

画像イメージ検索技術に関する 次世代検索システム開発に向けた調査

《意匠》調査結果概要

平成21年5月

特許庁

※本資料は、平成20年度実施の「画像イメージ検索技術に関する次世代検索システム開発に向けた調査」
(実施事業者:(株)NTTデータ)の調査結果の概要版である。

● 本資料の概要

画像イメージ検索技術の調査における検証結果を総括し、その概要を記載する

【記載概要】

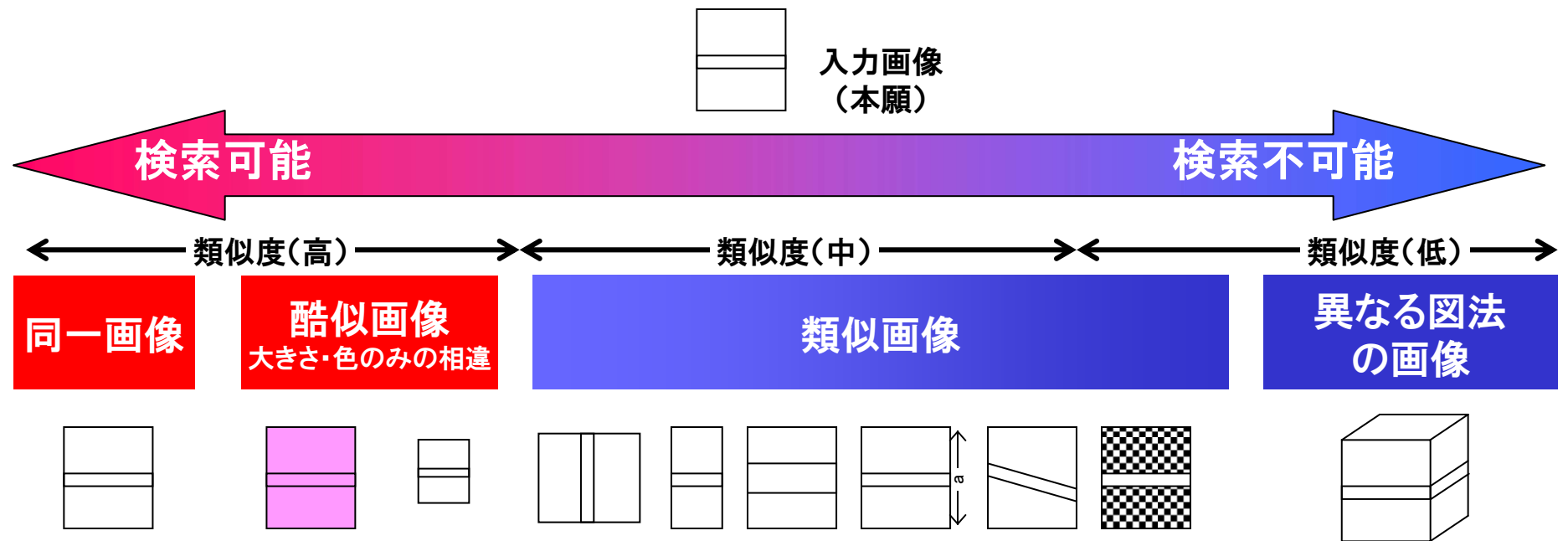
1. 画像イメージ検索技術の概要
2. 画像イメージ検索の意匠審査への適用範囲とその調査
3. 実施計画と実績
4. 検証内容
 - 4.1 機械検証
 - 4.2 ユーザ検証
 - 4.3 外部ユーザ検証
5. 今後の課題
6. 検証報告の結論

1. 画像イメージ検索の概要

一般的な画像イメージ検索技術は次の通り

- ・ 画像全体の類似性に基づき、類似度順に検索結果を出力する
- ・ 類似画像は、画像の形状の違いの程度により検索可能性が変化する
- ・ 異なる図法による画像間の立体的な意味における類似検索は困難である

