

「環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト(ロボット分野)」

(事後評価) 制度評価 評価委員会

資料5

# 「環境・医療分野の国際研究開発・実証プロジェクト(ロボット分野の国際研究開発・実証事業)」 事後評価

(2012年度～2015年度 4年間)

事業概要 (公開)

NEDO

ロボット・AI部

2016年 10月 24日

## 1. 位置づけ・必要性について(根拠)

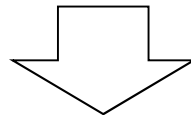
### ◆政策的位置付け

- 新成長戦略(2010年6月閣議決定)
- 第4期科学技術基本計画(2011年8月閣議決定)
- 日仏共同声明(2013年6月)
- ロボットの共同研究実施に関する合意書(TOR)(2013年9月)

### ◆社会的背景・市場動向・技術動向上の位置づけ及び必要性

#### 社会的背景

- 世界的に進む少子高齢化や健康志向の高まりを受け、医療、介護、健康、福祉等の生活支援関連産業における労働力確保、生産性向上が社会問題となりつつある。
- また、災害発生時に迅速に対応できる体制が求められている。



我が国が強みを有するロボット技術等を用いて、現地のニーズに合致したロボットシステムの海外展開を推進し、上記社会問題の解決に貢献する。


## 1. 位置づけ・必要性について(根拠)

---

### ◆既存事業との関係

#### 【既存事業】

1. 安全技術の達成:(生活支援ロボット実用化プロジェクト)
2. 低コスト化、汎用化、モジュール化:(次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト)



海外市場を  
視野に

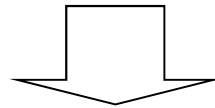
#### 【新事業】

1. 各国事情に応じた技術、商品の市場適合化
2. 海外におけるビジネスモデルの構築
3. 他地域や他国での展開と普及

## 1. 位置づけ・必要性について(根拠)

### ◆NEDOが実施する意義

- 本制度が目指す目的や実施内容については、新成長戦略(2010年6月閣議決定)及び第4期科学技術基本計画(2011年8月閣議決定)、ロボットの共同研究実施に関する合意書(TOR)(2013年9月)、日仏共同声明(2013年6月)に位置付けられており、**社会的必要性の高い、国家的課題**である。
- 高い成長と雇用創出が見込まれる医療・介護・健康関連産業、災害対応における**我が国の産業競争力強化に貢献し、海外市場参入機会の消失を防ぐ**。
- ロボット技術を核としたロボットシステムの海外展開の促進は、**NEDOが主導する国際的な枠組みによる共同事業として実施することにより、民間主導の場合に比べて交渉上不利になることなく、研究開発・実証を行うことが可能**となる。



各国に適した介護、医療等の増進、生産や災害対応の効率化や成長する市場と連携して取り組むものであることに加えて、我が国産業の活性化、政策実現、海外展開の促進に貢献することから、**NEDOが実施することが妥当であると考えられる**

## 1. 位置づけ・必要性について(目的)

---

### ◆制度の目的

#### 目的

本制度では、ロボットシステム(ロボット分野)の研究開発・実証を、**海外の介護、医療、生産、災害その他の現場のニーズを反映しつつ実施し、我が国技術の有効性等の理解を得ることにより、我が国の当該分野における技術水準の向上に加え、海外展開や市場化の促進等を図ることを目的とする。**

#### アウトプット目標

我が国の優れたロボット技術を中心とした生活支援システムを海外において適用するために、**研究開発・実証を相手国のユーザーニーズなどに合致させつつ実施する。**

## 1. 位置づけ・必要性について(目標)

---

### ◆制度の目標

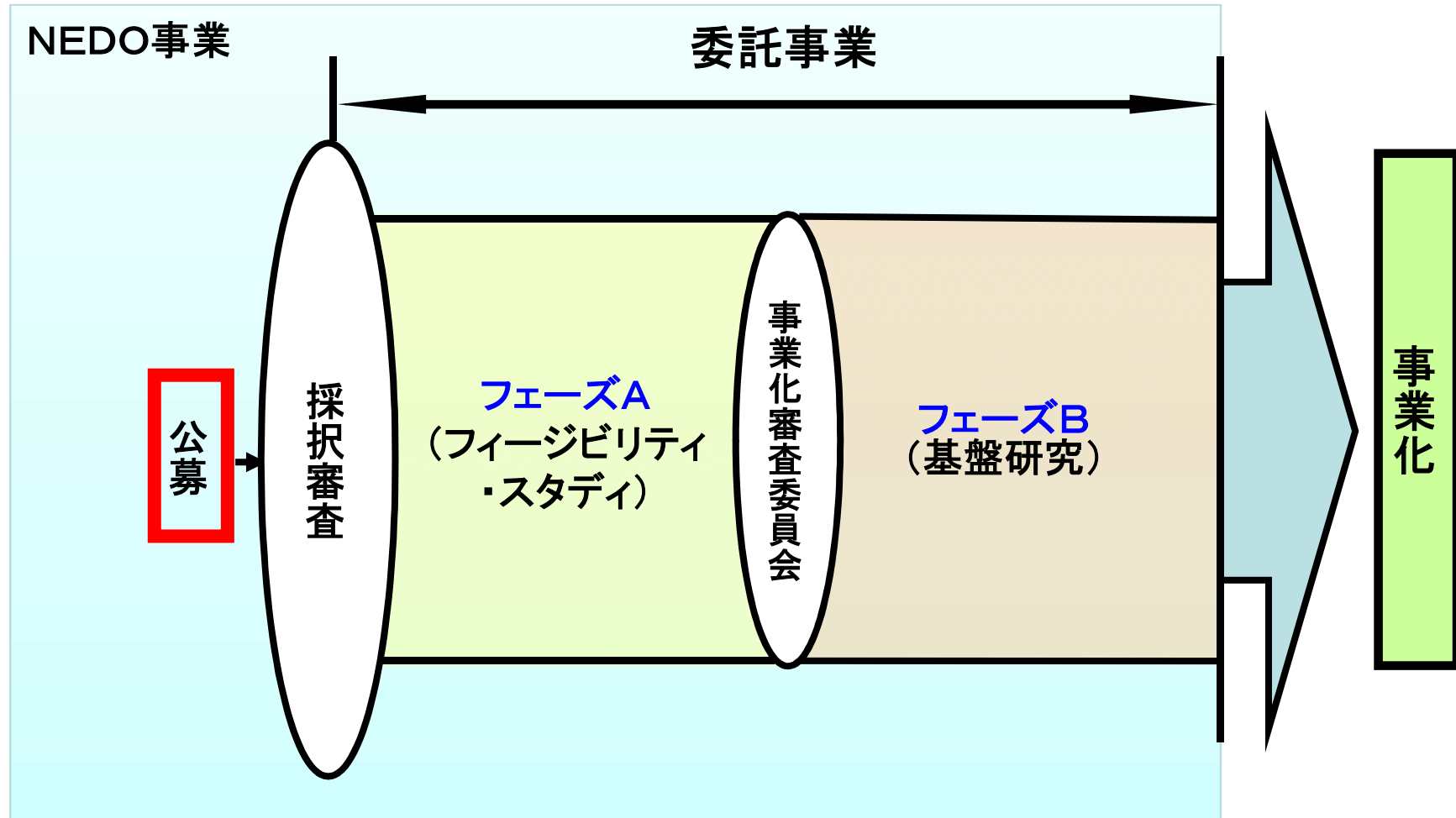
本制度は、海外において、我が国のロボット技術を核とするロボットシステムの開発、実証を行うことにより、我が国のロボットシステムの普及や国際的な地歩の確立等を目指すものであるため、具体的成果目標等については、事業の一環として、必要に応じ実施する**実施可能性調査(FS)の結果や、相手国政府機関等との協議結果を踏まえて、委託先の選定後に詳細に設定する。**

