NEDO特別講座（ロボット技術経営）

日本を元気にするロボットサービスビジネスセミナー

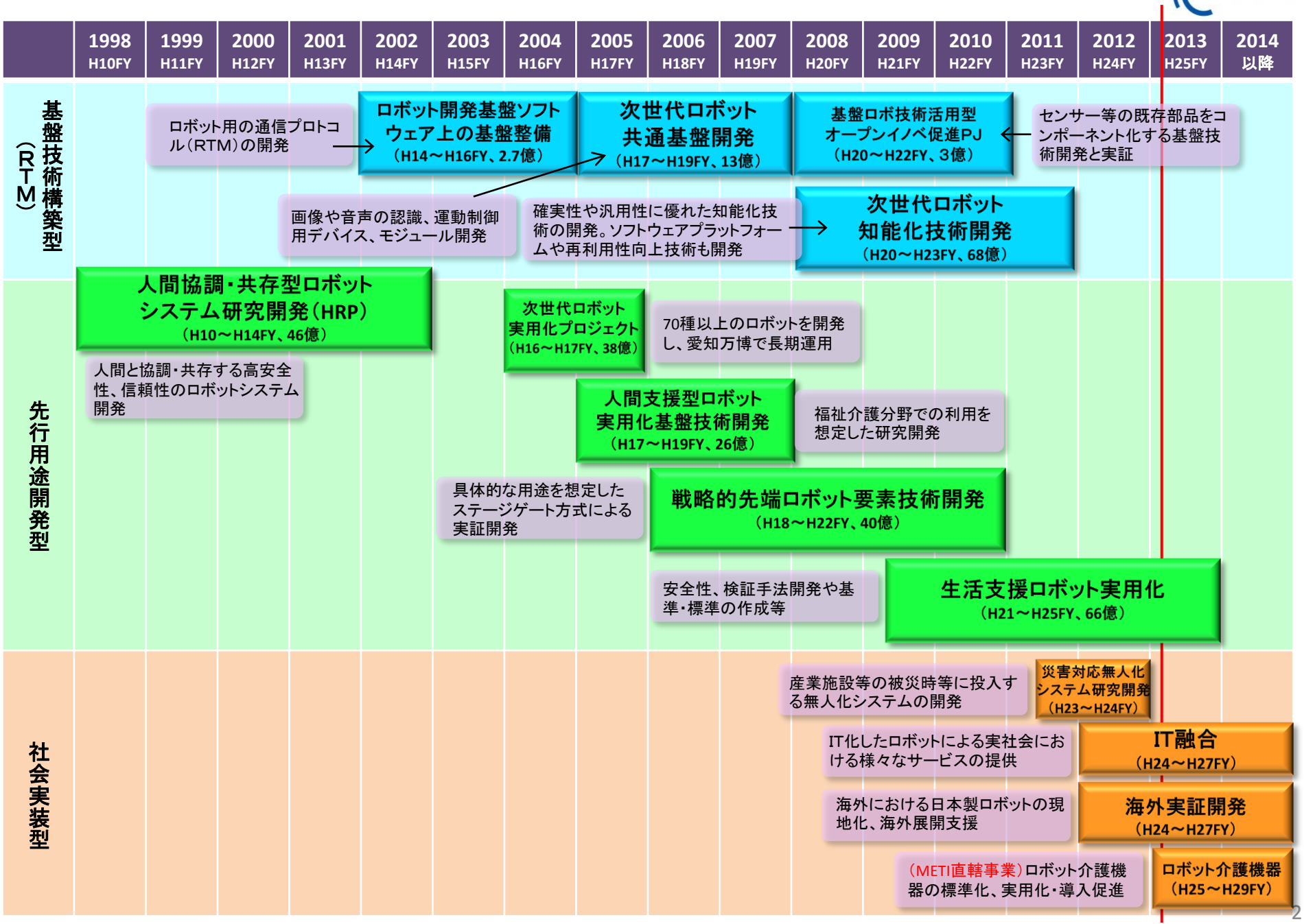
～地域でキラリと光るロボットソリューションのフロンティア～

ロボットが築くスマートな社会に向けたNEDOの取り組みと見通し

平成25年6月11日（火）

新エネルギー・産業技術総合開発機構
技術開発推進部　真野 敦史（ロボット推進担当）

これまでのNEDOのロボット開発と今後の展開



今後のロボットプロジェクトの見通しと課題等の関係（案）

23FY　24FY　25FY　26FY～

Robot Week　国際ロボット展

ロボット白書作成準備（調査委託）　ロボット白書作成（調査委託）　完成

NEDO特別講座（ロボット技術経営）

知能化技術（普及促進）

20～23FY 次世代ロボット知能化 → 事後評価

事後評価結果も踏まえ、サポート体制、安全性確保、知財問題を企業ベースでクリアしつつ、調査委託、特別講座等も活用し、サービスロボ、災害ロボ等への利用を促進

特に、ロボットの汎用性向上や低価格化に資するRTMは、災害対応ロボ、特殊環境ロボに最適。

生活支援ロボ（実用化・普及促進）

21～25FY 生活支援ロボット実用化プロジェクト

他事業とデータを共有し、安全性向上や国際標準化に活用。

【安全性検証・認証の事業化】

実証拡充を検討（特区との連携等）
地域・地方との連携を検討

24～28FY IT融合（社会実装の促進）　標準化、安全性向上等に活用。

24～27FY 国際開発実証（海外展開の促進）　標準化、安全性等に関する国際アライアンス形成・拠点等にも活用。

介護ロボ（実用化・普及促進）

※介護以外の次のターゲットを明確化

25～29FY METIロボット介護機器開発・導入促進事業

ロボット介護機器開発パートナーシップ

災害対応技術（開発・産業化）

23～24FY 災害対応無人化システム開発 → フォローアップ（成果の着実な投入）

※調査委託、特別講座、継続研究等

維持管理体制構築、産業化推進、規格化等をMETI産機課、JARA等と協議（調査委託等も活用）

METI産機課等と調整

特殊環境対応技術（開発・産業化）

調査（特殊環境ロボ）

調査
・骨太な技術開発と保守管理体制の強化
・標準化・国際安全規格化　の検討

調査
・標準化の海外との連携加速
・保守管理体制や国PJ化の検討

将来の産ロボの在り方

METI産機課、ロボット工業会、企業等と今後の対応を協議

ロボット産業活性化に向け、産学官（地方・国）が協力（案）

（ロボット互恵関係の構築に向けて）

1. 広く団結、大きく行動、高い成果。

共通の地域課題のロボット技術による連携解決（※）、ロボットが築くスマートな社会と知能サービスの構築に向けた協働、マスコミ向けアピール等

※産業振興、インフラ老朽化、過疎・高齢化、医療・介護・福祉、交通・都市整備、教育、環境…

2. 国・地域での「ロボットの共創」。

- グローカルな顧客創造、需要開拓
  - 地域間で情報を共有し、研究会、セミナー、イベント、ビジネスマッチング等を開催・参加（ビジ協とも連携）。バイヤーのニーズ共有と誘致、**ナショナルプロジェクトへの共同参加**、各地の特色ある特区も相互活用。
  - テレプレゼンスロボットによる地域間合同教育・研修、講義、コンテスト。研修・修学旅行の共同誘致プログラム策定。
  - 日本のロボット技術に興味ある諸外国に地域間連携で販促。地域間で技術、アイデア、課題、政策等を持ち寄り、顧客ニーズをロボット技術で共同解決。
- 共同プロモーション（ロボット姉妹都市化）
  - 観光情報、ロボット技術、観光・文化等の地域資源を相互に活用し、観光客（史跡・美術館巡り、グルメ、買い物…）への共通観光プログラムを提示・顧客誘導。
  - 各地の空港（搭乗時、下乗時、空港内観光等）にてロボットを利用した移動やサービス、共通販促プログラムを提示、ロボットは共同調達も。
