

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2009

課題番号：19500185

研究課題名（和文） 印影鑑定アルゴリズムの開発

研究課題名（英文） Development of an Algorithm for Stamp Examination

研究代表者

関 陽子（SEKI YOKO）

科学警察研究所・法科学第四部・部付主任研究官

研究者番号：10356157

研究成果の概要（和文）：印影鑑定において鑑定人が用いている鑑定手法および鑑定に関する知識を明らかにした。鑑定人が用いている知識は、印面の彫刻方法や文字デザインなど工業製品としての印章に関する知識、押印行為に伴う色材の特徴に関する知識、押印条件の変化に伴う印影の個体内変動であった。スクリプト分析により鑑定プロセスを分析した結果、鑑定人はこれらの知識を状況に応じて優先順位を変化させて使用していることが分かった。

研究成果の概要（英文）：The knowledge and techniques that a document examiner uses in stamp examinations are analyzed in this study. The results indicate that a document examiner uses the knowledge on a stamp as an industrial product such as an engraving method and the variation of fonts and the knowledge on intraindividual variability derived from the change in stamping condition. Script analysis reveals that an examiner varies the priority of his knowledge according to the situation.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
19年度	1,600,000	0	1,600,000
20年度	1,000,000	0	1,000,000
21年度	900,000	0	900,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	0	3,500,000

研究分野：感性情報学

科研費の分科・細目：1007A

キーワード：感性情報学、アルゴリズム、認知科学、印影、鑑定、法科学

1. 研究開始当初の背景

複製機器の高度化に伴って、真正印影との区別が困難な偽造印影が使用される事件がある。一方、大量生産による印章が大量に流通しているが、これらの印影は、異なる印章を用いて押印されたものどうしであっても印影がよく類似しているため、印影から押印に用いられた印章を識別するのは困難であ

る。しかしながら、経験をつんだ鑑定人は、印影鑑定においてこれらの印影を区別して正しい結果を導いている。

印影鑑定では、鑑定人が印影を観察した結果が定性的に表現される。このため、鑑定人がどのような思考プロセスで結論を得たかが第三者には不明である。公判廷等で、鑑定結果の正しさを評価するには、第三者が鑑定

結果を得るプロセスを評価しなければならないので、鑑定経過を明確にする必要があった。

2. 研究の目的

印影鑑定では、事件の証拠の印影を比較することにより、犯罪現場に残された印影と、事件の関係者の印影が同一であるかどうかを識別している。識別の過程で用いられる手法や知識は、定性的なものが多く、第三者が鑑定結果の妥当性を評価するのが困難である。そこで、鑑定人が用いている知識や手法、鑑定プロセスを分析し、鑑定人が印影検査の過程で、印影のどのような特徴をとらえ、どのように処理し、どのように評価して鑑定結果を得るかを明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 鑑定手法の収集：印影鑑定のマニュアル3冊、鑑定書20通、鑑定人20人への聞き取り調査を行い、鑑定手法を整理した。

(2) スクリプト分析：収集したすべての鑑定手法についてスクリプト分析を行った。

(3) 複製印影、同一デザインの印影の識別実験：3種類の手法により複製した印影を各手法5個ずつ作成し、重ね合わせ手法によりもとの印影と比較した。また、同一印面デザインの印章を10個作成し、それらを用いて印影を作成した。印影を重ね合わせ手法により比較した。

(4) フォントの調査：機械彫刻により印章を作製しているメーカー4社の印章および1種の印章作成機器に使用されるフォントを収集し、重ね合わせ手法により比較した。

(5) 輝度分布比較：転写印影と、もとの印影の画像をスキャナで取り込み、画像処理ソフトウェアを用いて輝度を測定し、輝度分布を比較した。

4. 研究成果

(1) 鑑定手法：鑑定人が用いている鑑定手法では、重ね合わせ手法による印影のパターン比較を行っていることが共通していた。その他の検査手法は、鑑定資料の特性により異なっていることがわかった。

(2) スクリプト分析：20件の鑑定書のそれぞれについて、鑑定方法を分解し、スクリプトを作成した。その結果、鑑定手法は、鑑定資料印影作成手法推定スキーマ、対照印影作成スキーマ、重ね合わせ画像作成スキーマ、重ね合わせ画像評価スキーマ、鑑定結果決定スキーマに分けられた。対照印影作成スキーマは、工業製品知識スキーマと固有特徴探索スキーマに分けられた。各スキーマの具体的な内容は、鑑定人および鑑定内容により異なっていたが、鑑定資料の目視による観察が基本

表1 印影鑑定に用いられているスキーマ

スキーマ名	内容
鑑定資料印影作成手法推定	オリジナルかコピーか 用紙、色材はどうか 押印圧はどうか 印面の形状はどうか 印面の文字の書体はどうか 印影に印章由来の特徴がないか 押印条件に由来する特徴がないか
対照印影作成	印面の文字デザインの特徴はどうか 用紙、色材はどうか 押印圧はどうか 印面の形状はどうか 印面の文字の書体はどうか 印章由来の特徴が印影に再現されているか 押印条件に由来する特徴がないか
重ね合わせ画像作成	鑑定資料の印影と対照可能か 重ね合わせに使用する印影の選択は適切か 画像の取得は適切な方法か 重ね合わせ手法は適切か 重ね合わせ結果の表示方法が適切か
重ね合わせ画像評価	重なった部分はあるか 重ならなかった部分はあるか 重なった部分はどこか 重ならなかった部分はどこか 重なった部分と印面デザインの関係はどうか 重ならなかった部分と印面デザインの関係はどうか 重なった部分と印面の形状の関係はどうか 重ならなかった部分と印面の形状の関係はどうか 印章に由来する特徴はどうか 押印条件とマッチングの状態の関係はどうか 印面の素材が同じと考えられるか

