

## Tick-Tack Board : 初学者を対象とした スケートボード上達支援システム

森 友汰<sup>†1</sup> 柳英克<sup>†2</sup>

概要：本研究は、スケートボードの基本技術を短期間で安全に上達することができるシステムを提案する。スケートボードに乗るためには、車輪の動きと板の傾きを滑走する中で制御するため、高度なバランス感覚が必要であり、バランスが崩れると転倒をするなどの危険が伴う。また、板の先を大きく左右に振ってスケートボードを推進させる「チクタク」という基本技術は、大きな重心移動を伴うため初学者がはじめに直面する習得困難な技術であるとされている。そこで、本研究ではスケートボードの危険性とチクタクに着目し、大きな重心移動を伴う推進動作を安全に習得するためのシステム「Tick-Tack Board」を構築し、初学者の上達を支援する。Tick-Tack Boardは、板の裏面前方に横向きの車輪、後方に振り子運動の支点となる半球を取り付けた構造のスケートボード型インタフェースと、これらの装置と連動して変化する足下の疑似路面映像で構築されている。ユーザは、Tick-Tack Board上で板を左右に傾けたり、半球を支点に振り子運動を行うことができる。そのため、板の傾きや振り子運動に必要な重心移動を、連動して変化する足下の映像を見ながら段階的にトレーニングすることができる。

## Tick-Tack Board : Skateboard Progress Support System for Beginners

YUTA MORI<sup>†1</sup> HIDEKATSU YANAGI<sup>†2</sup>

**Abstract:** This study proposes a system that can safely progress the basic technology of the skateboard in a short period of time. You need learn sense of balance to ride skateboard, because you need control the slope of the plate and movement of the wheels while skating. When you out of balance, there is a risk of overturning. In addition, basic techniques to propel the skateboard called "Tick-Tack" that need a shaking action on the left and right the tip of the skateboard. but it is frustration point that beginners face at the beginning, because need large move center of gravity. Then, this study focus on risk and the tick-tack of the skateboard, construct a system called "Tick-Tack Board" to learn motions of tick-tack in a stepwise fashion. This system safely support the progress for skateboard beginners. Tick-Tack Board is build on skateboard device and feet of the concrete video changes in conjunction therewith. skateboard device is attached sideways wheels on the back of the front plate and hemisphere that becomes the fulcrum of the pendulum movement on the back of the rear plate. Users can be tilting the plate to the left or right, and pendulum movement to fulcrum the hemisphere on the Tick-Tack Board. Therefore, they can be trained to the slope of the plate and shift in center of gravity that it is needed to Tick-Tack in a stepwise fashion while watching feet of the concrete video.

### 1. はじめに

スケートボードは、縦長の板に、トラックと呼ばれるサスペンション機能を持ったパーツが前後に付いており、それに車輪が2輪ずつ付いたものである。乗り手の重心移動によってトラックが変形し、方向転換をすることができる。このように、スケートボードに乗って滑走するスポーツが、スケートボーディングであり、若年齢層を中心に多くの人に親しまれている。しかし、スケートボードに乗るためには、4つの車輪と板の傾きを移動する中で制御するため、高度なバランス感覚が必要である。バランスを崩してしまうと、転倒して怪我をするなどの危険が伴う。

また、スケートボードを推進させる技術「チクタク」は、スケートボードを上達する上での基本技術である。また、

スケートボードの上達フロー図において、チクタクは様々な応用技術へ続く分岐点となっており基礎段階での習得が勧められている[1] (図1)。

チクタクの動作は、後方車輪を軸として板先を浮かせ、身体を左右どちらかに大きくねじり板先をその方向に振り降ろし、反対方向にその動作を繰り返していく振り子運動である。乗り手の先行した上半身のねじり運動によって推進する力が生まれる[2][3]。しかし、チクタクは大きな重心移動を伴うため、初学者がはじめに直面する習得困難な技術であるとされている。

そこで、本研究ではスケートボードの危険性と初学者にとって習得困難であるチクタクに着目し、大きな重心移動を伴う動作を段階的に習得するためのシステム「Tick-Tack Board」を構築し、初学者の上達を安全に支援する。

<sup>†1</sup> 公立はこだて未来大学 システム情報科学部  
The School of Systems Information Science, Future University Hakodate

