

平成29年度
特許庁委託事業

平成29年度
人工知能技術等を活用した先行図形商標調査業務の
高度化・効率化実証的研究事業
事業報告書

第1.0版 平成30年3月30日

株式会社NTTデータ

本書に記載されている会社名、製品名などは、一般に各社の商標、または登録商標である。
また、本書では、®および™は明記していない。

1. 事業の背景と目的

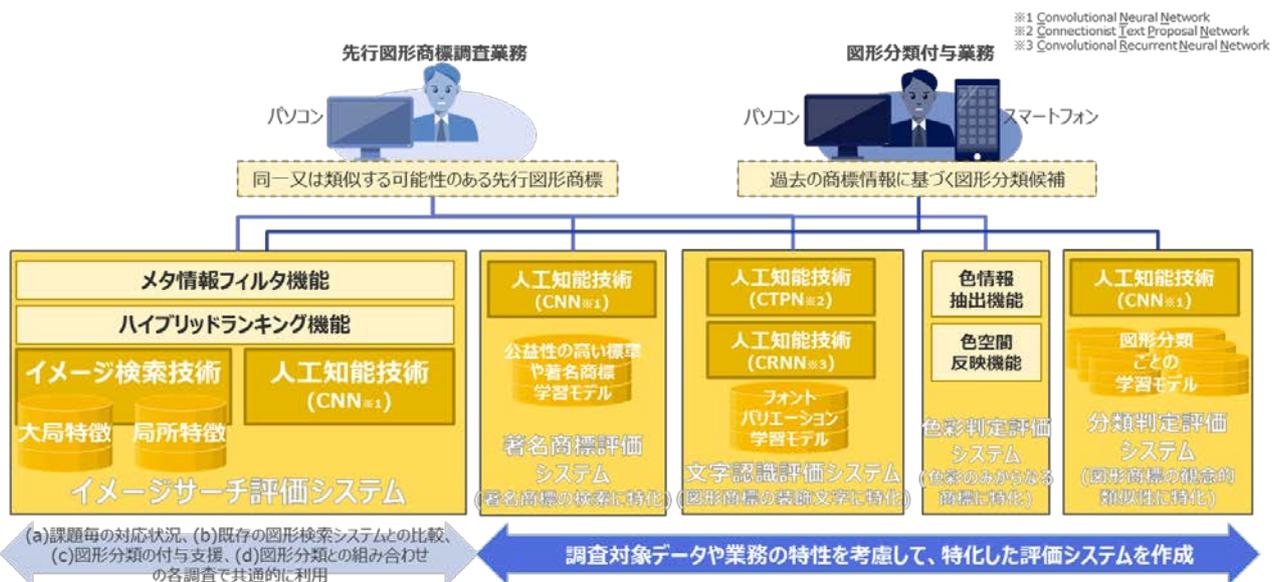
知的財産制度及び産業財産権を取り巻く環境が多様化・複雑化し、特許行政事務における事務処理量は増大している。こうした背景を踏まえ、特許庁では昨年度、特許行政事務に対する人工知能技術の適用可能性調査を実施し、人工知能技術の適用可能性や費用対効果が見込まれる業務を選定した。本事業では、選定した業務の1つである先行図形商標調査業務を対象に、イメージ検索技術及び人工知能技術による実機検証を行い、現在の技術水準及び導入によって想定される費用対効果を検討した。

2. 事業概要

2.1. 調査範囲

本事業では、画像データを入力に先行図形商標を抽出する技術について実機で調査する。具体的な調査項目としては、2014年に作成された「イメージサーチ報告書」にある課題ごとの対応状況、既存の図形分類による検索との比較、図形分類の付与支援や既存の図形分類との併用の有効性を対象とした。その他に、図形商標に見られる特徴を踏まえ、それぞれに特化した評価システムを構築し、その有効性を調査した。

図表 2.1-1 本事業の調査範囲と構築した評価システム



2.2. 事業の構成

本事業は以下の3つのフェーズで構成される。

- ・フェーズ1: システムの構築
 - … 整理標準化データ等に基づき、図形商標データの準備と調査に用いる各評価システムを構築
- ・フェーズ2: 調査等
 - … それぞれの評価システムを用いて、各調査項目への対応状況の調査を実施
- ・フェーズ3: 導入による費用対効果及びシステム再現のための要件整理等
 - … 調査結果を踏まえて、導入システム案と要件をまとめ、費用対効果を試算

3. 事業実施結果

3.1. システムの構築(フェーズ1)

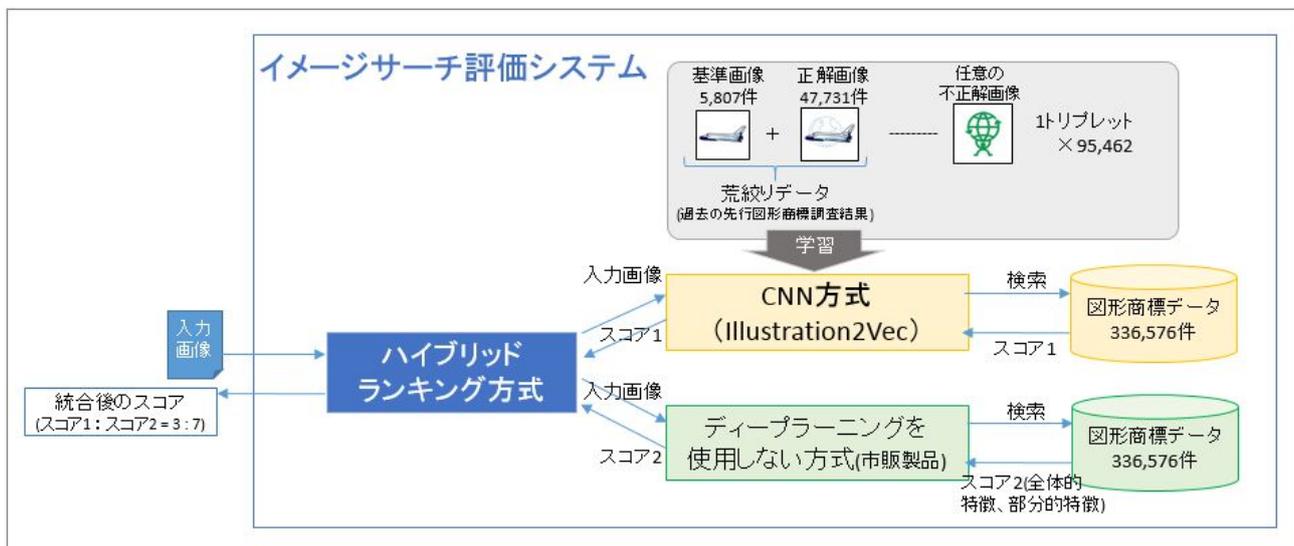
3.1.1. イメージサーチ評価システム

本システムはイメージ検索技術として、CNN¹を用いた方式及びディープラーニング技術を用いない方式に加えて、それぞれの検索結果のスコアを統合するハイブリッドランキング方式を採用した。

