

障害者自立支援機器等開発促進事業

盲ろう者向け触読式アラームクロックに関する開発  
(1年計画の1年目)

平成 22 年度 報告書

開発機関 有限会社ピージェーアイ

平成 23 (2011) 年 4 月

## 目次

I. 総括報告	-----	1
盲ろう者向けしっかりさわれる触読式アラームクロックに関する開発 有限会社ページェーアイ		
A. 開発目的	-----	1
B. 開発する支援機器の想定ユーザ	-----	2
C. 開発体制	-----	3
D. 試作した機器またはシステム	-----	4
E. 開発方法	-----	9
F. モニタ評価	-----	11
G. 開発で得られた成果	-----	13
H. 予定してできなかったこと	-----	18
I. 考察	-----	18
J. 結論	-----	23
K. 健康危険情報	-----	23
L. 成果に関する公表	-----	23
M. 知的財産権の出願・登録状況	-----	23
参考文献	-----	24
II. 開発成果の公表に関する一覧表	-----	25

### 付録：

1. モニタ評価結果
2. 倫理審査申請書
3. 被験者への説明書及び同意書

# 障害者自立支援機器等開発促進事業 総括報告書

## 盲ろう者向けしっかりさわれる触読式アラームクロックに関する開発

開発代表機関 有限会社ピージェーアイ

### 開発要旨

本開発は、視覚情報と聴覚情報の両方の活用が困難な盲ろう者が、独力で時間管理を行えるようにするための手段を市場に創出することを目的とする。

これまでに当開発グループは、(1) 時刻表示部にしっかりさわれる、(2) 午前と午後の区別ができる、(3) 触覚操作で振動アラームの時刻設定と操作ができる、(4) 電池交換の時期がわかる、といった仕様の実動試作機を開発し、全盲ろう、盲難聴、盲の被験者による短期ユーザビリティ評価を行い、時刻の読み取りとアラーム機能の利用に関する操作インターフェイスの基本設計の妥当性を確認した。

本事業においては、操作インターフェイスの詳細設計に向けた改善課題を抽出することを目的とし、これまでに開発した試作機と同様のインターフェイス仕様の試作機4台の製作、試作機を全盲ろうの被験者にそれぞれの自宅において6日間使用していただいた上での使用実態の調査、習熟後の操作性の評価等の長期的なモニタ評価を実施した。その結果、今後の開発に向けた具体的な改善課題を抽出することができた。

### 開発者氏名・所属・職名

開発代表者：

松平 健・有限会社ピージェーアイ・取締役

開発分担者：

中野 真一・有限会社ピージェーアイ

大藤 恭一・株式会社大藤事務所・代表取締役

正確な時刻情報を取得する、他人に頼らず時間管理を行う、という日常生活活動を実現する手段としては、視覚障害者用の触読式腕時計、点字電子手帳の時計機能、パソコンの時計機能が活用されている。[1] しかし、中途盲ろう者をはじめとして、点字の触読を不得手とする人には、ピンディスプレイなど点字による情報提示方式は利用できない。また、高齢者や手指の巧緻性に制限を有する人には、触読式腕時計の微妙な位置情報の読み取りは非常に困難である。その上、現在の市場にある触読式腕時計には、もともと触読を前提としていない一般時計用のムーブメントが流用されているため、触ることで容易に針が動き、時刻表示が狂ったり壊れたりしやすい。

盲ろう者とその支援者の視点から、触読式置時計の必要性や切実なニーズが既に詳細に提起されている。[2] しかし、日本国内で年間約626万個の置き時計が出荷されている(Japan Clock & Watch Association, 2010)にもかかわらず、触読可能な置き時計は現在日本では生産されていない。つまり、盲ろう者は、日本の時計市場から事実上排除された状況となっている。触読式置時計の実現によ

### A. 開発目的

本開発は、盲ろう者が独力で時間管理を行うための触読式アラームクロックを実用化することを目的とする。

盲ろう者は視覚と聴覚両方の活用が難しいため、コミュニケーションや情報入手、移動などに困難を抱えている。中でも自立した生活を成り立たせる上で、生活リズムを形成することは非常に重要であり、そのためには主体的に時間管理ができることが特に重要な意味を持つと指摘されている。[1]