<sup>†2</sup> 公立はこだて未来大学  
Future University Hakodate

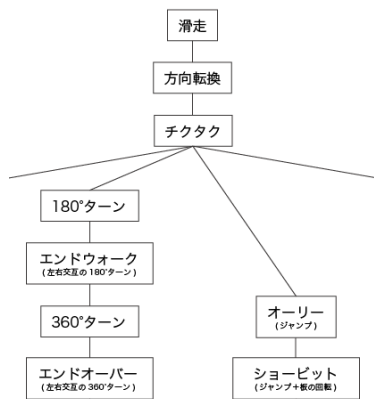


図1 上達フロー図

Figure 1 Progress Flow Diagram

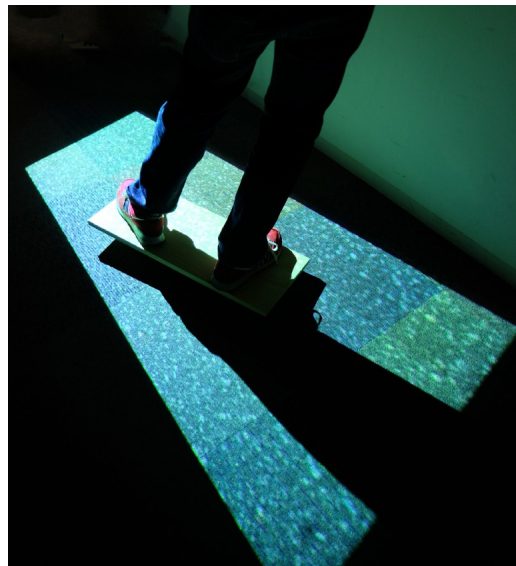


図2 Tick-Tack Board

Figure 2 Tick-Tack Board

## 2. 関連研究

### 2.1 スキー指導機能を持つ初心者用スキー・シミュレータの開発

多田らのスキー・シミュレータ[4]は、ユーザがヘッドマウントディスプレイを装着して仮想空間をスキーで滑走できるものである。また、ユーザの動きに対してシステムがスピーカを通して指導する機能がある。スキー・シミュレータはシステムが大掛かりで移動が困難であるが、Tick-Tack Board はシステムの使用場所を問わないなどの手軽さを取り入れることをめざす。

### 2.2 スケートボード型エクササイズマシン「ジャイロボード」

ジャイロボード[5]は、板の中心に傾き角度や回転の有無を調節できるスプリングが1つ取り付けられており、それを軸に板を傾けたり回転させることができる。この動きによってユーザは体幹のトレーニングをすることができる。ジャイロボードはスケートボード型マシンでエクササイズを目的としているが、Tick-Tack Board はスケートボードの上達支援を目的とする。

### 2.3 スケートボードアクションレースゲーム「Ollie King」

Ollie King[6]は、左右に少しだけ傾けることができるスケートボード型インタフェースとそれに連動して変化する前面のディスプレイ映像で構成されている。インタフェース上での簡単な重心移動だけで画面上のアバターを制御することができる。Ollie King はインタフェースの稼働域が狭くスケートボードの上達支援には成り得ないが、Tick-Tack Board は実践的かつ安全なスケートボードの稼働域を実現する。

## 3. Tick-Tack Board

本研究では、スケートボードの危険性と初学者にとって習得困難であるスケートボードを推進させる基本技術「チクタク」に着目し、大きな重心移動を伴う推進動作を段階的に習得するためのシステム「Tick-Tack Board」を構築する。



図3 スケートボード型インタフェース（裏面）

Figure 3 Skateboard Interface (back)

Tick-Tack Board (図2) は、板の裏面前方に横向き車輪、後方に振り子運動の支点となる半球を取り付けた構造のスケートボード装置と、これらの装置と連動して変化する足下の疑似路面映像で構築されている。ユーザは、Tick-Tack Board 上で板を左右に傾けたり、半球を支点に振り子運動を行うことができる。そのため、板の傾きや振り子運動に必要な重心移動を、連動して変化する足下の映像を見ながら段階的にトレーニングすることができる。

### 3.1 スケートボード型インタフェース

その場で左右に傾けたり振れたりすることができるスケートボード型インタフェースは、大きさ 600×18×250mm の木の板の裏面前方に横向き車輪、後方に半球を取り付けた構成になっている(図3)。車輪は、動いた際の騒音対策としてウレタン製を用い、高さを一般的なスケートボードの高さと同様の 53mm とした。半球は、スケートボードの傾き感覚と似せるために板との間にスポンジを入れ、車輪と同様に高さを 53mm とした。