## 2. マネジメントについて(枠組み)

	ドイツ	デンマーク	アメリカ	フランス
相手国機関	ドイツNRW州経済エネルギー省	デンマーク地方自治体等(コペンハーゲン市、ファーボ・ミッドフュン市)	米国防総省(DOD)、DARPA	フランス経済省、生産復興省 製造業・サービス競争力部門(DGCIS)
対象分野	生活支援ロボットによるリハビリ支援システムの研究開発・実証	デンマークにおける生活支援ロボットを活用した介護サービス提供に係る国際研究開発及び実証事業	災害対応ロボット ①カテゴリー1: ロボット開発 ②カテゴリー2: シミュレータ開発 ③カテゴリー3: タスク開発	産業用ロボットシステムに係る研究開発
応募対象者	企業(団体等を含む)、大学等	企業(団体等を含む)、大学等	企業(団体等を含む)、大学等	企業(団体等を含む)、大学等
実施期間	2012/12/5～2016/2/26	2013/9/30～2015/3/31	2014/7/31～2016/2/29	2015/4/30～2016/3/18
成果の普及活動	2015年12月国際ロボット展にて成果実演 その他多数の成果普及リリース等実施	2015年12月国際ロボット展にて成果実演 その他多数の成果普及リリース等実施	2015年6月DRC Finals参加 2015年10月JVRC開催と参加 2015年12月国際ロボット展にて成果実演	2015年7月InnoRobo展への出展 2015年12月国際ロボット展にて出展
テーマ評価の実施	2016/9/1	2015/5/13	2016/9/1	2016/9/1
採択基準	各テーマに合わせ採点基準を定め、採択審査委員会にて各委員が採点し、序列づけ。ベンチャー企業は加点。得点上位者を採択候補として協議して採択を決定。			
テーマ評価基準	事後評価委員会にて基準に合わせ各委員が採点。基準軸は、デンマークは、①事業の位置づけ・必要性について、②マネジメント、③成果。その他はさらに④成果普及可能性を追加。			

## 2. マネジメントについて(枠組み)

### 公募審査～実施までの枠組み



\*アメリカは、DoDとのTORに基づきDRCへ参加するため**フェーズB**より開始,

\*フランスは、フィージビリティ・スタディのフェーズと判断し、**フェーズAのみ**実施。



## 2. マネジメントについて(枠組み)

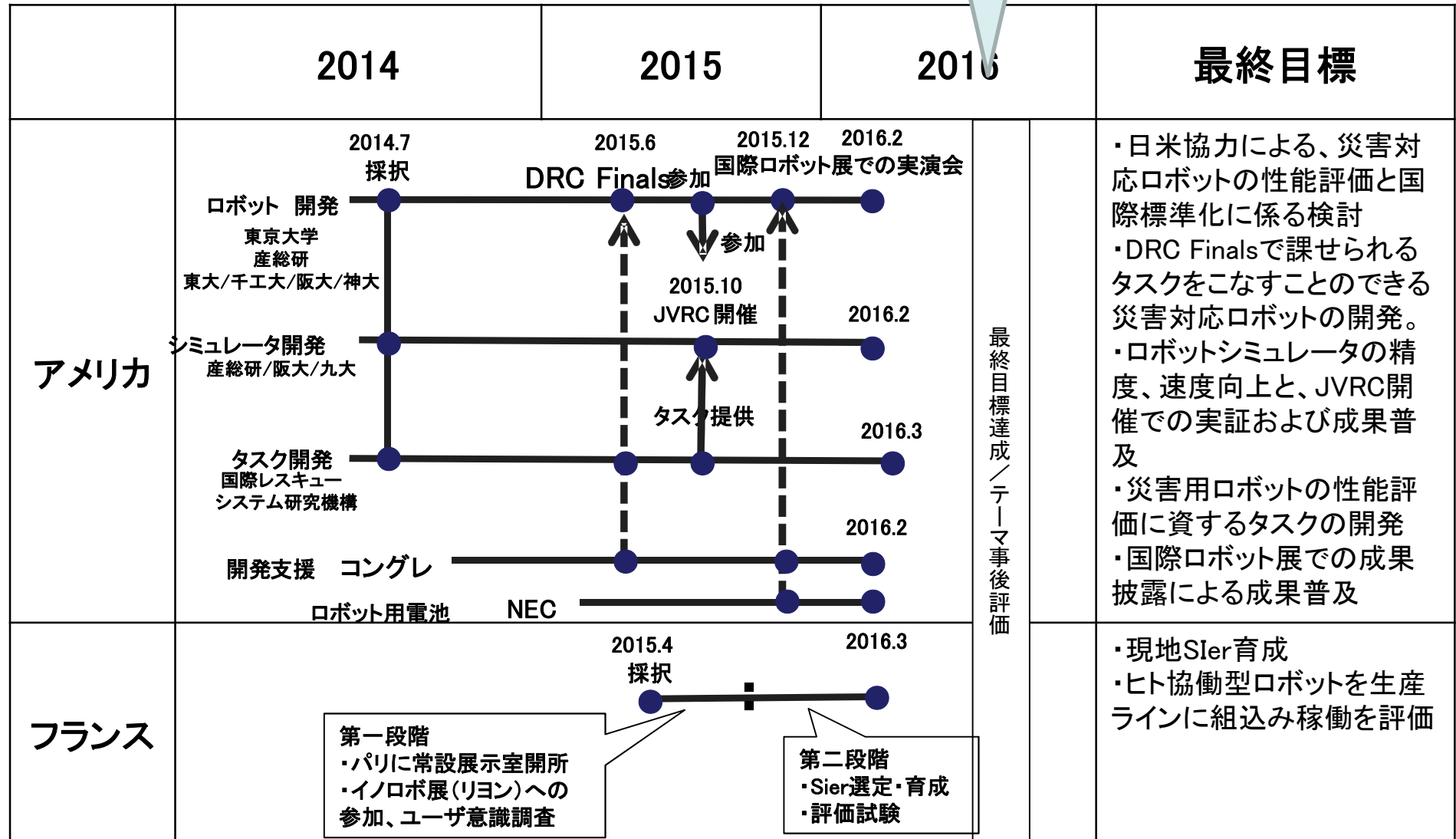
### ◆全体のスケジュール

制度評価

	2012	2013	2014	2015	2016	最終目標	
ドイツ	<p>2012.12 採択</p> <p>2013.4 事業化審査委員会</p> <p>2013.10 ドイツNRW州とMOU締結</p> <p>2014.2 ドイツNRW州経済エネルギー相とNEDO副理事長との会談</p> <p>2016.2</p>					<p>最終目標達成／テーマ事後評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対麻痺機能改善治療に関する公的医療保険の適用</li> <li>・医療用装着型ロボットを中核とした関連システム／サービスの実証を通じて、我が国発の技術で開発されたHALの欧州市場拡大</li> </ul>
デンマーク	<p>2013.7 在京デンマーク代理大使来構</p> <p>2013.9 採択</p> <p>2014.3 事業化審査委員会</p> <p>2014.10 南デンマークRegion President他、在日丁抹大使館来構</p> <p>2015.3</p>					<p>最終目標達成／テーマ事後評価</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NRRを導入することにより介護者の稼働時間と身体的負荷軽減、介護費用の削減、被介護者の自立支援と日常生活の安全性向上を目指す。</li> </ul>

## 2. マネジメントについて(枠組み)

### ◆全体のスケジュール



制度評価

## 2. マネジメントについて(枠組み)

---

### ◆テーマの交付条件

具体的な研究開発の内容等については、事業の一環として、必要に応じFSを実施し、相手国政府機関等との協議結果を踏まえて、委託先の選定後に詳細に設定することとする。

### ◆制度の独自性

我が国において、海外で研究開発事業を実証している公的機関はNEDOのみ。

NEDO内の他の海外実証事業は、我が国の優れた省エネ技術をホスト国に導入することでホスト国の省エネルギー化に貢献することを目的としたもの。

他方、本事業は我が国発のロボット技術を海外で導入して有用性を確認するとともに、海外市場を開拓する一助とする目的で実施する唯一の制度。

## 2. マネジメントについて(枠組み)

### ◆制度の見直しについて

#### 基本計画の改訂

時期	見直し内容	背景
2012/3	基本計画制定	同左
2013/2	業務方法書の条項ずれに伴う改訂	同左
2014/4	所掌範囲をロボット分野全般に拡大したこと、および組織改編に伴う改訂	従来の介護者支援、歩行・作業支援、医療・介護業務支援のみならず、少子高齢化に伴う労働力不足、世界各地で発生する各種災害への対応等の分野においてもロボットシステムを相手国に導入すべく、環境変化に対応したものの。
2015/8	研究開発の実施体制における、基本協定書(MOU)等を締結して実施することに関して、「相手国事情に応じて」とするよう改訂	・MOUの締結に時間を費やすよりも迅速に実証事業に着手することが肝要であるケースもあり得ると判断したため。

