

# 動作に感応し起立を助けるインテリジェント型手すり

新田 収 (首都大学東京大学院 人間健康科学研究科)

## 1. はじめに

我々は高齢者を対象とし、個々人の運動機能を最大限に引き出す「インテリジェント型手すり」の開発を行っている。起立動作を福祉用具自体が動いて助ける物としては「起立便座」「起立椅子」「起立車椅子」がある。しかしこれらは動きが強制的であり対象者個々の動きに感応して支援する機構とはなっていない。機能低下がある場合、起立、歩行といった基本動作方法も個人差が大きい。手すりの開発を考える場合使用者個々の運動機能について十分に理解する必要がある、その上で個々の動作に感応し適切な支援を行う機能が求められる。そこでインテリジェント型手すりの開発に先立ち必要とされる機能を把握する事を目的として、高齢者を対象とした起立動作の分析を行った。

運動機能が低下した高齢者（パーキンソン患者、片麻痺患者、等）では重心が後方に残り、動作が不安定である点などが指摘される。高齢者に頻発するパーキンソンニズムの姿勢において後方に重心が止まる事が多い。パーキンソンニズム以外でも運動機能の低下した高齢者あるいは片麻痺患者ではこうした後方に重心が止まった形での起立動作が日常的に観察される。

## 2. 開発目標

運動機能を最大限に引き出す「インテリジェント型手すり」の開発を行う。具体的には手すりを握って起立する動作に着目し、握った手すりが対象者の動作速度および負荷に反応して前・上方へ自動的に動く機構を開発する。手すりの動きはモーターで行い、動きは人の起立動作を分析し、前・上方への運動を再現する。モーターはパーソナルコンピュータ制御とし、手すりに対してかけられる負荷、つまり起立する人がどの程度手すりに体重をかけるかセンサーが感知し、出力を制御するようプログラム化する。手すりは起立動作を支援するものであり、利用者の個々の機能、起立動作に対して、運動の速さおよび力の大きさが自動的に適応可能となるものとする。

## 3. システム

手すりの動きが自由に選択できる事を前提としてインテリジェント型手すりの設計を行った。具体的には68cmのストロークを持つ直線運動アクチュエータを直角に組み合わせ、このアクチュエータの交

点に30cmの肘置き付き手すりを取り付けた。アクチュエータはコンピュータ制御とした。個人の動きにあわせ手すりの動きを制御させることを目指し、手すりにかかるトルクがフィードバックするシステムとした。

## 4. ベテラン介護者の起立支援動作

ベテラン介護者が起立困難な被介護者を支援すると、被介護者の運動機能を最大限に引き出しながら、起立支援が可能である。

被介護者の運動機能を生かすことは、機能低下を防ぐという意味で非常に重要である。

具体的なベテラン介護者の支援方法は右に示すとおり、

1. 前方へ被介護者の体重を引き出し、
2. 被介護者の足部に体重が乗ったことを確認し、上方へ起立を促す。



インテリジェント型手すりでは、この介護者の動きを再現することを目標とした。

## 5. インテリジェント型手すりを用いたパーキンソン患者の立ち上がり動作実験

対象者は日常一人で立ち上がることができない。ただし立ちあがってしまえば、手すり、杖を用いて一人で歩くことが可能であった。

パーキンソン患者の運動機能の特徴は以下である。

1. 筋力は保たれているのに、状況に合わせた運動の調節ができない。

2. 体重心が後方に残り、素早い動作ができない。

対象者はインテリジェント型手すりを用いることで、自然に体重心が前方へ促され、起立動作がスムーズに行われた。

手すりの動きはベテラン介護者の介護動作と同様の反応が得られた。

## 参 考 文 献

- 1) Osamu Nitta, Ken Yanagisawa, John Surya: The development of a standing support system for Parkinson disease patients, : 9th Congewss of the International Society of Electrophysiology and Kinesiology, 19-21st July Australia, 2012.