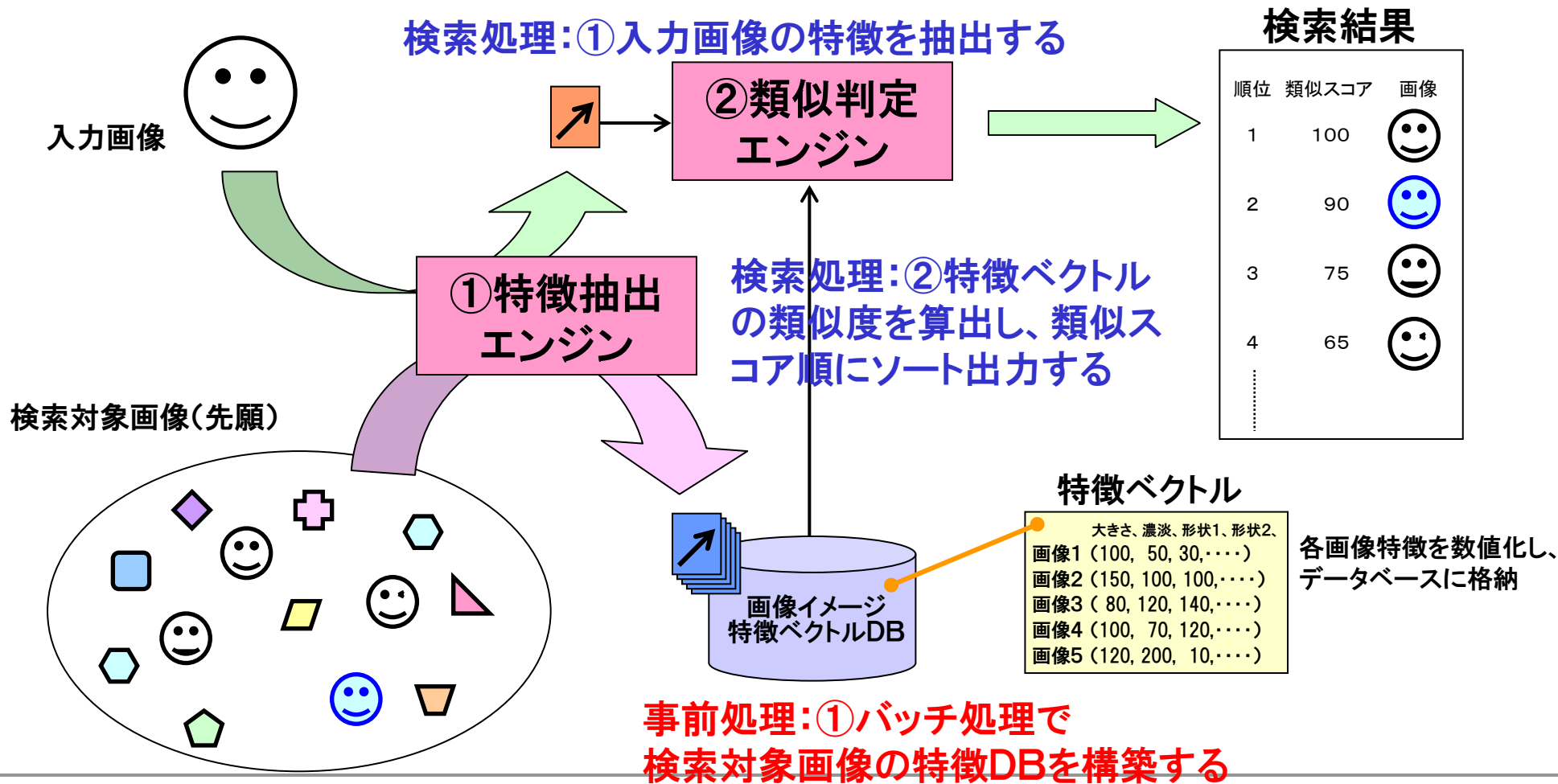
以下に、検索可能な画像のイメージを示す



1.1 画像イメージ検索の処理概要

【単一画像の検索をする場合】

画像の特徴量を数値化し、数値群(ベクトル)の類似スコアを算出し、検索する

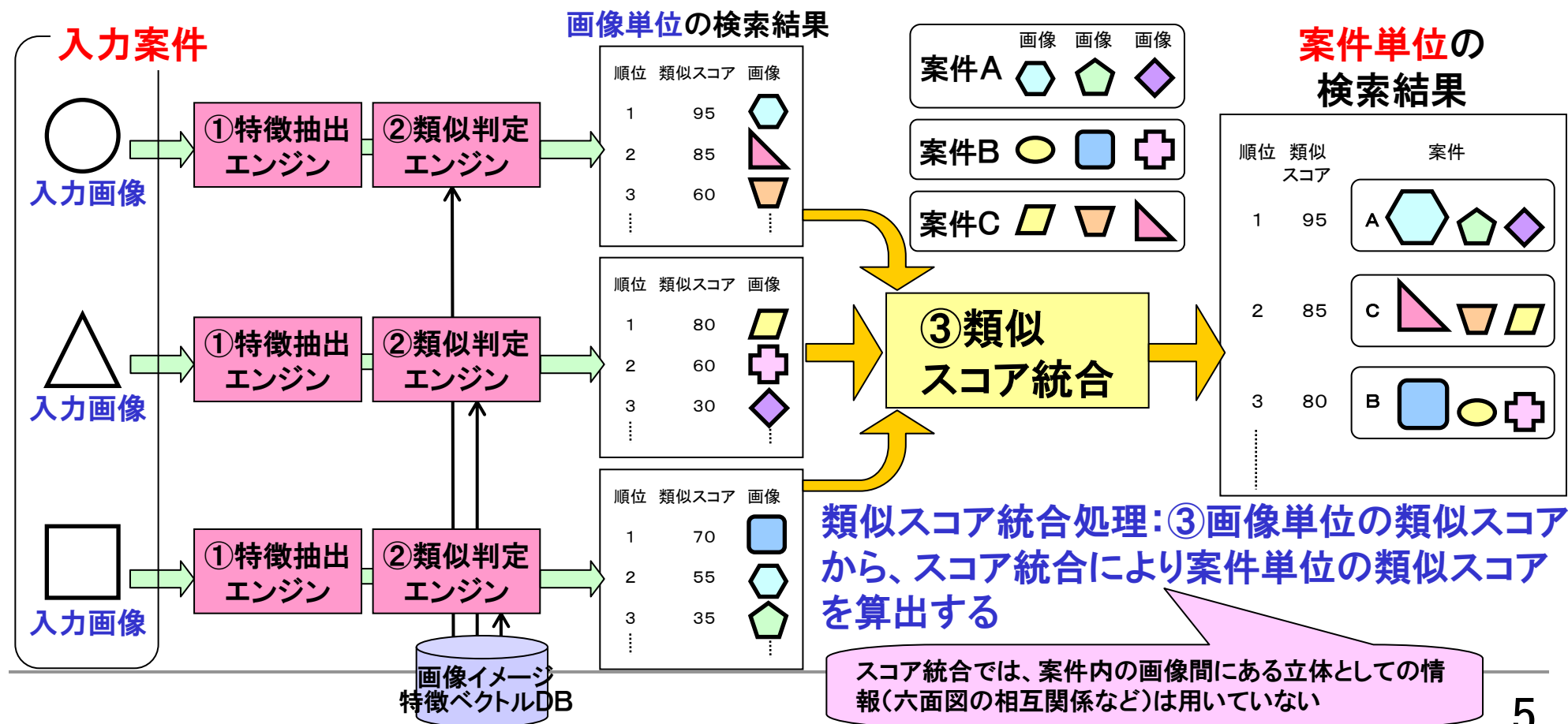


1.1 画像イメージ検索の処理概要

【複数画像の検索をする場合】

意匠では1案件に複数の画像があるため、複数画像と複数画像を照合して案件での検索を行うことが必要である

案件の画像1枚ごとで算出した類似スコアを統合して、1つの類似スコアにして結果を得る



● 2. 画像イメージ検索の意匠審査への適用範囲とその調査

● 適用業務

意匠審査の先行意匠調査業務

● 調査の観点

画像イメージ検索技術によって、どの程度まで先行意匠調査に使用可能かを調査する

《観点》適用範囲の広さ

画像イメージ検索が、どのような画像まで適用可能であるか？

画像イメージ検索で対象とする画像の範囲(レベル)について、求める類似画像が、ランキング上位のある一定範囲内にどの程度検索されるかを調査する

本調査では、意匠審査の先行意匠調査業務に鑑み、次の条件に基づいて評価を行う

- ・ **日本意匠分類**を用いた検索範囲の絞り込んだ上での検索
- ・ **同一データフォーマット**同士での検索

2. 画像イメージ検索の意匠審査への適用範囲とその調査

適用範囲の観点から、現在の画像イメージ検索技術の技術レベルを検証する
想定する技術レベルを下に示す

レベル	画像イメージ検索の技術レベル	適用できる画像の範囲
1	異なる図法、データフォーマット間の画像まで検索できるレベル	すべて
2	同じ図法、データフォーマットの画像全般に対し、検索できるレベル	広い ↑ ↓ 狭い
3	同じ図法、データフォーマットの画像において、部分一致の画像も含め、同一・酷似の画像は検索できるレベル	
4	同じ図法、データフォーマットの画像において、全体形状が同一・酷似の画像は検索できるレベル	
5	画像イメージ検索が適用できる画像はない	なし

検証する
技術レベル
の範囲

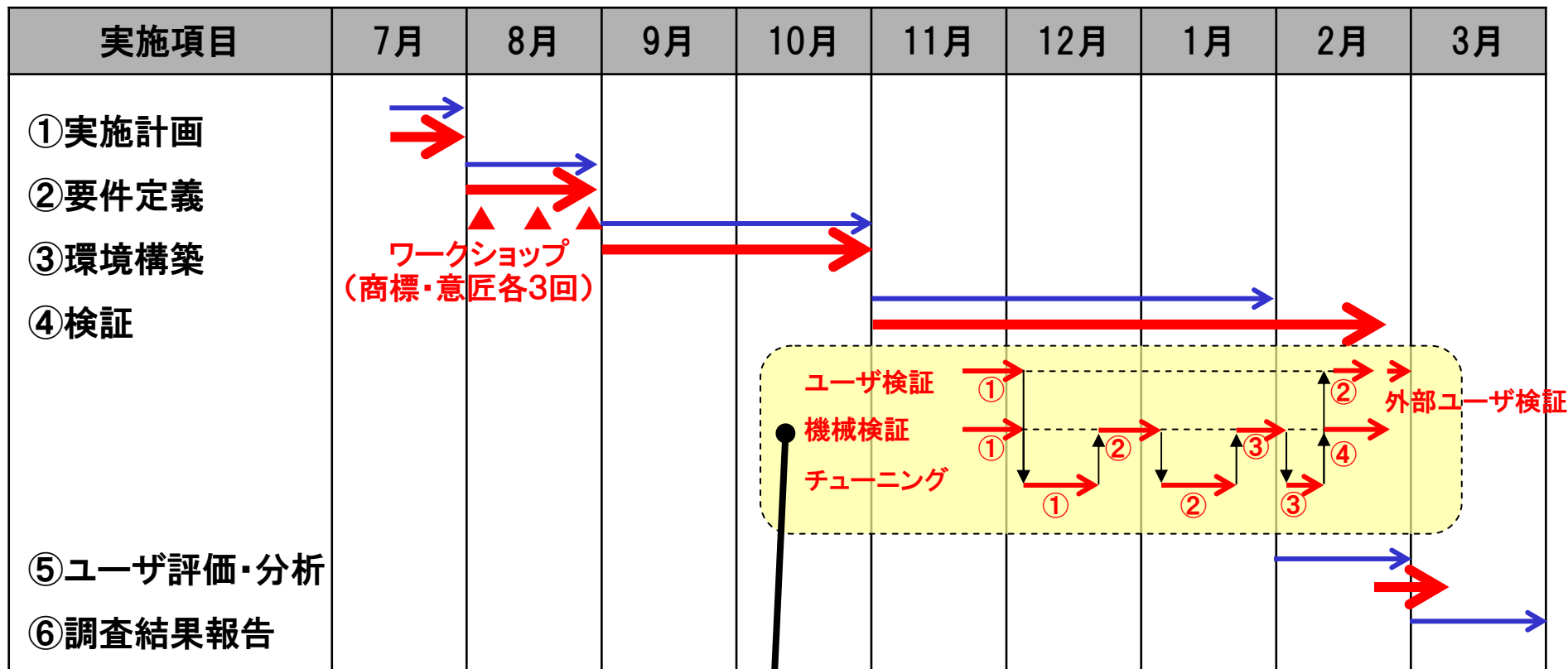
(※)「検索できる」とは、適切にランキングの上位にヒットできることを示す

本検証は正投影図法同士の画像により検証を実施しているのでこの範囲に限られる

3. 実施計画と実績

・スケジュールの予定および実績を示す

予定 → 実績 →



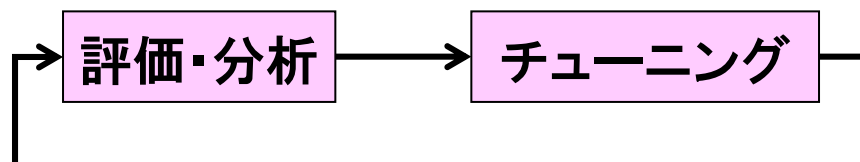
評価・分析を進めるにあたっては、エンジンのチューニングが必要であるとの判断から、検証方針を変更し、機械検索による検証を中心に実施した

