

|         |                              |  |  |
|---------|------------------------------|--|--|
| 氏名(本籍)  | 藤原清司(茨城県)                    |  |  |
| 学位の種類   | 博士(工学)                       |  |  |
| 学位記番号   | 博甲第4652号                     |  |  |
| 学位授与年月日 | 平成20年3月25日                   |  |  |
| 学位授与の要件 | 学位規則第4条第1項該当                 |  |  |
| 審査研究科   | システム情報工学研究科                  |  |  |
| 学位論文題目  | ヒューマノイドロボットにおける耐転倒テネイシャス性の提案 |  |  |

|    |                   |        |       |
|----|-------------------|--------|-------|
| 主査 | 筑波大学教授            | 工学博士   | 山海嘉之  |
| 副査 | 筑波大学教授            | 工学博士   | 油田信一  |
| 副査 | 筑波大学教授            | 博士(工学) | 葛岡英明  |
| 副査 | 筑波大学准教授           | 博士(工学) | 相山康道  |
| 副査 | 筑波大学連携大学院教授       | 学術博士   | 比留川博久 |
|    | (独立行政法人産業技術総合研究所) |        |       |

### 論文の内容の要旨

二足歩行するヒューマノイドロボットは転倒による破損とそれにもなう機能喪失という本質的なリスクを抱えている。こうしたリスクは実用化を妨げる要因となっているにもかかわらず、転倒が生じた際にどのように対応すべきか、という点を論じた研究は少ない。本論文はこうしたリスクを抑制しうるロボットの性質として『テネイシャス性』を提案し、転倒時のヒューマノイドロボットの運動制御に対する『テネイシャス性』の実現方法について述べている。ここで提案する『テネイシャス性』とは、転倒に代表される危機的状況が避けられない場合に、その被害を軽減し、また部分的な被害が生じてしまった場合でもその被害が全体に波及することを避けることで、ロボット全体が機能停止に陥ることを抑制する性質である。本論文ではこの『テネイシャス性』を実現するため、ロボットが転倒した際に、柔道等の格闘技に見られるような受身に相当する身体制御によって着地時の破損を抑制する転倒運動制御手法と、部分的な故障の際に残存部位の組み合わせにより故障部位を補い足が破損しても腕で這って進むなどといった代替動作を獲得可能とする機能再編成手法とに大別される各手法を提案している。本論文では、テネイシャス性の概念構築、手法確立、理論展開、システム開発を行うと共に、コンピュータシミュレーション環境、ならびに、等身大ヒューマノイドロボットであるHRP-2シリーズを用いた実環境にて、提案手法を適用しその有効性を示している。

### 審査の結果の要旨

二足歩行するヒューマノイドロボットは転倒による破損とそれにもなう機能喪失という本質的なリスクへの対応について、こうしたリスクを抑制しうるロボットの性質として『テネイシャス性』を提案し、転倒時のヒューマノイドロボットの運動制御に対する『テネイシャス性』について、基礎研究、システム構築、実証試験を通して、その有効性を示すとともに、今後の二足歩行ヒューマノイドロボットが持つべき性質を示したものであり、工学的にも、また、社会的にも有用な研究成果であると判断される。

よって、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。