

RESEARCH ARTICLE

Geometric Structuring of the Similarity Assessment Space in Trademark Law: Focusing on the Legal Validity Assessment of AI Models

Dongho Shin

Independent Researcher (B.S. in Electronics and Communications Engineering, Kwangwoon University, Republic of Korea)

Corresponding Author: Dongho Shin (dhooya99@daum.net)

ABSTRACT

This study proposes a methodology to systematize the logical connections among determination factors through the mathematical structuring of similarity assessments in trademark law. By defining marks and designated goods as manifold structures and introducing a metric tensor, this study formalizes existing legal principles governing trademark similarity assessment, such as the interactions among specific elements (appearance, pronunciation, and meaning) and cognitive asymmetry, into a problem of geometric distance measurement.

As a theoretical application, this study presents a methodology that explores the theoretical lower bound of the threshold distinguishing similar from dissimilar marks by applying the similarity judgment jurisprudence of the Supreme Court of Korea as a mathematical constraints. In addition, using the tensor transformation law mediated by the Jacobian matrix, a methodology is proposed to verify the validity of distance-calculating metrics independently formed by the hidden layers of black-box artificial intelligence (AI) models by projecting them into a legal-doctrinal reference space.

This study is academically significant because it provides a novel analytical framework by substituting the existing legal reasoning for trademark similarity assessment with a mathematical structure. The study has practical significance as it establishes a foundation for diagnosing and verifying whether the outputs generated by black-box AI models or practical legal judgments possess case-specific validity based on evidence and facts.

Open Access

Received: July 02, 2026

Revised: August 18, 2026

Accepted: September 18, 2026

Published: September 30, 2026

Funding: The author received manuscript fees for this article from Korea Institute of Intellectual Property.

Conflict of interest: No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

© 2026 Korea Institute of Intellectual Property



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided that the article is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

KEYWORDS

trademark law, similarity assessment, differential geometry, similarity threshold, AI validity assessment, black-box AI models

원저

상표법상 유사 판단 공간의 기하학적 구조화: AI 모델의 법리적 타당성 평가를 중심으로*

신동호

독립 연구자 (광운대학교 전자통신공학과 공학사)

교신저자: 신동호 (dhooya99@daum.net)

차례

1. 서론
 - 1.1. 연구의 배경
 - 1.2. 선행연구 및 한계
 - 1.3. 연구의 목적 및 방법
2. 이론적 배경
 - 2.1. 텐서(Tensor)
 - 2.2. 인지 공간의 비평탄성과 리만 기하학
 - 2.3. 인지의 비대칭성과 핀슬러 기하학
3. 유사 판단 공간
 - 3.1. 유사 판단 공간의 정의
 - 3.2. 표장 및 상품의 각 구성요소의 정의
 - 3.3. 정량화 기법의 수용성과 수리적 제약을 통한 법리적 타당성 검증
4. 상표 유사 판단의 미분기하학적 모델
 - 4.1. 상표 유사 기하학적 정의
 - 4.2. 일반 상표 거리 방정식(절대 상표 거리 방정식)
 - 4.3. 겹보기 상표 거리 방정식과 겹보기 유사
5. 모델의 활용방안
 - 5.1. 법리 역산을 통한 유사 임계 산출의 방법론적 예
 - 5.2. 블랙박스형 AI 모델 및 실무 판단의 법리적 타당성 진단과 검증
6. 결론
 - 6.1. 연구의 의의
 - 6.2. 연구의 한계 및 향후 과제

국문초록

본 연구는 상표법상 유사 판단의 수리적 구조화를 통해 판단 요소 간의 논리적 연계를 체계화하는 방법론을 제안한다. 표장과 지정상품을 각 다양체 구조로 정의하고, 계량 텐서를 도입하여 외관·호칭·관념 등 세부 요소 간의 상호작용 및 인지적 비대칭성 등 기존의 상표법상 판단 법리를 기하학적 거리 측정의 문제로 형식화하였다.

나아가 본 연구의 이론적 활용례로서, 대법원의 유사 판단 법리를 수학적 제약 조건으로 대입하여 표장의 유사와 비유사를 나누는 임계의 이론적 하한값을 탐색하는 방법론을 제시하였다. 또한, 야코비안 행렬을 매개로 한 텐서 변환 법칙을 통해 블랙박스형 인공지능의 은닉층이 독자적으로 형성한 거리 계산 잣대를 법리적 기준 공간으로 투영하여 그 타당성을 검증하는 방법론을 제시하였다.

본 연구는 기존의 상표 유사 판단 법리를 수리적 구조로 치환하여 새로운 분석 프레임워크를 제공하였음에 학술적 의의가 있으며, 향후 블랙박스형 인공지능(AI) 모델의 산출 결과나 실무적 판단이 근거와 사실에 기반한 구체적 타당성을 갖추었는지 진단하고 검증하는 기반을 마련하였음에 실무적 의의가 있다.

주제어

상표법, 유사 판단, 미분기하학, 유사 임계, AI 타당성 평가, 블랙박스형 인공지능

1. 서론

1.1. 연구의 배경

상표의 유사 여부는 외관, 호칭 및 관념을 전체적, 객관적, 이격적으로 관찰하여 지정상품의 거래사회에서 일반 수요자들이 출처 오인 혹은 혼동을 일으킬 염려가 있는지에 따라 판단하여야 한다는 것이 대법원 판례의 태도이다¹⁾. 그러나, “전체적”, “객관적”, “이격적”, “종합적”과 같은 기준은 근본적으로 모호한 표현인 바, 유사성 판단 기준을 객관화하기 위한 다수의 법리 및 방법론이 제시되었다. 전체관찰과 분리관찰 방법, 요부 판단, 구체적 거래실정 고려나 설문 조사 등이 그러하다²⁾.

하지만 이와 같은 판단 법리는 여전히 구체적 타당성과 일관성을 담보하기에 한계가 존재한다. 류시원(2019)은 “통용되는 유사성 판단 법리는 여전히 매우 추상적이고, 이를 뒷받침하는 실증적이거나 과학적인 근거의 규명도 충분히 이루어지지 않았다”고 하여 상표 유사 여부 판단의 예측이 실무상 어렵다는 점을 지적하고 있다³⁾.

또한, 설문조사와 관련하여 두 상표를 동시에 제시하면서 유사 여부를 직접 질문하는 방식의 설문조사 결과를 이격적 관찰 측면에서 적당하지 않다고 판단한 최근 사례⁴⁾가 있지만, 지식재산처 심사관이나 법관은 실무상 대상 상표를 펼쳐놓고 판단하는 방식을 사용하는 등⁵⁾ 유사 판단 과정에서 세부 요소 간의 상호작용과 망각 등의 인지적 특성을 상표법상 판단 구조에 반영하여 뒷받침할 프레임워크가 부족한 실정이다.

1.2. 선행연구 및 한계

이와 같은 유사 판단 문제를 해결하기 위해 한국지식재산연구원은 LLM 기반 상표 식별력 판단 AI 모델을 연구한 바 있으며⁶⁾, 디자인권과 관련하여서도 디자인 유사성 판단 과정을 5단계로 나누어 판단 방법을 구체화하려는 연구⁷⁾와, 집단별 인식 차이를 반영하여 인공지능으로 해결하려는 연구⁸⁾가 진행된 바 있다.

그러나 이러한 연구들은 대개 설문조사 통계에 의존하거나, 인공지능을 활용하는 과정에서 왜 그러한 결론을 얻었는지에 대한 설명이 어렵다는, 이른바 인공지능의 블랙박스(Black box) 문제를 유발한다.

한편, 수요자에게 “A상표가 B상표와 유사한가”를 묻는 것과, “B상표가 A상표와 유사한가”를 묻는 것은 통계적으로 유의미한 인식의 차이를 보인다. 인지도가 높은 저명상표를 기준으로 일반 상표를 관찰할 때와, 일반 상표를 기준으로 저명상표를 관찰할 때 발생하는 유사 수준은 다르다⁹⁾. 이러한 현상은 기존 해석론이 은연중에 전제하는 평면적 구조로는 설명할 방법이 없

* 본 논문의 심사과정에서 깊이 있는 조언과 지적을 남겨주신 익명의 심사위원분들과 편집위원, 편집위원회에 진심으로 감사드립니다.

1) 대법원 2014. 3. 20. 선고 2011후3698 판결.

2) 류시원, “상표 유사성 판단의 비대칭성”, 「산업재산권」, 제60호(2019), 189면.

3) 류시원, 위의 논문, 189면.

4) 대법원 2024. 10. 25. 선고 2023후11180 판결.

5) 류시원, 앞의 논문(주 2), 218면.

6) 박성준·임효정, “상표 식별력 판단을 위한 AI 모델 연구 현황 및 향후 과제”, 한국지식재산연구원, 2025, 12-18면.

7) 진선태, “디자인의 유사성 및 창작성 판단에 관한 프레임워크 연구”, 「지식재산연구」, 제8권 제1호(2013), 39-70면.

8) 김영민·신동국, “디자인 유사성 판단의 정량화: 집단별 인식 차이를 반영한 실무 보조 AI 모델 제안”, 제20회 대학(원)생 지식재산 우수논문공모전 수상논문집, 한국지식재산연구원, 2025, 145-182면.

다. 상표 유사 판단의 모호성 문제의 해소를 위해, 류시원(2019)은 이러한 관찰의 방향성에 따라 혼동의 정도가 달라지는 인지적 비대칭성의 문제를 지적하고 상표 유사 판단에 있어 비대칭적 구조를 고려하여야 한다고 주장한 바 있다.

따라서, 상표 유사 판단 법리의 타당성을 보다 체계적으로 뒷받침하고, 이러한 인지적 비대칭성 현상도 모순 없이 포섭이 가능한 새로운 해석론이 필요한 상황이다.

1.3. 연구의 목적 및 방법

본 연구는 기존 상표법상 유사 판단의 모호한 판단 요소를 수리적으로 구조화하고, 블랙박스형 AI의 법리적 타당성을 진단·검증하기 위한 방법론을 제시하기 위해 상표법상 유사 판단 법리를 수리적 방법으로 포섭하여 판단 요소 간의 논리적 연계를 체계화하는 모델을 제안한다.

먼저 수요자가 상표를 지각 및 인지하는 공간을 표장과 상품 공간의 결합으로 정의하고, 상표의 유사성 여부를, 유사 의심 상표에서 바라본 비교 대상 상표의 거리가 비교 대상 상표의 유사 범위보다 짧을 때 유사하다는 관점에서 바라본다.

다음으로 상표법상의 유사 판단의 주요 법리에 필수적인 요소를 수리적 기법으로 치환한다. 구체적으로 표장과 상품의 개념을 재정의하고, 표장의 하위 분류인 단일 및 결합표장을 정의한 뒤, 표장과 상품의 유사 판단 요소들을 정량화할 방법과 관련한 선행연구를 고찰한다.

이후 양 상표와 상품 간의 거리를 정량적으로 측정하는 방정식을 유도하고, 이를 활용하여 유사 여부를 판정하는 방법을 제시한다. 또한, 관찰의 방향에 따라 거리가 다르게 측정되는 비대칭적 특성을 수리적 구조로 포섭한다.

이후 이 모델과 대법원의 법리를 활용하여 유사와 비유사를 판정하는 임계 유사도의 이론적 하한값을 역산하여 탐색하는 방법론을 제시하고, 본 모델을 활용한 블랙박스형 AI 산출 결과의 법리적 타당성을 진단하고 검증하는 방법론을 제시한다.

2. 이론적 배경

2.1. 텐서(Tensor)

텐서는 스칼라나 벡터를 포괄하는 다차원 배열 구조이다. 여기서 스칼라는 단순한 숫자, 벡터는 크기와 방향을 가진 1차원 배열을 의미하며, 행렬은 벡터가 여러 개 쌓여 만들어진 행과 열로 구성된 2차원 표를 의미한다. 그리고 이를 일반화한 텐서는 n 차원으로 확장하여 데이터 간의 다중 선형 관계를 표현하는 기하학적 객체이다.

텐서에는 공변성(Covariance)이라는 성질이 있어, 어떠한 좌표계로 변환하더라도 그 형태를 계속 유지하는 성질이 있다¹⁰⁾. 이러한 좌표 변환은 야코비안 행렬(Jacobian Matrix)¹¹⁾을 매개로 이루어지며, 이러한 방법으로 하나의 좌표계에서 다른 좌표계로 기계적이고 결정론적으로 변환할 수 있게 된다. 이러한 성질은 어떤 장소를 도로명 주소로 기재하는 것과, 위도와 경도로 기재하는 것이 그 장소의 물리적 위치를 변경하는 것이 아니라는 예로서 이해할 수 있다. 도로명 주소를 위도와 경도로 변경하여 기재하거나, 그 반대로 변경하는 방법이 존재함은 물론이다.

상표는 표장 그 자체뿐 아니라 지정상품과의 유기적 결합을 통해 법적 가치를 얻게 된다. 이를 수학적으로 표현하기 위해, 본 연구는 상표의 각 요소를 텐서로서 다룰 것이다. 이는 텐서가

9) 류시원, 앞의 논문(주 2), 198면.

10) 유인상, 「수학과 상대론」, 생각나눔, 2024, 59면.

11) 유인상, 위의 책, 99-107면.

상표가 가진 외관과 호칭, 관념과 같은 복합적 속성을 하나의 수리적 개체로 통합하기 적합하며, 서로 다른 정량화 기법의 선택에 따른 영향을 최소화할 필요성이 있기 때문이다. 이를 위해 텐서의 두 가지 대표적 연산인 직합($\oplus$)과, 텐서곱($\otimes$)을 간략히 개괄한다.

직합($\oplus$)은 서로 독립적인 두 벡터나 공간을 나란히 이어 붙여 차원을 확장하는 연산으로, 서로 다른 공간의 성질이 섞이거나 훼손되지 않고 그대로 보존되는 성질이 있다. 예컨대, $A = [a_1, a_2]$ 이고, $B = [b_1, b_2]$ 라면, $A \oplus B = [a_1, a_2, b_1, b_2]$ 가 된다. 이 연산은 표장을 구성하는 외관, 호칭, 관념과 같이 성질이 다른 정보나, 표장과 상품과 같이 서로 다른 차원의 정보가 섞이지 않고 하나의 거대한 공간 안에 공존하여야 할 때 활용된다.

한편, 텐서곱($\otimes$)은 요소들의 모든 가능한 상호작용(곱)을 표현하여 차원을 확장하는 역할을 한다. 직합($\oplus$)이 단순한 덧셈적 나열이라면, 텐서곱($\otimes$)은 이 요소들이 얹혀 만들어내는 유기적 구조를 표현한다. 예컨대, 위의 A 와 B 의 텐서곱인 $A \otimes B = \begin{bmatrix} a_1b_1 & a_1b_2 \\ a_2b_1 & a_2b_2 \end{bmatrix}$ 가 된다¹²⁾. 이 연산은 둘 이상의 독립 요소가 합쳐져 전체로서 새로운 인상이나 식별력을 형성하는, 결합 표장과 같은 구조를 수리적으로 구현하는 경우 등에 활용된다.

2.2. 인지 공간의 비평탄성과 리만 기하학

기존 인지심리학 분야의 연구를 살펴보면, 인간의 인지 및 유사성의 판단은 평평한 유클리드 공간이 아닌, 다양체(Manifold)로서 다루어지는 비유클리드 공간을 가질 것이라고 지적되어 왔다. 예컨대, Rodriguez & Granger(2017)은 인간의 지각적 유사성(Perceptual similarity) 판단이 유클리드 공간이 아닌 리만 기하학(Riemannian Geometry)의 계량에 따름을 지적하고 있다¹³⁾. 여기서 다양체란, 공간이 왜곡되고 휘어져 복잡한 구조를 가질 수 있지만, 좁은 지역을 기준으로 본다면 유클리드 공간처럼 평평하다고 볼 수 있는 수학적 공간을 말한다¹⁴⁾. 직관적인 예로, 지구는 구형이지만 지구의 한 지점에 살고 있는 사람은 지구가 평평하다고 느끼는 것과 같다.