  - 地域連携Medical Tour Programの提示。院内サービス等にロボット技術を利用。等…

生活支援ロボット実用化プロジェクト

期　間　:H21年～H25年（5年間）

＜目的＞

（1）生活支援ロボットの**対人安全性基準、試験方法**及び**認証手法**の確立

（2）**安全技術を搭載した**生活支援ロボットの開発

（3）安全性基準の**国際標準化提案、試験機関、認証機関の整備**

＜プロジェクト体制＞

生活支援ロボットの安全性検証手法の研究開発

- ●対人安全性基準の確立
- ●安全性基準に関する適合性評価手法の研究開発

密接な連携

リスクアセスメント

安全性試験

適合性評価

安全技術を導入した生活支援ロボットの開発

（移動作業型、人間装着型、搭乗型）

- ●ロボットの安全技術の開発
- ●ロボットの安全性検証

認証スキーム（案）

第三者認証機関（ISO/IEC Guide 65適合）

第三者試験機関（安全検証センター）※共通な試験項目を試験

ロボット製造者

その他の試験機関 ※機種の特殊な試験項目を試験

国際標準化

ISO13482（非医療用パーソナルケアに関する安全要求事項）の制定

（TC184／SC2／WG7で審議中）

※本プロジェクト成果を国内審議団体を通じて提案

ロボットの安全認証制度構築に向けた連携体制

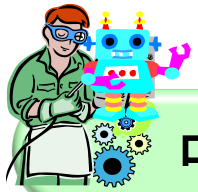
ダミーを用いた衝突安全性評価試験

生活支援ロボット安全検証センター

安全性試験機関（NEDO、AIST、JARI）

試験依頼

試験結果



ロボットメーカー

認証依頼

審査・認証

安全性認証機関

【NEDOの連携と貢献】

- 国プロジェクトを通じた安全性データや技術の蓄積、プロフェッショナルの育成
- 安全なロボットの普及や「ロボットの街つくば」への貢献
- 安全性に関する社会的な認知度の向上
- 国際標準化の展開、国際貢献や国際交流・連携の拠点化　等

ロボット介護機器開発パートナーシップについて

趣旨

「ロボット技術の介護利用における重点分野」（平成24年11月）のロボット介護機器を開発する積極的意志を有する企業等を募り、利用者・介護現場等のニーズの把握やマッチングを図る場とするとともに、行政からの開発に資する情報提供や、参加企業等の声を吸い上げて、日本再生戦略に基づくロボット介護機器の開発・実用化のための施策に反映。

構成

- ➢経済産業省　製造産業局産業機械課、
  商務情報政策局医療・福祉機器産業室
- ➢厚生労働省　老健局振興課、
  社会・援護局障害保健福祉部企画課自立支援振興室
- ➢NEDO（事務局）、（公財）テクノエイド協会
- ➢参加企業等（約120社、重点分野別に下記の4WGを設置）

（1）移乗介助WG（装着型）

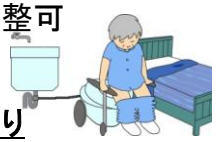
ロボット技術を用いて介助者のパワーアシストを行う装着型の機器

（1）移乗介助WG（非装着型）

ロボット技術を用いて介助者による抱え上げ動作のパワーアシストを行う非装着型の機器

（3）排泄支援WG

排泄物の処理にロボット技術を用いた設置位置の調整可能なトイレ



（2）移動支援WG

高齢者等の外出をサポートし、荷物等を安全に運搬できるロボット技術を用いた歩行支援機器

（4）認知症の方の見守り

介護施設において使用する、センサーや外部通信機能を備えたロボット技術を用いた機器のプラットフォーム

【パートナーシップの役割】

（1）利用者と介護現場等のニーズの把握やマッチングの場
- ➢開発者及び利用者・介護現場等による意見交換
- ➢実証に向けた両者の取組のフィードバック

（2）行政側からの情報提供
- ➢（公財）テクノエイド協会（厚生労働省）による開発に当たっての助言
- ➢日本再生戦略に基づくロボット介護機器の開発・実用化のための施策に関する情報提供

