

# Beginner's Glide: グライダー初心者が面白いと感じるフライトシミュレータ

林 義弘<sup>1,a)</sup> 藤井 叙人<sup>1</sup> 片寄 晴弘<sup>1</sup>

**概要:** 本稿では、グライダースポーツの魅力初心者に伝えることを目的として開発されたフライトシミュレータ「Beginner's Glide」を紹介する。Beginner's Glide では、従来のフライトシミュレータとは異なり、ロール・ピッチ・ヨーの動きが独立して操作できるようになっている。また、Google Earth との連携により、Google Earth が提供する世界中の 3 D 空間の飛行体験が可能となっている。グライダースポーツの初心者に対して実施した評価実験からは、既存フライトシミュレータとの比較で、Beginner's Glide が、有意に、初心者のグライダースポーツへの興味を喚起することが確認された。

## “Beginner's Glide” : A flight simulator letting beginners experience fun of glider sport

YOSHIHIRO HAYASHI<sup>1,a)</sup> NOBUTO FUJII<sup>1</sup> HARUHIRO KATAYOSE<sup>1</sup>

**Abstract:** In this paper, we introduce a flight simulator, named “Beginner's Glide”, in which beginners at glider sport have attractive experiences flying in the air by a glider. The Beginner's Glide is simply controlled by three dimensional operation which the user can handle roll, pitch and yaw independently. Our method enables even the beginners to operate the glider easily. The scenery data of the Beginner's Glide is imported from those provided by “Google Earth”. The users of “Beginner's Glide” enjoy a flight around the world in the realistic 3D space. In our evaluation experiment, we achieved positive results that, “Beginner's Glide” provides more attractive experiences for beginners at glider sport than existing flight simulators.

### 1. はじめに

グライダーとは航空機の 1 種であり、グライダーを利用したスポーツが存在する。グライダースポーツは世界中で楽しまれており、フライトの練習を目的として、グライダースポーツの練習生は実際に飛行するだけでなくフライトシミュレータを利用することがある [1]。最近のフライトシミュレータは実際の航空機の操縦が正確に再現されている。この特性は飛行訓練において非常に重要である。しかしながら、グライダー操作は複雑であるために、この特性は特にグライダースポーツ初心者にとって、訓練の難易度を上げ、初心者はグライダーの制御を学ぶことをあきらめてしまうことがある。

本研究の目的はグライダー初心者のためにグライダー操作の簡単化といつでもどこでも飛行可能なシーナリーの実現の方法を紹介することである。本稿では、初心者がグライダーで飛行することの魅力を経験することができる「Beginner's Glide」と名付けたグライダーフライトシミュレータを提案する。

### 2. グライダースポーツの難しさの魅力

本研究ではグライダー操作が難しい原因とグライダースポーツの魅力について調べるためにグライダー経験者に対して事前調査をおこなった。本調査では 22 名の大学生 (男性 14 名, 女性 8 名) に対して質問紙に回答してもらった。その結果からグライダー操作が難しい原因は「ロール・ピッチ・ヨーが相互に作用すること」、「ヨーの動き」、「操縦桿を操作すること」であると考えられる。また、グライダースポーツの魅力については「航空機を自由に操作する

<sup>1</sup> 関西学院大学  
Sanda, Hyogo, Japan

<sup>a)</sup> duu05318@kwansai.ac.jp

こと」「空を自由に飛ぶこと」「景色を楽しむこと」に加えて「エンジン音等の風の音以外がしないこと」であると考えられる。

### 3. Beginner's Glide の開発

#### 3.1 実装方針

本節では「操作性の簡略化」「Google Earth を利用したシーナリーの実現」という本研究の目的を実現するための実装方針について説明する。

##### 3.1.1 操作性の簡略化

既存フライトシミュレータのほとんどがユーザに操縦桿でお互いに独立していない滑空機のロール・ピッチ・ヨーの動きの制御を求めている。本研究では「滑空機のロール・ピッチ・ヨーの動きを独立させて制御できないこと」「ヨーの動き」の難しさを解決する。これらの動きはいつも異なる風による抵抗に影響されている。その結果としてグライダースポーツの初心者はグライダーを制御することが難しい。本研究では風による抵抗を省くことによって、初心者でも簡単に操作できるフライトシミュレータを実現する。