이처럼 국소적으로는 평탄해 보이거나 전체적으로는 각 지점의 환경에 따라 공간이 왜곡되고 거리 측정의 기준이 달라지는 다양체의 특성은 상표법에도 동일하게 적용될 수 있다. 상표의 표장(외관, 호칭, 관념) 간 유사성은 지정상품이 무엇인지(품질, 형상, 용도, 생산부문 등)에 따라 그 중요도와 가중치가 동적으로 변한다. 따라서, 본 연구에서는 리만 기하학의 계량 텐서(Metric Tensor)¹⁵⁾를 활용하여, 상품 공간의 특성에 따라 표장 공간이 왜곡되는 현상을 해석한다.

2.3. 인지의 비대칭성과 핀슬러 기하학

심리학자 트버스키(Tversky, 1977)의 연구 이래 인간의 유사성 판단은 관찰의 기준점과 방향에 따라 그 정도가 달라지는 비대칭성을 가짐이 논의되었으며, 류시원(2019)은 이러한 심리학적 발견을 상표법에 접목하여 양 상표 간 유사 판단 역시 비교의 방향에 따라 결과가 달라지

12) 이를 1차원 텐서로 평탄화하는 경우에는, 벡터화 연산자 $\text{vec}()$ 를 적용하여 다음과 같이 정의한다.

$$\text{vec}(A \otimes B) = [a_1b_1, a_1b_2, a_2b_1, a_2b_2]^T$$

13) Antonio M Rodriguez & Richard Granger, "The differential geometry of perceptual similarity", arXiv, <<https://arxiv.org/abs/1708.00138>>, 작성일: 2017. 9. 26.

14) 정확한 수학적 정의는 다음과 같다: 어떤 집합 M 의 각 점들이 R^n 의 열린 집합 위로 일대일 대응이 되는 열린 근방(Open neighborhood)을 가지고 있다면, 이때 M 을 다양체라고 한다. Bernard Schutz, 「수리물리학의 기하학적 방법」, 강상준(역), 교우사, 2023, 23면.

15) 유인상, 앞의 책(주 10), 42-60면.

는 비대칭적 구조를 가진다고 지적한 바 있다¹⁶⁾.

구체적으로, 특정 상표가 수요자를 강하게 유인하는 흡인력(강도 및 주지성)에 따라 개별 상표의 유사 여부가 달라지게 되며, 판단의 기준 상표를 무엇으로 삼느냐에 따라 출처 혼동의 방향과 인지적 전이 과정이 상이하게 나타난다. 즉, 일반 상표를 기준으로 저명 상표를 관찰할 때와 저명 상표를 기준으로 일반 상표를 관찰할 때 수요자가 느끼는 혼동의 정도는 동일하지 않다.

이러한 문제는 거리를 대칭적으로 모델링하는 기존의 전통적 유클리드 거리에서 방향 의존향을 추가하여 일정 부분 극복할 수 있을 것이다. 이러한 접근은 공간의 왜곡도가 극히 낮은 사안에서는 연산량 대비 유효한 근사치를 제공한다. 그러나 표장은 지정상품이 무엇인지에 따라 식별력이 달라지는, 즉 표장 공간이 상품 공간에 따라 왜곡되는 비유클리드 공간이라는 점에서 이러한 접근은 오차가 발생할 수 있다. 이러한 오차 해소를 위해 산출된 비유클리드적 최종 거리에 적절한 방향 편차만을 사후적으로 더하는 절충안도 고려해볼 수 있겠으나, 수학적으로는 이러한 연산 과정에서 두 상표를 잇는 경로(측지선, Geodesic) 자체를 변화시키므로 불가능하다. 따라서 유클리드 공간을 벗어나 비유클리드적 비대칭향을 도입할 필요성이 있으며, 이를 위하여 핀슬러 기하학의 랜더스 계량(Randers metric)을 활용한다. 핀슬러 기하학(Finsler geometry)은 위치뿐 아니라 이동하는 방향에 따라서도 거리가 다르게 측정된다¹⁷⁾. 예를 들어 바람이 강하게 부는 상태에서 바람을 등지고 걷는 것과, 바람에 맞서 걷는 경우의 피로도(거리)가 다른 것과 같은 이치를 핀슬러 기하학을 통하여 해결할 수 있다.

일반적으로, 상표나 지정상품이 명백히 비유사하거나 혹은 완전히 동일하다는 등의 다툼의 여지가 없는 사안에서는 단순 유클리드 기반 모델과 핀슬러 기하학을 활용한 모델 모두 결론의 차이가 크지 않을 것이다. 그러나 실제 대부분의 분쟁이 발생하는 유사와 비유사의 경계선 영역에서는 유클리드 모델이 유발하는 미세한 오차가 유사 여부의 결론을 완전히 뒤바꿀 가능성이 존재한다. 이와 달리, 핀슬러 기하학을 활용한 모델은 이처럼 굴곡진 공간에서의 경계 영역에서도 비유클리드적 구조를 반영한 측정이 가능하다는 특징이 있다.

3. 유사 판단 공간

3.1. 유사 판단 공간의 정의

상표법상 유사 판단은 표장의 유사만이 아닌, 상품과의 관계를 종합적으로 고려하여야 한다. 즉, 상표는 표장과 상품이라는 서로 다른 두 정보의 결합으로 표현되고, 표장은 지정상품이 무엇인지 따라 식별력이 달라지는 특징이 있으며, 반대로 상품은 표장의 사용실태에 따라 그 유사성이 달라진다는 특징이 있다.

이러한 점은 마치 배 위를 움직이는 것처럼 생각할 수 있다. 갑판 위의 한 지점에서 다른 지점으로 걸어갈 때, 배는 파도의 영향을 받아 흔들리고, 갑판을 걸어가는 사람은 배의 움직임의 영향을 받는다. 즉, 표장이 존재하는 공간(배)은 상품이 존재하는 공간(바다)과 독립적인 평면이 아니라, 상품 공간의 굴곡에 따라 그 형태와 크기가 계속 비틀리면서 변화하는 공간이다¹⁸⁾.

이러한 구조를 수학적으로, ‘전체 상표법상 유사 판단이 이루어지는 유사 판단 공간 M_{total} 은, 상품 공간 M_{goods} 와 상품 공간에 의해 구부러지는 표장 공간 fM_{mark} 로 이루어진 비틀린 적다양체(Warped product manifold) 구조를 가진다.’고 표현할 수 있다¹⁹⁾.

16) 류시원, 앞의 논문(주 2), 197-213면.

17) Matias Dahl, “A brief introduction to Finsler geometry”, Homepage of Matias Dahl, <<https://math.aalto.fi/~fdahl/finsler/>>, 작성일: 2006. 3. 26.

18) 류시원, 앞의 논문(주 2), 210면.

$$M_{total} = {}_fM_{mark} \times M_{goods}$$

이하에서는, 표장 공간과 상품 공간 내에서 표장과 상품이 어떻게 표현되는지 검토한다.

3.2. 표장 및 상품의 각 구성요소의 정의

표장에는 둘 이상의 구성요소가 결합하여 만들어진 결합표장과, 단독의 구성요소로 이루어진 단일표장이 있다. 즉, 어떤 표장 $mark$ 는 하나 이상의 부분표장 $mark_n$ 들로 구성된다고 표현할 수 있다. 이를 수식으로 표현하면 다음과 같다.

$$T_{mark} = T_{mark_1} \otimes T_{mark_2} \otimes \cdots \otimes T_{mark_n}$$

이때 상표의 유사 여부는 외관, 호칭 및 관념을 전체적, 객관적, 이격적으로 관찰하여 지정상품의 거래사회에서 일반 수요자들이 출처 오인 혹은 혼동을 일으킬 염려가 있는지에 따라 판단하여야 하므로²⁰⁾, 각 부분 표장 $mark_n$ 들은 시각적인 외관(도안화), 청각적인 호칭, 의미론적 관념의 결합으로 구성되어야 한다. 이를 수식으로 표현하면 다음과 같다.

$$T_{mark_n} = T_{visual} \oplus T_{sound} \oplus T_{concept}$$

한편, 상표법상 상품의 유사는 상품 자체의 속성인 품질, 형상, 용도와 거래의 실정인 생산부문, 판매부문, 수요자 범위 등을 고려하여야 한다는 것이 대법원 판례의 태도이다²¹⁾. 따라서, 상품 텐서 T_{goods} 는 상표의 유사 범위를 결정하는 또 다른 축으로서 본질적 속성($T_{intrinsic}$, 품질, 형상, 용도의 직합)과 거래의 실정($T_{extrinsic}$, 생산부문, 판매부문, 수요자 범위의 직합)으로 구성되어야 한다.

$$T_{goods} = T_{intrinsic} \oplus T_{extrinsic}$$

3.3. 정량화 기법의 수용성과 수리적 제약을 통한 법리적 타당성 검증²²⁾

그렇다면 각 세부 요소의 정량화 방법이 문제된다. 상표의 외관, 호칭, 관념과 상품의 6가지 속성을 구체적으로 수치화하여 다차원 공간의 좌표로 사상(Mapping)하는 것은 간단한 문제가

19) 수학적으로 엄밀히는 표장 공간과 상품 공간이 각각 다양체임을 증명하여야 한다. 이는 직관적으로 임의의 표장과 상품 정보를 수치화한 결과가 아주 좁은 공간에서는 유클리드 평면으로 볼 수 있을 것을 요구한다고 이해할 수 있다. 인공지능 기반 알고리즘들을 활용할 경우, 대부분 유클리드 공간 등 매끄러운 다양체임이 증명된 공간을 이용하므로 이러한 염려는 충분히 해소가 가능할 것이다. Maximilian Nickel & Douwe Kiela, "Poincaré Embeddings for Learning Hierarchical Representations", arXiv, <<https://arxiv.org/abs/1705.08039>>, 작성일: 2017. 5. 26.

20) 대법원 2014. 3. 20. 선고 2011후3698 판결.

21) 대법원 2005. 8. 19. 선고 2003후1086 판결.

22) 본 연구에서 말하는 '법리적 타당성의 검증'은 사회적 규범이나 수학적 규범 그 자체에 의하여 판단을 통제한다는 의미가 아니다. 이는 상표법 및 대법원 판례가 제시하는 유사 판단의 법리적 기준을 준거로 삼고, 이를 수리적으로 구현하는 과정에서 요구되는 기하학적 및 수학적 제약을 매개로 정량화 기법이나 인공지능 모델의 판단 구조가 그 법리적 기준과 정합적인지를 진단하고 검증하는 것을 의미한다. 즉, '상표법상 판단 법리'는 검증의 기준을 구성하고, '수리적 제약'은 그 기준에 따른 검증의 방법을 구성한다.

아니며, 기존의 기법을 그대로 적용하는 것만으로는 명백한 한계가 존재한다.

예를 들어, 외관의 경우 위상 데이터 분석(TDA)이나 휴 모멘트(Hu's Moment)와 같은 위상 수학적 불변량²³⁾ 및 색채(RGB) 분류 등을 활용할 수 있을 것이다. 그러나 전체 데이터가 아닌, 정량화할 각 세부 요소를 정하고 이를 분리하여 측정하는 것만으로 두 시각적 객체의 유사성을 온전히 담아내기는 어렵다는 근본적인 한계가 존재한다. 호칭의 유사성 역시 자연어 처리(NLP)와 주파수 분석 기법 등이 활발히 연구되고 있으나²⁴⁾²⁵⁾, 각 텍스트 분석 알고리즘이 완벽하다고 볼 수는 없으며 이에 관한 장단점에 대한 학술적 논쟁이 지속되고 있다.

특히, 관념적 거리를 측정하는 문제와 관련하여서는 단어를 유클리드 공간을 벗어나서 푸앵카레 구와 같은 공간에 임베딩하는 연구가 진행된 바 있으며²⁶⁾, 과학 논문 등의 신규성이나 참신성, 영향력을 자연어 처리(NLP)를 통하여 판단하고자 한 최근의 연구와²⁷⁾ 특허 문헌의 기술적 맥락을 통한 특허 검색 모델 개발 시도²⁸⁾에서도 알 수 있듯, 개념의 의미론적 거리나 참신성을 측정하기 위해 단어나 문장의 다양한 조합을 고려하는 다각적인 텍스트 분석 기법이 필요하다. 따라서 인간의 복합적인 인지 과정을 단순한 수리적 좌표로 환원하는 과정에서 실제 인지와 정량화 데이터 사이에 발생하는 괴리는 현재로서는 불가피한 한계로 남는다. 이는 본 연구가 제안하는 미분기하학적 판단 모델 자체의 구조적 결함이라기보다는, 모델의 입력값으로 기능하는 외부 정량화 모듈 기술의 현재적 한계에 기인한다. 향후 인지과학 및 텍스트 분석 기술의 발전에 따라 인간의 지각을 더욱 고해상도로 수치화할 수 있게 된다면, 이러한 괴리는 자연스럽게 축소될 것이며 본 모델이 산출하는 거리는 실제 수요자가 느끼는 직관적 거리에 더욱 정밀하게 수렴해 나갈 것이다.

한편, 서로 다른 정량화 기법이나 AI 알고리즘을 채택하는 것은 기하학적 관점으로 볼 때는 서로 다른 좌표계를 선택했다고 볼 수 있다. 수리적으로 서로 다른 좌표계를 선택하였다 하더라도 그것은 표현의 차이일 뿐 그 본질은 변화하지 않으며, 임의의 두 정량화 기법(좌표계) 사이의 변환은 야코비안 행렬(Jacobian Matrix)²⁹⁾을 매개로 한 텐서 변환 법칙에 따른 수리적 제약을 받게 된다.

즉, 텐서의 공변성(Covariance)에 의하여 두 상표 사이의 객관적 거리(불변량)는 좌표계의 변환과 무관하게 일정하게 유지되어야 한다는 기하학적 제약이 발생한다. 이러한 구조적 특성 덕분에, 본 모델은 일정한 조건을 만족한다면 연역적 알고리즘이나 CNN(합성곱 신경망)과 같은 딥러닝 기반 AI 등 최근 도입이 논의되는 어떠한 정량화 기법이라도 자유롭게 수용할 수 있는 기틀을 제공한다³⁰⁾³¹⁾. 본 모델의 성립을 위해 요구되는 기본 조건은 다음과 같다.

첫째, 각 정량화 결과는 매끄러운 다양체(Smooth Manifold)³²⁾에 사상(Mapping)³³⁾되어야

23) Zhihu Huang & Jinsong Leng, "Analysis of Hu's Moment Invariants on Image Scaling and Rotation", 2010 2nd International Conference on Computer Engineering and Technology (ICCET), IEEE, 2010, pp. 476-480.

24) 오세진, 「심리음향학」, 수문사, 2022, 50-53면.

25) 황솔빈 외 3인, "상표 검색을 위한 호칭 유사성 판단에 관한 연구: 한글 영문 문자 상표 검색 정확성 향상을 중심으로", 「지식재산연구」, 제20권 제1호(2025), 63-88면.

26) Maximilian Nickel & Douwe Kiela, 앞의 자료(주 19).

27) Sam Arts et al., "Beyond Citations: Measuring Novel Scientific Ideas and their Impact in Publication Text", *The Review of Economics and Statistics* (2025), pp. 5-7; Yi Zhao & Chengzhi Zhang, "A Review on the Novelty Measurements of Academic Papers", *Scientometrics*, Vol.130 No.2(2025), pp. 736-739.

