

**研究評価委員会**  
**「生活支援ロボット実用化プロジェクト」(中間評価)分科会**  
**議事録**

日 時 : 平成 23 年 8 月 25 日 (木) 11 : 00 ~ 18 : 00

場 所 : 主婦会館プラザエフ 7F カトレア

**出席者 (敬称略、順不同)**

<分科会委員>

分科会長	川村 貞夫	立命館大学 理工学部	ロボティクス学科	教授
分科会長代理	大道 武生	名城大学 理工学部	機械システム工学科	教授
委員	来海 雅俊	オムロン(株)技術本部	テクノロジーコラボレーションセンター	参事
委員	長谷川 勉	九州大学 システム情報科学研究院	情報知能工学部門	教授
委員	原田 節雄	(財)日本規格協会	国際標準化支援センター	技術顧問
委員	向殿 政男	明治大学 理工学部	情報科学科	教授

<推進者>

久木田 正次	NEDO	機械システム部	部長
大久保 一彦	NEDO	機械システム部	主任研究員
貞本 敦史	NEDO	機械システム部	主査
高津佐 功助	NEDO	機械システム部	職員
蘆田 和也	NEDO	技術開発推進部	課長

<オブザーバー>

岡崎 潤	経済産業省	製造産業局	産業機械課	課長補佐
北島 明文	経済産業省	製造産業局	産業機械課	技術係長

<実施者>

(PL) 比留川 博久	(独)	産業技術総合研究所	知能システム研究部門	研究部門長	
藤川 達夫	(財)	日本自動車研究所	ロボットプロジェクト推進室	室長	
小口 誠	(財)	日本自動車研究所	ロボットプロジェクト推進室	主管	
大場 光太郎	(独)	産業技術総合研究所	知能システム研究部門	副研究部門長	
尾暮 拓也	(独)	産業技術総合研究所	知能システム研究部門	研究員	
池田 博康	(独)	労働安全衛生総合研究所	機械システム安全研究グループ	上席研究員	
秋山 靖博		名古屋大学	大学院工学研究科	機械理工学専攻	研究員
浅田 純男	(一財)	日本品質保証機構	認証制度開発普及室	室長	
清水 雄一郎	(一財)	日本品質保証機構	認証制度開発普及室	主査	
栗野 勝男		日本認証(株)	製品認証部	部長	
丹羽 邦幸		日本認証(株)	プロジェクトエンジニア		
濱田 彰一	(社)	日本ロボット工業会	技術部長		
松下 俊夫	(社)	日本ロボット工業会	主管研究員		
加藤 雅弘	(財)	製造科学技術センター	ロボット技術推進室	室長	

河上 日出生	パナソニック (株) 生産革新本部	ロボット事業推進センター	主幹技師
岡本 球夫	パナソニック (株) 生産革新本部	ロボット事業推進センター	参事
久米 洋平	パナソニック (株) 生産革新本部	ロボット事業推進センター	主任技師
硯川 潤	国立障害者リハビリテーションセンター	研究所福祉機器開発部	研究員
青山 元	富士重工業 (株) エコテクノロジーカンパニー	クリーンロボットプロジェクト	上席技師
石川 和良	富士重工業 (株) エコテクノロジーカンパニー	クリーンロボットプロジェクト	システム技術課長
足立 佳儀	富士重工業 (株) エコテクノロジーカンパニー	クリーンロボットプロジェクト	主任
若林 潔	総合警備保障 (株)	開発技術部	課長代理
菅原 雄介	総合警備保障 (株)	開発技術部	課長代理
森 利宏	北陽電機 (株)	技術本部	本部長
岡田 隆光	三菱電機特機システム (株)	新事業推進室	担当課長
山本 行博	三菱電機特機システム (株)	東部事業部 新事業推進室	室長
鍋島 厚太	CYBERDYNE (株)	第1研究開発部	研究員
高木 宗谷	トヨタ自動車 (株)	パートナーロボット部	理事
山下 勝司	トヨタ自動車 (株)	パートナーロボット部	主査
松浦 弘幸	(独) 国立長寿医療研究センター	研究所 長寿医療工学研究部	部長
木下 浩臣	(株) フォー・リンク・システムズ		代表取締役社長
中 拓久哉	(株) 日立産機システム	研究開発センタ	技師
谷口 素也	(株) 日立産機システム	研究開発センタ	副技師長
安藤 武	(株) 日立産機システム	研究開発センタ	主任技師
山本 治正	(株) 日立プラントテクノロジー	新製品開発部	部長
永岡 淳	(株) 日立プラントテクノロジー	ロジスティクスシステム部	技師
辻本 方則	(株) ダイフク 東京本社	物流計画部	技監
原 義正	(株) ダイフク 東京本社	物流計画部	主任技師
及川 清志	(株) 本田技術研究所	基礎技術研究センター	主任研究員
安藤 充宏	アイシン精機 (株)	基礎技術開発部	主担当
山本 大樹	日本信号 (株)	ビジョナリービジネスセンター	MEMS 事業推進部 係長
土肥 正男	IDEC (株)	規格安全ソリューションセンター	室長

<企画調整>

半沢 弘毅 NEDO 総務企画部 職員

<事務局>

竹下 満 NEDO 評価部 部長  
 三上 強 NEDO 評価部 主幹  
 橋山 富樹 NEDO 評価部 主査  
 吉崎 真由美 NEDO 評価部 主査  
 松下 智子 NEDO 評価部 職員

一般傍聴者 6名

## 議事次第

### (公開セッション)

1. 開会、分科会の設置、資料の確認
2. 分科会の公開について
3. 評価の実施方法
4. 評価報告書の構成について
5. プロジェクトの概要説明
  5. 1 「事業の位置付け・必要性」及び「研究開発マネジメント」
  5. 2 「研究開発成果」及び「実用化の見通し」
  5. 3 質疑