4. 検証内容

機械検索による検証、ユーザ検証、および、外部ユーザ検証を実施した

- 機械検索とその評価
 - ① ヒット順位等による検索結果の評価
 - ② ①の評価に基づくチューニング

評価・分析とチューニングを繰り返すことにより、
検索精度を向上します



- ユーザ検証
 - ① 審査観点からの検索結果の評価
 - ② ユーザインタフェースの評価

審査官による評価

- 外部ユーザ検証
 - ① 外部ユーザとしての検索結果の評価
 - ② ユーザインタフェースの評価

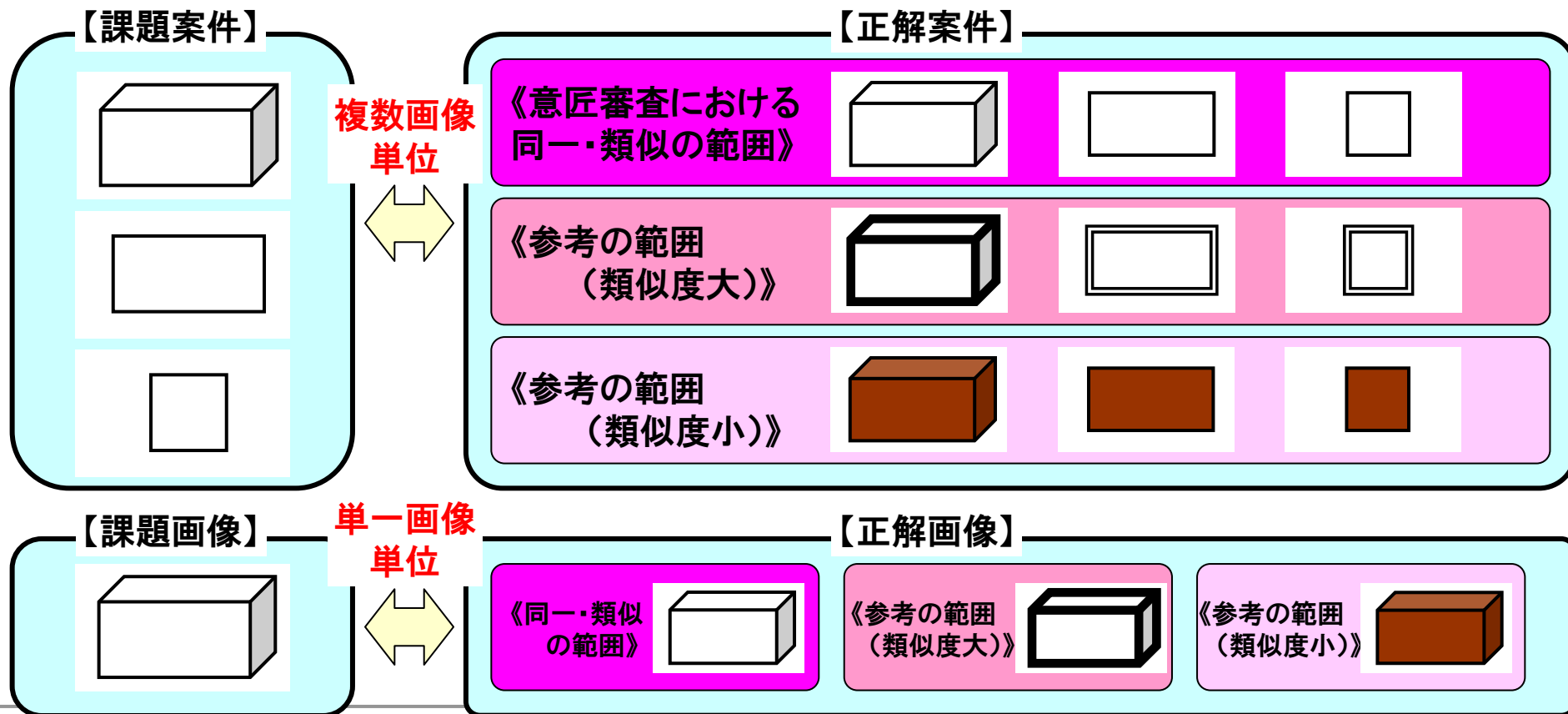
外部ユーザによる評価

4.1 機械検索とその評価(正解セット)

●機械検索における正解セット

- ・本願を課題データ、関連意匠等及び参考文献を本願に対してヒットすべき案件とし、これらの組み合わせを正解セットとした（全正解セットは**2703組**）

複数画像単位・単一画像単位での正解セットのイメージを下に示す



4.1 機械検索とその評価(結果評価の方法)

●機械検索における結果の評価

【複数画像単位の結果評価】

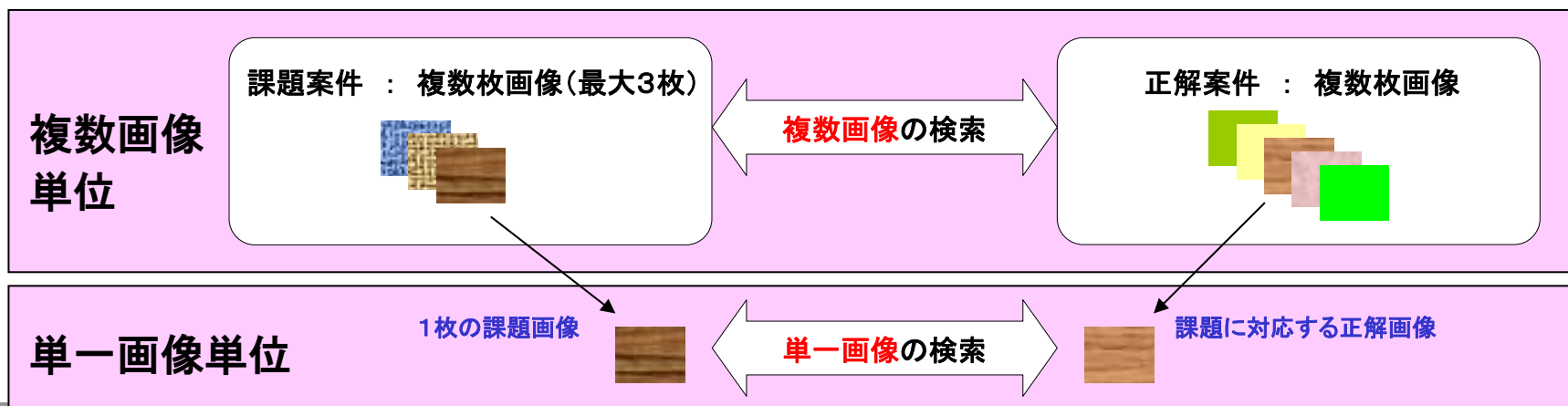
意匠出願の図面は、正投影図法による六面図が基本であることから、複数画像対複数画像の検索により、評価を行う必要がある

従って、先行意匠調査への適用としての評価は、この複数画像単位の比較によって行う

複数画像単位の結果を算出する際は、案件内の複数の画像単位での検索結果のうち最も良いスコアを当該案件単位のスコアとする

【単一画像単位の結果評価】

検索エンジンの基本的な精度の評価については、正解セットのうち1枚の課題画像と対応する1枚の正解画像を用い、単一画像対単一画像の検索で検索精度を評価する

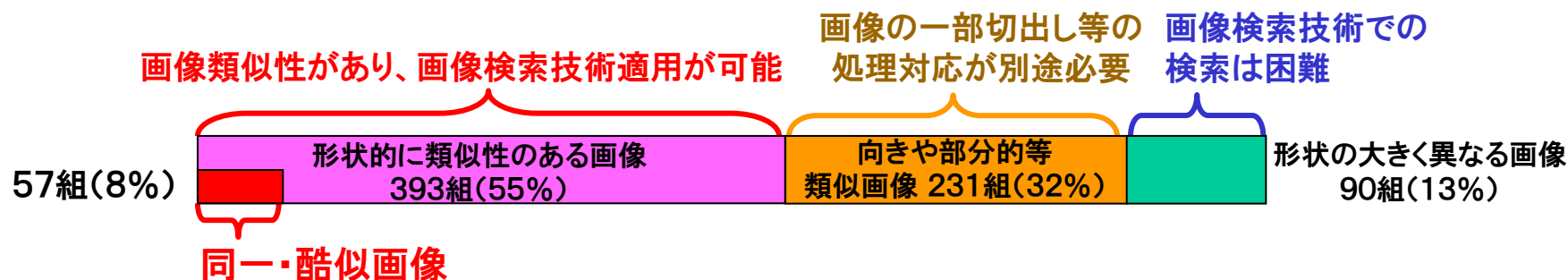


4. 1. 1 検索精度の分析・評価に用いる正解セット

機械検索における検索精度の分析・評価では、正解セットのうちの**関連意匠等、参考文献(類似度大)(※)**を用いる ⇒ **分析用正解セット(全714組)**

検索精度の分析・評価では、画像類似性の高い案件を中心としたチューニングを実施することを想定しており、分析・評価の対象に上の範囲を選定し、重点化した

分析用正解セットを、分析・評価のために、画像自体の類似性により4つに分類した
(分類は単一画像単位の対応に基づき行なった)



