

2.3. 국내외 기술동향

2.3.1. 유사과제 분석

- 국가과학기술정보센터(www.ndsl.kr), 국가과학기술정보서비스(www.ntis.go.kr) 등의 사이트를 통해 본 연구과제의 사업과 관련된 보고서 대해 주요 키워드로 검색하였음
- 국가 R&D 사업 중 ‘도심 철도 물류’, ‘도심 지하 물류’의 키워드로 검색된 2012년도까지 수행된 사업의 세부과제는 단, 한 건만 검색되었으며, 과제명과 사업명 등에 대한 내용은 아래와 같음

<표 2.20> 국가 R&D 사업 중 도심 지하 철도 물류 관련 세부 과제

부처	사업명	연도	과제명
국토교통부	건설교통연구 기획사업	2011 ~ 2012	대심도 교통·물류 네트워크 구축 기술 기획

- 국토교통부의 ‘대심도 교통물류 네트워크 구축 기술 기획’의 과제는 다층형으로 서로 교차하는 지하 교통 네트워크인 지하도로, GTX 등을 구축하는 데 요구되는 핵심 전략 기술들을 개발하는 내용이기 때문에 본 연구과제와는 차이가 있음
- 세부사업 외에도 관련된 보고서들을 검색한 결과에 대한 내용은 다음과 같으며, 도심 내 철도를 이용한 공동물류시스템 개발을 진행한 연구는 부재하다고 볼 수 있음

<표 2.21> 관련 주요 보고서 및 연구목적

보고서명	저자, 연구기관, 발주기관	연구목적
수도권 도시물류 시설 효율성 강화 방안	서상범, 한국교통연구원, 국토교통부	· 도심 고밀화의 지속, 소량·다빈도 운송 및 택배산업의 활성화 등 물류환경 변화로 도시 물류활동 비중증가 · 반면 도심 내 물류시설 부족, 여객통행 위주 교통계획 등 물류기반이 취약하여 도시 물류활동에 대한 비효율화 심화 · 그간, 물류정책은 수출입 및 지역간 물동량 처리를 위한 대규모 거점 시설 확충에 치중, 도시물류 개선 미흡 → 도심 내 물류시설의 체계적인 확충과 효율화를 통해 도시 물류 기능을 개선할 수 있는 종합적인 전략 마련 필요

2.3.2. 특허기술 분석

가. 특허 분석의 범위

- 본 연구 개발의 특허분석 범위는 Thomson Innovation의 분석 DB를 활용하였으며 1990년 1월 이후부터 출원공개 및 등록공고된 한국, 미국, 유럽, 일본, 중국을 분석대상으로 하였음

<표 2.22> 특허분석 기준

구 분	분석 기준				
특허검색 DB	Thomson Innovation				
검색국가	미국	유럽	일본	한국	중국
	출원, 등록	출원, 등록	출원, 등록	출원, 등록	출원
분석구간	1990년 1월 1일 이후				
검색범위	Title, Abstract, Claim				

- 특허 검색의 분석 대상에 대한 기술 분류는 다음과 같이 보다 세분화하였으며, 기술별 특허검색 조합식을 작성하여 대상특허건수를 분석한 결과 총 유효특허는 244건으로 분석되었음

<표 2.23> 기술별 특허 검색 조합식 및 대상특허건수

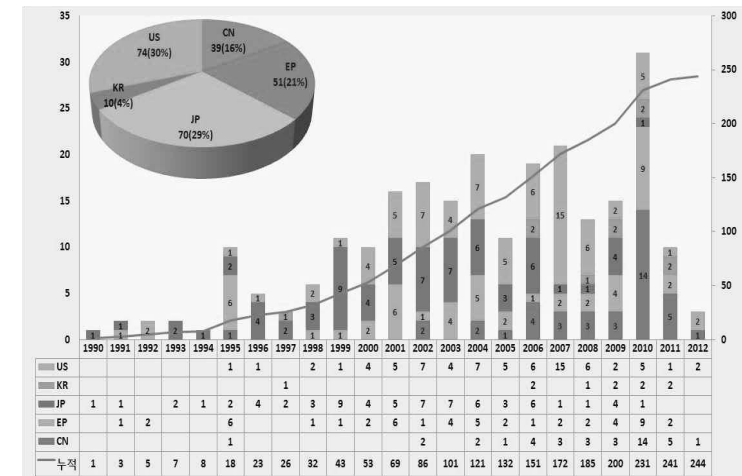
기술구분	검색 조합식	대상 특허건수
A. 도시철도 인프라기술		
AA. 차량기지 AB. 도심 역사 AC. 지상 출하장	ALL=((Logistics or forwarding or distribution)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND CIB=((depot or base or warehouse or station or infrastructure or (shipping adj point)));	751건
B. 도시철도 차량기술		
BA. 상하역 적재 시스템	ALL=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND CIB=((auto or automatic) near2 (load* or unload* or positioning)) or palletizer);	42건
BB. 차량 개발	ALL=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND CIB=((cold adj storage) or freezing or refrigeration or frozen or chilled);	375건

