

「情報社会を支える新しい高性能情報処理技術」

平成15年度採択研究代表者

松井 俊浩

(産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究センター センター長代理)

### 「ヒューマノイドのための実時間分散情報処理」

#### 1. 研究実施の概要：

2003年度は、ヒューマノイドロボット制御に必要な情報処理の特性を整理し、それに必要な処理能力、通信容量、消費電力、物理サイズを検討し、システム全体仕様を策定し性能目標を設定した。

ヒューマノイドHRP-2,3の情報処理系を集中系ではなく分散系で構成することの目的は、大きく①通信や入出力の配線に起因する信頼性の改善、②スケーラブルな処理能力、の二つである。配線長をミニマムにするために、各関節のモーターにプロセッサを配置し、全体をループネットワークで二重に接続するトポロジーとする。そのため、プロセッサノード総数は、30-35となる。これによって、現在のHRP-2のPentium-3に比して、数十倍の処理能力が得られる。関節ノードは、モーターとの一体化を可能とするため、4x8cm程度の物理サイズを目標とする。

ヒューマノイドが行う多くの情報処理の中で、最も計算量を必要とする部分は、特に距離画像を得るための画像処理と、経路とフットステップおよび総数30の各関節の軌道を計画する処理である。これらをベクタユニットおよび複数のプロセッサによって並列処理する可能性について検討し、十分な高速化が可能であるとの観測を得た。通信においては、画像処理を分散させるために画像データをノードに送る処理が高い負荷を生じるので、最低100Mbpsのネットワーク速度とする。通信にはリアルタイム通信機能に優れたレスポンスリンクを用いることにより、同容量のイーサネットなどに比してより高密度の通信が可能になると考えられる。消費電力については、現在の2個のPentium-3を上回らない程度、すなわち総電力を80W以下に抑えることを目標とした。

これらによって、部分的な力制御による柔軟な運動、高度な画像、音響認識を駆使した環境との対話、短時間での動作計画の再実行による異常事態へのロバストな対応などを可能とする。

## 2. 研究実施体制

### RMT-LSIグループ

- ① 研究分担グループ長：山崎 信行（慶應義塾大学大学院情報処理工学科、助教授）
- ② 研究項目：実時間通信・処理・制御用システムオンチップの研究開発

### 基盤ソフトウェアグループ

- ① 研究分担グループ長：石川 裕（東京大学大学院情報理工学系研究科、助教授）
- ② 研究項目：実時間オペレーティングシステムと開発環境の開発

### ロボット実証グループ

- ① 研究分担グループ長：比留川博久（独立行政法人産業技術総合研究所知能システム研究部門、グループリーダー）
- ② 研究項目：ヒューマノイドロボットの分散制御系の研究