- ・関連意匠等、参考文献(類似度大)の714組のうち、画像検索の適用効果が見込まれるものは55%
- ・部分画像切出し・回転等の編集が必要な組は32%

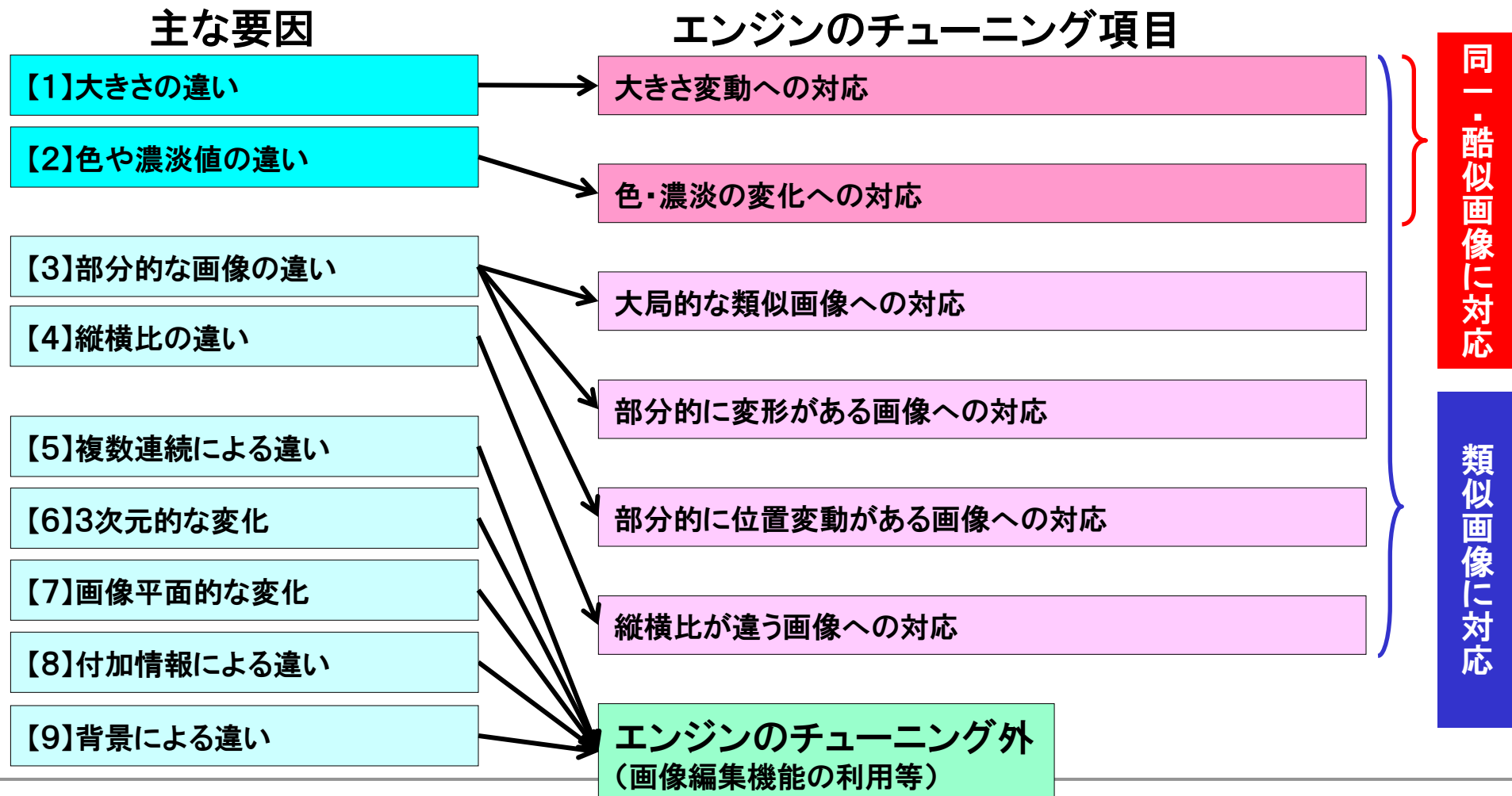
4.1.2 機械検索項目

機械検索では以下の項目を評価・検証する

- (1) 画像内容の違いごとの検索精度(単一画像比較) (→ 4.1.4で説明)
- (2) 画像内容の違いごとの検索精度(複数画像比較) (→ 4.1.5で説明)
- (3) データフォーマット(JPEG、TIFF)の違いごとの検索精度(複数画像比較) (→ 4.1.6で説明)
- (4) 画像の部分的一致の検索精度 (→ 4.1.7で説明)
- (5) 日本意匠分類の絞り込みをはずした場合の検索精度 (→ 4.1.8で説明)

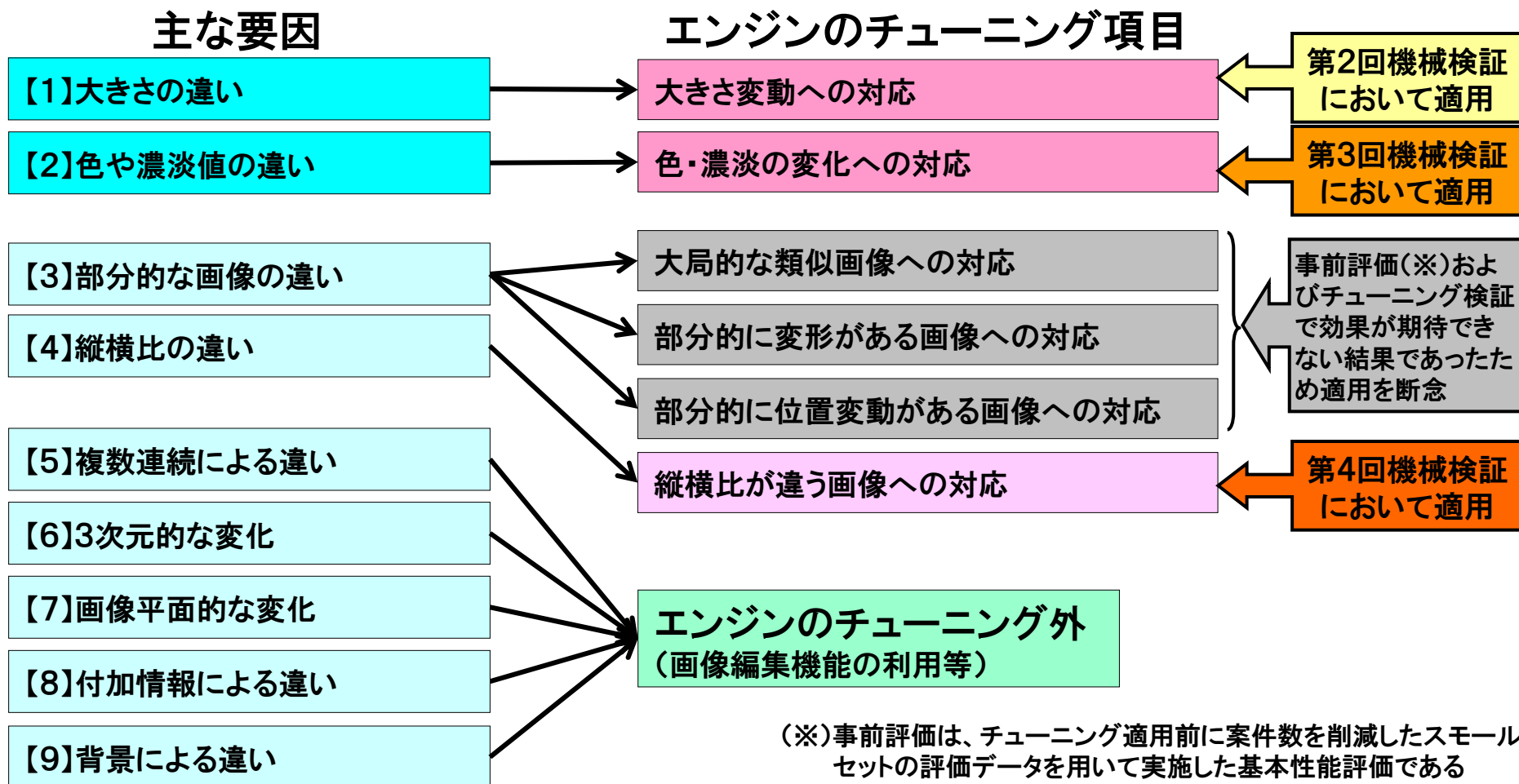
4.1.3 チューニングの実施内容

機械検索における検索結果について、上位に正解画像が取得できていない案件の要因を抽出し、画像検索エンジンのチューニング項目を設定した



4. 1. 3 各機械検証のチューニング実施内容

第2回、第3回、第4回の機械検証において、画像検索エンジンにチューニングを行
ない検索精度の評価を行った



● 4.1.4 機械検索における検索精度の評価方法

課題画像／案件を入力としたときの、正解画像／案件の出現順位により
検索精度を評価する

- ・順位の指標として、**上位50位以内**を設定する
- ・出現順位は、画像を検索する母数によって影響を受けるため、母数に対する**出現順位の割合(順位割合)**で表す