### (非公開セッション)

6. プロジェクトの詳細説明
  6. 1 生活支援ロボットの安全性検証手法の研究開発
  6. 2 安全技術を導入した移動作業型（操縦が中心）生活支援ロボットの開発  
安全技術を導入した移乗・移動支援ロボットシステムの開発
  6. 3 安全技術を導入した移動作業型（自律が中心）生活支援ロボットの開発  
安全技術を導入した生活公共空間及びビルの移動作業型ロボットシステムの開発
  6. 4 安全技術を導入した移動作業型（自律が中心）生活支援ロボットの開発  
安全技術を導入した警備ロボットシステムの開発
  6. 5 安全技術を導入した人間装着（密着）型生活支援ロボットの開発  
安全技術を導入した人間装着型生活支援ロボットスーツ HAL の開発
  6. 6 安全技術を導入した搭乗型生活支援ロボットの開発  
搭乗型生活支援ロボットにおけるリスクアセスメントと安全機構の開発
7. 全体を通しての質疑

### (公開セッション)

8. まとめ・講評
9. 今後の予定
10. 閉会

## 議事内容

(公開セッション)

### 1. 開会、分科会の設置、資料の確認

- ・開会宣言（事務局）
- ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1-1、1-2に基づき事務局より説明。
- ・川村分科会長挨拶
- ・出席者（委員、推進者、実施者、事務局）の紹介（事務局、推進者）
- ・配布資料確認（事務局）

### 2. 分科会の公開について

事務局より資料2-1及び2-2に基づき説明し、議題6.「プロジェクトの詳細説明」を非公開とすることが了承された。

### 3. 評価の実施方法

評価の手順を事務局より資料3-1～3-5に基づき説明し、了承された。

### 4. 評価報告書の構成について

評価報告書の構成を事務局より資料4に基づき説明し、事務局案どおり了承された。

### 5. プロジェクトの概要説明

#### 5. 1 「事業の位置付け・必要性」及び「研究開発マネジメント」

推進者より資料6-1に基づき説明が行われた。

#### 5. 2 「研究開発成果」及び「実用化の見通し」

実施者より資料6-2に基づき説明が行われた。

#### 5. 3 質疑

5. 1および5. 2の発表に対し、以下の質疑応答が行われた。

**【川村分科会長】** ありがとうございます。それでは、ただいまより質疑応答に入りたいと思いますが、技術の個別の詳細に関しては午後のご発表もあるので、特にここではこの事業の位置づけ、必要性、マネジメント等についての議論とさせていただきたいと思います。

第1グループの安全認証のグループと、それから、2から以降のグループ。当初の目的に書かれていたと思いますが、一般的にすべての生活支援のロボットの安全ということは、私も個人的には、非常に拡散してしまうと思いますので、現実的ではないと思いました。きょうのご説明では、そうではなくて、かなり近未来に実現が可能な生活支援のロボットを中心に安全の項目を考えていくと私は理解したのですが、それは非常に妥当な方策ではないかと感じました。そうであると、一方、第1グループはある意味、普遍性を求めるというか、共通性をやるグループかと思うのですが、一つの考えは、2から以降のグループの出たところを受けた形で第1グループが働くのか、もしくは、第1グループは、その2から5で、出てきた共通性をくり出して、以後の別の生活支援のロボットにも適用できるような普遍性のある安全認証を考えていくのか。働きとしてはどちらなのでしょう。もしくは両方をねらっているのでしょうか。

**【比留川研究部門長】** ISOの13482の策定をやっていると申し上げましたが、それも今の自律移動型、搭乗型、装着型という3つのカテゴリーです。普遍性という意味ではこの3つのカテゴリーに共通する基準を出していくということです。あくまで、プロジェクトの中では個別のロボットに対応したリスクアセスメントあるいは模擬認証をやっていますが、その結果として、試験技術あるいは認証技術に関しては、その3つのカテゴリーです。そういう意味では、少しだけ抽象。要するに、個別のロボッ

トが例えば3つあって、それが1つのカテゴリーに入る。それに対して共通の試験技術あるいは基準、認識技術をつくっていくということになるかと思います。ですから、全く普遍ということではなくて、抽象度としてはその程度になるかと思います。それでよろしいでしょうか。

【川村分科会長】 わかりました。ありがとうございます。

【長谷川委員】 今回の質問にも関係するのですが、私自身、いろいろ拝見して思ったことは、第1グループの部分ができて、それから、個別のロボット、もしさらに新たなロボットができたときに、ここでやっている技術の、何割ぐらいは共通性があるって、プラスアルファとしてどのぐらいの費用、時間、あるいは労力をかければできるのかが見えてくると、非常にわかりやすくなるかなと思っていたのですが、そのあたりの議論はされないのでしょうか。

【藤川室長】 今おっしゃった費用の面はわからないのですが、午後に少しご説明しますが、今回あるロボット、4つのコンソーシアムのロボットだけに絞っているわけではなくて、もし生活支援ロボットというものが生活の中に入ってきたらどういうリスクがあるだろうということを同定して、それに沿って試験法をつくっているの、今回ないロボットが出てきても全くゼロからの対応ではないと考えております。それがいくらかかるかについてはそのときにはならないとわかりません。議論はされているというのが答えになりますが、よろしいでしょうか。

【比留川研究部門長】 少し補足しますと、例えば後半から大学さん、日立産機さんがかかわったのですが、特徴としてはロボットが大きい、重い。です。例えば今まで考えていた試験装置で、複合環境試験装置というのがあるのですがこれは入らない、といった問題は出てきています。同じ自律移動ロボットでも、大きさとか重量が違えば、準備した試験装置が使えないというようなことはあります。