## 2. マネジメントについて(テーマの公募・審査の妥当性)

### ◆テーマ発掘に向けた取組・実績

		公募の 事前周知	公募 開始日	周知 方法	応募件数	採択件数
ドイツ		2012/3/29	2012/5/7	NEDO HP	2件	1件
デンマーク		2013/6/13	2013/7/12		1件	1件
アメリカ	①ロボット開発(東京大学)	2014/2/14	2014/5/21		4件	3件
	②ロボット開発(産総研)	2014/2/14	2014/5/21		4件	3件
	③ロボット開発(東大/千工大/阪大/神大)	2014/2/14	2014/5/21		4件	3件
	④シミュレータ開発(産総研/阪大/九大)	2014/2/14	2014/5/21		4件	3件
	⑤タスク開発(国際レスキューシステム研究機構)	2014/2/14	2014/5/21		4件	3件
	⑥開発支援(コングレ)	2014/10/24	2014/11/7		3件	1件
	⑦ロボット用電池(NEC)	2015/4/14	2015/4/28		1件	1件
フランス		2014/10/30	2014/11/28		2件	1件

## 2. マネジメントについて(テーマの公募・審査)

### ◆採択テーマ一覧

研究開発項目 (個別テーマ)	研究開発目標	根拠
①ドイツ	<p>(1)ドイツにおける医療・福祉機器認証制度(CE-Marking)の調査とCE取得</p> <p>(2)ドイツの医療・介護、保険制度の情報収集と保険適用申請</p>	<p>(1)CEマーキングを取得しないとそもそもドイツ国内で医療機器として流通させることができないため、EUの医療・福祉機器認証制度及びドイツ国内法(医療機器法及び同関連法規)等を調査する。</p> <p>(2)ドイツにおいて本格的な普及のためには医療機器としての保険適用が不可欠であるため。</p>
②デンマーク	<p>(1)移乗・移動に関わる介護労働の軽減</p> <p>(2)高齢者の自立支援・尊厳維持</p> <p>(3)安全・安心の向上</p> <p>(4)NRRシステムの技術的検証</p>	<p>(1)被介護者、介護者双方にとってNRRがどの程度介護負担の軽減になるのか定量的に比較して社会受容性を評価する必要があるため。</p> <p>(2)ベッド、椅子、車椅子、トイレへの移乗など、被介護者が自分で出来ることを増やすことで人の尊厳維持に繋がることを確認するため。</p> <p>(3)実際に利用する際の緊急時(被介護者の自己SOS、転倒など)通知機能有効性、故障時(バッテリー切れ、通信切断、その他)通知機能有効性などを評価する必要があるため。</p> <p>(4)実際の商用モデルを確立するため、座面上下動の適正性、NRR本体サイズ・構造の適正性などをユーザーニーズを確認するため。</p>

## 2. マネジメントについて(テーマの公募・審査)

### ◆採択テーマ一覧

研究開発項目 (個別テーマ)	研究開発目標	根拠
③-1アメリカ ロボット開発(東京大 学)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・DRC Finalsで設定されるタスクをすべてこなすロボットを開発する。(水冷モータ使用の新型ヒューマノイドロボット)</li> <li>・JVRCに対し、開発したロボットモデルを提供し、同時に本大会にも参加する。</li> <li>・2015年12月の国際ロボット展において、JVRCのタスクを含め、実演する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・米国防総省とのTORに基づき、DRC Finalsに参加することでロボット技術向上を図るため。</li> <li>・JVRCを開催することで、ロボット技術向上を図るため。</li> <li>・成果普及を図るため。</li> </ul>
③-2アメリカ ロボット開発(産総 研)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・DRC Finalsで設定されるタスクをすべてこなすロボットを開発する。(従来機HRP-2をベースにしたヒューマノイドロボット)</li> <li>・JVRCに対し、開発したロボットモデルを提供し、同時に本大会にも参加する。</li> <li>・2015年12月の国際ロボット展において、JVRCのタスクを含め、実演する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・米国防総省とのTORに基づき、DRC Finalsに参加することでロボット技術向上を図るため。</li> <li>・JVRCを開催することで、ロボット技術向上を図るため。</li> <li>・成果普及を図るため。</li> </ul>
③-3アメリカ ロボット開発(東大/ 千工大/阪大/神大)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・DRC Finalsで設定されるタスクをすべてこなすロボットを開発する。(静電油圧アクチュエータ使用の新型ヒューマノイドロボット)</li> <li>・JVRCに対し、開発したロボットモデルを提供し、同時に本大会にも参加する。</li> <li>・2015年12月の国際ロボット展において、JVRCのタスクを含め、実演する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・米国防総省とのTORに基づき、DRC Finalsに参加することでロボット技術向上を図るため。</li> <li>・JVRCを開催することで、ロボット技術向上を図るため。</li> <li>・成果普及を図るため。</li> </ul>

## 2. マネジメントについて(テーマの公募・審査)

### ◆採択テーマ一覧

研究開発項目 (個別テーマ)	研究開発目標	根拠
③-4アメリカ シミュレータ開発(産 総研/阪大/九大)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・DRC Finalsで使用されるGazeboとの互換性を強化する。</li> <li>・シミュレーションの精度向上を行う。</li> <li>・JVRCを開催し、シミュレータの実証を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・米国防総省とのTORに基づく。DRC Finalsに参加するチームの多くがGazeboを利用しており、互換性を持つことにより、日米双方のロボット技術向上を図れるため。</li> <li>・ロボット開発に不可欠なシミュレータの実用性向上の為。</li> <li>・実証とともに、普及促進の為。</li> </ul>
③-5アメリカ タスク開発(国際レス キューシステム研究機 構)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・DRC Finalsでも用いる性能評価手法の開発</li> <li>・JVRCにおけるタスクモデルを開発し、データを提供する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・米国防総省とのTORに基づき、DRC Finalsに参加することでロボット技術向上を図るため。</li> <li>・JVRCを開催することで、ロボット技術向上を図るため。</li> </ul>
③-6アメリカ 開発支援(コングレ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・DRC Finalsに参加するロボット開発3チームが開発成果の水準を高める為、練習環境の提供や関連する輸送・事務手続き等の支援をする。</li> <li>・国際ロボット展において、ロボット開発3チームが開発成果の水準を高める為、環境の提供や関連する輸送・事務手続き等の支援をする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・米国防総省とのTORに基づき、DRC Finalsに参加することでロボット技術向上を図るため。</li> <li>・成果普及を図るため。</li> </ul>



## 2. マネジメントについて(テーマの公募・審査)

### ◆採択テーマ一覧

研究開発項目 (個別テーマ)	研究開発目標	根拠
③-7アメリカ ロボット用電池 (NEC)	<ul style="list-style-type: none"><li>・災害用ロボット向け蓄電池の開発とその適用評価</li><li>・災害用ロボット向け蓄電池管理システム(残量予測精度目標3%以下)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・ロボットに要求される電池は、EV用電池とは異なる性能が必要なため。</li><li>・従来製品では、5%程度の精度であるが、できるだけ長くロボットを稼働させるため。</li></ul>
④フランス	仏国の有望市場である三品業界(医薬品・食品・化粧品)等において、ヒト協働型ロボット(Cobot)導入における安全技術と新たな付加価値を示し、我が国の更なる産業用ロボット市場の拡大を狙う。	日仏産業協力委員会で合意のもと日仏ロボット産業協力WGにて産業用ロボットをベースに検討中であり、その一環として実施。

## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆ドイツ実証実施におけるマネジメント活動(1)

#### 事業概要

- ロボットスーツHAL (Hybrid Assistive Limb) は、下肢に障がいがある方々や、脚力が弱くなった方々を対象にした機能改善・機能再生治療用のロボット医療機器であり、2013年に世界で初めて欧州域内で医療機器として流通・販売できる「CEマーキング」を取得し、欧州全域で医療機器として展開できるようになったところ。(HALは、別モデルでも世界で初めて生活支援ロボットの国際安全規格ISO13482の認証を取得。)
- 本事業は、対麻痺機能改善治療に関する公的医療保険の適用と、医療用装着型ロボットを中核とした関連システム／サービスの実証を通じて、我が国発の技術で開発されたHALの欧州市場拡大を目指すもの。