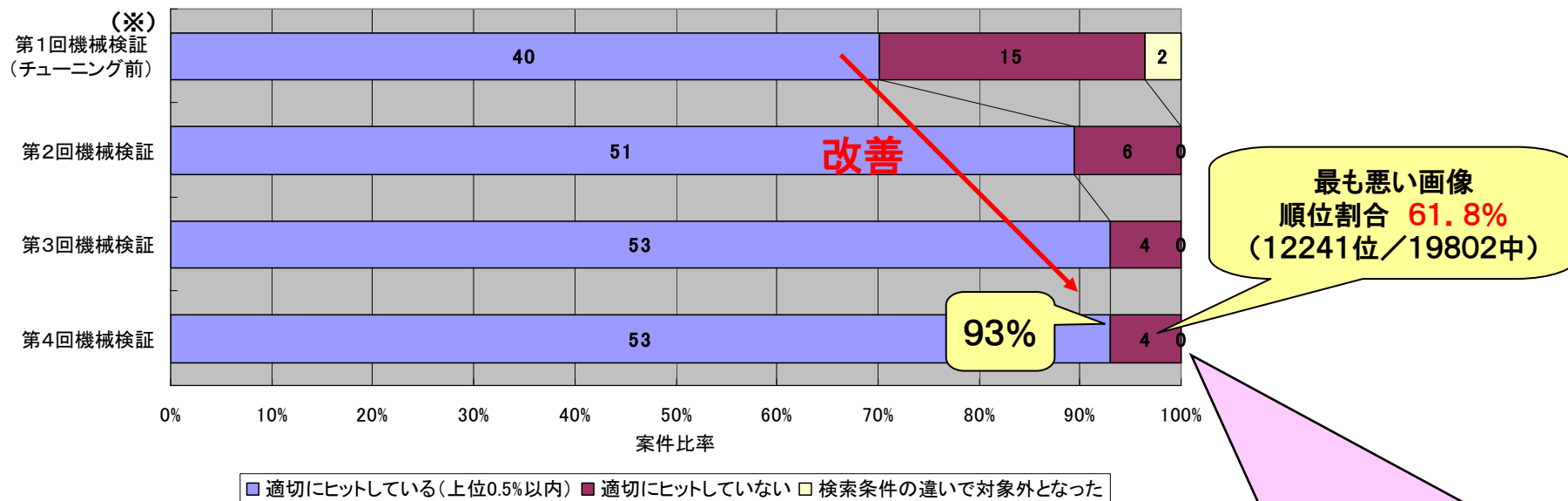
画像単位の検索においては、検索対象母数が平均11575(最小551、最大67246)であったことから、**上位50位**に相当する**順位割合として0.5%**を用いる

案件単位の検索においては、検索対象母数が平均3571(最小198、最大13842)であったことから、**上位50位**に相当する**順位割合として1.4%**を用いる

4.1.4 同一・酷似画像の検索精度(単一画像比較)

チューニングによる検索精度の改善効果と、最終的な検索精度を示す
同一・酷似画像については、以下の検索精度までに向上した

●分析用正解セット内の同一・酷似画像:57組



検索結果:

チューニングの結果、正解画像の**93%**が
上位50位以内に出現した

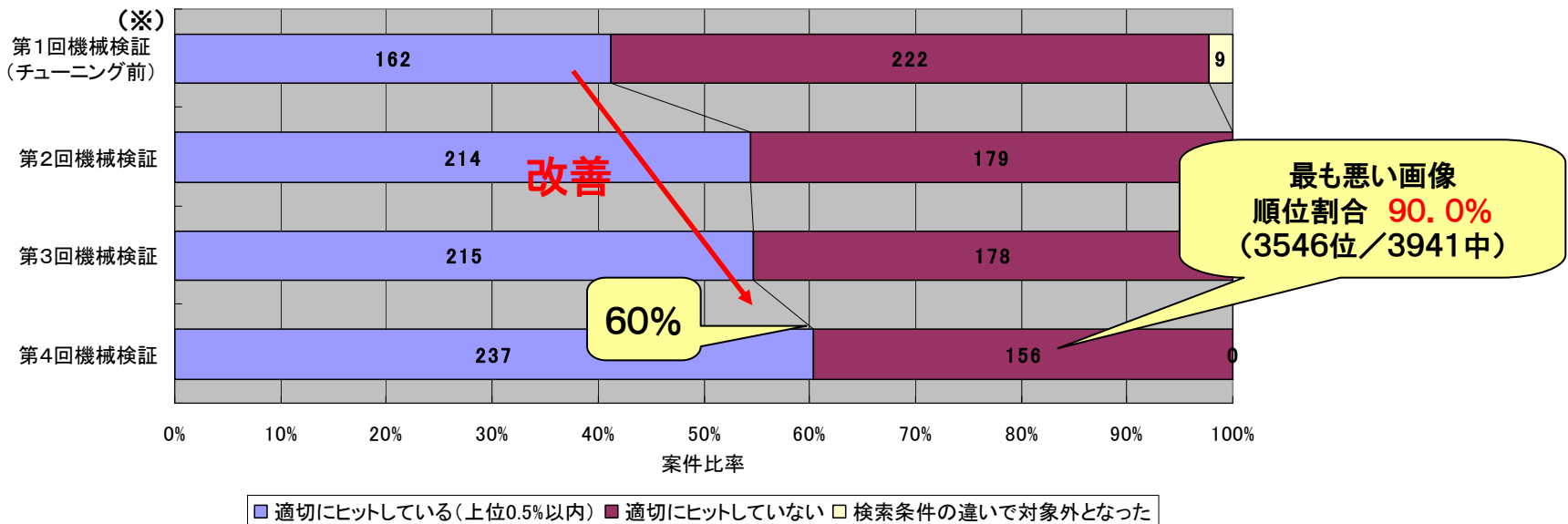
同一・酷似画像で適切にヒットしない画像の分析
濃淡(グラデーション)の違いで一致しなかった案件と、
注釈があり切り出しが必要となる案件であった

(※)第1回機械検証(チューニング前)の結果は、第2回以降と検索条件が異なるため参考データとする

4.1.4 類似性のある画像の検索精度(単一画像比較)

類似性のある画像については、以下の検索精度までに向上した

●分析用正解セット内の類似性のある画像:393組



検索結果:

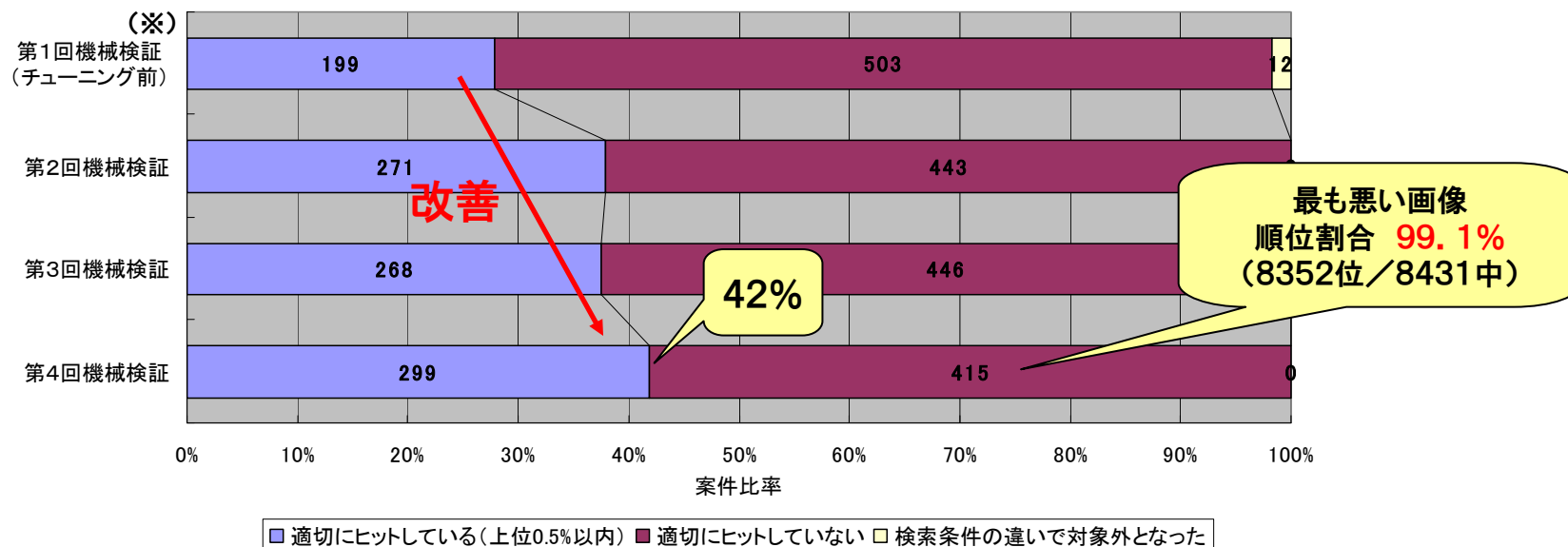
チューニングによる検索エンジンの性能改善の結果、最終的に正解画像の60%が上位50位以内に出現した

