

기술코디네이터를 활용한 산업체 애로기술 지원 플랫폼에 관한 연구

김중기*

A Study on the Industrial Difficulties Technology Support Platform using the
Technology Coordinator

Jong-Ki Kim*

요 약

새로운 철도 역사의 시작은 매년 진행되고 있다. 서울의 신림선은 통신기술을 기반으로 하는 신교통철도시스템이다. 신림선은 국가 표준규격인 KTCS-M을 기반으로 하는 국가 최초 무선통신기반 무인열차제어시스템으로 운용된다. 철도교통시스템에서 무선통신기술의 활용은 세계철도 시장으로의 수출 가능성을 시사한다. 이는 정부가 국내 철도산업을 육성하고 수출을 위해 다양한 지원 정책을 개발하고 시행한 결과이다. 본 논문에서는 국가가 시행하고 있는 철도산업기술의 국산화 지원 현황을 살펴보고, 철도부품의 해외 의존도를 벗어나 국산화 부품으로 대체되는 과정을 분석하였다. 이 과정에서 발생하는 산업체의 애로기술을 해결하기 위한 기술지원 플랫폼에 관하여 연구하였다. 향후 플랫폼의 구현과 활용을 위한 실행 개발이 필요하다. 향후 플랫폼이 구축되어 우리나라 산업체가 세계철도시장 수출 확장에 기여하는 기술력 향상에 필요한 도구로 활용되기를 기대한다.

ABSTRACT

The beginning of a new railroad history is progressing every year. Seoul's Sillim Line is a new transportation system based on communication technology. Sillim Line is the nation's first wireless communication-based unmanned train control system based on KTCS-M, the national standard. The use of wireless communication technology in the rail transportation system suggests the possibility of exporting to the global rail market. This is the result of the government's development and implementation of various support policies for nurturing the domestic railway industry and for export. In this paper, the status of support for localization of railroad industry technology implemented by the state is reviewed, and the process by which railroad parts are replaced by localized parts is analyzed out of dependence on foreign countries. A study was conducted on the development of a technical support platform to solve the technical difficulties of the industry that occurred in this process.

키워드

Global railway market, Platform, Railway industry, Reliability, Technical support
세계 철도 시장, 플랫폼, 철도 산업, 신뢰성, 기술 지원

* 교신저자 : 동양대학교 철도전기융합학과
• 접수일 : 2022. 05. 15
• 수정완료일 : 2022. 05. 31
• 게재확정일 : 2022. 06. 17

• Received : May. 15, 2022, Revised : May. 31, 2022, Accepted : Jun. 17, 2022
• Corresponding Author : Jong-Ki Kim
Dept. of Electric Railway Convergence Science
Email : jkkim1@dyu.ac.kr

I. 서론

우리나라는 경부고속철도가 개통됨으로써 철도교통 기술이 한 단계 도약하였다.

그 후 고속철도는 국산기술이 활용되면서 여러 노선에서 다양한 모델이 국산화되어 사용되고 있다. 이러한 도약에 힘입어 세계에서 네 번째의 고속철도 기술을 보유하는 국가의 반열에 올라섰다[1].

특히 서울의 신림선은 통신기술을 기반으로 하는 신교통 철도시스템이다. 신림선은 국가 표준규격인 KTCS-M을 기반으로 하는 국가 최초 무선통신기반 무인열차제어시스템으로 운용된다. 철도교통시스템에서 무선통신기술의 활용은 세계철도 시장으로의 수출 가능성을 시사한다[2-3]. 이는 정부가 국내 철도산업을 육성하고 수출을 위해 다양한 지원 정책을 연구하고 시행한 결과이다.

이러한 성과는 국가가 5년 단위로 철도산업발전 기본계획을 수립하고 추진함으로써 달성할 수 있었다. 특히 2020년까지 추진된 제3차 철도산업발전 기본계획의 추진 성과이기도 하다.

철도부품 국산화 성과는 원주 강릉선 고속열차 개통, 중앙선 KTX-이음 개통 등으로 이어져 우리나라에서 연구 개발된 국산 철도부품이 전 세계로 수출되는 상황에 이르렀다.

