

キャラクタとの会話によって覚醒状態へと導くアラームの提案

金子春光^{†1} 猪狩知也^{†2} 井上寛生^{†2} 速水治夫^{†2}

人の眠りには深い眠り、浅い眠りがある。深い眠りの状態にあると、アラームが鳴動していても起きられないことがある。生活のリズムを正し、規則正しい時間に起きることが理想であるが、急な予定や不測の事態があり、いつも同じ時間にとというのは難しい。近年では、アプリケーションによる様々な起床方法が存在する。単純な動作、大きな動作でアラームを解除することが多く、ユーザへの負担や、継続率を考えると難しい。そこで本研究では、ユーザを会話させることにより、小さな動作と自然な思考を与え、覚醒状態へと導くアプリケーションを提案する。評価実験の結果、試作アプリケーションを使用することで生活リズムが定まっていなかったユーザでも目覚めるまでにかかる時間を短縮させることを確認した。

Proposal of Alarm Application that Lead by Conversation with the Character to Wakefulness

HARUHI KANEKO^{†1} KAZUYA IGARI^{†2}
HIROIKU INOUE^{†2} HARUO HAYAMI^{†2}

The sleep of the person includes a deep sleep and a light sleep. It may not be got up when in the state of the deep sleep even if an alarm sounds. It is ideal to be getting up regularly and that you correct the rhythm of life. But, it is difficult to wake up always the same time because there are sudden appointments and contingencies. Therefore, various wake-up methods and applications are present in recent years. Therefore, various wake-up methods exist in addition to the wake-up application software in recent years. In this study we proposed the application software that lead to wakefulness give a small operation and natural thinking by making conversation the user.

Results of evaluation experiments, it was confirmed that to reduce the time it takes wake up in the user life rhythm is not determined by the use Prototype application software.

1. はじめに

人の睡眠にはノンレム睡眠とレム睡眠の二つの状態があるとされる。ノンレム睡眠は深い眠りであり、レム睡眠は浅い眠りである^[1]。

起床時にはアラームをセットして起きるのが一般的ではあるが、人は深い眠りにある状態から起きると完全な覚醒状態にならず、浅い眠りであるレム睡眠状態を脱せず再び寝てしまうことがある。

人は生活のリズムを整えることで、決まった時刻への自然な目覚めを促すことが理想的であるが、多忙であったり、予定外のことが重なることがあったりすると生活リズムを整えることは難しい。

そこで外部からの刺激によって脳を覚醒状態に誘導する方法がある。よく使われているものとしてはスマートフォンのアラームである。しかしスマートフォンの機械的な音と単純な操作では、完全に脳が覚醒状態になる前に解除してしまうこともある。

他者に起こして貰う方法では会話による正しい受け答えが発生し、複雑な思考が求められるため起床法として理

想的である。しかし、一人暮らしをしている、同居人が出かけるなど、他者に起こして貰う方法は常に使用することが出来ない。

そこで本研究では、他者に起こしてもらおう方法のときのような体験を使用者に提供し、覚醒状態へと導くことを目的とする。その方法としてキャラクタと使用者間で会話をさせ、脳を覚醒状態へと導くアプリケーションの提案を行う。

以下、第2章では研究対象の現状、第3章では問題点と解決策、第4章では試作アプリケーション、第5章では評価実験について第6章では考察について記述し、第7章で結論を述べる。

2. 研究対象の現状

2.1 睡眠状態

人の睡眠には、レム睡眠とノンレム睡眠という二つの状態がある。ノンレム睡眠とは、成長ホルモンが分泌される深い眠りのことである。レム睡眠とは、夢を見るなど、脳が興奮、覚醒状態の近くにある浅い眠りのことである。^[1]レム睡眠はおおよそ90分ごとの周期で長く睡眠をとるほど出現し、短い睡眠時間では、出現する時間が短いなどの。快適に目覚めるためには眠りが浅い状態である、レム睡眠時に起きると良い。