##### 3.1.2 Google Earth を利用したシーナリーの実現

ユーザにとって重要なことはいつでもどこでも飛行できるということである。本研究では Google 社が提供するバーチャル地球儀である Google Earth を利用することによってこの要求を実現させる。Google Earth は様々なコンテンツで利用されている [2][3]。Google Earth を利用することで、Beginner's Glide のユーザは世界中を疑似飛行することが可能となる。それによってユーザはグライダーで飛行することの魅力を経験することができる。

#### 3.2 実装方法

Beginner's Glide は単純な 3 次元操作による制御と風の音を実装することにより実現されている。図 1 にシステム構成図を示す。Beginner's Glide ではグライダーを操作しているという感覚を再現するために、グライダーの制御のためのコントローラーとしてジョイスティックが採用された。Beginner's Glide では、プレイヤーはグライダーのピッチとロールをジョイスティックを使用して動かすことにより操作する。ピッチはジョイスティックを前後に動かすことによって操作し、グライダーの速度と高度を変化させる。また、ロールはジョイスティックを左右に動かすことによって操作し、グライダーの進行方向を変える。Beginner's Glide ではグライダーの動きは揚力・抗力・遠心力を計算することによって制御される。揚力 (L) ・抗力 (D) ・遠心力 (F) は以下の数式によって与えられる。

$$L = \frac{1}{2} \rho V^2 S C_L \quad (1)$$

$$D = \frac{1}{2} \rho V^2 S C_D \quad (2)$$

$$F = L \cos \Theta \quad (3)$$

ここで  $\rho$  は空気密度、 $V$  はグライダーの対気速度、 $S$  は

翼面積、 $C_L$  は揚力係数、 $C_D$  は抗力係数、 $\Theta$  はロール角を表す。

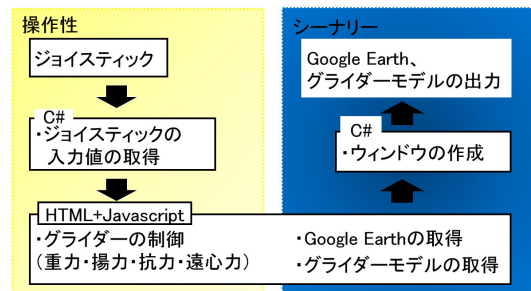


図 1 システム構成図

### 4. 実験結果

Beginner's Glide がグライダースポーツの初心者にとって既存フライトシミュレータより面白く、グライダースポーツに対する興味を促すことができているかを検証した。被験者である 18 名の大学生 (男性 12 名, 女性 6 名) に Condor the competition soaring simulator と Beginner's Glide をプレイしてもらい質問紙に回答してもらった。図 2 に実験の結果を示す。実験結果より、Beginner's Glide は既存フライトシミュレータよりグライダースポーツの初心者にとって面白く、グライダースポーツに対する興味を促していることが確認できた。

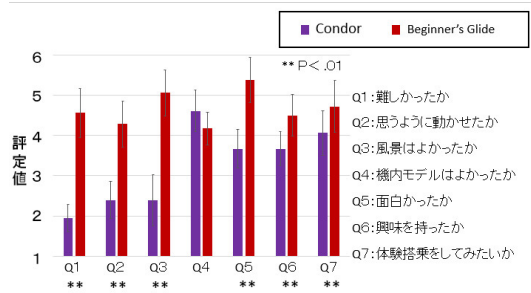


図 2 評価実験の結果

### 5. おわりに

本研究ではグライダースポーツ初心者にとって面白く、実際のグライダースポーツへの興味促進につなげることを目的としたグライダースポーツ初心者用フライトシミュレータ「Beginner's Glide」の作成と評価実験によって目的が達成されたかを検証した。今後はグライダースポーツの動機づけモデルを調査し、よりグライダーへの興味を促すフライトシミュレータに改善したい。

#### 参考文献

- [1] Robert T. Hays, "Flight Simulator Training Effectiveness: A Meta-Analysis", MILITARY PSYCHOLOGY 4(2) (1992), 63-74.
- [2] Yasumitsu Sato, "Real scale visualization of the future traffic by an aerospace transport plane required with the virtual reality", Entertainment Computing 2012
- [3] Amaury Frankl, "Using Google Earth to map and understand gully development", 8th International IAG conference of Geomorphology (2013), 149.