

효율적인 도로 민원 신고유형 분류 개선에 관한 연구

A Study on the Improvement of Classification of Road Problem Reporting Types

전우훈¹, 김진국^{2*}

Woo Hoon Jeon¹, Jingu Kim^{2*}

요 약

본 연구에서는 도로에서 발생한 총 7,448건의 민원을 분석하여 신고내용을 통해 신고유형을 대표할 수 있는 키워드를 분석하여 제시하였다. 도로시설물에는 표지와 분리대, 신호등, 가드레일 등의 키워드가 대표적으로 도출되었으며, 노면상태는 파임, 균열, 요철 등의 상태를 나타내는 키워드가 도출되었다. 로드킬/낙석은 사체, 고양이, 고라니 등 도로에서 자주 발견되는 동물의 상태와 나이어, 돌, 박스 등이 도출되었다. 배수시설은 막힘, 고임, 침수 등 주로 배수의 상태를 나타내는 키워드가 사용되었으며, 기타에는 주차, 현수막, 쓰레기 등이 자주 사용되고 있는 것으로 분석되었다. 매칭분석에서는 79%가 정확히 매칭하는 것으로 나타났으며, 21%는 재분류가 필요한 것으로 나타났다. 본 연구에서 제시한 결과는 도로관리청에서 효율적인 도로관리 정책 수립을 위한 기초자료로 사용이 가능하며, 특히 매칭 분석결과는 효율적인 신고접수를 위해 향후 텍스트 마이닝, 딥 러닝 등과 같은 학습기술을 통해 정확한 신고유형 배정이 가능할 것으로 기대된다.

핵심어 : 도로민원, 신고유형, 도로위험, 단어빈도분석, 키워드분석

Abstract

In this study, a total of 7,448 reports occurred on the road were analyzed, and keywords that can represent the report type were analyzed and presented through the report contents. Keywords such as road signs, barrier, traffic lights, and guard-rails were typically derived for road facilities, and keywords indicating conditions such as cracks, and irregularities were derived for road surface conditions. Road kill/rock fall was derived from the conditions of animals frequently found on roads such as animal corpses, cats, and elk, as well as tire, stones, and boxes. Keywords indicating the state of drainage such as clogging, stagnation, and flooding were mainly used for drainage facilities, and parking, banners, and garbage were analyzed to be frequently used for others. In the matching analysis, 79% were found to match accurately, and 21% were found to require reclassification. The results presented in this study can be used as basic data for the establishment of efficient road management policies by the Road Management Agency, and in particular, matching analysis results are expected to be able to accurately assign reporting types through learning technologies such as text mining and deep learning in the future for efficient

1 Department of Highway & Transportation Research, KICT, Gyeonggi-do, Korea [Research Fellow]
e-mail: cwphoon@kict.re.kr

2 Department of Highway & Transportation Research, KICT, Gyeonggi-do, Korea [Researcher]
e-mail: jingukkim@kict.re.kr (Corresponding author)

Received(October 00, 2024), Review Result(1st: November 00, 2024), Accepted(December 11, 2024), Published(December 31, 2024)



© 2024 The Authors. Published by NCSS.
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

reporting reception.

Keyword : Road Problem Report, Report Type, Road Risk, Word Frequency Analysis, Keyword Analysis