28) 민재옥 외 4인, "KorPatBERT 기반 CPC 분류 모델을 활용한 한국어 특허 문헌 검색 모델 성능 향상 연구", 「지식재산연구」, 제20권 제1호(2025), 97-114면.

29) 유인상, 앞의 책(주 10), 372-376면.

30) 이는 상품, 나아가 서비스의 경우에도 동일하다.

31) 육근혁 외 2인, "상표 유사판단 분야에의 인공지능(AI) 도입 검토 - 상표권침해소송상 절차적 논의를 중심으로", 「법학논총」, 제40집 제3호(2023), 634-636면.

한다. 둘째, 임의의 서로 다른 두 상표를 절대 같은 좌표에 사상하지 않는 일대일 함수(단사함수)여야 한다. 셋째, 유사도를 비교하고자 하는 양 상표는 반드시 동일한 정량화 기법을 활용하여 정량화되어야 한다. 즉, 정량화 기법의 선택 자체는 자유롭지만, 정량화 기법을 선택하였다면 이를 두 상표 모두에 동일하게 적용하여야 한다.

4. 상표 유사 판단의 미분기하학적 모델

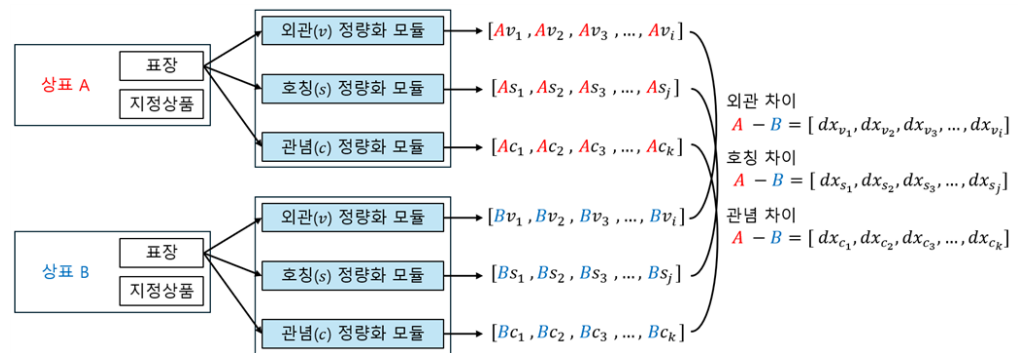
4.1. 상표 유사성의 기하학적 정의

임의의 두 상표가 유사하다고 하기 위해서는, 유사한 표장일 뿐만 아니라 유사한 상품일 것을 요구한다. 이하에서는 표장 간 거리와 상품 간 거리를 측정하는 방법을 제시하고, 이를 활용하여 상표의 유사를 수리적으로 해석한다.

4.1.1. 계량 텐서와 거리 측정

이전까지 논의한 바에 따르면, 어떤 비교 대상 A 와 B 는 서로 다른 두 텐서 $T_{Trademark_A}$ 와 $T_{Trademark_B}$ 로 정량화되며, 이는 각각 표장 텐서 T_{mark_A} , T_{mark_B} 와 상품 텐서 T_{goods_A} , T_{goods_B} 로 객관적인 좌표 환산이 된 상태이다. 그렇다면, $T_{Trademark_A}$ 의 좌표와 $T_{Trademark_B}$ 의 좌표 간 차이 dx 를 상징할 수 있으며 이는 ‘외관, 호칭, 관념’ 등 세부적 요소들의 차이(dx)를 관찰하여 유사 여부를 판단할 준비가 되었다는 뜻이다. 표장 부분을 예로서 표현하면 그림1과 같다.

<그림1 표장의 세부 요소 간 차이 산출 개념도>



만약 이 공간이 유클리드 공간이라면 두 상표의 거리를 피타고라스의 정리를 활용해 쉽게 측정할 수 있을 것이다. 그러나, 표장은 기본적으로 지정상품이 무엇인지에 따라서 그 식별력이 달라진다. 즉 표장 공간은 상품 공간의 영향에 의해 왜곡되고 휘어지는 공간이며, 따라서 이러한 평면적 방식으로 거리를 계산할 수 없다. 또한, 외관이나 호칭, 관념은 서로 완전히 분리되는

- 32) 다양체 M 위의 모든 점이 최소한 하나의 근방(neighborhood)에 포함되고, 서로 겹치는 모든 차트(chart)들이 이러한 C^k -관계를 만족하도록 전체 차트계를 구성할 수 있다면, 그 다양체를 C^k 다양체라고 부른다. 특히 최소한 한 번 이상 미분 가능한 C^k 계열의 다양체를 미분 가능 다양체라고 하며, C^∞ 다양체를 매끄러운 다양체로 칭한다. Bernard Schutz, 앞의 책(주 14), 30면.
- 33) 공간 M 에서 N 으로의 mapping f 는 M 의 하나의 원소 x 를 N 의 단 하나의 원소 y 로 보내는 법칙으로 정의되며, f 라는 함수를 써서 x 를 $f(x)$ 로 만드는 것을 “mapping한다”로 표현한다고 이해할 수 있다. Bernard Schutz, 앞의 책(주 14), 7면.

개념이 아니며, 필연적으로 서로 영향을 줄 수밖에 없다. 예컨대, ‘사과’라는 단어를 듣거나 말하는 과정에서 그 청각 정보(호칭)는 필연적으로 외관(빨간색의 둥근 열매)과, 관념(과일, 식품)을 떠올리는 연상 작용을 발생시키는 당연하며, 그 반대도 그러하다. 따라서, 외관이나 호칭, 관념을 분리해 각각 유사한지를 판단할 것이 아니라, 위에서 열거한 연상 작용과 상품에 따라 변화하는 각 요소의 가중치를 고려하여야 어느 한 표장에서 다른 표장까지 수요자가 느끼는 거리를 더욱 적절하게 모델링할 수 있다.

이제 위 논의를 미분기하학의 계량 텐서를 활용하여 식을 세워본다. 논의의 편의를 위하여 먼저 표장에 대한 식을 세운 뒤, 상품에 대한 식을 세워 둘을 결합하는 방식으로 진행할 것이다. 또한 난이도 경감을 위해 본문에서는 주요 수식만을 직관적으로 설명하며, 좀 더 엄밀하고 상세한 설명은 각주로 기재하였다. 따라서 상표법의 해석론 및 정책적 함의에 집중하고자 하는 독자는 본문을 중심으로 정독하고, 구체적인 구현 방법이나 수리적 접근이 필요한 경우 각주를 선택적으로 참조하면 충분할 것이다.

먼저, 계량 텐서(Metric Tensor)에 대하여 설명한다. 계량 텐서는 다양체에 추가로 주어지는 수리적 구조로서, 평평하지 않은 공간에서도 거리와 각도를 정의할 수 있도록 하는 역할을 한다³⁴). 예를 들어, 유클리드 공간(평평한 공간) 내 두 점의 가로, 세로, 높이의 차이가 1, 2, 3인 경우의 계량 텐서 M 을 통하여 거리(l)를 계산하면 다음과 같다.

$$l^2 = [1 \ 2 \ 3] \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}}_M \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix} = 1 + 4 + 9 = 14$$

이 값은 흔히 피타고라스의 정리로 계산하는 거리 ($l^2 = 1^2 + 2^2 + 3^2 = 14$)와 동일하다. 이는 유클리드 공간에서는 계량 텐서 M 이 단위행렬(I)³⁵)로 주어지기 때문이다. 이는 가로, 세로, 높이에 대한 가중치가 전부 1로 같아 공간이 왜곡되지 않았으므로, 피타고라스의 정리로 계산한 거리와 같은 결과가 나왔다고 이해할 수 있다. 즉, 계량 텐서 M 의 주대각선에 위치한 값(1)을 변경하여 왜곡된 공간에서의 거리(가중치가 부여된 거리)를 계산할 수 있게 된다.

이러한 이해를 바탕으로 먼저 표장의 거리에 대한 식을 세워본다. 일반 수요자가 상표 A 의 표장으로부터 상표 B 의 표장으로 생각이 전이되어 가는 전체 경로를 잘게 쪼개어(선소, line element) ds'_{mark} 로 두고, 외관과 호칭, 관념이 변화하는 미소 경로를 각각 dx_v , dx_s , dx_c ³⁶)로 둔다면, 다음과 같이 ds'_{mark} 를 계산할 수 있게 된다.

$$ds'^2_{mark} = \Phi(t, m) [dx_v \ dx_s \ dx_c] \underbrace{\begin{bmatrix} w_v \ \rho_{vs} \ \rho_{vc} \\ \rho_{vs} \ w_s \ \rho_{sc} \\ \rho_{vc} \ \rho_{sc} \ w_c \end{bmatrix}}_M \begin{bmatrix} dx_v \\ dx_s \\ dx_c \end{bmatrix}$$

34) 유인상, 앞의 책(주 10), 42-60면.

35) 주대각선의 원소가 모두 1이며, 나머지 원소는 모두 0인 정사각행렬. 유인상, 앞의 책(주 10), 345면.

36) 본문에서는 이해의 편의를 위하여 외관·호칭·관념 등 세부 판단 요소를 각각 하나의 성분을 가지는 것으로 두었으나, 실제로는 각 세부 텐서들의 정량화 결과는 그림1과 같이 여러 개의 성분을 가질 것이다. 예를 들어, 외관 텐서의 구성 성분이 n_1 개, 호칭 텐서의 구성 성분이 n_2 개, 관념 텐서의 구성 성분이 n_3 개라면, 표장 텐서 T_{mark} 의 원소(dx)의 개수는 $n_{mark} = n_1 + n_2 + n_3$ 일 것이고, M 역시 $n_{mark} \times n_{mark}$ 행렬이어야 한다. 이는 상품의 경우에도 동일하다.

이 식을 직관적으로 설명하면 다음과 같다. 먼저 계량 텐서 M 을 본다. 대각선에 위치한 w 는 각 세부 판단 요소(외관, 호칭, 관념)가 전체 경로에 미치는 가중치를 의미하며, 따라서 지정상품에 대한 함수($w = f(T_{goods})$)로 정의된다. 예컨대, 외관과 호칭, 관념의 가중치가 각각 50%, 30%, 20%라면, w_v 와 w_s , w_c 의 값은 각각 전체 가중치 총량 1을 각자의 가중치에 맞추어 쪼갠 0.5, 0.3, 0.2가 될 것이다. 가중치가 큰 요소의 변화는 전체 경로에 더 큰 영향을 미치게 되므로, 이 값은 지정상품에 따라 달라지는 각 세부 요소의 중요성을 반영할 수 있도록 한다. 가중치의 총합을 얼마로 둘 것인지는 자유로이 선택할 수 있으며, 특히 가중치의 총합을 1로 두는 좌표계를 상정할 경우, 각 요소 간의 분배 비율을 직관적으로 파악할 수 있다는 장점이 있다. 나아가, 개별 정량화 기법의 척도(Scale) 차이로 인해 도출된 계량 텐서의 대각합이 1이 아니더라도, 텐서 변환 법칙을 매개로 이를 가중치의 합이 1로 정규화된 상태로 환산함으로써 내부의 실질적인 가중치 비율을 명확하게 해석하고 검증할 수 있다.

M 의 비대각 성분인 ρ 는 서로 다른 감각 간 영향력을 의미하며, 그 근원이 되는 두 감각의 가중치(w)보다 항상 작은 값을 가진다. 앞서 예를 든 ‘사과’처럼 청각 정보(호칭)가 시각적 관념(빨간색, 둥근 열매 모양)을 연상시키는 효과를 일으키게 되는데, 비대각 성분 ρ 로 인하여 이러한 효과를 설명할 수 있게 된다³⁷⁾. 예컨대 호칭과 관념 사이의 상관관계수(ρ_{sc})의 값이 크다면, 호칭 간 거리가 가까울 때 관념 간 거리도 줄어드는 효과가 발생한다. 이는 각 요소를 독립적으로 분리하여 합산하지 않고, 표장을 하나의 유기적인 결합체로서 인식하는 인지 과정을 반영한 것이다.

한편, 상표법상 이격적 관찰은 양 표장을 나란히 보는 것이 아니라, 하나의 표장을 본 뒤, 비교 대상 표장을 보는 시간적 간격이 존재함을 전제로 한다. 인간의 기억은 시간이 지남에 따라 희미해지며, 이는 상표의 세부적인 차이점을 망각하게 하여 두 상표를 더 유사하게 느끼게 만드는 요인이 된다.

이를 수학적으로 구현하기 위해 시간 감쇠 항($0 \leq \Phi(t, m) \leq 1$)이 필요하며, 이는 소비자의 기억이 흐려짐에 따라 표장의 구별 능력(거리)의 감소를 의미한다. $\Phi(t, m)$ 를 어떤 함수로 둘 것인지는 인지심리학계의 연구에 따라 계속 변동될 수 있을 것이며, 본 모델의 구조상 어떤 함수를 사용하더라도 무방하다.

지표 표기법(Index notation)에 따라, 위의 식은 향후 $ds'^2_{mark} = \Phi(t, m)m_{ij}x^i x^j$ 와 같이 표기하도록 한다³⁸⁾.

이러한 논리는 상품의 경로에도 동일하게 적용된다. 즉, 상품의 세부 판단 요소들(품질, 형상, 용도, 생산부문, 판매부문, 수요자 범위)의 가중치를 각각 $w_1 \sim w_6$ 로 두고, 상품의 계량 텐서를 G 로 두면, $ds'^2_{goods} = g_{ij}x^i x^j$ 로 표현할 수 있다³⁹⁾⁴⁰⁾⁴¹⁾. 이러한 상품 계량 텐서 G 는 표장의 식

37) 따라서, 상관관계수 ρ 들은 뇌과학이나 심리학적 연구, 혹은 판례 회귀분석을 통하여 정해져야 한다. 이는 연구의 주제 및 범위를 벗어나므로, 본 연구에서는 상관관계수 ρ 들의 값을 직접적으로 구하거나 정하지는 아니하며, 심리학이나 뇌과학의 영역으로 남겨둔다.

38) 유인상, 앞의 책(주 10), 72-73면.

39) 상품은 이격적 관찰의 대상이 아니므로, 표장과 달리 $\Phi(t, m)$ 항은 존재하지 않는다.