^{†1}神奈川工科大学

Kanagawa Institute of Technology

^{†2} 神奈川工科大学大学院

Graduate School of Kanagawa Institute of Technology

2.2 覚醒状態

レム睡眠、ノンレム睡眠以外の起きている状態、眠りから完全に目覚めた状態である。

2.3 起床方法

睡眠状態から覚醒するものとして様々な起床方法があるが、スマートフォンの普及によりアプリケーションを使った起床方法をとる人が増加している。

また、本研究では二度寝をしてしまう時の寝ぼけている状態もレム睡眠の浅い睡眠状態であることから、睡眠状態とする。

2.3.1 スマートフォンアプリ

近年では Google Play や iTunes 内でも、多くの目覚ましスマートフォンアプリケーションを確認することができる。起床時間に音や振動などで刺激を与え起床させるもの、二度寝防止するための機能を併せ持ったものがある。

二度寝を防止するアプリケーションではレム睡眠ノンレム睡眠に基づいた快眠アプリと呼ばれるアプリケーションや、パズルや計算を解くとアラーム解除になるアプリケーションなどがある。

そのスマートフォンアプリケーションは大きく分けて以下の4つに分類することができる。

- A) 大きな刺激をあたえるもの。
- B) 体を動かすことを要求するもの。
- C) 思考することを要求するもの。
- D) 起床のタイミングを測定し、刺激を与えるもの。

2.3.2 その他

スマートフォンアプリケーションを使わないで起床する方法として目覚まし時計を使う、モーニングコールやその場にいる人に起こしてもらい、生活リズムを整えるなどがある。

二度寝を防止するための手段として、ストレッチや冷水で顔を洗うなどの手段がある。

2.4 関連研究

キャラクタを使った二度寝を防止するアプリケーションには「私専用！愛され目覚まし」といったアプリケーションが存在する。私専用！愛され目覚ましは、アラーム専門のアプリケーションではないがアラームを声で解除するアプリケーションとして表示されている4桁の数字を読み上げる「音声アシスト」がある。

2.4.1 「私専用！愛され目覚まし」

「私専用！愛され目覚まし^[2]」は、キャラクタが声で起こす他にユーザがアラームをセットした時刻よりも早く起床した場合にキャラクタの隠しボイスを聞くことができる、これはユーザの起床のモチベーションを向上させる機能がある。

アラーム解除についての工夫は図2.1のようにキャラクタが表示されている画面をタップするタイプミニゲームを複数用意することでユーザの二度寝を防ぎ覚醒状態へ導く

ものである。



図 2.1 私専用！愛され目覚まし アラーム解除画面
Figure2.1 I only! Loved Alarm Screen to cancel the alarm

2.4.2 音声アシスト

「音声アシスト^[3]」は目覚ましアプリケーションでなく、Appleの「Siri」やdocomoの「i コンシェル」と同様の、声で操作する多機能アプリケーションである。目覚ましの他にも検索機能と組み合わせてユーザの操作に対応ができるようになっている。

声で解除する機能はユーザが設定をすると、図 2.2 のようなアラーム画面でユーザが4桁の数字を読み上げるとアラーム解除となる。またきちんと認識しなかった場合も5回の失敗でアラーム解除となる。



図 2.2 音声アシスト アラーム解除画面
Figure2.2 Voice assist Screen to cancel the alarm

3. 問題点と解決策

3.1 現状の問題

2.2 節で述べたとおり、人の睡眠にはレム睡眠とノンレム睡眠の2つの状態があり、ノンレム睡眠は深い眠りで、レム睡眠は浅い眠りである。起床において、深い睡眠の状態、睡眠が足りない状態の場合などでは人は睡眠状態から脱することができずにもう一度寝てしまうことがある。

