高齢者身体機能データベース構築に関する研究

－視力および色弁別に関する実験的計測について－

○江上真弘* 貴志陽一（日産自動車(株)）森山智子*

齋田真也** 佐川賢**

(* (社)人間生活工学研究センター ** 生命工学技術研究所)

A pilot study for construction of physical functions database of the elderly;
the experimental measuring for visual acuity and color discrimination.

○Masahiro Egami*, Yoichi Kishi (Nissan Motor Co.), Tomoko Moriyama*

Shinya Saido**, Ken Sagawa**

(* Research Institute of Human Engineering for Quakity Life

** Nation. Inst. of Bioscience and Human-Technology)

1. はじめに

近年、我が国では急速な高齢化が社会問題化しているが、現状では製品や環境の高齢者対応が十分とはいえない。生活者の要求を満たす製品環境を提供するためには、使用者の特定を定量的に把握することが不可欠であり、かつこれらの特性は限られた属性のデータではなく、平均値やばらつきなど統計的処理が可能な大規模に蓄積されたデータの必要がある。

当センターでは人間工学的基盤技術として、6歳の児童から90歳代の高齢者までの数万人の身体寸法の集団計測を実施し、データベースを構築した。既にデータ提供を開始しており、様々な業界で活用していただいている。前述のような社会的背景に対応するため高齢者を中心とした身体機能の集団計測とデータベース化に関する調査研究を行なっている。

本研究では、まず人間の情報収集に最も貢献し、日常生活行動に深く関わる視覚機能に着目し、高齢者を含む集団計測を想定した場合の課題を抽出するため、実験的計測を行なった。

2. 計測項目および計測方法の選定

2-1. 選択上の考慮

計測項目や計測方法・条件の選択に際しては、高齢者を含む集団計測を実施し、実際の製品設計に使えるデータベースを構築することを想定して、以下の点に留意した。

- (1) データベースの利用者として想定される企業の企画・研究・設計者の要求が高いものであること。
- (2) できるだけ日常生活で想定される条件下での特性を把握できること。
- (3) 被験者への身体的負担が少なく、集団計測を考慮した、安全かつ簡易な方法であること。
- (4) 文献などの既存データにおいて、高齢者データの不十分なものであること。

2-2. 計測項目

前記の点から以下の項目を選定した。

(1) 生活実態調査

被験者の基本的属性や生活実態を把握することは重要な情報となる。実験では、視覚機能を中心とした生活実態の聞き取り調査を行なった。

(2) 基本特性：標準視力

加齢に伴い、特に近距離の視標に対する視力低下をもたらし、高齢者の日常生活に支障をきたしている。このような能力を捉える指標として計測装置に覗き込み式視力計を用い、視距離5mと0.5mの視力を計測した。

(3) 基本特性：コントラスト感度

加齢に伴う視覚機能の変化は、コントラストに対する感度低下といった影響も与える。コントラスト感度はこの能力の指標として用いられており、基本特性として計測した。

(4) 生活視力

実際の製品の表示設計などにおける想定条

件は、照明、輝度、配色など様々であり、ある特定条件下での定量値である標準視力だけでは設計のためのデータとして不十分である。

今回、図1に示すようなプロジェクタ装置を用いたカラーライド呈示方式により、視距離2条件(3m、0.5m)、視標2条件(ランドルト環、ひらがな)、配色10条件(文字色:黒、白、青、黄、背景色:白、黒、灰)、視標背景輝度3条件、呈示時間4条件(0.5~5sec)での最小分離閾を計測した。比較的日常生活状態を模擬させた条件という意味で「生活視力」とし、標準視力と区分した。

図1. 生活視力の実験概要図

(5) 色弁別

製品の表示や公共空間における標識など日常生活環境において様々な色が利用されている一方、加齢に伴い特に青や黄の識別や弁別能力が低下するといわれるなど、色覚特性は高齢者対応を考慮する上で重要な特性の一つである。

今回、計測器材に色カードを用い色弁別能力を評価した。これは、横一列に並ぶ3個の色の中から1個だけ色差の異なる色票をあてる3点識別法によるテストである。実験では、評価色2条件(青、黄)と色属性3条件(色相、明度、彩度)、色差3条件($E_k = 5, 3, 2$)、光源2条件(白熱灯、三波長型蛍光灯)、色票面照度2条件(100、700lx)による正答率を測定した。

3. 実験的計測結果

被験者は67~87歳の高齢者群8名と、23~39歳の若年者群8名を対象として実施した。

実験の結果、本実験で用いた手法がいずれも簡易性、安全性という点で問題ないことが確認されたが、計測結果から主に下記の点に改善の必要性が認められた。

(1) 生活視力

配色により視力は大きく変化するが、輝度コントラストが主要因となっている可能性があり、配色と輝度コントラスト両者の影響を明確にする必要がある。また、呈示時間の実験では低輝度から瞬間的に高輝度のライドを呈示するため、明順応の影響を受けている可能性があり、今後は方法の改善が必要である。

(2) 色弁別

色差と弁別能力の対応は照明条件でかなり異なり、最大色差においても弁別不能ということも生じ、設定した条件では臨界色差を評価できないものもあった。また、同一色差でも3属性間で弁別能力にかなり差があり、色差条件の再検討が必要である。また色系についても青、黄のみでは不十分であり、対象を拡大する必要がある。

4. 今後の課題

今後は前述のような改良を加えるとともに、その他の視覚機能である暗順応、視野、減能グレアについても検討を進める予定である。

また視覚機能のみならず、運動機能や聴覚機能などへ対象を拡大する予定である。

なお、本稿は新エネルギー・産業技術総合開発機構の平成6年度委託調査研究成果に基づくものであり、協力をいただいた関係各位に感謝を述べる。本稿作成にあたっては工業技術院生命工学工業技術研究所の斎田真也、佐川賢両氏の御指導をいただいた。併せて謝辞を述べる。