

学生主体の課題抽出を求める惑星探査を題材としたシステム統合技術者育成プログラム

金崎雅博

佐原宏典

システムデザイン学部

航空宇宙システム工学域

1. 提案の背景
2. 取り組みの目的
3. 取り組みの成果

1. 提案の背景

- 民間や大学の研究室などによる小規模プロジェクトやミッション検討事例の増加
 - ✓ 小型ロケット（信州大・諏訪地方の企業）
 - ✓ ドローンの活用（ベンチャーなど）
- 資金が十分でない中で最大の成果を期待
- 概念設計→関連技術全体を見渡しながらシステム統合を進める
 - ✓ システム統合設計に関するスペシャリスト（インテグレーター）の育成

1. 提案の背景

□ システムインテグレーター

- ✓ 最終的なシステム統合を見越した課題抽出能力
- ✓ 現状認識：人材育成が不十分，課題抽出は従来の経験などに依る→保守的な製品開発資金が十分でない中で最大の成果を期待

□ 欧米における民間企業の台頭

- ✓ 革新的な製品開発を実施する環境として人材面でも充実

◆ 基礎となる要素技術→既に講義を実施

◆ 組み合わせるための教育が必要

2. 取り組みの目的

- システム統合検討のための諸課題抽出とその解決能力がもつインテグレーターとしてのエンジニア育成プログラムの開発
 - ✓ 座学を通じたミッション遂行のための現状認識
 - ✓ 火星探査を模擬したミッションシナリオ定義
 - ✓ 観測手法の設計（グループワークとして実施）
 - ✓ 民生品として手に入る機器類を用いた，実機製作とミッション遂行性の評価（グループワークとして実施）

□ 実施内容

- ✓ 惑星を対象とした探査ミッション検討に必要な知識や惑星探査の歴史，に関する座学
- ✓ グループ分けを行った後，探査ミッションのシナリオ定義と手法設計のためのブレインストーミング
- ✓ グループワークとしての機器・モビリティの検討・設計



3. 取り組みの成果

□ 実施内容：座学の内容

- ✓ 惑星探査の歴史
- ✓ 火星の地質
- ✓ 多分野融合設計
- ✓ 探査機・衛星のシステム設計
- ✓ モデリングソフトの利用法

□ 実施内容：グループワーク（ブレインストーミング）

✓ システムの概念検討

- ロバーとドローンによる探査システム案

✓ 検討・設計・実験方法の検討

- 市販品による実験

- スマートフォンアプリによる計測

- プログラミング

- ドローンコンテストへの参加

- デジタルモックアップによる設計

3. 取り組みの成果

□ 実施内容: グループワーク(検討・設計)

✓ システムの詳細検討

➤ ロバーの設計

- 市販品を用いた実験
- NASAのローバーを参考にしたアイデア

➤ ドローンの設計

- 市販品を用いた実験
- 光量試験
- プログラミング・コンテストへの参加

□ 実施内容: グループワーク(検討・設計)

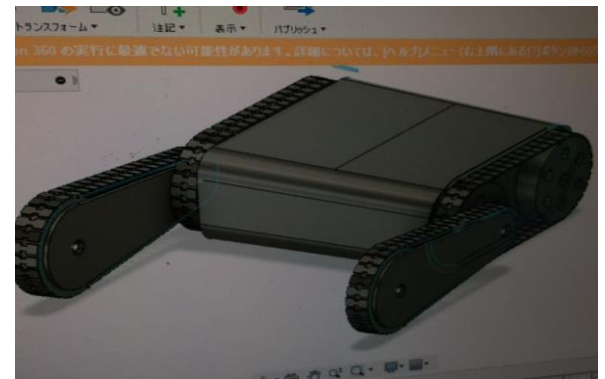
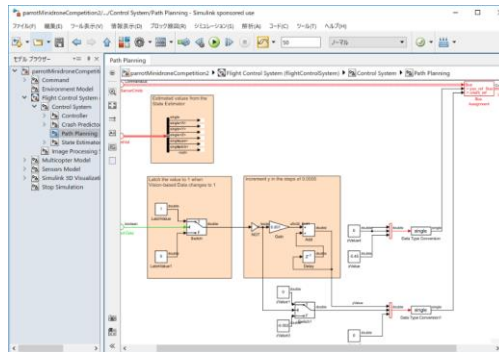
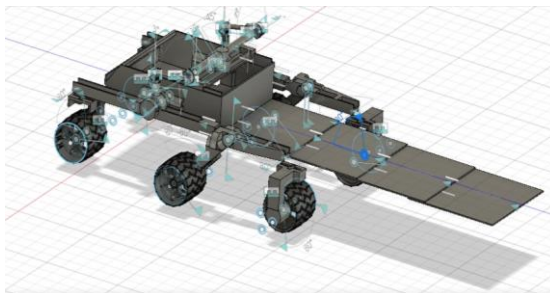
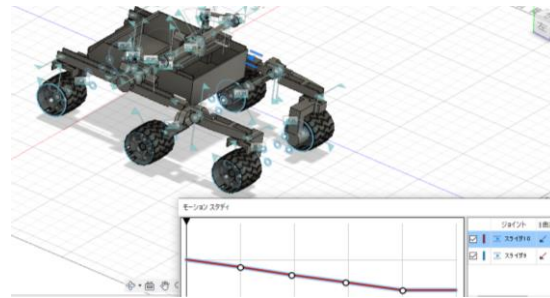
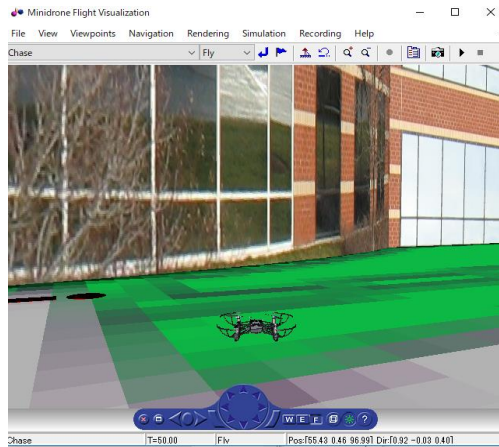
✓ 事例

