結成されて活躍している

アジア諸国を始め世界の災害現場で、国際災害救助隊が救助ロボット・機器を活用して多数の負傷者を迅速に発見・救出するようになる。 復旧作業ロボット・機器を活用して被災者の生活が早期に復興するようになる。

国際災害救助隊





・アジア諸国を始め世界の災害現場で、国際災害 救助隊が救助ロボット・機器を活用して多数の 自傷者を迅速に発見·救出するようになる。 復旧作業ロボット・機器を活用して被災者の生活 が早期に復興するようになる。

日本のロボット技術の一つの選択







防災用 インテリジェントエアロロボット (京都大学 中西弘明

(神戸大学 大須賀公一)

"Leg-in-rotor-V (東京工業大学 川能・塚越秀行(

各論:労働・安全・安心

(3) 重労働解放・危険回避

○ 人による危険作業や極限作業の安全性が向上している

製造・建築過程での危険作業や極限作業をできる限りロボットや機器を 用いた遠隔操作で行うようになる。これらを用いた生産システムが普及し、 作業の短縮化・安全化を確保している。人の負担や傷害事故が激減して いる。

○犯罪・災害の予防が進み、被災規模が減少している

危険物の察知・除去が遠隔操作で行われるようになる。また、人が立ち 入る場合も高感度な探知器や保護システムの活用により、救助者の二 次被害が減少している。

全体の構造 生活者のイノベーションイメージ 健康•医療 労働・安全 ·介護 日常生活 •安心 生活の変化 生活の変化 生活の変化 ブレーク スルー 基礎科学の成果を形にする周辺の 科学・技術・社会システムの進歩 基礎科学の着実な進歩 (神経科学・認知科学等)