（3）ロボット介護機器実用化のための施策への意見聴取 等
- ➢開発を進める上での企業の課題
- ➢モジュール化や標準化へのニーズ及びその他のニーズ

ロボット介護機器開発・導入促進事業

平成25年度予算額　２３.９億円（新規）

製造産業局　産業機械課
03-3501-1691

事業の内容

事業の概要・目的

○　高齢者の自立支援、介護実施者の負担軽減に資するロボット介護機器の開発・導入を促進します。

○　介護現場等のニーズを踏まえてロボット技術の利用が有望な分野を重点分野として特定し、その重点分野のロボット介護機器を開発する企業等に対し補助を行うとともに、実用化に必要な実証環境の整備等を行います。

条件（対象者、対象行為、補助率等）

国 → 委託 → 大学・企業等で構成するコンソーシアム

国 → 補助（1/2～2/3） → 民間企業等

事業イメージ

Ⅰ．重点分野のロボット介護機器を企業・大学等が開発

ロボット技術の介護利用における重点分野
（平成24年11月22日　経産省・厚労省公表）

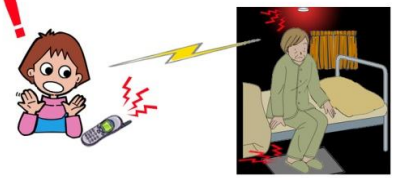
移乗介助

移乗介助

移動支援

排泄支援

認知症の方の見守り



Ⅱ．実用化のための実証環境整備

○実証に必要となる機能の評価手法、リスクアセスメント、安全性の確保、倫理審査といった「実証プロトコル」を確立する。

○その他、モジュール化や標準化等の検討を行う。

これからのロボットの新しい役割（1）

【情報を使った生活空間や社会システムのロボット化（Robotization）】

近年、携帯電話、情報端末、自動車等の身の回りの商品とそれを使ったサービスが「デジタル化」「IT化」。情報端末に携帯電話、パソコン、デジカメ、ナビゲーション、読書等の機能が集約。自動車も「走る情報端末化」。

生活用品や電子機器に限らず、家庭内の生活空間や住宅、社会インフラを含めた地域、ひいては、私達の社会全体に業種や製品の垣根を越えて、IT化の波が訪れることは想像に難くない。

生活・社会活動の情報が常時、世界中で収集され、有用情報を見出して、それらをITでつなげ、日常生活や社会、ビジネス環境を**「ロボット化」（Robotization）**することで、**生活・社会サービスを提供・実装**できるようになる。

※「ロボット」を「センサー等による様々な情報の入手、知能による判断・制御、人々へのアクチュエート（サービス提供）の機能を有する統合機械システム」と定義。

今後、社会を支える様々な産業（自動車、鉄道、情報通信、建設・不動産、エネルギー、農業、食品、警備、医療・福祉・健康等.....）やそれを支える技術の垣根は、「デジタル技術」「ITシステム」を接着剤として融合・共有。

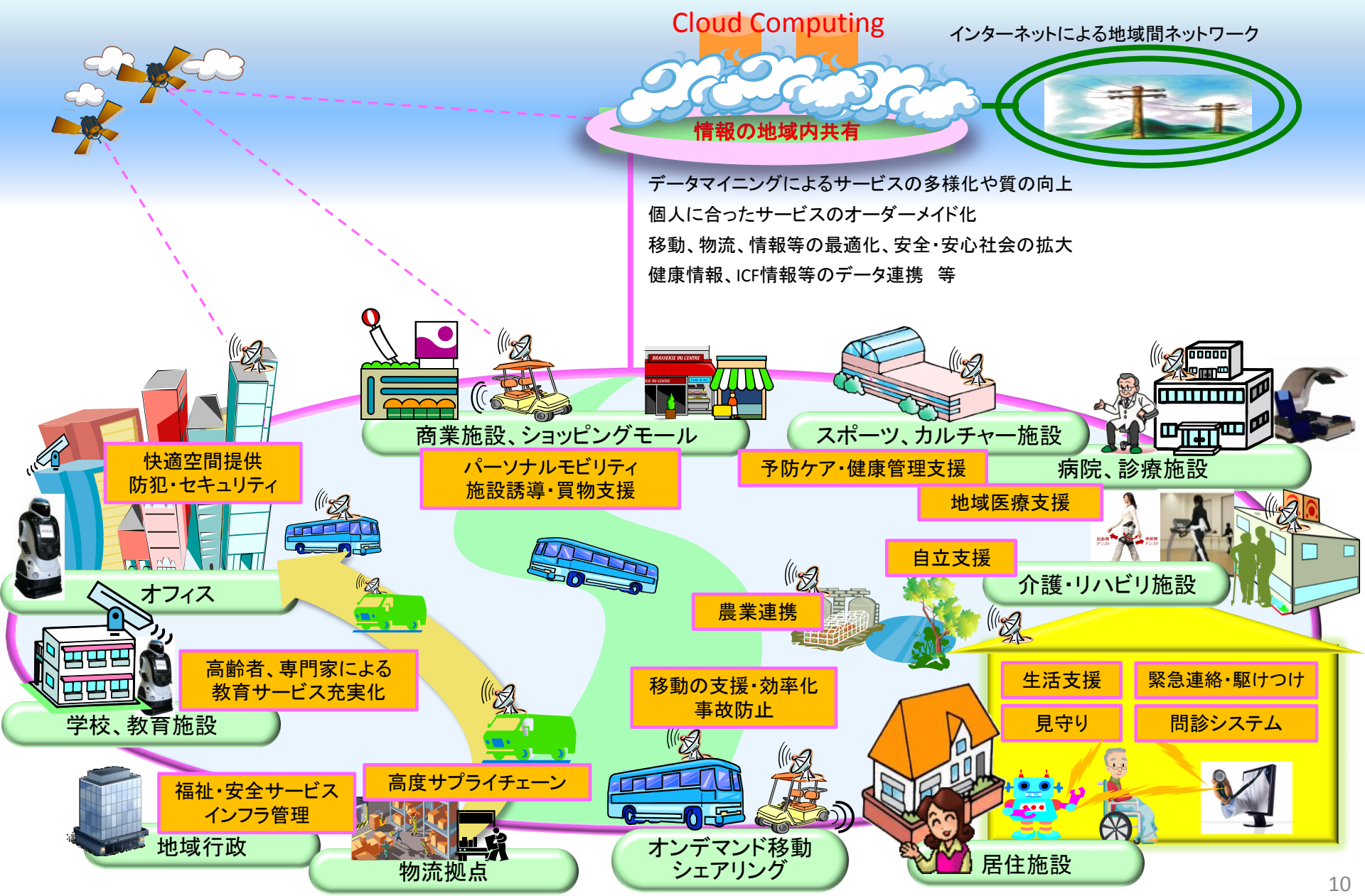
共有された情報は、「ロボット化」による「総合的なサービス（知能サービス）」に活用。