기술구분	검색 조합식	대상 특허건수
BC. 화물 적재 최적화	ALL=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND CIB=((loading adj rate) or load* or capacity or carrying) near4 (optimiz* or optimum);	24건
BD. 화물봉인 및 안전운송	CIB=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND IT=(seal or security or safety);	244건
BE. 환경관리시스템 BF. 통합 제어시스템	ALL=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND CIB=((environment or integrated or consolidated) near4 (control or management));	90건
C. 규격화 및 이송시스템		
CA. 화물 규격화	CIB=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND CIB=(transport* near3 (package or container));	224건
CB. 화물 이송시스템 CC. 이송시스템 연계	ALL=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND CIB=((vertical* or horizontal*) near3 (transport or transfer));	54건
CD. 모니터링	CIB=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND CIB=((monitoring or inspection or detection) near4 (information or data or datum));	142건
D. 배송시스템		
DA. 운송장비	ALL=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND ALL=((electric or eco*friendly) near3 (cart or trolley or hand*truck or (hand adj carrier)));	29건
DB. 배송계획 DC. 회수 물류시스템	ALL=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND ALL=((final or reverse) near4 (delivery or networks or routing));	110건
E. 운영시스템		
EA. 인터페이스	CIB=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND CIB=(interface or (mutual adj cooperation));	355건
EB. 통합제어 및 성과관리	ALL=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND ALL=((performance near3 measurement));	32건

나. 특허 기술 동향

(1) 출원년도 및 국가별 특허출원 동향

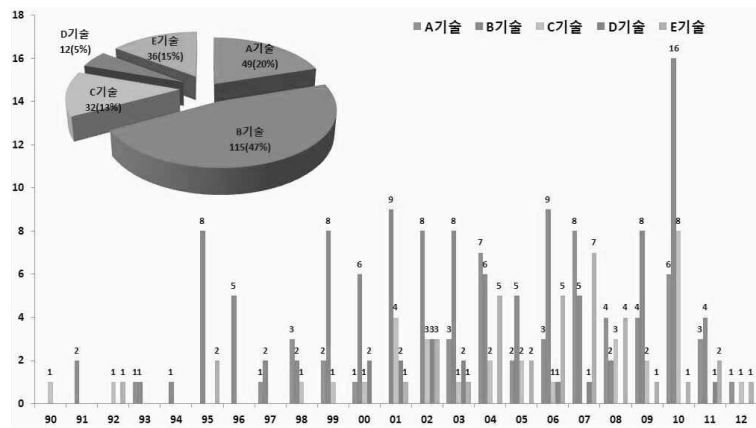
- 도심 내 도시철도 시설물을 이용한 도심물류 공동화 기술개발 분야의 전체적인 특허동향을 살펴보면, 1990년부터 현재까지 총 244건의 유효특허가 출원되고 있으며, 2000년대 초반부터 국가별 年 평균 3~4건씩의 특허가 꾸준히 출원되고 있음
- 국가별 출원현황을 보면 미국이 30%로 최다 출원이며, 일본, 유럽, 중국, 한국의 순서로 출원이 이루어지고 있음
- 최다 출원국인 미국은 2007년 15건을 정점으로 특허출원이 다소 정체상태에 있는 반면, 중국은 전체 특허의 약 75%를 2007년 이후에 출원하고 있어 최근 기술 상승세가 매우 높게 나타나고 있음
- 우리나라는 출원 건수가 많이 미흡한 수준이지만, 최근 들어 특허가 지속적으로 출원되고 있어 관련 분야 관심이 증가하고 있다고 판단할 수 있음



