

博士（人間科学）学位論文 概要書

紫外線硬化樹脂インクによる点字の識別容易性の向上

Improvement in Transparent-Resinous-
Ultraviolet-Curing-Type Braille Reading

2007年1月

早稲田大学大学院 人間科学研究科

土井 幸輝

Doi, Kouki

研究指導教員： 藤本 浩志 教授

無色透明な紫外線硬化樹脂インクによる点字（UV 点字）は様々な素材への適応や大量印刷が可能であり，一般印刷物上の文字や図を損なわないため晴眼者と視覚障害者が同じ印刷物の情報を共有できる．そのため，現在，医薬品のパッケージ，レストランのメニュー，名刺，階段の手摺り，電車の号車案内等に採用され，急速に普及している．UV 点字の普及は，視覚障害者への隔たりのない情報を提供することに貢献するものと期待されている．また，点字の熟達者のみならず，特に点字初心者が点字を習得し，利用する機会が増えることが期待されている．しかし，UV 点字の印刷法が既存の印刷技術であるため，視覚障害者の触知能力を考慮しない印刷メーカーが多数手がけており多くの問題が発生している．具体的にはメーカーごとに UV 点字のサイズが大きく異なるため識別し難いという問題である．また，点字は指を滑らせながら読むことから指の滑りの悪い素材に印刷される場合には読み難いことが問題であると指摘されている．

そこで本研究では，点字学習者のための識別しやすい UV 点字の製法及び識別容易性を向上させる道具を提案することを目的とした．具体的には，「点字パターン（点間隔・高さ）」，「印刷素材」，「指先の滑り易さ」の3つの因子に着目し，それらの因子が UV 点字の識別容易性に及ぼす影響を定量的に評価した．

本論文では，第1章では，序論として本研究の研究背景と目的，本研究の論文の構成について述べた．

本研究では上述の各因子が UV 点字の識別容易性に及ぼす影響を定量的に評価するために必要な UV 点字を提示刺激として用意しなければならなかった．そのために第2章では，UV 点字の印刷特性について述べ，特に UV 点字の点間隔やマス間隔は版に空けられた穴の間隔で容易に調整でき，高さは重塗り印刷を試みることにより，約 0.1~0.6mm の範囲で高さを調整できることを報告した．このことから，様々な点字パターン（点間隔・高さ）の UV 点字の製作が可能となり，3章~6章で行う実験に必要な UV 点字を製作できるようになった．

第3章では，点字の1文字のサイズを規定する因子である点字パターン（高さ・点間隔）に着目して，それが UV 点字の識別容易性に及ぼす影響を評価した．その結果，高さについては高くても 0.4mm あれば十分に確信をもって識別することが可能であり，点間隔については広いほうが識別し易く 2.9mm がもっとも速く識別できるが，2.3mm 以上であれば十分に識別できることを示した．

第4章では，印刷素材が UV 点字の識別容易性に及ぼす影響を明らかにすることを目的として，指先と印刷素材間の摩擦抵抗の異なる場合の UV 点字の識別容易性を比較した．まず印刷素材と指先間の摩擦抵抗を計測する装置を製作し，滑り易いと言われている上質紙と滑り難いと言われているラミネートフィルムの2種類の印刷素材と指先との間の動摩擦係数を算出した．その結果，上質紙の動摩擦係数は，ラミネートフィルムよりも小さくおよそ3分の1であった．次に，点字学習者を被験者とし，上述の2つの印刷素材を用いて印刷素材と

UV 点字の識別容易性の関係を UV 点字の識別実験により調べた。その結果、印刷素材の摩擦抵抗の大小によって UV 点字の識別容易性が大きく変わることや摩擦抵抗の小さい印刷素材上の UV 点字の高さは低くても高さの高い点字と同等の識別容易性が得られることが明らかになった。

第 5 章では、指先の滑り易さが UV 点字の識別容易性に及ぼす影響を評価することを目的として、指先の滑り易さが異なる場合の UV 点字の識別容易性の違いを比較した。指先を滑り易くする方法として薄くて柔らかいナイロン布を指サックのような形状に縫い（以下ナイロン製指サック）、それを人差し指の指先に着用することにした。ナイロン布製指サックの着用・不着用時の UV 点字の識別容易性については、ナイロン布製指サックを着用することによって速く識別できることが明らかになった。これより、指先の滑り易さが UV 点字の識別容易性に影響を及ぼすことがわかった。一方で、ナイロン布製指サックの着用効果は、ごく一部の被験者には見られず、今後の改善を必要とする結果となった。

第 6 章では、5 章で述べたナイロン布よりも薄くて柔らかいポリエステル長繊維不織布を用いて作製した指サックの着用効果を検証した。まず、ポリエステル長繊維不織布製指サックは薄いほど UV 点字の識別容易性が向上し、ナイロン布よりも軟らかく点字の刺激が伝わり易く、指サック着用により動摩擦係数が小さくなることを確認した。そして、ポリエステル長繊維不織布製指サックの着用効果を点字学習者を対象とした UV 点字の識別実験により検証した。その結果、ポリエステル長繊維不織布製指サックを着用すると、印刷素材と UV 点字の高さに関係なく速く識別できることが明らかになった。これらの結果より、点字学習者がポリエステル長繊維不織布製指サックを着用すると UV 点字の識別容易性が向上することが明らかになり、UV 点字識別補助具としての有効性を示すことができた。

以上より、本論文の成果は点字学習者にとって識別し易い点字パターン、印刷素材の影響を受け難い UV 点字の印刷条件が明らかになったこと、すなわち識別しやすい UV 点字の製法を示すことができたことである。また、指先の滑りの良し悪しが UV 点字の識別容易性に影響を及ぼし、薄くて柔らかいナイロン製指サックを着用すると指先が滑り易くなり UV 点字の識別容易性が向上することが明らかになったことである。さらに、ナイロン布製指サックよりも薄くて軟らかく点字の刺激が指先に伝わりやすいポリエステル長繊維不織布を用いて指サックを製作し、点字学習者用の UV 点字識別補助具としてポリエステル長繊維不織布製指サックが有用であることが分かったことである。

本研究は、急増する中途視覚障害者が点字を学習する際の障壁を少しでも低くし、これから点字を学習したいという人々が学習しやすい環境を整備することすなわち読み易い点字を提供することに大きく貢献するものであると考える。

以上