

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 14 日現在

機関番号：32607

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2016

課題番号：15K12727

研究課題名(和文) 就学時視機能健診システムの開発

研究課題名(英文) Development of visual function examination system for newly enrolled preschool students

研究代表者

半田 知也 (HANDA, TOMOYA)

北里大学・医療衛生学部・教授

研究者番号：20383648

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,200,000円

研究成果の概要(和文)：就学時健康診断の視力検査実施において、正確かつ効率的に実施できる就学時視機能健診システムの開発を行った。就学時視機能健診システムはタブレット端末に検査表を提示し、視力検査及び立体視検査機能を有する。視力検査標にはランドルト環を用い、検査距離5mにおいて視力値1.0、0.7、0.3、0.1の視力表を提示できる。立体視検査標にはランダムドットパターン(赤青眼鏡着用にて画面中央に○が見える)を用いた。平成28年度相模原市就学前健診対象者の一部(110名)を対象に本システムを試行導入した結果、小児の視力検査を効果的に測定できた。本システムは就学時視機能健診システムとして応用できる可能性がある。

研究成果の概要(英文)：To develop the preschool visual function examination system for newly enrolled preschool students. The preschool visual function examination system using tabletPC has visual acuity test and stereopsis test. Visual acuity were measured the angular vision chart (1.0, 0.7, 0.3, 0.1) at a distance of 5m. Stereopsis were measured using random dot pattern (Subject can perceive a circle in the center of the screen under wearing red and blue eyeglasses). The visual acuity of children was efficiently measured as a result of this system was introduced to a part (110 subjects) of newly enrolled preschool students in Sagami-hara (Kanagawa, Japan). This system may be applicable as a preschool visual function examination system.

研究分野：視能検査学

キーワード：就学時健康診断 視力検査 立体視検査

1. 研究開始当初の背景

小学校入学前に各地方自治体で行われる就学時健康診断は文部科学省学校保健安全法に基づき各自治体で実施される。この健診項目のうち視力検査は小児の正常な視機能発達及び学習環境の保持のために重要な健診項目である。しかしながら、視力検査は小児の自覚的応答をもとに視力値を評価する為、小児1人の視力検査時には相当の時間を要する。視力検査を健診時間内に行うためには複数人の視力検査員を雇用しなければならず、時間的・人的問題から正確な視力検査の実施が困難な状況があった。

2. 研究の目的

就学時健康診断における視力検査は学校保健安全法に基づき、視力検査標（ランドルト環）を5m先に提示した遠見視力によって行われる。小児が遠方の視標を注視することは難しい場合も多い。小児の特性に合わせた就学時視機能健診システムの開発が必要と考える。そこで本研究において現行の視機能検査と同等の視力検査機能を有し、短時間（検査説明から検査終了まで2分以内）に検査できる就学時視機能健診システムの開発を行い、有効性を検証する。

3. 研究の方法

(1) 就学時視機能健診システム

就学時視機能健診システムの検査項目には視力検査、立体視検査、眼位検査を取り上げた。就学時視機能健診システムは視標提示ディスプレイ、映像提示部（PC）、記録解析部（PC）、及び両眼分離（左右眼別々の刺激をあたえる）装置で構成することができる。各検査映像はコンピュータグラフィックスで作成する。各検査視標の提示装置には健診環境や設置簡便性を考慮してタブレット端末を用いた（計画当初は視標提示装置に3Dモニターを用いる予定であったが、予定していた3Dモニターの販売中止によりタブレット端末に変更した）。タブレット端末に提示する検査視標をリモコン操作（Bluetooth）にて任意に提示できる仕様とした。図1に開発した就学時視機能健診システムを示す。

①視力検査

タブレット端末に視力値1.0、0.7、0.3、0.5、0.1の視力標（ランドルト環）が提示できる仕様とした。リモコン操作（Bluetooth）にて、視力標のサイズと方向（ランドルト環の切れ目）を変更できる。健診会場の広さに対応するため、検査距離を5m、3m、1mに変更できる仕様を開発した。

②立体視検査（眼位検査）

タブレット端末にランダムドットパターンの立体視標を提示し、赤青眼鏡を装着にて立体視のスクリーニング検査を行う。立体視を知覚した場合はタブレット端末画面の中

央に丸（●）が知覚される。立体視検査結果から眼位異常もスクリーニング検査できる。図2にタブレット端末用に開発した立体視検査視標を示す。

(2) 検討項目

健常ボランティアを対象として作成した視力検査標を用いた視力検査の有効性を従来の視力標（紙）と比較検討する。その後、実施協力している神奈川県相模原市就学前健診に試行導入を市担当者と共に検討し、就学前健診時の小児（5～6歳）を対象に有効性について検証を行う。

