3V-07

集中度推定システムによる社会的手抜きの抑制効果に関する分析

渡辺　裕介 †　吉野　碧 †　菱山　玲子 †
† 早稲田大学創造理工学部　経営システム工学科

1　研究背景と目的

昨今，国内企業や組織内ではメンバーが機会主義的行動を取るようになった点が問題視されている [1] が，その要因の一つとして集団作業時に作業効率が低下する「社会的手抜き (social loafing)[2]」が挙げられている．そこで本研究では当現象の発生要因に注目し，昨今で重要度の高まりつつある IoT・センシング技術を主軸とした「社会的手抜き」抑制のためのスマート環境の構築をした．また,「社会的手抜き」が生起するような実験環境を設定し，本システムの導入がどの程度「社会的手抜き」を抑制できるか分析・評価をした．

2　関連研究

小窪 [2] によると,「社会的手抜き」とは”個人的にあるいは共行動的に作業するときよりも集合的に作業するときに人々があまり一生懸命に働かなくなる，あるいは努力しなくなる現象”かつ”頑健性が高く，再現性の高い集団現象”であり，識別可能性または評価可能性が低いことが生起条件である．故に，提案システムでは上記二つの条件のうち少なくとも一つを高くできる必要がある．一方，作業と IoT・センシング技術に関する研究領域では，作業者が腰かける回転椅子に取り付けた加速度センサから得た加速度データを用いて，作業者の集中度を推定し，モニタにグラフ化してフィードバックする「集中度推定システム [3]」が存在する．

3　提案

本研究は導入のみで「社会的手抜き」の抑制ができるシステムの構築を目的としている．そこで，大久保らのシステムを集団作業に応用し，作業者全員の集中度情報を容易に相互確認できるよう考慮する．

3.1　提案システム

提案システムのアーキテクチャを図 1 に示す．

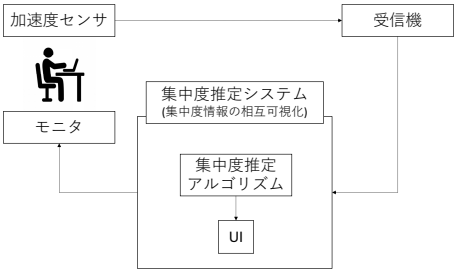

図 1: 提案システムのアーキテクチャ

本システムは加速度センサの LazuriteFly，マイコンボードの Raspberry Pi，web サービス連携ツールの Node-Red を用いた．Node-Red 上では集中度推定アルゴリズムを記述し，リアルタイムでグラフ化後，各作業者のモニタにフィードバックする構造となっている．本システムの UI を図 2 に示す．

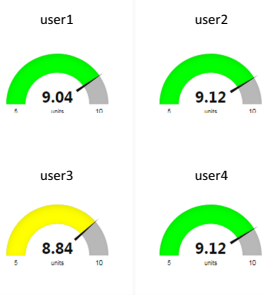

図 2: 提案システムの UI

本システムでは，グラフの種類としてドーナツ型ゲージを選択した．また，ゲージの色の閾値は推定集中度 5.00〜7.99 で赤色，8.00〜8.99 で黄色，9.00〜10.00 で黄緑色となるように設定した．

3.2　集中度推定アルゴリズム

Node-Red 内で動作する集中度推定アルゴリズムは，加速度センサから取得したデータを加工し，集中度に変換してグラフ描画ツールに値を渡す．集中度推定式は大久保らを参考にし，集中度の最大値を定め，各軸のパワースペクトルの和同士を加算した数値を，集中度最大値から減算する形を取った．加速度センサを試運転したところ，各軸パワースペクトル和の総和は完全静止時で 0.1〜0.2 前後の値を取った．そこで今回実装したシステムでは，集中度の最大値は 10 とした．

Analysis on the inhibitory effect of ”social loafing” by the system estimating degree of concentration
Yusuke WATANABE †, Aoi YOSHINO†, Reiko HISHIYAMA†
†Graduate School of Creative Science and Engineering, Waseda University

Copyright ©2018 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

4　実験概要

本システムの有効性を検証するため，各回 4 人 1 組を対象とし全 2 組 8 人に対して以下のような条件で実験を行った : 4 人はある英文の写し作業を命じられ，分担して取り組む．それぞれ離れた座席に着席し，会話はせずに作業を 15 分× 2 ラウンド行う．ただし，ラウンド 2 のみ提案システムを導入する．