社会・産業インフラ、各種の施設、家電や情報端末、交通等は、製造から消費・サービス提供まで、情報とロボット技術を使って、業種を超えて知能サービスで連携する時代へ。

日常生活や社会システム、それらを含む街作り、国作り全体をデザインし、「情報」と「ロボット技術」を使いこなして、知能サービス全体をプロデュースする「ロボット化産業」がビジネスの中心に。

【インフラサービス、エネルギーソリューション、社会課題解決、文化的で快適・愉快な暮らし等】

ロボットが築くスマートな社会（1）



これからのロボットの新しい役割（2）

【ロボットが拓く新たな医学と医療ビジネス】

装着型ロボットを使ったリハビリテーションが、患者の失われていた身体機能を呼び起こし、新しい治療効果を与えることが判明。

生体電位信号で動作を行う装着型ロボットを、脳・神経・筋系の患者に適用すると、中枢・末梢系の機能が改善。
※筑波大学の山海教授のiBF（インタラクティブ・バイオ・フィードバック）仮説

手術ロボットによって、従来の医師では困難であった狭くて微少な患部、肉眼では見えない臓器の裏側等でも患者の負担が少なく手術が可能に。

da Vinci（米インテュイティヴ・サージカル社）は、日本でも厚生労働省薬事・食品衛生審議会にて国内での製造販売が承認（2009年）。

「ロボット技術」という新しい技術を、医学や治療法と組み合わせた「技術融合」によって、新しい医学的な知見、効果、治療方法やビジネスに展開する可能性も。

医療、生体模倣、材料学、MEMS、IT等の技術と、ロボットとの「技術融合」によって、科学技術の常識を覆し、更なる新たな叡知、豊かな暮らしを創出しつつある。

BMI（Brain Machine Interface）技術とロボット技術が融合すれば、難病や重い障害を持つ患者の治療、災害時の避難誘導、老人の社会復帰等への展開も。

高精細な画像技術とも組み合わせれば、高精細な画像診断と正確な治療への応用も。

- 応用分野の宝庫と言える「ロボット」と「他技術との融合」によって、日本の技術立国としてのプレゼンスを高め、国富の源泉となって、「もっと稼げる」国へ。
- 「ロボット技術」が、科学技術の発展を取り込んで、社会や暮らしを安心・安全や快適・便利で愉快に変えていく（社会の「スマート化」「知能化」）。
- 「ロボット」の学術的・産業政策的な定義や、社会的な意義をも問い直す契機に。

サービスロボットの技術的方向と中長期的課題

	現在	～2015年頃	2020年～2030年
ロボットの普及段階と方向性	普及段階	普及揺籃期	普及始動・成長期
	普及方法	機能の提供	社会・生活インフラやネットとの融合（RTによる生活や社会のスマート化） （家電・PC・携帯・自動車・住宅・施設・地域社会、材料・生物との融合等）
	ビジネスの方向	単品機能・価格等	RTを組み込んだサービスシステムやソソリューションの付加価値による品質競争 （サービス提供との一体化、クラウドやビッグデータ活用等）