<그림 2.16> 출원년도 및 국가별 출원추이

(2) 세부기술별 특허출원 동향

- 도시철도 차량기술(B기술) 분야가 특허 출원건수가 가장 많으며 최근에도 높은 수준의 특허 출원건수를 유지하고 있음
- 두 번째로 도시철도 인프라 기술(A기술) 분야에 대한 특허 출원이 많으며 철도 차량기지, 도심 역사 등과 관련된 인프라 개발 분야에 대한 관심이 지속적으로 유지되고 있는 것으로 판단됨
- 화물 규격화 및 이송시스템 기술(C기술) 분야는 A기술, B기술과 비교하여 특허 건수는 적은 편이지만, 2010년 8건 등 최근 상승세가 높게 나타나고 있으며 최근 Transportation container inspection system, Adjustable storage container 등에 대한 기술개발이 많이 이루어지고 있음

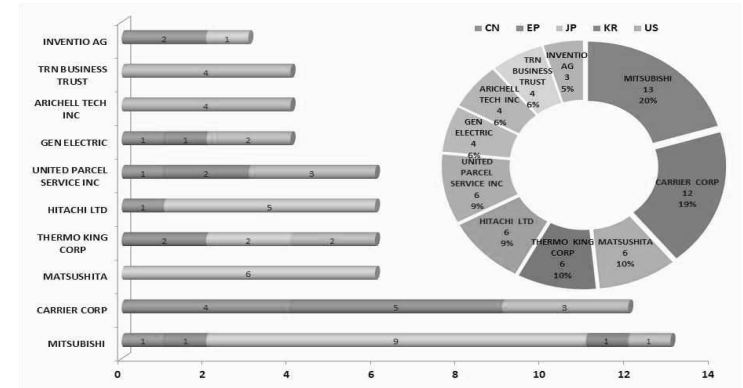


<그림 2.17> 세부기술별 특허출원동향

(3) 주요 출원인 분석

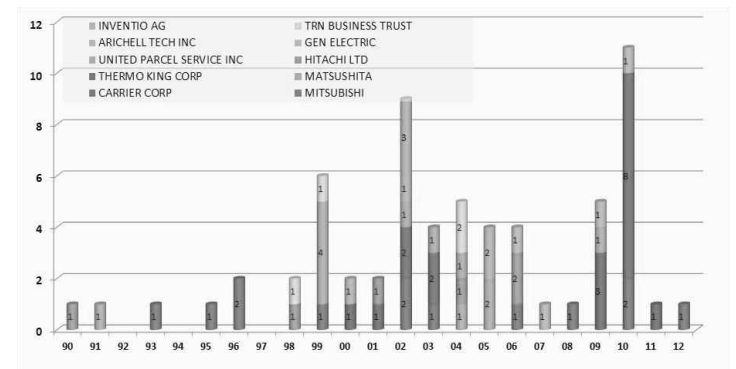
- 도심 내 도시철도 시설물을 이용한 도심물류 공동화 기술 분야 전반에 걸쳐 많은 특허를 출원한 상위 10개의 출원인을 분석한 결과, 日 MITSUBISHI, MATSUSHITA, 美 CARRIER CORP, THERMO KING CORP 등의 회사들이 출원을 많이 하고 있음

- 특허 출원 성향을 보면 일본 기관들은 대부분 자국을 중심으로 특허를 출원하고 있는 반면, 미국 업체는 자국뿐 아니라 유럽, 중국, 일본 등에 다양하게 출원하고 있음



<그림 2.18> 주요 출원인 동향

- 주요 출원인의 연도별 특허출원을 보면 최다 출원인인 MITSUBISHI는 꾸준히 특허를 출원하고 있는 반면, CARRIER CORP는 최근 급격하게 많은 특허를 출원하고 있음을 알 수 있음