본 연구의 2장에서는 21세기 초부터 20여 년간 추진된 철도기술의 국산화 과정과 철도산업발전 기본계획의 내용을 조사 및 분석하여 국내 철도산업체의 발전상을 살펴보고, 세계철도시장의 분포를 분석하여 세계 철도시장의 성장 요인과 접근전략을 연구하였다. 그리고 국내 철도산업체가 세계철도시장으로의 진출에 필요한 국가철도기술의 생태계 분석과 기술력 향상을 위한 기업의 애로기술 지원 방안에 관하여 연구하고, 3장에서는 그 하나의 방편으로 철도산업체 애로기술 지원 플랫폼 개발에 관하여 연구하였다.

II. 철도산업의 발전

2.1 국가의 철도산업발전 기본계획

2016년도부터 2020년도까지 추진된 철도산업발전 기본계획은 우리나라 철도산업의 현황과 그간의 성과

를 평가하고, 장래 여건변화를 토대로 향후 철도산업 정책의 방향을 제시하고 실행된다. 3차 계획에서는 철도운영, 철도건설, 철도안전, 철도산업생태계 육성, 철도 공공분야 거버넌스 개편이라는 5개 분야에 대한 중장기 목표와 과제가 제시되고 실행되었다. 그 결과 우리나라 철도기술이 세계 철도시장을 선도할 수 있는 여건이 조성되었다. 특히 철도산업의 해외 경쟁 확대, 운행속도 향상, 안전관리 고도화, 미래 선도형 철도기술의 R&D투자 등이 확대되어 국가 철도산업의 미래 성장 동력이 구축되어 철도산업체들의 해외 수출에 대한 환경이 조성되었다[4].

특히 철도 산업생태계 조성에 대한 내용을 살펴보면, 철도산업을 미래 성장 동력으로 육성하기 위해 부품산업의 경쟁력을 강화시켰으며, 철도차량 등 관련 시장을 확대해 나가는 한편, 미래 철도시장을 선도할 수 있는 핵심기술 개발에 집중적으로 투자했다. 성장 잠재력이 높은 철도 신호시스템 등 핵심부품에 대한 국산화를 추진하여 글로벌 기준에 적합하도록 성능인증과 부품 표준화에 대한 정부 지원을 강화하여 관련 산업의 해외 진출을 적극적으로 지원하여 국산화를 완성하고 그 결과를 KTCS-M으로 표준화하고, 국내에 적용하여 2022년 개통한 신림선 신교통 철도시스템에 적용하였으며, 이러한 성과를 기반으로 철도시스템의 After-Market 조성을 통해 철도산업의 전문성을 강화하고 이를 통해 협소한 철도 내수시장을 양적, 질적으로 개선하였다. 철도기술 R&D에 있어서도 차세대 초고속열차기술, 차세대통신기술 등 미래 선도형 분야에 대한 투자를 지속 확대하여 국산 철도기술의 신뢰성과 안전성, 가용성, 유지 보수성 등의 품질을 점진적으로 구축할 수 있는 환경을 조성하였다.

국토교통부가 2020년 9월에 공정한 기본계획 수립 연구용역 과업지시서에 의하면 철도산업의 경쟁력 제고, 공공성 확보 등 철도산업 육성에 관한 정책 기본방향과 실천과제 제시, 철도시장 확대 및 철도산업 확장 육성을 위한 해외 진출 및 국제협력 방향, 철도기술의 발전 방향과 개발 및 철도기술 관련 교육 강화 등 관련 전문인력의 양성 계획 등이 담길 것으로 예상 된다[5].

이와 같이 국가의 철도산업 육성정책에 따라 2004년 4월 경부고속철도 개통, 2004년 12월 한국형 고속철도 시운전 시험 결과 352.4km/h 성공하여 세계 4번

째 고속철도 개발 기술 보유국 달성과 함께 고속철도 시스템 디자인에서부터 핵심장치까지 순수 국내 기술로 설계 및 제작한 우리의 고유 모델로 발전하여 2005년부터 HSR-350X에 기반을 둔 KTX-산천으로 실용화되었으며, 세계 철도시장 진출을 도모할 수 있게 되었다. KTX-산천의 실용화 모델을 상용화하기 위하여 알루미늄 압출재, 대차, 유도전동기, 열차 통신 네트워크 등 핵심장치의 국산화를 통하여 2010년 3월에 경부선과 호남선에 운행되기 시작하였다. 현재는 경전선, 전라선, 인천국제공항철도, 원주 강릉선, 중앙선 등에서 운행되는 성장이 있었다. 차세대 고속열차인 HEMU-430X는 2013년 3월에 421.4km/h라는 최고 시험속도 기록을 달성하여 철도 강국 디딤돌을 확고히 하는 성과가 있었다[1].

