

철도차량분야 특허맵 분석연구

Analysis of patent-map for railway vehicles

장승호* 조영걸** 도화용** 오지택***
Jang, Seung-Ho Jo, Young-Geol Do, Hwa-Yong Oh, Ji-Taek

ABSTRACT

In this paper, the trend of the market demand for the technology of railway cars and the development direction of other country or company were studied by analysing the patent map. The effort for developing the technology is intensified from the middle of 1960s and it seems to be more strengthened especially in the parts of bogie, driving motor/power, window and door. Recently the increasing rate of the number of patent application from Germany and China is noticeable. The results of this paper can be used for making the development plans of competitive technologies and benchmarking of them.

1. 서론

18세기 후반 영국의 산업혁명과 더불어 시작된 철도는 19세기 말과 20세기 초에 그 황금기를 누렸으나 그 후 자동차 산업에 밀려 대략 1960년대 초까지 쇠퇴하였다. 그러나 철도가 가지는 높은 운송효율, 안전성, 타 교통수단에 비하여 적은 환경 오염 등의 성격으로 인하여 철도에 대한 새로운 인식이 싹트기 시작하였으며 각 국의 기술 혁신 노력으로 고속화를 이루어 나가면서 철도산업의 혁명을 맞이하게 되고 새로이 부흥을 가져왔다.⁽¹⁾ 우리나라도 일본, 프랑스, 독일 등 선진국보다는 늦었지만 경부고속철도의 개통 및 한국형 고속전철 기술의 개발로 경쟁 가능한 기술력과 인프라를 갖추어 나가고 있으며 우리 철도산업의 해외진출도 활발히 도모하고 있다.⁽²⁾

본 논문에서는 우리 철도산업의 해외진출을 도모하는 과정으로서, 해당 기술 시장의 성향 및 추이, 그리고 경쟁 관계라 할 수 있는 타국의 주요 기술 개발 동향을 파악하였다. 본 연구는 외연/내연 기관 및 자기부상 열차를 제외한 전기 동력의 철도차량에만 제한을 두었으며, 객관적인 파악을 위하여 출원 등록된 특허를 조사하여 특허맵을 작성하고 분석하였다.

2. 철도차량 특허맵 분석

본 연구에서 조사한 특허는 철도차량 중 외연/내연 기관 및 자기부상 열차를 제외하고 차량 및 차량 부품에 관한 4,916건이었다.⁽³⁾ 특히 차량에 국한한 것으로 전기/신호 시스템 분야와 궤도/토목 분야는

* 책임저자 : 한국철도기술연구원 선임연구원, 정희원

** 한국철도기술연구원 연구원

*** 한국철도기술연구원 선임연구원, 정희원

일단 대상에서 제외하였다.