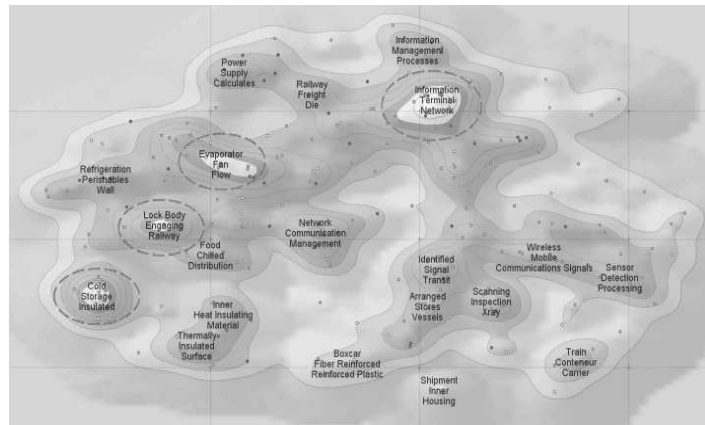


<그림 2.19> 연도별 주요 출원인 동향

(4) 기술분야 특허 분포도

(가) Text mining을 통한 특허 분포

- 도심 내 도시철도 시설물을 이용한 도심물류 공동화 기술관련 검색결과 결과 2,472건 중 검색 특허 중 최종 244건의 유효 특허기술이 분포함
- 등고선 꼭지점이 높은 Cold Storage Insulated, Lock body Engaging Railway, Evaporator Fan Flow, Information Terminal Network 등 4개 기술에 특허가 많이 분포하고 있어 관련 분야가 기술 집중도가 높은 기술임을 알 수 있음
- 특히 최근 특허기술 분석결과 Adjustable storage container for storing vials for long term use, railway loading and unloading vehicle of 3G remote video transmission system 등이 많이 나타나고 있어 관련기술이 최근 동향임을 알 수 있음



<그림 2.20> 특허 등고선 맵

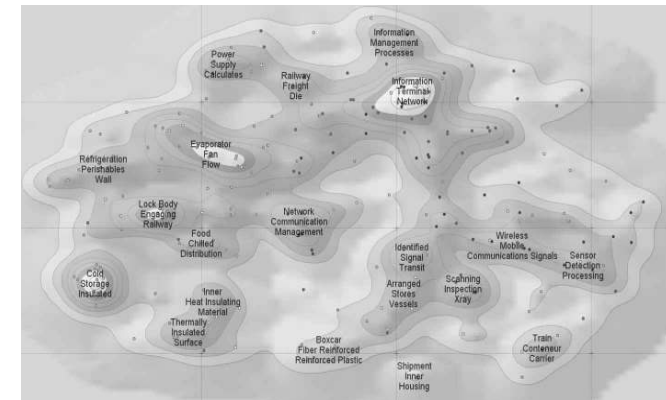
주: ● 2010년 이후, ● 2000-2009, ● 1990-1999

(나) 핵심기술(중분류 기준)을 통한 특허 분포

- 도시철도차량 수송시스템 기술(B기술) 분야의 경쟁이 치열하며, 美 CARRIER

CORP, 日 MITSUBISHI, MATSUSHITA 등이 관련 기술을 주도하고 있음

- 한국철도기술연구원(KRRI)은 도시철도 인프라 기술(A기술), 도시철도 차량기술(B기술)에 각 1건씩 총 2건의 관련 특허를 보유하고 있는 것으로 나타나 향후 관련분야 기술개발이 시급한 것으로 판단됨



<그림 2.21> 세부기술별 특허 등고선 맵

주: ■ A기술(인프라기술), ■ B기술(차량기술), ■ C기술(화물 이송기술), ■ D기술(배송시스템기술), ■ E기술(공동물류시스템 운영관리기술)

(5) 주요 핵심특허 분석

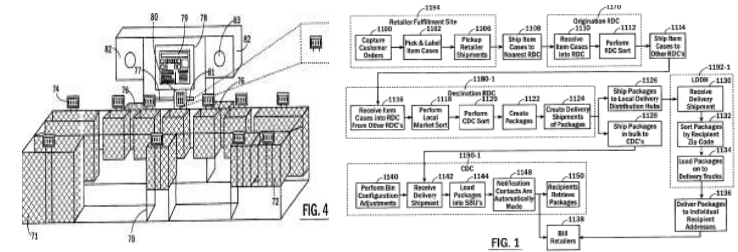
- 효율적인 화물수송 및 보관을 위한 방법(장치)에 대한 BREAKTHROUGH LOGISTICS CORP(미국)의 등록특허 US6974928B2 건의 피인용 건수가 68건으로 가장 많고, 다음으로 화물수송차량의 최적용량에 대한 ARICHELL TECH INC의 미국특허가 피인용건수가 많음
- 기타 컨테이너 온도조절, 화물 추적시스템 등과 관련된 특허들이 피인용 건수가 많으며, 이러한 특허들을 중심으로 주요 특허를 선정하여 핵심특허 권리 분석을 할 수 있음