(※)第1回機械検証(チューニング前)の結果は、第2回以降と検索条件が異なるため参考データとする

4.1.4 分析用正解セット全体の検索精度(単一画像比較)

分析用正解セット全体については、以下の検索精度となった

●分析用正解セット(関連意匠等、参考文献(類似度大))の全画像:714組



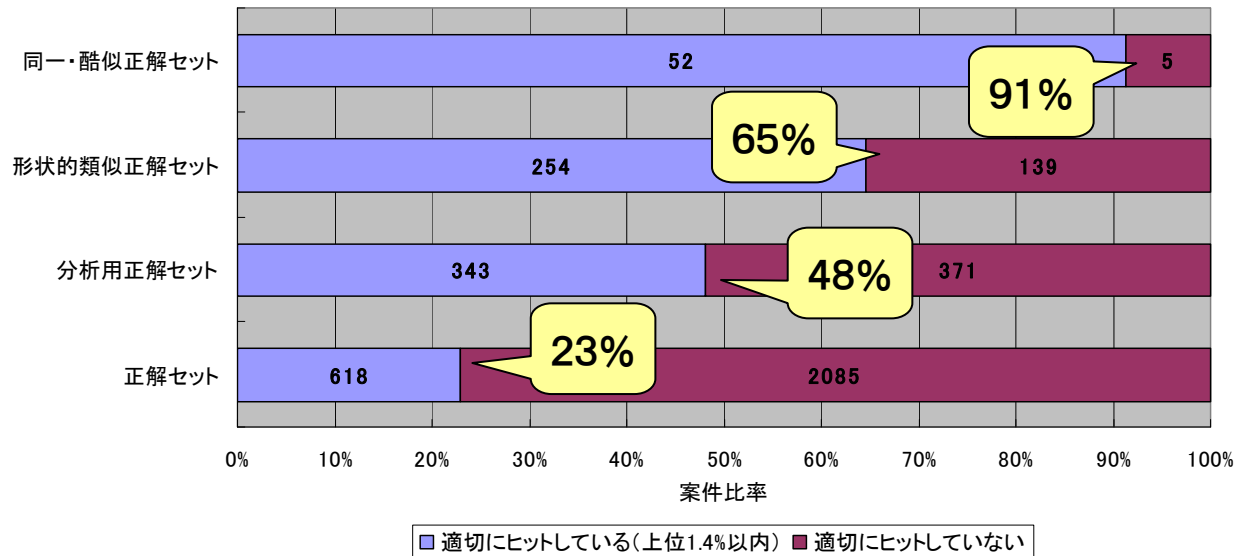
検索結果:
正解画像の42%が上位50位以内に出現した

(※)第1回機械検証(チューニング前)の結果は、第2回以降と検索条件が異なるため参考データとする

4. 1. 5 画像内容の違いごとの検索精度(複数画像比較)

同一・酷似の正解セット、形状的類似の正解セット、分析用正解セット、正解セット全体のそれぞれについての、**複数画像比較**での検索精度(※1)を示す

- 同一・酷似の正解セットの案件:57組
- 形状的類似の正解セットの案件:393組
- 分析用正解セットの案件:714組
- 全正解セットの案件:2703組



検索結果:

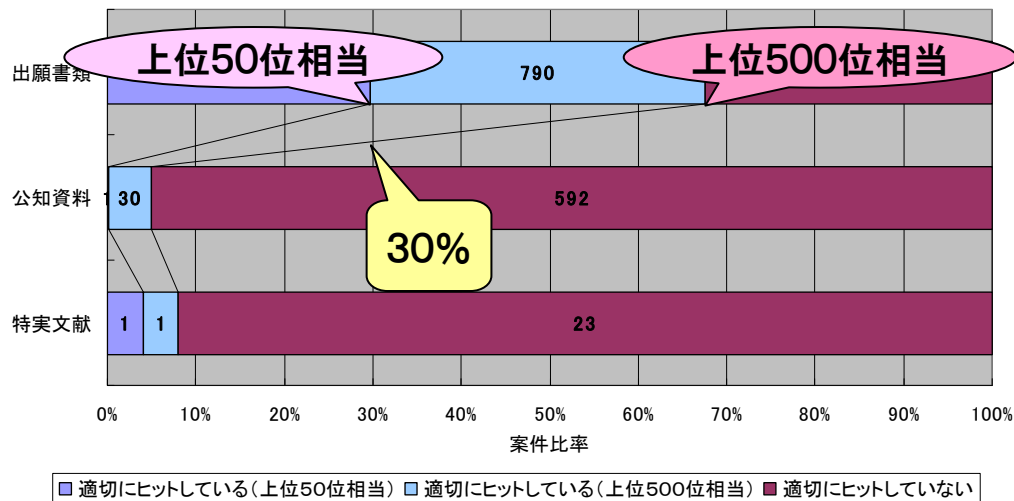
同一・酷似、形状類似、分析用の正解セットの案件単位の検索結果は、画像単位の結果とほぼ同様であり、それぞれ正解案件の**91%**、**65%**、**48%**が上位50位以内に出現した
正解セット全体では、正解案件の**23%**が上位50位以内に出現した

(※1)検索は第4回機械検証の検索エンジンを使用した

4.1.6 データフォーマット(JPEG、TIFF)の違いごとの検索精度

異なるデータフォーマットの画像比較においてどの程度検索できるか検証した

- TIFF(出願資料)、正投影図法の画像の検索 : 正解案件2080組
 - JPEG(公知資料)画像の検索 : 正解案件623組
 - TIFF(特実資料)、正投影図法ではない画像の検索 : 正解案件25組
- } 全正解セット 2703組



各文献種別の上位50位に相当する順位割合は以下である

- 出願資料 1.4%
- 公知資料 1.3%
- 特実資料 2.4%

ここで、上位50位のみだと公知資料、特実資料の結果が悪く傾向が分からなかったため、上位500位の順位割合でも結果を示した

検索結果:

「TIFF(出願資料)、正投影図法の画像」の検索では上位50位相当に正解案件の30%が出現したが、「JPEG(公知資料)」の画像の検索、「TIFF(特実資料)、正投影図法ではない画像」の検索については、上位500位相当でもほとんど検索できておらず、画像イメージ検索の適用効果が期待できる結果は得られなかった

4.1.7 画像の部分的一致の検索精度

先行意匠調査においては、例えば部分意匠出願の場合等、部分的に類似する画像を検索する必要があるが、全体として類似しない画像を、画像全体としての比較によってヒットさせることは困難である

そこで、人為的に画像の中の類似する一部を切り出し、その切り出した画像同士を正解セットとして検証を行ったところ、以下の結果が得られた

検証案件1... ^{検索結果} 2位

検証案件2... ^{検索結果} 1位

検証案件3... ^{検索結果} 131位

・検索対象母数は1000件以上

部分的に一致する画像の検索可能性:

画像の部分が人手によって適切に切り出されていれば、検索が可能である

● 4.1.8 分類の絞り込みを広げた場合の検索精度

日本意匠分類による絞り込みを行わない場合に、画像イメージ検索による検索が、どのような検索結果となるか、同意匠分類の案件群を上位にヒットするかを検証した

検証方法: 課題案件と同一の日本意匠分類をもつ出願データを集め、それらを正解案件のグループとし、それらを検索した際の最低出現順位割合で検証した

併用する意匠分類指定レベル: 大分類、グループ、分類指定無し

(日本意匠分類の分類枝はグループ、大分類、小分類により構成される)

<効果の見られた分野(大分類での絞り込みを併用)>

- ・C3: 清掃用具, 洗濯用具等... 上位19.8%(平均順位 2584/13038位)
- ・C6: 飲食用具及び調理用器具... 上位8.7%(平均順位 5058/57937位)