って、もっと気軽に正確な時間を知ることができれば、より多くの盲ろう者が自立的な生活を送ることが可能となることが期待されている。[1]

本開発は、「自分で、手軽に、正確な時刻を知りたい」という盲ろう者の切実なニーズを満たす時計の要求仕様を明らかにし、一般時計機構の流用ではなく、はじめから触読を前提とした「触っても壊れない、狂わない」アラームクロックを実現することを目的とする。

これまでの開発で基本的な操作インターフェイスの妥当性については確認できたが、試作機が1台しかなかったため、会議室において開発者と通訳・介助者立ち会いのもとでの短時間の使用性評価しか実施できなかった。そのため、開発中の時計が、対象者の日常生活環境においてどのように使用されるのか、また、一定期間使用し、習熟することで操作方法（操作姿勢や手順）がどのように変化するかまでは確認できていなかった。本事業においては、対象者の日常生活環境における一定期間の使用を通じたモニタ評価を行い、日常生活環境での使用実態と習熟効果を把握することにより、操作インターフェイスの詳細設計に向けた改善課題を抽出することを目的とした。

## B. 開発する支援機器の想定ユーザ

本開発は、盲ろう者を主たるユーザと想定している。とりわけ時刻情報の取得において視覚情報と聴覚情報の両方の活用が困難なために現行市場に選択肢を見出すことのできない全盲ろう者および盲難聴者を、仕様策定上、最も重要なユーザと位置付けている。

また、聴覚情報の活用が可能な視覚障害者にとっても周囲への配慮から音声式時計を利用しにくいときなど触覚操作で時刻の把握ができてアラーム機能を利用できる時計が有効な場面があると考えられる。そのため、視覚障害者もユーザとして想定している。

さらに、開発中の触覚インターフェイスは、視覚インターフェイスとも矛盾しないため、視覚と触覚のどちらからも情報を得ることができる。そのため、開発中の時計は晴眼者にも有効な機器になり得ると考えている。

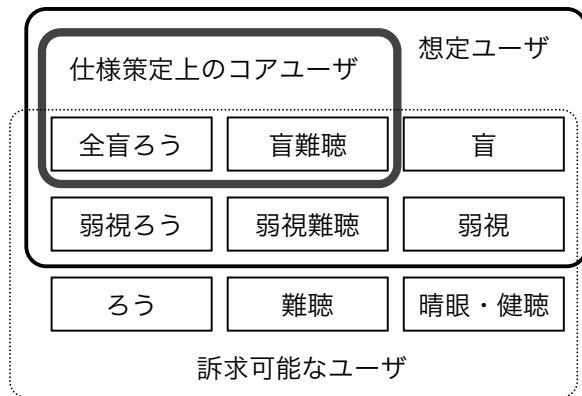


図 B-1. 想定ユーザ

## C. 開発体制

### (1) 開発者

松平健 有限会社ページェーアイ  
開発代表者、統合設計担当

中野真一 有限会社ページェーアイ  
開発分担者、インターフェイス設計担当

大藤恭一 株式会社大藤事務所  
開発分担者、モニタ評価担当

### (2) 開発協力者

吉村政昭 株式会社周プランズワーク  
モニタ評価協力

### (3) アドバイザー

前田晃秀 東京都盲ろう者支援センター  
センター長  
モニタ評価に関するアドバイス

### (4) 協力団体

特定非営利活動団体東京盲ろう者友の会・東  
京都盲ろう者支援センター  
モニタ評価のコーディネート、被験者リクル  
ーティング協力

## D. 試作した機器またはシステム

対象者の日常生活環境において長期のモニタ評価を実施するために、これまでに開発・製作した3次試作機（図 D-1）と同様の操作インターフェイスの試作機を4台製作した。（図 D-2） 製作にあたっては、長期のモニタ評価に耐え得るための強度と精度を向上するため

に歯車やハウジングの加工、組み付け方法を改良するなど若干の設計修正をした。樹脂部品はNC加工によるが、4台の個体差を可能な限り少なくし、製作効率を上げて製作費用を抑える目的で治具などを用いた。