<표 2.24> 주요 핵심특허 현황

공개번호	발명의 명칭	출원인 정리	피인용수 (Forward)
US6974928B2	Method and apparatus for efficient package delivery and storage	BREAKTHROUGH LOGISTICS CORP	68
US6937992B1	Transport vehicle capacity maximization logistics system and method of same	ARICHELL TECH INC	56
US6825766B2	Industrial data capture system including a choke point portal and tracking software for radio frequency identification of cargo	GENE IND INC	56
US6138580A	Temperature controlled composite boxcar	TRN BUSINESS TRUST	38
US6367391B1	Railway car with composite box structure formed from molded components	TRN BUSINESS TRUST	21
US20040226309A1	Temperature controlled, pallet-sized shipping container	BROUSSARD K W	20
US5660057A	Carbon dioxide railroad car refrigeration system	TYREE L	19
US6550829B1	Cargo security seal	DOBSON DEWAYNE L	17
US20010035410A1	Freight container, system, and method for shipping freight	FEDERAL EXPRESS CORP	15
US6508076B1	Duct system for temperature-controlled cargo containers	THERMO KING CORP	15

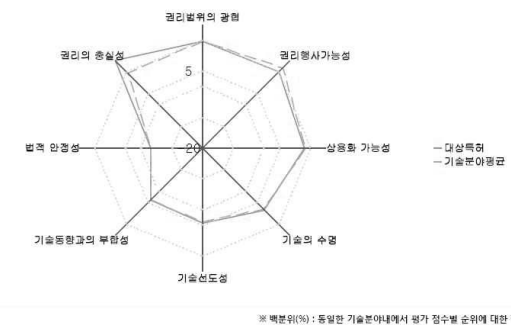
- 피인용수가 가장 많은 BREAKTHROUGH LOGISTICS CORP의 미국 등록특허 US6974928B2 권은 저장소나 받는 사람이 물품의 셀프 서비스 검색을 용이하게 하기 위해 자동화 된 스토리지 시스템에 관한 특허임
- 2001년 3월 16일 출원 후 PCT 출원 등록 되어 있으며 패밀리 특허 수 20개개로 향후 연구 분야 설정 또는 침해대상특허 조사 등에 있어서 미국특허를 면밀히 검토하는 것이 필요함
- 특허청 발명진흥회의 특허분석 평가시스템(SMART3)를 활용하여, 미국 등록특허 US6974928B2에 대해 상세분석한 결과, 종합평가점수가 75.9 점으로 AAA로 평가되었음
 - 전체 미국 등록특허 중 상위 2.9%에 위치하는 우수특허임. 특허 명세서가 풍부하게 작성되어 있으며, 청구항 수가 45개로 많아 다양한 기술적 관점을 권리화하였음.

- 미국 内 패밀리특허가 7건, 미국 外의 해외 패밀리특허가 13건으로 시장확보
력도 높게 평가됨
- 권리성 31.3점, 기술성 16.7점, 활용성 27.9점으로 전기/전자/IT의 평균인 권
리성 24.8점, 기술성 15.1점, 활용성 28.3점에 비하여 권리성과 기술성이 높게
평가되었으며 활용성은 상대적으로 낮게 평가됨



<그림 2.22>> 핵심특허 도면

평가지표	점수	등급	대분류(전기/전자/IT)			중분류(전기/전자/차)			소분류(컴퓨터기술)		
			백분위	평균	표준편차	백분위(%)	평균	표준편차	백분위	평균	표준편차
권리성 (40점)	31.3	AAA	0.7	24.8	2.6	0.7	24.8	2.6	1.2	24.8	2.6
기술성 (20점)	16.7	AA	7.1	15.1	0.9	7.2	15.1	0.9	8.3	15.1	1.0
활용성 (40점)	27.9	B	63.5	28.3	1.6	63.4	28.3	1.6	59.6	28.3	1.7
종합 (100점)	75.9	AAA	2.9	68.2	3.9	2.9	68.2	3.9	4.3	69.2	4.0



