

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
議事要旨

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 ロボスティックシステム部 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) ビジヨ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

議事要旨

(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。

- ・ 研究開発項目①は研究開発項目②以下の個別ロボットのリスクアセスメント結果から積み上げて行うのか、あるいは項目①は他のロボットにも適用可能な普遍的なものを検討するのか、との質問が評価委員よりなされた。これに対して、このプロジェクトは個別のロボットのリスクアセスメントに基づき検討しているものの、ISO1348では自律移動型、搭乗型、装着型という3つのカテゴリーで検討しており、このプロジェクトも各カテゴリー毎のロボットの検討を行なっているため、一定の普遍性が得られるとの説明がなされた。ただし、産業用のマニピュレータタイプのロボットも人間と共存環境で用いられ安全性が重要となるが、今回のプロジェクトでは含まれていないことが付言された。
- ・ 海外も含めた基準認証に対する対応を考慮に入れるべき、との指摘が評価委員からなされた。それに対して、基準認証の重要性は十分理解しているが、特に海外の場合、JQAで全てカバーすることは現実的ではないので、さしあたりは相互認証が現実的であるとの説明がなされた。
- ・ プロジェクトを通じた国際標準の提案が、実際に採択されるような取り組みの有無について、評価委員より質問がなされた。これに対して、研究開発項目①のコンソーシアムの中に国際標準化ワーキングを設置し、必要に応じて研究開発項目②～⑤のメーカーも参加して、国内ISOの国内対策委員会に情報をインプットすること、また、このプロジェクトのワーキングメンバー自身が国内の標準化提案委員会の主力メンバーであり、かつISOの委員会の主力メンバーでもあること、などが説明された。
- ・ 研究開発項目①は安全性検証手法の開発となっているが、そもそも何を安全というのか、安全の定義が既にあった上での検証手法、という意味なのか、との質問が評価委員よりなされた。それに対して、

このプロジェクトでは、個別の論点に対するリスクアセスメントを行いながら安全基準となる値そのものの妥当性と検証手法の検討、の双方をおこなっている、との回答がなされた。

- どの程度の安全基準であれば、認証として受け入れられるかについて議論はなされているか、との質問が評価委員よりなされた。これに対し、実施者側からは、非常に難しい問題として認識しており、議論はしているものの答えはまだない、との回答がなされた。特に、本プロジェクト参加企業は大企業が多いことから、製品事故に対する単純な損害賠償費用以外に、製品事故に起因する企業ブランドの毀損コストが莫大となるおそれがあり、保守的に考える必要があること、それが事業化の難しい理由の一つでもある、との回答もなされた。
- 全てのロボットに共通する安全基準のようなものは考えられるのか（例えばロボットの重量と安全の関係など）、との質問が評価委員よりなされた。これに対して、用途によっては一定の重量が必須なものもあるので、一般的に軽いほうが安全性が高いというような「本質安全」の議論ではなく、用途毎に「機能安全」の面で個別に安全性を高めていく必要がある、との回答がなされた。
- 安全については、感情論に大きく影響される風潮が蔓延しているので、このプロジェクトでは、新しい技術は、客観的にリスクベネフィットの議論を積み重ねた上で、社会が受け入れるべきリスクもある、という積極的なメッセージを発信して欲しいとの指摘が評価委員よりなされた。これに対して、非常に重要な指摘であり、難しいことであるが、プロジェクト内部でもよく戦略を練りたい、との回答がなされた。
- ロボットが社会に受け入れられるためには、どのようなリスクがあつて、それに対して考えられる検討を十分に行なっている、という詳細な情報を広報していくことが必要、との指摘が評価委員よりなされた。これに対して、広報や情報提供は重要であり、できるかぎり行っていきたいが、本プロジェクトでは各々異なるカテゴリーのロボットを検討しているため、情報の匿名化が難しいという問題もあることが説明された。
- プロジェクトタイトルが「生活支援ロボット実用化プロジェクト」であるのに対して、実施内容は安全性の問題であり、タイトルと内容に齟齬がある、との指摘が評価委員よりなされた。これに対して、プロジェクト名称はこれまでの経緯から命名されたが、確かに対外的に説明する際に不便なこともあったので、今後の検討課題としたい、との回答がなされた。

(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）

（原田委員）様々な要素技術の進歩によって、ロボット開発が進み、このような安全に焦点を当てた NEDO プロジェクトが進められていることは、価値があると思う。標準化には2つの面があって、1つは安全である。安全規格の標準化については十分見識のある方々が進められているので、きっと必要な規格が標準化されると思う。一方、特許だが、これはやはり標準に組み込まれるべきものであって、もう少し力を入れていただきたいと思った。特許は確かに私利の世界であるが、海外では標準に特許を組み込むことを当たり前のようにやっている ので、もう少し利益の面を強化していただきたいと思った。

（長谷川委員）総合的に見せていただいて、全貌がよくわかった。一方、安全は、会社によって捉え方が違っているように感じたので、先行している会社に他の会社が追いつくようなプロジェクトの進め方ができると良い。また、移動系のロボットが多いためか、各ロボット間で技術開発の進捗に差異があるようにも感じたので、今後の進め方では、その点も含めて再検討する必要があるように感じた。

（来海委員）非常にしっかりやられていて、様々なことをやっているプロジェクトという印象を持った。なお、リスクアセスメント等が中心になると思うが、やはり、どんな製品でも現場に出して初めて気がつくことがあるだろう。矛盾があるが、いかに安全な形で、現場に出して、その経験をまたフィードバックして安全性を高めていくということがポイントと思った。

（大道分科会長代理）中身が非常によくできているが故に色々言わせていただいた。感想は2点ある。一つは、ビジネスをつくるためにどのような標準をつくったらいいか、という面がもう少し明確になっていくと良い。その意味では、システム設計を行うときに安全の観点が入っている場合と入っていない場合の違いなどをもう少し前面に出してアピールしてもよい。二つ目は、安全も含めて、ロボットによってどのように社会や生活の在り方が変わっていくか、あるいは変えていくべきか、といったニーズの掘り起こしまで踏み込んだ議論が進むと良い。

（川村分科会長）今日は、あえて素人のような立場でご質問をさせていただいた。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、安全性がある程度検討されて、確保されている、と見えるかが重要ではないかと思うので、あえてそういう立場でご質問した。そのような観点から少し感じたことは、研究開発項目□は研究開発項目□開発項目1と開発項目2以降のところ、少し緊張関係を持って、開発項目1の側から全く違う別の視点で論点は作っていくようなことも、必要ではないかと感じた。2点目は、ぜひ国際標準について積極果敢に成果を挙げていただきたいと思う。ロボットの実用化に非常に近いところにきている製品が多いと思うので、他のロボットの先鞭をつけるような意味でも期待している。

9. 今後の予定

事務局より資料8により今後の予定が説明され、最後に事務局 NEDO 評価部竹下部長から挨拶があった。

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