2.2 세계철도시장 진입 지원정책 분석

2020년 4월 21일 국토교통부 보도자료에 따르면 세계철도시장의 규모가 2018년 기준 232조원 규모로 연평균 2.6%의 고성장 산업 분야이며, 철도차량 부품시장은 72조 원 규모로 전체 세계철도시장의 31%임을 밝혔다. 국토교통부는 철도차량 부품 제작 기술 및 철도산업의 국내 자생력을 높이고, 해외 철도시장에서의 국제적 경쟁력을 강화하기 위하여 철도차량 부품 연구개발사업을 국비 1,220억 원을 투입하여 2025년까지 추진하여 미래철도시장 선도형 부품인 회토류 저감형 영구자석 동기전동기 등 철도차량 핵심부품 15종을 개발한다고 밝혔다[6].

2022년 1월 13일 국토교통부 보도자료에 따르면 “철도 용품 국제인증 취득 지원사업”을 통해 국내 중소중견기업을 지원한 결과, 지난 2년간 선로변제어유니트 등 총 20건의 철도기술이 국제인증을 취득했다고 밝혔다. 이를 기반으로, 이집트 등 외국 발주처에서 요구하는 조건을 만족하여 229억 원 상당의 철도 용품 수출 성과 및 대부분 수입품에 의존하던 신호·안전용품을 국제인증 취득 국산제품으로 대체하여 505억 원 상당의 수입대체효과가 기대된다고 하였다[7].

국토교통부가 앞에서 발표한 세계 철도시장 규모의 변화는 SCI에서 발간한 The worldwide market for railway industries 2014에 따르면 점진적으로 증가해 왔음을 알 수 있다. SCI에서 발간한 자료에 따르면

세계 철도시장 규모가 약 220조 원이며, 대륙별 시장의 크기는 아시아가 60조 원으로 가장 큰 시장을 확보한 것으로 나타났다. 그리고 아프리카/중동이 10.3%로 철도시장의 성장률이 가장 높은 것으로 나타났다. 글로벌 철도시장은 에너지 저감, 도시화, 친환경 문제로 년 평균증가율 3~4%의 지속성장이 기대되는 것으로 분석되고 있다. 특히 글로벌 철도차량 시장의 분야별 연간 평균 성장률은 신조 차량 3.1%, 차량 유지 보수부품시장 3.4%로 향후 유지보수 부품의 시장이 점진적으로 확대되는 추세이다[8].

그림 1은 앞에서 검토한 철도산업 분야에서의 국가 지원정책이 지향하고 있는 목표들을 나타내고 있다. 철도차량의 세계 신규시장의 진출과 철도시설물의 수출 및 수입대체를 목적으로 지원정책이 추진되고 있다. 하지만 철도 산업체에서 발생되고 있는 애로기술 지원정책은 없어 이에 대한 해소 방안으로 철도기술 고경력자들의 노하우를 활용하여 산업체의 애로기술들을 지원할 수 있는 방법들이 요구된다.

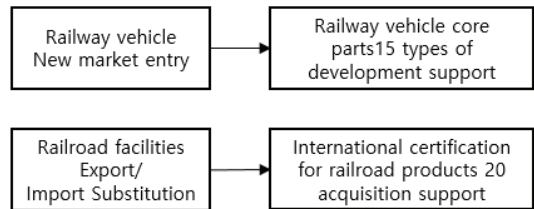


그림 1. 기술지원정책의 분석

Fig. 1 Analysis of technical support policy

2021년 6월 21일 한국철도기술연구원에서 공고한 ‘2021년 중소중견기업 지원 및 육성사업 관련 추가 기술 수요조사 안내’에 의하면 철도 유관 분야 중소중견기업의 제품개발, 생산현장 애로기술 해결, 기업보유기술의 시장 검증을 위한 공동연구 수행 및 이를 통한 기술지원 내용을 분석한 결과 표 1과 같이 철도산업체에는 다양한 애로기술이 있음을 알 수 있다[9].