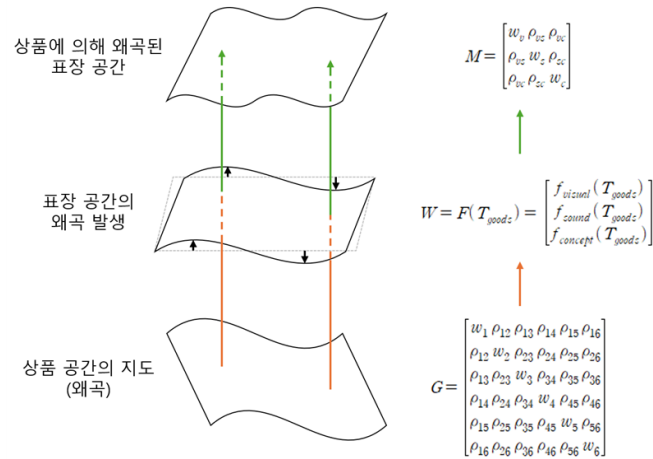
40) 더욱 상세한 설명은 다음과 같다. 먼저, M 은 표장 계량 텐서로서, 표장 공간이 얼마나 왜곡되어 있는지를 의미한다. 유클리드 공간에서는 이 텐서가 단순한 단위행렬이지만, 표장 공간에서는 구성요소의 중요도와 상호 연관성을 반영하여 $m_{ij} = c_{ij}\sqrt{w_i w_j}$ 로 정의된다. 여기서 c 는 $\rho_{nm} = c_{nm}\sqrt{w_n w_m}$ 가 성립하는 공감각 계수이다. 이를 위와 같이 3×3 행렬을 예시로 풀어서 작성하면 하기와 같다.

$$M = \begin{bmatrix} \sqrt{w_1} & 0 & 0 \\ 0 & \sqrt{w_2} & 0 \\ 0 & 0 & \sqrt{w_3} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & c_{12} & c_{13} \\ c_{12} & 1 & c_{23} \\ c_{13} & c_{23} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sqrt{w_1} & 0 & 0 \\ 0 & \sqrt{w_2} & 0 \\ 0 & 0 & \sqrt{w_3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1 & c_{12}\sqrt{w_1 w_2} & c_{13}\sqrt{w_1 w_3} \\ c_{12}\sqrt{w_1 w_2} & w_2 & c_{23}\sqrt{w_2 w_3} \\ c_{13}\sqrt{w_1 w_3} & c_{23}\sqrt{w_2 w_3} & w_3 \end{bmatrix}$$

이때, w 값들은 상품에 따라 값이 달라져야 한다. 예를 들어, 의약품의 경우 호칭이 유사 판단의 핵심이 되므로 호칭 가중치 w_s 의 값은 외관 가중치 w_v 보다 큰 값이 설정되어야 할 것이다. 따라서 w 는 상품의 속성

별력을 좌우하는 기준이 되며, 각 정량화 기법과 상품마다 고유한 G 를 가질 것이다⁴²⁾.

<그림2 상품 공간에 의해 왜곡되는 표장 공간 개념도>



(T_{goods})에 따른 함수로서 표현되어야 하며, 그 상세 구성은 상품의 정량화 기법을 무엇으로 택하느냐에 따라 달라질 것이다. 예를 들어, S 를 해당 상품의 부문별 판매 비율, P 를 수요자 유형별 판매 비율로 두고, $w_1 \sim w_6$ 를 순서대로 대법원에서 제시한 상품의 유사 판단 기준인 품질, 형상, 용도, 생산 부문, 판매 부문, 수요자 범위에 대한 가중치라고 한다면, 다음과 같이 정의할 수 있을 것이다.

$$W = F(T_{goods}) = \begin{bmatrix} f_{visual}(T_{goods}) \\ f_{sound}(T_{goods}) \\ f_{concept}(T_{goods}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_2 + w_5(S_{online} + S_{general}) + w_6 P_{general} \\ w_4 + w_5 S_{special} + w_6 P_{special} \\ w_1 + w_3 \end{bmatrix}$$

이에 따라, 상품 공간의 속성(T_{goods})이 함수 $F(T_{goods})$ 를 통해 표장 공간의 가중치 배분 규칙(W)로 환산된다. 유의할 점은, 함수 $F(T_{goods})$ 가 분석자의 편의에 따라 임의로 설정될 수 있는 것이 아니라 채택된 정량화 기법(좌표계의 기저(basis))에 엄격히 종속된다는 점이다. 예컨대, 상품을 NICE 분류표에 따라 거시적으로 정량화할 때와, 상품의 구체적 용도와 형상을 자연어 처리(NLP)로 미시적으로 정량화할 때의 변환 함수 F 는 결코 동일할 수 없다. 정량화 기법을 변경한다는 것은 기하학적으로 새로운 기저를 채택하는 것이므로, $F(T_{goods})$ 역시 텐서 변환 법칙에 맞추어 종속적으로 재정의되어야 수학적 모순이 발생하지 않을 것이다.

이를 보다 일반적인 $n \times n$ 행렬로 계량 텐서 M 을 풀어써 작성할 수 있으며, 외관(V), 호칭(S), 관념(C)의 속성에 따라 블록 행렬로 작성하면 중간의 식이 되고, 실제 내부 전체 요소를 풀어써 작성하면 다음과 같다.

$$M = \begin{bmatrix} M_{VV} & M_{VS} & M_{VC} \\ M_{VS}^T & M_{SS} & M_{SC} \\ M_{VC}^T & M_{SC}^T & M_{CC} \end{bmatrix} = \underbrace{\begin{bmatrix} \sqrt{w_1} & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & \sqrt{w_n} \end{bmatrix}}_{\text{가중치 행렬 (W)}} \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & c_{12} & \cdots & c_{1n} \\ c_{21} & 1 & \cdots & c_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{n1} & c_{n2} & \cdots & 1 \end{bmatrix}}_{\text{전체 상관행렬 (C)}} \underbrace{\begin{bmatrix} \sqrt{w_1} & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & \sqrt{w_n} \end{bmatrix}}_{\text{가중치 행렬 (W)}}$$

- 41) 본 모델은 상품 계량 텐서 G 를 교체해 줌으로써 상품과 서비스 간의 거리나, 서비스와 서비스 간의 거리도 측정할 수도 있도록 설계되어 있다. 구체적으로, 상품과 서비스 사이에는 ① 서비스와 상품 간의 관계 유무, ② 상품의 제조·판매와 서비스 제공이 동일 사업자에 의하는 것이 일반적인지, ③ 일반인이 그와 같이 생각하는 것이 당연시되는지, ④ 상품과 서비스 간 용도의 일치도, ⑤ 상품의 판매장소와 서비스의 제공장소 일치 여부, ⑥ 수요자 범위의 일치도를 각각의 요소로 삼는 새로운 계량 텐서 G 를 구성해볼 수 있을 것이다. 또한 서비스와 서비스 사이에도 ① 서비스의 성질, ② 내용, ③ 제공 방법과 장소, ④ 제공자, ⑤ 수요자의 범위, ⑥ 관련 물품의 일치 여부를 각각의 요소로 삼는 새로운 계량 텐서 G 의 구성이 가능하다. 대법원 2006. 7. 28. 선고 2004후1304 판결 및 대법원 2005. 5. 12. 선고 2003후1192 판결.
- 42) 서로 다른 정량화 기법에 따른 계량 텐서는 적절한 좌표변환 없이 그대로 혼용할 수 없음에 유의하라. 또한 박준석(2004)의 문제 제기처럼 표장과 상품 간 서로 유사 판단에 영향을 주는 관계로 인한 순환논리에 빠지는 문제를 방지하기 위함이다. 해당 연구에서는 이러한 문제 회피를 위해 상품의 유사 판단을 표장보다 선행하였는데, 이러한 이유에서도 표장이 아닌 상품이 표준이 되어야 한다는 점은 타당하다. 박준석, “판례상 상표의 동일·유사성 판단 기준”, 「사법논집」, 제39집(2004), 466-467면 참조. 류시원, 앞의 논문(주 2), 210면에서 재인용.

4.1.2. 관찰의 비대칭성 보정

상기 4.1.1의 서술을 살펴보면, 비대각 성분 ρ 를 $\rho_{ab} = \rho_{ba}$ 로 둔 것을 알 수 있다. 즉, 외관으로부터 호칭을 연상하는 정도와 호칭으로부터 외관을 연상하는 정도가 같다는 전제로 서술하였다. 이는 계량 텐서가 대칭행렬이어야 한다는 수리적 조건에 따른 것이다⁴³⁾.

그러나, 이러한 전제는 타당하다 볼 수 없다. 예컨대, ‘사과’라는 호칭으로부터 외관(빨간색의 둥근 열매)을 연상하게 하는 힘과, 외관으로부터 구체적 호칭을 연상하게 하는 힘이 같다고 가정함은 논리적 비약이다. 또한 류시원(2019)은 Krumhansl이 제시한 거리-밀도 모델을 상표법에 제안한 바 있으며⁴⁴⁾ 이에 따라 상표의 주지성은 유사에 영향을 주는 요소⁴⁵⁾임에도 불구하고 현재의 식에서는 반영되지 않았다. 즉, 위의 식에서 이러한 연상력의 비대칭성을 보정하기 위한 오차항 및 주지성을 고려하는 비대칭항($b_i(x)$)이 필요하다는 의미이다. 이에 따른 비대칭항 $b_i(x)$ 는 다음과 같다.

$$b_i(x) = \partial_i m(x) + \sum_j (\rho_{ij} - \rho_{ji}) x^j$$

먼저 $m(x)$ 는 주지성 함수로서 해당 상표의 주지·저명도를 의미하며⁴⁶⁾, $\partial_i m(x)$ 는 상표의 주지·저명성이 주변 공간에 일으키는 기울기를 의미한다. 이는 수학적으로는 ‘어느 방향으로 진행해야 상표가 저명해지는지를 가리키는 방향’을 의미하며, 법학적으로는 ‘수요자의 인지를 강력히 끌어당기는 인지력의 방향’을 의미한다. 한편, $(\rho_{ij} - \rho_{ji})$ 는 비대칭 편차로서, 감각 i 로부터 j 를 연상하는 연상력과 그 반대의 차이를 의미한다.

따라서 비대칭항을 활용하면 어느 한 요소가 다른 요소를 유도하는 영향력의 차이를 고려하여 계산할 수 있게 된다. 이 비대칭항은 후술할 일반 상표 거리 방정식에서 $b_k \gamma^k$ 와 같은 형태로 등장한다.

4.2. 일반 상표 거리 방정식(절대 상표 거리 방정식)

4.2.1. 일반 상표 거리 방정식의 유도

이제 미소 경로 ds 를 전부 더하면, 상품이 같다는 가정하에 표장 A 로부터 표장 B 까지의 거리 $d_{mark}(A, B)$ 와, 표장이 같다는 가정하에 상품 A 로부터 상품 B 까지의 거리 $d_{goods}(A, B)$ 를 구할 수 있다. 그런데 표장의 식별력은 지정상품이 무엇이나에 따라 변경되므로, 상품이 A 에서 B 로 이동하는 과정에서 같은 표장이라 하더라도 상품의 이동에 따라 식별력이 계속 변화한다.

43) Bernard Schutz, 앞의 책(주 14), 80면.

44) 류시원, 앞의 논문(주 2), 200면.

45) 류시원, 앞의 논문(주 2), 206면.

46) 주지성을 정의하는 방법은 여러 방법이 있을 것이며, 어떤 방법이면 적절한 방법을 택하면 족하다. 예를 들어, 커널 함수 등에 기반한 상표 간 밀도, 매출액, 사용기간, 광고 기간 등을 변수로 가지는 주지성 함수를 설정할 수 있을 것이다. 단, 본 연구의 모델에서 활용한 기법은 편슬러 기하학 중 랜더스 계량(Randers metric)으로서, 비대칭항이 대칭항보다 항상 작아야 하며, 그렇지 않으면 거리의 양수성이 보장되지 않는다. 따라서, $b_i(x)$ 는 항상 앞의 대칭항($\sqrt{\quad}$ 내부의 항)보다 작아야 하며, 주지성 함수 $m(x)$ 가 이를 넘지 않도록 정량화가 필요할 것이다. Gunnar Randers, “On an Asymmetrical Metric in the Four-Space of General Relativity”, *Physical Review*, Vol.59 No.2(1941), p. 195; H. R. Salimi Moghaddam, “On the geometry of some para-hypercomplex Lie groups”, *Archivum Mathematicum*, Vol.45(2009), p. 161.

<그림3 계량 텐서 변화에 의한 공간 및 경로 변화 개념도>

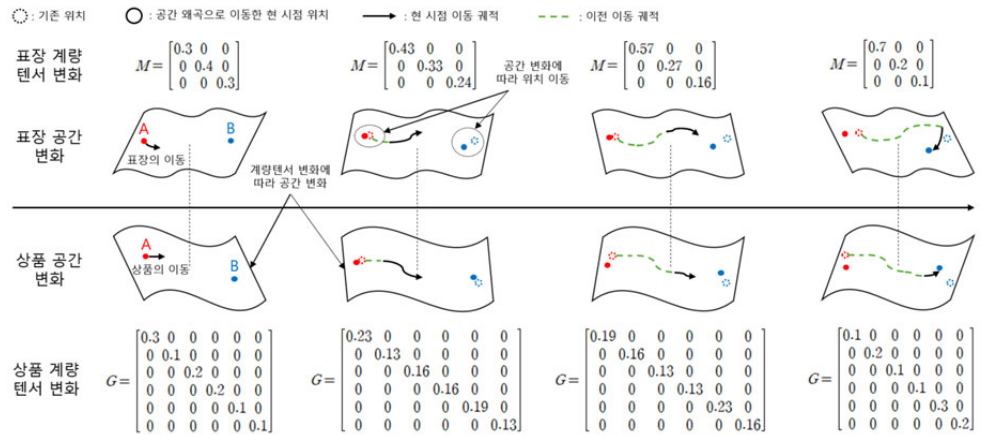


그림3을 참고하면 이러한 이유를 직관적으로 이해할 수 있다. 계량 텐서의 변화에 따라 이동 경로가 실시간으로 변화하고 있으며, 심지어 표장의 마지막 단계처럼 이동 방향이 급격히 바뀌기도 함을 알 수 있다. 즉, $d_{total}(A, B) = d_{mark}(A, B) + d_{goods}(A, B)$ 와 같이 단순한 거리 합산으로 전체 거리를 계산할 수 없으며, 또한 현 상태로는 표장과 상품의 차원의 개수가 불일치하여 이를 보정할 필요가 있다.

먼저 표장 부분에 관하여 식의 수정을 진행한다. 표장과 상품의 판단 요소의 개수를 각각 n_{mark}, n_{goods} 로 두면, n_{goods}/n_{mark} 항을 곱하여 표장과 상품의 영향력을 보정한 계량 텐서 $\tilde{m}_{kl}$ 을 상정할 수 있으며, 이는 $\tilde{m}_{kl} = (\frac{n_{goods}}{n_{mark}})\phi(t, m)_{kl}$ 로 표현된다.

이후 표장 사이의 전체 거리를 구하는, 즉 표장 A로부터 시작해서 B로 가는 임의의 경로(곡선) $\gamma(\tau)$ 를 설정한다. 이제 전체 식을 속도 벡터 $\dot{\gamma}^i = dx^i/d\tau$ 를 도입하여 적분으로 표현하면 다음과 같다.

$$L(\tau) = \int_A^B ds = \int_0^1 (\sqrt{\tilde{m}_{ij} \dot{\gamma}^i \dot{\gamma}^j} + b_k \dot{\gamma}^k) d\tau$$

이제 가능한 모든 경로(γ) 중에서 길이(L)가 최소가 되는 하한값(Infimum)을 구하면 표장 A에서 바라본 표장 B까지의 거리 $d_{mark}(A, B)$ 가 된다. 즉, 아래 식은 유사 판단을 하려는 두 상표의 지정상품이 동일한 특수한 경우(일반 표장 거리 방정식)에 해당한다.

$$d_{mark}(A, B) = \inf_{\gamma} L(\gamma) = \inf_{\gamma} \int_0^1 (\sqrt{\tilde{m}_{ij} \dot{\gamma}^i \dot{\gamma}^j} + b_k \dot{\gamma}^k) d\tau$$

위와 같은 방식으로 상품 간의 거리 $d_{goods}(A, B)$ 도 구할 수 있으며, 마찬가지로 아래 식은 표장이 동일한 특수한 경우(일반 상품 거리 방정식)에 해당한다.

$$d_{goods}(A, B) = \inf_{\gamma} L(\gamma) = \inf_{\gamma} \int_0^1 (\sqrt{g_{ij} \dot{\gamma}^i \dot{\gamma}^j} + b_k \dot{\gamma}^k) d\tau$$

위의 두 특수한 경우는 표장과 상품 중 어느 하나가 고정된 상황에서 어느 하나만이 이동하는 경우이다. 따라서 그림3과 같이 상품의 이동에 따라 표장이 이동하는 것까지 모두 고려하면 상표 A 에서 상표 B 까지의 거리에 대한 일반 방정식(이하 ‘일반 상표 거리 방정식’)을 구할 수 있다.

$$d_{total}(A, B) = \inf_{\gamma} \int_0^1 (\sqrt{g_{ij} \dot{\gamma}_{goods}^i \dot{\gamma}_{goods}^j + \tilde{m}_{kl} \dot{\gamma}_{mark}^k \dot{\gamma}_{mark}^l} + \sum_{\mu} b_{\mu} \dot{\gamma}_{total}^{\mu}) d\tau$$

이 방정식에 따라 $d_{total}(A, B)$ 는 $0 \leq d_{total}(A, B) < 2\sqrt{2n_{goods}}$ 범위 내 값을 가진다⁴⁷⁾. 따라서 $d_{total}(A, B) = 0$ 인 경우는 표장과 지정상품이 완전히 동일한, 즉 동일 상표에 해당하며, $2\sqrt{2n_{goods}}$ 에 한없이 가까워지는 경우는 이론적으로 존재할 수 있는 상표 중 가장 비유사한, 이른바 ‘절대적 비유사 상표’에 해당한다.