2.1 출원인수/건수 연도별 동향

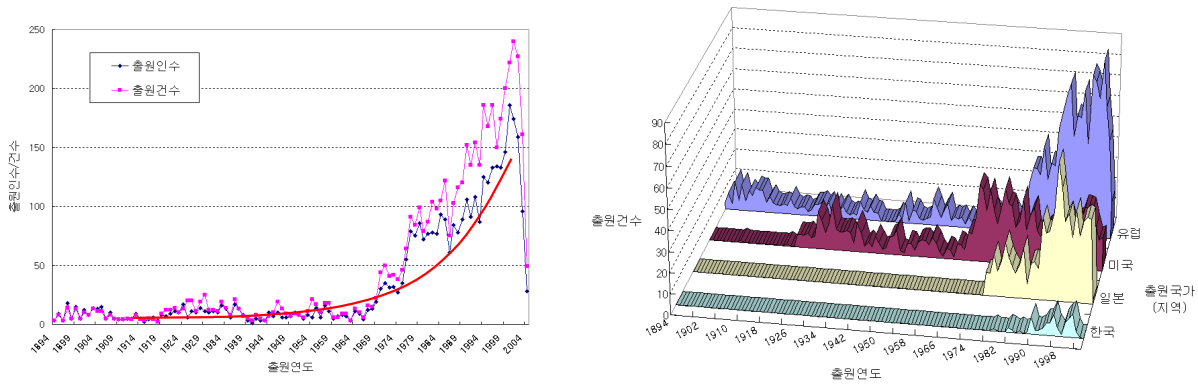


그림 1. Changes in the number of patent applications

Fig. 1은 전체 특허의 연도별 출원 인수/건수 동향을 나타낸 것이다. 1960년대 이전에는 출원 인수/건수의 증가가 거의 없으며 두 값이 같은 수준을 유지하였다. 즉, 해당 기술을 개발하는 기업의 수가 큰 변동 없이 지속적이면서 전문적으로 개발을 수행해 오고 있음을 나타낸다고 할 수 있다. 그러나 철도 르네상스 무렵인 1960년대 중반부터 큰 증가세를 보이는데 출원건수가 기술개발 기업에 해당하는 출원인수보다 증가속도가 더 빠르다. 즉, 철도차량 분야에 신규로 들어온 기업들의 수가 증가하고 있으며 각 기업들이 평균적으로도 기술개발에 더 많은 역량을 쏟고 있음을 알 수 있다. 다만 2003-2004년에 큰 감소처럼 보이는 것은 등록된 특허를 대상으로 검색하여, 그 기간에 출원된 특허들이 아직 등록되지 않아서 통계에 포함되지 못한 것으로 그 감소폭은 큰 의미가 없다.

발명자는 수요가 예상되는 국가에 출원하므로 출원국가별 분류는 철도차량 기술 수요를 반영한다고도 할 수 있다. 유럽의 경우 작지만 꾸준한 출원이 있었으며 1980년대 초부터 급격한 증가를 보였고, 미국은 1970년대 들어 두각을 보인다. 일본의 경우 1970년대 후반 들어 큰 증가를 보였으며 한국은 1990년대

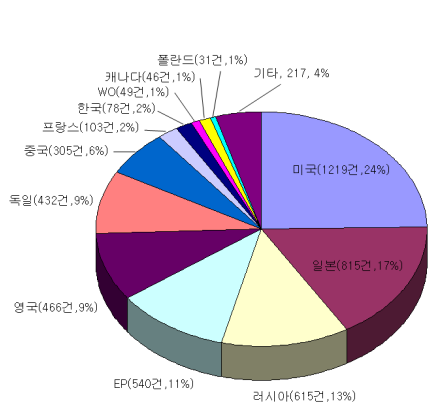


그림 2. Ratios of the number of patent applications

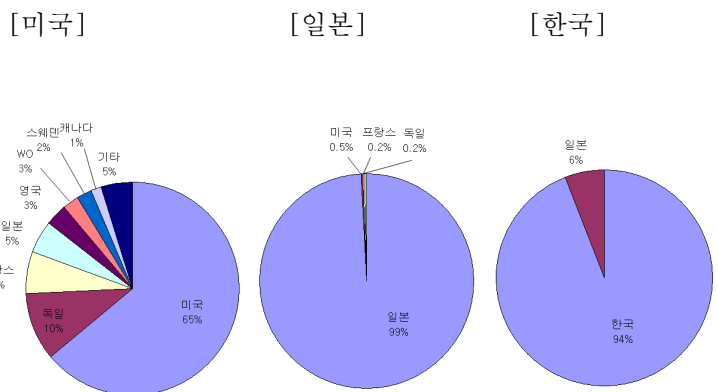


그림 3. Ratios of patent priority in each country

들어서 약간의 출원이 있었다. 철도차량 전반으로 보았을 때 유럽의 경우 기술의 수요가 계속 증가할 것으로 전망된다.

2.2 출원국가별 출원 동향

Fig. 2에서 특허가 출원된 국가별로 출원 건수의 비율을 보면 미국, 일본, 러시아 등의 순서이며 미국 시장에 출원된 건수가 24%의 비율을 보인다. Fig. 3에서 전체 출원 건수 중 가장 많은 건수를 보이고 있는 미국의 경우에 자국 출원인이 65%의 비율을 보이고 있다. 이것은 일본의 경우 자국 출원인이 99%를 차지하고 있는 것과 비교된다. 즉, 미국시장이 커서 다른 국가들로부터의 출원이 많은 것을 알 수