CNNを用いた方式では、イラスト画像を分類することを目的に作成された公開モデル「Illustration2Vec」を基に、特許庁が過去の先行図形商標調査業務で蓄積した荒絞りデータ²にある基準画像・正解画像に、任意の不正解画像を加えた3つの図形商標画像を1セットとした学習用トリプレットを95,462件用意し、追加学習した。ディープラーニング技術を用いない方式としては、画像の全体的な特徴による類似性と部分的な特徴による類似性の2つを用いて照合する仕組みを有する画像検索エンジンの市販製品を用いた。

これら2つの方式から最終的な類似性を判定するハイブリッドランキングでは、試行の結果、CNNを用いた前者の方式のスコアとディープラーニングを用いない後者の方式のスコアを3:7で統合することで最良の結果を得たため、当該割合を用いた方式とした。

図表 3.1-1 イメージサーチ評価システムの概要



3.1.2. 著名商標評価システム

著名な図形商標を対象とした評価では、「イメージサーチ報告書」の個別課題13)にあるとおり、一般的な図形商標の類似性の判断とは異なる点を踏まえ、著名商標に特化した評価システムを構築した。

本システムでは、形状が単純な図形、形状が複雑な図形、文字が写された図形などの5つの観点を定め、J-PlatPatにある著名商標から合計25の著名商標画像を選定した後、これらの画像に色の変更や縦横比の変更等を加えた合計17,500件の学習用データを作成し、CNNを用いた評価システムで学習を行った。

¹ Convolutional Neural Networkの略

²平成27年度に先行図形商標の調査を行った案件番号[出願番号]と、当該調査の荒絞り結果として記録された案件番号(出願番号等)の組み合わせの情報。ただし、拒絶理由の引用に用いた番号では無い。

図表 3.1-2 著名商標評価システムの概要

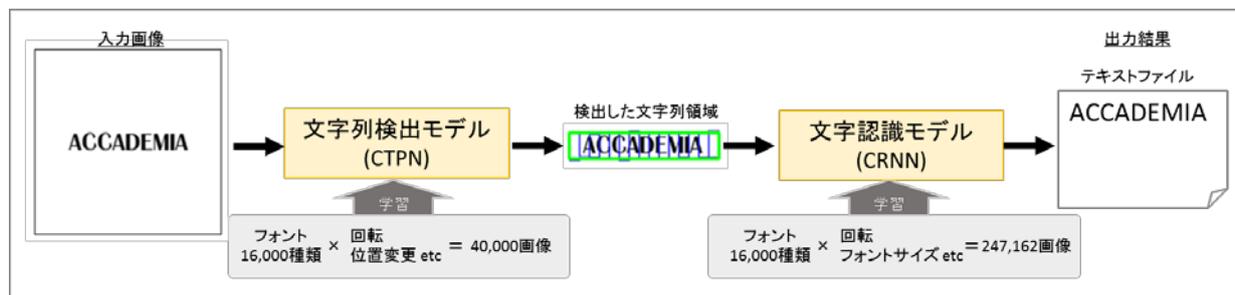


3.1.3.文字認識評価システム

「イメージサーチ報告書」の個別課題14)にある商標の文字部分の認識と文字としての把握については、図形商標内の文字領域を特定し、その文字の認識が必要となる。このため、当該課題についても、文字認識の評価に特化したシステムを構築した。

本システムでは、文字列の領域を検出する技術としてCTPN³を用い、領域特定後の文字認識を行う技術としてCRNN⁴を採用した。CTPNの学習では、16,000種類のフォントを用意し、それに文字列の回転や位置変更を加えて合計40,000件の学習データを用いた。また、CRNNの学習では、同フォントを用いて、同様に文字列の回転等を加えた合計247,162件の学習データを用いた。

図表 3.1-3 文字認識評価システムの概要



3.1.4.分類判定評価システム

現在、先行図形商標調査業務で利用されている図形分類は人手によって付与されている。当該付与作業に対する機械的な支援の有効性を評価した。

評価に当たっては、間接的な付与と直接的な付与の2つの方式を設けた。間接的な付与は、イメージサーチ評価システムに付与対象の画像を入力し、その検索結果の画像に付与されている図形分類から推定する方法である。直接的な付与は、分類付与に特化した評価システムとして、さらに2つの方法を設け、1つは図形分類が付与された画像を学習データにCNNを用いた図形分類ごとの判定モデルによって適否を判定し、もう1つは物体検出手法であるYOLO⁵を用いて図形商標の中から図形分類に該当する物体を検出することで判定する方

