

卓越した大学院

「流動ダイナミクス知の融合教育研究世界拠点」

平成 27 年度 博士課程後期学生国際会議派遣 参加報告書

氏名／専攻・学年 Name / Department	比嘉翔弥／航空宇宙工学専攻・博士課程後期 2 年
学会名 Conference's name	13 th European Conference of the ISTVS
開催地 Venue (Name of the facility, city & country)	National Research Council of Italy, Headquarters, Rome, Italy
日程 Conference period	21-23, October, 2015
発表タイトル Presentation Title	Three-dimensional Stress Distribution on a Rigid Wheel Surface for a Lightweight Vehicle
<p>【発表概要 Brief summary of your presentation】</p> <p>月・惑星探査ロボット（ローバー）の探査対象である月や火星の表面は、レゴリスと呼ばれる細かな砂が緩く堆積した軟弱不整地であるため、車輪の滑りが容易に発生する。車輪の滑りが発生すると、ローバーの目標経路への追従することが困難になる。また、最悪の場合、ローバーの車輪が土壤に埋もれ、身動きがとれなくなる。実際、NASA/JPL の Mars Exploration Rover (Spirit)は、2009 年、火星の丘陵部を走行中に車輪が砂に埋れてしまい、身動きがとれなくなった。2010 年に NASA は、砂地からの復帰を断念し、その後は静止観測ミッションに置き換わることとなった。以上に示すように、軟弱不整地での移動ロボットの走行では、車輪の滑りが走行に悪影響を与える。従って、移動ロボットの車輪が土壤に埋もれることは、未然に防ぐ必要がある。</p> <p>車輪の滑りを低減するためには、車輪と土壤の相互作用に基づいた走行解析が必要不可欠である。そこで、これまでに、垂直応力分布およびせん断応力分布のモデル化が行われてきた。しかしながら、これまでに提案されてきたモデルは、建設機械等の重量が重く車輪径の大きな車両を対象としたモデルであるため、軽量で車輪径の小さな移動ロボットへ適用するには大きな制約があることが知られている。そのため、垂直応力分布とせん断応力分布のモデルを再検討する必要がある。そこで、これまでに移動ロボットの車輪表面の垂直応力分布ならびにせん断応力分布の計測が行われてきた。これらは、車輪の幅方向は一様分布であるものとして扱われてきたが、実際には、車輪幅方向の垂直応力分布は一様ではない。そこで、著者らは、車輪表面の応力分布を二次元的に計測する車輪を開発し、車輪表面に発生する垂直応力分布を二次元的に計測してきた。その結果、車輪幅方向の垂直応力分布は一様ではないことを確認した。さらに、応力計測車輪を改良することにより、垂直応力だけでなく車輪円周方向と車輪幅方向のせん断応力分布の二次元的な計測を実現した。車輪円周方向と車輪幅方向のせん断応力の合成することで、車輪表面における土壤の流動状態の推定が見込める。</p> <p>そこで本研究では、複数の車輪の滑り条件において、車輪表面の垂直応力分布とせん断応力分布を計測し、せん断応力の向きに基づいて、車輪表面での土壤の流動現象について考察した。</p>	

【他の講演等から得られた知見、感想等。What you learned from other presentations, general impression you had, etc.】

【概要】

本会議は、車両と走行地盤の相互作用に関する研究を行っている研究者が集う国際会議であり、アメリカ地区、ヨーロッパ・アフリカ地区、アジア地区において、毎年持ち回りで開催されている。今年はヨーロッパ地区での開催であり、アメリカ人の少ない会議となったが、タイヤ・車輪・履帯と軟弱土壌との相互作用力学、建設車両、農業車両、軍事車両などの車体性能の評価、土壌特性の同定方法等、多岐にわたる研究内容の口頭発表が行われた。

本会議で私は、軽量な車輪の三次元応力分布に関する発表を行った。質疑応答では、発表した成果を踏まえて、今後の展開に関する有益な助言が得られた。なお、今回投稿した論文は Best Paper Silver Award を受賞した。

【得られた知見】

以下に、本会議で得られた知見の一例を示す。

- ① 従来の垂直応力分布モデルに、垂直応力の分布領域を補正する要素を加えることで、より実現に近いモデルが得られる。
 - ② 粒径の異なる土壌における車輪の垂直力分布は、車輪表面での力分布は走行土壌に依存する。
- これらは、私の研究内容と密接に関係する研究の知見である。この他にも、発表者とのディスカッションをとおして、今後の自分の研究に活かせるヒントを数多く得ることができた。

【感想】

本会議は、私の研究内容に最も合致する国際会議であるため、多くの発表を興味深く聞くことができた。特に、今回発表した内容に関して、昼食時やセッション間の休憩時間で有意義なディスカッションをすることができ、大変有意義な経験をすることができた。

【写真 Pictures】