### 3.2 足下の疑似路面映像

スケートボード型インタフェースの動きと連動して変化

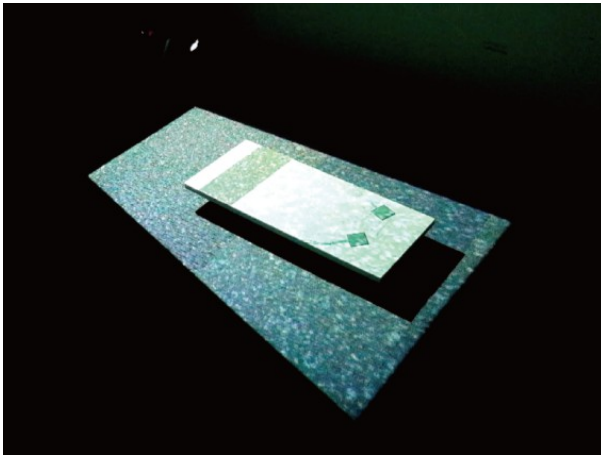


図 4 足下の映像

Figure 4 Picture of The Feet

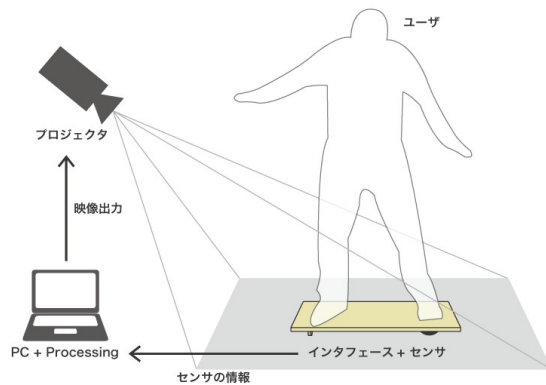


図 5 システム構造

Figure 5 System Structure .

する足下の映像には、スケートボードの利用フィールドであるコンクリート路面の写真の疑似路面として用いた(図4)。映像の変化には Processing を用い、画像を縦及び横方向にループさせるプログラムを作成した。映像の投影にはプロジェクタを用いた。

### 3.3 インタフェースと映像の連動

スケートボード型インタフェースにセンサを取り付け動きを計測し、PC・プロジェクタを介して映像の連動を実現した(図5)。インタフェースには Arduino Uno を用い、以下のセンサを取り付けた(図6)。

- 圧力センサ
- 加速度センサ
- XBee 無線モジュール

圧力センサは、装置にユーザーが乗ったかを測定し、加速度センサは、装置の傾きや振り子運動を測定する。XBee 無線モジュールは、圧力センサと加速度センサで計測したセンサ情報を PC に無線送信する。取り付けの際、圧力センサはスケートボード装置の表面のユーザーが足を乗せる位置に取り付けた(図7)。

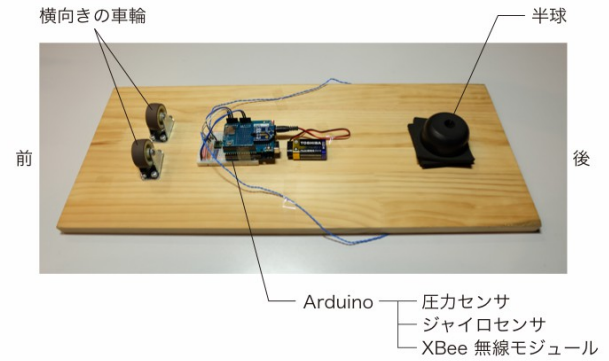


図 6 スケートボード型インタフェース (裏面)

Figure 6 Skateboard Interface (back)

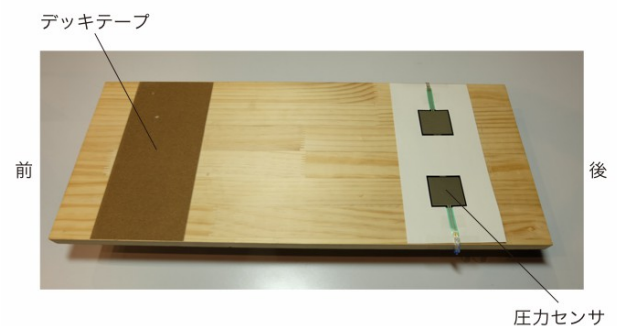


図 7 スケートボード型インタフェース (表面)

Figure 7 Skateboard Interface (front)

### 3.4 トレーニング

Tick-Tack Board は、スケートボードの基本技術である推進・方向転換・チクタクを段階的にトレーニングすることができる(図8)。スケートボード装置に乗ると、推進するように足下の映像が変化する。また、装置を左右に傾けると、その方向に推進しているように映像が変化する。装置を左右交互に振り子運動させると、加速するように映像が変化する。これはチクタクを連想させた運動であるが、推進力を生むために最も重要な身体のひねりと板先の振り子運動だけをトレーニングできるものである。したがって、板先を浮かすという動作を取り除いた状態で、チクタクの重要動作を集中してトレーニングをすることができる。