5　実験結果と分析

提案システムの導入前後で，4 人の作業量が増加したかを分析する．まず，被験者グループのうち，あるグループの結果を例として表 1 に示す．

表 1: タイピング数のラウンド間推移

ユーザー	ラウンド 1	ラウンド 2	上昇率
user1	1906 字	3196 字	67.68 %
user2	1096 字	1388 字	26.64 %
user3	321 字	1561 字	386.29 %
user4	1730 字	2043 字	18.09 %
平均	1263.25 字	2047 字	62.04 %

ラウンド間で，4 人のタイピング数は平均で 62.04 % 上昇していることが分かる．また，当該グループにおける実験中の各作業者の集中度推移グラフを図 3 に示す．

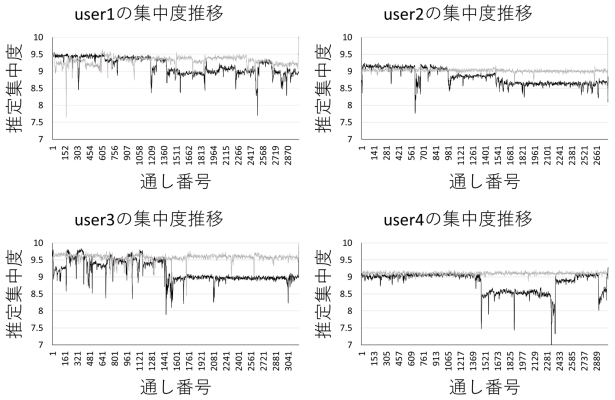

図 3: 各ユーザーの集中度推移

全ユーザーのラウンド間集中度推移データに対し，等分散として 2 標本 t 検定を行ったところ，差が有意であると認められた ($p < 0.01$)．またラウンド 1 と比較し，ラウンド 2 は集中度が下降している期間が少ないことが読み取れる．他の実験グループにおいても，これらと概ね同様の傾向が見られたことから，提案システムの有効性が示された．また各ラウンド後，作業者全員に実施したアンケートの結果を図 4 に示す．質問項目は「作業中，手抜きをしたくなったか？」で，回答は大変なる (7 点) から大変ならない (1 点) の 7 段階とした．ラウンド 1 では計 43 点と，手抜きしたくなる作業者が多い中，ラウンド 2 では計 18 点にまで下落した．これはラウンド 1 にて「社会的手抜き」が生起しているが，提案システムを導入したラウンド 2 で「社会的手抜き」を抑制できていることを示す．また，なぜそう回答したか理由を尋ねたところ，一部ユーザーに「他作業者が集中している様子が確認できるので自分は手抜きをしようと思った」という，狙いとは逆の行動をするような意見も見られた．

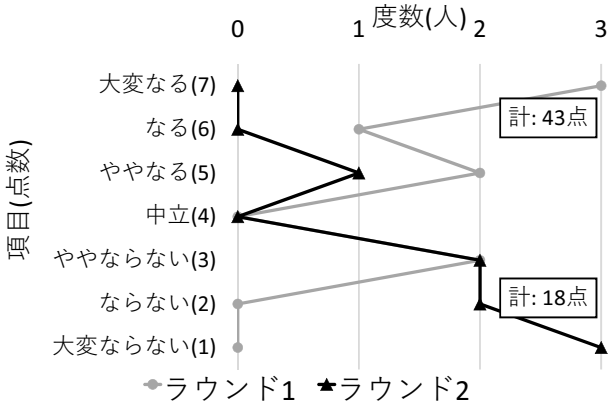

図 4: アンケート「手抜きをしたくなったか？」のラウンド間度数比較

6　結論と今後の課題

本研究で「社会的手抜き」の抑制を目的としたスマート環境を構築した結果，提案システムは「社会的手抜き」の抑制に一定の効果があることが示された．ただし，アンケートを通して「ゲージの色の閾値次第で結果が変わるのではないか」「画面のゲージを意識しなくても他作業者の集中度を確認したい」というような意見も寄せられ，UI に関しては課題が残る結果となってしまった．先行研究でも最も有効な UI は提案されておらず，今後更なる検証を要する部分である．

謝辞　本研究は，JSPS 科研費 16K12553 の助成を受けたものです．

参考文献

[1] 大藪 毅．なぜフリーライダーが発生するのか，経済論叢（京都大学），vol.185，pp.49-59，(2011)．

[2] 小窪 輝吉．相互作用集団における社会的手抜きに関する実験室研究，鹿児島国際大学福祉社会学部論集，vol.23，pp.1-9，(2005)．

[3] 大久保 雅史，藤村 安耶．加速度センサーを利用した集中度合い推定システムの提案，WISS2008，(2008)．

Copyright ©2018 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.