<その他の分野>

大分類を併用した場合でも、最低出現順位割合が上位50%を超えている

日本意匠分類の小分類レベルの検索可能性:

課題案件と同一の意匠分類をもつ正解案件全てが上位に出現することはない

⇒ 日本意匠分類による絞り込みの代用としての効果は期待できない

4.1.8 分類の絞り込みを広げた場合の検索精度

検索結果で上位に検索された案件に付与された意匠分類が、課題案件の意匠分類とどの程度一致するかを検証した

⇒ 【目論見】日本意匠分類の付与支援に適用

検証方法: 課題案件にヒットした上位100位までの案件の意匠分類を集計し、課題案件の意匠分類が集計結果の数の多い順で上位10位までに出現する傾向を検証した

各分類レベルと併用して検索を行い、以下の結果を得た（課題案件数108件）

併用した分類レベル	1位(A)	3位以内(B) A含む	10位以内(C) B含む	圏外(D)
同大分類で絞り込み	63件(58%)	87件(81%)	103件(95%)	5件(5%)
同グループで絞り込み	55件(51%)	75件(69%)	97件(90%)	11件(10%)
分類指定無し	38件(35%)	60件(56%)	83件(77%)	25件(23%)

分類指定無しの場合でも77%の課題案件について、集計結果の10位までに課題案件に付与された日本意匠分類を得ることができている

日本意匠分類の小分類レベルの検索可能性：
例えば、案件の日本意匠分類付与支援として、画像イメージ検索を用いることができる可能性がある

● 4.1.9 機械検索とその評価のまとめ

- 現状の画像イメージ検索技術は、単一の画像でかつ同一のデータフォーマットの画像に対する検索レベルは高いものの、単一の画像であっても類似する画像に対して適切にヒットさせることが難しい

現状の画像イメージ検索技術は、レベル4「全体形状が同一・酷似の画像は、画像イメージ検索で対応可能」の技術レベルに該当する

- 複数画像比較の結果で見た場合においても、単一画像単位での結果とほぼ同じ傾向となり、同一のデータフォーマットの画像に対する検索レベルは高いものの、類似する画像に対して適切にヒットさせることが難しい

複数画像の検索においても、同一・酷似の画像を含む案件は、単一画像の検索と同様にほぼ適切にヒットさせることができるが、ただし、正面や背面としてとらえる向きが同じであることが条件となる

● 4.1.9 機械検索とその評価のまとめ

・異なるデータフォーマットにおける検索精度検証

「TIFF(出願資料)正投影図法」、「JPEG(公知資料)」、「TIFF(特実資料)、正投影図法でない」の3種別で検索を行なったが、データフォーマットが異なる場合においては、画像イメージ検索の適用効果は期待できない。(→P.21)

・画像の部分的一致の検索の検証

人手による部分の切り出しが適切に行なわれれば、検索が可能である。(→P.22)

・分類の絞り込みを広げた場合の検索可能性の検証

日本意匠分類による絞り込みと同程度の効果を得ることは、現状では難しい。しかしながら、チューニング次第では、付与される日本意匠分類の候補を集める等の支援に活用できる可能性がある。(→P.23, P.24)

4.2 ユーザ検証

検証システムを実際に利用してもらうことにより、ユーザー検証を実施した

(1)機能の操作性・有効性、および、(2)検索結果の業務適用性について、庁内ユーザ(5名)による定性的な評価と、これに基づく新検索システムへの改善要望を以下に示す

(1)機能の操作性・有効性

【改善要望①】画像編集インタフェースの充実

【改善要望②】入力画像数の追加

【改善要望③】部分一致に対応した画像検索エンジンの採用

- ・課題画像を部分的に切り出す機能について、今回の検証システムにおいては、切り出し範囲の指定が直線のみで複雑で細かい画像の切り出しができなかったが、業務への適用にあたっては、曲線等による複雑な図形の切り出しが必要であり、改善が必要である。(改善要望①)
- ・指定画像数が最大三図であったが、意匠出願が正投影図法による六面図の提出が基本であることを考慮すれば、業務への適用にあたっては六図以上での指定が必要である。(改善要望②)
- ・図面中の背景や文字、指示線等を除去しなければ検索精度が悪く、自動的にそれらの除去がされなかったため、各件毎にその切り出しを行う必要があったが、これを人手で行うことは作業効率が極めて悪い。自動的に行うことが実現されなければ作業負担の軽減にはつながらず、業務への適用が現実的とはならない。(改善要望②、③)
- ・部分的に図面を切り出すにあたって、自動的に分離した画像部分を領域分割して切り出し候補として表示する機能があったが、この分割単位が細かすぎることや、意図しない部分で切出しが行われることがあり、業務上必要となる切り出しに適さない場合があった。適切な単位での切出しができるように調整する必要がある。(改善要望③)
- ・部分意匠の部分のみを切り出して入力画像とした場合、検索されるデータベース側の切り出しが、どの部分を切り出しておけばよいかという観点から難しいと考えると、部分的に一致する画像を自動的に検索する機能が必要である。(改善要望③)

● 4.2 ユーザ検証

(2) 検索結果の業務適用性

【改善要望④】 公知資料にも対応した画像検索の実現

【改善要望⑤】 画像イメージ検索の検索精度向上

- ・業務適用に向けての検索精度向上には、異なるデータフォーマットの画像をいかに検索するかという問題を解決することが重要である。資料数が年々増加しサーチ負担の要因となっている公知資料について効果がなければ業務適用の可能性は低い。(改善要望④)
- ・類似性の高い画像が上位にヒットするとしても、意匠の先行意匠調査において、参考文献として抽出すべき画像はその上位にヒットしたものだけにとどまらず、結局全ての資料を参照する審査実務が変わることがないとすれば、審査の効率化の観点から、業務適用の可能性は低い。(改善要望⑤)

4.3 外部ユーザ検証

将来的なシステムの外部提供を想定し、外部ユーザ検証を実施したIPDLによる調査経験のある特許事務所所員(5名)の参加により行った(1)既存ツールによる先行調査の課題と画像イメージ検索の有効性、および、(2)画像イメージ検索の改善が必要な項目に関する要望を以下に示す

(1)IPDL等の既存ツールによる先行調査の課題と画像イメージ検索の有効性

【現状課題①】意匠分類(Dターム)による意匠検索が難しい

【現状課題②】登録番号順の表示であり対象案件を全て確認する必要がある

【現状課題③】対象案件の添付図面を個々に確認する必要がある

- ・IPDLで検索を行う際に、意匠分類(Dターム)を選択することに手間がかかる。(現状課題①、②)
- ・意匠分類(Dターム)の選択漏れがないように広い範囲での検索を行い、範囲内の意匠を全件目視確認を行うため、確認負担が大きい。(現状課題①、②、③)
- ・画像イメージ検索に対し、検索範囲を絞り込むことよりも、関連する意匠分類(Dターム)も含めたタームの横断的な検索の実現に期待する。(現状課題①)
- ・画像と物品名から意匠分類(Dターム)を推測する機能があればよい。(現状課題①)
- ・IPDLでは検索結果が登録番号順に表示されどこで類似する意匠が出るか分からないので、意匠の類似度順に表示されれば、確認負担の軽減につながる。(現状課題②)
- ・IPDLでは添付図面の一覧表示がなく、確認負担が大きい。(現状課題③)

【有効性①】画像検索による意匠分類(Dターム)によらない検索の実現

【有効性②】画像の類似度順の結果表示により、確認負担の軽減

【有効性③】検索結果の添付図面の一覧表示機能

4.3 外部ユーザ検証

(2) 画像イメージ検索技術の改善が必要な項目

■ 入力画像編集

【改善要望①】部分一致に対応した画像検索エンジンの採用

【改善要望②】正投影図法以外の画像に対応した画像検索エンジンの採用

- ・部分意匠の検索のために、部分意匠のみ(破線部分以外)を切り出す機能や蓄積された画像の部分を対象とした検索が欲しい。(改善要望①)
- ・入力画像に対しどの画像編集を行った検索が有効であるかがわからない。(改善要望①)
- ・対象の特徴が捉えやすい斜視図でも検索が行えるとよい。(改善要望②)

■ 検索結果表示

【改善要望③】関連意匠のグループ化機能

- ・商標の防護標章のグループ化機能のように、関連意匠をグループ化したほうがよい。(改善要望③)

■ 検索精度

【改善要望④】画像イメージ検索の検索精度の向上

- ・業務適用には更なる検索精度の向上が必要と思われる。(改善要望④)
- ・意匠分類(Dターム)の選択漏れをフォローする役目としての使い道がある。(改善要望④)