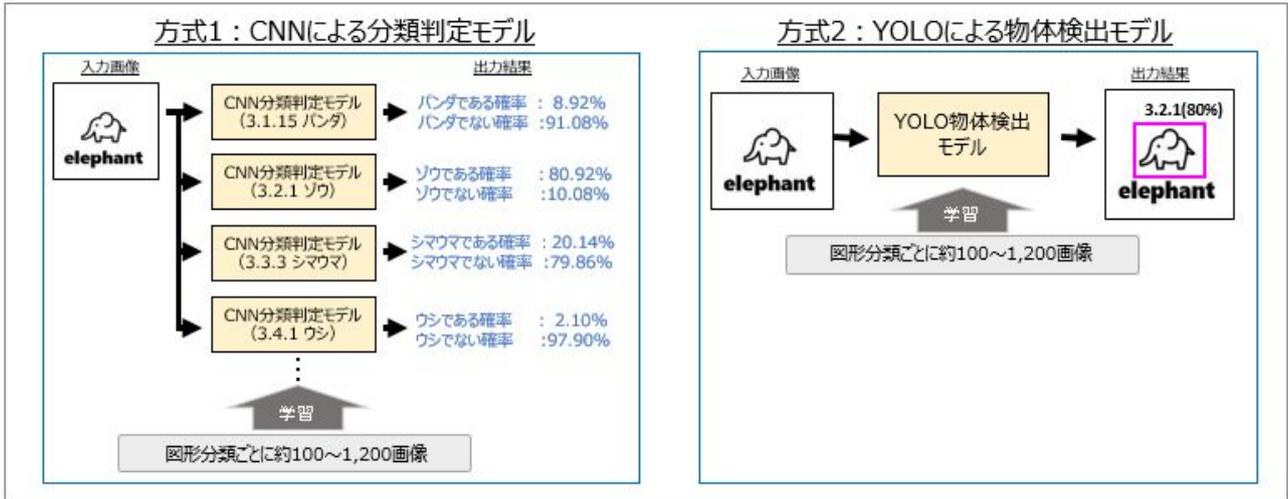
³ Connectionist Text Proposal Networkの略

⁴ Convolutional Recurrent Neural Networkの略

⁵ You Only Look Onceの略

法である。

図表 3.1-4 分類判定評価システムの概要



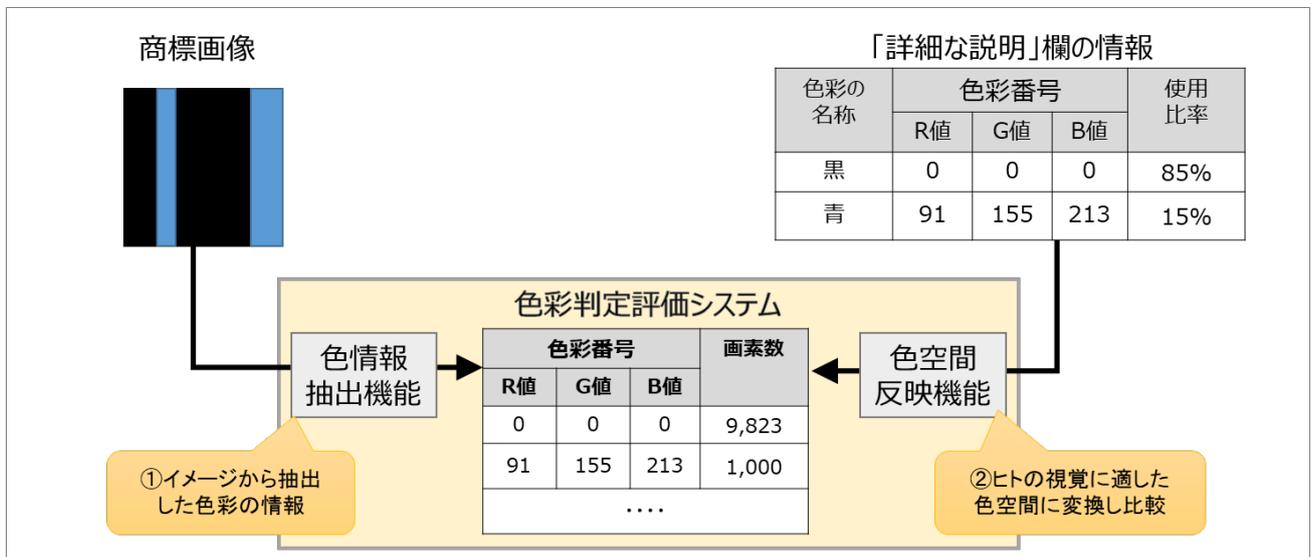
また、評価に際して、直接的な付与に用いる分類モデルの精度は、学習画像の分布割合に大きく影響を受けることが想定された。そこで、本検証では、概念的には同一で、形状のばらつき具合による分類精度を確認することを目的に、図形商標に表される対象物の形状が一定であるか、一定ではないかの観点で用意した。前者は、動物の図形分類の中からパンダ(図形分類3.1.15)やゾウ・マンモス(図形分類3.2.1)など5つの小分類を選定し、後者は食品の図形分類の中からラスク・薄切りパン(図形分類8.1.6)やクロワッサン(図形分類8.1.8)など同じく7つの小分類を選定した。用意した件数は、図形分類ごとに出願件数が異なるため、違いがあるものの、対象の図形分類ごとに約100~1,200件を用意した。

3.1.5. 色彩判定評価システム

色彩のみからなる商標は、単色もしくは複数色の組合せで構成され、商標の詳細な説明にそれらの色の具体的な情報が記載され、その画像が添付されている。審査では、説明の内容と画像の整合性を確認しており、当該業務の機械的な支援の有効性を評価するシステムを構築した。

本システムでは、RGBやPantone番号等で記載された色彩番号をRGBに変換・統一した後、色彩の類似性をRGBから「CIEL*a*b*」へ展開して比較する仕組みとした。

図表 3.1-5 色彩判定評価システムの概要



3.2. 調査等(フェーズ2)

3.2.1. 課題毎の対応状況等調査

(1) イメージサーチ評価システムによる課題全般に対する調査

A. 評価システム及びデータ

本調査では、イメージサーチ評価システムを用いて、CNNを用いた方式、ディープラーニングを用いない方式及び両方式の結果を統合するハイブリッド方式の3方式で比較した。当該システムには、先行図形商標データとして、整理標準化データ及び登録公報データから、合計336,601件を蓄積した。

次に、評価セットとしては、2つのセットを用意した。1つは「イメージサーチ報告書」に記載された全体課題及び個別課題に対応するように図形を加工して作成した合計12,073件の評価セットで、もう1つは商標有識者が実際の商標画像から各課題に相当するものとして選定した合計613件の評価セットである。これらの評価セットを用いて、入力画像に対する正解画像のN位正解率を求めた。

B. 調査結果

各課題に対する評価セットのN位正解率を集計した結果、ディープラーニングを用いない方式の精度がもっとも高く、次いでハイブリッド方式、CNNを用いた方式の順となった。

図表 3.2-1 各課題に対する方式別のN位正解率

項番	イメージサーチ報告書 課題 説明	CNN(%)			ディープラーニングなし(%)			ハイブリッド(%)		
		@10	@50	@100	@10	@50	@100	@10	@50	@100
1	結合(接触・重複なし)	0.2	0.2	0.5	74.6	79.4	81.3	48.3	53.1	54.8
2	結合(接触・重複あり)	25.7	32.4	35.7	86.8	88.6	89.3	84.1	85.4	86.5
3	背景あり	2.2	3.1	5.6	54.3	59.2	61.3	37.8	41.6	42.9
4	円や等線が複数個集合	22.2	26.1	29.5	57.6	64.8	67.7	57.2	63.8	66.5
5	淡色	19.9	28.2	31.6	83.5	85.2	85.7	83.0	84.1	84.8
6	色彩階調反転	27.0	33.3	34.9	69.9	74.6	77.8	73.0	79.4	82.5
7	色が異なる	59.2	60.9	61.8	81.5	83.2	84.0	79.8	81.1	81.9
8	要部が小さい	0.0	0.0	0.0	0.9	1.9	2.5	0.4	0.5	0.7
9	縦横比率が異なる	15.2	21.2	24.2	49.8	52.4	53.7	49.4	52.0	53.7
10	向きが異なる	7.2	8.8	9.5	21.8	24.4	27.1	20.2	24.4	27.7
11	一部が欠けている	13.3	19.1	21.0	88.4	89.5	90.0	87.9	89.2	89.4
12	観念による類似	0.0	0.0	0.4	1.3	1.7	2.6	0.9	0.9	2.2
13	著名商標	3.7	9.3	9.3	11.1	15.5	16.7	15.4	20.4	22.9
14	文字	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	12.5	0.0	0.0	0.0
15	全体:低解析度	10.0	11.7	14.2	91.7	92.5	93.3	90.0	90.0	90.0
16	全体:ノイズ	3.8	6.2	9.6	55.4	57.5	58.3	46.2	48.3	49.2
17	1. 3と7の組合せ	0.9	1.9	2.7	61.6	67.1	68.6	42.1	45.4	47.3
	2. 3と9の組合せ	0.3	0.5	1.1	24.6	28.6	30.3	14.2	16.2	17.8
	3. 7と9の組合せ	15.5	18.5	24.0	52.5	55.0	55.5	48.0	51.0	51.5
計	課題の重みを同一とした平均	11.9	14.8	16.6	50.9	54.0	55.7	46.2	48.8	50.1