<그림 2.23> 핵심특허(US6974928B2) 평가 결과

(6) 특허 분석 결론

- 도심 내 도시철도 시설물을 이용한 도심물류 공동화 기술 분야의 전체적인 특허동향을 살펴보면, 1990년부터 현재까지 총 244건의 특허가 출원되고 있으며, 미국이 74건(30%)로 최다 출원 국가이며, 일본이 70건(29%)로 이 분야 기술을 선도하고 있음
- 특허 출원 상위 출원인을 분석한 결과, 日 MITSUBISHI, MATSUSHITA, 美 CARRIER CORP, THERMO KING CORP 등의 회사들이 출원을 많이 하고 있음.
- 대체로 일본기업들이 대부분 자국을 중심으로 특허를 출원하고 있는 반면, 미국 업체는 자국뿐 아니라 유럽, 중국, 일본 등에 다양하게 출원하고 있음
- 미국은 특허출원 건수뿐만 아니라, 시장 확보력을 의미하는 해외 Family Patent 수도 가장 많고, 피인용수도 가장 높아 원천특허의 비율이 가장 높게 나타나고 있음
 - 이에 따라 다른 국가보다 월등히 높은 기술력지수를 보여주고 있어 미국 특허가 量的・質的으로 가장 경쟁력이 높은 것으로 판단되며, 미국 특허를 중심으로 세부 선행기술에 대한 분석이 필요함
- 한국의 경우 특허건수, 시장확보력, 인용도 등 기술영향력 등 대부분의 지수에 서 가장 낮은 수준을 보이고 있어, 관련 분야 기술의 고도화가 시급히 요구되는 상황임
- 이상의 전체 기술에 대한 특허분석을 근거로 하여 보다 핵심기술에 대해서는 추가적인 상세 분석¹³⁾을 실시하였으며, 그 결과는 부록에 수록하였음
 - 도시철도 차량의 화물 반출/반입을 위한 연결장치
 - 철도 차량 내 화물 적재 기술
 - 대상화물의 단위화를 위한 패키징 기술
 - 수평 및 수직 화물 이송시스템 기술

13) 국토교통과학기술진흥원의 요청에 따라 한국지식재산전략원에 의뢰하여 수행하였음

2.3.3. 논문 분석

가. 논문 분석의 범위

- 논문 분석의 기준은 다음과 같음

<표 2.25> 논문 분석 기준

구 분	분석 기준
논문검색 DB	Web of Science, Thomson Innovation
분석구간	1990.01.01. ~ 2013.5.13
검색범위	Title, Abstract

- 논문 검색의 분석 대상에 대한 기술 분류는 다음과 같이 특허분석과 동일하게 설정하여 분석하였음

<표 2.26> 기술별 논문 검색 조합식 및 대상논문건수

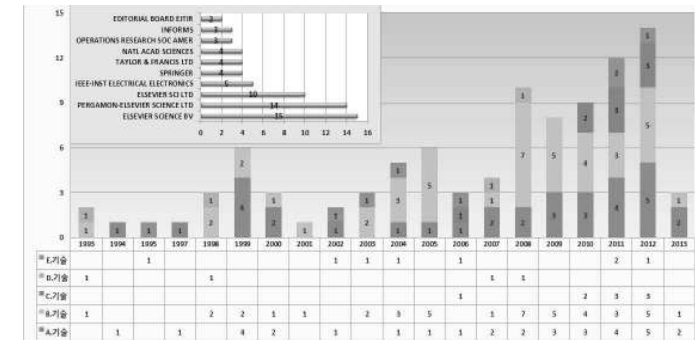
기술구분	검색 조합식	대상 논문건수
A. 도시철도 인프라기술		
AA. 차량기지 AB. 도심 역사 AC. 지상 출하장	ALL=((Logistics or forwarding or distribution)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND CIB=(depot or base or warehouse or station or infrastructure or (shipping adj point));	583건
B. 도시철도 차량기술		
BA. 상하역 적재 시스템	ALL=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND CIB=((auto or automatic) near2 (load* or unload* or positioning)) or palletizer);	15건
BB. 차량 개발	ALL=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND CIB=((cold adj storage) or freezing or refrigeration or frozen or chilled);	70건
BC. 화물 적재 최적화	ALL=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND CIB=((loading adj rate) or load* or capacity or carrying) near4 (optimiz* or optimum);	127건
BD. 화물봉인 및 안전운송	CIB=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj	83건