1. 서론

최근 이슈화되고 있는 이상기후는 단순한 기온의 차이가 아닌 폭우와 폭염, 가뭄 등으로 이어지는 자연재해로 이어지고 있다 [1]. 국내의 경우에도 2011년 강원도 강릉 및 울진지역에서 집중적인 폭설로 인해 특별재난지역으로 지정되기도 하였으며, 겨울철에는 비가 내린 후 기온이 급강하하는 현상을 자주 보이기도 한다 [2]. 이러한 이상기온은 날씨의 변화뿐만 아니라 도로인프라에도 큰 영향을 주게 되는데, 대표적인 현상이 도로파임(포트홀)과 노면결빙, 낙석 및 토사 등이다. 특히 포트홀의 경우 최근 5년간(2019-2023) 고속도로에서 총 2만 5천여건이 발생하였으며, 2019년 3,700여건에서 2023년은 5,800여건으로 지속적으로 증가하고 있는 등 이상기후에 따른 도로 인프라의 효율적인 관리가 요구되고 있다 [3]. 도로에서 발생하는 포트홀과 낙석, 로드킬 등 도로 위험요소들은 해당 도로관리청에서 주기적인 점검 등을 통해 문제점을 제거하고 있으며, 매년 국토교통부와 지자체 등 도로관리청에서는 봄과 가을에 대규모 일제 점검 및 보수작업을 하고 있다 [4]. 도로는 80kph~100kph의 높은 속도로 주행하는 자동차로 인해 조그마한 균열이나 낙하물에도 대형 교통사고로 연결되며, 도로 유지관리의 부족에 따른 교통사고의 심각도와 국가 배상으로 인해 도로관리청의 부담은 지속적으로 증가하고 있다. 도로관리청에서 완벽한 도로관리체계 구축과 이를 위한 예산확보를 통해 실시간으로 안전한 도로환경을 조성하는 것이 가장 바람직하나, 매년 증가하는 도로연장에 비해 도로관리 인력은 그에 미치지 못하고 있는 실정이다 [5].

도로에서 발생하는 문제점을 도로관리청에서 신속하게 접수 및 처리하기 위해 중앙정부 및 지방자치단체에서는 다양한 채널을 통해 문제점을 수용하고 해결하고 있다. 예전에는 직접 도로관리청을 방문하거나 전화 및 팩스 등을 통해 민원을 접수하였지만, 2000년대부터는 온라인을 통한 민원접수가 대폭 증가하였다. 실제로 행정안전부에서 시행한 전자정부서비스 이용실태조사 결과를 보면 전자정부서비스의 인지도는 97.3%이고, 실제 서비스를 이용해 본 사람은 92.2%에 달하는 것으로 나타났으며 만족도는 97.7%로 매우 높음을 알 수 있다 [6]. 2010년 이후부터는 스마트폰의 보급에 따라 국민권익위원회에서 운영하는 국민신문고 앱, 행정안전부의 안전신문고 앱 등 공공앱을 이용한 민원접수 플랫폼이 많이 이용되고 있다. 민원의 정의는 일반국민들이 국가기관에 원하는 바를 신청하는 것이며, 민원은 국가를 운영하는 정부 및 지자체와 일반 국민들을 연결하는 중요한 프로세스이다. 특히 도로분야에서의 민원은 가능한 신속하고 정확하게 수집되어야 하며, 이를 통해 도로관리청에서는 빠른 대응체계를 구축할 수 있으며 도로의 안전성을 향상시킬 수 있다. 반면 도로의 문제점 수집 단계에서 민원의 분류가 정확하지 않게 이루어지는 경우에는 해당 도로관리청의 부서별 민원 이관 등으로 인해 처리시간이 늘어날 수밖에 없다. 실제로 대부분의 도로관리청에서

는 국민신문고 등 다양한 플랫폼을 통해 수많은 민원을 매일 접수 및 처리하고 있으며, 초기 접수 시에 신고유형 등이 상이한 경우에는 부처 또는 부서 이관을 하는 경우가 빈번하다. 특히 타 기관으로의 이관은 민원처리법에서 규정하는 처리기간이 다시 초기로 돌아가게 되어, 실제 민원을 제기한 국민들은 처리를 위해 기다리는 시간이 길어지는 현상이 발생한다. 이는 자동차의 주행속도 등 도로환경을 고려할 때 신속하게 접수 및 처리가 필요한 도로분야에는 더욱 중요한 문제이다. 따라서 도로에서 발생하는 민원의 접수 단계에서 민원의 초기 분류는 정확하게 이루어져야 하며, 도로의 안전성 향상과 민원의 빠른 처리를 위해서는 반드시 필요하다.