● 5. 今後の課題

画像イメージ検索技術の業務適用に向けた課題について記述する

・検索エンジンの精度向上に関わる課題（→ 5.1で説明）

- ①部分的に一致する画像への対応
- ②画像中に含まれる注釈等の除去
- ③画像中に含まれる背景の除去
- ④形状や模様が複数繰り返す場合の繰り返し数の違いへの対応
- ⑤対象物の画像の濃淡値(グラデーション)の違いへの対応
- ⑥対象物の画像に含まれる破線の認識への対応
- ⑦対象物の画像の形状の相違の認識
- ⑧対象物をとらえる画像の表示角度の認識への対応

・図法及びデータフォーマットに関わる課題（→ 5.2で説明）

- ①JPEG、TIFF等、異なるデータフォーマットへの対応
- ②正投影図以外の図法への対応

5.1 検索エンジンの精度向上に関わる課題

・課題

ユーザ検証要望①③⑤(P.27、P.28)、外部ユーザ検証要望①④(P.30)

①部分的に一致する画像による検索

意匠審査の先行意匠調査においては、部分意匠出願の審査や創作容易性の判断等のため、画像の一部が同一・類似の場合も参考文献として抽出する必要がある。

②③画像中に含まれる注釈、背景等の除去

意匠出願資料の画像には、引出し線や注釈などの記載が入っているものが多くあり、このような情報を意匠を構成する図形と区別することができず、検索精度が悪化する。これは、一般雑誌やカタログ等の公知資料の写真において見られる背景についても同様の状況である。

④形状や模様が複数繰り返す場合の繰り返し数の違いへの対応

意匠審査において、形状や模様が複数繰り返すものにおける繰り返し数の違いよりも、その単位形状、模様の類似性に着目する場合があるが、単純に画像全体での比較で検索すると類似度は低くなってしまうことが多い。

・想定される対策

①～④画像蓄積・検索時の自動切り出しの実現

対策としては、画像を自動的に切り出して不要情報を除去し、対象物の必要な部分のみを抽出をすることが考えられる。ただし、自動的な切り出しが可能と考えられるのは、限られた場合にすぎず、人手による切り出しや、ユーザによる検索ごとの切り出し領域補整は作業負担が大きく、現実的ではない。また、作業負担の他にも、切り出しておくべき部分がどこであるかは、例えば部分意匠出願について考えてみれば、どの部分が部分意匠として出願されてくるかということであり、簡単に特定することができず、適切な切り出しが困難であるといった課題もある。

①～④部分一致検索が可能な画像検索エンジンの採用

この対策は切り出しの負担がないが、現状技術レベルを勘案すれば、検索精度に課題がある。

5.1 検索エンジンの精度向上に関わる課題

・課題

ユーザ検証要望⑤(P.28)、外部ユーザ検証要望④(P.30)

⑤ 対象物の画像の濃淡値(グラデーション)の違いへの対応

意匠審査資料には、線図、CG、写真等、異なる種別の画像が含まれるが、例えば、曲面形状を色の濃淡変化により表現しているCG画像と単に輪郭線のみを表した線図画像において、その画像種別の違い自体が審査における類否の判断に影響するのではなく、あくまで対象物の形状が似ているかを審査官はとらえている。しかし、画像イメージ検索技術においては、形状が酷似していたとしても、陰影の有無、輪郭線の表現の違い等によっては、酷似するものととらえることができない。

・想定される対策

⑤ 画像の輪郭線のみに着目した検索が可能な技術の採用

この対策により濃淡値のなだらかな変化や、色・濃淡値の違いなどの影響は少なくなり、形状の特徴が強調されることになり、検索精度を向上させることが可能である。ただし、背景などから不要な輪郭も検出されることもあるため、切り出しなどで削除する対策は必要である。

・課題

ユーザ検証要望⑤(P.28)、外部ユーザ検証要望④(P.30)

⑥ 対象物の画像に含まれる破線の認識への対応

意匠出願の画像では、実線と破線を用いて部分意匠を表現することがあります。同一形状に見えていてもこの表現の違いにより、画像の類似度は低下する。

・想定される対策

⑥ 破線を補間する前処理の採用、もしくは大局的な一致(多重解像度)のチューニング

入力画像の前処理において線分補間を実施することが考えられる。また、検索の特徴抽出において、画像をより粗い解像度で処理することにより、破線と実線を異なるものと認識することを軽減できる。ただし、破線と認識すべき形状線や模様も存在し、それらの検索に対してはマイナスの効果となる。また切り出し等による不要情報除去の対策も前提となる。

5.1 検索エンジンの精度向上に関わる課題

・課題

ユーザ検証要望⑤(P.28)、外部ユーザ検証要望④(P.30)

⑦対象物の画像の形状の相違の認識

「外形的には似ている形状」「部分的に変形した形状」「部分的な位置が変化した形状」といった、人の目からはわずかな形状の相違と判断される画像であっても、画像イメージ検索技術で類似とするのは難しい場合がある。

⑧対象物をとらえる画像の表示角度の認識への対応

3次元の対象物を平面画像として表す際に、投影する方向によって画像としての形状が大きく異なる場合がある。このような場合、画像比較において類似と判断することは難しい。

・想定される対策

⑦⑧各種の形状の違いに対処可能な技術の採用

⑦の課題に対する画一的な対策はない。様々な形状の相違に対して対策する技術を考える必要がある。個々の形状の相違に強い特長を持つ複数の画像検索エンジンを採用するという方向性も、一つの対策として考えられるが、それら複数エンジンをいかに用いて妥当な検索を実現するかの課題がある。

⑧の課題については、見た目の変化が大きくなると画像技術での対処は困難となります。しかし、微小な変化であれば、微少な相違の範囲とみなせる。この限りでは⑦と同様な対策が考えられ、特に位置ずれによる形状の変化に対処する技術が効果的である。

● 5.2 図法及びデータフォーマットに関わる課題

・課題

ユーザ検証要望④⑤(P.28)、外部ユーザ検証要望④(P.30)

① JPEG、TIFF等、異なるデータフォーマットへの対応

「TIFF(出願資料、正投影図法の画像)」の検索と比較して、「JPEG(公知資料)の画像」や「TIFF(特実資料)、正投影図法でない画像」の検索精度は著しく低い結果となり、異なるデータフォーマット間の精度向上が課題となる。

・想定される対策

① 対象物の形状を的確に認識・検索する技術の導入

この課題については、5.1の課題全てが当てはまり、それに対する全ての対策が必要となる。

・課題

ユーザ検証要望⑤(P.28)、外部ユーザ検証要望②④(P.30)

② 正投影図以外の図法への対応

意匠出願の図面表現に利用される図法は、正投影図以外にも、斜投影図、等角投影図があり、これら全ての図法の画像に画像イメージ検索技術を適用することを考えた場合、図法の違いに関わらず、類似する形状の案件をヒットできる必要がある。

・想定される対策

② 同一の投影図法間での検索

正投影図以外の図法であっても、同一の図法間での検索であれば、正投影図と同様な課題を解決することにより、同程度の画像検索自体は可能と考えられ、対策の一つとして、資料を同じ図法にそろえることが考えられるが、作業負担は甚大である。これを自動的に行うことを考えた場合、平面から立体を認識するといった画像をマッチングする技術とは別の技術も必要となってくる。また、同じ図法であっても前述した投影する方向の違いに対する対策は必要である。

6. 検証報告の結論

■画像イメージ検索技術の技術レベルについて

現状ではレベル4の技術レベルに相当する。

将来的には、部分的に一致する画像の検索や適切な画像切り出し等の実現により、レベル3まで到達が可能と考えられる。

レベル2に対しては、5. 1に記述した多くの課題解決が必要であり、レベル1に対しては、5. 2に記述した課題の解決が必要となる。

将来的な
可能性
↑
現状レベル

レベル	画像イメージ検索の技術レベル	適用できる画像の範囲
1	異なる図法、データフォーマット間の画像まで検索できるレベル	すべて
2	同じ図法、データフォーマットの画像全般に対し、検索できるレベル	広い ↑↓ 狭い
3	同じ図法、データフォーマットの画像において、部分一致の画像も含め、同一・酷似の画像は検索できるレベル	
4	同じ図法、データフォーマットの画像において、全体形状が同一・酷似の画像は検索できるレベル	
5	画像イメージ検索が適用できる画像はない	なし

● 6.1 まとめ

意匠審査への業務適用について、意匠審査の先行意匠調査において行われている、一定分類範囲の全ての資料を参照し、その中から様々な観点での参考文献を抽出するという実態を考慮すれば、「同じ図法、データフォーマットの画像において全体形状が同一・酷似の画像のみ検索できる」というレベルにある現状の画像イメージ検索の導入が、先行意匠調査の効率化等、意匠審査業務に大きく寄与するものと言うことは難しい。

課題の一つであるデータ加工についても、作業負担が甚大であって、現実的には採用することが不可能である。異なる図法、データフォーマットの画像に対しては、新たな画像検索エンジンの開発を待つ必要があり、また、データメンテナンス、チューニングについては対応する手法の確立が必要である。