起床方法において、本来であれば生活リズムを整えることが理想的な手段である。しかし、仕事や家の都合、体調などで想定外の事態が起きることにより、きちんとした生活リズムを作ること、生活リズムが乱れないことは難しいといえる。そのため、外部から刺激を受けることを起床時に必要とする。そこで2.3 節で複数の起床方法が存在する事を述べた。2.4 節で二度寝防止に特化したアプリケーションがあることを述べたが、これらのアプリケーションは決まった時間に振動または音が鳴るだけのアラームでは単純な操作に対し慣れることや、完全に覚醒できずに寝てしまうことがあるからである。大きな動作をさせるアラームもあるが、朝から大きな動作をすることはユーザにとって負担になり、継続させることが難しい。

他者に起こして貰うという手段では、大きな動作をせずに外部からの刺激に加え会話を成立させる複雑な思考が求められる。会話という行動においては自分の発した音を聞くことにもなり、更なる刺激となる。他者との会話は起床するために有用である。しかし、一人暮らしをしている場合や、家族と生活リズムが合わない場合もあり、他者に起こしてもらっても難しいなどの現状がある。

3.2 解決の着眼点

会話という起床の手段では、口を動かすという行動と自然な思考をユーザに与えることができる。目を覚ます刺激と言う点においても、相手の声を聞く、会話について思考する、口を動かす、自分の声を聞くという一連の行動が起床へと導く刺激となるため会話と言う起床方法を採用する。しかし、実際の他者との会話では3.1 節で述べた問題点が発生することがある。そのため、本研究ではキャラクターとの会話機能を実装した目覚ましスマートフォンアプリケーションを提案する。

4. 試作アプリケーション

4.1 アプリケーション概要

試作アプリケーションは、朝起きるまでに時間がかかるという人、二度寝を防ぎたい人を対象とする。使用する際は、就寝前にアラームのセットを行い、Android 端末を枕元に置いて就寝する。

試作アプリケーションは以下の3つの画面で構成されている。

- アラームセット画面
- アラーム鳴動画面
- 会話画面

4.2 画面遷移図

試作アプリケーションの画面遷移図を図4.1に示す。

アラームセット画面での時間決定のボタンがトリガとなり、アラーム画面をアラームセット画面で指定した時間に呼び出す。アラーム画面でのアラームを止めるボタンを押すと会話画面へと進む。

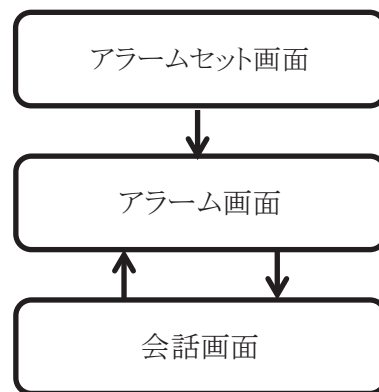


図 4.1 画面遷移図

Figure 4.1 Transition diagram of screen

4.3 会話機能

会話はアプリケーションからの会話にユーザが返答をする形式で行われる。会話が行われる会話画面は図4.2に示す。

会話はアプリケーションが会話音声再生させたあと、ユーザが会話画面下部のボタンを押すことで図4.3に示されている音声認識ダイアログが立ち上がり、ユーザの返答を取得する。