표 1. 철도산업체의 애로기술들

Table 1. Difficult technologies in the railroad industry

Division	Contents
Track1	Difficulty technology that occurs in industrial production sites
	Technical support for new product development
	Technical support for prototyping
	Field application test technical support
	Difficulty technical support
Track2	Support to promote commercialization
	Field application test technical support
	Support for certification acquisition of transferred technology, etc.

2.3 철도시장의 성장 요인과 접근전략

세계적으로 각 국가에서는 지구 온난화 방지를 위한 이산화탄소 배출규제, 친환경 교통정책 도입과 화석 연료의 점진적 고갈, 대륙간물동량의 급증, 도로교통에서 철도교통으로의 교통수단 패러다임의 변환 등으로 전 지구적 철도시장은 성장하고 있다.

제3차 국가철도망 구축계획 수립과 추진으로 2025년까지 약 70조 원이 투입되어 철도교통시스템에 의한 전국 2시간 이내 이동 가능과 특히 수도권은 30분대로 이동 가능한 철도교통시스템을 구축하고, 철도망의 길이를 3729km에서 6133km로 확장을 추진하고 있으며, 지방자치단체별 신교통 철도시스템 도입이 60여 곳에서 추진 중이며, 국가 교통정책이 도로교통에서 철도교통으로 변화하는 등 전후방 효과가 큰 종합장치 산업으로 발전하고 있다[4]. 그리고 남북철도 통합을 위한 연구 경향 분석에 관한 연구에서도 통일대비 철도기술 연구가 활발히 되어야 한다는 주장 또한 국내 철도시장의 성장 요인의 하나이다[10].

철도산업체 애로기술 지원전략은 세계철도시장의 접근 전략을 제안한 후 철도기술전문가들을 활용한 애로기술 지원전략을 제안한다. 국토교통부가 발표한 세계 철도시장 규모와 SCI에서 발간한 세계철도시장 정보에 의하면 철도시장이 가장 큰 곳이 아시아이며, 성장률이 가장 높은 아프리카/중동 지역으로 분석되었으며 향후 이 지역의 집중 공략 전략이 필요하다.

또한 국내 철도부품사 및 완성 차 기업의 기술 및 가격 경쟁력 확보, 철도산업체 애로기술지원, 연구인력지원, 기술개발지원, 세계철도표준규격 학습지원, 철도교통 유관기관 연계지원사업발굴 및 지원, 국내외철도부품전시지원 등 기타 철도기술력 향상에 필요한 철도기술자원공급센터 구축이 필요하다. 또한 현재 글로벌화에 성공한 자동차부품기업의 수출 기술 노하우 활용 등을 세계철도시장의 접근 전략으로의 활용이 필요하다. 그리고 국가의 정책 추진과 병행하여 철도기술을 보유한 전문인력들을 활용할 수 있는 민간 측면에서의 애로기술 지원전략 개발 또한 필요하다. 국내 영세한 철도산업체의 기술인력과 철도기술생태계를 분석하고, 철도운영 현장에서 발생하고 있는 애로기술을 지원하고 강소기업으로 성장할 수 있는 체계 구축은 국내 철도산업체의 기술력 향상에 필요하다. 따라서 본 연구에서는 앞에서 제시한 철도산업체 애로기술지원에 관하여 논한다.

2.4 국내 철도산업의 범위와 규모

철도산업발전기본법에서 철도산업의 정의를 ‘철도운송, 철도시설, 철도차량 관련 산업과 철도기술개발 관련 산업 및 그 밖에 철도의 개발, 이용, 관리와 관련된 산업’으로 기술하고 있으며, 산업활동에 의한 통계 자료의 수집, 제표, 분석 등을 위해서 활동 카테고리를 제공하기 위한 것으로 통계법에서는 산업통계 자료의 정확성, 비교성을 위하여 모든 통계 작성 기관이 이를 의무적으로 사용하도록 규정하고 있다.

따라서, 철도산업의 범위는 위 법률적 정의에 열거된 ‘관련 산업’들을 철도산업발전기본법에서 사용하는 철도운송, 철도시설, 철도차량 등 용어의 정의에 따라 국가공식 통계인 한국표준산업분류 체계 내에서 산업영역을 한정함으로써 철도산업을 한국표준산업분류를 대상으로 그 포괄 범위를 선정하면 대분류 기준으로 표 2와 같이 제조업내 철도 관련 산업, 건설업내 철도 관련 산업, 운수업내 철도 관련산업으로 설정 및 분류할 수 있다.