따라서 본 연구에서는 도로에서 발생하는 민원의 접수 단계의 신고유형을 실제 신고내용과의 비교를 통해 정확도를 분석하고자 한다. 또한 신고유형과 신고내용이 일치하지 않는 민원데이터의 재분류를 통해 신고유형의 선택 정확도를 높일 수 있는 방안에 대해 제시하고자 한다.

2. 선행연구 고찰

본 연구는 도로에서 발생하는 민원의 신고유형 분석을 통해 실제 신고내용과의 정확도를 분석하는 것이 목적이다. 선행연구 고찰에서는 국내 민원의 분석 관련 고찰을 통해 본 연구에서 참고할 수 있는 방법론 적용 방안과 차별성을 제시하고자 한다.

이상엽 [7]은 국민신문고를 통해 경찰청으로 접수되는 교통경찰 민원데이터 2,062건을 토픽모델링 방법 중에서 잠재 디리클레 할당(Latent Dirichlet Allocation)을 이용하여 주요 지표를 도출하고자 하였다. 분석 결과 관련 민원은 시설개선과 신호에 따른 교차로 통행방법, 번호판 영치, 개인형 이동장치 등 총 41개의 토픽이 도출되었다. 또한 위반신고는 신호 지시위반과 진로변경, 중앙선 침범, 재차신호조작불이행 등으로 분석되었다.

최해옥 [8]은 민원 데이터 중 환경과 위생분야의 데이터 분석을 텍스트마이닝 분석을 통해 주요 키워드를 도출하고, 키워드별 관계를 계량적으로 분석하고자 하였다. 민원 데이터는 2011년부터 2015년까지 국민신문고와 120번 생활민원으로 접수되는 민원 중 환경과 위생 관련 민원을 분석 대상으로 하였다. 주요 키워드는 쓰레기, 소음, 악취, 냄새, 분리수거 등의 단어와 개선, 처리, 활용 등의 단어들과의 조합으로 분석되었다. 각 키워드는 환경위생분야의 정책우선순위 결정에 있어 가장 우선적으로 처리되어야 할 문제점으로 판단되며, 지속적인 모니터링을 통해 장기적인 정책방향 설정의 기초자료로 사용이 가능한 것으로 판단되었다.

배광민 등 [9]은 서울특별시 응답소에 접수되는 민원데이터를 토픽모델링을 이용하여 분석하였다. 분석 결과 교통분야 민원에서는 운행과 버스, 관리 등 대중교통과 관련된 민원과 주택 및 도시계획 분야의 민원이 많은 것으로 나타났다. 2021년에는 주택과 건설 관련 민원이 증가하였고 그 중에서도 도시 재개발, 재건축 관련된 민원이 증가하는 것으로 나타났다.

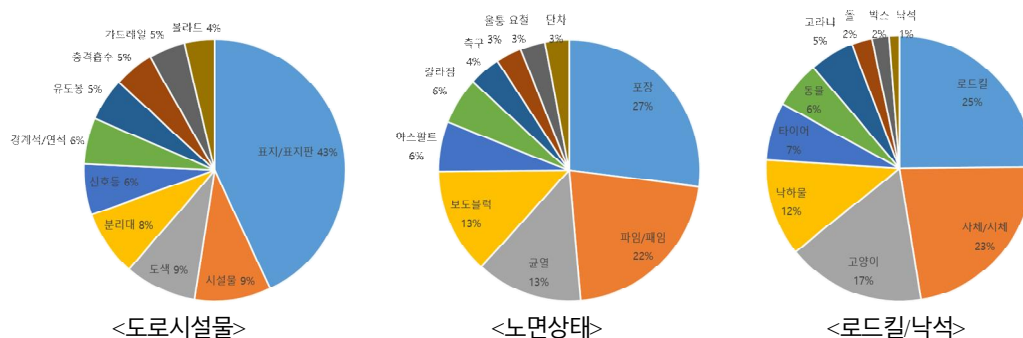
문성우 등 [10]은 건설공사에서 제기되는 민원의 분류체계를 수립하고 이를 통해 기존 설계안의 대안 개선설계안을 제시하였다. 주요 키워드는 공사현장에 대한 홍보 및 안내 부족과 공사현장의 분진, 소음, 진동으로 인한 인적물적 피해, 공사현장의 주변지역에 대한 환경피해 등으로 나타났으며, 설계단계에서부터 민원에 대한 사전 대응방안의 수립이 필요함을 제시하였다.