기술구분	검색 조합식	대상 논문건수
BE. 환경관리시스템 BF. 통합 제어시스템	car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND TI=(seal or security or safety); ALL=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND CIB=((environment or integrated or consolidated) near4 (control or management));	286건
C. 규격화 및 이송시스템		
CA. 화물 규격화	CIB=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND CIB=(transport* near3 (package or container));	86건
CB. 화물 이송시스템 CC. 이송시스템 연계	ALL=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND CIB=((vertical* or horizontal*) near3 (transport or transfer));	87건
CD. 모니터링	CIB=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND CIB=((monitoring or inspection or detection) near4 (information or data or datum));	28건
D. 배송시스템		
DA. 운송장비	ALL=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND ALL=((electric or ecofriendly) near3 (cart or trolley or handtruck or (hand adj carrier)));	30건
DB. 배송계획 DC. 회수 물류시스템	ALL=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND ALL=((final or reverse) near4 (delivery or networks or routing));	68건
E. 운영시스템		
EA. 인터페이스	CIB=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND CIB=(interface or (mutual adj cooperation));	178건
EB. 통합제어 및 성과관리	ALL=((Logistics or forwarding or distribution or freight or cargo or goods)) near4 ((railway or railroad or locomotive or train*1 or (rail adj car) or transit or tram or (rolling adj stock) or train or (urban adj rail*) or subway or metro))) AND ALL=((performance near3 measurement));	98건

나. 논문 기술 동향

(1) 연도별 논문 발표 추이 및 주요등재저널 동향

- 도시철도 차량기술 분야(B기술)의 논문이 가장 많이 발표되고 있으며, 그 다음으로 도시철도 인프라 기술(A기술) 부분이 많이 발표되고 있음
- 나머지 분야의 논문발표는 도시철도 차량기술 분야와 도시철도 인프라 기술 분야에 비해 상대적으로 매우 적지만, 최근 화물 규격화 및 이송시스템 기술 분야(C기술)에서 논문발표가 꾸준히 증가하고 있는 추세임
- 저널별 논문현황을 보면 유럽 ELSEVIER SCIENCE BV, 미국 IEEE-INST ELECTRICAL ELECTRONICS 등 유럽과 미국의 저널에서 많은 논문이 발표되고 있음

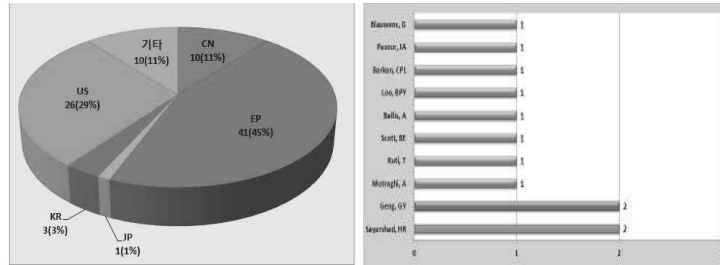


<그림 2.24> 연도별 논문 발표 추이 및 주요 등재 저널

(2) 국가별, 주요연구기관, 주요저자 분석

- 도심 내 도시철도 시설물을 이용한 도심물류 공동화 기술개발 분야 논문은 대부분 유럽과 미국의 기관에서 발표되고 있으며, 중국, 일본, 한국 등 아시아지역은 논문실적이 낮은 상황임
- 또한, 논문 발표 주요저자 분석 결과 인도 Mazandaran Univ Sci & Technol의 Sayarshad, HR 박사, 중국 Chinese Acad Sci, Geng, GY박사가 각각 2건으로

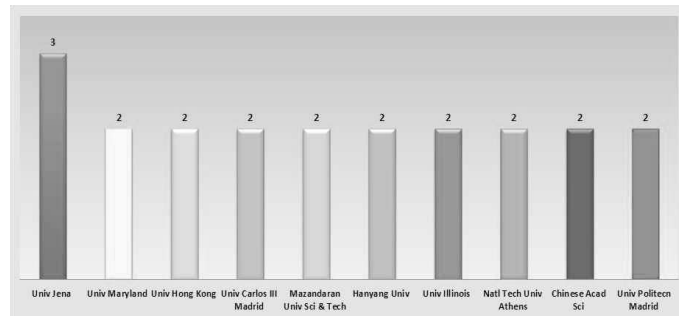
최다저자로 나타남



<그림 2.25> 논문 발표 주요 국가

<그림 2.26> 논문 발표 주요 저자

- 주요 연구기관별 논문분석 결과, 이 분야 최다 연구기관은 독일의 Univ Jena로 3건이며, 미국 Univ Maryland, 중국 Univ Hong Kong 등이 2건으로 관련 기술을 선도하고 있음