4.2.2. 절대 상표 유사성의 정의

상표법의 목적 중 하나는 수요자의 이익 보호이고⁴⁸⁾, 수요자의 이익은 출처의 오인과 혼동 방식을 통해 달성된다. 상표법은 이를 위해 선등록 상표와 동일·유사한 상표의 등록을 불허하고⁴⁹⁾, 등록상표와 동일·유사한 표장을 동일·유사한 상품에 사용하는 범위를 소극적 범위로 상정한다⁵⁰⁾. 여기서 말하는 범위, 즉 지식재산권법 체계가 상정하는 상표의 유사 범위를 r_0 로 둔다면, 어떤 상표 A 와 B 에 대하여, $r_0 > d_{total}(A, B)$ 면 A 상표는 B 상표와 유사하다고 정의할 수 있다.

그런데 비대칭항($b_i(x)$)을 살펴보면 주지성 함수와 인지적 편차의 값이 A 상표에서 B 상표를 연상할 때와, B 상표에서 A 상표를 연상할 때가 서로 다르다는 것을 알 수 있다. 즉, 일반적으로 $d_{total}(A, B) \neq d_{total}(B, A)$ 가 성립한다. 표1 및 그림4는 이와 관련하여 일반 상표 거리 방정식의 결과를 구체적으로 해석한 표 및 시뮬레이션이다.

<표1 일반 상표 거리 방정식의 결과에 따른 상표법상 의미 비교>

	$r_0 > d_{total}(B, A)$	$r_0 < d_{total}(B, A)$
$r_0 > d_{total}(A, B)$	A 상표와 B 상표는 상호 유사하다.	A 상표는 B 상표와 유사하지만, B 상표는 A 상표와 비유사하다.
$r_0 < d_{total}(A, B)$	B 상표는 A 상표와 유사하지만, A 상표는 B 상표와 비유사하다.	A 상표와 B 상표는 상호 비유사하다.

47) 증명은 다음과 같다. 먼저 일반 상표 거리 방정식 내 상품과 표장에 대한 식 $g_{ij} \dot{\gamma}_{goods}^i \dot{\gamma}_{goods}^j$ 과 $\tilde{m}_{kl} \dot{\gamma}_{mark}^k \dot{\gamma}_{mark}^l$ 가 최댓값을 가질 조건은 모든 dx 들이 1이고, 망각 효과가 없으며($\emptyset(t, m) = 1$), 가중치들이 모두 동일한 값을 가질 때(코시-슈바르츠 부등식)이며, 이때 각각 n_{goods} 의 값을 가진다. 한편, 각주 46번에서 서술한 바와 같이 비대칭항은 대칭항보다 항상 작거나 같아야 한다. 따라서, $\max(\sum_{\mu} b_{\mu} \dot{\gamma}_{total}^{\mu}) = \sqrt{2n_{goods}}$ 가 성립하므로,

$d_{total}(A, B)$ 의 상한은 $2\sqrt{2n_{goods}}$ 가 된다. H. R. Salimi Moghaddam, 위의 논문, p. 161.

48) 상표법 제1조.

49) 상표법 제34조 제1항 제7호.

50) 상표법 제91조 및 제108조.

<그림4 일반 상표 거리 방정식의 결과에 따른 거리 시뮬레이션>

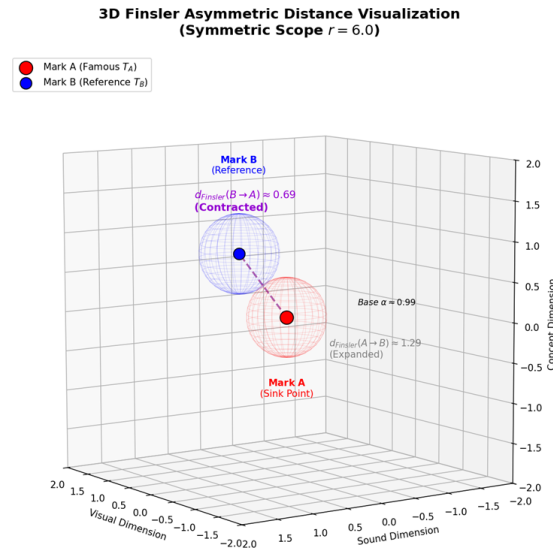


그림4의 시뮬레이션을 보면 저명 상표인 A로부터 B에의 거리 $d_{total}(A, B)$ 는 1.29로 거리가 멀기 때문에 A는 B와 유사하지 않지만, $d_{total}(B, A)$ 는 0.69로 거리가 가까우므로 B는 A와 유사할 수도 있게 된다. 이는 류시원(2019)이 지적한 바⁵¹⁾에 따라, 서로 다른 두 대상 A와 B를 제시했을 때 “A는 B와 유사한가”와 “B는 A와 유사한가”라는 두 질문의 응답이 통계적으로 유의미한 차이를 보인다는, 즉 유사성의 판단이 심리적으로 비대칭적으로 이루어짐을 수리적으로 구현하고 있다.

4.2.3. 대법원 2017후2208 판결 사안을 활용한 시뮬레이션 예

4.2.3.1. 대법원 2017후2208 판결의 사실관계

앞서 도출한 일반 상표 거리 방정식이 실제 공간에서 어떻게 작동하는지 직관적으로 확인하기 위하여, 실제 유사 여부가 문제된 대법원 2018. 7. 24. 선고 2017후2208 판결의 사안을 단순화하여 시뮬레이션을 진행한다. 위 사안의 사실관계는 다음과 같다.

<그림5 대법원 2018. 7. 24. 선고 2017후2208 판결의 사실관계>⁵²⁾

	이 사건 등록상표 (권리자: 피고)	선등록상표들 (권리자: 원고)	
		선등록상표 1	선등록상표 2
구성	GLIATAMIN	GLIATILIN 글리아티린	GLIATILIN
지정 상품	상품류 구분 제5류의 약제, 노인성 기억감퇴증치료제, 우울증 치료제 등	상품류 구분 제5류의 원발퇴행 성 대뇌중후군치료제, 혈관퇴 행성 대뇌중후군치료제 등	상품류 구분 제5류의 퇴행성 고 지질혈증치료제, 노인성 기억 감퇴증치료제 등

51) 류시원, 앞의 논문(주 2), 197면.

52) 이해진, “의약품 상표의 유사 여부에 관한 판단 기준 - 대상판결: 대법원 2018. 7. 24. 선고 2017후2208 판결”, 「사법」, 제45호(2018), 393-398면.

대법원은 위 사안에서, 양 표장 중 “GLIA” 부분은 “신경교”를 의미하고, 지정상품이 전문의약품으로서 의사나 약사 등 전문가에 의하여 거래되는 실정이며, 이들은 GLIA의 의미를 충분히 인식할 수 있다고 보아 지정상품에 비추어 볼 때 식별력이 없거나 미약하고, 공익상 독점시키는 것도 부적절하여 요부가 될 수 없다고 보았다. 또한, 의약품의 작명 실태에 비추어 볼 때 뒷부분인 “TAMIN”과 “TILIN” 역시 의약품 작명에 흔히 접사로 쓰이는 조어로서 식별력이 없어 요부가 될 수 없다고 보았다. 이에 따라 구성 부분 전체가 식별력이 없어 상표 전체를 기준으로 유사 여부를 판단하였으며, 결과적으로 “GLIA” 부분이 공통되지만 뒤의 두 음절인 “TAMIN”과 “TILIN”이 외관과 호칭에 있어 차이가 존재하여 혼동을 피할 수 있을 것으로 보아 비유사하다는 결론을 내렸다⁵³⁾.

4.2.3.2. 정량화 및 시뮬레이션 진행

이제 위 사안을 시뮬레이션하기 위하여, 다음과 같은 단순화를 진행한다⁵⁴⁾. 표장 공간의 직관적인 시각화를 위하여 외관·호칭·관념과 같은 판단 요소들은 세부 요소의 계산을 마친 후 시각화 과정에서는 하나의 값으로 표현하였으며, 주지성 및 망각 함수는 본 사안에서 유사 판단에 문제되지 않았으므로 배제하기로 한다.

이제 다음과 같은 “외관”과 “호칭”에 대한 매우 단순한 정량화 기법을 상정한다⁵⁵⁾⁵⁶⁾.

<표2 외관 및 호칭에 대한 단순한 정량화 기법의 예 및 정량화 과정>

구분		세부 요소별 정량화 기법		정량화 결과	
				GLIATILIN	GLIATAMIN
기법 I	외관	$\frac{\text{수평선수} + \text{수직선수}}{\text{전체 획수}}$		$[\frac{2}{3}, 1, 1, \frac{1}{3}, 1, 1, 1, \frac{2}{3}]$	$[\frac{2}{3}, 1, 1, \frac{1}{3}, 1, \frac{1}{3}, \frac{2}{4}, 1, \frac{2}{3}]$
		편차(dx_v)		$[0, 0, 0, 0, 0, \frac{2}{3}, \frac{1}{2}, 0, 0]$	
	호칭	1단계	국제음성기호(IPA) 발음 표기 변환	glai.ə'til.in	glai.ə'tæm.in
		2단계	$\frac{K-1}{19}$ ⁵⁷⁾	$[\frac{6}{19}, \frac{11}{19}, 0, \frac{8}{19}, \frac{4}{19}, 1, \frac{8}{19}, \frac{11}{19}, \frac{8}{19}, \frac{13}{19}]$	$[\frac{6}{19}, \frac{11}{19}, 0, \frac{8}{19}, \frac{4}{19}, 1, \frac{1}{19}, \frac{12}{19}, \frac{8}{19}, \frac{13}{19}]$
		편차(dx_s)		$[0, 0, 0, 0, 0, 0, \frac{7}{19}, -\frac{1}{19}, 0, 0]$	
기법 II	외관	$\frac{\text{대각선수} + \text{곡선수}}{\text{전체 획수}}$		$[\frac{1}{3}, 0, 0, \frac{2}{3}, 0, 0, 0, 0, \frac{1}{3}]$	$[\frac{1}{3}, 0, 0, \frac{2}{3}, 0, \frac{2}{3}, \frac{2}{4}, 0, \frac{1}{3}]$
		편차(dx_v)		$[0, 0, 0, 0, 0, 0, -\frac{2}{3}, -\frac{1}{2}, 0, 0]$	
	호칭	1단계	국제음성기호(IPA) 발음 표기 변환	glai.ə'til.in	glai.ə'tæm.in
		2단계	$\frac{(21-K)-1}{38}$	$[\frac{13}{38}, \frac{8}{38}, \frac{19}{38}, \frac{11}{38}, \frac{15}{38}, 0, \frac{11}{38}, \frac{8}{38}, \frac{11}{38}, \frac{6}{38}]$	$[\frac{13}{38}, \frac{8}{38}, \frac{19}{38}, \frac{11}{38}, \frac{15}{38}, 0, \frac{18}{38}, \frac{7}{38}, \frac{11}{38}, \frac{6}{38}]$
		편차(dx_s)		$[0, 0, 0, 0, 0, 0, -\frac{7}{38}, \frac{1}{38}, 0, 0]$	

53) 대법원 2018. 7. 24. 선고 2017후2208 판결.

54) 본 연구에서 유도한 방정식은 비선형 미분방정식으로서 일반적인 수리적 해법은 존재하지 않으며, 특수해를 구하는 것 역시 매우 어렵다. 따라서 시뮬레이션에서는 직접 일반 상표 거리 방정식을 풀이하는 대신 수치 해석적 방법론을 활용하였다. 유인상, 앞의 책(주 10), 26-27면.

55) 이 절에서 상정하는 정량화 기법은 모델의 동작 과정을 보이기 위한 예시로서, 실제 표장의 특징을 완벽하게 반영한 것이 아닌, 법적 판단 요소 간 관계를 분석하기 위한 최소 추상 모델이다. 따라서 본 시뮬레이션 역시 해당 사안의 실제 법적 경계선이나 판정의 정확도를 제시하는 것이 아니며, 가정된 상품환경과 파라미터 하에서 유클리드 모델과 본 모델의 결과가 달라질 수 있음을 보이는 조건부 분석이다.

56) 관념의 경우, 실제 사안에서 관념이 일치하여 편차가 0이므로 결과에 영향을 주지 못한다. 따라서 논의의 편의를 위해 별도로 정량화 기법을 상정하지 않으며, 좌표 역시 0으로 두도록 한다.

57) 다음과 같은 간단한 IPA 표기법 문자의 순서를 상정하였다.

각 정량화 기법에 맞추어 좌표를 지정하였으므로, 기법 1의 시뮬레이션을 위해 다음과 같이 예시 변수를 설정한다.

<표3 전문의약품 상품 시뮬레이션을 위한 파라미터 설정 예시>

대분류	소분류	설정 내용		
상품 관련 요소	상품 요소별 가중치 (w)	$w = [0.20, 0.05, 0.35, 0.05, 0.05, 0.30]$		
	판매 비율(s)	$S = [S_{general}, S_{special}, S_{online}] = [0, 1, 0]$		
	수요자 비율(P)	$P = [P_{general}, P_{special}] = [0, 1]$		
세부 공분산 (c_{nm})	외관 내 차원 간 결합	0.1	호칭 내 차원 간 결합	0.08
	외관-호칭 간 결합	0.45	외관-관념 간 결합	0.1
	호칭-관념 간 결합	0.2		
가중치 함수($\mathcal{W}$)	$F(T_{goods}) = \begin{bmatrix} f_{visual}(T_{goods}) \\ f_{sound}(T_{goods}) \\ f_{concept}(T_{goods}) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_2 + w_5(S_{online} + S_{general}) + w_6P_{general} \\ w_4 + w_5S_{special} + w_6P_{special} \\ w_1 + w_3 \end{bmatrix}$			
인지적 비대칭 상관계수 행렬 ⁵⁸⁾	표장 공간 (C_{mark})		상품 공간 (C_{goods})	
	$C_{mark} = \begin{bmatrix} 1.0 & 0.4 & 0.1 \\ 0.5 & 1.0 & 0.2 \\ 0.1 & 0.2 & 1.0 \end{bmatrix}$		$C_{goods} = \begin{bmatrix} 1.0 & 0.2 & 0.6 & 0.1 & 0.8 & 0.7 \\ 0.2 & 1.0 & 0.3 & 0.3 & 0.3 & 0.4 \\ 0.5 & 0.3 & 1.0 & 0.7 & 0.5 & 0.9 \\ 0.6 & 0.3 & 0.1 & 1.0 & 0.7 & 0.5 \\ 0.5 & 0.3 & 0.5 & 0.6 & 1.0 & 0.9 \\ 0.4 & 0.4 & 0.7 & 0.2 & 0.4 & 1.0 \end{bmatrix}$	
주지성	0			

이에 따른 시뮬레이션 결과는 다음과 같다.