あと、カテゴリーとして、生活支援ロボットではないのですが、実際ロボットの中ではまだこの中に入っていないものとしては、セル生産用のロボット。そういうものについて、産業用ロボットの中でも人間と共存しているの、やはり安全性が非常に重要になってくるのですが、そういうマニピレータータイプのものについては2から5には採択されていませんが、産業用ロボットなので、少し外ですが、近い将来の課題としてはそういうものに対する試験認証技術の追加というのは必要になってくるかもしれません。

【原田委員】 今回の説明でよくわかったのは、ロボットというのは随意型、自律型にしる、非常に安全性が重要だということです。何か起きれば事故につながるということで、非常に安全性に視点が置かれているのに感心しました。ただ、その安全性で標準を決めるということまで行って、その後に必要なのが基準認証あるいは安全性の確保という仕組みだと思います。そのとき日本と海外を比べた場合、日本の基準認証、安全確保の場合もともと行政主導、国主導です。それに関して海外の場合、保険会社主導の基準認証です。この違いがあって、日本のそういう安全確保というのは非常にすぐれていると思いますが、海外に出ていったときにこの標準化あるいは技術を海外に広めるときに認証まで考えたときに、どういう体制でもっていけばいいか。日本と海外の基準認証のあり方の違いということまで配慮していただきたいと 思います。

【比留川研究部門長】 非常に重要なご指摘をありがとうございます。それは我々も非常に認識していて、特に海外の場合、JQAさんで全部カバーするというのは現実的ではありません。なので、これまで他の製品の場合でいうと相互認証、JQAさんの提携機関、海外の提携機関があって、そこを相互認証するのが現実的と思っています。ただ、その海外の非常に大きな大手の認証機関だとグローバルにカバーしているので、その点は確かに日本と海外との違いはあります。それについては、内閣府の知財戦略本部でも非常に指摘されていて、国内の認証機関の規模の拡大とか、国際展開は非常に重要だという認識は持っています。ただ、いろいろ難しい問題があって、当面はやはり海外機関との相互認証というのが現実的ではないかと考えているところです。

【川村分科会長】 今の議論と係わって、このプロジェクトの中の目的は、最終的には先ほどご説明ありましたが、国際標準の提案というところまでを明言されていると思いますが、非常にまずいパターンとしては、提案はしたが、それがあまり認められないとか、使われないとか、これは非常に困ってしまうわけで、そうならないために今のお話の論点のところ、何かこのプロセスの中にそれをもう少し本格的な標準化を図るようなからくりは必要なのでしょうか。それともそこまでは領域としては少し無理があると判断するのでしょうか。

【藤川室長】 そのからくりは一応用意していて、コンソーシアム1の中に国際標準化ワーキングというのを設置しています。そこには必要に応じてコンソーシアム2から5のメーカーさんも入っていただいて、我々としてつくっていく新しい試験法、基準をそのワーキングを通じて、ISOの国内対策委員会にどんどん情報をインプットしていく。その委員会から我々の提案を日本の提案としてまとめていただいて、その国際の場に出していただいている。逆に国際の場でいろいろ議論されているものを我々のほうにもフィードバックして、ここの部分は修正していくべきというような議論をしているので、これはきちんとやっていきたいと思います。

【比留川研究部門長】 少し補足しますと、実態的には今申し上げた、このプロジェクトの中の国際標準対応のワーキングのメンバーが実は国内の標準化提案委員会の主力メンバーになっていて、さらにそのメンバーがISOの委員会にも主力メンバーとしていって、人数的にいうと、日本からの参加者がかなりマジョリティになって、ある回は日本人が行き過ぎて苦情が出たということもありましたが、それぐらいこのプロジェクト内の委員会から国内対策委員会、実際のISOの本委員会まできちんとして対応をとっております。

【貞本主査】 スライドのほうをご参照いただきたいのですが、ISOのTC184の下にSC2というのがありまして、その下にワーキングが1から8まであり、その中のワーキング7、パーソナルケアロボットの安全というところにこのプロジェクトのメンバーが参加しておりまして、リーダーとして名古屋大の山田先生、産総研の尾暮さんをはじめ、多数の方がそこに参加して、その日本の提案の規格が標準となるような調整を進め、ドラフトを作成してきております。

【川村分科会長】 ありがとうございます。大道先生、どうぞ。

【大道分科会長代理】 話を戻すようですが、ご説明は一応わかったつもりなのですが、例えばこの資料の12/25の生活支援ロボットの「安全性検証手法」という言葉があります。検証手法ということなので、安全は何かという話は終わっていて、それに対して検証する手法だけをこのプロジェクトでやるんだというようにも読めます。あるいは、こんなリスクがあるというのを並べるだけで、それが手法にならなくても、こんな考え方でやるとリスクアセスメントができるよと読むのか、まだよくわかっていないところがあります。いろいろやっていく中で、先ほど委員長が言われたように、最終的に手法でき上がってくるということなののでしょうか。今後の議論にも少しかかわるので、お教えいただければと思います。

【比留川研究部門長】 基準はまずは各個別ロボットに対してリスクアセスメントを行って、それでこのぐらいの基準だろうというのを出していく。それに対して試験あるいは検証をかけて、大丈夫かどうかというのをやっていきます。その出てきた試験の基準、リスクアセスメントの結果出てきた数字は現在ではさっきのISO13482には入っておりませんが、それを試験あるいはアセスメントをして妥当だという判断ができれば、そのデータをもってISOに提案していきたいという手順を考えております。なので、現時点では個別の論点に対するリスクアセスメントをやって、値を定めていく。それでいろんな試験をやって、データを集めて、妥当かどうかを検証している。それが蓄積されてきた時点で、これはプロジェクト終了後になります。終わってからその13482のシリーズ化、パート2、パート3、あるいは改定のときにその数字を反映させていきたいということになります。要するに、試験の

どれぐらいやって安全かという基準を定めるということと、それを検証するというを両方やっているということです。

【大道分科会長代理】 確認的な話ですが、文章だけ読むと安全哲学みたいなものがある、そこからトップダウン的に落としてくるような表現にも読めるのですが、今おっしゃったように地道に積み上げて、そこから手法を出していくと理解すればいいということですね。わかりました。

