

# 点字触読時の接触力 熟達者は軽く，未熟者は強いのか？

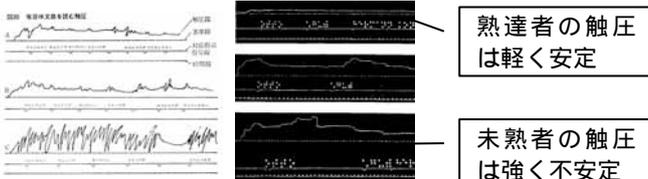
渡辺 哲也，大内 進，金子 健，山口 俊光（国立特殊教育総合研究所）

島田 茂伸（東京都立産業技術研究センター），下条 誠（電気通信大学）

## 1. 研究の目的

(1) 点字の読み能力（速度）と接触力（触圧）の関係を定量的に明らかにすること。

従来の研究の問題：データが定量的でない



熟達者の触圧は軽く安定

未熟者の触圧は強く不安定

草島(1983)

Bürklen(1932)

(2) 上の研究成果を活かした点字指導法の改善  
「軽く触れる」様子を，指導者の勘に頼らず，定量的に指導できるようにする。

## 2. 測定装置



導入目的：  
安定した出力値を得ること  
光学式センサ  
OPFT-50N(ミネベア社)  
定格容量： $F_x, F_y: 50\text{ N}$ ， $F_z: 100\text{ N}$ ， $M_x, M_y, M_z: 2.5\text{ N}\cdot\text{m}$   
直径50mm，高さ31.5mmの円盤形

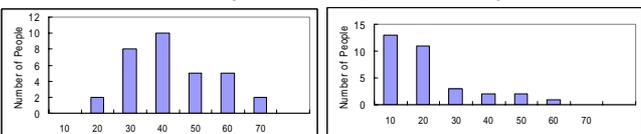


センサを筐体に固定。蓋を載せる。点字用紙を載せる。

## 3. 実験

### 3.1 被験者

視覚障害者32人（男性19人，女性13人）



年齢(19～65歳)

点字学習開始年齢(5～53歳)

### 3.2 読み材料

小学校5・6年生国語教科書，及び中学社会教科書より引用。文章中の単語親密度が高いことを確認済み。

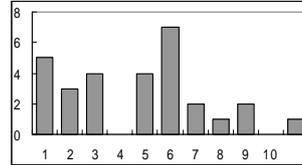
- 分量はB4版点字用紙1枚以内
- 長文(12～18行)，中文(5～10行)，短文(3～5行)の3種
- 被験者の読み速度に応じて長さを選択

### 3.3 手順

- 通常の手の使い方vs.片手1本指読み
- 黙読。読了後に内容を説明させる
- 読み時間をストップウォッチで測定
- 読み材料数は1つの読み方あたり5枚
- 50/65/100Hzで接触力データを計測
- 2台のビデオカメラで，触読の様子を撮影

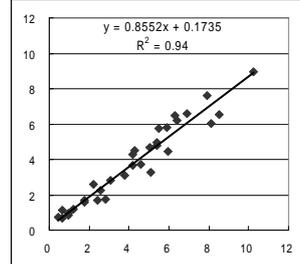
## 4. 結果

### 4.1 触読速度



触読速度3マス/秒以下：読みが遅い群（12人），触読速度4マス/秒以上：実用速度群（20人）

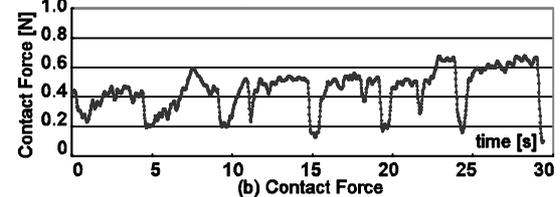
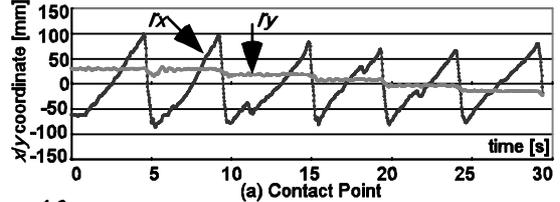
(横)読み速度の境界値[マス/秒]，(縦)人数