<그림6 일반 상표 거리 방정식에 따른 시뮬레이션 예시>

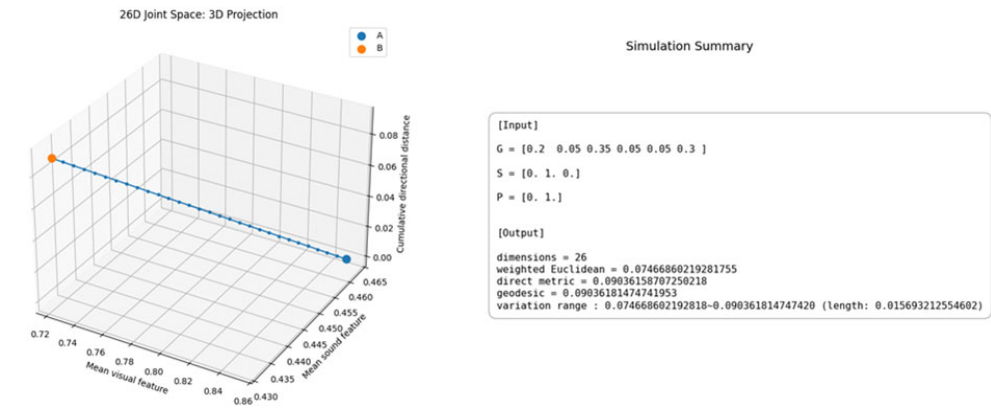


그림6은 고차원 공간에서 산출된 경로를 해석의 편의를 위하여 3차원으로 투영한 결과물이다. X축은 9차원의 외관 특징 좌표의 평균값을, Y축은 10차원의 호칭 특징 좌표의 평균값을 의

기호	a	æ	b	d	ə	e	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	r	s	f	t
정순서(K)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
역순서($21-K$)	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

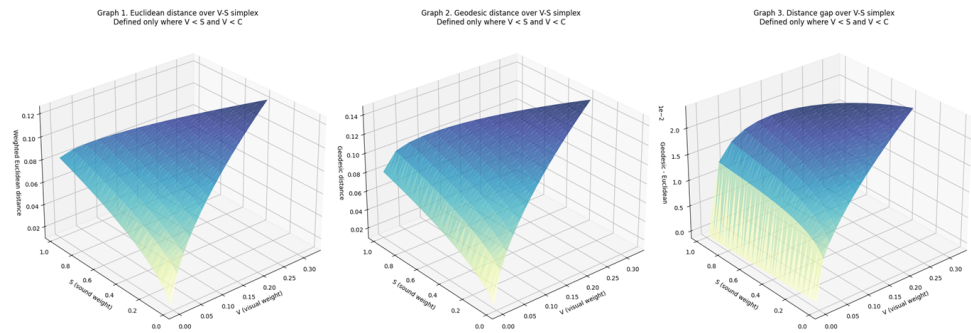
58) 이 행렬은 표장 계량 텐서 M 과 상품 계량 텐서 G 를 구하기 위한 원시 텐서로서, 각주 40번의 상세 설명에 따라 연산되어야 한다. 본 행렬은 가독성을 위하여 공간각 계수를 구분하여 비대칭 정사각행렬로 표기한 것이며, 시뮬레이션 과정에서 대칭행렬과 비대칭행으로 분리하여 연산을 진행하였다.

미하며, Z축은 각 경로 구간에서 산출된 거리의 누적값이다. 즉, X축과 Y축은 각각 외관과 호칭의 특징의 변화 방향을 의미하며, Z축은 본 모델에서 상표 A(GLIATAMIN)로부터 상표 B(GLIATILIN)에 이르는 경로상 누적 거리를 의미한다.

우측의 시뮬레이션 결과에 따르면, 가중치가 부여된 유클리드 거리(weighted Euclidean)는 약 0.07임에 반하여, 본 모델이 제시한 거리(geodesic)는 공간의 왜곡을 반영하여 약 0.09라는 다른 값을 제시하였다. 따라서 만약 유사와 비유사를 나누는 경계가 두 모델이 산출한 거리 차이가 나는 구간(variation range)에 존재할 경우, 유클리드 모델은 GLIATAMIN은 GLIATILIN과 유사하다고 판정할 것이나, 본 모델은 GLIATAMIN은 GLIATILIN과 비유사하다고 판정할 것이다.

이러한 구간은 파라미터를 변동시키더라도 존재한다. 구체적으로 두 모델의 파라미터를 변동시키며 진행한 주요 시뮬레이션 결과는 다음과 같다⁵⁹⁾.

<그림7 파라미터별 시뮬레이션 결과 그래프>



<표4 파라미터별 시뮬레이션 결과표>

w_v	w_s	w_c	가중치 유클리드 모델 거리	본 모델 거리	차이
0.1	0.1	0.8	0.0714308194	0.08393288	0.0125020607
0.1	0.2	0.7	0.0777243101	0.0930886304	0.0153643203
0.1	0.3	0.6	0.0830372915	0.100236146	0.0171988545
0.1	0.4	0.5	0.0877632924	0.106312979	0.0185496865
0.1	0.5	0.4	0.0920752514	0.111696146	0.0196208948
0.1	0.6	0.3	0.0960698252	0.116586938	0.0205171132
0.1	0.7	0.2	0.0998094752	0.121118164	0.0213086887
0.1	0.8	0.1	0.10335217	0.125425051	0.0220728808
0.2	0.2	0.6	0.0994307891	0.116846437	0.0174156478
0.2	0.3	0.5	0.103681639	0.123310044	0.0196284051
0.2	0.4	0.4	0.107516381	0.128828399	0.0213120182
0.2	0.5	0.3	0.111057016	0.133740768	0.0226837514
0.2	0.6	0.2	0.114378019	0.138240987	0.0238629678
0.3	0.3	0.4	0.119929512	0.140960455	0.0210309433
0.3	0.4	0.3	0.123145075	0.146022409	0.0228773345

59) 시뮬레이션 과정에서 이론적으로만 가능할 뿐 현실에 존재할 수 없는, 특정 요소의 가중치가 완전히 0이 되는 경우의 파라미터는 배제하였다.

그림7은 가중치의 변화에 따른 가중치 기반 유클리드 모델(좌측)의 거리와 본 연구에서 제시하는 모델(중간)의 거리, 두 모델의 차이(우측)를 그래프로 보여주고 있으며, 표 4는 그 구체적인 수치를 0.1 단위로 보여주고 있다. 시뮬레이션 결과를 통하여 확인할 수 있듯, 검토한 가중치 파라미터 범위에서 가중치 기반 유클리드 모델과 본 연구에서 제시하는 모델의 산출 거리 사이에는 차이가 관찰되며, 유사·비유사 임계가 두 모델이 산출한 거리 사이에 위치하는 경우 양 모델의 판정이 달라질 수 있는 구간이 존재함을 확인할 수 있다⁶⁰⁾.

4.2.3.3. 서로 다른 기법 간 최종 거리 유지 검증

한편 3.3절에서 서술한 바와 같이, 기법 1과 기법 2가 서로 동일한 값을 산출한다는 것 역시 확인할 수 있다. 본 절에서는 직관적인 이해를 위하여 전체 차원을 전부 계산하는 대신, 외관과 호칭의 각 1가지 요소를 기준으로 그 변환 과정을 설명한다.

먼저, 각 정량화 기법의 정의에 따라 기법 1의 좌표계(A)와 기법 2의 좌표계(B)의 외관과 호칭의 각 세부 요소 사이에는 다음과 같은 관계식을 가진다.

$$X_A = \begin{bmatrix} x_{v1} \\ x_{s1} \end{bmatrix}, X_B = \begin{bmatrix} x_{v2} \\ x_{s2} \end{bmatrix}, x_{v1} = 1 - x_{v2}, x_{s1} = 1 - 2x_{s2}$$

이제 외관과 호칭에 대한 야코비안을 구한다. 야코비안 행렬 J 는 어느 한 좌표계에서 다른 좌표계로 넘어갈 때의 변화율(편미분)을 모아둔 행렬로, 다음과 같이 본 사안의 야코비안을 얻을 수 있다.

$$J = \frac{\partial X_A}{\partial X_B} = \begin{bmatrix} \frac{\partial x_{v1}}{\partial x_{v2}} & \frac{\partial x_{v1}}{\partial x_{s2}} \\ \frac{\partial x_{s1}}{\partial x_{v2}} & \frac{\partial x_{s1}}{\partial x_{s2}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$$

이를 통해 계량 텐서 변환 법칙 $M_B = J^T M_A J$ 에 따라 기법 2의 계량 텐서 값을 구하면 다음과 같다.

$$M_B = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_v & \rho \\ \rho & w_s \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_v & 2\rho \\ 2\rho & 4w_s \end{bmatrix}$$

이제 이 변환행렬로 미소 거리 ds 를 계산하면 다음과 같이 거리가 유지됨을 알 수 있다.

$$ds_2^2 = [dx_{v2} \ dx_{s2}] \begin{bmatrix} w_v & 2\rho \\ 2\rho & 4w_s \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dx_{v2} \\ dx_{s2} \end{bmatrix} = [-dx_{v1} - \frac{1}{2}dx_{s1}] \begin{bmatrix} w_v & 2\rho \\ 2\rho & 4w_s \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -dx_{v1} \\ -\frac{1}{2}dx_{s1} \end{bmatrix} = ds_1^2$$

60) 단, 본 시뮬레이션 결과는 판례 및 심사 데이터의 회귀 분석이나 인지심리학적 연구를 통하여 정하여진 파라미터가 아니라, 모델의 작동을 확인하기 위하여 표3과 같이 예시적으로 설정된 값을 활용하였다. 따라서 그림6, 7과 표4의 결과는 특정한 실증 값을 전제하는 것이 아니라, 가중치 파라미터를 변동시키더라도 두 모델의 산출 거리 사이에 판정이 달라질 수 있는 임계 영역이 존재함을 확인하는 민감도 분석이라는 점에 의의가 있다. 따라서 이를 전문의약품 상표의 실제 유사·비유사 경계가 약 0.07 ~ 0.09 사이에 존재한다고 해석하는 것은 지양되어야 할 것이다.

4.3. 겹보기 상표 거리 방정식과 겹보기 유사

4.2.2에서 살펴본 바와 같이, 실제 상표의 유사 범위 r_0 는 변화하지 않으며 변화하는 것은 상표의 거리 $d_{total}(A, B)$ 이다. 그러나 일반적으로 서로 다른 객체 간 물리적 거리가 바라보는 방향에 따라 달라진다는 것은 쉽게 받아들이기 어려우며⁶¹⁾, 직관적으로는 저명한 상표일수록 더 유사 범위가 넓어지는 것처럼 이해하는 경우가 다수이다.

이러한 문제는 비대칭항($b_i(x)$)의 위치로 인하여 발생한다. 즉 수요자는 등록상표 $T_{trademark}$ 의 유사 범위가 r_0 이라는 고정된 상수가 아닌, 상표 $T_{trademark}$ 의 주지·저명성에 따라 변동하는 함수 $r(T_{trademark})$ 로 이해한다는 것이다. 이러한 관점에서 바라보면, $r(T_{trademark})$ 는 이른바 ‘상표의 겹보기 유사 범위’가 된다. 따라서, 일반 상표 거리 방정식이 다음과 같이 변형된다.

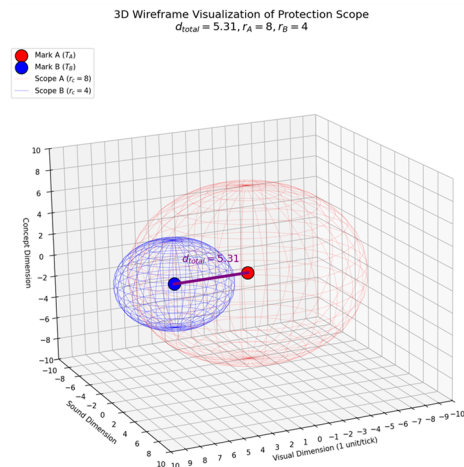
$$d_{Ap-total}(A, B) = \inf_{\gamma} \int_0^1 (\sqrt{g_{ij} \dot{\gamma}_{goods}^i \dot{\gamma}_{goods}^j + \tilde{m}_{kl} \dot{\gamma}_{mark}^k \dot{\gamma}_{mark}^l}) d\tau$$

이 식을 일반 상표 거리 방정식과 구분하기 위해 ‘겹보기 상표 거리 방정식’이라 칭한다. 이러한 겹보기 상표 유사에서는 비대칭항이 부등호를 넘어와 실제 상표 유사에서 r_0 이 있는 항으로 오게 된다. 이에 따라 상표 $T_{trademark}$ 의 유사 범위 $r(T_{trademark})$ 은 비대칭항을 포함하는 어떤 확장 함수 $0 \leq k(x) \leq 1$ 에 대하여 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$r(T_{trademark}) = \underbrace{r_0}_{\text{기본 반경}} + \underbrace{(2\sqrt{2n_{goods}} - r_0)k(x)}_{\text{겹보기로 확장된 보호 반경}}$$

이 관점에서 접근할 경우, 어떤 두 상표 A, B 에 대하여 $r(T_A) > d_{Ap-total}(A, B)$ 일 때 B 상표가 A 상표와 유사하다고 정의되며, 절대 상표 유사와 달리 $d_{Ap-total}(A, B) = d_{Ap-total}(B, A)$ 는 성립하지만 “ B 상표가 A 상표와 유사하다”는 것과 “ A 상표가 B 상표와 유사하다”는 것이 서로 다르다는 것은 유지된다. 이를 그래프로 그려보면 그림8과 같다.

<그림8 겹보기 상표 거리 방정식의 결과에 따른 거리 시뮬레이션>



61) 이는 특수상대성 이론에 따른 물리적 결과인 ‘길이 수축’ 역시 초기에 비직관적으로 받아들여진 것과 궤를 같이한다. Wikimedia Foundation, “Length contraction”, Wikipedia, <https://en.wikipedia.org/wiki/Length_contraction>, 검색일: 2026. 4. 6.

이러한 겉보기 관점을 취하는 경우 일반 상표 거리 방정식으로 설명하는 방법에 비해 엄밀하지 못하지만, 직관적으로 이해가 가능하다는 큰 장점이 있다. 또한, ‘절대 유사’와 ‘겉보기 유사’를 서로 구분함으로써, 대법원의 법리와 수요자의 직관적 이해 간 모순처럼 보이는 부분을 보완할 수 있을 것이다. 실무적으로는, 결론은 동일함에 반해 연산량과 복잡도가 적어, 실제로 작동하는 유사 판단 시스템 구축에 용이할 것이다.

5. 모델의 활용방안

5.1. 법리 역산을 통한 유사 임계 산출의 방법론적 예

이전에 논의한 바에 따르면, 유사 판단 공간은 표장과 상품 공간으로 분리되어 있고, 본 연구는 이 공간의 성질을 분석하는 방식으로 진행되었다. 이러한 방식을 활용하면, 유사 판단 공간의 수리적 해석을 통하여 유사 판단의 임계를 산출할 수 있다.