#### 意義

- 本事業は、日本発のロボットであるHALを用いて脊髄損傷や脳卒中を含む脳神経筋疾患の機能改善治療を欧州全域で展開する第一歩になる。

## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆ドイツ実証実施におけるマネジメント活動(2)

#### 政策的必要性・NEDO関与の必要性

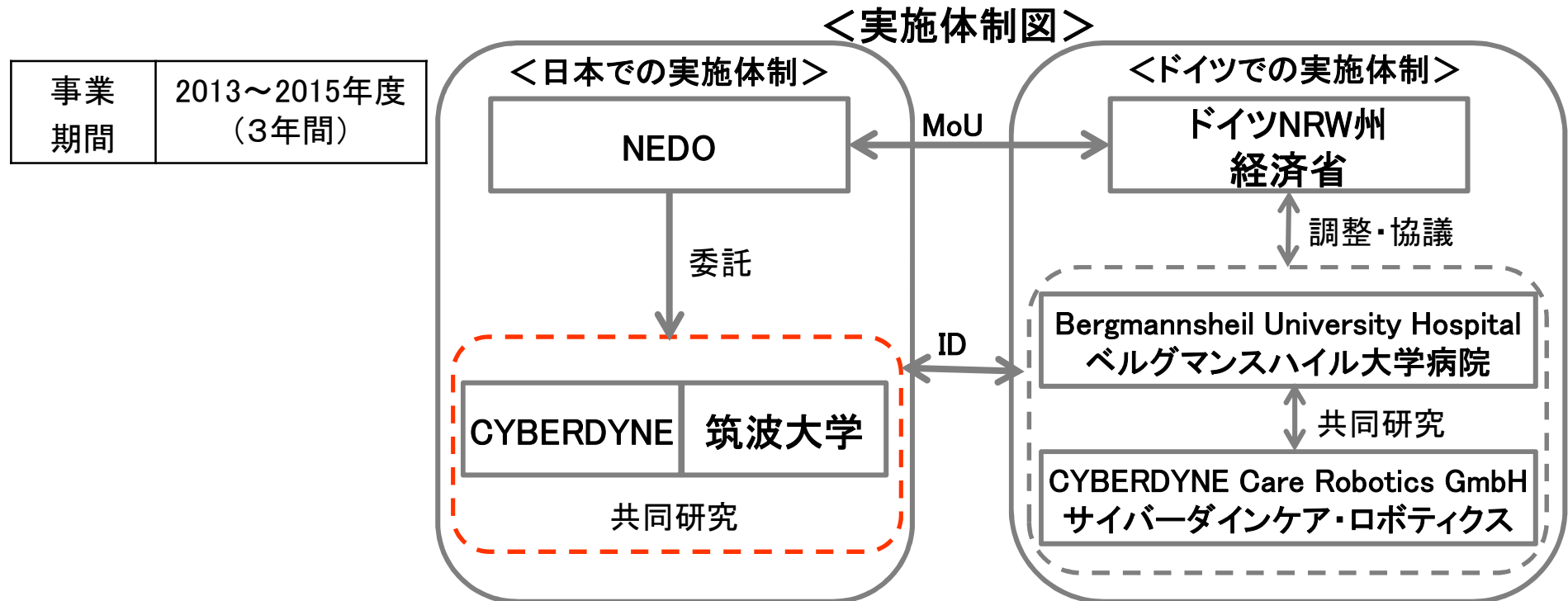
- ロボット技術は産業分野のみならず、介護・福祉、家事、安全・安心等の生活分野への適用が期待されているところ。しかし、当該分野におけるロボットの安全性に関する国内外の規格等は未整備であるため、政策的に国際標準等の整備に取り組むことが求められる。
- NEDOが国家プロジェクトとして本実証事業の実施体制を構築したことにより、ロボットメーカー、試験研究機関及び認証機関等が密接に連携。結果、**単独機関のみでは対応困難な安全性に係る試験及びデータの取得・蓄積・分析を加速させた。**
- NEDOが国家機関としてドイツのNRW州政府と協力関係を構築することで、**当地における対麻痺機能改善治療の公的医療保険の適用に係る実証事業を円滑に推進させた。**



## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆ドイツ実証実施におけるマネジメント活動(3)

#### 予算、期間、実施体制



#### 相手国との関係構築

- 本実証事業の現地サイトであるドイツNRW州は、欧州の中心に位置し、同国内で最大人口を擁す。工業化の進んだ地域であることからロボットシステムに対する市民の理解度が高い。また、古くから炭坑業が盛んなため炭鉱事故への労災の医療・介護保険制度が整備されている。
- 本事業では、このドイツNRW州をモデル都市として選定し、HALを用いた脊髄損傷、脳卒中、その他、脳・神経・筋系の疾患患者を対象とした実証試験を実施し、実証試験によるデータ収集とその分析を実施。

## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆ドイツ実証実施におけるマネジメント活動(4)

#### 事業内容・計画

- 綿密な事前調査
- 最適な実施体制の構築
- 相手国との関係基盤の構築
- 情勢変化への柔軟な対応
- 必要な資金提供

## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆ドイツ実証実施におけるマネジメント活動(5)

#### 事業内容・計画

時期	主なマネジメント
2012/12～ 2013/4	フェーズ1調査(ドイツの医療認証制度・介護医療・保険制度、そして欧州全体の市場の調査)を実施し、本格的実証に着手することの意義を事業化審査委員会にて確認。
2013/10	NEDO／CYBERDYNE株式会社、筑波大学との間で契約締結。 NEDOとドイツNRW州との間で事業実施に係るMOU締結(サイナーはNEDO副理事長、NRW州経済エネルギー相、ハイレベルで設定)。
2013/11	成果普及の一環として国際ロボット展のNEDO展示ブースにてHALを展示(その後、展示会などへ適宜出展、国民への理解増進に尽力)。
2014/2	ドイツNRW州経済エネルギー相がNEDO来構、NEDO副理事長と会談して協力を確認。
2014/3	<b>情勢変化への柔軟な対応①</b> (契約変更による増額) 理由: 実証試験に必要な機械装置や消耗品の日本国内調達が困難であると判明したため、実証サイト(ドイツ)での外注に変更。保険収載に向けて治験データ数を増やす必要性が生じたため、現地サイトでの理学療法士及び作業療法士の工数が増加。円滑な実証事業推進に向けて柔軟な対応。
2015/2	<b>情勢変化への柔軟な対応②</b> (契約変更による増額) 理由: 治験データの数と種類を増加させて一般保険収載を加速させるため、以下のとおり計画を変更。 ①脳卒中患者治療に実績を有するスウェーデンのカロリンスカ研究所ダンドリード病院に協力を仰ぎ、当地での治療データ取得のためHALの数を増加。 ②「HALの治療後に既存の治療をした患者」と「既存の治療後にHALの治療をした患者」について、治療効果を比較。

## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆デンマーク実証実施におけるマネジメント活動(1)

#### 事業概要

- New Robot Rodem(以下、NRR)とは、介護者、被介護者双方の身体に負担が少なく、移乗時の危険を回避し、安全かつ自由に移動できる新しい機構・システムで構成される、我が国発の電動車いすをベースとした生活支援ロボット。
- 本事業は、まずはデンマークの介護現場における三主体(介護者、被介護者、自治体)の課題解決に対してNRRがどれだけ効果があるか、デンマークでの実際のユーザー試験を通して検証し、デンマークをはじめ海外での市場導入を目指すもの。

#### 意義

- 医療介護先進国であるデンマークにおいてNRRの実証を行うことで成功モデルを作ることによりブランドを確立し、今後欧州全域に普及させるための第一歩になる。

## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆デンマーク実証実施におけるマネジメント活動(2)