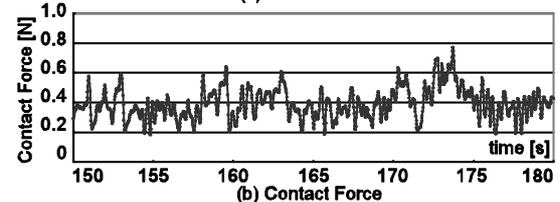
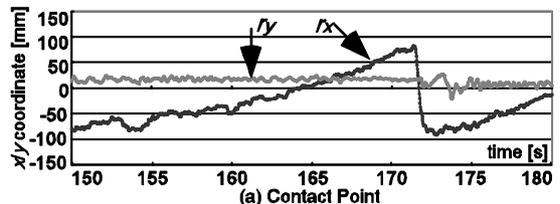
普段の読み方と片手1本指による読み方の点字触読速度の比較  
プロットは被験者ごとの平均値。  
線形近似したときの相関係数は0.97で，両者の間に高い相関がみられた。近似直線の傾きは0.84で，普段の読み方より片手1本指による読み方は速度が遅くなった。

(横)普段の読み方による速度，(縦)片手1本指による速度[マス/秒]

### 4.2 触運動と接触力

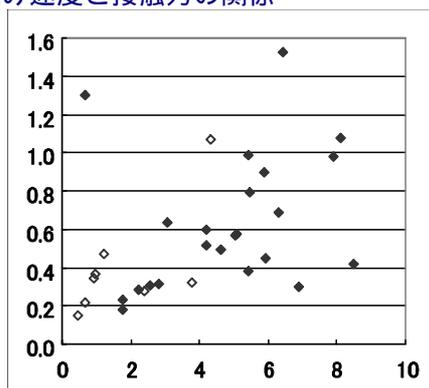


平均的な触読速度被験者の触運動と接触力の例  
指は点字1行を左から右へ一定速度でなぞり，行末から次の行頭まで一気に移動する。行読み時の接触力はほぼ一定だが，変動もある。行移動時は接触力が急激に減少。



触読速度が遅い被験者の触運動と接触力の例  
読みが遅い人に特徴的な指の上下運動がある。この動作に応じて接触力も変動。接触力の平均値は高くない。

### 4.3 読み速度と接触力の関係



(横) 普段の読み方による読速度, (縦) 行ごとの接触力平均値。被験者ごとの平均値をプロット。白抜きのプロットは上下運動あり, 黒塗りつぶしは上下運動なし。

- 触読速度が遅い人は接触力が軽い(0.1N ~ 0.4N)例がほとんどであった。
- 触読速度が平均的, 及び速い被験者群は, 遅い被験者群より接触力が強い人が多く(0.4N ~ 1.1N), また個人によるばらつきも大きかった。
- 指の上下運動を伴っても, 実用速度を達成する人もいた。
- 触読速度が遅く, かつ接触力が強った1人は糖尿病性網膜症であった。
- 全般的にいて, 読みが速い人が接触力が軽く, 読みが遅い人が強いという従来より主張されてきた関係は見られなかった。

### 4.4 その他

- 読み返し時の接触力は, 最初に読んだときより強くならなかった。
- 行読み中の接触力の変動幅と触読速度の間に相関は見られなかった。
- 行読み中の接触力の変動幅と接触力平均値の間に相関は見られなかった。

## 5. 指導法の検討

読みが遅い人は接触力が軽く, 熟達者は必ずしも軽い接触力を呈しなかった。また, 指の上下運動は速い読みを妨げる動作として問題視されてきたが, 上下運動があっても実用的な速度を達成する人もいた。これらを踏まえて, 触運動と接触力に関する点字指導の内容について再検討が必要だろう。

指導内容はどうかあれ, 今回のように接触力をリアルタイムで計測できる装置が利用できれば, 点字学習指導における有効な活用が見込まれる。

本研究に関する問い合わせ先:

渡辺哲也(国立特殊教育総合研究所) twatanab@nise.go.jp