

## 自己評価報告書

平成 23 年 3 月 31 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究（S）

研究期間：2008～2012

課題番号：20220001

研究課題名（和文）身体運動と言語を統一した人間・機械コミュニケーションの成立

研究課題名（英文）Establishing Human-Machine Communication through Kinesiology and Linguistic Integration

研究代表者

中村 仁彦（NAKAMURA YOSHIHIKO）

東京大学・大学院情報理工学系研究科・教授

研究者番号：20159073

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・知覚情報処理・知能ロボティクス

キーワード：知能ロボット、統計推論、自然言語処理、脳型情報処理

## 1. 研究計画の概要

本研究の目的は、機械知能の根本問題を解明こと、ロボットの知能化の基盤技術を与えること、人間に関する高度情報処理をもつマン・マシン・インタフェースの原理を解明こと、脳科学の「こころ」の問題へ、身体と言語からの構成論的研究法を与えることである。

このために、次のような計画で研究を行う。

- (1) 身体運動コーパスの構築
- (2) 人間の深部身体感覚の推定とその構造化
- (3) 自己とモノ、自己と他者間の関係性コーパスの構築
- (4) 自然言語の情報処理と身体運動の情報処理の融合
- (5) 自然言語と身体感覚でコミュニケーションするヒューマノイドの開発

## 2. 研究の進捗状況

プロジェクト全体としては約 2 / 3 の計画が達成されている状況であり、順調に研究が進展している。大規模データベース、関係性コーパスなどのデータの大規模化について今後、力を入れたい。自然言語の情報処理システムを行動モデルの情報処理システムと結びつけることには成功したが、大規模な自然言語のコーパスを利用することが現在の重要課題である。データの大規模化のためには、モーションキャプチャのような計測器が固定された空間ではなく、日常的な生活空間で計測データを集める工夫が必要になる。このための計測方法の開発も行っている。

「人間とコミュニケーションするヒューマノイド」を開発するために、新規なアクチュエータの力計測技術を開発に取り組ん

できた。この研究は順調に進展しているが、これを全身に採用したヒューマノイドロボットの開発には、さらに時間がかかる見込みである。自然言語と身体感覚を用いたヒューマノイドのコミュニケーションの研究を加速させるために、2010 年に発売され従来に比べて安全性が高く、価格も安価なヒューマノイドロボットを 2011 年度に購入する計画に修正した。アクチュエータの開発は継続し、並行してヒューマノイドを用いた研究を進める予定である。

## 3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

研究計画の 5 項目をさらに詳細化した 22 細目に対してそれぞれ当初の計画通り順調に進展している。

## 4. 今後の研究の推進方策

今後は、大規模データベース、関係性コーパスなどのデータの大規模化について取り組む予定である。また、ヒューマノイドロボットへ実装することで人間・機械コミュニケーションの実証を行う。

## 5. 代表的な研究成果

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 8 件）

- ① D. Kulic, W. Takano, Y. Nakamura, “On-line Segmentation and Clustering from Continuous Observation of Whole Body Motions,” IEEE Trans. on Robotics, Vol.25, No.5, pp. 1158-1166, 2009. (査読有り)

- ② D. Kulić, W. Takano, Y. Nakamura, "Incremental Learning, Clustering and Hierarchy Formation of Whole Body Motion Patterns using Adaptive Hidden Markov Chains," Intern. J. of Robotics Research, Vol. 27, No. 7, pp. 761-784, 2008. (査読有り)

[国際会議発表] (計 35 件)

- ① K. Ayusawa, Y. Nakamura, "Identification of Standard Inertial Parameters for Large-DOF Robots Considering Physical Consistency," Proc. of IEEE/RSJ Intern. Conf. on Intelligent Robots and Systems, pp.6194-6201, 2010. (査読有り)
- ② W. Takano, Y. Nakamura, "Associative Processes between Behavioral Symbols and a Large Scale Language Model," Proc. of IEEE Intern. Conf. on Robotics and Automation, pp.2404-2409, 2010. (査読有り)
- ③ A. Murai, K. Yamane, Y. Nakamura, "Modeling and Identification of Human Neuromusculo-skeletal Network Based on Biomechanical Property of Muscle," Proc. of IEEE EMBS Annual Intern. Conf., pp. 3706-3709, 2008. (査読有り)

[学会発表] (計 36 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 5 件)

- ① 名称: 運動データベース構造、および当該運動データベース構造のための運動データ正規化方法、並びに当該運動データベース構造を用いた検索装置及び方法  
発明者: 中村仁彦, 山根克, 山口能迪  
権利者: 東京大学  
種類: 特許権  
出願番号: PCT/JP2009/059037  
出願年月日: 2009/5/15  
公開番号: W02009/145071  
公開年月日: 2009/12/3  
国内外の別: 国内・国外
- ② 名称: 筋張力データベースの構築方法、筋張力データベース、筋張力データベースを用いた筋張力計算方法及び装置  
発明者: 中村仁彦, 村井昭彦, 高屋定裕, 山根克  
権利者: 東京大学  
種類: 特許権  
出願番号: PCT/JP2009/063147  
出願年月日: 2009/7/23  
公開番号: W02010/013631  
公開年月日: 2010/2/4  
国内外の別: 国内・国外
- ③ 名称: 力学パラメータの同定法

発明者: 中村仁彦, Venture Gentiane, 鮎澤光

権利者: 東京大学

種類: 特許権

出願番号: PCT/JP09/052885

出願年月日: 2009/2/19

公開番号: W02009/147875

公開年月日: 2009/12/10

国内外の別: 国内・国外

④ 名称: 筋張力推定法及び装置

発明者: 中村仁彦, 黒崎浩介, 山根克, 村井昭彦

権利者: 東京大学

種類: 特許権

出願番号: PCT/JP2010/052322

出願年月日: 2010/2/17

公開番号: W02010/095636

公開年月日: 2010/8/26

国内外の別: 国内・国外

⑤ 名称: 逆運動学を用いた動作・姿勢生成方法及び装置

発明者: 中村仁彦, 鮎澤光

権利者: 東京大学

種類: 特許権

出願番号: 2010133431

出願年月日: 2010/6/10

国内外の別: 国内・国外

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

① 研究室のWEBより論文等の情報を公開

<http://www.ynl.t.u-tokyo.ac.jp>

② テレビ

NHK BS-Hi 「アインシュタインの眼」

・ #122 タップダンス 華麗なる高速ステップの秘密: 平成23年1月16日

・ #113 シューズ 疲れは足元から防げ!: 平成22年9月12日

・ #103 太極拳 身体の中で何が?: 平成

22年5月2日

NHK 「爆笑問題の日本の教養」 平成22年10月2

6日

「世界一受けたい授業」 平成22年2月27日

③ 新聞、その他

・ 2008年6月19日 日本経済新聞、日刊工業新聞

・ 2008年8月30日 デイリースポーツ・オンライン、nikkansports.com、スポニチ・

アネックス

・ 2008年8月31日 デイリースポーツ

・ 2009年2月28日 読売新聞、毎日新聞、

日本経済新聞、

・ 2009年3月2日 日経産業新聞

・ 2009年6月9日 日本経済新聞

・ 2009年7月 科研費News Vol. 1

・ 2011年1月1日 日本経済新聞