#### 政策的必要性・NEDO関与の必要性

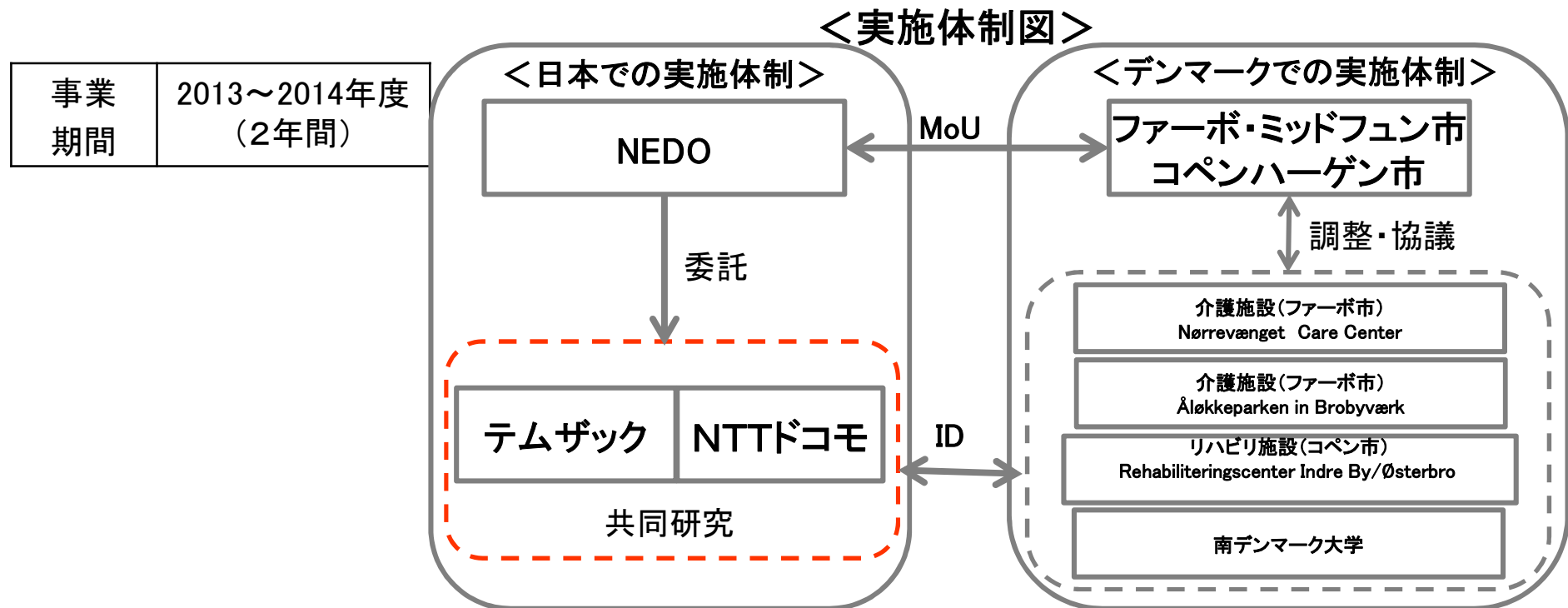
- ロボット技術は産業分野のみならず、介護・福祉、家事、安全・安心等の生活分野への適用が期待されているところ。しかし、今後のビジネス展開を見据えて海外を俯瞰すると、海外の事業環境等は我が国と異なる場合が多く、相手国のユーザーニーズ、介護・医療事情等に合致したきめ細かい開発や保守、運用までも含めた一体的なサービスの提供が求められるため、相手国との信頼関係の構築、諸規制への対応等について、民間企業独自に取り組むことに大きなリスクを感じている状況。
- NEDOが国家プロジェクトとして本実証事業の実施体制を構築したことにより、我が国企業とデンマークの福祉施設が密接に連携。結果、民間単独では対応困難な実証データの取得・蓄積・分析を加速させた。
- NEDOが国家機関としてデンマークのコペンハーゲン市及びファーボ・ミッドフュン市と強力な協力関係を構築することで、現地における実証事業を円滑に推進することを可能とすると共に、NRR普及のモデル(市が機器を購入して介護設備にレンタル)が加速される。



## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆デンマーク実証実施におけるマネジメント活動(3)

#### 予算、期間、実施体制



#### 相手国との関係構築

- デンマークは福祉先進国として名高い国であり、国民の気質として新規の福祉機器導入の機運が高い状況。また、現場の医療従事者の介護者の権限が強く、実証事業により福祉機器の価値が認められれば迅速な導入が期待される。加えて、デンマークでは医療機器を市が購入して介護施設等へレンタルするビジネスモデルが確立している。
- ファーブ・ミッドフュン市はNRR導入に意欲的。住宅密度の低い郊外都市であり通信インフラが十分に整備されていないため、本事業で対象とする遠隔通信システムを用いたNRRの実証モデルは、まさにニーズに合致するもの。その他、大都市の代表としてコペンハーゲン市も導入に意欲的。
- 本事業では、このファーブ・ミッドフュン市及びコペンハーゲン市をモデル都市として選定し、NRRを用いた介護者／被介護者の負担軽減に向けた実証を行うことで、両市とNEDOが協力に関するMOUを締結。

## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆デンマーク実証実施におけるマネジメント活動(4)

#### 事業内容・計画

時期	主なマネジメント
2013/9	フェーズ1調査を実施し、本格的実証に着手することの意義を事業化審査委員会(2014/3)にて確認。
2014/5	事業推進員会(第1回)を実施。本事業を確実に事業化につなげるために、Phase2での実証内容や金額の精査と共に、常時方向性の議論が出来るような委員会を設置。委員の現地確認も実施。
2016/6	MoU締結
2014/10	南デンマークRegion President及び関係者、在日丁抹大使館来構。 日本の福祉技術における政策、戦略、具体的なプロジェクトや、今後の展開などを理解し将来連携の可能性について意見交換。
2014/12	事業推進委員会(第2回)を実施。
2015/2	<b>情勢変化への柔軟な対応</b> (契約変更による増額) 理由:介護者および被介護者に対する負荷の少ない検証手法とするための仕様変更と将来的なNRR導入普及を加速させるためのデータ管理方法変更のための費用を追加。 ①介護者及び被介護者にとって負荷の少ない試験とすることができた。具体的には、移乗・移動に係る負荷比較を疑似環境下で行うために、南デンマーク大学のLabにて、計測機器を用いて生体力学視点によるテストを追加。 ②今後、各自治体でNRRを導入しやすくするため、従来のクラウド管理からサーバ管理にして、NRRのスマホから直接データにアクセスできるようにした。

## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆アメリカ実証実施におけるマネジメント活動(1)

#### 事業概要

#### 人道的支援と災害復旧に関するロボットの日米共同研究実施

H25.7 合意書締結

経産省

米国防総省(DOD)

