

全盲児童の図形表象の評価に関する研究

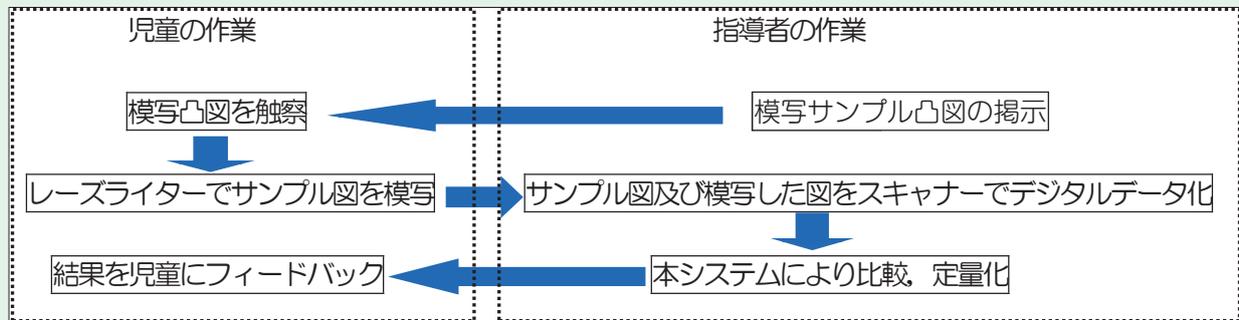
【研究の背景】

全盲児が2次元情報を使いこなすためには、図形を触覚的に認知する力をつけると共に認知したことをできるだけ正確に表現できる力を育てていくことが必要です。こうした力を育てていくためには、幼少の段階から適切な対応をしていくことが大変重要になってきます。しかし、触覚による図形の形状や大きさの把握や描画の結果を客観的に評価することが課題となっています。

本研究では、図形の模写活動に焦点をあてて、より適切な指導を行うために、パソコンを活用して模写した図形を定量的に評価し、その結果を児童にわかりやすくフィードバックするシステムを開発に取り組みました。

【研究の概要】

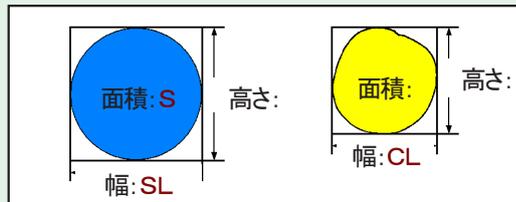
(1) 評価の流れ



(2) 本システムにおける模写評価方法の検討

1) 評価項目とその算出法

検討した評価項目：面積、高さ、幅、傾き、形状



サンプル図の面積：S 模写図の面積：C
 サンプル図の高さ：SH 模写図の高さ：CH
 サンプル図の幅：SL 模写図の幅：CL

面積比： $Z = (1 - C/S) \times 100$ [%]

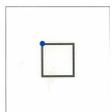
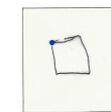
高さの比： $Y = (1 - CH/SH) \times 100$ [%]

幅の比： $X = (1 - CL/SL) \times 100$ [%]

傾き： θ = サンプル図と模写図の重心を重ね合わせた時のサンプル図と模写図のベクトルの角度

形状： 相似条件に基づいて評価

(3) 本評価システムによる測定結果の一例（左からサンプル図，児童A，B，Cの模写図）

			
正方形 一辺3cm			
面積	30.87	-9.98	-9.16
高さ	25.96	-20.79	-17.82
幅	-3.03	-5.00	-16.83
傾き	7.07	6.31	7.06
形状	15.83	9.69	6.46

【研究結果から示唆されること】

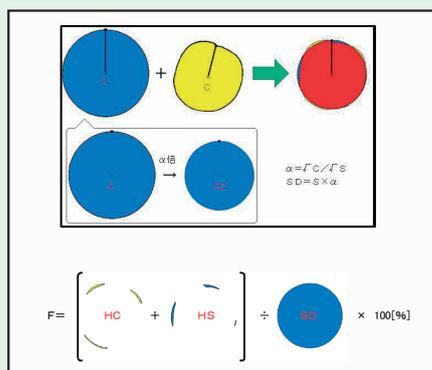
開発した図形の定量評価システムが視覚障害教育において活用できることがわかりました。とくに児童が図形を学習する上で重要とされる2次元形状の評価については、定量的な評価が十分に可能であることがわかりました。基本的システムの枠組みが本研究において確立されましたが、評価のプロセスが現状では複雑です。本システムの普及のためには、より簡便な手続きで評価が得られるようにそのプロセスを改善していく必要があります。

【関連情報】

本システムでは形状の評価について、相似条件、合同条件、円形度の3種類の方法を検討しました。その結果、相似条件を採用することにしました。それぞれの方法の概要を以下に示します。

①相似条件

形状のみの評価を行うためにサンプル図(S)と模写図(C)の面積比の平方根を算出し、サンプル図をこの比に合わせて拡大・縮小します。さらに拡大・縮小したサンプル図(SD)と模写図の重心を基準とし、始点の方向に図形を重ね合わせ、はみ出したサンプル図(HS)と同様にはみ出した模写図(HC)の面積を算出し、拡大・縮小したサンプル図(SD)の面積で除して形状正確度を求めます。形状が正確に評価できました。



②合同条件

サンプル図と模写図それぞれの重心を基準とし、始点の方向に図形同士を重ね合わせ、サンプル図と模写図のはみ出した領域を算出します。はみ出したサンプル図部分と同様にはみ出した模写図部分の面積を算出し、サンプル図(S)の面積で除して形状正確度を求めます。形状は正確に評価できますが、大きさの影響を受けてしまいました。

③円形度

図形の面積と周囲長から形状を測る円形度と呼ばれる特徴量をサンプル図と模写図から算出し、その比から形状正確度を算出します。図形の細部まで評価することが困難でした。

本リーフレットは、研究所で行った次の研究を基に作成しています。

【研究課題名（研究期間）】

共同研究「全盲児童の図形表象の評価に関する研究」
(平成 18年度～平成19年度)

【研究組織】

研究代表者／問い合わせ先

大内 進 (メールアドレス: oouchi@nise.go.jp)

共同研究の相手方 東京工芸大学

所内研究分担者

大内 進 企画部 上席総括研究員
金子 健 企画部 主任研究員

共同研究分担者

久米祐一郎 東京工芸大学工学部 教授
栗林英範 東京工芸大学工学部 助教
橘田未有 東京工芸大学大学院

研究協力・資料提供

佐藤知洋 筑波大学附属視覚特別支援学校 教諭
増岡直子 筑波大学附属視覚特別支援学校 教諭
宮崎善郎 筑波大学附属視覚特別支援学校 教諭
山田 毅 筑波大学附属視覚特別支援学校 教諭