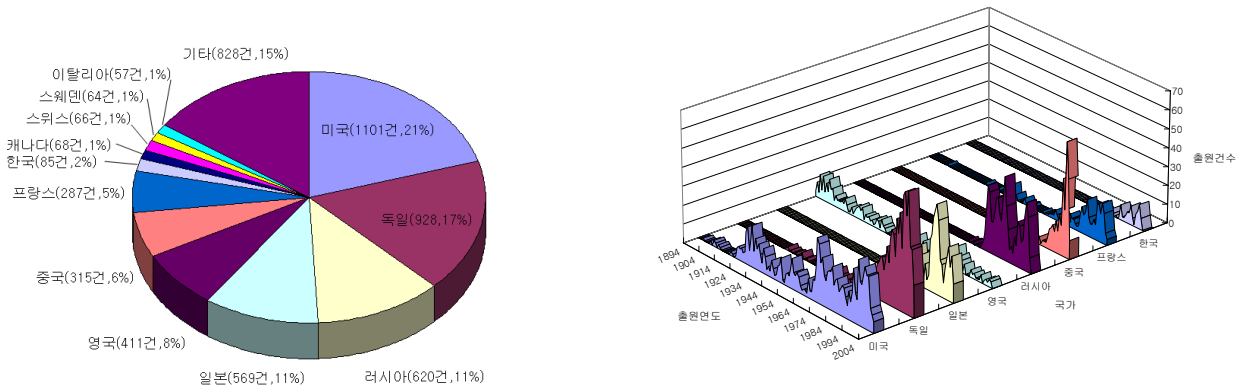


그림 4. Changes in the number of patent priority

있으며, 특히 미국의 자국 출원 다음의 순위로 독일, 프랑스, 일본이 많으며 이들이 다른 국가보다 상대적으로 기술개발이 활발하다는 것을 알 수 있다. 한편, 한국의 경우 자국 출원인 94%, 일본 출원인 6% (HITACHI사)이다. 아마도 한국시장의 규모가 상대적으로 작기 때문으로 보이며, 가까이 있는 일본의 관심으로 일부 출원이 있는 것으로 보인다. 한편, 특허가 많이 출원된 지역의 경우에 기술 선점이 상당히 이루어졌다고 볼 수 있으므로, 이러한 출원국가별 점유율을 살펴보면 타국 시장 진입의 원활성 여부를 판단하는데 활용할 수 있다.⁽⁴⁾

2.3 우선권 국가별 출원 동향

특히 우선권국가별 점유율을 분석한 결과를 Fig. 4에 나타내었다. 이를 통하여 각국의 관련 기술 개발에 관한 활발한 정도를 판단할 수 있다. 순위를 살펴보면 미국, 독일, 러시아, 일본, 영국, 중국 프랑스, 한국의 순이다. 연도별로 보면 미국의 우선권 건수가 가장 많았지만 1920년대 이래로 비교적 꾸준한 출원이 있었기 때문이며, 지난 수십 년간의 특허 건수만을 보면 다른 국가보다 가장 많지는 못하다. 독일의 경우를 보면 1970년대 이후 현재까지 계속 큰 증가세를 보였으며 최근에 중국과 함께 매우 많은 특허를 출원하였다. 이것은 1972년에 고속철 ICE (InterCity Express) 개발을 시작하고 이후 1991년에 상업운행을 시작하게 되는 것과 무관하지 않을 것이다. 일본은 1970년대 중반이후 증가하여 1994년 무렵에 최고치를 보인다. 영국은 초반인 1900년경에 다른 국가들보다 가장 많은 기술개발이 있었으나 현재까지 특허건수의 뚜렷한 증가세를 보인 적이 없다. 즉, 과거의 화려한 명성이 무색하게 정체를 면치 못하고 있음이 확인된다. 러시아 (구소련 포함)는 1975년 무렵부터 큰 증가세를 보이다가 1990년 들어 감소세를 보이고 1993년부터는 다시 증가함을 알 수 있다. 중국은 이전에는 거의 없다가 1990년대 들어서 급격한 증가를 보이며, 그 증가 기울기가 어느 국가보다도 두드러진다. 철도에 의한 수송에

많이 의존하는 러시아와 중국의 경우 1970년대 이전에 기술 개발이 없었으리라고는 생각하기 어려우며, 추측할 수 있는 바는 개혁/개방과 함께 지적재산권 등에 대한 태도가 바뀌었기 때문일 수도 있다. 그러나 최근 들어 본 분야에 대한 기술개발이 타 국가보다도 매우 활발히 이루어지고 있음을 알 수 있으며, 특히 중국의 경우에 급한 증가세가 계속되고 있다.

