ハーネスは関節駆動範囲を考慮した上で全てのケーブルを内部に収める設計とした。開発したアームを実装した人間共存ロボット WENDY と人間とのインタラクション実験を行った結果、触触に対して柔軟に追従できると共に、アーム全面で圧力分布が取得できることが示され、本設計手法の有効性が確認された。

2P2-H-39 人間共存ロボットの触触適応行動

ー第16報：能動的触触認知のための触覚・運動情報の統合化処理ー

岩田 浩康 (早大), 亀村 隆史 (早大), ○小林 徹也 (早大), 菅野 重樹 (早大)

Physical Interference and Contact (PIFACT) Adapting Behaviors in Human Symbiotic Robots

ー Tactile and Motion Information Coordination for Active-Contact Recognition ー

Iwata.H (Waseda univ.), Kamemura.T (Waseda univ.), ○Kobayashi.T (Waseda univ.), Sugano.S (Waseda univ.)

人間の傍らで活動する人間共存ロボットは、人間との間で様々な物理的な触れあい(触触)を生じ、特に介護など人間を直接サポートする場面では、人間に対して積極的に触れる機能(能動的触触機能)が不可欠となる。ロボットが能動的触触を行う場合には、触れられる側の人間(受け手)に与える触覚刺激が所望のものとなるように動作を制御する必要があるが、そのためにはまず、受け手が想起している触れられ方の様相や痛みなどの触触状態を触れ手のロボットが推定する枠組みを構築することが重要である。以上を踏まえ本稿では、触れ手のロボットが自己のセンサ情報に基づき、受け手の触触状態を推定する能動的触触認知手法を提案する。受け手の触触状態を認知するためには、まず受け手に及ぼす触覚刺激(受け手の触覚情報)を推定しなければならない。しかし、受け手と触れ手の接触部位が相対的な運動を伴う触触(なでるなど)の場合、触れ手の触覚情報だけでは受け手の触覚情報を推定することは難しい。また、技術水準の制約を受ける触覚センサを用いて、ダイナミックに変動し得る受け手の触覚情報を厳密に把握することも現実的とはいえない。そこで、圧力最大値や走査面積などで表される受け手の触覚情報の特徴(触触特徴量)を触れ手のロボットが自己の触覚・運動情報を基に推定・判断することで、受け手の触触状態の認知を行うという手法をとることにした。まずは、受動的な触触に対して受け手の人間とほぼ同等な状態認知を実現する受動的触触認知機能を触れ手となるロボットに組み込む。次に触れ手のロボットが受け手に対して触触を行い、触れ手の触覚・運動情報の統合化処理に基づき、受け手の触覚情報を推定する。さらに、推定した触覚情報から受け手の触触特徴量を算出する。最後に、算出した受け手の触触特徴量を基にして、触れ手が受動的触触認知を行うことで、受け手の触触状態を認知する。提案する特徴量推定アルゴリズムの有効性を検証するため、圧力分布センサと位置・姿勢センサを装着した人間に触れ手、圧力分布センサを備えた人間型の触覚インタフェースを受け手として、能動的触触実験を行った。触れ手が推定した触触特徴量と実際の受け手の触触特徴量との一致性を評価した結果、両者には強い一致性があり、提案するアルゴリズムの有効性が確認された。

◆ヒューマノイド 3

2P2-H-68 全身操作・動作提示デバイスによるマリオネットシステム

ー第1報：相似形ヒューマノイドデバイスの開発ー

○西井 一敏 (阪大), 田窪 朋仁 (阪大), 井上 健司 (阪大), 前 泰志 (阪大), 新井 健生 (阪大)

Marionette System for Control and Display Device of Whole-body Motion

ー1st Report: Development of Humanoid Deviceー

○Nishii.K (Osaka univ.), Takubo.T (Osaka univ.), Inoue.K (Osaka univ.), Mae.Y (Osaka univ.), Arai.T (Osaka univ.)

多自由度を持つロボットは構造が複雑であり、全身の動作生成や遠隔操作時におけるロボットの状態の把握が困難であると考えられる。そこで、遠隔操作の対象と類似の構造を持ち、互いの状態を相互に反映しあう操作デバイスを用いることを提案する。このようなデバイスを用いることで、操り人形を扱うような感覚での操作・提示を同時に実現する操作環境を「マリオネットシステム」と呼ぶ。本報ではシステムの有用性を検証するために相似形ヒューマノイドデバイスを開発し、動作実験を行った。実験より、開発したデバイスによって操作対象の操作・提示が可能なが確認された。

2P2-H-69 ヒューマノイドロボットの全身遠隔操作

ー遠隔足操作実験ー

○Neo Ee Sian(筑波大), 横井 一仁 (産総研), 梶田 秀司 (産総研), 斎藤 元 (産総研), 谷江 和雄 (産総研)

Whole Body Teleoperation of a Humanoid Robot

ー Experimental Verifications of a Foot Teleoperation Method ー

○Neo.E.S (JRSJ), Yokoi.K (JRSJ), Kajita.S (JRSJ), Saito.H (JRSJ), Tanie.K (JRSJ)

本稿では、遠隔操作指令とロボットのセンサ値に基づき、全重心位置を自動的に調整する自律機能を付加したヒューマノイドロボットのための遠隔足操作法について提案するとともに、それを用いてヒューマノイドロボット HRP-2 の足を遠隔操作した実験結果について報告する。ヒューマノイドロボットの1つの特徴は手腕のみでなく脚を使って作業を行なうことができる点である。だが、これまでヒューマノイドロボットの脚動作に関する研究は歩行動作生成法に集中し、実時間足操作法について論じられたものは少ない。手の遠隔操作と異なり、足を遠隔操作する場合は、対象とする足をバランス維持したまま持ち上げる必要があるが、遠隔操作者にとってバランス状態を判断することは難しい。そこで、ロボットの重心位置と足の接地状態を分類し、操作者の