NEDO

DARPA

協力

#### 【ロボット分野の国際研究開発・実証事業/アメリカ】

##### ロボット開発

- ①東京大学
- ②産総研
- ③東大/千工大/阪大/神大

##### シミュレータ開発

- ④産総研/阪大/九大

##### タスク開発

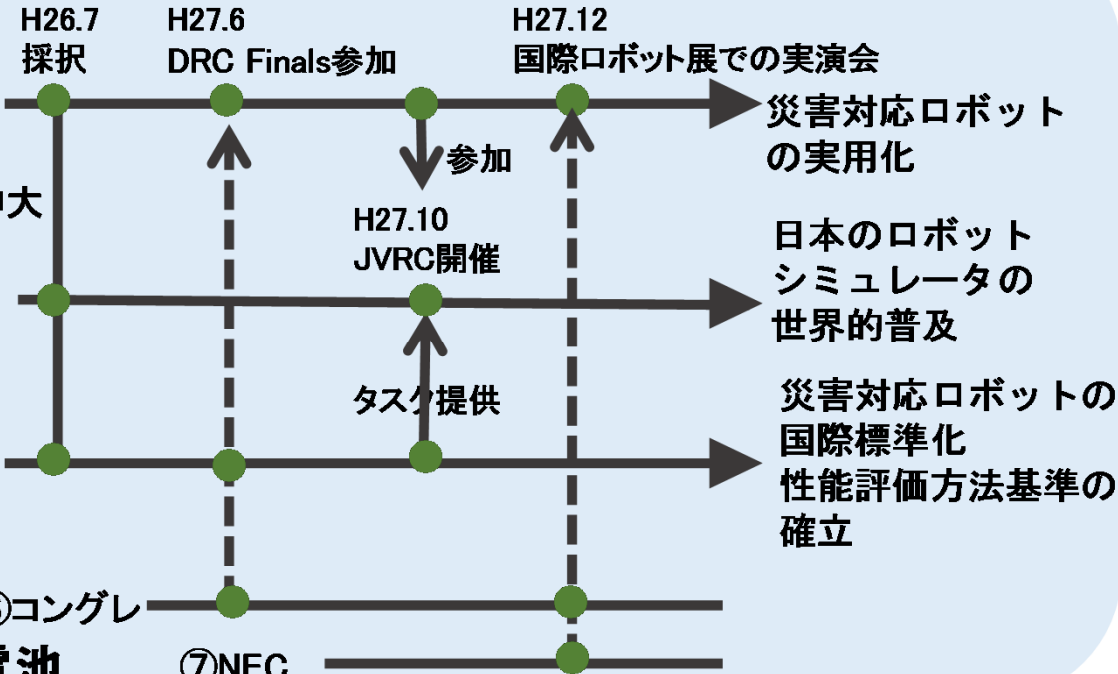
- ⑤国際レスキューシステム研究機構

##### 開発支援

##### ロボット用電池

- ⑥コングレ

- ⑦NEC



災害対応ロボットの  
実用化

日本のロボット  
シミュレータの  
世界的普及

災害対応ロボットの  
国際標準化  
性能評価方法基準の  
確立

DRC  
= DARPA  
Robotics  
Challenge

JVRC  
= Japan  
Virtual  
Robotics  
Challenge

## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆アメリカ実証実施におけるマネジメント活動(2)

#### 目的

世界各地で発生する各種災害への対応体制の早期構築が急がれる中、アメリカとの連携により、災害対応ロボット技術の向上を促進する。

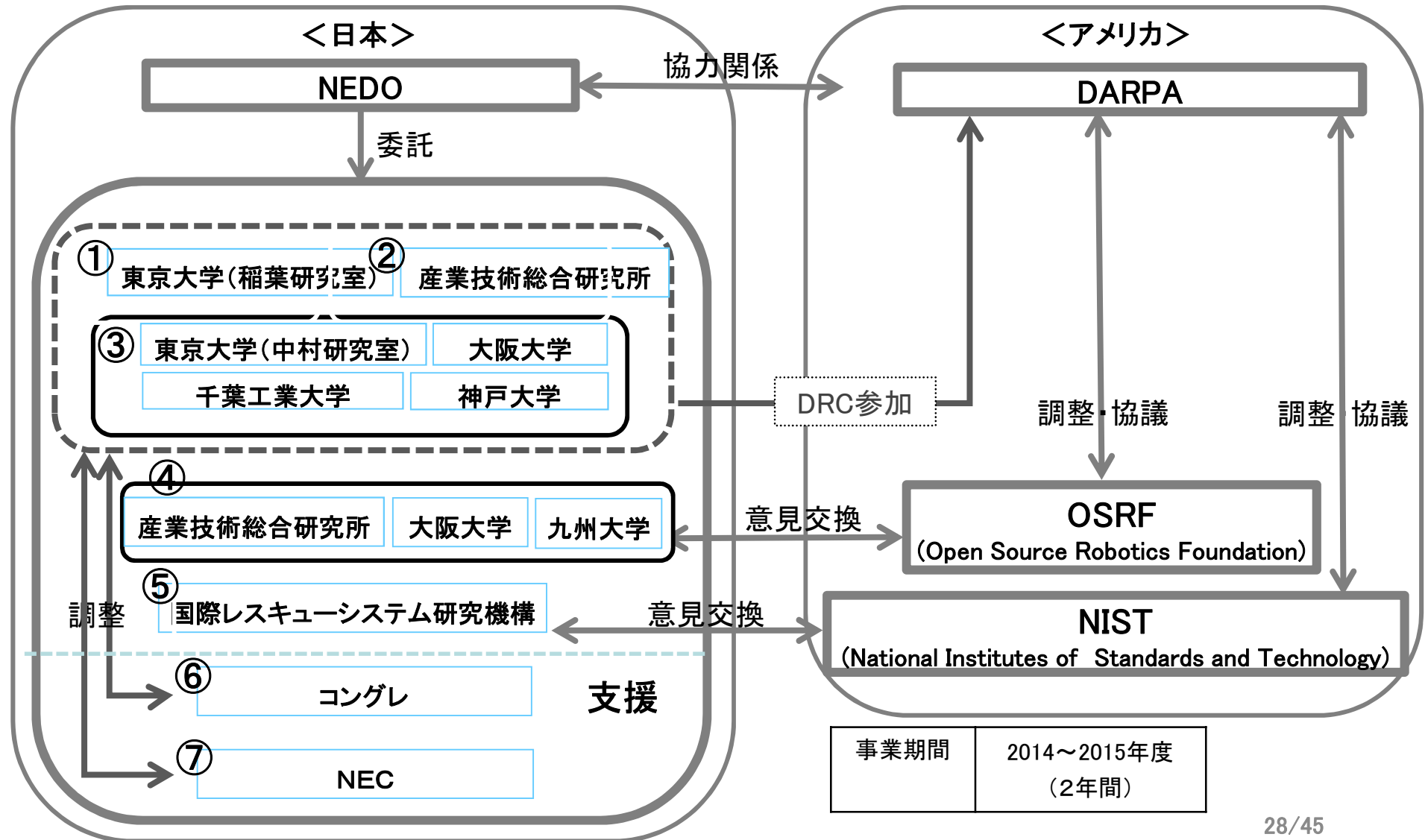
#### 政策的必要性・NEDO関与の必要性

- 第4期科学技術基本計画(2011.8閣議決定)で、我が国には、今後の社会を支えるシステムとしての(災害対応を含む)生活支援分野の国際的な研究開発・実証の取り組みが求められている。
- 東日本大震災を鑑み、経済産業省と米国防総省間で、「人道的支援と災害復旧に関するロボットの日米共同研究実施」を2013.7合意書締結した。
- 民間企業が、災害対応ロボットを開発することに大きなリスクを感じている。

## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆アメリカ実証実施におけるマネジメント活動(3)

#### 予算、期間、実施体制



## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆アメリカ実証実施におけるマネジメント活動(4)

- ・ **DARPAからのDRC参加要請を受け、DARPA との調整**
  - 日米会議の実施、2014.4, 2014.9, 2015.6
- ・ **わずか1年の開発期間で、最大限の成果をDRCで発現させるために、**
  - 実施者会合や個別での意見収集
  - 出来る限りの開発費用捻出
  - 研究に専念できるよう、共通事務・手続きを一元化
  - 共通練習場の実現(日本/相模原、アメリカ/ラスベガス) ) “開発支援”
- ・ 経験のない**国機関初のロボット大会であるJVRC開催実現**のために、
  - IRSの協力とりつけによるRoboCupレスキューの競技開催ノウハウ活用
  - 関係者の意識合わせをする定例ミーティング開催
- ・ **国際ロボット展で本事業の成果を最大限に披露**するために、
  - HRP-2改、JAXON、2台のロボット連携によるトンネル災害デモをリアル感を高め実現
  - HYDRAの電気静油圧アクチュエータを詳しく紹介
  - 説明ビデオを用意し、国際ロボット展だけでなく、NEDO HPでも公開
  - シミュレータの講習会、JVRCの体験コーナーを設置

## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆アメリカ実証実施におけるマネジメント活動(5)

		2014年度											
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
NEDO			←→							←→			
	公募				▲7/1採択 審査委員会					▲12/24採択審査委員会 公募(開発支援)			
会議								▲9/8実施者会合				▲1/6実施者会合	
	▲4/24日米会議							▲9/28日米会議					
イベント							▲7/29採択通 知 (事業開始)						▲3/9,10 DRC Test bed
													←→ 日本練習場
		2015年度											
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
NEDO		←→											
	公募(電池)			▲6/17採択審査委員会									
会議								▲8/4実施者会合					
イベント				▲6/5, 6 DRC Finals				▲10/7-10 JVRC			▲12/2-5 国際ロボット展実演		
	←→ アメリカ練習場												

## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆フランス実証実施におけるマネジメント活動(1)

#### 事業概要

##### ■ 背景

日仏首脳間合意(2014.5.6)により、日仏産業協力委員会の枠組みで発足した3つのワーキンググループの一つがロボット産業協力に関するものである。そこでは産業用ロボットをベースにしたロボット産業振興が目的とされており、本事業はその一環として実施されたものである。