대법원은 유사 판단에 있어 가장 원칙적인 법리로, “외관·호칭·관념 중 서로 다른 부분이 있더라도 어느 하나가 유사하여 일반 수요자나 거래자가 오인·혼동하기 쉬운 경우에는 유사 상표라고 보아야 한다.” 및 “어느 하나가 유사하다 하더라도 전체로서의 상표가 일반 수요자나 거래자가 상표에 대하여 느끼는 직관적 인식을 기준으로 하여 명확히 출처의 오인·혼동을 피할 수 있는 경우에는 유사한 것이라고 할 수 없다.”라는 두 법리를 제시한 바 있다⁶²⁾. 그런데, 구체적으로 어떤 경우에 유사 상표로 보는지, 어떤 경우에 비유사 상표로 보는지는 여전히 모호하다. 이하에서는 상기 법리를 수학적 제약조건으로 대입하여, 이론적인 표장 유사의 하한선을 유사 판단 임계 역산의 방법론적 가능성의 예로서 탐색한다.

먼저, 일반 상표 거리 방정식을 다시 살펴본다.

$$d_{total}(A, B) = \inf_{\gamma} \int_0^1 (\sqrt{g_{ij} \dot{\gamma}_{goods}^i \dot{\gamma}_{goods}^j + \tilde{m}_{kl} \dot{\gamma}_{mark}^k \dot{\gamma}_{mark}^l} + \sum_{\mu} b_{\mu} \dot{\gamma}_{total}^{\mu}) d\tau$$

본 절의 목적은 대법원의 법리가 수리적으로 성립하기 위한 이론적인 표장 유사의 하한을 탐색하는 것이다. 따라서 소비자가 가장 표장을 완벽하게 구분할 것이라고 여겨지는 가장 엄격한 조건을 상정하여야 할 필요가 있으며, 그 세부 조건은 다음과 같다.

첫째, 소비자는 상표를 가장 뚜렷하게 기억한다($\Phi(t, m) = 1$). 둘째, 대법원의 법리가 전제된 상황에서 가장 큰 값을 가질 수 있는 경우에 해당하는 dx 와 w 를 가져야 한다. 셋째, 이에 따른 공분산 ρ 역시 최댓값인 w 에 한없이 가까워져야 한다. 넷째, 표장 유사성의 하한선을 계산할 것이므로 지정상품은 동일하다($\dot{\gamma}_{goods} = 0$).

이러한 조건을 적용하면, 비대칭항 $b_i(x)$ 를 논의에서 배제할 수 있다. 이는, 위 세 번째 조건에 따라 공분산 ρ 이 모두 함께 최댓값을 가지게 되므로 그 차이인 $\rho_{ij} - \rho_{ji}$ 는 항상 0이 되기 때문이다. 본 법리는 주지성 여부를 별개로 성립하여야 한다는 독립된 법리라는 점에서 주지성 항 역시 0으로 둘 수 있다. 즉, 전체 비대칭항은 0이 되어 계산에 영향을 주지 못한다($b_i(x) = 0$). 따라서 위의 조건 하 일반 상표 거리 방정식을 풀이하면 유사하다고 판정될 수 있는 표장 중 가장 유사도가 낮은 표장의 거리를 구할 수 있다. 이에 따라, 먼저 비대칭항과 상품 항을 제거하여 식을 단순화한다.

62) 대법원 2020. 4. 29. 선고 2019후11121 판결.

$$d_{total}(A, B) = \inf_{\gamma} \int_0^1 \sqrt{\frac{n_{goods}}{n_{mark}}} m_{ij} \dot{\gamma}^i \dot{\gamma}^j d\tau$$

이제 $m_{ij} \dot{\gamma}^i \dot{\gamma}^j$ 항을 풀이하여야 한다. 이 항은 근본적으로 $n \times n$ 행렬을 이용한 식이지만, 행렬의 성질에 의하여 3×3 행렬로 단순화하여 계산하여도 무방하다. 이에 따라 4.1.1절에서 활용한 것과 마찬가지로 편의상 3×3 행렬로 표현하면 다음과 같다.

$$m_{ij} \dot{\gamma}^i \dot{\gamma}^j = [dx_v dx_s dx_c] \underbrace{\begin{bmatrix} w_v \rho_{vs} \rho_{vc} \\ \rho_{vs} w_s \rho_{sc} \\ \rho_{vc} \rho_{sc} w_c \end{bmatrix}}_M \begin{bmatrix} dx_v \\ dx_s \\ dx_c \end{bmatrix}$$

이를 행렬의 연산법에 따라 식을 정리하면 다음과 같은 결과를 얻는다⁶³⁾.

$$d_{total} = \sqrt{\frac{n_{goods}}{n_{mark}} \left\{ \underbrace{w_v dx_v^2}_{\text{외관}} + \underbrace{w_s dx_s^2}_{\text{호칭}} + \underbrace{w_c dx_c^2}_{\text{관념}} + \underbrace{2\rho_{vs} dx_v dx_s + 2\rho_{sc} dx_s dx_c + 2\rho_{vc} dx_v dx_c}_{\text{공분산 교차항}(\alpha)} \right\}}$$

이제 2, 3번째 조건을 적용하여, 코시-슈바르츠 부등식⁶⁴⁾에 따라 이 식이 가질 수 있는 가장 큰 값이 될 수 있는 dx 와 w , ρ 값을 상정한다. 이에 따라 외관, 호칭, 관념 중 어느 하나가 유사한 상황이므로 관념이 완전 동일하다고 가정하면, $dx_v = dx_s = |1|$, $dx_c = 0$, $w_v = w_s = 0.5$ ⁶⁵⁾, $w_c = 0$, $\rho_{vs} = \rho_{sv} = 0.5$, $\rho_{vc} = \rho_{sc} = \rho_{cv} = \rho_{cs} = 0$ 가 되어야 한다.

$$d_{total} = \sqrt{\frac{n_{goods}}{n_{mark}} \left\{ \underbrace{w_v}_{\text{외관}} + \underbrace{w_s}_{\text{호칭}} + \underbrace{0}_{\text{관념}} + 2\rho_{vs} dx_v dx_s \right\}} = \sqrt{\frac{n_{goods}}{3} \{0.5 + 0.5 + dx_v dx_s\}}$$

그런데 여기서 $dx_v = dx_s = |1|$ 이므로, 만약 dx_v 와 dx_s 의 부호가 서로 같다면 $dx_v dx_s = 1$ 이므로 이 경우의 d_{total} 의 최댓값은 $\sqrt{2n_{goods}/3}$ 임을 알 수 있다.

한편, 일반 표장 거리 방정식에 따라, 절대적 비유사 표장 간 거리는 d_{total} 이 가질 수 있는 최댓값인 $2\sqrt{n_{goods}}$ 이다. 따라서, 우리나라의 지식재산권 정책과 법리가 유사하다고 판정하는 표장의 위와 같은 극한 조건에서 유사도 임계 S 의 범위는 다음과 같이 산출할 수 있다.

63) 정확한 표기는 다음과 같다.

$$d_{total} = \sqrt{\frac{n_{goods}}{n_{mark}} \left\{ \underbrace{\left(\sum_{i \in v} \sum_{j \in v} c_{ij} \sqrt{w_i w_j} dx_i dx_j \right)}_{\text{외관}} + \underbrace{\left(\sum_{i \in s} \sum_{j \in s} c_{ij} \sqrt{w_i w_j} dx_i dx_j \right)}_{\text{호칭}} + \underbrace{\left(\sum_{i \in c} \sum_{j \in c} c_{ij} \sqrt{w_i w_j} dx_i dx_j \right)}_{\text{관념}} + \alpha \right\}}$$

여기서 $\alpha = 2 \left(\sum_{i \in v} \sum_{j \in s} c_{ij} \sqrt{w_i w_j} dx_i dx_j \right) + 2 \left(\sum_{i \in s} \sum_{j \in c} c_{ij} \sqrt{w_i w_j} dx_i dx_j \right) + 2 \left(\sum_{i \in v} \sum_{j \in c} c_{ij} \sqrt{w_i w_j} dx_i dx_j \right)$ 이다.

64) 실수 a , b 에 대하여, $((a_1^2 + a_2^2 + \dots + a_n^2)(b_1^2 + b_2^2 + \dots + b_n^2)) \geq (a_1 b_1 + a_2 b_2 + \dots + a_n b_n)^2$ 가 성립하며, 각 항의 비율이 서로 같은 경우 등호가 성립한다.

65) 이는 이해의 편의를 위하여 외관/호칭/관념의 구성 성분(dx)의 개수가 모두 하나라는 전제에 따른 것이다. 실제로는 구성 성분의 개수가 여럿일 것이므로, 거시적인 외관/호칭/관념 값을 기준으로 가중치 w 를 나누어주는 작업을 할 것이 요구된다. 예를 들어, $n_v = 2$, $n_s = n_c = 1$ 이고 외관, 호칭, 관념이 모두 동일한 가중치를 가진다면, 외관과 호칭, 관념 각각에 대한 거시적인 가중치 w 는 $w = \frac{1}{3}$ 로 두고, 외관에 대해서만 다시 둘로 쪼개어 $w = \frac{1}{6}$ 이 되도록 하여야 한다. 즉, 이 경우 가중치 w 는 $\frac{1}{6}, \frac{1}{6}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}$ 이어야 한다.

$$1 - \frac{\sqrt{2n_{goods}/3}}{2\sqrt{n_{goods}}} = 1 - \frac{1}{\sqrt{6}}$$

따라서 표장의 저명성 등의 외부적 요인을 제외하면, 위 극한 조건 하 대법원의 법리상 유사 표장으로 판정하는 임계 S 의 이론적 하한값은 $1 - \frac{1}{\sqrt{6}}$ 로 산출된다.

한편 식 $\alpha = 2\rho_{vs}dx_vdx_s$ 에서 $dx = |1|$ 이므로, dx_v , dx_s 값의 부호에 따라 전체 거리 d_{total} 이 커지고 작아짐을 알 수 있다⁶⁶⁾. 즉 서로 다른 방향이라면 어느 하나의 경로가 나머지 하나의 경로의 진행을 방해하는 것으로 이해할 수 있으며, 이 경우 전체 거리가 짧아지게 되는 효과가 발생한다. 즉, 거시적 차원으로 단순화된 각 판단 요소(dx_v , dx_s)간의 편차 방향(부호)이 서로 상이할 경우 공감각 계수(ρ_{vs})에 의하여 전체 거리가 수학적으로 상쇄되어 줄어드는 구조를 가지며, 반대로 방향이 동일하다면 늘어나는 구조를 가진다. 이는 외관, 호칭, 관념이라는 세 요소 중 어느 하나가 유사한 상황에서 어떤 경우에는 유사하다는 결론에 이르고, 어떤 경우에는 비유사하다는 결론에 이르는지를 공분산 교차항(α)으로 해석할 수 있도록 한다.

이러한 수치는 현재로서는 실증적 파라미터가 부여되지 않은 상태에서 특정 극한 조건 하 대법원의 법리가 제시하는 이론적 하한값만을 계산한 것에 불과하다. 실제 표장은 이와 같은 극한 값을 가지지 못하므로 이 값은 하한을 제시할 뿐 그 자체로 실무적 보편성을 가지지 못하며, 지정상품으로 왜곡되고 휘어진 표장 공간의 구조에 따라 개별 유사도 임계가 결정될 것이다.

그럼에도 불구하고, 이러한 임계 산출 방법론은 기존의 접근인 유클리드 공간상의 선형 가중치 모델 ($D = w_vdx_v^2 + w_sdx_s^2 + w_cdx_c^2$)로는 불가능한 접근이라는 점에서 의의가 있다. 실제로 선형 가중치 모델에 위 방법론을 적용하기 위해 이론적 최대 거리와 대법원의 법리에 따른 하한 값을 계산해 보면 각각 $1/3(1^2) + 1/3(1^2) + 1/3(1^2) = 1$ 과 $1/2(1^2) + 1/2(1^2) + 0(1^2) = 1$ 로 동일하여 유사도 하한이 0%라는 무의미한 값을 얻는다. 공분산 교차항(α)이 존재하지 않음에 따라, 하나의 요소가 유사한 상황에서 어떤 경우에 유사하고 어떤 경우에 비유사한지 구분할 수 없음은 물론이다.

따라서 위 하한값 산출은 대법원이 제시한 상표 유사 판단 법리를 수리적 프레임워크에 대입하여 유사도 임계를 역산할 수 있음을 보여주는 한 방법론적 예시로서 의의가 있으며, 향후 지정상품별 실증 분석을 통하여 임계 범위는 더욱 현실적인 수치로 연산이 가능할 것이다.

5.2. 블랙박스형 AI 모델 및 실무 판단의 법리적 타당성 진단과 검증

본 모델을 활용하면, 내부 구조와 연산 과정이 은닉된 딥러닝 기반의 블랙박스 AI가 도출한 상표 유사 판단 결과에 대한 타당성을 검증하는 방법을 제시할 수 있다. 이는 본 모델이 가진 계량 텐서 구조에 기반한 것으로, AI가 내부적으로 형성한 거리 계산의 기준을 역산하여 대법원 판례가 제시하는 법리적 판단 기준과 대조함으로써 왜 그러한 판단에 이르렀는지를 인과적으로 분석할 수 있도록 한다. 이는 단순히 AI의 최종값과 대법원 판례 결론의 일치 여부를 채점하는 결과론적 타당성 검사를 하는 방식과 비교하여 AI의 타당성을 더 엄밀하게 검증할 수 있다는 점에서 의의가 있다. 이하에서는, 상표를 정량화하는 AI의 설계 구조에 따라 다음 두 가지 시나

66) 즉, 어떤 한 요소가 '동일하다'는 것은 dx 가 0임을 의미하지만, '다르다'는 것은 dx 가 양수일 수도 있고, 음수일 수도 있다는 것이다. 즉 유사에 '방향'이 존재한다는 의미가 되며, 이러한 개념은 상표법상 기준에 논의된 바 없는 개념이므로 법학 분야에서는 적절한 용어를 선택할 수 없다. 본 연구에서는 dx 가 양수라면 '정방향 편차(Positive deviation)'로, 음수라면 '역방향 편차(Negative deviation)'로 정의하여 사용한다.

리오를 통해 AI를 진단하고 검증하는 방법을 제시한다.

5.2.1. 모듈형 블랙박스 정량화 AI 결합 및 심사 실무의 법리 정합성 진단

첫 번째 시나리오는 외관, 호칭, 관념 등 법적 세부 요소를 각각 독립된 전용 AI 모듈을 통하여 정량화하고, 이를 본 모델의 다양체 공간 위에 결합하는 경우이다. 이 구조에서는 각 AI 모듈이 산출한 정량화 좌표(dx_v , dx_s , dx_c)의 축(기저, Basis) 자체가 이미 인간이 직관적으로 이해할 수 있는 법적 개념의 언어(외관, 호칭, 관념 등)로 뚜렷하게 분리되어 있다는 특징을 가진다.

이 경우와 같이 개별 모듈 내부가 은닉된 블랙박스라고 하더라도, 이들이 산출한 좌표간 편차(dx)와 모델이 최종적으로 도출하는 거리(ds) 데이터 쌍을 다수 수집하여 회귀 분석을 시행하면 전체 AI 시스템이 암묵적으로 상정하고 있는 계량 텐서 M , 비대칭항 벡터 b , 망각 함수 ϕ 를 수학적으로 역추산할 수 있다. 도출된 계량 텐서의 대각 성분들(w)과 비대각 성분들(ρ)을 확인하는 것만으로도, 해당 AI 시스템이 전체 유사도 산출 과정에서 특정 법적 요소에 얼마만큼의 기여도를 부여했는지 명확한 확인이 가능하기 때문이다. 예컨대 역산된 텐서 성분을 분석하여, 해당 AI 모델이 유사도를 도출하는 과정에서 정한 외관의 가중치 총합이 0.2이고, 호칭의 가중치 총합이 0.7이었다면, 최종 결론이 유사로 도출된 주된 원인은 발음의 유사성에 기인한다는 직관적이고 인과적인 해석이 가능하다. 나아가, 역추산된 비대칭항 벡터(b)와 망각 함수(ϕ)를 대법원의 기준과 직접 비교함으로써, 해당 AI가 저명상표에 의한 인지적 비대칭성이나 이격적 관찰에 따른 수요자의 기억 감쇠 현상을 법리에 맞게 타당하게 반영하고 있는지도 명확히 검증할 수 있을 것이다.