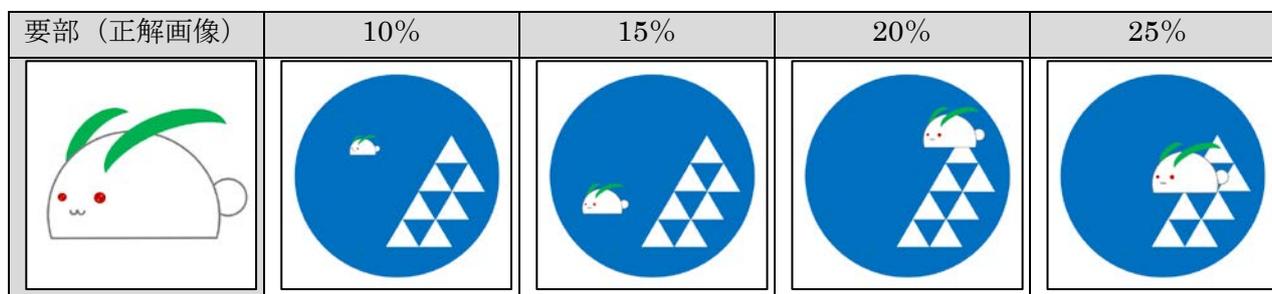
また、もっとも高い精度であったディープラーニングを用いない方式を対象に、「イメージサーチ報告書」において定義された各課題の難易度と今回の結果との比較を行ったところ、4課題で差異が見られたものの、ほぼ難易度としては同じ傾向があることを確認できた。

図表 3.2-2 イメージサーチ報告書における各課題の難易度と検証結果

イメージサーチ報告書 課題		イメージサーチ報告書における難易度	本検証結果に基づく難易度	ディープラーニングなし(%)		
項番	説明			@10	@50	@100
1	結合(接触・重複なし)	低	低	74.6	79.4	81.3
2	結合(接触・重複あり)	中	低	86.8	88.6	89.3
3	背景あり	中	中	54.3	59.2	61.3
4	円や等線が複数個集合	中	中	57.6	64.8	67.7
5	淡色	中	低	83.5	85.2	85.7
6	色彩階調反転	低	低	69.9	74.6	77.8
7	色が異なる	低	低	81.5	83.2	84.0
8	要部が小さい	中	高	0.9	1.9	2.5
9	縦横比率が異なる	中	中	49.8	52.4	53.7
10	向きが異なる	中	高	21.8	24.4	27.1
11	一部が欠けている	低	低	88.4	89.5	90.0
12	観念による類似	高	高	1.3	1.7	2.6
13	著名商標	高	高	11.1	15.5	16.7
14	文字	高	高	0.0	4.2	12.5
15	全体:低解析度	—	—	91.7	92.5	93.3
16	全体:ノイズ	—	—	55.4	57.5	58.3
17	1. 3と7の組合せ	—	—	61.6	67.1	68.6
	2. 3と9の組合せ	—	—	24.6	28.6	30.3
	3. 7と9の組合せ	—	—	52.5	55.0	55.5
計	課題の重みを同一とした平均	—	—	50.9	54.0	55.7

難易度を高と判定した「個別課題8) 要部が小さい」では、正解画像の縮尺を10%~25%に変更して、その他の画像と合成した画像を作成し、それを入力画像とした時の正解画像のN位正解率を評価したが、縮尺を小さくするにつれて精度も低下した。

図表 3.2-3 個別課題8の評価データ例

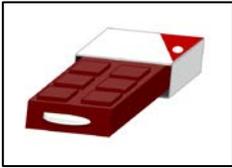
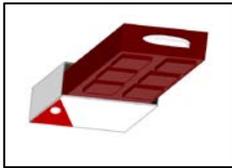


図表 3.2-4 個別課題8における縮尺別のN位正解率

縮尺	ディープラーニングなし (%)				
	@10	@50	@100	@500	@1000
10%	0.0	0.0	0.0	0.8	1.0
15%	0.0	0.0	0.3	1.3	2.0
20%	0.0	1.0	2.0	5.5	7.0
25%	3.3	6.0	7.3	11.8	15.0
全体	0.8	1.8	2.4	4.8	6.3

また、同様に難易度を高と判定した「個別課題10) 向きが異なる」では、正解画像に6通りの傾き・回転(左右30度、左右90度、180度回転、左右反転)をつけた画像を作成し、それを入力画像とした時の正解画像のN位正解率を評価した。180度回転や左右反転で一定の精度を確認できた一方、左右30度回転及び左右90度回転で精度の低下が見られた。

図表 3.2-5 個別課題10における評価結果例

要部（正解画像）	クエリ画像	イメージ検索 (順位/類似度)
	右 30 度回転 	下位
	180 度回転 	上位
	左右反転 	上位

図表 3.2-6 個別課題10の評価データパターンごとのN位正解率

傾き/回転	ディープラーニングなし (%)				
	@ 10	@50	@ 100	@500	@ 1000
左 30 度	7.5	12.5	17.5	20.0	27.5
右 30 度	7.5	10.0	15.0	22.5	27.5
左 90 度	10.0	12.5	12.5	17.5	22.5
右 90 度	12.5	15.0	15.0	20.0	27.5
180 度	52.5	57.5	62.5	75.0	77.5
左右反転	75.0	77.5	82.5	87.5	87.5
全体	27.5	30.8	34.2	40.4	45.0

CNNを用いた方式は全体傾向として精度が低い結果であったが、「個別課題12)概念による類似」や「個別課題13)著名商標」に該当する評価セットの一部で、ディープラーニングを用いない方式よりも精度の向上が見られた。

(2) 著名商標評価システムによる個別課題13に対する調査

A. 評価システム及びデータ

本調査では、「イメージサーチ報告書」の「個別課題13)著名商標」に特化し、著名商標評価システムを用いて、著名商標から作成した類似画像(以下、二次創作画像という)を入力とした際に、適切な著名商標が検出されること、また、二次創作画像以外を入力とした時に著名商標が検出されないことを評価した。

本調査の対象としては25種類の著名商標画像を選定した。選定に際しては、以下の5つのパターンを設けて、J-PlatPatの著名商標から各5件を選定し、その評価データとして各著名商標に2件ずつ(計50件)の二次創作画像を用意した。加えて、著名商標を含まない画像を50件用意した。

パターン①: 形状が単純な図形が描画された画像(文字の記載はなし)

パターン②: 形状が複雑な図形が描写された画像(文字の記載はなし)

パターン③: 文字が写された画像(背景・その他図形要素はなし)

パターン④： 文字が描写され、かつ単純な形状を伴う画像

パターン⑤： 文字が描写され、かつ複雑な背景を伴う画像

B. 調査結果

評価では、二次創作画像を入力とした際に、検索結果の1位に、「1.適切な著名商標が検出された割合」、「2.適切でない著名商標が検出された割合」、「3.著名商標が検出されない割合」の3つの観点で評価した。

また、著名商標を含まない画像を入力とした際は、検索結果の1位に、「4.正しく著名商標が検出されない割合」、「5.誤っていずれかの著名商標が検出された割合」の2つの観点で評価した。それぞれの精度結果及び検索結果例を以下に示す。

図表 3.2-7 著名商標評価システムによる評価結果

評価セット		件数	1.適切な著名商標が検出された割合	2.適切でない著名商標が検出された割合	3.著名でない商標が検出された割合	4.著名商標が検出されない割合	5.いずれかの著名商標が検出された割合
二次創作画像	①:形状が単純な図形が描画された画像(文字の記載はなし)	10件	90%	10%	0%	—	—
	②:形状が複雑な図形が描写された画像(文字の記載はなし)	10件	70%	10%	20%	—	—
	③:文字が写された画像(背景・その他図形要素はなし)	10件	70%	10%	20%	—	—
	④:文字が描写され、かつ単純な形状を伴う画像	10件	80%	0%	20%	—	—
	⑤:文字が描写され、かつ複雑な背景を伴う画像	10件	80%	0%	20%	—	—
	①～⑤の全体	50件	78%	6%	16%	—	—
著名商標以外の画像		50件	—	—	—	94%	6%