<그림 2.27> 논문 발표 주요 연구기관

(3) 주요 핵심논문 분석

- 도시/지역 간 공산품에 대한 운송비용 감소와 관련된 Harvard大 Glaeser, EL 교수의 논문이 피인용 89건으로 가장 많음
- 기타 물류공급관리 모델, 컨테이너 물류 최적화, 도로/철도 운송의 위험도 분석 등과 관련된 논문이 피인용수가 높은 것으로 보아 핵심 논문 분야로 파악됨

<표 2.27> 주요 피인용 논문 현황

번호	논문제목	저널명	발표년도	피인용수
1	Cities, regions and the decline of transport costs	SPRINGER-VERLAG	2004	89
2	Managing supply chain inventories: A multiple retailer, one warehouse, multiple supplier model	ELSEVIER SCIENCE BV	1999	70
3	Performance metrics in supply chain management	PALGRAVE PUBLISHERS LTD	2003	67
4	Railway timetabling using Lagrangian relaxation	OPERATIONS RESEARCH SOC AMER	1998	40
5	A fault diagnosis expert system for distribution substations	IEEE-INST ELECTRICAL ELECTRONICS ENGINEERS INC	2000	37
6	Generating scenarios for simulation and optimization of container terminal logistics	SPRINGER-VERLAG	2004	32
7	COOPERATIVE WORK AND DECISION-MAKING IN EMERGENCY MANAGEMENT	UNIV FRANCE	1993	29
8	Spatial distribution of particulate matter (PM10 and PM2.5) in Seoul Metropolitan Subway stations	ELSEVIER SCIENCE BV	2008	23
9	Improved empty freight car distribution	OPERATIONS RESEARCH SOC AMER	1998	21
10	RISK ANALYSIS OF THE TRANSPORTATION OF DANGEROUS GOODS BY ROAD AND RAIL	ELSEVIER SCIENCE BV	1993	20

- 최근 3년 내 발표 논문 중 피인용수가 높은 논문(Hot Paper)을 보면 철도화물 스케줄링, 철도네트워크 트래픽 최소화, 도시화물 운송 분석 등의 연구내용이 주로 발표되고 있어 관련 분야 연구가 최근 주목받고 있는 분야임

<표 2.28> 3년 내 발표논문 중 피인용수 높은 논문(Hot Paper) 현황

번호	논문제목	저널명	발표년도	피인용수
1	Scheduling Freight Trains in Rail-Rail Transshipment Yards	INFORMS	2011	3
2	Intermodal Container Flow Simulation Model and Its Applications	NATL ACAD SCIENCES	2011	3
3	Traffic optimization in railroad networks using an algorithm mimicking an amoeba-like organism, Physarum plasmodium	ELSEVIER SCI LTD	2011	2
4	Analysis of urban freight by rail using event based simulation	ELSEVIER SCIENCE BV	2012	2
5	An Investigation of Container Train Service Provision and Load Factors in Great Britain	EDITORIAL BOARD EJTIR	2011	1

(4) 논문 분석 결론

- 도심 내 도시철도 시설물을 이용한 도심물류 공동화시스템 기술 분야의 전체적인 논문동향을 살펴보면, 1990년부터 현재까지 총 97건의 SCI 논문이 발표되고 있으며, 미국과 유럽의 기관에서 전체 논문의 74%를 발표하고 있음
- 매년 논문발표가 증가추세에 있는 것을 볼 때, 전세계적으로 기술개발에 대한 관심이 증가하고 있는 것으로 보여지며, 네덜란드 ELSEVIER SCIENCE BV, 영국 PERGAMON-ELSEVIER SCIENCE LTD 및 ELSEVIER SCI LTD 저널을 통해 가장 많은 논문이 발표(39건)되고 있음. 이 분야 최다 연구기관은 독일 Univ Jena로 3건을 발표하였으며, 미국 Univ Maryland 등이 2건의 논문을 발표하고 있음
- 피인용도가 높은 핵심이 되는 논문을 많이 발표하고 있는 저널로서, 미국 SPRINGER-VERLAG, 네덜란드 ELSEVIER SCIENCE BV, 영국 ELSEVIER SCI LTD 등의 저널에 발표된 논문을 중심으로 선행기술을 우선 검토할 필요가 있음