표 2. 철도관련 산업 범위

Table 2. Railway-related industry scope

Division	Detailed railway industry name
Manufacturing	Manufacturing of locomotives and other rolling stock
	Manufacturing of railway vehicle parts and related devices
Construction industry	Bridge, tunnel and railway construction
	Railway track specialized construction project
Transport business	Rail transport
	Urban rail transport
	Rail transport support service

본 연구는 철도 관련 산업중 제조업내 철도 관련 산업체에 대한 에로기술지원을 범위로 하고 있으며, 따라서 그 범위 내의 세부 철도산업 명을 설명하고 그 관련 산업의 규모를 조사하였다. Table. 2에서 기관차 및 기타 철도차량 제조업이라 함은 철도 및 궤도용의 기관차 및 기타 철도차량을 제조하는 산업활동을 말하며, 철도차량 부품 및 관련 장치물 제조업이라 함은 기관차 및 철도차량을 제조하는 산업활동과 철도, 항만 등에서 사용되는 기계식 및 전자기계식의 교통안전용 기기를 제조하는 산업활동을 말한다. 그리고 이에 대한 국내 철도산업의 규모는 2017년 9월, 한국철도기술연구원의 ‘철도산업 생태계 발전방안 수립’ 연구 보고서에 따르면, 제조업내 철도 관련 산업 규모는 표 3과 같다. 특히 철도 장비 제조업의 사업체는 2015년에 306개소로 철도산업 전체의 15%에 불과하며, 철도산업 평균을 상회하는 연평균 8.12%의 증가율로 비중이 높아졌다. 철도 장비 제조업 내에서는 기관차 및 기타 철도차량 제조업은 10개소에 불과하며, 철도차량 부품 및 관련 장치 제조업은 296개소에 이르며, 연평균 8.79%의 증가율로 나타났다[11].

표 3. 제조업내 철도관련 산업 규모

Table 3. Scale of railroad-related industries in manufacturing

Industry classification	Number of businesses	Number of employees
Manufacturing	306	5,909
Locomotives and other rolling stock	10	2,388
Railway vehicle parts and related devices	296	3,521

2.5 철도기술의 생태계와 기술지원

철도산업의 생태계는 철도교통정책을 수립하는 국가기관, 철도기술과 정책을 연구하는 학계와 연구계, 연구된 기술을 실용화하여 생산하는 산업계, 생산된 부품을 국내에서 활용하는 완성차기업과 철도건설 및 철도교통운영기관, 더 나아가 세계철도시장 등으로 구성된다. 이러한 철도산업의 생태계에는 철도기술이 태동에서부터 폐기까지의 기간이 짧게는 30년, 길게는 100여 년 이상을 유지한다. 이러한 기술들이 학계로부터 시작하여 세계철도시장에서 활용하기까지 많은 단계를 거친다. 학계에서의 학문적 기초연구를 시작으로 철도 전문연구기관에서의 철도 원천기술개발, 산업계에서는 자체 또는 학계와 연구기관으로부터 기술이전을 받아 실용화 연구, 상용화 연구를 통하여 철도부품을 생산하면 완성차기업 또는 철도운영기관에서 다양한 시험을 통해 검증된 기술의 제품을 사용한다. 사용하는 수십여 년 동안 철도운영기관은 철도부품을 생산한 철도산업체와 크고 작은 기술적 문제들을 해결하며 유지보수를 하게 되며 점차 안전성과 신뢰성을 확인하게 된다. 이렇게 국내 운영현장에서 검증된 철도부품은 국외 완성차기업과 철도교통운영기관에 수출을 원활하게 할 수 있게 된다. 이처럼 철도기술들이 학계로부터 시작하여 세계철도시장에서 활용하기까지는 많은 과정을 거쳐서 신뢰성과 안전성을 확보하게 되고, 글로벌 강소기업으로서의 인정을 받게 된다. 하지만 강소기업으로의 발전은 기업이 지속적인 기술력 향상에 노력과 투자를 하여야 하며 학계와 연구기관 그리고 철도기술전문인으로부터 기술지원이 필요하게 된다. 이러한 기술지원은 필요로 하는 철도산업체와 해결 기

술들을 풍부하게 보유하고 있는 철도기술 전문인과의 체계화된 접촉점이 필요하다. 체계화된 접촉점 중의 하나가 철도산업체 애로기술지원 플랫폼이다.