表1 印影鑑定に用いられているスキーマ

スキーマ名	内容
鑑定結果決定	鑑定資料の少なくとも一方に印章に由来する特徴があるか 同じ印面デザインが複数の印章に施される可能性があるか。 同じ押印手法が用いられているか マッチング結果が印章の同一性と矛盾していないか 色材、押印圧などの観察結果が印章の同一性と矛盾していないか

であった。また鑑定資料印影作成手法推定スキーマおよび対照印影作成スキーマが重ね合わせ画像評価スキーマおよび鑑定結果決定スキーマに影響を与えていた。

(3) 印影識別実験：複製印影、同一印面デザイン印影、のいずれについても真正印影との重ね合わせ結果は、目視では識別が困難であった。ただし、複製の過程で生じた相違や、印材自体の特徴など、デザイン以外の要素に真正印影と相違があった場合には、識別が可能であった。

(4) フォント調査結果：機械彫刻を行っている4社の印章および印章作成システム1種類のフォントを収集し、重ね合わせ手法によりフォントの異同識別を行った。その結果、各社は、固有のフォントを使用しており、市販の印章作成システムとも異なることがわかった。また、印面の彫刻方式の相違により、印面の特徴が異なることがわかった。

(5) 輝度分布分析結果：文書鑑定で印影鑑定と並んで漢定数が多い筆跡鑑定における鑑定手法を分析し、印影鑑定への応用を試みた。筆跡鑑定では、筆跡の個人特徴のうち形態の特徴が最も重視されたと考え、異なる筆者6人が繰り返し6回ずつ書いた「く」「つ」を筆者ごとに分類する試行を、再構成筆跡（字種ごとに位置計測箇所を定め、筆跡ごとに計測点のxy座標を測定し、測定点を結んで筆跡を再構成したもの）とオリジナルの筆跡を用いて、筆者ごとに分類する試行を行い、結果の正答率を比較した。再構成筆跡の分類は、クラスター分析および鑑定人1名の目視（パターン分類）で行った。オリジナル筆跡の分類は、パターン分類と同じ鑑定人1名が分類を行った。鑑定人は、パターン分類では、パターンの分類を行うという指示で分類を行った。オリジナル筆跡の分類試行は、パター

ン分類の1ヵ月後に行い、鑑定人には筆跡の分類を行うと指示した。分類結果の正答率を文字ごとにクラスター分析、パターン分類、オリジナル筆跡の分類で比較した結果、クラスター分析とパターン分析では正答率の平均は約40%であったが、オリジナル筆跡分類では、平均正答率は約88%であった。鑑定人に分類の手がかりについて聴取した結果、形態以外に色材の階調から書字運動情報を取得し、筆跡特徴として分類に利用していることがわかった。この結果から、印影鑑定でも階調変化を鑑定に利用していると考え、真正印影1個、押印方法が真正と同じ偽造印影1個を10回押印した印影10個、押印方法が異なる偽造印影2個で各10回押印した印影20個の輝度分布を比較した。その結果、真正印影と押印方法が異なる偽造印影では階調分布が真正印影とは相違していた。また、階調分布の相違は、鑑定人の目視結果とも一致していた。以上より、鑑定人の視覚による印影間の相違の一部は、輝度分布を用いることにより定量化が可能であると考えられた。

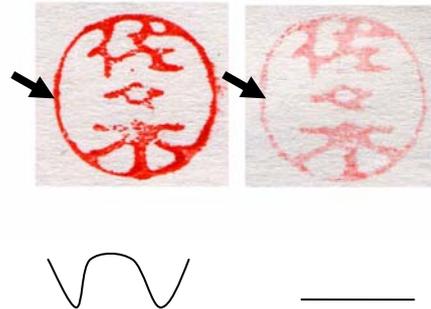


図1 押印手法の異なる印影の輝度分布
通常の押印手法による印影（左）と転写印影（右）

下のグラフは矢印部分の輪郭線の色材付着部分の輝度分布の相違を示す。通常の押印手法では、色材付着部分と用紙の境界部分の輝度が色材付着部分と異なっていた。

(6) 得られた成果の国内外における位置づけとインパクト：印影鑑定に関する定量化の試みは、重ね合わせ手法および重ね合わせ結果の評価の部分に関して行われてきたが、本研究では、鑑定人の知覚と鑑定結果の関係に注目し、定量化を試みている。この点は、従来の印影鑑定の定量化とは異なっており、印影鑑定の鑑定プロセスの定量化の研究に新し

い方向性を与えたと考える。

(7)今後の展望：鑑定人の専門知識の選択行動と鑑定資料との関連についてさらに考察を深め、この部分の定量化を試みたい。

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 12 件)

- ① 関陽子、先行知識が類似瀬に判断に及ぼす影響、日本教育心理学会第 51 回総会、平成 21 年 9 月 22 日、静岡大学
- ② 関陽子、How does a document examiner differentiate authors?、アメリカ法科学会第 61 回年次大会、平成 21 年 2 月 18 日、アメリカ合衆国デンバー
- ③ 関陽子、計測による類似データの分類、日本応用心理学会第 75 回大会、平成 20 年 9 月 15 日、横浜国立大学

[その他]

ホームページ等
なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

関 陽子 (SEKI YOKO)
科学警察研究所・法科学第四部・部付主任
研究官
研究者番号：1 0 3 5 6 1 5 7

(2) 研究分担者

なし ()

研究者番号：

(3) 連携研究者

なし ()

研究者番号：