##### ■ 目的

仏国の有望市場である三品業界(医薬品・食品・化粧品)等において、ヒト協働型ロボット(Cobot)導入における安全技術と新たな付加価値を示し、我が国の更なる産業用ロボット市場の拡大を狙う。

##### ■ 事業内容

フェーズ1として、仏国に常設展示を設け、効果的に市場性調査・技術調査・PR活動を実施し、その可能性を見極めた上でフェーズ2として、ロボットPF開発及びそのSIerの育成、ロボットによる生産ライン導入前実験をユーザー企業等と協力して行う。



## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆フランス実証実施におけるマネジメント活動(2)

#### 意義

- 欧州共同体内では人口流動が激しく、仏独などの先進国では直接作業員人口の変動が大きい。とりわけ従来自動化が難しかった**変種変量生産の労働力不足の解決手段としてCobotが期待されている。**
- 工場内でCobotを稼働させるにはライン設置、動作の教示等の環境構築のために現地Sierとの協業が不可欠である。本事業では現地Sierとの緊密な連携により、従来あまり知られていなかった**Cobotによる自動化に対しての仏国における潜在的なニーズを明確にする。**



NEXTAGEの工場内ラインでの稼働の様様  
(日本国内)

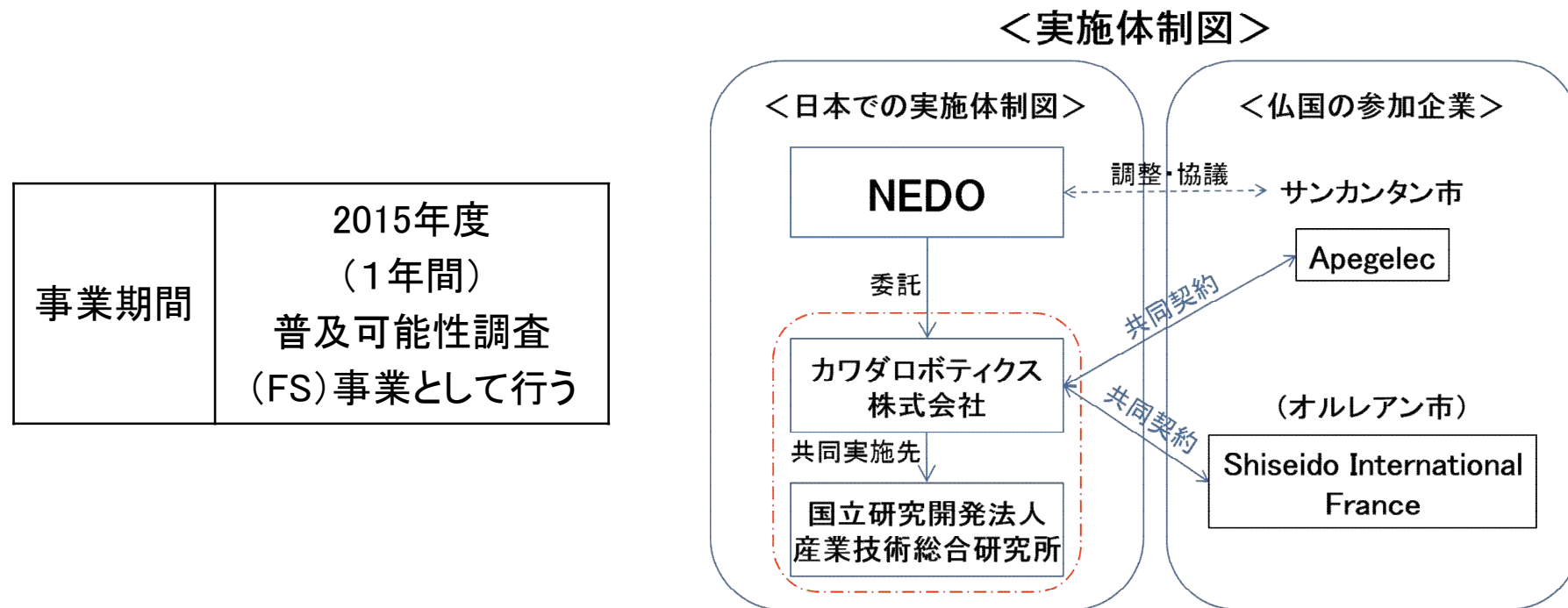
#### 政策的必要性・NEDO関与の必要性

- 日仏産業協力委員会の枠組みで産業用ロボット振興を日仏二国間協力により行う。
- NEDOは仏国Innorobo展への参加を公募の要件としてカワダロボティクスの出展を促し、サンカンタン市との協力関係の構築に寄与した。同市ではロボット産業育成が盛んで、同市で開催された展示会へのカワダロボティクスの出展が実現した。さらに市内の大手SierであるAPEGELECとの協業による**Cobot稼働実証へと繋がった。**

## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆フランス実証実施におけるマネジメント活動(3)

#### 予算、期間、実施体制



#### 相手国との関係構築

- 本事業の目的達成のため、フランス ピカルディ地域圏(州)の中心都市であるサンカンタン市の副市長及び市経済振興局と協力関係を構築し、展示会への出展及び実証拠点の開拓に導いた。
- NEDO主導のもと経産省産機課、在日仏大使館と協働して産業用ロボット事業を推進するスキーム(日仏協働ロボット事業推進委員会)を構築した。

## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆フランス実証実施におけるマネジメント活動(4)

#### 事業内容・計画

##### 1. 調査活動・ユーザ探索【フェーズ1】

2015年6月～2015年8月末

- ①パリに常設展示室を開所
- ②イノロボ展(リヨン)への参加、ユーザ意識調査

##### 2. 実証事業【フェーズ2】

2015年8月～2016年3月末

- ①SIer選定・育成
  - a) 取引交渉
  - b) 技術スキル
- ②実証試験
  - a) SIer APEGELECとID締結、Sofrescoの模擬工程で実証試験実施  
(サンカンタン市、2016/02/19)
  - b) Shiseido International FranceとID締結、実証試験実施  
(オルレアン市、2016/02/23)

## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆テーマの普及に向けた活動

#### ドイツ案件

- ・2013/11:国際ロボット展のNEDO展示ブースにてHALを展示(その後、毎年多数の展示会にて展示)
- ・2015/4:東京ベイワシントンホテルで日独協力のサクセスストーリーとして講演
- ・2015/6:ドイツNRW州経済エネルギー相がNEDO来構、NEDO副理事長と会談して普及展開等の協力を確認。
- ・2015/2:脳卒中患者治療に実績を有するスウェーデンのカロリンスカ研究所ダンドリード病院に協力を仰ぎ、当地でも治療データ取得し、医療保険適用申請を加速。

#### デンマーク案件

- ・2015/10:REHCARE2015に出展
- ・2016/4:デンマーク最大の介護機器展示会Care Ware2016に出展
- ・2017/3月ドイツ国際情報通信技術見本市(CeBIT)NEDOブース出展予定
- ・2017年4月デンマーク最大の介護機器展示会Care Ware 2017に出展予定。
- ・Faaborg-Midtfyn市は、実証期間中からポスター・チラシを独自に作成して成果普及展開中。Copenhagen市は、実証機を市の福祉機器研究施設で展示中。
- ・デンマークの介護機器販売会社であるGloria Mundi Care社(GMC)と2014年8月正式なDistributor契約を前提としたMOUを締結。商用機の仕様と卸価格、販売目標数が決まりしだい正式契約予定。
- ・欧州での販売を委託する総販売元については、英国に販売統括法人を設立し、各国ごとのDistributorを選定し、販売を行う予定。

## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

---

### ◆テーマの普及に向けた活動

#### アメリカ案件

- ・2016/6 米国で開催されたDRCに参加。  
また同時開催の展示会において、タスク開発の成果を披露。
- ・2015/10 CETECにおいて、JVRCを開催。  
ロボットシミュレータ競技の開催と、開発したタスクの展示
- ・2015/12: 国際ロボット展において、以下を実施。  
ヒューマノイドロボットによる救助支援の実演  
JVRCの紹介と体験デモ  
Choreonoidの講習会