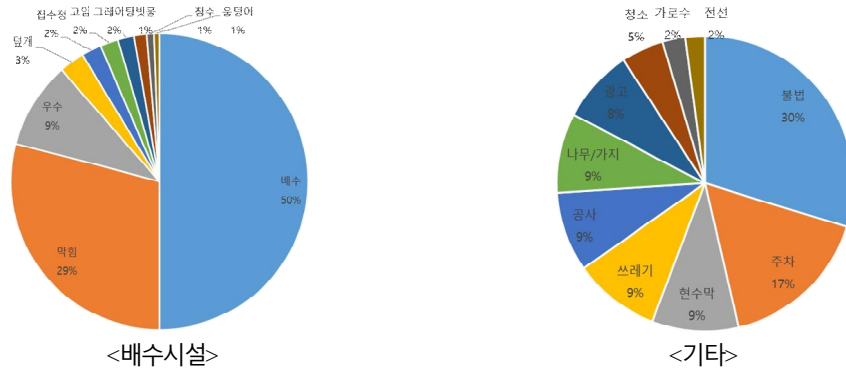
본 연구에서 분석하고자 하는 도로 민원의 신고유형은 도로관리자가 신속하게 민원을 접수하고 대응할 수 있도록 하기 위함이다. 따라서 최해옥 등 [8]의 연구와 같이 기존 민원의 내용과 유형을 연계하여 보다 쉽게 민원접수가 가능하도록 하는 것이 바람직하며, 이상엽 [7]의 연구결과에서도 나타나듯이 도로에서 발생하는 민원의 유형별 주요키워드를 산출하고자 한다.

3. 데이터 분석

본 연구에서는 도로에서 총 6개월간 발생한 7,448건에 대해 신고유형과 신고내용을 분석하였다. 민원시스템에서 분류하는 유형은 총 5가지이며, 도로시설물, 노면상태, 로드킬/낙석, 배수시설, 기타로 구분되어 있다. 각 신고유형과 신고내용의 정확도 검증을 위해 먼저 총 7,448건을 대상으로 유형별 빈도분석을 시행하였다. 빈도분석은 데이터 내에서 특정 키워드의 빈출 경향을 분석하는 것을 말하며, 단어 빈도 분석(Word Frequency Analysis)라고도 한다. 이를 통해 각 신고유형별로 어떤 키워드가 해당 신고유형으로 포함되는지를 파악할 수 있다.

[그림 1]과 같이 도로시설물에서는 표지 및 표지판이 832회로 가장 많이 언급되었으며, 시설물(183회)과 도색(172회), 분리대(158회), 신호등(120회), 경계석/연석(112회) 등이 많이 사용되었다. 노면상태에서는 포장(271회)로 가장 많이 사용되었으며, 파임/패임(216회), 균열(132회), 보도블럭(131회) 등이 많이 사용되고 있었다. 로드킬/낙석에서는 로드킬(120회)이 가장 많이 사용되었으며, 사체/시체(109회), 고양이(81회), 낙하물(57회) 등으로 나타났다. 배수시설에는 배수(254회)가 가장 빈번하게 사용되고 있으며, 막힘(148회), 우수(48회) 등이 많이 사용되고 있는 것으로 나타났다. 기타 유형에서는 불법(167회)이 가장 많았으며, 주차(93회), 현수막(53회) 등으로 나타났다.