나아가 이러한 기하학적 텐서 변환 및 역추산 프레임워크는 AI뿐만 아니라 현행 상표 심사 및 소송 실무의 법규범과의 정합성 및 판단 일관성을 진단하는 도구로도 확장하여 적용할 수 있다. 인공지능의 은닉층과 마찬가지로, 개별 심사관이 상표의 유사성을 판단하는 인지 과정 역시 외부에서 관찰할 수 없는 일종의 블랙박스로서 기능하기 때문이다. 만약 특정 심사관의 과거 심사 이력 및 판결 데이터를 본 일반 상표 거리 방정식에 대입하여 다중 회귀분석을 실시한다면, 은연중에 적용하고 있는 주관적인 거리 계산 잣대(주관적 계량 텐서 M_{human})를 도출할 수 있다. 실무자의 판단 잣대 역시 이미 ‘외관, 호칭, 관념’이라는 법적 좌표계를 공유하므로, 도출된 계량 텐서와 비대칭항(b_i), 망각 함수(ϕ)를 대법원의 법리적 판단 기준(M_A)과 직접 대조함으로써 특정 실무자의 판단이 특정 요소에 과도하게 편향되어 있는지 정량적으로 진단하고 모니터링하는 실무적 지표로 활용할 수 있다.

5.2.2. 완성형 유사 판단 블랙박스 AI의 법리적 타당성 검증

두 번째 시나리오는 상표 전체를 단일 입력값으로 받아, 내부에서 복잡하게 얽힌 고차원의 잠재 공간 좌표(dx_B)와 최종 유사도 거리(ds_B)를 단독으로 산출하는 완성형 블랙박스 AI를 검증하는 경우이다. 이 경우 출력된 수백 차원의 좌표 중 어느 축이 외관이고 호칭인지 알 수 없으므로, 일반적인 방법으로는 AI의 내부 잣대를 법적 언어로 치환하여 설명하기 어렵다. 본 모델은 야코비안 행렬(Jacobian Matrix, J)을 매개로 한 텐서 변환 법칙을 통해 이를 극복한다.

단, 이러한 기하학적 매핑과 야코비안 변환이 수학적으로 성립하기 위해서는 앞서 3.3절에서 다룬 수리적 조건들에 더하여, ‘대법원 판례의 법리를 구현한 법리적 기준 모델(A기법)과, 검증 대상인 블랙박스 AI(B기법)가 완벽하게 동일한 원시 데이터를 입력으로 받아야 한다’는 방법론적 전제조건이 추가로 필요하다. 두 기법이 동일한 상표 객체를 투영하여야만 비로소 두 공간 사이를 연결하는 야코비안 행렬이 수학적으로 정의될 수 있기 때문이다.

검증 과정은 다음과 같다. 동일한 원시 데이터가 입력되도록 철저히 통제된 상태에서, 먼저 블랙박스 AI가 산출한 다수의 (dx_B, ds_B) 데이터 쌍을 수집하고, 일반 상표 거리 방정식을 연립방정식으로 두어 다중 회귀분석을 수행한다. 이를 통해 AI가 은닉층에서 독자적으로 형성한 거리 계산의 잣대인 계량 텐서 M_B , 비대칭항 벡터 b_B , 망각함수 ϕ_B 를 역추산해낼 수 있다. 다음으로, 명확하게 라벨링된 대법원 판례의 판단 기준을 반영한 법리적 벤치마크 데이터 공간 (dx_A) 과 AI의 잠재 공간 (dx_B) 를 매핑하여, AI의 은닉 공간을 인간의 해석 공간으로 번역해주는 좌표 변환 행렬인 야코비안 행렬 $J = \partial x_A / \partial x_B$ 를 도출한다. 최종적으로 기하학적 변환 법칙과 불변성에 따라 다음 세 가지 요소를 대조함으로써 AI의 타당성을 검증한다.

첫째, 텐서의 공변성에 따라, AI가 생성한 잣대(M_B)가 법적으로 타당하기 위해 수학적으로 마땅히 지켜야 할 이른바 ‘정답 텐서’는 대법원의 법리적 판단 기준(M_A^{67})을 야코비안으로 투영한 $J^T M_A J$ 와 일치하여야 한다.

둘째, 상표의 주지성 및 감각 편차를 나타내는 비대칭항 벡터는 1차 공변 벡터(1-form)의 변환 법칙에 따라 $b_B = J^T b_A$ 가 성립하여야 한다.

셋째, 이격적 관찰에 따른 시간 감쇠를 의미하는 망각 함수는 좌표계 변환에 영향을 받지 않는 절대적인 스칼라 값이므로, $\phi_B = \phi_A$ 가 성립하여야 한다.

분석자는 이러한 방식을 통해 기하학적 차이를 역추적하여, 그 불일치의 원인을 텐서의 성분 단위(세부 판단 요소 단위)로 분석하고 지목할 수 있다. 만약 $M_B \neq J^T M_A J$ 라면, 이는 기하학적으로 해당 블랙박스 AI의 잣대를 대법원 판례상의 법리적 판단 기준으로 환원하는 방법이 존재하지 않음을 의미한다. 즉, 해당 AI는 상표 객체의 좌표 부여는 수행하였으나 거리 계산 과정에서 대법원 기준 대비 특정 요소의 가중치를 자의적으로 왜곡한 구조적 편향성을 가지고 있음을 의미한다. 또한 $b_B \neq J^T b_A$ 라면, 상표의 주지성에 따른 효과를 과소 혹은 과대평가하였음을 의미한다. 마지막으로, $\phi_B \neq \phi_A$ 라면, 이격적 관찰에 따른 수요자의 기억 감쇠를 법리보다 지나치게 빠르거나 느리게 반영하였음을 의미한다.

이러한 방식을 적용함으로써, 본 모델은 완성형 블랙박스 AI의 은닉층을 물리적으로 개방하지 않고서도 입출력 값의 기하학적 연산을 통하여 AI 판단이 대법원 판례상의 판단 기준과 정합적인지 여부를 검증하고, 그 불일치의 원인을 법학적 인과관계로 해석해낼 수 있다는 특징을 가진다.

6. 결론

6.1. 연구의 의의

본 연구는 그동안 법관의 직관이나 종합적 고려라는 추상적 법리에 의존하던 상표법상 유사 판단 과정을 수리적 관점에서 해석하여 형식화하고 기하학적으로 분석하는 방법론을 제시함으로써, 판단 요소 간의 논리적 연계를 체계화하고 근거에 기반한 구체적 타당성을 확보할 기틀을 마련하였다는 점에서 다음과 같은 의의를 가진다.

67) 본 연구에서 상정하는 대법원 판례의 판단 기준을 수리적으로 구현한, 법리적 기준 계량 텐서 M_A 와 비대칭항 b_A , 망각 함수 ϕ_A 의 구체적인 값은 현재로서는 실증적으로 확정되어 있지 않다. 이를 정밀하게 도출하기 위해서는 방대한 상표 판례 및 심사 데이터와 인지심리학적 실증 데이터를 바탕으로 한 다중 회귀분석과 역추산 기법이 요구된다. 이러한 구체적 파라미터의 산출은 본 연구의 범위를 벗어나므로, 향후 실증적 후속 연구의 과제로 남겨둔다.

첫째, 법학적 판단 구조를 수학적 공간으로 해석하는 방법론을 제시하였다. 본 연구는 상표와 상품이 독립적으로 존재하면서도 상호작용하는 관계임을 다양체 구조로 해석하여 법학의 법리적 판단 구조를 수학적 구조로서 설명하는 프레임워크를 제시하였으며, 이러한 기법은 상표법 뿐 아니라 디자인보호법이나 특허법 등의 다른 지식재산권이나, 경계의 모호성 여부가 문제되는 다른 여러 법학 분야에서도 활용될 수 있을 것이다.

둘째, 대법원의 법리를 수학적 제약조건으로 두고, 수리적 부등식을 활용한 극한 조건의 전개를 통하여 출처 혼동을 유발하는 표장 유사도의 이론적 하한선의 존재와 그 산출 방법론을 제시하였다.

셋째, 블랙박스형 AI 모델의 판단 결과를 진단하고 검증할 수 있는 방법론을 제시하였다. 기존의 인공지능 연구가 결과만을 제시하고 그 과정을 설명하지 못했던 한계를 보완하기 위해, 본 연구는 각 판단 요소와 가중치가 계량 텐서 등을 통해 어떻게 상호작용하는지 확인함으로써, AI 모델의 결론이 대법원 판례가 제시한 상표 유사 판단 법리에 부합하는지 검증할 이론적 근거를 제안하였다.

6.2. 연구의 한계 및 향후 과제

본 연구의 한계를 보완하고 실효성 있는 판단 체계로 발전시키기 위해 다음과 같은 후속 연구가 요구된다.

첫째, 판례 빅데이터 기반의 파라미터 역추산이다. 본 연구는 미분기하학과 텐서 연산을 통해 상표 유사 판단의 구조적 방법론을 제안하였으나, 파라미터 산출의 실증적 데이터 부재라는 문제점이 존재한다. 본 모델을 완성하기 위해서는 표장 및 상품 계량 텐서의 가중치(w)나 상관계수(ρ) 등의 구체적인 상수의 값이 필요하다. 따라서 방대한 상표 유사 판단 판례 데이터를 본 방정식에 대입하고 회귀 분석 등의 기계학습을 적용하거나, 인지심리학 분야와의 학제적 연구를 통해 공감각적 상관관계와 정밀한 망각 함수를 실증적으로 도출하는 후속 연구가 필요하다.

둘째, 이진 분류 형태의 판례 데이터를 연속적인 텐서 공간으로 역추산하는 과정에서 발생할 수 있을 과적합 문제의 해결이다. 실제 상표 분쟁 사례들이 제공하는 결과 데이터는 연속적인 유사도 거리가 아닌, ‘유사’ 혹은 ‘비유사’라는 이분법적 결론 데이터이다. 따라서 이런 이진화된 결과로부터 구체적인 파라미터를 역산하고자 할 경우, 통계 모형이 특정 판례나 심사 결과의 노이즈에 과적합될 우려가 존재한다. 따라서 향후 데이터 사이언스 분야와의 융합 연구를 통한 판례 데이터의 노이즈 통제 및 정밀한 식별과 검증 방법론을 고도화하는 후속 연구가 필요하다.

셋째, 외부 정량화 AI 모듈의 사상(Mapping) 한계 극복이다. 본 모델의 기하학적 검증 체계는 상표를 정량화하는 기법이 타당한 데이터를 손실 없이 올바르게 반영할 것을 요구한다. 그러나 현재의 정량화 기법이나 자연어 처리(NLP) 및 비전 AI 기술 등이 인간의 복합적인 인지 과정을 완벽하게 구현하지 못하여 발생하는 인지와 데이터 간의 괴리는, 외부 입력 데이터의 기술적 제약에 기인한 불가피한 한계이다. 향후 인공지능 기술의 발전에 따라 인간의 인지와 실제 데이터 간의 차이를 줄여 상표의 요부를 더욱 고해상도로 수치화할 수 있게 된다면, 본 모델의 기하학적 검증 결과 역시 실제 수요자의 직관에 더욱 가깝게 수렴할 것이다.

참고문헌

단행본(국내 및 동양)

- 오세진, 「심리음향학」, 수문사, 2022.
유인상, 「수학과 상대론」, 생각나눔, 2024.
Bernard Schutz, 「수리물리학의 기하학적 방법」, 강상준(역), 교우사, 2023.

학술지(국내 및 동양)

- 류시원, “상표 유사성 판단의 비대칭성”, 「산업재산권」, 제60호(2019).
민재옥 외 4인, “KorPatBERT 기반 CPC 분류 모델을 활용한 한국어 특허 문헌 검색 모델 성능 향상 연구”, 「지식재산연구」, 제20권 제1호(2025).
박준석, “판례상 상표의 동일·유사성 판단 기준”, 「사법논집」, 제39집(2004).
육근혁 외 2인, “상표 유사판단 분야에의 인공지능(AI) 도입 검토 - 상표권침해소송상 절차적 논의를 중심으로”, 「법학논총」, 제40집 제3호(2023).
이혜진, “의약품 상표의 유사 여부에 관한 판단 기준 - 대상판결: 대법원 2018. 7. 24. 선고 2017후2208 판결”, 「사법」, 제45호(2018).
진선태, “디자인의 유사성 및 창작성 판단에 관한 프레임워크 연구”, 「지식재산연구」, 제8권 제1호(2013).
황솔빈 외 3인, “상표 검색을 위한 호칭 유사성 판단에 관한 연구: 한글 영문 문자 상표 검색 정확성 향상을 중심으로”, 「지식재산연구」, 제20권 제1호(2025).

학술지(서양)

- Gunnar Randers, “On an Asymmetrical Metric in the Four-Space of General Relativity”, *Physical Review*, Vol. 59 No.2(1941).
H. R. Salimi Moghaddam, “On the geometry of some para-hypercomplex Lie groups”, *Archivum Mathematicum*, Vol.45(2009).
Sam Arts et al., “Beyond Citations: Measuring Novel Scientific Ideas and their Impact in Publication Text”, *The Review of Economics and Statistics* (2025).
Yi Zhao & Chengzhi Zhang, “A Review on the Novelty Measurements of Academic Papers”, *Scientometrics*, Vol.130 No.2(2025).

판례

- 대법원 2005. 5. 12. 선고 2003후1192 판결.
대법원 2005. 8. 19. 선고 2003후1086 판결.
대법원 2006. 7. 28. 선고 2004후1304 판결.
대법원 2014. 3. 20. 선고 2011후3698 판결.
대법원 2018. 7. 24. 선고 2017후2208 판결.
대법원 2020. 4. 29. 선고 2019후11121 판결.
대법원 2024. 10. 25. 선고 2023후11180 판결.

인터넷 자료

- Antonio M Rodriguez & Richard Granger, “The differential geometry of perceptual similarity”, arXiv, <<https://arxiv.org/abs/1708.00138>>, 작성일: 2017. 9. 26.
Matias Dahl, “A brief introduction to Finsler geometry”, Homepage of Matias Dahl, <<https://math.ualto.fi/~fdahl/finsler/>>, 작성일: 2006. 3. 26.
Maximilian Nickel & Douwe Kiela, “Poincaré Embeddings for Learning Hierarchical Representation

s”, arXiv, <<https://arxiv.org/abs/1705.08039>>, 작성일: 2017. 5. 26.

Wikimedia Foundation, “Length contraction”, Wikipedia, <https://en.wikipedia.org/wiki/Length_contraction>, 검색일: 2026. 4. 6.

연구보고서

박성준·임효정, “상표 식별력 판단을 위한 AI 모델 연구 현황 및 향후 과제”, 한국지식재산연구원, 2025.

기타 자료

김영민·신동국, “디자인 유사성 판단의 정량화: 집단별 인식 차이를 반영한 실무 보조 AI 모델 제안”, 제20회 대학(원)생 지식재산 우수논문공모전 수상논문집, 한국지식재산연구원, 2025.

Zhihu Huang & Jinsong Leng, “Analysis of Hu’s Moment Invariants on Image Scaling and Rotation”, 2010 2nd International Conference on Computer Engineering and Technology (ICCET), IEEE, 2010.