



|              |  |
|--------------|--|
| Title        | Curriculum-based Humanoid Robot Identification using Large-scale Human Motion Database   |
| Author(s)    | 姜, 淳熙  |
| Citation     | 大阪大学, 2022, 博士論文   |
| Version Type |  |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/88176">https://hdl.handle.net/11094/88176</a>  |
| rights       |  |
| Note         | やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## 論文内容の要旨

|         |  |
|---------|--|
| 氏名(姜淳熙) |  |
| 論文題名    | Curriculum-based Humanoid Robot Identification using Large-scale Human Motion Database<br>(ヒト動作データベースを用いた人型ロボットのシステム同定カリキュラムの開発) |
| 論文内容の要旨 |  |

Identification of an accurate dynamics model remains challenging for a humanoid robot. It requires to prepare a good initial model and to solve a complex optimization problem for sampling a wide variety of motion data.

To address these problems, I propose a curriculum-based identification approach in this paper. The curriculum guides the sampling process of the motion data so that the accurate dynamics model is gradually learned from an unreliable initial model. Therefore, the good initial model is not required in my proposed method. Moreover, I avoid to solve the complex optimization problem by creating the curriculum using a large-scale human motion database.

I evaluated my proposed method in a simulation experiment and demonstrated that my curriculum successfully guided to obtain a wide variety of motion data. Consequently, an accurate model of a 18 DoF upper-body humanoid robot could be identified with my proposed method.

Moreover, in the end of this thesis, I introduced the possible approach for improving the modeling accuracy by using non-parametric learning schemes. Through the derivation of the stochastic dynamics model, it was shown that the method could reduce the errors which were not able to be compensated by fixed parameters.

## 論文審査の結果の要旨及び担当者

|         |              |       |
|---------|--------------|-------|
|         | 氏　名　(　姜　淳熙　) |       |
|         | (職)          | 氏　名   |
| 論文審査担当者 | 主　查　　特任教授    | 柳田　敏雄 |
|         | 副　查　　教　授     | 西本　伸志 |
|         | 副　查　　教　授     | 井上　康志 |
|         | 副　查　　招聘教授    | 春野　雅彦 |

## 論文審査の結果の要旨

当学生は本学位論文において、人型ロボットが多様な全身運動を行うための、ヒト動作データベースを用いたシステム同定カリキュラムを提案しました。人型ロボットのような、多自由度・非線形の力学系の動力学的特性を同定することは容易でなく、実応用に即した精度の高いシステム同定を実現するための体系的な同定手法は、これまで十分に検討されていませんでした。そこで当学生は、ヒトの動作データを参照し、ロボットのシステム同定のための情報を得るための運動を生成するという着想に基づき、反復試行的に動力学的特性の推定精度の向上を図るための、カリキュラムベースの同定法を提案しました。実験を通じ、このシステム同定カリキュラムによって、実際に推定精度が悪い初期モデルから逐次的に精度の良い動力学モデルを得られることを示し、提案手法によって体系的に人型ロボットのシステム同定を実現できることを明らかにしました。これらの結果は、工学分野での新規知見をもたらすものであり、学位授与に値するものと認めます。