それから、3月の地震における原子力災害の例をあげれば、リスクのマネジメント、リスクの項目には上がっていたけど、数字のレベルで問題となったことが挙げられます。震度は幾つでいいんだとか、津波に高さは幾つだとか、数字によってそこで足切りをしてしまうと、それ以降、それ以上の数字はリスクにならないので、その辺の関係をどうするかというのは非常に重要です。それもいろいろやって、積み上げていくというやり方をとるということですか。

【比留川研究部門長】 先ほどのリスクアセスメントをやるときに、動作環境であるとかいろんな条件、個別ロボットの個別の仕様を全部考慮に入れて定めるわけです。そういう意味では、そこで出てきた基準はその場合にしか当てはまりません。例えばロボットの大きさが10倍になったり、動作環境がこの前までは大人だけいる環境だったのが、幼児、乳幼児がごろごろいるような環境になれば全然通用しないわけです。あくまでそういう限定された中で定めていく。ただし、ISOで定めるときは、もう少し広くとれるように、例えば大きさ、重量にしても、このぐらいの範囲までであれば、これでオーケーということを目指して、規格の策定をしていくということではないかなと思います。

【向殿委員】 リスクアセスメントの結果、認証、検証ということで、今度は逆にトップダウン的にどこまでやったら認めようかという話は少しはしていますか。どこまで安全にしたら認証を受けられるとか受け入れられるかという、そういう意味で回答していただければ結構でございます。

【藤川室長】 そこはまさに議論しているところで、新しい確立されていない分野の製品なので、どこまでが受け入れられるリスクレベルなのかは我々も答えをまだ探しているところです。血が出たらもうだめという人もいれば、やはりけがをしない、骨折がどれぐらいで直るかというところまで計算をしなきゃいけないんだという人もいますし、これからユーザーがきちんとベネフィットを受けながらリスクを回避していくにはどういう基準、リスクの最終的にどこまでなら合格というリスクレベルをもっと業界で議論しておかないといけないんだろうと思っています。それはやっています。答えはまだございません。

【向殿委員】 要するに、ベネフィットの兼ね合いですから、考え方が大事で、ここまでという数字は決まらないはずですよ。リスクの大きさとベネフィットを考えながらどう決着をつけていくか、それに保険会社がどう絡むかという、その哲学というか、考え方をしっかりしておかないと、実はなかなかおさまらないのではないかとこの気はしましたので、ぜひその辺も議論していただければありがたいというところでございます。

【原田委員】 今、向殿先生がおっしゃいましたが、標準化をやるときにリスクというのは必ずついているものです。それに対してパーフェクトをねらうと、永遠に標準化ができないという原則があります。どこかでは、ベネフィットと経済的なところで、力のバランスが必要です。ここの規格作成の最終目標ではないかもわかりませんが、規格をつくるときに最終的に事故が発生したときにどう対処するかということが入っていれば、ある程度は納得できます。それを入れない限りは、だれがこれをつくったんだという責任問題になってしまいます。ほんとうの標準の目的ではないかと思いますが、一般に受け入れられるためには、そういう記述がどこかに必要だという考え方があっていいと思います。

【比留川研究部門長】 非常に貴重なご指摘をありがとうございます。一般にはリスクとベネフィットのバランスなのですが、ただ、このプロジェクトに参加している企業の特徴として、わりと大企業さんが多い。そうなってくると、一般にリスクとベネフィットだけではなく、やはり大企業さんが一番嫌な

のは、ブランドの毀損というのがある、例えば事故を起こして、それを賠償するだけであれば、そのコストはそんなに大きくなりませんが、それによって、マスコミに非常に報道されて、例えばパナソニックがロボット事故を起こすという記事が毎日踊ったりすると、そのブランドの毀損による損失はもっと大きくなります。そういう意味では、我々が規格を考えるときには、単にリスクとベネフィットのバランスというよりも、もう少し保守的に考えなければいけないと認識しています。

それがまさに各企業さんがなかなか事業化できない、逡巡している大きな理由です。何兆円という企業ばかりなので、そんなわずかな売上の製品のためにそのブランドの毀損リスクを負うのかという議論が当然あるので、そこは慎重に考えたいと思っています。

**【向殿委員】** 国際提案しようとするのは、非常に良いことで、素晴らしいと思います。やはり仲間づくりをしないと、これは通らないのですが、ヨーロッパを仲間にするのかどうかという、今どういう状態ですか。そういう働きをしていますか。ほんとうに通そうと思ったら仲間をつくって一緒にやるという活動がないと、これは成功しないのではないかと思います、いかがですか。

**【藤川室長】** 仲間づくりは確かに非常に難しいです。ただ、我々の戦略は、日本が持ってきて、これを通してくれというそういうやり方ではなくて、各国の議論していく中で、これはドイツの案、これは日本の案、これは受け入れるから、これ入れてねというやりとりの中で入れていくという方向で今進めています。それから、パート2に具体的な試験法や数字を入れていくということに対しては、今、できるだけロビー活動の中で日本が主導できるタイプのロボットを1つでも2つでもとっていきこうということで、活動している状態で、仲間づくりは難しいですが、頑張っやっていきます。

**【川村分科会長】** よろしいでしょうか。

さっきの話に戻りますが、個別の生活支援ロボットの出くわす安全について、それを積み上げながらある種の標準化というか、基準をつくっていくということではないかと思いましたが、先ほどトップダウンという言葉で言いましたが、逆にもう少し別のアプローチ、例えば家庭用の小さな掃除ロボットが既に相当普及していますが、あれにけつまずいて、コケて、けがしたという人が出ても、それはもちろん訴えたければ、もちろん訴えられるわけですが、圧倒的に質量が小さくて、出力も小さくて、体積も小さくて、そういうものがある種非常に人間との親和性がいいような構造になるのは、直感的に明らかだと思いますが、そういう大ぐりのロボットと人間の安全という考え方は成り立つのでしょうか。それを考えているのでしょうか。それはやはり無理だと、個別のことだということにするか、それとも重量を、もっとできるだけ軽くするんだとか、そういう考え方、非常に共通的な普遍的な考え方というのはお考えになるのでしょうか、ならないのでしょうか。