図 4.2 会話画面

Figure4.2 Screen of conversation



図 4.3 音声認識ダイアログ

Figure4.3 Dialog of speech recognition

4.3.1 会話のフロー

試作アプリケーションでは会話により、アラームを解除する。その会話のフローを図 4.4 に示す。

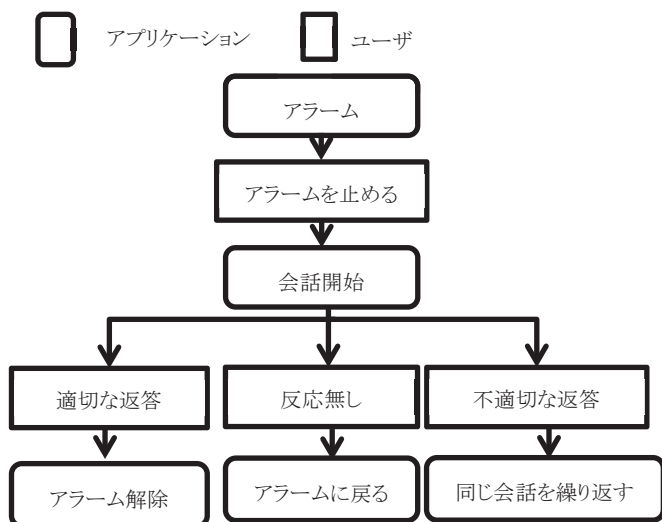


図 4.4 会話のフロー

Figure4.4 Flowchart of conversation

4.3.2 会話判定

試作アプリケーションのユーザの返答に対する適切かどうかの判定は、表 4 のデータを使いユーザの返答と部分的に一致するかどうかで行う。

部分一致で判定する理由として、例を挙げると「おはよう」に対する返答が「おはよう」や「おはようございます」など、質問と返答が 1 対 1 の関係でないため、正しい返答をした際に適切な正答とするために完全一致ではなく部分一致とした。

表 4 会話の返答判定データ

Table 4 Data determining the response of a conversation

アプリケーション側の音声	正解データ				
	おはよう	おは	おっは		
支度はできた?	でき	した	して	まだ	する
もう起きてるなら返事して	はい	うん	起きて	起きた	

5. 評価実験

5.1 評価実験方法

評価実験は、アラームを使用して起床する 6 人に「試作アプリケーション」と特別な機能を持たない「通常のアラーム」を 2 日ずつ使用してもらい、計 4 日間の記録とアンケート調査を行った。

実験の流れは、就寝前にアラームのセットをして、起床にアプリケーションを使用し以下の項目を記録した。

(1) アプリケーション機能性実験

- a. 就寝時間
- b. アラームセット時間
- c. 目覚めるまでにかかった時間

アンケート調査は 4 日間の実験を終えてから行った。アンケートの項目については以下に示す。

(2) アンケート調査

- d. アラームが有効だったかどうか(5 段階評価)
- e. アラームの改善点(自由記述)

5.2 評価実験結果

5.2.1 アプリケーション機能性実験

実験結果の平均と目覚めるまでにかかった時間の短縮率を以下の表 5.1 に示す。また、短縮率とは目覚めるまでにかかった時間を 2 つのアプリケーションで比べたときの時間の割合である。例をあげて説明をすると実験協力者 A は目覚めるまでの時間が通常のアラームを使ったときに比べて、試作アプリケーションを使ったときにかかった時間が約三割に減った。

実験協力者によって就寝時間や起床時間が日によって違ったため最大値、最小値、ずれを表 5.2 に示す。

表 5.1 アラーム使用時の記録の平均と短縮率

Table 5.1 Mean and shortening of the recording when using the alarm

個人平均					アプリ平均
実験協力者	就寝時間	アラームセット時間	目覚めるまでの時間	短縮率	
通常	A	4:00:00	10:30:00	0:37:30	50.95
	B	3:45:00	10:00:00	0:17:30	
	C	2:10:00	9:45:00	0:17:30	
	D	2:30:00	9:00:00	0:45:00	
	E	2:55:00	7:30:00	0:00:23	
	F	0:30:00	8:00:00	0:15:00	
提案	A	4:00:00	12:45:00	0:12:30	33.33
	B	4:00:00	11:00:00	0:12:30	71.43
	C	1:50:00	8:30:00	0:06:00	34.29
	D	0:30:00	7:00:00	0:12:30	27.78
	E	14:15:30	10:30:00	0:00:05	22.22
	F	0:30:00	7:45:00	0:17:30	116.67

