

無線操縦 LEGO ヘリコプターの開発 Development of a radio-controlled LEGO helicopter

駒沢中学校¹, 新居浜高専²

青山 友幸¹, 黒田 航², 二宮 章好², ○福田 京也²

Komazawa Junior High School¹, Niihama National College of Technology²,

Tomoyuki Aoyama¹, Wataru Kuroda², Akiyoshi Ninomiya², °Kyoya Fukuda²

E-mail: fukuda@ect.niihama-nct.ac.jp

【はじめに】 LEGO ブロックの最大の特徴は可動機構を含む組み立て自由度の豊富さにある。この利点を活かし我々は簡易分光器をはじめとする LEGO による研究支援装置製作とその実用性評価を行っている^[1]。製作過程で蓄積した要素技術の応用展開の一環として今回、部材の構造に由来する「軽量性」に着目し、LEGO ヘリコプターを試作したので報告する。取り組みの背景にあるのは、2011 年に起きた東京電力福島第一原子力発電所の過酷事故である。政府は同年、当該原発事故に関する報告書を IAEA に提出しており、その中で遠隔操作可能な設備・機器の開発・導入の必要性に言及している^[2]。海外の先行技術に目を転じると、事故現場を走行できる車両型だけでなく、空中から撮影や放射線測定を行えるヘリコプター型の無線操縦ロボットの開発も鋭意進められている(Fig. 1)。

本研究では首記の LEGO ブロックの特徴が LEGO ヘリコプターの性能、機能面にどのように反映されるか、飛行実験を通じて検証した。



Fig. 1. A flying robot developed by Groupe INTRA, France. (<http://www.groupe-intra.com>)

【試作】 LEGO ブロックシリーズ中、テクニックシリーズは複雑な可動機構を高い組み立て自由度で実現できる部品群から成る。アームと呼ばれる棒状部品は、一連の丸穴を開けたことによる追加効果として部品の軽量化が達成されていることに着目し、これを機体骨格主材として多用した。揚力発生源には小型二重反転ユニット、SR(HIROBO 製)を用いた。SR は同軸上で回転翼のトルクを打ち消すことができるため機体の姿勢制御が容易となる^[3]。揚力を高めるため、回転

翼下の構造材が受ける風圧を最小限にするよう機体設計を行った^[3]。各種センサー等を搭載するには、機体自身を極力軽量化する必要がある。動力電源には単位重量当りの出力が大きい Li-Polymer バッテリーを採用した。無線周波数は上空ラジコン用の 72[MHz]帯を使用した。



Fig. 2. A radio-controlled LEGO helicopter.

【評価・考察】 試作した LEGO ヘリコプターの外観を Fig. 2 に示す。回転翼直径 350[mm]に対し、機体総重量は約 260[g](LEGO 機体骨格部は約 100[g])である。飛行実験では小型ビデオカメラを搭載し、無線遠隔操縦を行いながらリアルタイムでの映像取得が可能であることを確認した。用途毎に機体を構成するブロックを組み替えるなど、設計変更を短時間で実機に反映できることが LEGO の利点であり、教材としての意義も大きい。

謝辞：Li-Po バッテリーの取り扱い、機体搭載技術に関し、志村秀照代表(シムラモデル)に貴重な御助言を頂きました。厚く御礼申し上げます。

LEGO は、LEGO 社の登録商標。

[1] 青山 友幸 他, 秋季第 73 回応用物理学会講演会, 12p-PB2-21(2012).

[2] 原子力災害対策本部, 「原子力安全に関する IAEA 閣僚会議に対する日本国政府の報告書」(2011).

[3] 柳田 理科雄, 「金の空想科学読本」, p. 215 – p. 216(2011).