

### 1. 担当 PM

首藤 一幸（東京工業大学 情報理工学院 准教授）

### 2. クリエータ氏名

小川 広水（東京都立小石川中等教育学校）

山名 琢翔（東京都立小石川中等教育学校）

### 3. 委託金支払額

1,728,000 円

### 4. テーマ名

ヒューマノイドロボットのモーション作成支援システムの開発

### 5. 関連 Web サイト

- <https://monomotion.netlify.com>
- <https://github.com/MonoMotion>
- <https://github.com/Y-modify/YamaX>

### 6. テーマ概要

ヒューマノイドロボットを開発して歩かせることは難しい。その困難を誰でも乗り越えられるようにする。

ロボット開発については、情報公開・共有を進めて、興味さえあれば誰でも製作できるようにする。制御については、目標とする動作を与えることでその動作を達成する制御方法が得られる手法とソフトを開発する。

### 7. 採択理由

ヒューマノイドロボットの開発は難しい。そこで、オープンソースソフトウェアになって、情報公開・共有を進めて、興味さえあれば誰でも製作できるようにする、という提案である。ヒューマノイド開発では、ハードウェアとて易しいものではないが、例えば、横に歩く、といった制御がまた難しい。そこで、目標とする動作を与えることで、それを達成する制御方法が得られる（強化学習）手

法とソフトを開発する。

腕も情熱も非凡な二人である。どこまで突っ走ってくれるか楽しみである。

## 8. 開発目標

ヒューマノイドロボットを作ってみたいと思う誰もがヒューマノイドロボットを開発し、それを歩かせることができるようにする。

## 9. 進捗概要

ロボット開発の容易化については、未踏プロジェクト以前より、設計手法・情報の公開・共有を行ってきた。

未踏プロジェクトでは主に制御の容易化に取り組み、様々な手法を考案・検討した結果、最終的に次の成果に到達した。

- Reficere :  
組み上がったロボットを分解することなしに、各部品の重量を測定する手法とシステム
- BlendMotion :  
ユーザフレンドリなツール Blender を用いてロボットのモーションを作成でき、また、物理シミュレーション内で学習によって動作を改善するソフトウェア

## 10. プロジェクト評価

本当に、簡便に歩かせるところまで達成できるのか？また、ハードウェア担当の山名君はプロジェクト中で何に取り組むのか？さらに、PM の立場としては、二人それぞれの取り組みが一つのプロジェクトとしてまとまったものになるのか？という様々な心配があった。しかし二人の動機は、容易にする、という同じ方向をしっかりと向き続けていて、PM の心配をよそに、プロジェクトとしての成果を挙げてくれた。

山名君開発のロボットも、YamaX 4.2、5.0、6.0、7.0 と、4 台増えた。

## 11. 今後の課題

二足歩行といった動作の成功率向上