

# 外部動力に頼らないメカニカルスーツの開発 —ダイナミックな腕や脚の動きを実現する—

## 1. 背景

身体動作を拡大するニーズは、ライブパフォーマンスや特撮分野で古くから存在していた。従来よく使用されてきた人間の四肢末端に棒を固定する手法は、肩、肘、腰、膝の自由度を確保できるため複雑な動きが可能である。しかしながら、大幹は拡大していないために不自然なシルエットとなってしまう。そのため、奇形のモンスターや、足長ピエロといった使い方に限定される。明確に実現したいシルエットがある場合には巨大なぬいぐるみの中に人が入って操作する手法が採用されている。歩行はできるものの、腕を動かさないなど四肢の動きが単純になり、パフォーマンスが低下する。

## 2. 目的

本プロジェクトでは、これまでライブパフォーマンスに使用されてきたスティルトや着ぐるみには実現できなかった、多自由度かつ中実な身体拡大を実現する動作拡大型メカニカルスーツを開発することを目的とした。

## 3. 開発の内容

本プロジェクトでは実際にエンタテインメント分野で利用できる性能を保証する機体を新たに開発した。多自由度かつ中実な身体動作の特徴を生かしつつ、素早い乗り込み、より多彩なパフォーマンス、長時間の搭乗が可能になった。図 1 に本プロジェクトで新たに開発したメカニカルスーツの外観を、表 1 にその基本仕様を示す。

人が楽に立っていただける“特異姿勢”という現象に着目し、総重量40kgのスーツの負荷を、動力を全く使わず最小限に抑えることに成功した。なお、本プロジェクトで提案するリンク機構は、膝部の伸展時のみ楽になり、屈曲時や歩行時の性能を保証するものではない。

## 4. 従来の技術(または機能)との相違

本プロジェクトで採用する手法は、平行リンクを駆使した特殊な3次元の閉リンク構造を用いることで、人体とロボット間の同期を行う、機械式マスタスレーブである。これまで多く開発されてきた外骨格との最大の違いは、無動力で動作拡大を行う点である。アクチュエータの搭載は外骨格が可能とするタスクの幅を広げるが、信頼性や運用性を低下させる要因となる。外部動力に頼らないメカニカルスーツの高い優位性はこれらの点にあり、派手なパフォーマンスが求められるイベント、展示会、パレード等での利用、または映像作品のためのアプリケーションとしての利用が期待できる。

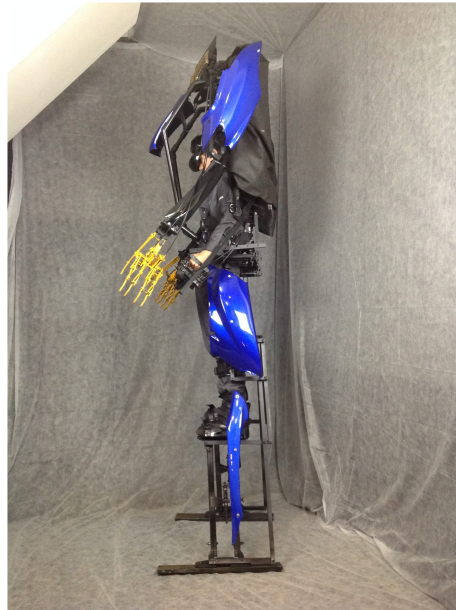


図 1: 開発したメカニカルスーツの外観

表 1: 開発したメカニカルスーツの仕様

Power	Human powered
Mass	40kg
Size	0.5 × 2.0 × × 3.0 [m]
D.O.F.	Upper:17 Lower:10
Wearing time	1 [min]
Operating time	60 [min]



## 5. 期待される効果

本スーツは力が増幅するタイプの外骨格ではない。そのため、一般によくイメージされるような介護医療用または重作業用への利用は難しい。しかしながらその圧倒的注視性能を生かしての新たなライブエンタテインメント機器としての使用が考えられる。映画、遊園地、アーティストのライブなど、普段の生活に変化をもたらすエンターテインメントという分野にスケルトニクスというカテゴリを創出することで、新たなムーブメントを起こし得る。スケルトニクスはアニメの中のロボットが現実世界に飛び出してきたような錯覚をもたらす。

人々がスケルトニクスを見たとき、そこに未来・非現実を感じてもらえるだろう。CG技術にはできない、新たな世界観を人々に提供する。

パフォーマンスの一例を図 2 に示す。直立態勢から右腕を後ろに引き、左腕を引くと同時に右の拳をねじりながら前方に繰り出す、他に類を見ない複雑なモーションを実現している。多自由度でありながら、機械同期式ならではのマスタとスレーブの高い同期性能を引き出せている。