今回の検証では、いずれの二次創作画像に対しても、適切な著名商標を70%超の精度で検索することができた。また、著名商標を含まない画像に対する著名商標の誤検知も95%近い精度で回避できている。これらの結果から、著名商標判定システムの仕組みによって、二次創作画像に相当する入力画像に対して、著名商標を含む可能性をアラートとして提示することの実現性が期待される。

(3) 文字認識評価システムによる個別課題14に対する調査

A. 評価システム及びデータ

本調査では、「イメージサーチ報告書」の「個別課題14)文字認識」に特化し、図形商標にみられる文字列として、7つのパターンを設定し、それぞれ評価データを用意した。これらの評価データに対して、画像内の文字列領域を正しく検出できるか、また、文字列領域を正しく検出できたデータを対象に正しく文字を認識できるかを検証した。

図表 3.2-8 文字認識に関する評価データのパターン

評価データのパターン	件数
①:複数フォント・文字数が描画された画像	229件
②:アーチ状の加工がされている文字列が描画されている画像	36件

③:傾斜の加工がされている文字列が描画されている画像	42件
④:文字間隔が一定値空くよう加工された文字列が描画されている画像	36件
⑤:ウェーブ状の加工がされている文字列が描画されている画像	36件
⑥:複数のフォントが結合されている文字列が描画されている画像	48件
⑦:装飾文字列の背景にイラストが描画されている画像	100件

B. 調査結果

文字列検出モデルの評価では、検出結果を「1.適切な箇所が文字列と検出された割合」、「2.誤った箇所が文字列と検出された割合」、「3.文字列が検出されなかった割合」の3つに分類して評価した。また、「2.誤った箇所が文字列と検出された割合」は、以下のいずれかの条件に該当している。

- ・文字列の一部分しか検出されていない
- ・文字列が上下もしくは左右に分割され、複数の文字列として検出されている
- ・複数の文字列が1つの文字列として検出されている
- ・背景を文字列として検出している

図表 3.2-9 評価データパターン別の文字列検出に係る評価結果

パターン	件数	1.適切な箇所 が文字列と検 出された割合	2.誤った箇所 が文字列と検 出された割合	3.文字列が検 出されなかつ た割合
①:複数フォント・文字数が描画された画像	229件	47%	50%	3%
① :アーチ状の加工がされている文字列が描画されている画像	36件	36%	58%	6%
② :傾斜の加工がされている文字列が描画されている画像	42件	83%	12%	5%
③ :文字間隔が一定値空くよう加工された文字列が描画されている画像	36件	78%	22%	0%
④ :ウェーブ状の加工がされている文字列が描画されている画像	36件	86%	11%	3%
⑤ :複数のフォントが結合されている文字列が描画されている画像	48件	22%	57%	21%
⑥ :装飾文字列の背景にイラストが描画されている画像	100件	66%	15%	19%

次に、文字認識モデルの評価は、文字列検出モデルで適切な箇所が検出されたデータのみを対象とした。評価指標としては、正解文字列と認識結果文字列の差異を表す標準化編集距離を用い、この値が「0.00～0.25」、「0.26～0.50」、「0.51～0.75」、「0.76～1.00」の各段階に属する割合で評価している。標準化編集距離は0.00から1.00の間を取る値で、増加するほど正解文字列からかけ離れた文字列となることを示すことから、「0.00～0.25」では正解文字列に近いが、「0.26～0.5」では30%の文字が誤りもしくは欠落し、「0.51～0.75」や「0.76～1.00」では半数以上の文字が誤りもしくは欠落する。

図表 3.2-10 評価データパターン別の文字認識に係る評価結果

パターン	件数	1.編集距離	2.編集距離	3.編集距離	4.編集距離
		0.00～0.25 の割合	0.26～0.50 の割合	0.51～0.75 の割合	0.76～1.0 0の割合

① :複数フォント・文字数が描画された画像	130 件	71%	8%	8%	13%
② :アーチ状の加工がされている文字列が描画されている画像	13 件	15%	23%	15%	46%
③ :傾斜の加工がされている文字列が描画されている画像	35 件	3%	3%	9%	86%
④ :文字間隔が一定値空くよう加工された文字列が描画されている画像	28 件	61%	21%	11%	7%
⑤ :ウェーブ状の加工がされている文字列が描画されている画像	31 件	10%	6%	32%	52%
⑥ :複数のフォントが結合されている文字列が描画されている画像	13 件	8%	23%	31%	38%
⑦ :装飾文字列の背景にイラストが描画されている画像	70 件	10%	16%	23%	51%

今回の検証では、字形が標準的なものに近く、また文字列の並びが比較的横一線に近いケースでは、概ね高い精度で文字を認識できることを確認できた。

一方で、文字列の並びが横一線からかけ離れた場合や、標準的な字形から大きく離れた文字、背景イラストと重なった文字については課題が残る結果となった。実業務では、やや標準から離れた字形、アーチや傾斜状の文字配置、イラストとの重なり等も多く見られるため、適用に当たってはこうした課題への取り組みをさらに進めていくことが重要である。

3.2.2. 図形分類の付与支援機能の可能性調査

(1) イメージサーチ評価システムによる間接的な付与支援

A. 評価システム及びデータ

本調査では、イメージサーチ評価システムを用いて、そのサーチ結果を以下の3つのケースと類似する画像が検出されなかったそれ以外に分けて評価した。

- ・ケース1: 全体形状がほぼ一致する画像が存在
- ・ケース2: 全体形状がある程度一致する画像が存在
- ・ケース3: 部分的に形状が類似する画像が存在
- ・ケース1～3以外: 類似する画像の検出なし

また、ケース2を対象に、図形分類間の共起関係にも着目して、図形分類候補を提示する仕組みを加えた。なお、評価セットとしては、ランダムにサンプリングした図形商標を232件、幾何図形に該当する図形商標を100件、形状が一定の図形商標を50件(図形分類3.1.15 パンダが付与された図形商標)、形状が一定ではない図形商標50件(図形分類8.1.19 チョコレート・砂糖菓子が付与された図形商標)の合計432件を選定した。

B. 調査結果

ケース1においては、同一又は酷似した図形商標が検出されるため、予備的に付与された図形分類の有無による一部に差異は存在するものの、先行図形商標に付与された図形分類をほぼそのまま採用すればよいことが判明した。ケース2においては、ケース1と比較して付与漏れが増えたものの、システムの出力した図形分類候補を業務有識者によって確認した結果、サーチ業務で利用される重要度の高い図形分類の漏れは少なく、また、正解の図形分類を提示する精度に至らない場合においても、上位の階層を提示する等によって、付与すべき図形分類の想起することにつながるため、付与支援としての有効性が確認された。一方、ケース3では、付与漏れが多い結果となったが、部分的な形状に着目して、要部のみを切り出してイメージサーチを行う等によって、ケース2相当まで精度が高まることが期待される。評価セット及びケースごとの精度結果を以下に示す。