有望分野のロボットの将来像

有望分野のロボットの将来像	現状技術の活用	現状技術の融合
住宅・ビル スマートでゆとりある生活（家事や動作の省力化・自動化等） 快適で充実した生活（テレプレゼンス、エンターテインメント等）	• スマートハウス/HEMSとRT技術の連携基盤（ミドルウェア、インタフェース）の整備 • 家事支援ロボットなど日常生活を支援する個別RT技術（センシング中心）の開発	• スマートハウス/HEMS/BEMSと連携したIT+RTトータルシステムによる日常生活支援 • より安価で柔軟性の高い、日常生活支援RT機器（センシング＋マニピュレーション）開発
医療・介護 高齢者の活動支援（見守り、日常活動支援、健康・体力の増進・遠隔管理等） 介護支援（リハビリ・動作支援、体位変換、話相手等）	• ロボットスーツなど食事、移動、排泄等の日常動作・活動等を支援する個別RT機器の開発 • 介護支援やリハビリ支援のための個別RT機器の開発 • 見守り、遠隔医療	• ロボットスーツ等、人との接触度の高いRT機器の実用性向上（素材・MEMS技術の融合等） • ITとRT融合介護・リハビリサービスの開発（サービス運用、リハビリプログラム等）
物流 倉庫内物流支援（倉庫内高効率ピッキング、搬送） オフィス内物流支援（オフィス内の搬送の自動化）	• 物流システムのクラウド化と、各社による分散型物流インフラの構築 • バラ積みピッキングの作業自動化と効率化	• 人混在環境で運用可能な安心・安全な自動物流システム • 集約型在庫管理システム等ITインフラと連携したRT機器による物流品質の向上・効率化技術
モビリティ 移動支援（公道における移動支援）	• パーソナルモビリティの公道での社会的有効性、歩行者等との親和性、社会受容性等の検証実験	• パーソナルモビリティの限定的普及とIT融合によるサービス開発
特殊環境	（原発廃炉ビジネスへの展開、インフラクライシス・自然災害・重大事故、海外派遣等への貢献、共通プラットフォームの標準化等）	

異分野技術との融合

① 素材技術とRTの融合による柔軟・軽量ロボティクス

例）衣服感覚で装着できるパワーアシストスーツ
例）人の近くで安全に作業可能な超軽量ロボットアーム

② 多様な物体をハンドリング可能な柔軟マニピュレータ

例）MEMSセンサ・アクチュエータ一体型ハイパワー多指ハンド
例）未知物体の把持・あやつり制御
※ハンドリング対象物体に関する操作知識表現の標準化とコンテンツのオープン化

③ 生体と一体化/生体を模倣したバイオミメティックロボティクス

例）生体適合素材による埋込型バイタルセンサ
例）生物の筋肉・骨格構造を模した軽量・瞬発ロボットアーム

④ クラウドデータを活用するオンラインロボティクス

例）個人の活動能力（ICF）、ニーズ等に合った素早くきめ細やかな動作支援
例）位置情報を共有した多数台ロボットのオンライン協調制御
例）多様なライブラリを最適統合したオーダーメードロボットアプリケーション

多様なニーズへの適合

サービスロボットの未来像と産業活性化に向けたシナリオ

NEDO

社会のニーズ

住宅・ビル

スマートで快適なゆとりある生活
（家事等の省力化や、自動化等）

安全・安心な生活
（テレプレゼンス、警備等）

医療・介護

高齢者の活発な活動の支援
（日常活動支援、健康の増進、見守り等）

介護負担の軽減
（リハビリ、移乗移動支援、排泄介助、見守り等）

物流

倉庫・オフィス内の効率的、安全・柔軟な物流
（高効率ピッキング、自動搬送・高効率化等）

高効率・広域物流
（自動走行とITS等による高効率化等）

モビリティ

バリアのない快適、便利で安全な移動
（外出支援サービス等）

ポスト生活支援PJの方向

技術的な打ち手

①現状技術の活用

- スマートハウス/HEMSとRT技術の連携
- 在宅健康管理システム
- 物流システムクラウド化
- 介護支援やリハビリ支援のための個別RT機器
- 移動体公道検証実験　等

②現状技術の融合

【ITとRT融合】

- 高付加価値な介護、健康ソリューションサービス

【素材・MEMS技術の融合】

- 人との接触度の高いRT機器の実用性向上　等

③異分野技術との融合

- 素材技術とRTの融合による柔軟軽量ロボティクス
- 多様な物体をハンドリング可能な柔軟マニピュレータ
- 生体と一体化や模倣する Biomimetic Robotics
- クラウドデータを活用する Online Robotics

ボトルネック

ビジネス環境整備

【Value Chain構築】
RTビジネスを支えるユーザー、サービス提供企業、インフラ企業、研究機関、流通、銀行、保険、商社等のバリューチェーンの構築

【RT Producer育成】
ユーザーニーズを分析し、バリューチェーンを築き、RTの適切なカスタマイズと社会実装を促進する総合Producerの育成。

【社会環境の整備】
安全技術の確立と認証体制構築、機能の評価基準の標準化・国際化、導入ガイドライン整備、社会実装を促進する規制緩和や法令整備（特に介護ロボット等）

【留意点】
※自治体との連携が不可欠。

ソリューションサービスビジネスの産業化

RTを適切に組み込んだソリューションサービスをユーザーに応じて提供するビジネスモデル展開を促進

【例】

- 情報を含めたバリアフリーの街作り（地域移動サービス）
- 生き甲斐を感じる、活力ある街作り（地域人材のコンビニ化）
- 充実した高齢者サービス（地域医療・介護・健康管理）
- 障害物検知、自律運転、ITS等を備えた総合物流・移動サービス
- 観光資源、地場産業、人材、情報、移動体等を統合する総合的な観光支援サービス

【過去の教訓】
※無理にRTに代替させようとして失敗。
※スタンドアロンのロボット単体（ハード）を組み込もうして失敗。

未来像（ソリューション）

安全・安心/快適・愉快を実感する**スマートな社会**
（Smart Life, Designed by Robotics）

先端的な技術力を保ち**高付加価値サービス**で世界と勝負

グローバル環境下で産業競争力を確保し**国富を担う次世代産業化**（もっと稼げる国へ）

世界が直面する課題に得意の技術でリードする「**課題解決先進国**」

先進国・新興国から「**必要とされる日本**」

【アプローチの仕方】※RTをどの様に活かすか。

- 我々が抱える課題を解決したい時
- 新しいビジネスの可能性を探る時
- 社会システムをデザイン/モデルチェンジする時

RTの社会実装
By 総合Producer

- 社会システムの高度化を担う基盤にRTを活用。
- 人とRTが協働してソリューションサービスを提供。
- 地域、街にRTが根ざして安心・安全/快適・便利を提供。