[그림 1] 신고유형별 키워드 빈도

[Fig. 1] Keyword Frequency by Report Type

[표 1] 신고유형별 주요 키워드 분석

[Table 1] Analysis of Keyword by Report Type

순위	도로시설물(빈도)	노면상태(빈도)	로드킬/낙석(빈도)	배수시설(빈도)	기타(빈도)
1	표지/표지판(832)	포장(271)	로드킬(120)	배수(254)	불법(167)
2	시설물(183)	파임/패임(216)	사체/시체(109)	막힘(148)	주차(93)
3	도색(172)	균열(132)	고양이(81)	우수(48)	현수막(53)
4	분리대(158)	보도블럭(131)	낙하물(57)	덮개(14)	쓰레기(53)
5	신호등(120)	아스팔트(62)	타이어(34)	집수정(11)	공사(49)
6	경계석/연석(112)	갈라짐(58)	동물(28)	고임(10)	나무/가지(49)
7	유도봉(103)	측구(39)	고라니(26)	그레이팅(9)	광고(45)
8	충격흡수(95)	울퉁(32)	돌(12)	빗물(7)	청소(26)
9	가드레일(87)	요철(31)	박스(10)	침수(4)	가로수(14)
10	블라드(72)	단차(30)	낙석(6)	웅덩이(3)	전선(12)

[표 1]과 같이 신고유형별 주요 키워드를 살펴보면, 도로시설물은 차도에 설치되어 있는 표지/표지판과 중앙분리대, 신호등, 유도봉, 충격흡수, 가드레일 등의 신고가 가장 많았다. 또한 보행자도로에 설치되어 있는 경계석/연석과 블라드 역시 자주 신고되는 유형으로 나타났다. 노면상태는 대부분 포장의 상태를 나타내는 키워드인 파임/패임, 균열, 갈라짐, 울퉁, 요철, 단차 등이 자주 신고되었으며, 차도와 배수시설의 경계인 측구에 대한 키워드도 신고되고 있다. 로드킬은 일반적으로 사용되는 로드킬과 사체/시체, 고양이, 동물, 고라니 등 구체적인 현장을 묘사하는 키워드가 많이 사용되었으며, 낙석은 낙하물과 돌, 박스 등의 키워드가 검출되었다. 배수시설은 배수의 상태를 나타내는 막힘, 고임, 침수, 웅덩이 등의 키워드가 도출되었으며, 배수 시설물을 나타내는 덮개, 집수정, 그레이팅 등의 키워드가 제시되었다. 기타는 대부분 도로의 상태를 나타내는 키워드가 많았는데

데, 주차와 공사 등 자동차 주행시 방해되는 키워드가 많이 도출되었다. 또한 현수막, 쓰레기, 나무/가지, 광고 등 불법적인 시설물 설치에 대한 키워드도 많이 검출되었다. 각 신고유형에 따른 주요 키워드는 신고유형을 나타내는 대표적인 키워드이며, 도로관리청에서 도로관리의 우선순위를 결정하는 요소로 사용이 가능하다. 주요 키워드로 신고가 다수 발생한다는 것은 일반 국민들이 도로의 위험요소로 가장 높게 고려한다는 의미이며, 실제 도로관리의 정책을 결정할 때 적용이 가능할 것으로 판단된다. 빈도분석을 통해 도출된 각 신고유형과 신고내용의 적합도 분석을 위해 키워드 분석에서 사용된 도로민원 총 7,448건에 대해 매칭분석을 시행하였다. 분석방법은 신고자가 등록한 신고유형과 신고내용이 일치하는지를 비교분석하였으며, 일치여부의 판단기준은 [표 1]에서 도출된 주요 키워드를 활용하였다. 매칭이 성공한 경우는 그대로 일치하는 것으로 판단하였으며, 매칭이 실패한 경우는 적절한 신고유형으로 재분류하였다. 각 신고내용과 신고유형에 따른 매칭분석은 [표 2]와 같이 시행하였다.