**【比留川研究部門長】** それは一般論で申し上げると、本質安全ということですよ。質量を小さくして、大きさを小さくすれば当然リスクは下がるので、それを追求していくのは基本です。ただ、ロボットの役割によっては、それではできない。例えばパワースーツで力を支えるためには、ある程度の力はどうしても要るとか、業務用の清掃ロボットで掃除をするためにある程度のパワーはどうしても要ることがあるので、そういうものに関して、機能安全ですね。要するに、電車でいうところの踏み切り、高架にするのではなくて踏み切りにする。踏み切りで警報機をつけるということで、それできるだけ安全にしていくということだと思います。

ちなみに、例に挙げられた家庭用の清掃ロボット、掃除ロボットですと、確かに人をけがさせる確率は低いと思いますが、ある社で検討されたときには、例えば床にろうそくが立っていて、それを倒したらどうなるかとかということまで検討されたそうです。今どきあまり床にろうそくを立てている人もあまりいないとは思いますが、メーカーさんでリスクアセスメントをすると、そういうことまで考えられるということのようです。

**【大道分科会長代理】** 大大変地道にしっかりおやりいただいているので、むしろ大変期待をしています。



いい成果が出るようにと思っております。少し個人的な発言になるのかもしれませんが、最近の風潮を聞いていると、余りに論理的でない話が蔓延しています。このプロジェクトでも、積み上げて安全がこうだということではできたとしても、感情論などが入ってしまうと、吹っ飛んでしまうようなところがあって、大変難しいのかもしれませんが。むしろトップダウン的に安全はこうだと、これから先はもうみんなで我慢しようよということが必要と思えます。言葉の表現は悪いかもかもしれませんが、そういう話が出てこない、この問題に限らず、この国の産業界含めて、なかなか新しいものがでないこととなります。ぜひこのプロジェクトでは、最終的な結論にするということでもなくてもいいので、いろんなしなやかさをして、安全哲学のメッセージを出していきたいですね。そういうことができるとこのプロジェクトの意義がより深まるような気がしていて、そこら辺を大変期待しています。

**【比留川研究部門長】** ありがとうございます。それは非常に重要なご指摘で、万博で例の実証ロボットをやったときも、実際に万博が開幕する前に記者会見を当時の杉本委員長がして、これだけリスクアセスメントも安全対策も目いっぱいした、ベスト評定をやった、これで事故が起こったら、それはあくまでも事故であって、偶発的に起こるのでしようがないんですということをマスコミさん相手にやったことがあります。そういう活動はやはり必要なんだろうと思います。ただ、特に大企業さんがやられると、何かあるとたたきたいというマスコミさんが非常にたくさんいて、なかなか容易ではないなと思っています。

そういう意味では、例えば自動車は、もし今産業化されるとしたら、とてもではないけど、産業にならなかったのではないかなという気がします。そういうこともあるので、少し難しいですが、よく考えて戦略を練りたいと思います。ありがとうございました。

**【長谷川委員】** ロボットというのはいろいろあるものですから、いろいろな形で使われるということで、例えばプロジェクトをつくったときには想定していなかったようなことが出てきた、あるいは先ほど大きなもの場合は試験装置を考えてなかったという話がありましたが、それ以外にそういうものが出てきたりしないのかどうか。これまでそういうことはなかったのかどうか。それからもしあったときにプロジェクトとしてさらにそれに対する対策をとれるような体制ができているのかどうか。

それからもう一点は、先ほどもいろいろ意見が出てきていますが、結局リスクというのは、みんなできょうということも、きょうということも検討したという情報をいかに流すか。それがあとから来る人にとって非常に重要だろうと思います。そういう枠組みというか、仕組みはどうお考えかという、この3点があるんですが。

**【比留川研究部門長】** 2つではないですか、想定外と広報と。

**【長谷川委員】** ある意味では2つです。

**【比留川研究部門長】** 想定外に関しては、基本的には全部ロボットは公募ベースで、採択されたロボットに対して対応するというのでやっていますので、対応可能な体制になっています。ただし、どちらかという、マニピュレーター系のも何かあるといいなと、ある意味、研究、技術シーズ的な観点から期待していたのですが、採択されなくて、むしろ想定していたロボットよりも少し種類が減ったという感じを我々は持っています。想定外で見たら、やはりその大学さんと日立産機さんの少し大きいもの、それが想定外というか、少し大きかったなと思っています。

それから、広報活動に関しましては、ロボ工さんのほうで、今の安全のデータだとか、ヒヤリハットだとか、そういうデータをデータベース化して、集積するということをあわせてやっています。それについてはその個別企業のお名前が出る場合にどうするかという問題がまだありますが、できるだけ広報していきたいと思っています。難しいのは、これは同じことをやはり産ロボの産業の立ち上げのときに行われたらいいですが、産ロボのときにそれができたのは、各社のロボットの形が似ていた。マニピュレーターか、要するに、車輪ぐらいしかなかったの、それを匿名化できた。あるマニピ

レーターがだれかの頭に当たってけがをさせたというデータを出しても、それがどこのマニピュレーターかわからなかった。今回見ていただくとわかるように、ロボットにわりと特徴があって、例えばロボティックベッドが人を挟んでどうなったという、どこのロボットかわかってしまう。そういう形にバリエーションがあって、実際に何かヒヤリハットがあったという情報を匿名化できないというのは少し問題があって、それを少し考えないと、なかなか公表していくのは容易ではないと考えています。ここは検討中です。よろしいでしょうか。