グループ	ブレインストーミングの結果・提案内容	実施内容, 主な成果
GroupA	<ul style="list-style-type: none">・ Mathwork社ドローンプログラミングコンテスト出場に向けたプログラミング・ NASAによるMars2020でドローンを搭載するローバを参照した発展型ローバの設計・製作	<ul style="list-style-type: none">・ ロボット制御向けプログラミングの学習, 大会出場 (設定コースに対して完走するも, 決勝進出はならず)・ 薄型太陽光パネルの収納などを工夫したローバのデジタルモックアップの作成, 実機の製作.
GroupB	<ul style="list-style-type: none">・ 母機とするローバ (自走車) の姿勢に対するドローンの離発着精度の検証・ ドローン母機用のローバの提案・ OpenVSPを用いたドローンブレードの製作	<ul style="list-style-type: none">・ ヒントとするキットを用いて実験を行い, クローラータイプのローバを提案・ NASAによるデジタルモックアップ作成ソフトOpenVSPを用いて, ブレードの設計・空力評価
GroupC	<ul style="list-style-type: none">・ ドローン発着用固定基地の提案・ 発電・電源系の検討	<ul style="list-style-type: none">・ 電源供給系を持つ固定基地を拠点としたドローン探査システム検討を実施

3. 取り組みの成果

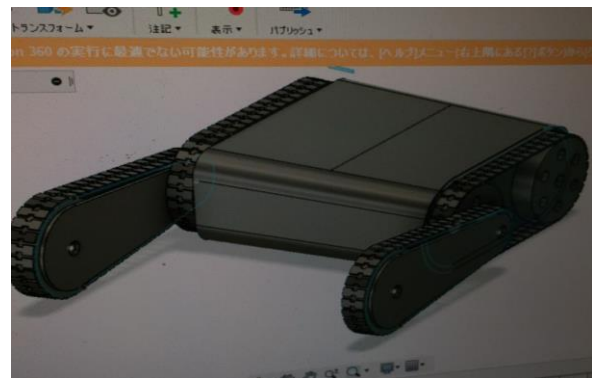
□ 実施内容: グループワーク(検討・設計)

✓ 事例 (groupA)

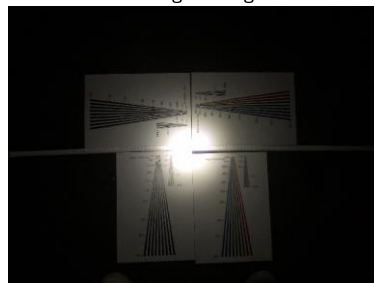


□ 実施内容: グループワーク(検討・設計)

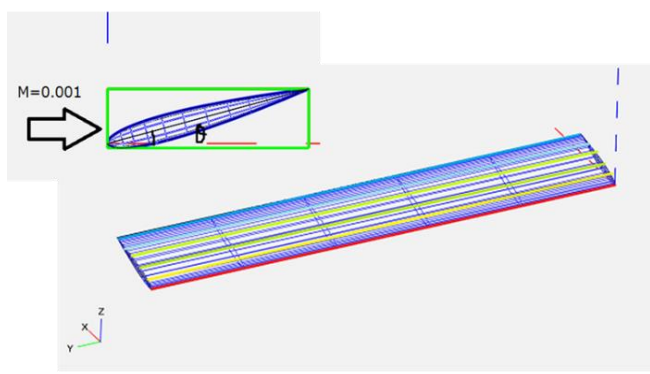
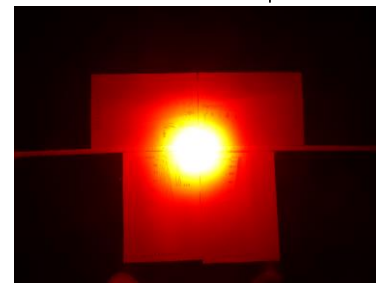
✓ 事例 (groupB)



Lowlight Image



Illumination Map



- システム全体の統合法に関わる学習機会の提供
- 革新的技術の研究開発を行うことができる人材の育成を目的とした教育プログラムの開発
 - ✓ ドローンをサポートするローバについて豊富なアイデアに基づく提案
- デジタルモックアップを効果的に導入
- 内部での報告会・外部の研究者からの検討内容評価を実施し、広い視点からの評価を
 - ✓ 教育効果の検証を行うことができ、より具体的に目標を再設定することができる。

- 本取り組みの結果，講義に取り入れることができそうなもの
 - ✓ システムや多分野融合を意識させた課題設定
 - ✓ デジタルモックアップを活用できる教材の作成
 - ✓ グループワークの実施
 - 多人数講義では検討すべきことが多い。