サービスロボットの今後の普及ハードルと対応策の相関関係

NEDO

【ビジネスセクターの努力を期待】

ユーザーニーズへの対応が不十分

- 無理にロボットに代替させている（わざわざロボットでなくてもよい）
- 真のユーザーニーズ（本当に必要なこと）の見極めが不十分
- ロボットが適した機能や役割（シーズ）の絞り込みが不十分
- 関係者の意識の不一致（例：開発者、要介護者と家族、介護施設、介護スタッフ等）
- ユーザーやサービスベンダと連携したビジネスモデル構築が不十分

少ない商材で多くのメーカーがバラバラに活動

- 各ロボットメーカーの品揃えが不十分
- 営業活動にも統一感がない

事故、訴訟等のリスクがあること

- 金銭等の経営資源の損害リスク
- ブランドや企業イメージの毀損リスク

ユーザーに身近、手頃ではないこと

- 誰でも手が届く性能と価格ではない

好奇心を煽り、世間をミスリード

- 技術や将来性をアピール（実用性軽視）
- 開発が自己目的化

高機能だけでなく、コスト削減、実用性、汎用性拡大（標準化等）も重要開発テーマ

国プロで実証、社会実装化等を通じて好例や有効データを積み重ねて、なかなか動かない社会や仕組みをＮＥＤＯが持ち上げていくような取り組み、支援が必要。

ただし、セグウェイの販売開始は2001年、ルンバの発売開始は2002年など、企業ベースの息の長い取り組みが奏効する例もある）。

ロボット市場・産業の活性化に資するニーズ調査、技術動向調査を行い、ＮＥＤＯから技術戦略マップや産業活性化シナリオを提示（24年度調査委託事業）。

国プロを土台にした協力体制作りは有効。

意欲的、優秀な中小企業やベンチャーが活躍しやすい環境を整備（安易な金銭的支援、バラマキは逆効果）。

ロボットを用いた総合的なサービス、ソリューション提供を行う共同会社設立、分社化、サービス提供会社へのＯＥＭ等による効率化、リスクヘッジ、競争心喚起、サービス向上等は有効。

【公的機関が一層の努力をすべき】

ベンチャー企業の育成や生き残りの困難さ

- 実績・大手崇拝主義、怪しい会社の存在など

一定規模の市場が見えづらいこと

- 一定規模の市場が見えないとビジネスが成り立たない

法規制上のハードルがあること

- 公道走行、医療機器として使用が実質的に困難

異業種連携の難しさ

- 各社が自社都合を優先

安全、機能、倫理等の基準明確化

- 国内外のユーザーとメーカーの共通言語になる

NEDOプロジェクトを核とした人材育成、産学連携等の総合的展開
～NEDO特別講座（産業技術の普及と社会制度）～

プロジェクトの概要

【背景】

近年、産業技術の高度化等が進展し、生活が飛躍的に便利になる反面、様々な不安や実害リスク、倫理的課題や雇用問題等の技術普及を阻害する負の側面をも生み出している。そして人類社会は、新しい産業技術の普及がもたらす負の側面を最小化しつつ、社会をより良い方向へ向かわせるための新しい社会的制度（法令・条約、資格制度、倫理審査等）を整備し、社会のバランスを保ってきた。

【目的】

産業技術、特に機械システム技術の普及に伴う社会経済的な価値、影響と課題、その対処としての法制度の在り方や社会・倫理等の役割、今後の課題や将来への提言等について調査、研究等を行い、我が国からより高度な産業技術が本来目指した恩恵をもたらしながら、かつ、負の側面は限りなく低減しながら、円滑に普及させることや、得られた知見を、技術教育・政策やビジネス上の普遍的な叡知として集約し、教育、ビジネス、政策立案等に役立てること等を目的として実施。

【内容※と展開】※本講座は技術経営の研究の一環として**国内最高レベルの研究拠点**において実施。

- i)人材育成：新技術の社会的受容性を確保するために望ましい社会的制度に関する講座等の実施
- ii)人材交流：近未来の新技術（医療ロボット等）をテーマとした社会的制度の在り方や将来像等に関する人的交流
- iii)周辺研究：将来の産業技術の円滑な普及を目指した、我が国の社会的制度の在り方等に関する周辺研究

産学官連携の場として有機的に連携しつつ実施

目指す姿
- ①高度な産業技術が負の側面を限りなく低減しながら円滑に普及
- ②知見の体系的な集約とビジネス等への利用

→ 社会への普及

実施体制

- 特別講座（科学技術の普及と社会制度）の趣旨や方向性等について各講座の実施内容が有機的に連携すべく、以下の要領で全体としても統一感のある講座運営を図る。
- 各実施者は、NEDOのマネジメントのもとで、実施者間で有機的な連携を行う。
- 各講座設置場所において、講座、セミナー、周辺研究等を行いつつも、その状況、課題等は、定期的（例えば毎月開催するNEDOを主体とした全体会議等）に集約し、NEDOを含む関係者間で今後の課題等の議論・共有や重複活動の回避等の統一的対応を図る。
- 得られた知見について、積極的な公表、周知、活用及び普及を図る。

想定する出口イメージ等

アウトプット目標	**（1）産業技術が円滑に社会に普及するための法制度の在り方や社会・倫理等の役割、今後の課題や将来に向けた提言を明確化。** **（2）技術教育・政策やビジネス上の普遍的な叡知として、体系的、専門的な知的集約物にまとめ、産業技術に係る教育やビジネス、政策立案等に役立つ専門書等として整理。**

