

デスク間の暗所における英字書体の認知度の歩行時間による評価に関する研究

日大生産工(院) ○柳沼拓磨

日大生産工 豊谷純

1. はじめに

今日、オフィスを所有する企業はタスクアンビエント照明方式⁽¹⁾の採用でデスクとデスクの間隔に暗所が生まれ、暗所における対象物の認識が困難になっている。その為、デスク間を行き来しながら業務資料を読む際に身体的な行動が遅くなりがちになる。それは間隔の照度差が大きくなっている⁽²⁾からである。よって、オフィス内において歩きながらの業務の処理速度が落ちやすい。

それはその照明方式がオフィス内全体を天井の照明で照らす事なく、日中の太陽光とワーカー個人用の電気スタンドの照明で照らし⁽³⁾、個人のデスクに明かりが集中する為である。

また村瀬らの高齢者の暗所における歩行の行動範囲の制御に関する研究では暗所で視覚からの情報入力が増加する事で周辺環境の認知が困難になる⁽⁴⁾事がわかっている。また吉田らの研究では閉眼した時とアイマスクをした時の視覚遮断により、姿勢の変化として、アイマスクをした時の方が身体的な動揺が生まれる⁽⁵⁾事がわかっている。

従って、タスクアンビエント照明方式では、デスク間の暗所が顕著になり、暗所における対象物の認識の困難さにより、オフィス内の歩きながらの業務行動が遅くなっている。

しかし、タスクアンビエント照明は企業

内の節電を目的としている⁽⁶⁾為に、暗所における業務は避けられない現状にある。また作業指示所を読む際に少ない時間で多くの文字数を読ませる必要がある⁽⁷⁾と考えられる。その為、現在は文字の可読性についての研究が多く行われている。特に下村らの高齢者の文字可読性に及ぼす色および照度レベルの影響の研究では文字の黒みによる文字の認知より文字の大きさによる認知の方が困難⁽⁸⁾とされ、文字の黒みに関する研究が多く行われている。例えば、種村らにより漢字の画数による字の面積から漢字自体の黒みを数値化し、画数の多い漢字でも画数の少ない漢字と黒みを統一させる手法の確立⁽⁹⁾に関する研究が行われている。

従来の文字の可読性の研究においては被験者に平仮名に漢字を含んだ文章を読ませている事が多い。そして、漢字の文字の解像度は平仮名とカタカナと英字に比べ、低い傾向がある⁽⁹⁾。その為、文章を構成する漢字の数により文字の可読性に偏りが出る現状にある。その為、実験者自身の被験者に読ませる書体の選択が問題である。

よって、本研究ではオフィスのデスク間の暗所において読み易い英字の書体を探求する。これは英字は平仮名とカタカナだけの文章は業務の作業指示書における実用性が低い為である。

2. 目的

デスク間の暗所における英字を例に書体

Study on assessment of degree of recognition against calligraphic style of the English letter in dark place among desk.

Takuma YAGINUMA, Jun TOYOTANI

による文字の認知度の違いを調査し、被験者が共通で読み易い書体を明らかにする。

3. 実験方法

測定環境は室内照度 30lx とした。それは JIS-1985 によると読書に適していない照度⁽¹¹⁾の為である。また机を図 1 のように並べ、スタンドライトを 120cm 毎に三台置いた。この 120cm は机の座面側の長さを参考にした。そして机の座面側に平行に 120cm 毎にテープを地面に貼り付け、スタート地点・120cm 地点・240cm 地点・360cm 地点・600cm 地点(ゴール地点)を設定した。被験者がスタート地点からゴール地点まで真っすぐ歩けるようにする為である。それによりスタンドライトの照明を常にバランス良く被験者に照射する事ができる。

スタンドライトの作業面照度は平均 1100lx とした。この理由は事務室の作業に必要な照度の⁽¹²⁾為である。時間帯は 2016 年 7 月 25 日の 16 時~17 時、湿度は 64%で常に一定とした。



図 1 実験環境

被験者は男子学部生 9 人・女子学部生 1

人の計 10 人とし、視力は均等に健常とし、歩行においても健常であった。次に石井らのオフィス照明における「不均質照明方式」のオフィスの最小の大きさ⁽¹³⁾が 600cm であった。