図表 3.2-11 イメージサーチ評価システムを用いた図形分類付与支援の評価結果

評価セットの種類	件数	イメージサーチ結果の該当ケース	該当件数	付与漏れの割合	付与誤りの割合
ランダムにサンプリングされた図形商標	232 件	ケース 1	0 件	—	—
		ケース 2	19 件	44%	39%
		ケース 3	27 件	85%	49%
		類似画像なし	186 件	—	—
幾何図形	100 件	ケース 1	6 件	29%	22%
		ケース 2	27 件	54%	42%
		ケース 3	38 件	90%	56%
		類似画像なし	29 件	—	—
形状が一定のもの（「3.1.15 パンダ」が付与されている図形商標）	50 件	ケース 1	0 件	—	—
		ケース 2	4 件	8%	37%
		ケース 3	8 件	37%	25%
		類似画像なし	38 件	—	—
形状が一定でないもの（「8.1.19 チョコレート、砂糖菓子」が付与されている図形商標）	50 件	ケース 1	1 件	21%	4%
		ケース 2	4 件	4%	8%
		ケース 3	14 件	48%	21%
		類似画像なし	31 件	—	—
合計	432 件	—	432 件	—	—

(2) 分類判定システムによる直接的な付与支援

A. 評価システム及びデータ

本調査では、CNNによる分類判定モデルとYOLOによる物体検出モデルの2つのモデルを用いた分類判定評価システムを用いて評価した。評価セットとしては、要部の形状の相違、背景の有無、文字列の有無や要部の大きさといった観点を考慮して、形状が一定となる動物を対象に230件、形状が一定とならない食料品を対象に340件を用意した。

B. 調査結果

適用モデルの違いによる精度の差として、CNNによる分類判定は付与漏れが少ない一方、付与誤りが高くなった。また、YOLOによる分類判定はその逆の結果になった。次に、付与漏れが少ないCNNによる分類判定結果のうち、形状が一定であるか否かによる違いとしては、想定どおり、形状が一定である図形分類の精度が高い結果となった。

ただし、いずれのモデルにおいても、実業務の適用に向けては更なる精度改善が必要である。比較的精度の高いCNNによる分類判定を、形状が一定の図形分類に適用する場合であっても、正例画像の不足によって適切な分類が付与されていないことが想定される。このため、精度向上に向けては、より多くの正例画像を学習する必要がある。

図表 3.2-12 分類判定評価システムを用いた図形分類付与支援の評価結果

モデル	図形分類	付与漏れの割合	付与誤りの割合	適用可能性の期待
CNNによる分類判定	形状が一定のもの(3.動物)	28%	85%	高
	形状が一定でないもの(8.食料品)	42%	99%	中
YOLOによる物体検出	形状が一定のもの(3.動物)	57%	48%	低
	形状が一定でないもの(8.食料品)	50%	50%	

3.2.3. 図形分類による検索システムとの組合せの可能性等調査

(1) 評価システム及びデータ

本調査では、イメージサーチ評価システムを用いて、既存の検索システムで利用される図形分類・類似群コードとイメージサーチを併用した場合における精度を評価した。評価セットとしては、図形特性に応じた利用可能性を調査するため、以下の3つのケースを設定し、過去の先行図形商標調査業務における荒絞りデータから選定した。

- ・図形分類の判断の難易度が高い「幾何学図形」の画像 10件
- ・図形分類の判断が比較的容易と考えられる「動物」の画像 10件
- ・図形商標全体での類似性だけでなく、要部に着目した複数の要部を有する画像 20件

図表 3.2-13 評価データの例



(2) 調査結果

それぞれのケースにおいて、入力画像とそれに付与されている図形分類及び類似群コードをインプットとした場合における、正解画像のN位正解率で評価を行った。また、図形分類については、第一階層から全階層まで段階的に併用を行った場合における結果も取得した。

図表 3.2-14 図形分類とイメージサーチを併用した場合におけるN位正解率

検索対象の絞り込み条件	幾何学図形 精度(%)			動物 精度(%)			複数要部 精度(%)					
	平均検索母数	@10	@100	@500	平均検索母数	@10	@100	@500	平均検索母数	@10	@100	@500
1. なし	336601件	20	60	60	336601件	0	0	0	336601件	0	0	20
2. 類似群コードのみ	71628件	30	60	80	62011件	0	0	10	49007件	0	10	40
3. 類似群コード+図形分類第一階層	44814件	30	60	80	21682件	0	10	40	26985件	0	20	50
4. 類似群コード+図形分類第二階層	26104件	30	60	80	14268件	0	10	40	18043件	0	25	55
5. 類似群コード+図形分類全階層	15997件	40	70	80	8386件	0	10	60	14031件	0	35	55

(@10は10位までに正解画像が検出される割合を示し、以下、@100は100位、@500は500位までを意味する)

本検証における図形特性による精度の違いとしては、動物と比較して、幾何学図形で類似画像検索の精度が高い傾向が確認できた。検索精度に差が生じる要因のひとつとして、先行図形商標調査における類似観点及び類似範囲の広さの差が想定される。荒絞りデータから選定した評価セットでは、幾何学図形は形状の類似性が高いものが多い一方で、動物は形状そのものだけでなく、特定の物体(特定の動物)であるという認識を伴う、概念的類似観点が比較的強く含まれる傾向が見られた。このため、図形の特徴を主に用いる類似画像検索において、動物と比較すると、幾何学図形に精度の優位性があるものと考えられる。

先行図形商標調査業務において、図形分類を用いた検索式を検討する際に、使用する図形分類の判定の難易度は図形特性によって差異があるものと考えられる。例えば、一部の幾何学図形のように言語による表現が難しい画像では、下位階層まで含めた統一的な図形分類の選択の難易度は高く、業務実施者の負担が大きい。一方で、動物のように特定の物体としての認識が容易である画像は、図形分類の下位階層までの判断も比較的容易と想定される。

これらの結果から、特に、図形分類判定が難しい幾何学図形を対象とした場合、図形分類の上位階層とイメージサーチの併用によって、検索式作成に係る業務実施者の負担軽減につながり、業務における有効性が高

いと考えらえる。

3.2.4. 既存の図形検索システムとの比較

本調査では、先行図形商標調査業務を対象に、従来の図形分類を用いた検索式による方法とイメージサーチによる方法について、先行図形商標調査の実務を担当する商標有識者によって、作業時間や検索結果の比較・評価を行った。

まず、作業時間について、従来方法ではスクリーニングから結果整理に至るまで1件当たり平均で45分を要していたが、イメージサーチによる方法では実行ボタン押下から結果表示まで1件当たり平均1分となった。

次に、検索精度については、「イメージサーチ報告書」の各課題に沿って比較・評価を行った。評価では、商標審査において拒絶理由の引用となる可能性及び参考となる商標の観点で、従来方法を用いて人手によって選定した図形商標を正解とし、イメージサーチによる当該商標の検出可否をもって評価した。評価の結果、図形商標が淡色、観念によるサーチの場合、さらには、文字との結合の商標の場合のほか、図形商標中の一部に要部が存在するもの、さらに当該要部が淡色、小さい(極少を含む)、要部以外の部分に埋没、反転、著名等、審査の観点上、適切なサーチが困難と思われる場合が存在することが判明した。