철도산업체의 기업 성장의 선순환 구조를 살펴보면 기술력 보유 기업의 철도부품은 안정적 내수시장 확보가 가능하고, 국내에서 검증되면 수출이 활성화될 것이고, 그로 인하여 고용 증대가 발생하며, 새로운 인력의 충원으로 기술력이 향상되는 사이클 구조가 된다. 사이클 구조에서 기술력 향상 단계에서는 시작품 제작 등 기업별 기술 역량 향상에 필요한 R&D 기술지원이 필요하고, 안정적 내수확보 단계에서는 철도교통운영기관 또는 완성차기업과 연계 등을 통하여 시작품의 상용화 기술지원이 필요하고, 수출 단계에서는 철도부품의 국제표준화 기술지원이 필요하다. 이러한 사이클 구조에서 각 단계에서 기술지원을 받는 철도산업체들은 강소기업으로 발전하게 될 것이다.

표 4. 기업지원 철도기술자원들

Table 4. Enterprise Support Rail Technology Resources

Division	Technical resources
Technical education resource	Railway basic technology Vehicle/product maintenance tech. Standardization technology Railroad certification system Specialized technology such as RAMS, etc
Railway technology Data Base	Trouble Technical Support DB Technical map, Advisory DB Technical information DB Technology transfer support DB Thesis DB, Patent, Report DB Technical standard DB, etc
Professional manpower technical support	Know-how technical guidance Technical Expert guidance Technology transfer Railway parts development technical support, etc

철도부품제조업 역량에 따른 효과적 철도산업육성 지원 정책 분석[12] 연구에서도 지적한 향후 철도부품 기업들의 육성을 위해서는 기업들의 역량에 맞는 지원제도를 활용하거나 맞춤형 지원제도의 도입 시에도 본 연구의 내용을 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

표 4와 같이 철도산업체에서 필요로 하는 철도기술 자원들은 다양하다. 철도기술자원은 철도기술연구기관, 철도정책기관, 철도산업체, 철도건설기관, 철도운영기관 등에 다양하게 보관되어 있다. 하지만 대부분의 첨단 기술자들은 국가철도기술연구기관에 집중될 것으로 생각된다. 따라서 연구기관은 기술자원을, 철도산업체는 제품개발, 운영기관에서는 현장 사용에 따른 신뢰성과 안전성 기술 확보를 데이터베이스화하여 글로벌 기술수요에 부합하는 유형의 철도부품을 가시적 성과물로 생산하기 위해서는 지속적인 철도기술의 생성과 그 기술들이 철도산업체로 지원되어야 한다.

III. 애로기술지원 플랫폼 구조

본 기술지원 플랫폼 구조는 철도산업체에서 필요로 하는 다양한 기술지원 중에서 철도기술 암묵지 내용을 중심으로 구성된다. 기술지원 플랫폼에는 그림 2과 같이 애로기술지원, 기술지도, 기술자문, 기술정보제공, 연구개발지원, 기술이전 지원, 국가철도표준, 논문 특허 등 과학기술 DB와, 문제 해결 기술지도 성과관리 체계, 기술지도 사례공유를 위한 전과교육체계, 창의적 문제해결체계 등으로 구성된다.

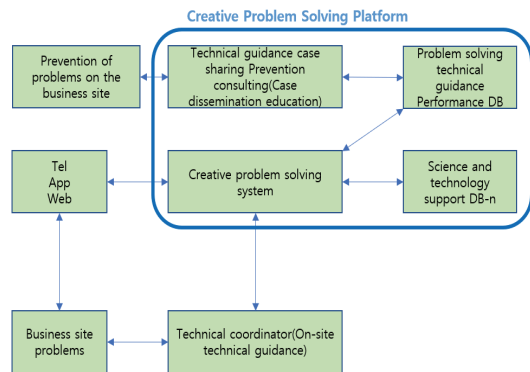


그림 2. 기술지원 플랫폼 구성도

Fig. 2 Platform configuration diagram

그림2의 내용에서 산업체의 애로기술은 다양한 루트를 통해 해결 할 수 있음을 시사한다. 산업현장에 발생하는 기술적 문제들에서 다양한 애로기술이 발생한다. 이때 관련 애로기술을 해결하여야 하는 담당자의 단말

