

# 快適性と洗浄性を実現するヘッドケアロボット

## 1. はじめに

成熟した社会では、多くの人が身体的・精神的な快適性を求めている。特に、ヘッドケアや洗髪は、清潔さだけではなく、爽快感・リラクゼーションを得るために欠かすことのできない行為となっている<sup>(1)</sup>。このような背景から、理美容店、介護施設、スパ施設などで、洗髪・ヘッドケアが頻繁に行われている。しかし、施術者にとって、洗髪を含むヘッドケアは、手荒れ、腰痛の原因になり、離職などの大きな問題となっている。さらに、介護施設では大きな業務負担であるため、ヘッドケアの頻度が低くなっている<sup>(2)</sup>。

このような問題を解決するために、

これまで蓄積してきたロボットハンドの技術を応用し、人の指を模した接触子で頭髪をこすり洗い(接触摺動洗浄)する世界初のヘッドケアロボットを開発した。ヘッドケアロボットにより、ストレス社会で簡易的にリラクゼーションを提供できることを目指している。

## 2. ヘッドケアの概要と特徴

ヘッドケアロボットは「人に優しく触れ、泡でキレイに」をコンセプトに開発したロボットである(図1, 810×1045×723mm)。ロボットでは、下洗い、洗浄、コンディショニング、乾燥といった一連のプロセスをすべて行う。とくに、洗浄において、ムース状に泡立てたシャンプーを利用し、指を模した接触子で接触摺動洗浄することにより、手で揉みほぐされているかのような感覚が得られるのが特長である。

ヘッドケアロボットは左右2本のスイングアームユニットと後頭部洗浄ユニットからなる。また、スイングアームユニットは、押圧アームとその先端のエンドエフェクタから構成される。エンドエフェクタ、後頭部洗浄ユニットには、人の指を模した弾性接触子がそれぞれ8個配置されており、計24本の指で頭部は揉み洗いされる。エンドエフェクタには、単一の電動モーターで8本の指を駆動する円筒ラック機構と受動関節により頭の形状になじむ自動調芯機構が組み込まれている<sup>(3)</sup>(図2)。頭部への接近離脱を行う押圧アームは、5節閉リンク機構により押圧と伸縮を行うことで頭部領域を隈なく洗浄することができる。また、押圧駆動には、エンドエフェクタの先端にバネが付いているかのように頭部に優しく接触することができるコンプライアンス制御が実装されている(図3)。

## 3. 洗浄性と快適性の評価

ヘッドケアロボットの使用により、使用者に高い洗浄性と快適性を提供できる可能性があるため、両性能の定量的評価を行った。

洗浄性に関しては、汚れを菌・皮脂等の量とし、生命活動によるATP(Adenosine Triphosphate, アデノシ

ン3リン酸)量が5分間のヘッドケアの前後でどの程度減少したかを評価した。ロボットの洗浄性能は、看護師による洗髪に対して99%となっており、十分な洗浄性能を有していることが確認できた。

一方、快適性に関しては、ストレス評価で用いられる心拍変動、血圧、唾液アミラーゼ活性、末梢皮膚温などの交感神経系、副交感神経系の生理信号を計測することで、評価を行った。心拍変動関連の指標の変化や心拍数の2~3bpm低下、唾液アミラーゼ活性の10kIU/L低下、指先温度の1~2度上昇など交感神経が抑制され、副交感神経が亢進していることがわかり、ロボットによる施術は人による施術に快適性の面でも劣らないことが示された。また、兵庫県西宮の理髪店において250名以上の方に体験していただき、実際の現場においても高い快適性を確認することができた。

## 4. おわりに

現在、快適性と洗浄性を両立するヘッドケアロボットの開発を継続して行っている。今後は、施術者の洗髪負担の低減と被施術者の満足度向上の実現に加え、理美容店や病院、介護施設における運用面での課題解決を含め商品化に向けた活動を積極的に行っていく。

## 謝辞

ヘッドケアロボットの性能評価にあたり、ご協力いただいた大阪大学大学院医学系研究科保健学専攻の大野ゆう子教授、山田憲嗣教授に深謝する。

(原稿受付 2013年1月16日)

[安藤 健, 廣瀬俊典, 藤岡総一郎, 水野 修 パナソニック(株)]

## ●文献

- (1) ヴァージニア・ヘンダーソン, 看護の基本となるもの, (1995), 51-56, 日本看護協会出版社。
- (2) 蛭名 恵・ほか, 臥床が必要とされる患者の洗髪回数と洗髪用具についての実態調査, 十和田市立中央病院研究誌, 14-1 (1993), 60-62。
- (3) 廣瀬俊典・ほか, 接触摺動洗浄機能を有するヘッドケアロボットの開発, パナソニック技報, 58-4 (2013), 45-50。

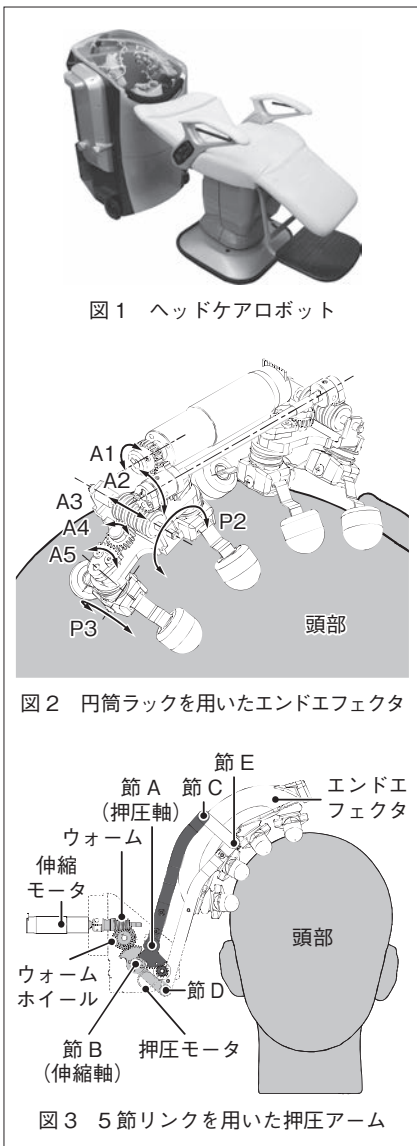


図1 ヘッドケアロボット

図2 円筒ラックを用いたエンドエフェクタ

図3 5節リンクを用いた押圧アーム