しかしながら、図形分類による人手のサーチ結果を最終確認する意味で、イメージサーチを行うことにより、図形調査の更なる品質向上に大いに利用可能であることや、その他に図形分類の付与に際し、視覚上同一又は酷似する図形商標はもとより、図形分類を付与したい図形商標に類似する図形商標のイメージサーチを行い、適切な図形と思われる案件の図形分類を確認し、その結果を参考にすることで、図形分類の付与にも寄与することが確認された。

3.2.5. その他の調査

(1) 色彩のみからなる商標の比較機能の評価

A. 評価システム及びデータ

本調査では、色彩評価判定システムを用いて、J-PlatPatから収集した64件の色彩のみからなる商標のデータで評価を行った。評価では、収集した出願内容ごとに、商標の説明に記載された配色情報(色とその割合)と画像から抽出した色情報の相違の有無を判定した。

B. 調査結果

対象とした64件のうち、52件で相違がないことが確認された。相違ありと判定した12件は、色は一致するがその割合が異なるケースが2件、色が一致しない(配色情報に記載された以外の色が含まれる)ケースが10件となった。なお、本評価では判定のしきい値を5%に定め、色の割合が5%を超えて乖離した場合に割合相違や色相違と判定した。

図表 3.2-15 色彩判定評価システムによる評価結果

評価結果	相違箇所	件数(全 64 件)
相違なし	—	52 件
相違あり	割合相違(色は正しい)	2 件
	色相違	10 件

図表 3.2-16 色彩判定評価システムにおける評価結果例

「相違なし」の事例			「割合相違」の事例(1)				「割合相違」の事例(2)			「色彩相違」の事例			
													
	橙	その他		黒	青	その他		緑	その他		黒	青	その他
画像	98%	2%	画像	75%	25%	0%	画像	86%	14%	画像	46%	37%	17%
商標の説明	100%	-	商標の説明	85%	15%	-	商標の説明	100%	-	商標の説明	61.2%	38.8%	-
一部、背景色が含まれるが、しきい値内であるため相違なしと判定			色は同一だが、比率がしきい値を超えて異なるため割合相違と判定				背景に含む白色の影響で、その他の割合がしきい値を超えるため割合相違と判定			画像中の黒が、商標の説明に記載されたRGB番号(0,0,0)から乖離しており、その他に振り分けられたため、色相違と判定			

色情報を目視で判断することは難易度が高く、システムによる類似性判定は業務支援として有効と考えられる。また、本評価では出願内容の整合性を比較する仕組みとしたが、当該仕組みの応用によって、先行出願との比較も可能である。

(2) 他のイメージ検索サービスとの比較

イメージ検索を有する他のサービスとの比較としては、海外知財庁が提供する5つのサービス及び日本国内の民間における1サービスの計6サービスを選定した。

選定した各サービスを用いて、「イメージサーチ報告書」の各課題の対応状況を調査した結果、同報告書に記載された難易度とほぼ同様の傾向が確認できた。ただし、「個別課題1) 物体や文字列との結合」は同報告書で難易度が低となっていたものの、本調査の結果の精度としては比較的悪く、難易度 高と想定される。また、「個別課題5) 淡色での描写」は同報告書で難易度が中となっていたものの、本調査では比較的よい精度であることが確認でき、難易度 低と想定される。

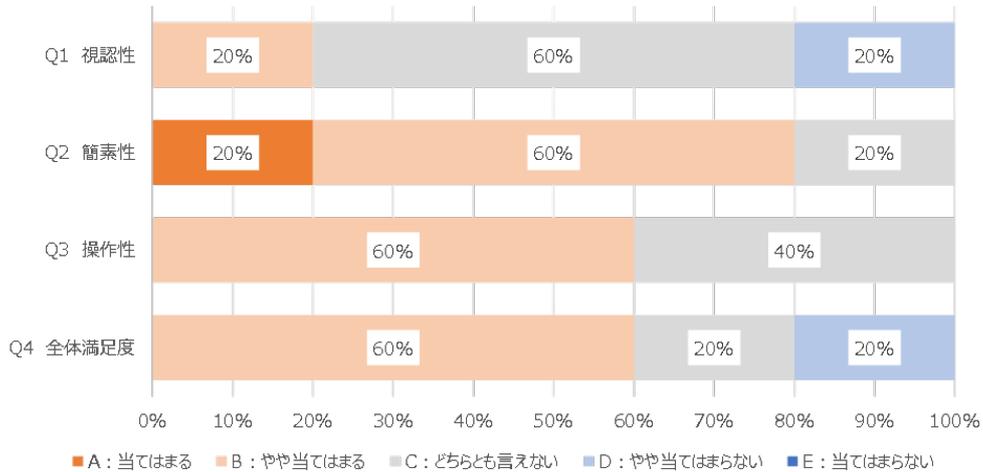
(3) ユーザ評価

構築したイメージサーチ評価システムを用いて、イメージサーチ機能及び図形分類付与支援機能の有効性のユーザ評価を行った。評価には、先行図形調査業務や図形分類付与業務の経験を有する商標有識者5名が参加し、一定期間、当該システムを利用した後、アンケート及びヒアリングを行った。

A. イメージサーチ機能

アンケート結果では、全体満足度として6割がやや当てはまるを選択しており、比較的肯定的な回答であった。定性的な意見として、視認性について、検索結果を1画面に収めたいといった要望があった他、操作性について、結果のリスト表示方法の改善要望等が挙げられた。また、業務への導入イメージについてヒアリングした結果としては、本格調査前の下調べとしての活用や既存の図形分類による検索の補完としての利用方法に期待が寄せられた。

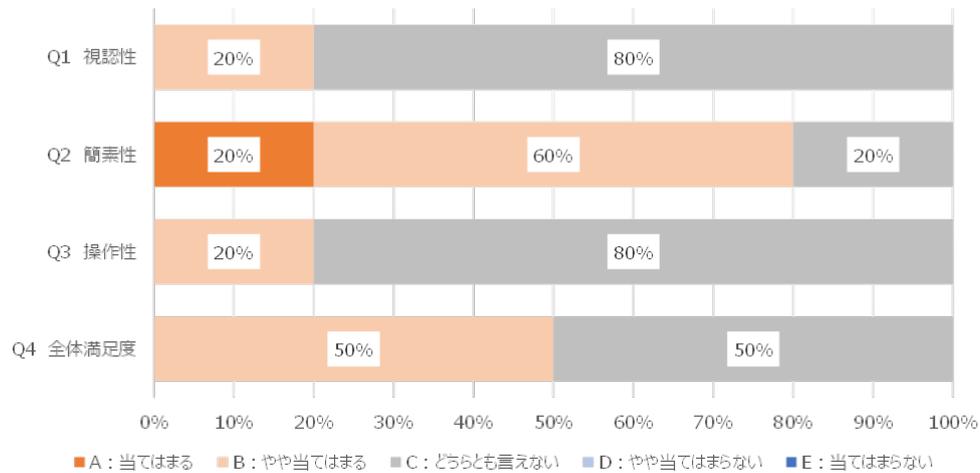
図表 3.2-17 イメージサーチ機能に関するユーザ評価結果



B. 図形分類付与支援機能

アンケート結果では、全体満足度として半数がやや当てはまるを選択している。具体的には、過去出願案件に共通的な図形分類を提示してほしいといった意見などが挙げられた。また、業務への導入イメージについてヒアリングした結果としては、図形分類付与業務の補助ツールとしての利用や過去の同一・酷似の図形商標に付与された図形分類の統一化のための利用に期待が寄せられた他、先行図形商標調査業務で検索式を作成する際の下調べとしての利用可能性も挙げられた。