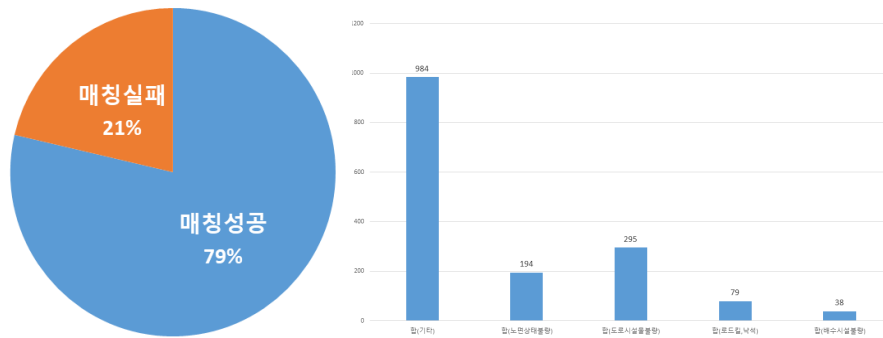
[표 2] 신고유형과 신고내용 매칭 분석

[Table 2] Matching of Report type and Report contents

신고내용	키워드 1	신고유형	매칭 성공
숨쉬는 순두부 앞 무단 횡단방지 헨스 파손이 되었어요. 조치를 부탁드립니다.	중앙분리대	도로시설물불량	성공
좌회전 유도선이 지워져 있습니다. 확인 후 재도색하여 안전한 주행환경이 만들어졌으면 합니다.	노면표시 도색	노면상태불량	실패
적색신호등 led 불량 수리 요청	신호등	도로시설물불량	성공
적색신호등 led 불량 수리 요청	신호등	도로시설물불량	성공
시설물 파손	시선유도봉	도로시설물불량	성공
블라드 정비 필요	블라드	도로시설물불량	성공
현위치 이마트 건너편 아파트 재건축 옆 인도 균열 보수 필요	노면상태불량	노면상태불량	성공
블라드 정비 필요	블라드	도로시설물불량	성공
남부 부경대 정문 앞 횡단보도 정비 필요	횡단보도 도색	노면상태불량	실패
부경대 정문 앞 지하철 가는 길 목재데크 일부 훼손 정비 필요	목재 데크	노면상태불량	실패
차선분리대 파손	시선유도봉	도로시설물불량	성공
정관읍 강변교 인근 산책길 헨스 파손으로 도로환경 저해 및 안전사고 예방 정비 요	산책길 펜스	도로시설물불량	실패

총 7,448개의 민원을 분석하였으며, 분석결과 [그림 2]와 같이 신고유형과 신고내용이 정확히 일치하는 민원은 총 5,858건으로 79%였으며, 실패한 경우는 1,590건으로 21%인 것으로 나타났다. 이는 신고건수 10건 중에 2건이 신고유형과 신고내용이 다르다는 것을 의미하며, 포트홀과 로드킬, 낙석 등 긴급한 처리가 요구되는 신고의 정확도가 떨어짐으로 인해 대응이 늦어질 수 있다는 문제

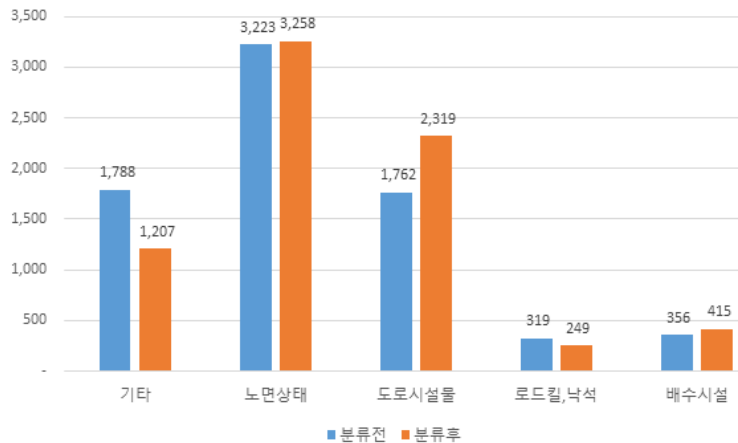
점이 발생한다. 특히 도로에서의 민원은 포트홀과 로드킬 등 긴급한 처리민원과 도로시설물, 현수막 등의 민원은 구별되어야 하며, 이를 통해 도로관리자는 민원이 접수되었을 때 접수 즉시 조치를 취할 것인지 아니면 조치계획을 세우고 진행할 것인지를 판단할 수 있어야 한다. 따라서 신고 유형과 신고내용은 일치하도록 해야 하며, 이를 위해 신고유형 선택이 오류가 있더라도 텍스트마킹과 딥러닝 등의 기법을 통해 신고내용, 신고사진 등의 추가분석을 통해 분류가 가능할 것으로 판단된다.