【向殿委員】 先ほどの私の質問と、それから、そちらのご質問と、実は同じですが、ロボットが生活に入ってくると、事故は起こり得る。それは当然で、そのときにどこまで許すかという話。それから、そのためには前もってリスクをちゃんと公開して、我々はここまでちゃんとやっているのだという、そういうことを通して、社会全体の安全文化を高めるという、そういう役割は多分このプロジェクトにはあると思います。それを経ない限り日本の中でこういうロボットを入れるのは大変難しい。先ほどの大企業の毀損とか、風評被害とか、そういう話をあまり怖がっていると、実はなかなか入っていかないのではないのでしょうか。そのためにはあえてトップダウン的に、そもそも安全とは何か、どこまで我々は安全を理解し、受け入れるのだ。そのためには情報公開というか、我々はここまで想定し、こういうことをやっていますというような、そういうある程度思い切った行動をとらないと広がっていかないのではないかという気がしています。さっき、どこまで安全にするのかという話はそういうことなので、ぜひその辺も考慮しながらご説明いただければありがたいと思います。ある意味でやはりエールを送っております。

【比留川研究部門長】 ありがとうございます。頑張ってやっていきたいと思っています。

少し蛇足ですが、加えると、一つやり方としてあるのは、カーブアウト的なやり方をすると。要するに、ある大企業だと、なかなかそのブランドリスク、毀損リスクが怖くて、事業ができないということに関しては、もう少し別会社をつくって、そこで事業として引き受けてやっていくというのが一つあるかなという感じはします。きょう、CYBERDYNE さんがいらして、言うのは申しわけないのですが、CYBERDYNE さんのブランドが毀損しても被害額というのはそんなに大きくない。CYBERDYNE さんに申しわけないですが、これがトヨタさんのブランドの毀損の損害額に比べると、けたが何けたも違うので、そういうふうな事業体を少しくつっていくというのも一つの考え方だろうなと思います。CYBERDYNE さん、すみません。

【川村分科会長】 一点、申し上げたいことがあるのは、今さらですが、タイトルが生活支援ロボット実用化プロジェクトですよね。ただ、中身は、これは安全です。もちろんロジックはよくわかります。安全のことをクリアすれば、実用化により近づくというロジックだろうと思いますが、ただ、こうしてしまうと、実用化に今後、別のまた実用化に対する問題にチャレンジする場合には、このタイトルはもう使えない。生活支援と1回使ってしまうと。ですから、本来は安全ということをキーワードにやはり入れるべきではないかと思います。ですから、今から変更はできないと思いますが、副題か何か、非公式にはつけられないのでしょうか。そうでないと、中でプロジェクトに参加されている研究者の方も、実用化プロジェクトのアウトプットが結局中身は実は安全に関して努力されているわけで、非常にちぐはぐが生じてしまう危険性を感じています。何か名案はないのでしょうか。いわば先取りし過ぎてしまったタイトルになるのではないかと私は心配しているところがあります。

【貞本主査】 ご指摘ありがとうございます。私どももこのプロジェクトを説明する場合には、タイトルはまず申しまして、その後すぐにこれは安全をやるプロジェクトですというご説明をいつもしていますが、確かにご指摘のように、このタイトルにつきまして今後のことを考えて検討させていただきたいと思います。

【川村分科会長】 何か副題を常時つけるようなことは可能なのですか。今すぐでなくてもご検討いただけ

れば。

【貞本主査】 これまでのプロジェクト名を踏襲する形で命名されたようなところもあって、以前は例えば人間支援型ロボット実用化プロジェクトというのがあって、これだけ聞くと、何だかという感じがしますが、そういったもので。

【比留川研究部門長】 ご指摘、非常に重要なのですが、ただ、少し私が思っているのは、きょう、このプロジェクトに参加している実施者、非常に大きな投資をされていて、個別の数字は申し上げられませんが、いつも一般論として私申し上げておりますのは、今、実際ロボットの実用化を本気でしたいんだったら、最低限社員は30名以上、5年間の投資額で30億円以上というのが足切りラインではないかなと思っていて、その規模の投資をしている会社さんというのが、国内では大体ここに集まっている企業ぐらいかなと、僕が知る限り思っていて、非常に大規模の投資をされています。その年間の投資額をあわせると、100億よりは多い。もう少し何百億かという投資がされていて、国が今、NEDOさんが投入されている予算額もその1割以下という状況です。そういう意味では、実態としては、主力の開発は民間の自己資金でやられていて、安全に関する部分と、その安全かどうかを検証する、試験を検証する技術、あるいは国が基準をつくっていくという役割分担においては、妥当なプロジェクトだろうと思っています。

ただ、今後できないのではないかという議論は当然あるのですが、それについて、これは個人的な考えですが、少子高齢化云々と言われているのは、2025年には非常に深刻になって、そういう意味でいうと、2020年には社会に広く普及している解決手段でないと、2025年の解決手段にはならない。そうでないと、例えば外国人労働者の導入を促進するとか、他のオプションをとらざるを得ない。それから逆算していくと、2015年には少なくとも実用化が始まっていないと、2020年に広く社会に普及しているというのではないだろうと思いますと、国が投入すべき時期というのは今しかなくて、2015年までやってだめだったら、もうだめだということではないかなと思っています。その生活支援ロボットの実用化という意味では、

そういう意味では、これは個人的な考えですが、もう次はなくてもいいかなと思っています。これはNEDOさんとか経済産業省さんにあとで怒られるかもしれませんが、言いたいのは、時期としてはそれぐらい切羽詰まっているということです。その少子高齢化の問題を解決する社会のオプションとして提供するとしたら、2015年にはもう実用化を始めないと間に合わないというところは多分間違いないと思います。