(전화, 앱, 웹 등)로부터 수신한 산업체 현장에 발생한 문제의 애로기술을 다수의 해결방안이 저장된 플랫폼에서 검색 후 검색의 결과로 산출된 해결방안을 담당자 단말로 제공한다. 담당자의 만족 결과를 플랫폼에 등록하면 애로기술 지원이 종료된다. 플랫폼에 저장된 해결방안이 없는 경우, 플랫폼은 월드와이드웹에 접속하여 담당자가 요청한 애로기술 해결방안이 되는 자료를 찾아 제공한다. 담당자가 만족하지 않을 경우 플랫폼의 시스템에서는 문제를 해결할 수 있는 기술코디네이터들의 단말로 담당자가 요청한 애로기술 문제의 내용을 전달하고, 기술코디네이터는 애로기술 발생 현장 등을 방문하여 해결방안을 담당자에게 제공한다. 그 결과 담당자가 만족 결과를 플랫폼에 등록하면 해당 애로기술 지원은 종료된다. 기술코디네이터는 담당자에게 제공한 애로기술 해결방안을 플랫폼에 등록한다. 플랫폼은 관련 분야 기술 DB에 등록하고, 관리한다. 애로기술 지원 성과에 대한 보상은 기업, 정부 기업지원 정책자금 등을 연계하여 기술코디네이터에게 기준에 따라 지급한다. 이후 플랫폼에 저장된 애로기술 해결방안은 다양한 산업체들이 활용할 수 있도록 플랫폼의 시스템에서 분류하고 DB화하여 비즈니스모델에 반영한다.

기술지원 프로세스 알고리즘은 그림 3에서와 같이 철도산업체 현장에서 문제가 발생하면, 기업의 담당자가 문제를 발견하고 기업 외부로부터 도움이 필요할 경우 문제 해결을 위한 질문서를 작성한다. 질문서의 내용은 문제가 발생한 상황을 그림과 함께 기술한다. 이후 기업의 질문서는 플랫폼에 웹 또는 앱으로 접속하여 질문서를 접수한다. 이후 기술지원 플랫폼에서는 질문서의 내용을 분석하여 문제를 재정의하고, 질문서를 접수한 담당자와의 토론과 토의를 통해 재정의된 문제의 내용을 확정한다. 기술지원 플랫폼은 확정된 질문서의 내용에 맞는 해결 가능 기술들을 조사, 분석, 정리한다. 정리된 내용을 질문한 기업의 담당자에게 제공하고, 그 담당자가 가장 적합한 대안을 활용하여 문제를 해결하고 그 결과를 기술지원 플랫폼에 제출한다. 기술지원 플랫폼은 그 이후 성과 사례를 DB화하여 공유할 수 있도록 정리하고 애로기술 지원을 종료한다.

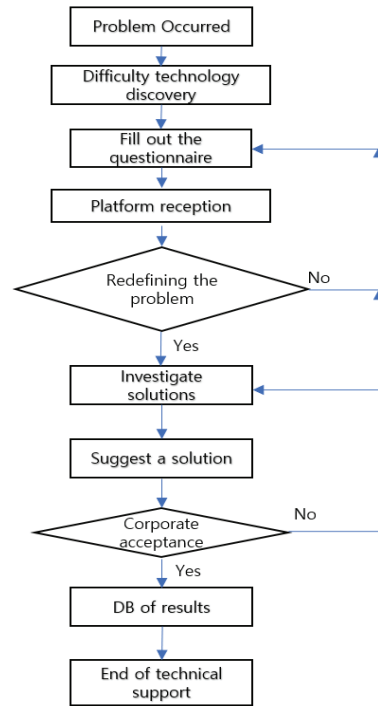


그림. 3 기술지원 프로세스 알고리즘
Fig. 3 Technical support process algorithm

IV. 결론

본 연구를 통하여 국내 철도산업의 규모와 세계 철도시장 진출을 위한 강소 기업 육성의 필요성에 대하여 조사 및 고찰하였다. 그리고 철도기술 생태계를 분석하여 한국의 철도기술 제품의 수명주기를 연구하여 철도기술의 개발 초기 상태에서부터 철도 용품의 구현, 국내 철도 운영기관 현장에서의 사용과 유지보수 과정에서 철도 용품 안전성과 신뢰성이 확보되는 과정들을 통하여 국산 철도기술이 세계 철도시장으로 진출되는 과정을 분석하였다.