### 4. 評価実験

現在、Tick-Tack Board の上達効果を確認するために評価実験を行っている。以下のトレーニング方法に各2名の被験者を用意しチクタクの上達度を比較する。

- スケートボードのみ
- Tick-Tack Board のみ
- スケートボードと Tick-Tack Board

各被験者には、与えられたトレーニング方法で1日15分チクタクをトレーニングしてもらい、それを計5日間続ける。各日のトレーニング終了時にチクタクを行ってもらい、10

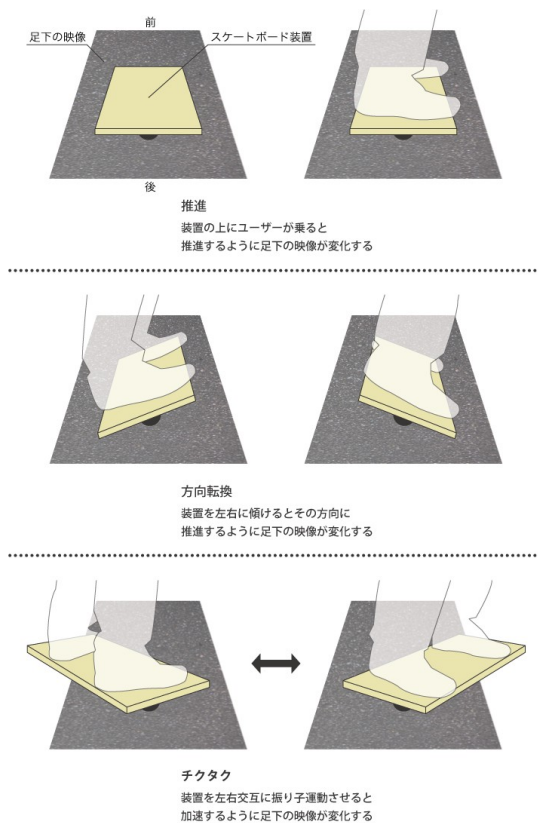


図 8 トレーニング  
Figure 8 Training .

秒間に何 m 推進したかを記録し上達度を計測する。その際、板先を振った回数やその角度も記録し、エネルギー効率の面からも考察を行う。

## 5. おわりに

本研究は、スケートボードの危険性と初学者にとって習得困難であるスケートボードを推進させる技術「チクタク」に着目し、大きな重心移動を伴う推進動作を安全に習得するためのシステム「Tick-Tack Board」を構築し、初学者の上達を支援する。Tick-Tack Board は、板の裏面前方に横向きの車輪、後方に振り子運動の支点となる半球を取り付けた構造のスケートボード型インタフェースと、これらの装置と連動して変化する足下の疑似路面映像で構築されている。ユーザは、Tick-Tack Board 上で板を左右に傾けたり、半球を支点に振り子運動を行うことができる。そのため、板の傾きや振り子運動に必要な重心移動を、連動して変化する足下の映像を見ながら段階的にトレーニングすることができる。現在、Tick-Tack Board のチクタク上達効果を確認するための評価実験を行っている。スケートボードのみでチクタクのトレーニングを行った被験者と Tick-Tack Board のみでトレーニングを行った被験者、両方でトレーニングを行った被験者それぞれの上達度を比較し考察していく。

## 参考文献

- [1] 立木和樹・内田“チヒロック”ちひろ・藤沼到 (2014) 「ゼロからはじめるスケートボード 初中級編」実業之日本社
- [2] 佐藤勇一・長峰拓夫・多田裕行 (2006) 「スケートボードの推進メカニズム (機械力学, 計測, 自動制御)」『日本機械学会論文集 (C 編)』 (72 巻 724 号 2006 年 12 月) pp.211-217
- [3] 多田裕行・長峰拓夫・佐藤勇一(2006)「スケートボードの推進メカニズム (力学と制御)」『日本機械学会関東支部第 12 期総会講演会講演論文集[’06-3.12,11,川越市]』 pp.429-430
- [4] 多田憲孝 (2008) 「スキー指導機能を持つ初心者用スキー・シミュレータの開発」日本機械学会[No.08-23]シンポジウム講演論文集
- [5] 「上海問屋」  
<<http://www.donya.jp/item/22433.html>> (2014.11.1 アクセス)
- [6] 株式会社 SEGA 「Ollie King」  
<<http://www.amusementvision.com/products/ollieking/>> (2014.11.1 アクセス)