試作機の各部の名称を図 D-3 および図 D-4 に示す。



図 D-1. 3次試作機



図 D-2. 本事業において製作した4台の試作機

本事業におけるモニタ評価以降も弱視者など対象者を拡大したモニタ評価やマーケティングに活用する目的で、4台の試作機にはそれぞれ異なるカラーリングを施した。AとBは、

インテリア用品や携帯電話などのトレンドを取り入れたカラーリングに、CとDは、黒地に白を用いて視認性を重視したカラーリングにした。



図 D-3. 試作機の構成（前面側） 写真は午後 10 時 10 分を表示した状態



図 D-4. 試作機の構成（背面側）



大きな特長は、時刻の読み取り、アラーム機能の利用をすべて触覚操作で行えることである。操作インターフェイスの基本仕様および操作方法は次のとおりである。

### (1) 時刻表示

時刻の読み方は一般的なアナログ式時計と同様で、同心円状に配置された2つの円盤の回転によって時刻を表示する。内側の円盤が時針盤、外側の円盤が分針盤である。時針盤、分針盤ともそれぞれ凸線状に隆起した部分が針の役割を担う。壊れやすい片持ち式の針ではなく、軸の太い円盤ごと回転させるため、多少強い力で触っても時刻表示がずれたり壊れたりしない。

時分針は1分に1回だけ駆動し、駆動時以外はロックされた状態になり、その間は回路以外の電力は消費しない。そのため、大きなトルクのモータ使用しながらも、単四乾電池2本で1年間駆動させることができる。

時針と分針の区別をしやすくする狙いで、時針盤の表面にはザラザラとしたテクスチャを、分針盤の表面にはツルツルとしたテクスチャを施してある。

時針の内側と分針の外側にはそれぞれ時分針の指す時分を読み取りやすくするためのガイドを設けている。(図D-5)



図 D-5. 時刻表示部

### (2) 午前午後表示

文字盤面の12時端に、午前か午後かを触って把握できるようにするために、12時間毎に隆起・沈降動作をする表示部を設けている。沈降状態が午前を表し、隆起状態が午後を表す。隆起量は2mmである。(図D-6、図D-7)



図 D-6. 午前を表した状態



図 D-7. 午後を表した状態

### (3) アラーム機能

アラーム時刻の設定は、本体側面に設けたダイヤルスイッチのタブを設定したい時刻に合わせることにより行う。アラーム時刻は0時00分から11時50分まで、10分単位で設定できる。ダイヤルスイッチは、時計回り、反時計回りどちらの方向にも回すことができる。(図D-8)

アラームのオン・オフの切替は、本体背面のスライドスイッチで行う。スライドスイッチの表面に設けた凸線が、スイッチの両脇の凸線と重なった状態がオンで、ずれた状態がオフである。(図D-9)

アラームを感知しやすくするために、時計本体とは別に振動する子機を備えている。子機によるアラームの報知方法は、振動、音、振動と音の3パターンあり、子機の表面に備



えたスライドスイッチで切り替えることができる。(図 D-10) また裏面には、枕カバーや衣服などに留めるためのクリップを備えている。(図 D-11) 子機はミニジャックにより本体と接続できる。(図 D-12)



図 D-8. アラーム時刻設定



図 D-9. アラームのオンオフ設定  
(左：オン、右：オフ)



図 D-10. アラーム方法切替スイッチ



図 D-11. アラーム子機のクリップ



図 D-12. ミニジャック部

#### (4) 電池交換

単四乾電池 2 本を収納できる電池収納部を本体下面に設けている。(図 D-13) 電池ボックスには、乾電池がプラスとマイナス逆向きに入らないように工夫を施してある。(図 D-14) また、電池交換時に電池蓋を紛失しないように、電池蓋にはヒンジを設けて本体から離れないようにしている。



図 D-13. 電池収納部



図 D-14. 乾電池は逆向きには取まらない

構のロックが解除される。ロックを解除した上で、直接分針を回転させることで、表示時刻の調整ができる。

#### (5) 電池交換時期の報知

本体背面に、電池の交換時期を把握できるようにするために、電池の残量が少なくなる（電圧が一定の値以下になる）と隆起する表示部を設けている。（図 D-15、図 D-16）



図 D-15. 電池交換時期報知部



図 D-16. 電池残量が少なくなったときの状態

#### (6) 表示時刻の調整

本体底面のボタンを押し込むと時刻表示機