【川村分科会長】 いや、それはもちろんよくわかりますが、やはり中身と整合性をとるということがいろんなときには必要になるのではないかという指摘です。

【比留川研究部門長】 それはご指摘のとおりです。

【大道分科会長代理】 先ほど少し申し上げましたが、安全に対して国を挙げてやってやるんだということがやはりはっきりに伝わるのがいいですね。ワーディングは変えられないですが、生活支援ロボットという、ロボット機能のいろいろをやっているのではないかというように読めるので、何かうまく工夫があると良いと思います。取り組みの範囲での安全はもうクリアしたんだと明確に伝わるような。そういうことが非常に明瞭に伝わるような工夫があればあるほどよろしいのかと思います。

【川村分科会長】 それでは、これで午前の部を終了させていただきたいと思います。皆さん、ご苦労さまでした。ありがとうございました。

(非公開セッション)

## 6. プロジェクトの詳細説明 (非公開のため省略)

- 6. 1 生活支援ロボットの安全性検証手法の研究開発
- 6. 2 安全技術を導入した移動作業型（操縦が中心）生活支援ロボットの開発  
安全技術を導入した移乗・移動支援ロボットシステムの開発
- 6. 3 安全技術を導入した移動作業型（自律が中心）生活支援ロボットの開発  
安全技術を導入した生活公共空間及びビルの移動作業型ロボットシステムの開発
- 6. 4 安全技術を導入した移動作業型（自律が中心）生活支援ロボットの開発  
安全技術を導入した警備ロボットシステムの開発
- 6. 5 安全技術を導入した人間装着（密着）型生活支援ロボットの開発  
安全技術を導入した人間装着型生活支援ロボットスーツ HAL の開発
- 6. 6 安全技術を導入した搭乗型生活支援ロボットの開発  
搭乗型生活支援ロボットにおけるリスクアセスメントと安全機構の開発

## 7. 全体を通しての質疑（非公開のため省略）

（公開セッション）

### 8. まとめ・講評

【川村分科会長】 それでは、ここから簡単に、各委員の方から 2 分間ずつぐらい、全体の講評をお願いできればと思います。

【原田委員】 規格協会の原田でございます。今、ロボットが非常に重要になってきたのは、例えばセンサ技術の発達、それから、データの制御回路の発達、それから、アクチュエータ、モータ、それから、バッテリーと、こういうものがすべて技術開発によって変わってきたので、ここまでロボットが大事になっていると思います。それに対するこの NEDO のプロジェクトというのは非常に価値があるのだと思って、非常にうれしく思っています。

ただ、技術開発には必ず特許が入っています。標準化には 2 つの面があって、1 つは安全です。安全について、ここの方がどれぐらい標準を理解しておられるか不安だったのですが、きょうのお話を聞いて十分安全規格の標準化には見識のある方であるということを確認持ちました。きっと必要な規格が標準化されると思います。

その反面、特許ですが、これはやはり標準に組み込まれるべきものであって、それをもう少し力を入れていただきたいと思いました。例えば安全というのは、非常にオーソドックスで、公利、公のためにあるものです。これは大義名分で進められるので、あまり問題はありません。ただ、特許というのは私利です。私利私欲。企業のエゴが入ってくるので、それを大義名分でまらめてうまく標準の中に入れなければいけません。これは海外でもやっている当たり前の作業です。それに対して標準化をやっている人、特に安全認証をやる人はパッシブで、決まっているものに追従するという姿勢が抜けられません。

特に技術系の方は、技術には技術で対応するということが見られます。しかし、実際の標準化の世界では、技術ではなくて、政治で動いているところがあります。特許は政治の世界です。したがって、自社のパテントがあれば、あるいは自社の技術で標準化すべきものがあれば、このロボット関係に対して全部洗い出して、それから何を標準化すべきかどれを標準化しないか、ということを決めていって、もう少し利益の面を強化していただいたらと思いました。以上です。

【長谷川委員】 きょうは総合的に見せていただいて、お話伺って、全貌がよくわかった気がします。いろ

んな方が今回のプロジェクト、安全と標準化ということで、その思想は非常によくわかりますし、それに沿って皆さん一生懸命やられていることはわかりました。一方、安全というところは、きょうご説明でも感じましたが、とらえ方がやはり会社によっていろいろ違って、場合によってはプレゼンテーションの方の個性も出ているのかもしれませんが、少し感性的に、感覚的になっておられる方と、それから、かなり手順としてきっちり入れた部分と大分差があるように思います。ここら辺はプロジェクト推進という意味では、それをもう少し明確にしていく。先行組に近いほうに寄っていきるといいのかなと思って聞いていました。

それから、特に移動系が多いものですから、外から見るとかなりその差がある意味わかりやすい部分もあって、そういうところを少し、このプレゼンの問題なのかもしれませんが、でも、技術的に見てももう少し頑張ったほうがいいかなという部分と、そうでない部分があったりしますので、今後の進め方についてはそこら辺をよく再検討する必要もあるかなという印象を持っています。以上でございます。

**【来海委員】** きょう一日ありがとうございました。非常に勉強になりました。印象ですが、ほかの方も言われていますが、非常にしっかりやられていて、いいプロジェクトなんだという印象を持ちました。リスクアセスメント等が中心になると思いますが、やはりこれまでのデータを使ったりとか、いろいろプレマークはあるにしても、現場に出してみても初めてということがどんな製品でもやはりあると思います。リスクだけに、そこは矛盾があるのですが、いかにそういうものを安全な形で、現場の経験だとかを今後取り組んでいくのかというのがポイントなのかなと思いましたので、そこを含めて今後頑張っていたいただきたいと思います。よろしくお願いします。