事業計画

平成25～26年度 （2年間）

＜スケジュール＞

H25（2013）FY	H26（2014）FY
i）新技術の社会的受容性を確保するために望ましい社会的制度に関する講座等の実施 →	
ii）近未来の新技術（医療ロボット等）をテーマとした社会的制度の在り方や将来像等に関する人的交流 →	
iii）将来の産業技術の円滑な普及を目指した、我が国の社会的制度の在り方等に関する周辺研究 →	

ロボットの普及に関連する社会的制度、倫理、規範等

新しい高度な産業技術が組み込まれた製品、インフラ等の登場

高度な技術のブラックボックス化が進展。
- 様々な心理的不安を生む。
- 消費者から実害リスクが見えにくくなる。
- 倫理的課題や雇用問題等を生む。

人類社会は、新しい技術の普及がもたらす負の側面を最小化しつつ受け入れるべく、社会をより良い方向へ向かわせるための新しい社会的制度（法令・条約、資格制度、倫理審査、標準・認証制度等）を整備し、社会のバランスを保持している。

1. 個別技術を社会で維持する法制度等

- **航空技術と航空法**
- **自動車技術と道交法や道運法**
- **情報技術と不正アクセス防止法や個人情報保護法**
- **救命技術や臓器移植技術や臓器移植法**
- **高層建築技術と建築基準法** 等. .

2. 消費者等を守る観点からの法制度等

- **製造物責任法（PL法）**
- **電気用品安全法**
- **消費生活用製品安全法**
- **家庭用品品質表示法**
- **消費者契約法**
- **損害保険、標準化** 等. . .

（※複雑・無秩序化の回避）

ロボット技術は、まずは現行法、制度への対応が必要。

現行法で想定外のロボットについて、新たな法制度化は必要か否か、どの様なルールが必要か（禁止、罰則、規制、専門資格化等）、法制化の影響は無いか（自由や平等を妨げないか、技術発展を妨げないか、現行法等との矛盾は無いか等）を議論。

3. 人間らしく技術と共存するための倫理や社会規範

- 急激な普及が雇用問題に発展しないか。
- 「全自動化社会」は人類が望む社会か（人類はどうやって賃金を得るのか）。
- 人間が敬意や愛情等を持ってきた行為をロボットに代替させると、（要介護者の放置など）モラルハザードにならないか。
- ロボットの機能が人間その他の生物やその一部と限りなく近くなったら、又は、AI技術の進歩により人格に似た機能を持ったら、人間は、法的、倫理的に、ロボットとどの様に向き合うべきか（製造・販売・利用・廃棄の自由を認めて良いのか※）。

※ある人物とそっくりのロボット、臓器ロボ、機動隊ロボ、兵隊ロボ、動物ロボ、ペットロボ、メイドロボ、性玩具ロボ等…

4. 安全保障の観点からの制度設計

- ワッセナー アレンジメント
- 武器輸出三原則等
- 外国為替及び外国貿易法 等

人間が敬意や愛情をもって接したり、民族的風習や宗教的な規範に対応したりしてきたこと等をロボットが代替する場合。

国民的な技術の受容性（ひいては普及）は、「技術的発展」とは別問題。

人間らしく技術と共存するための倫理や社会規範

NEDO

全てが全自動化された社会や生活は人間が望む未来像か

・大部分の人類はどこで働いて、稼げばよいのか。
・その世界は機械が主で、人が従たる関係ではないか。
・その世界は人間が人間らしく、活き活きと生活する場か。

人類が望む姿ではない

人と機械が「主従関係」を間違わない社会的制度の設計が必要。

・人工知能や自律機械が人を代替する場合でも、機械を「人の代替」として使う（意思・行動の持ち主）のは人間。
・「機械を使う」のが人間である以上、法律や社会的道理、人間（や自然）に対する愛情や尊厳、敬意、理性、自らのアイデンティティにも関連する民族・宗教的慣習等を守った上で、「人間が機械を使う」ことが大事。
・仮に、既存の社会的制度が無い場合は、この「主従関係」に則った、新たな制度作りや環境整備が必要。

（例）

- ロボットカーや車いすロボット、ITSが環境認識を誤り事故が発生。
- ロボットから個人宅、病院や施設等で入手した個人情報やプライバシーが漏洩。
- 介護ロボットで要介助者が、臓器・四肢ロボットで患者が負傷。
- 医師が自律型手術ロボットで手術に失敗。
- 投薬ロボットが判断を誤り服薬量を間違えた。
- 株式投資ロボットが判断を誤り大損。
- ロボット兵器が仲間を攻撃※。

※2007年10月に南アフリカ共和国防衛軍の対空機関砲（スイスOerlikon Contraves社）の銃撃演習中に発生。

法律問題※最終的な解釈権は司法（裁判所）が有する。

- ロボットの製造者は、既存の法律に加えて、重大な誤作動や機能の不備・不全なきロボットを製造する必要がある。
- ロボットの使用者は、自律性を有するロボットであっても、既存の法律等の遵守に加えて、それを設置し使用に供するには注意して使用する必要がある。

倫理問題※ガイドラインや手引き、国民的な啓発や理解、法制化等が必要。

- （法律遵守は当然として）企業の社会的責務として「雇用を生まない無人ビジネス」に一定の歯止めは必要では。
- コストだけでなく、労働者の負担軽減や職場環境・衛生の改善の為に、「人を主とし従たるロボットとの共存」が必要では。
- 介護時にロボットに任せて要介護者を「放置」するのは問題。

技術がいくら発達しても、その社会的受容性は別問題

- 工場の完全無人化を進めてよいのか。
- 介護施設の無人化（省力化）を進めてよいのか。
- 精密なペットロボットやメイドロボットを機械（モノ）の様に製造、販売、使用、廃棄してよいのか。