[그림 2] 매칭 분석결과 및 매칭실패 유형

[Fig. 2] Matching Analysis Results and Matching Failure Types

매칭분석에서 매칭이 실패한 1,590건을 [표 1]의 키워드에 따라 [그림 3]과 같이 재분류 하였으며, 재분류된 민원은 전체 신고유형에 포함시키는 분석을 시행하였다.



[그림 3] 재분류에 따른 신고유형 건수

[Fig. 3] Number of report types according to reclassification

재분류 결과 매칭실패가 가장 많은 유형인 기타는 재분류 전 1,788건에서 재분류 이후 1,207건

으로 32%가 감소하는 것으로 나타났다. 이는 민원을 접수하는 일반 국민들이 기존 신고유형의 키워드를 잘못 이해했거나, 신고의 편의성을 위해 기타를 선택한 것으로 판단된다. 노면상태는 재분류 이전 3,223건에서 재분류 이후 3,258건으로 일부 증가하였으며, 도로시설물은 재분류 이전 1,762건에서 재분류 이후 2,319건으로 32%가 증가하였다. 로드킬/낙석은 재분류 이전 319건에서 재분류 이후 249건으로 22% 감소하였으며, 배수시설은 재분류 이전 356건에서 재분류 이후 415건으로 17% 증가하였다.

4. 결론

도로에서 발생하는 민원은 우리가 일상생활에서 자주 접하는 서류 중심의 민원과는 처리방법이 상이하다. 실제로 낙하물이나 로드킬과 같이 운전자의 생명을 직접적으로 위협하는 민원은 실시간으로 접수되거나 처리되어야 하며, 도로관리청에서는 안전한 도로환경 유지를 위해 많은 시간과 노력을 기울이고 있다. 그럼에도 도로의 지속적인 증가에 따른 도로관리자의 업무 확대로 인해 현장에서 발생하는 모든 문제점을 실시간으로 인지하고 처리하는 것은 사실상 불가능하다. 따라서 국민신문고 앱이나 안전신문고 앱, 도로이용불편 척척해결서비스 앱처럼 스마트폰으로 일반 국민들이 쉽고 편리하게 신고할 수 있는 플랫폼이 많이 이용되고 있다. 이러한 신고플랫폼을 통해 많은 도로민원들이 접수되고 있지만 보다 신속한 접수를 위해서는 접수단계에서 신고유형만으로도 긴급한 사안을 판단할 수 있는 체계가 구축되어야 한다.