その為、600cm の区間を A4 に印刷したそれぞれ書体の違う四つの文章を黙読させながらスタート地点から歩かせた。被験者に読ませた文章の順番は無作為とした。読ませた文章はヒロ前田著の TOEIC テスト究極のゼミの長文問題 part7 の 4 題を無作為に引用して扱った。それは被験者が同じ文章に慣れて最後に読ませた文章だけが読み易くなり、歩行時間が短くならないようにする為である。そして文章毎に書体を変えたが、これは書体毎に歩行時間の違いを見るためである。採用した書体は研究室で一番多く使われている Arial・Century・MS ゴシック・MS 明朝の四つを扱った。その文章を A4 用紙に印刷して、それを読ませた。

また文章の長さがそれぞれ違う為、ゴール地点まで読み終わらなくても良いとした。また実験者が「スタート」と言うまで被験者はそれらの文章は見えてはいけないとした。その歩行時間の長さを文字の認知度とした。この長さが短いと認知度が高いとした。

また視角は次の(1)式を用いて算出した。

$$h=2L\tan(\theta/2) \quad (1)$$

h は文字高さ(ポイント)、 L は視距離、 θ は視角とし、今研究では $h=10.5$ ポイント、 $L=30\text{cm}$ とし、視角は 20° とした。

タイムの測り方としては 600cm をゴールとしてその内の 360cm までの歩行時間を測定した。それは障害物の半径 150cm に自分が入った時に障害物を認識する⁽¹³⁾ので、歩行速度が通常の歩行に比べて失速する⁽¹⁴⁾為である。その為、歩行速度が遅くなるので、その距離を除外している。

よって、オフィスの広さにおいて障害物を認識までの距離として 150cm を 600cm 内で考慮する必要がある。このために 120cm 間隔のスタンドライトを三台設置した。

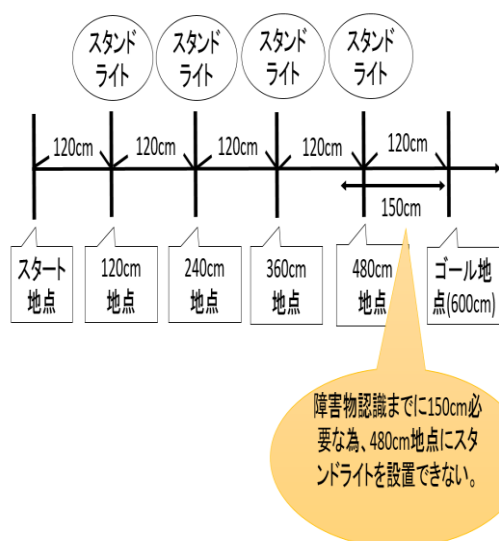


図 2 スタンドライトを四台設置できない理由

4. 結果

今回の研究で MS ゴシックを読ませた場合に歩行時間の標準偏差が小さくなる事がわかった。そして逆に図 3 に示される MS 明朝の歩行時間の標準偏差が大きくなる事が分かった。

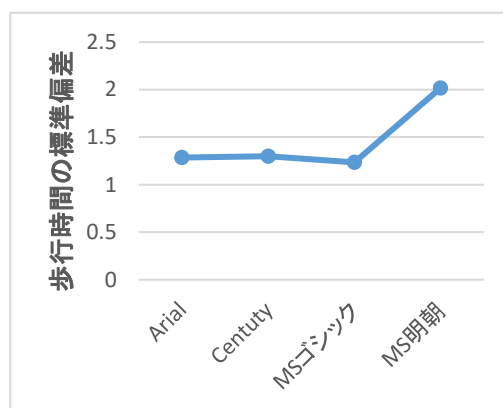


図 3 書体ごとの歩行時間のバラツキ

また MS 明朝を除いてそれ以外の書体の歩行時間の標準偏差を比較したところ、図 4 のように MS ゴシックの歩行時間の標準偏差が小さくなる事がわかった。それは図 3 ではそれ以外の書体の歩行時間の標準偏差が変わらなかった為、図 4 のように MS 明朝以外の書体の時間の標準偏差の違いがあるとわかった為である。