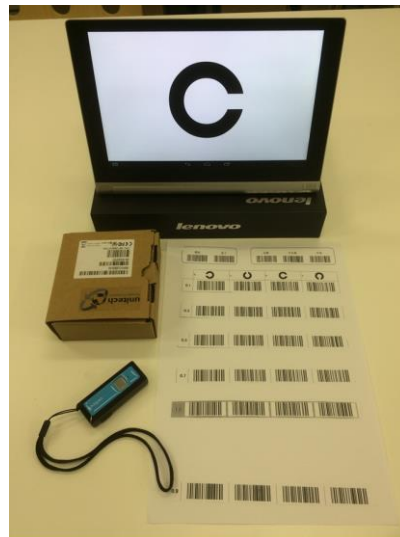


図1 就学時視機能健診システム一式

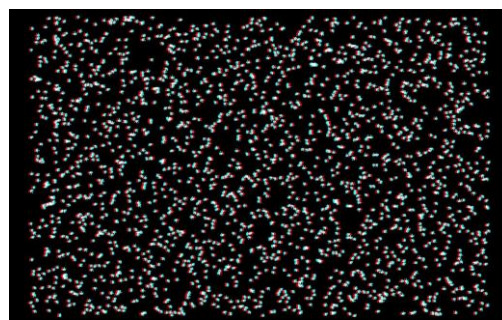


図2 立体視検査視標（赤青ランダムドット）

4. 研究成果

(1) 視力検査標及び立体視検査標を提示できるタブレット端末を用いた就学時視機能健診システムを開発した。健常青年25名を対象として従来法（紙）と本装置（タブレット端末）を用いた視力検査結果（裸眼）を比較した。両法の結果は同等であり、統計学的有意差を認めなかった（図3）。JIS規格の標準視力標に準拠して開発された本装置は、健常青年を対象とした結果から従来法（紙）と同様な視力検査表示性能を有することが確認された。更にリモコン操作により従来の紙の視力標に比べて効率的に検査可能であった。

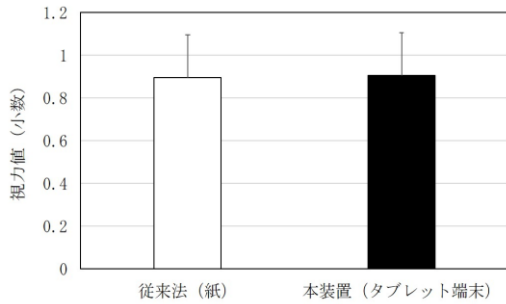


図3 健康青年を対象とした視力検査結果

(2) 本研究において開発したシステムを平成 28 年度神奈川県相模原市就学前健診の一部 (110 名) に試行導入した (図 4)。視力検査において両眼の視力 (裸眼、もしくは眼鏡装用) を平均 2 分以内に測定可能であった。立体視検査は視力検査困難 (または検査応答が不安定) な小児に対して実施し、12 名中 7 名は検査可能であった。タブレット端末に視標を提示することで小児の興味を引きやすく、タブレット端末 (自発光) を用いているため、検査室の環境の影響が少なく視力検査可能であった。片手のリモコン操作により、検査員 (視能訓練士) 1 名で検査可能であり、検査補助スタッフ (小児の誘導、検査表の保持) を要することなく検査可能であった。



図4 視力検査外観(上段)、視力標(中段)、立体視検査外観(下段)

(3) 本研究成果をもとに平成 29 年度以降に神奈川県相模原市就学時健診での本実施を検討して本導入の検討を行う予定である。就学時健診における視力検査の施行は文部科学省学校保健安全法に明記されているものの、実際は各自治体で行い方は異なり、検査法も自治体の考え方に依存している。学校保健安全法を準拠し、短時間で精度高い視機能検査が行える本システムは各地方自治体の就学時健康診断における視機能健診システムとして応用展開できる可能性が示された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 0 件)

[学会発表] (計 0 件)

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称：
 発明者：
 権利者：
 種類：
 番号：
 出願年月日：
 国内外の別：

○取得状況 (計 0 件)

名称：
 発明者：
 権利者：
 種類：
 番号：
 取得年月日：
 国内外の別：

[その他]
 ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

半田 知也 (HANDA TOMOYA)
 北里大学・医療衛生学部・教授
 研究者番号：20383648

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者 ()

研究者番号 :

(4) 研究協力者 ()