이러한 분석 내용을 활용하여 국가적으로 진행되는 철도산업 지원 정책과 병행하여 국내 철도기술전문가와 철도 관련 다양한 기술 자료를 활용하여 철도산업체에서 발생하는 애로기술을 절차에 구애받지 않고 즉시 지원할 수 있는 철도산업체 애로기술지원 플랫폼의 필요성과 플랫폼의 구성도, 플랫폼의 실행 프로

세스를 연구하였다.

세계 철도 기술시장은 The worldwide market for railway industries 2018, SCI 에 의하면 철도시장의 유형이 신규 OEM 사업(46%)보다는 건설 후 운영 및 유지보수사업인 After-sales(54%) 사업으로 점점 더 확장되면서 성장하고 있음을 기술하고 있다. 따라서 본 연구 성과인 철도산업체 애로기술지원 플랫폼을 구축하여 우리나라 철도산업체가 After-sales 분야 세계철도시장에 수출할 수 있는 기술력 향상에 기여 하는 도구로 활용되기를 기대한다.

향후 애로기술지원 플랫폼의 구현을 위한 실행 개발이 필요하며, 개발을 통하여 우리나라 철도기술 고경력자들로 구성된 기술코디네이터들에게 축적된 다양한 철도기술의 암묵적 지식을 활용할 수 있도록 애로기술지원 플랫폼용 데이터베이스를 구축하고 비즈니스 모델 개발에 관하여도 지속적인 연구가 필요하다.

References

[1] Korea Railroad Research Institute, *Airplane High-Speed Rail that runs on land*. Seoul: Donga Science, 2015.

[2] Y. Kim, "Transmission Performance of Sensor Network based on LTE-R," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 15, no. 3, June 2020, pp. 473-478.

[3] J. Kim, "Smart railway communication standardization trend and direction," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 17, no. 2, Apr. 2022, pp. 207-212.

[4] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, "3rd Basic Railroad Industry Development Plan," *Report*, Feb. 2017.

[5] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, "4th Railway Industry Development Basic Plan Establishment Research Service Task Instructions," *Report*, Sept. 2020.

[6] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, "Development of 15 core parts for railway vehicles by 2025," *Report*, Apr. 2020.

[7] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, "A total of 20 railway technologies acquired international certification as a project

supported," *Report*, Jan. 2022.

[8] J. Oh, "Investigating Railway Market Trends based on the Characteristics of International Railway Business Orders," *J. of the Korea Society for Railway*, vol. 19, no. 6, Dec. 2016, pp. 785-791.

[9] Korea Railroad Research Institute, "Information on additional technology demand survey related to support and fostering of small and medium-sized enterprises in 2021," *Report*, Sept. 2021.

[10] K. Han, "Analytical Research about research trend for South-North Koran railways integration: Mainly in TSI," *J. of Korean Society for Urban Railway*, vol. 7, no. 4, Dec. 2019, pp.64-75.

[11] Korea Railroad Research Institute, "Establishment of Railroad Industry Ecosystem Development Plan," *Report*, June 2017.

[12] D. Choi, "Analysis of the Effective Strategies on Railway Industry Development Based on Company Competences," *J. of Korean Society for Urban Railway*, vol. 5, no. 4, Dec. 2017, pp. 1093-1100,

저자 소개

김종기(Jong-Ki Kim)



1982년 광운대학교 전자재료공학과 졸업(공학사)
1991년 인하대학교 산업기술대학원 제어공학전공, 졸업(공학석사)

2006년 광운대학교 대학원 계측제어공학과 졸업(공학박사)

1994년~2020.6 한국철도기술연구원 철도신호연구

2020.9~현재 동양대학교 철도전기융합학과 교수

※ 관심분야: 통신기술기반열차제어기술, 철도전기 기술융합, LTE-R, KTCS-M, 시뮬레이션, ICT 융합 등