#### フランス案件

- ・2015/06 パリに常設展示室を開所
- ・2015/07 イノロボ展(リヨン)への参加

## 2. マネジメントについて(制度の運営・管理)

### ◆テーマ評価方法

- 各テーマ終了翌年度に、外部有識者によるテーマ評価を実施。
- テーマ評価当日は、テーマの「位置づけ・必要性」、「テーマ全体に関するマネジメント」に関する項目はNEDOが、「成果」「普及可能性」に関する項目はテーマ実施者がそれぞれプレゼンして説明。後日、各委員から評価結果を取り寄せ、整理。

### ◆マネジメント、テーマ評価に係る見直し

- デンマーク案件は2014年度に終了。翌2015年5月にテーマ事後評価を実施。
- アメリカ案件、フランス案件、ドイツ案件は2015年度に終了。翌2016年9月にテーマ事後評価を実施。この際、デンマーク案件のテーマ事後評価の評価項目から「より客観的な」指標に変更。

	見直し前の評価項目	見直し後の評価項目
位置づけ・必要性	根拠・目的・目標	意義・政策的必要性・NEDOの関与の必要性
マネジメント	枠組・公募と採択	相手国との関係構築・実施体制の構築・計画の妥当性
実証事業成果	(委員コメントのみ)	達成状況と成果の意義
事業成果の普及可能性	(委員コメントのみ)	ロボットシステムの普及・国際的地歩の確立

### 3. 成果について

---

#### ◆実施の効果（費用対効果）

##### ドイツ案件

- ドイツ国内の脳卒中と脊髄損傷の年間症例数(2014年):約30万  
(参照:The Federal Health Monitoring System(<http://www.gbe-bund.de>))

##### デンマーク案件

「デンマーク」(2020年)

- 潜在利用者数(高齢者数×8.7%):96,556人
- 年間獲得シェア目標 :4%
- 販売台数 :3,862台
- 売上目標(50万円/台と仮定) :1,931,000,000円

「その他欧州地域販売台数(現在Distributorと対象国を検討中)」(2020年)

- 販売台数 :31,775台
- 売上目標 :15,887,500,000円

### 3. 成果について

---

#### ◆実施の効果（費用対効果）

##### アメリカ案件

- 将来市場予測
  - ヒューマノイドロボット開発の要素技術は、ロボット産業全体に波及するもの。
  - ロボット白書によると、今後のロボットの普及を加味したロボットの将来市場予測は、2020年2.9兆円、2025年5.3兆円、2035年9.7兆円

##### フランス案件

- 産業用ロボット(卓上型) 90億円※1 (2020年)
  - ※1: 2012年版「富士経済」統計資料より
- 将来市場予測
  - 90億円 ÷ 寡占企業2社※2 = 45億円 (45億円 ÷ 700万円/台 ÷ 643台)
  - ※2: NEXTAGE(川田工業)、MOTOMAN(安川電機)



### 3. 成果について

---

#### ◆事業としての達成状況と成果の意義

##### ●事業目標(基本計画上の目標)

海外において、我が国のロボット技術を核とする①ロボットシステムの開発、実証を行うことにより、我が国の②ロボットシステムの普及や③国際的な地歩の確立等を目指すもの

##### ●達成状況と優位性および成果の意義:

- ①アメリカ、フランス、ドイツ、デンマークにおいて実証事業を実施。
  - ②アメリカ以外は事業終了後の事業展開を検討中。
  - ③国際的なプレス発表や表彰、政府要人の発言など多数の実績があった。
- 個別テーマの具体例は以降に示す。

### 3. 成果について

---

#### ◆各個別テーマの成果と意義(必要に応じて)

##### ドイツ案件

#### 成果・目標の達成状況

- ドイツNRW州におけるHALを用いた対麻痺機能改善治療の公的医療保険への申請手続きを開始した。
- 運用情報統合管理システムを構築し、治療方法の開発や製品改良に関するデータ解析のための情報について遠隔地の機器の情報を統合的に管理できるようになった。
- HAL運用技術の情報共有・スタッフトレーニングを実施した。
- 脊髄損傷症例、脳卒中症例に対する臨床試験のためのプロトコルを作成した。
- 医療用装着型ロボットを中核とした関連システム／サービスの実証を通じて、我が国発の技術で開発されたHALの欧州市場拡大を図った

#### 成果の意義

日本発のロボットであるHALを用いて脊髄損傷や脳卒中を含む脳神経筋疾患の機能改善治療を**欧州全域で展開する第一歩**となった

### 3. 成果について

#### ◆各個別テーマの成果と意義(必要に応じて)

##### デンマーク案件

#### 成果・目標の達成状況

- 移乗・移動に関わる介護労働の軽減として、従来の車いすと比べ、**介護者の身体的な負荷および移乗介助時間の双方が削減できることが確認された**。また、製品化に向けた改善点を確認できた。
- 高齢者の自立支援・尊厳維持として、被介護者が施設内を移動する頻度が増えたり、NRRを使って走ることが楽しいと感じていたり、室内でできることが増えるなど、被介護者の自立度の向上に寄与する可能性を確認した。
- 安全・安心の向上として、アラーム音に加え、電話やメールの自動送信機能は、被介護者を安心させる可能性があることが確認された。
- NRRの機能やデザイン(コンパクト、その場旋回、ジョイスティックなど)には好意的な評価があった。

#### 成果の意義

- 我が国発の医療介護ロボットとして、デンマークにおいてNRRを実証することにより「移乗・移動に関わる介護労働の軽減」、「高齢者の自立支援・尊厳維持」、「安全・安心の向上」、「NRRシステムの技術的検証」を確立し、**今後のNRRの普及展開の第一歩**となった。

### 3. 成果について

---

#### ◆各個別テーマの成果と意義(必要に応じて)

##### アメリカ案件

#### 成果・目標の達成状況

- DRCに参加する3チームを支援し、通常は2-3年にかかると言われるロボット開発がわずか1年で実現した。内2チームはDRCで課せられた全てのタスクをクリアできるレベルまで開発ができたが、1チームは目標を達成できなかった。
- 国機関初のロボット大会であるJVRCの開催を実現し、コンピュータシミュレーションの実証を通じ、普及を促した。
- 国際ロボット展において、成果披露を行い、2万人の観客を集め、成果周知ができた。
- JVRCやタスク開発の成果は、ロボカップ世界大会やWorld Robot Summitへ引き継がれ、活用される。

#### 成果の意義

災害対応ロボット開発における日米連携の国民理解の基盤を構築する事に寄与し、災害対応ロボット市場の円滑な立ち上げの素地を作った。

### 3. 成果について

---

#### ◆各個別テーマの成果と意義(必要に応じて)

##### フランス案件

#### 成果・目標の達成状況

- 仏国の有望市場である三品業界(医薬品・食品・化粧品)等において、ヒト協働型ロボット(Cobot)導入における安全技術と新たな付加価値を示し、我が国の更なる産業用ロボット市場の拡大を図った
- 仏国に常設展示を設け、効果的に市場性調査・技術調査・PR活動を実施した
- 現地Sierとの緊密な連携により、従来あまり知られていなかったCobotによる自動化に対しての仏国における潜在的なニーズを明確にすることができた
- サンカンタン市で開催された展示会へのカワダロボティクスの出展が実現した

#### 成果の意義

- 三品業界(医薬品・食品・化粧品)Cobot導入における衛生面等の理由より障壁が高かったが、今回の評価試験の成功で欧州における産業用ロボット市場拡大への橋頭堡を築くことができた。
- 現地Sier連携による欧州でのCobot導入の道筋をつけることができた。
- 評価試験を行ったShiseido Franceからは、継続使用希望有り。

### 3. 成果について

#### ◆社会・経済への波及効果

	2012	2013	2014	2015	2016	計
特許出願(うち外国出願)	0	0	0	1	0	1件
論文(査読付き)	0	0	12	28	8	48件
研究発表・講演	0	0	13	36	4	53件
受賞実績	0	0	0	0	0	0件
新聞・雑誌等への掲載	0	5	3	7	4	19件
展示会への出展	0	0	0	2	4	3件
その他	1 *1	1*2	0	4 *3	0	6件

※2016年度9月26日現在

\*1: ドイツ案件にてISO13485取得

\*2: ドイツ案件にて欧州医療機器認証(CEマーキング)取得

\*3: ①ドイツ案件にてInEKに対して公的医療保険適用の申請、②ドイツ案件にて公的医療保険適用をG-BAに対して申請、③アメリカ案件にて、DRC Finalsに参加、④アメリカ案件にてJVRCに参加