図表 3.2-18 図形分類付与支援機能に関するユーザ評価結果



3.3. 導入による費用対効果及びシステム再現のための要件整理等(フェーズ3)

3.3.1. 導入システム案

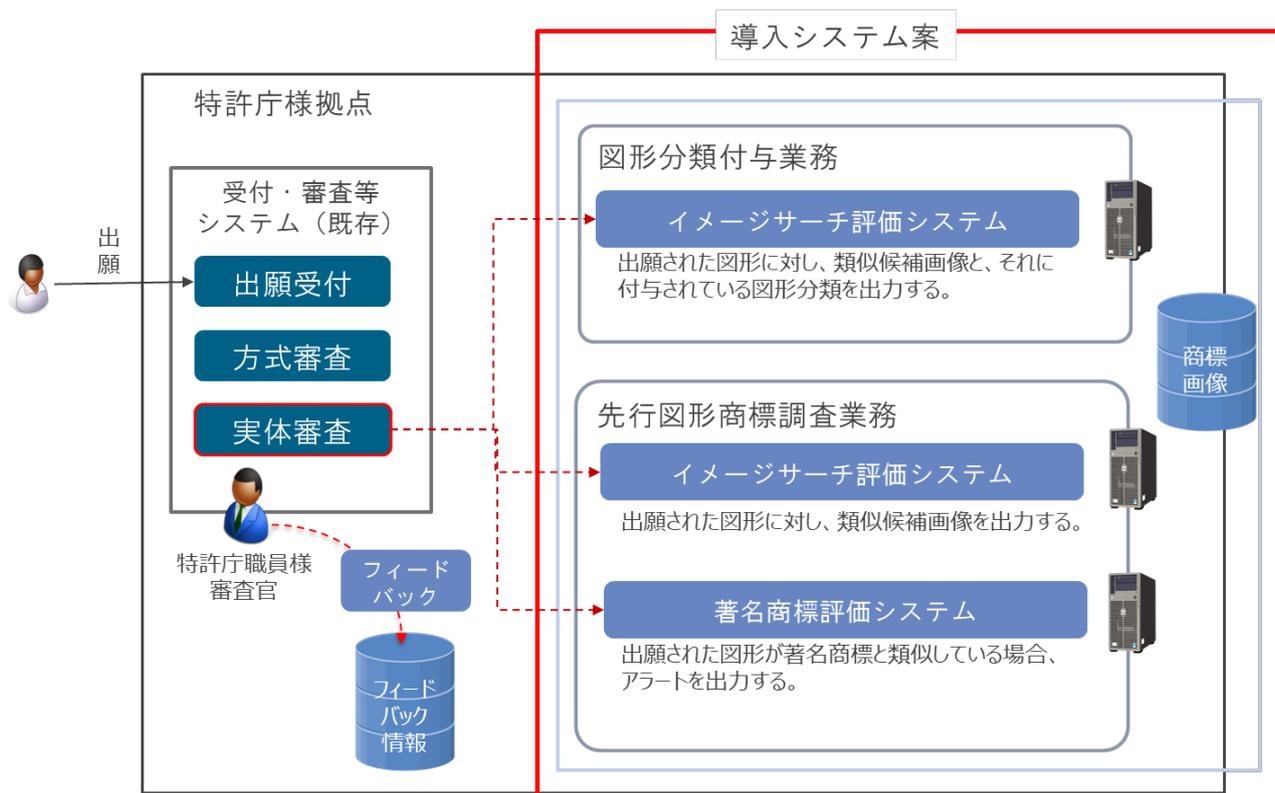
本事業で人工知能技術等の活用を検討した業務を、先行図形商標調査業務に加えて、図形分類付与業務、色彩比較業務の3つに分類した。これらの業務に対して、検証で用いた各評価システムとその精度結果から、システム化範囲を以下のとおり設定した。

図表 3.3-1 システム化範囲の整理結果

評価システム	図形分類付与業務		先行図形商標調査業務		色彩比較業務	
イメージサーチ 評価システム	○	間接的な図形分類候補の提示では、ほぼ同一の図形は高い精度で検出されるなど、分類付与の作業効率の向上や付与のばらつきの低減に効果が期待されるため、導入を検討する	○	一定の検索精度が確認されたが、課題毎に精度のばらつきがあるため、補助的な利用としての導入を検討する	—	(適用箇所なし)
著名商標評価 システム	—	(適用箇所なし)	○	二次創作画像から著名商標を一定の精度で検出可能なため、入力画像に対して、類似する著名商標候補を提示する仕組みを検討する	—	(適用箇所なし)
文字認識評価 システム	×	現時点で十分な精度に達しないため、システム化検討対象外とする	×	現時点で十分な精度に達しないため、システム化検討対象外とする	—	(適用箇所なし)
色彩判定評価 システム	—	(適用箇所なし)	—	(適用箇所なし)	×	一定の精度を確認できたが、色彩のみからなる商標は件数が少ないため、現時点ではシステム化検討対象外とする
分類判定評価 システム	×	直接的な図形分類候補の提示は、現時点で十分な精度に達しないため、システム化検討対象外とする	—	(適用箇所なし)	—	(適用箇所なし)

システム化範囲を踏まえて、想定されるシステム導入案を示す。

図表 3.3-2 導入システム案のイメージ



4. 考察

本調査によって、「イメージサーチ報告書」の各課題への対応状況等を実証によって明らかにした。また、既存システムとの比較やデモシステムを用いたユーザ評価によって、商標有識者による各技術の有効性についても整理した。

先行図形商標調査業務においては、機械的な検証結果で課題ごとに効果の優劣は見られたものの、ユーザ評価において、「システムの実施するサーチ方針が必ずしも明確ではないため、本調査に利用するものではないが、下調的に併用することで時間短縮や品質向上が期待できる」といった、これまでの調査方法との併用による効果への期待を確認した。

また、図形分類付与業務においては、ほぼ同一形状の図形が出願されるケースもあり、システム的な支援によって、品質の均一化や作業の効率化が期待される結果となった。ユーザ評価においても、「過去に付与した結果を参照にすることができることから、ノウハウの共有化による付与結果の統一といった品質の向上が期待できる」といった意見や、発展的用途として、「先行図形商標調査を行う際に、検索式作成の下調べのための補助ツールとして利用の可能性はある」といった意見を得た。

今後は、技術的側面では、対応可能な課題の範囲を広げていくことが求められる。図形商標で類似と判定する観点には、形状だけでなく概念的なものや、背景の情報を除去して特定の領域に注目するなど、複数存在する。これらの観点や課題を一つの方法で全て解決できるものとは考えづらく、観点・課題毎に特化した対応技術と各方法の統合方式の実現が求められる。業務的な側面からは、図形分類との併用が期待されることから、現状業務との連携を考慮した業務プロセスの設計や、業務実施にあたり提示すべき情報項目などの画面デザインのプロトタイプング等を通じて、より具体化していくことが必要である。