

覚醒水準を利用した単調な仕分け作業の飽きの防止

川上 賢太[†] 藤波 香織[‡]

東京農工大学大学院工学府 情報工学専攻[†]

東京農工大学 共生科学技術研究院 先端情報科学部門[‡]

1. はじめに

産業革命以後、労働は品質維持のために単純化されるようになった。具体的には、車工場における流れ作業や書類の仕分けといった作業が挙げられる。このように単純反復作業が増加した結果、能率の低下や作業ミス、労働に対する意欲の低下が生まれるようになった。そこで本稿では、これら単調作業について適切な情報を提示することによって、単調さをなくし飽きを防止することを目指す。今回は、代表的な単調作業である郵便仕分け作業を対象として、コンピュータを使用したシステムを作り、その有効性を検証する。

2. システム

2. 1 システム概要

本システムでは、作業による郵便仕分け作業の作業量（仕分けした数）を把握しながら、作業者が退屈しないような情報をフィードバックする。作業量の把握は仕分けした郵便物を入れるための郵便棚にセンサーを取り付けることによって対応する。表示する情報は作業者が自身の働きの意義を実感できるようなものとする。また、作業量低下の際は、覚醒水準の低下とみなし、これにより発生する「飽き」を防ぐため予想外のイベントを発生させて作業者の覚醒水準を保つ。このシステムを利用することで、飽きずに作業を続けられるようにする。

本システムの構成を図 1 に示す。本システムでは作業者が棚に郵便物を仕分けすると、仕分け動作をしたことが棚に取り付けられた Phidgets インタフェースキット（以下、Phidgets）を通じて作成したアプリケーションに入力される。コンピュータは作業量を記録して、それに応じた画像をディスプレイに描画してユーザーにフィードバックする。この情報によって、ユーザーに対して仕分け作業の動機付けを行い、飽きの防止を目指す。

2. 2 仕分け棚の仕組み

現在までの作業成績を知るにあたり、郵便物を

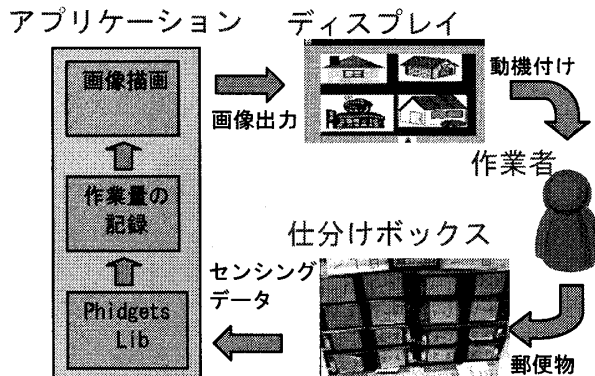


図1 システム構成図

入れる仕分け棚にセンシング機能を持たせる。図2のように仕分けすると、棚の蓋を開くとアルミ箔の接点が離れ、導通が解除される。Phidgets を使って、非導通をコンピュータ上で知ることができる。ただし、接触する際に機械的振動が発生してチャタリングが発生するため、経験的に決めた時間以上の非導通があったのみ、仕分けがされたものとする。

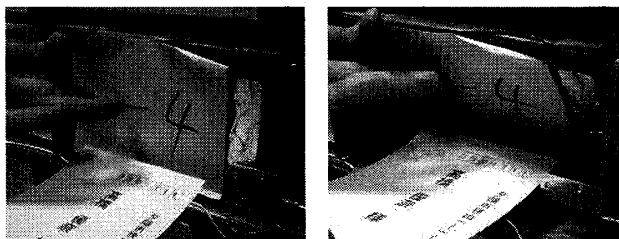


図2 仕分け棚にハガキを入れる様子

2. 3 ディスプレイの表示内容

表示内容に関しては、仕事の意義を知ることが有用であるとの知見[1]に基づき、郵便物の配達先の街を表示して、仕分け作業をするたびに街が発展していく様子表現することとした。最初はゴザが敷いてあるだけだった敷地が仕分けされるたびに家が建ち、コンビニやビルなどに発展していく。また、発展するたびに音が鳴る。こうして、作業が街の暮らしに役立っていることを表現する。

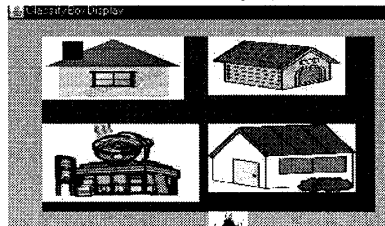


図3 ディスプレイに表示された街の一例

Prevention of losing interest of monotonous work with arousal level

Kenta Kawakami[†], Kaori Fujinami[‡]