表 5.2 就寝時間と起床時間のずれ

Table 5.2 Deviation of bedtime and wake-up time

被験者	就寝最小	就寝最大	起床最小	起床最大	就寝時間の差	起床時間の差
A	4:00	4:00	10:00	15:00	0:00	5:00
B	3:30	4:00	10:00	11:30	0:30	1:30
C	1:40	2:30	8:20	10:30	0:50	2:10
D	0:00	3:00	7:00	9:00	3:00	2:00
E	22:31	6:00	5:00	13:00	7:29	8:00
F	0:30	0:30	7:45	8:00	0:00	0:15

5.2.2 アンケート調査

アンケート調査を行った場合の被験者が感じた試作アプリケーションの有効性と試作アプリケーション使用時短縮率を表 5.3 に示す。また、有用性の比較のためアラームの短縮率を再掲する。

表 5.3 アラームの有用性と短縮率

Table 5.3 Usefulness and fractional shortening of alarm

実験協力者	アプリケーションは有効だったかどうか(5段階)	(参考)アラームの短縮率(再掲)
A	4	33.33
B	3	71.43
C	5	34.29
D	4	27.78
E	5	22.22
F	2	116.67

5.2.3 自由記述

自由記述にて頂いた意見を下記に示す。

- ・特定の会話に対して返答に困った
- ・会話のバリエーションが少ない

6. 考察

評価実験を行った結果、試作アプリケーションを使用した場合通常のアラームを使った場合より、6人中5人が目覚めまでの時間を短縮することができた。そのうちの4人の短縮率が著しく約34%以下の結果を出している。それに比べると、その他の2人の結果はあまり効果がないように見える。この2人の特徴は4日間を通してほぼ就寝時間とアラームセット時間のずれがあっても最大1時間30分以内にあることが表 5.2 からわかる。この結果から2人は生活リズムが整っており、決まった時間に起床することができるものと考察できる。短縮率が高い4人は就寝時間とアラームセット時間が、そのうちの4人は最大で8時間ものずれが起きている。

以上のことから試作アプリケーションは就寝時間とアラームセット時間が日によって違う、生活リズムが定まっていない人に対して、有効であり、目覚めまでの時間を短縮できることがわかった。

また表 5.3 にあるように試作アプリケーションが有効であると感じた人は短縮率も高く、被験者に試作アプリケーションを使用した際の実感をもって有効性が確かめられたものとする。

アンケート項目にあった、会話での困ったことについては、会話の内容を検討し直すことが必要であるとわかった。不具合を改善しつつ、質問内容のバリエーションを増やしていくことができれば、3.1 節にある二度寝の原因になってしまうアラーム解除への慣れを起きることを減らすことができると考察できる。

7. おわりに

睡眠不足や生活リズムの乱れで、常に同じ時間に起きることは難しく、二度寝して中々目が覚めないことがある。対策として色々な起床方法があるが、単純な動作、大きな動作をさせるものも多く、継続して続けることが難しいもの、効果が薄くなってしまふものがある。

本研究では、アプリケーションとユーザを会話させることによって、小さな動作と自然な形の思考を与え覚醒状態へと導くアプリケーションを提案した。

評価実験により、試作アプリケーションはユーザの生活リズムが定まっていなくても、通常よりも早く覚醒状態へと導くことができるアプリケーションであるといえる。

今後は、会話内容の再検討や会話のバリエーションを増やし、長期的に利用しても効果のあるアプリケーションを目指していく。

参考文献

- 1) 井上昌次郎:眠りを科学する, pp.41-45,朝倉書店(2006)
<http://office.microsoft.com/ja-jp/word-help/CH010097020.aspx>
- 2) 私専用!愛され目覚まし,
<https://itunes.apple.com/jp/app/si-zhuan-yong!-aisare-mu-juemashi/id656482959?mt=8>,[参照日 2015.1.11
<http://office.microsoft.com/ja-jp/>
- 3) 音声アシスト, <http://v-assist.yahoo.co.jp/>,[参照日 2015.1.11]