**【大道分科会長代理】** きょうは一日いろんなことを申し上げましたが、素人っぽい話もたくさんあったかもしれませんが、ある意味では大変勉強をさせていただきました。中身が非常によくできているが故にそうだったんだと思います。事業化についていえば、今回の話もビジネスのモデルから始まるのだと思います。先ほども出ましたが、ビジネスをつくるのにどういう標準をつくらいいかというような話がもう少し明確になっていくとかなりわかりやすいかなという気がしています。

そういう意味では、きょう、少し議論が出ましたが、システム設計をやるときに、見える形として、安全ソフトウェアのアーキテクチャ、安全が入っているのと入っていないのとの違いを明確にできると良いと思います。その辺も当然おやりになっているようなので、もう少し前面に出してアピールされるといいと言えます。それから、設計の進め方についても、体系的化した方法を実務にしっかり組み込んで、組織的として実現していくことが、このプロジェクトが先行している一つの価値であるような気がします。

プロジェクトマネジメントの話ですが、うまく後押ししていただいていることは理解しました。少し斜めに構えて言うと、ビジネスをつくるという観点では、そこにニーズがあるからやるというやり方と、社会のあり方とか生活のあり方が変わっていく、あるいは変えていくところまで踏み込む方法があります。最近、新しい社会作りこそロボットが活躍できる環境生成、すなわち、ロボットの大市场が開ける気がしています。そこも少し議論ができるといいかなと思っています。

あと、ブランドが毀損されるからなかなか事業に入りにくいという話もありました。そういうことについても最初の事業の形態をどうするかというような話も含めて、事業化支援が手厚く進むといいなと思った次第です。

**【川村分科会長】** 私のほうからも感想めいたものを少しお話しさせていただきたいと思います。何点かありますが、初めの点は、あえてきょう私は素人のような立場でいろんなご質問をさせていただいたつもりです。というのは、安全というのは、最後はユーザー側が見たときに、これがやはり安全性がある程度研究されて、確保されているものだと見えるかどうかということがかなり重要ではないかと思

いますので、あえてそういう立場でご質問しました。

少し感じたことは、いろんなことを精力的にやられているのというのは十分理解した上で、さらに難しいことをお願いするようになるかもしれませんが、担当されている研究者の方々、技術者の方々、ご自分たちはその製品に関してはプロフェッショナルでいらっしゃるの、よくよくご理解されていて、利用の仕方も頭の中にどういうふうを使うということがはっきりとあって、これはユーザーの責任でやってもらったらいいか、これは安全を考えたらいいと、その枠組みが既にあった上でご説明をされていたようにも見えますが、ただ、一般のユーザーの方は必ずしもそうではなくて、もともと素朴なことから非常に疑問が生じたり、安全を確認したりということがあると思いますので、ぜひそこを第1グループのほうからあえて一般の方からの感覚でいろんな論点をつくっていただければいいのではないかと感じました。

そういう意味では第1グループと第2グループ以降のところ、少し緊張関係を持っていただいて、開発された方が安全を考えるというよりは、全然違う別の視点で論点はつくっていただいて、それも十分考えていただくと。もちろん、既に考えられていると思いますが、枠組みというか、コンセプトの説明の仕方という意味では、少し私が初めわからなかったこともあるので、その辺は、せっかくなまく組み立てられていますので、説明の仕方も工夫されていただければありがたいと思いました。

それから、二点目は、ぜひ国際標準というのを積極的に、積極果敢に成果を挙げていただきたいと思います。ある意味では、ロボットの実用化の、非常に近いところにきているような製品が多いと思いますし、ほかのロボットもこういうものについていくように、その先鞭をつけるような意味でもぜひ成果を大きく挙げて、世界に対して大きく挙げていただきたいと期待していますので、その辺も戦略的に今後詰めていただければ非常にありがたいと思います。以上でございます。

## 9. 今後の予定

事務局より資料8に基づき説明が行われた。

## 10. 閉会

## 配布資料

- 資料 1-1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料 1-2 NEDO 技術委員・技術委員会等規程
- 資料 2-1 研究評価委員会分科会の設置について公開について (案)
- 資料 2-2 研究評価委員会関係の公開について
- 資料 2-3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘について
- 資料 2-4 研究評価委員会分科会における非公開資料の取り扱いについて
- 資料 3-1 NEDO における研究評価について
- 資料 3-2 技術評価実施規程
- 資料 3-3 評価項目・評価基準
- 資料 3-4 評点法の実施について (案)
- 資料 3-5 評価コメント及び評点票 (案)
- 資料 4 評価報告書の構成について (案)
- 資料 5-1 事業原簿 (公開)
- 資料 5-2 事業原簿 (非公開)
- 資料 6-1 「事業の位置づけ・必要性について」、「研究開発マネジメントについて」
- 資料 6-2 「研究開発成果について」、「実用化・事業化の見通しについて」
- 資料 7-1 生活支援ロボットの安全性検証手法の研究開発 (非公開)
- 資料 7-2 安全技術を導入した移動作業型 (操縦が中心) 生活支援ロボットの開発  
安全技術を導入した移乗・移動支援ロボットシステムの開発 (非公開)
- 資料 7-3-1 安全技術を導入した移動作業型 (自律が中心) 生活支援ロボットの開発  
安全技術を導入した生活公共空間及びビルの移動作業型ロボットシステムの開発 (非公開)
- 資料 7-3-2 安全技術を導入した移動作業型 (自律が中心) 生活支援ロボットの開発  
安全技術を導入した警備ロボットシステムの開発 (非公開)
- 資料 7-4 安全技術を導入した人間装着 (密着) 型生活支援ロボットの開発  
安全技術導入した人間装着型生活支援ロボットスーツ HAL の開発 (非公開)
- 資料 7-5 安全技術を導入した搭乗型生活支援ロボットの開発  
安全技術を導入した搭乗型生活支援ロボットの開発 (搭乗型生活支援ロボットにおけるリスクアセスメントと安全機構の開発) (非公開)
- 資料 8 今後の予定

以上