↓

精巧すぎた場合、機械と同様に扱うと精神衛生や社会秩序維持等に支障を来す場合があるかも？

Big Data Miningと高度なソフトウェアやAIで損をしない株式や為替等の投機をして良いのか。

↓

必ず儲かる投機技術が普及した場合に、人類全体の社会経済的な合理性が保てるのか（誰かが得をして誰かが損をするから経済が成り立っているのでは）。

今後のNEDO特別講座セミナー（予定）のご案内

【NEDO特別講座（産業技術の普及と社会制度）】

1．日時　2013年6月以降の第3金曜日 17:30～19:30

（6/21（金）、7/19（金）、9/20（金）、10/18（金）、11/15（金）、12/20（金）、1/17（金）、2/14（金））

2．場所　一般社団法人日本機械学会（信濃町）（予定）

3．趣旨　新技術が社会に普及する際に、負の影響が避けられないケースがあり、社会的制度としての法令/条約規制、PL法等による消費者保護、資格制度による専門技能化、煩雑性回避のための標準化、倫理審査等が行われるが、この様な**技術の普及に必要な社会的制度の在り方や課題、将来像等を調査・研究**し、**新たな産業技術の速やかな普及**に繋げる。

《内容案》

・社会による新技術の受容と文理融合の必要性
・機械技術者のための法律入門、各種規制法に共通する法律的な仕組み
・機械技術者のための経済学入門
・安全と自己決定権、安全と営業の自由
・リスク・コミュニケーションと社会心理学
・不法行為とPL法
・労働安全衛生法（各論1）
・薬事法（各論3）
・規格・基準と安全性、安全性に関する資格制度
・安全と技術者倫理
・規制権者としての国の責任
・業務上過失致死傷罪
・建築基準法（各論2）
・知的財産法（各論4）
・民事裁判と刑事裁判、裁判における専門家の活用に関する諸問題

※社会人（エンジニア、法務、品管等）を対象としていますが、一般、学生等の方々のご参加も可能です。

「ロボット白書」（仮称）の作成状況

～社会を変えようとするとき、そこにロボット技術がある！～

【誰を対象に？】

ロボット分野を目指している高校、大学生、ロボット分野のビジネスを目指す、若しくは行っている人

【何を伝える？】

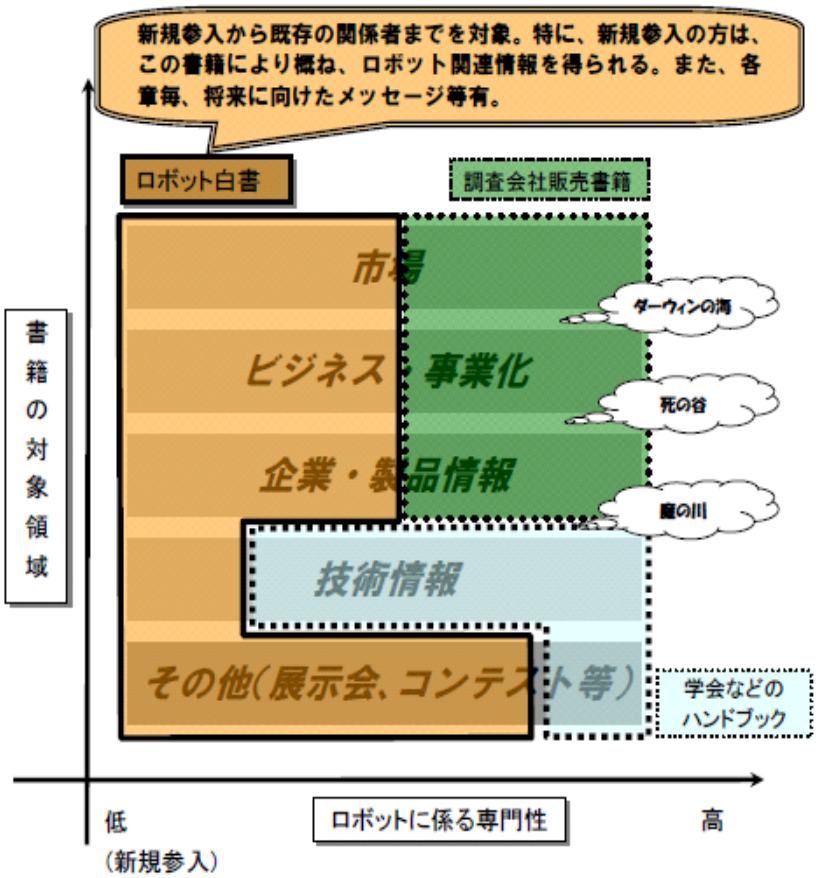
ロボット技術全般

【何のために？】

ロボット社会の未来像や実現された時のメリットを述べ、ロボットビジネスを活性化させるため

【コンセプトや特徴】

- 章内は「現状」「課題」「対策」「展望」で構成。約250 頁程度。
- 対策には現状の施策ではなく、今後の施策を提言。
- ロボットビジネスの関係者にその将来性を提示。
- ロボット事業のソリューションビジネス産業化の推進等に向けたメッセージを挿入。各分野のメッセージは各章で、全分野やロボット全体に関するメッセージはまとめ章に挿入。



- 多くの国民のロボットに対する理解を深めるため、ロボットに関する簡単な解説を挿入。
- 辞書的に何でものせない。1つの議論を文書と図で 1頁程度に簡潔にまとめる。
- 章立ては以下（案）の構成。

「ロボットについて」「ロボット利用の意義・必要性・取りまく環境」「産業用ロボットの現状と課題」「生活とサービス領域のロボット化産業」「フィールドロボットの現状と課題」「これからのロボット社会を実現するインフラ等」

ご静聴ありがとうございました。
何かのヒントになれば幸いです。

～NEDOは産業競争の場でメインプレーヤーになろうとする方々を応援します～