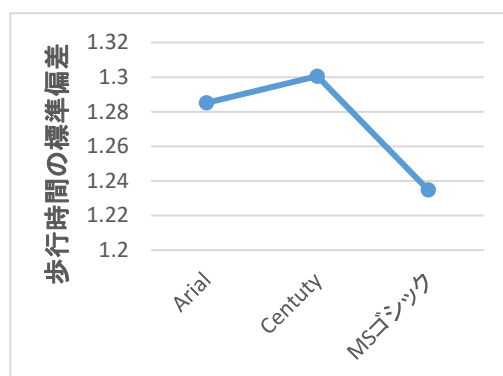


図 4 MS 明朝以外の書体ごとの歩行時間のバラツキ

従って、MS ゴシックの歩行時間の標準偏差が小さい事がわかった。

5. 考察

今研究ではMSゴシックが四つの書体の中で一番読み易い事がわかった。それは図3のようにMS明朝が最も歩行時間の標準偏差が大きく、また図4のようにMSゴシックの歩行時間の標準偏差が小さい事から、それが被験者共通で暗所で最も安定して文章を読む事ができると考えられる。またバラツキが小さいという事は書体に対する被験者の認知速度の差がない事を表している。従って、MSゴシックが四つの書体の中で一番読み易い事がわかった。

6. まとめ

今回、暗所における英字の書体によって歩行時間の変化の傾向から、最も暗所においての認知度が高い書体を探求した。今研究では英字を漢字より文字高さによる解像度の低下が起こらないことから採用した。その為、実験において自分の所属する研究室のノートパソコンで一番多く使われている書体としてArial、Century、MSゴシック、MS明朝を対象とした。

結果としてはMSゴシックの歩行時間の標準偏差が小さい事から歩行時間のバラツキが小さく、MS明朝の歩行時間の標準偏差が大きいことから、歩行時間のバラツキが大きく表れた。

考察としてMSゴシックは暗所において被験者共通で認知速度の差がない書体と見られた。逆にMS明朝は被験者共通で認知速度の差がある

書体であると見られた。

7. 参考文献

(1)松井他,タスク&アンビエント照明に関する研究-容認

される作業面照度とTALへの移行速度の検討,日本建築学会近畿支部研究発表会,2014,p9

(2)山本他,タスクアンビエント照明における作業環境の質の向上,日本建築学会大会学術講演概要集,2014,p547

(3)タスク・アンビエント照明普及促進委員会,タスク・アンビエント照明ガイド(Case4:株式会社大林組 技術研究所本館) 照明学会誌 第97巻 第3号,2014,p144

(4)村瀬他,照度の違いによる歩行開始の制御とその加齢による影響,第47回日本理学療法学会大会抄録集 2012 Vol.2011,2012,p. Aa0880

(5)吉田他,視覚遮断条件の差異が立体姿勢制御に及ぼす影響,第50回日本理学療法学会大会,2014,P2-A-0503

(6)山川他,タスクアンビエント照明方式の実用性に関する研究-その1 実験室実験による許容照度及び照度比の検討,第32回照明学会全国大会,1999,p114

(7)三木,世界のトップを10秒で納得させる資料の法則 東洋経済新報社,2015,p3

(8)下村他,高齢者の文字可読性に及ぼす色および照度レベルの影響,日本色彩学会誌第36巻,第1号 2012,p20

(9)種村他,視覚特性を考慮した文字の黒み推定に関する一検討,電子情報通信学会技術研究報,2006,p71

(10)石井他,オフィス照明における「不均質照明方式」の開発,照明学会全国大会,1995,p222

(11)中島,カラー図解-照明のことがわかる本,日本実業出版社,2007,p23

(12) 中島,カラー図解-照明のことがわかる本,日本実業出版社,2007,p21

(13)児玉他,距離画像センサを用いた安全”歩きスマホ”システムの提案,情報処理学会インタラクシ
ン,2016,p487

(14)小松他,歩きスマホが反応時間および歩行動作に与える影響,日本人間工学会,人間工学第51巻特別号,p178