본 연구에서는 도로에서 발생한 총 7, 448건의 민원을 분석하여 신고내용을 통해 신고유형을 대표할 수 있는 키워드를 분석하여 제시하였다. 도로시설물에는 표지와 분리대, 신호등, 가드레일 등의 키워드가 대표적으로 도출되었으며, 노면상태는 파임, 균열, 요철 등의 상태를 나타내는 키워드가 도출되었다. 로드킬/낙석은 사체, 고양이, 고라니 등 도로에서 자주 발견되는 동물의 상태와 타이어, 돌, 박스 등이 도출되었다. 배수시설은 막힘, 고임, 침수 등 주로 배수의 상태를 나타내는 키워드가 사용되었으며, 기타에는 주차, 현수막, 쓰레기 등이 자주 사용되고 있는 것으로 분석되었다. 매칭분석에서는 79%가 정확히 매칭하는 것으로 나타났으며, 21%는 재분류가 필요한 것으로 나타났다. 본 연구에서 제시한 결과는 다음과 같이 활용이 가능하다. 첫째, 키워드 분석 결과는 도로관리청에서 효율적인 도로관리 정책 수립을 위한 기초자료로 사용이 가능하다. 가장 많이 도출되는 키워드는 도로관리 예산 배분 단계에서 우선적으로 고려가 가능하며, 도로관리인력의 배치 등에도 적용이 가능할 것으로 판단된다. 둘째, 매칭 분석결과는 효율적인 신고접수를 위해 향후 텍스트마케팅, 딥러닝 등과 같은 학습기술을 통해 정확한 신고유형 배정이 가능하다. 이를 통해 도로관리자는 긴급한 사안을 접수 단계에서 인지하고 우선순위를 결정할 수 있다. 또한 민원 신고자의 의도를 신속하고 정확히 판단할 수 있어 민원 해결에도 도움이 될 것으로 기대된다.

References

- [1] J. E. Ryu, C. J. Bu, K. I. Lee, K. D. Cho, “Development of a Model for Analyzing and Evaluating the Suitability of Locations for Cooling Center Considering Local Characteristics”, *Journal of Environmental Impact Assessment*, vol. 33, no. 4, August 2024, pp. 143-154, doi: 10.14249/eia.2024.33.4.143.
- [2] D. S. Jang, S. H. Noh, D. G. Kim, S. H. Kim, J. J. Lee, “A study on the establishment of road snow removal work caused by abnormal climate”, *International Journal of Highway Engineering*, vol. 23, no. 4, August 2021, pp. 65-74, doi: 10.7855/IJHE.2021.23.4.065.
- [3] Gukjenews, “Highway Potholes Emerge: Concerns Over 'Landmines' on the Road”, *gukjenews.com*, <https://www.gukjenews.com/news/articleView.html?idxno=3093721#rs>, (accessed September 30, 2024).
- [4] Etnews, “Ministry of Land, Infrastructure, and Transport to Conduct Nationwide Maintenance of 110,000 km of Roads Starting on the 14th”, *etnews.com*, <https://www.etnews.com/20220913000083>, (accessed September 30, 2024).
- [5] Ministry of Land Infrastructure and Transport, “Road Manual”, Sejong City, Republic of Korea, July 2022.
- [6] Ministry of the Interior and Safety, “Electronic Government Service Utilization Survey”, Sejong City, Republic of Korea, December 2022.
- [7] S. Y. Lee, “An Analysis of Civil complaints about Traffic policing Using the LDA Model”, *Journal of Korean Society of Intelligent Transport Systems*, vol. 20, no. 4, August 2021, pp. 57-70, doi: 10.12815/kits.2021.20.4.57.
- [8] H. O. Choi, “Study on Selecting Priority Criteria Utilizing Civil Complaint Data in the Field of Environment and Sanitation”, *Journal of Environmental Policy and Administration*, vol. 24, no. 2, June 2016, pp. 45-57, doi: 10.15301/jepa.2016.24.2.45.
- [9] K. B. Bae, K. M. Kim, “Analysis of Civil Complaint Data at Seoul Metropolitan Government Response Center using Topic Modeling”, *Korean Public Management Review*, vol. 37, no. 3, September 2023, pp. 249-265, doi: 10.24210/kapm.2023.37.3.011.
- [10] S. W. Moon, H. N. Jo, “Improvement of Design Performance for the Minimization of Public Grievances Based on a Construction Public Grievance Breakdown Structure”, *Korean Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 19, no. 1, January 2018, pp. 12-20, doi: 10.6106/KJCEM.2018.19.1.012.