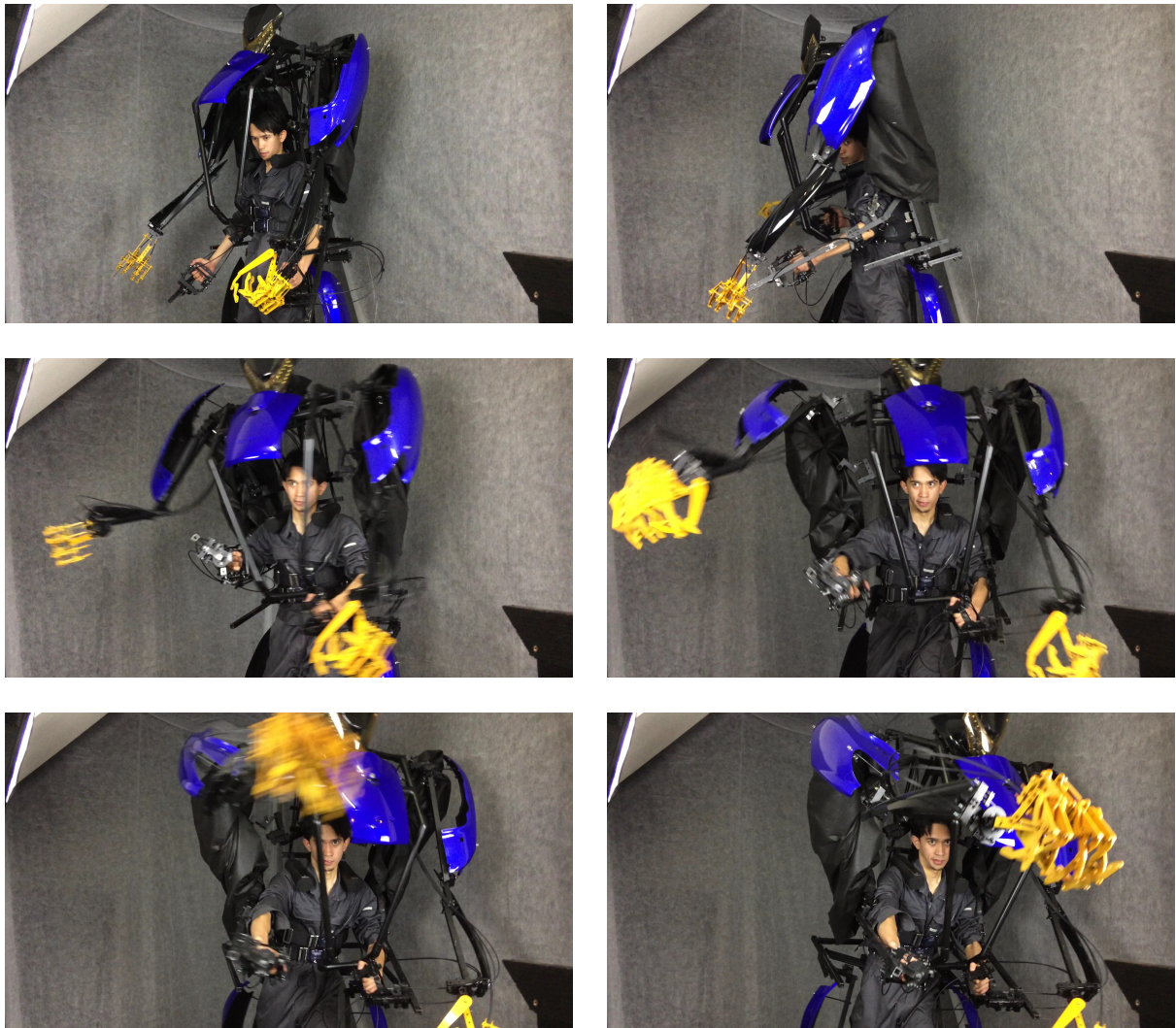


図 2: パンチ動作

## 6. 普及(または活用)の見通し

プロジェクト期間中に設立したスケルトニクス株式会社から長崎ハウステンボスへの納入実績があり、ライブエンタテインメント分野にメカニカルスーツが使われ始めている。

## 7. クリエータ名(所属)

白久 レイエス樹(スケルトニクス株式会社)

(参考)関連 URL

スケルトニクス株式会社 <http://skeletonics.com/>