[†]Department of Computer and Information Sciences

[‡]Department of Computer and Information Sciences, Tokyo University of Agriculture and Technology
fujinami@cc.tuat.ac.jp

しかし、時間が経過してくると変化がなくなっていく先が予想できるようになると、飽きを感じるようになって考えられる。これを防ぐため、臨時収入が入り建物がグレードアップする特殊イベントを発生させる。発生タイミングは手前の 1 分と現在の 1 分を比べて作業量が低下した時とする。また、発生時にはいつもとは違う音が鳴る。これによって、退屈時の飽きを防ぐ。



図4 特殊なボーナスイベントの発生

3. 実験

3. 1 比較対象について

この仕分け棚を使用し、システムの効果を検証するための実験を行う。特に、作業量がシステムによって下がること、および作業が楽しくなることを検証する。その際に、A)ディスプレイ無し、B)ディスプレイ有り、C)ディスプレイ有るか特殊イベント有りの3パターンで実験を行う。実験順序に影響されないようにするため、A から行うグループと C から行うグループに分けた。被験者は 10 名であり、それぞれのグループに 5 名ずつである。作業時間はそれぞれ 10 分間とした。

3. 2 評価方法

作業後に作業負荷測定を目的とした日本語版 NASA-TLX 法検査[2]を行った。また、作業量を調べるため作業後に仕分けしたハガキの数を手で数えた。そして作業の前後に作業者の疲労を調べるためのフリッカー検査を行った。最後にアンケート調査による主観評価を作業後に実施した。

4. 評価

パターンごとの NASA-TLX 法検査のトータルワークロード (TW) 負荷結果を表 1 に示す。

表 1 NASA-TLX 法の結果

	TW
ディスプレイ無し	62.1
ディスプレイ有り	56.9
特殊イベント有り	61.2

結果として、ディスプレイ有りが低負荷という結果になった。作業負荷にそれほど影響を与えなかったのは、聞き取り調査から分かったことだが、特殊イベントの存在が希少性故に逆に認知されなかったためと考えられる。次に、仕分けできた郵便物の数を表 2 に示す。これはディスプレイ無しが一番多くなった。これはアンケートの聞き取り調査からディスプレイを見ずに作業に集中できたためと考えているが、差はわずかに抑えられた。作業前後のフリッカ

表 2 仕分けできた数 (枚)

	平均仕分け枚数	標準偏差
ディスプレイ無し	170	13.04
ディスプレイ有り	166.6	12.91
特殊イベント有り	166.5	12.90

ー値の変化については図 5 のようになった。視認できる点滅の速度が改善していることから、疲労はディスプレイ無しのほうが少なくなった。

聞き取り調査から、ディスプレイの配置を棚上部にしたため視点移動が必要になり、それが疲労につながったと考えられる。

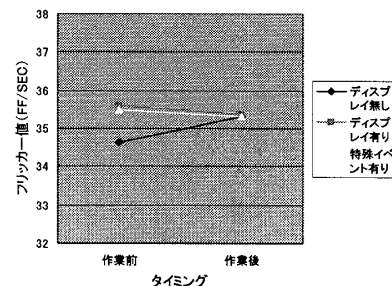


図5 作業前後のフリッカー値

主観評価は図 6 のようになった。意欲と疲れについてはさほど変化がなかったが、楽しく作業できたかの項目について改善が見られた。

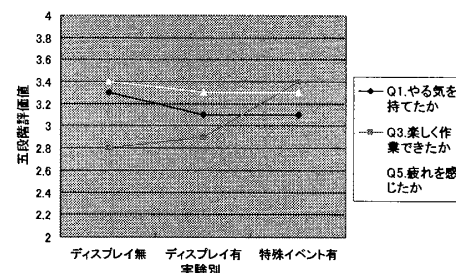


図6 主観評価の結果

5. 結論と今後の展開

ディスプレイによる情報は退屈さを紛らわせて負荷を下げるために一定の効果があつたと考えられる。しかし、一方で疲労度への影響が一定程度存在した。これらのことから、視覚移動を伴わない音のみのシステムや、多かった意見である作業目標を定められるシステムの有効性を検討する必要がある。

参考文献

- [1] Marylène Gagné, Edward L. Deci: Self-determination theory and work motivation, Journal of Organizational Behavior Volume 26 Issue 4, Pages 331 - 362 (2005)
- [2] 芳賀 繁 (2001) 『メンタルワークロードの理論と測定』 日本出版サービス