2.4 기술별 출원 동향

각 기술별로 연도별 특허 출원동향을 살펴보면 Fig. 5와 같다. 출입문 분야에서 1920년대에 출원이 많았던 것을 제외하고 각 분야들 모두 대체로 철도 르네상스 무렵인 1960~1970년대 들어서 기술개발이 더 활발해 지고 있음을 알 수 있다. 특히 추진/전력시스템, 창문, 출입문, 대차 부분은 최근에 그 출원건수가 크게 증가하고 있으나, 공기조화/여압 장치, 연결기 부분은 다소 감소하는 추세이다. 집전장치의 경우에는 1990년대 초기에 가장 많은 출원건수를 보이고 있다.

한편, 본 연구에서는 차량분야의 주요한 10개 부분 각각에 대해서 특허를 분류하고 분석하여 특허맵을 작성하였다. 이를 통하여 해당 분야에서 국가별, 기업별 개발 추이와 어떠한 방향으로 나아가고 있는지를 가늠할 수 있다.

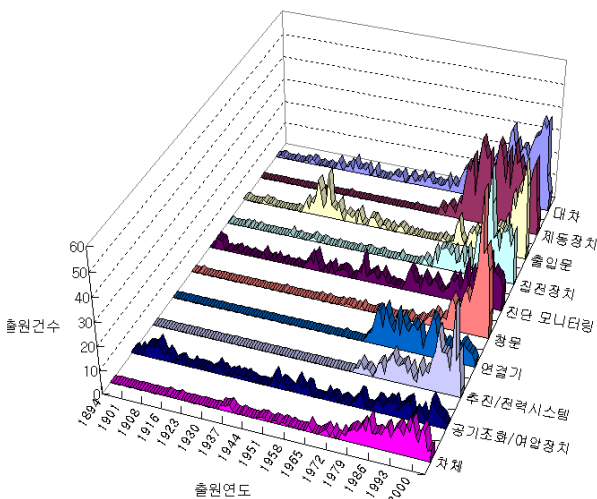


그림 5. Changes of patent application of each part

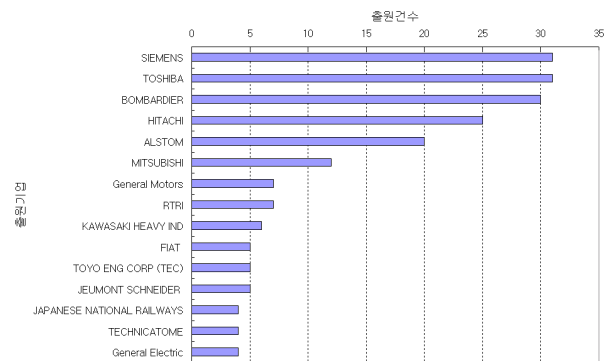


그림 6. Number of patent application of each company in the area of driving motor/power systems

한 예로 Fig. 6에 추진/전력시스템 분야에서의 각 기업별 출원건수를 상위기업 순으로 나타내었다. 이 분야에 가장 많은 기술 개발을 해오고 있는 기업은 Siemens, Toshiba, Bombardier 등이며 기술 수준 또한 높다고 할 수 있다.

3. 결론

철도시스템은 많은 기술 분야가 종합된 분야이며 이들 각 분야의 기술은 각기 다른 시대, 서로 다른 기업들에 의해 선도되어 왔다. 본 논문에서는 우리 철도산업의 해외진출을 도모하는 과정에서, 해당 기술 시장의 성향 및 추이, 그리고 경쟁 관계라 할 수 있는 타국 또는 타사의 주요 기술 개발 동향을 파악하고자 하였다. 특히, 선진국을 중심으로 1960년대 중반 이후부터 현재까지 기술 개발이 강화되고 있으며 대차, 추진/전력, 창문, 출입문 등의 기술 분야가 향후 성장단계에 있을 것으로 보인다. 국가별로는 최근 들어 독일과 중국의 기술 개발 노력의 증가세가 두드러진다.

본 결과는 우리 철도산업의 해외진출 시 경쟁 우위에 서기 위한 기술개발 계획 수립 및 선진 기술에 대한 벤치마킹을 수행할 때 활용될 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구는 과학기술부 일반사업 “한국고속철도의 해외진출정책 및 기술기반구축” 과제의 일환으로 수행되었습니다.

참고문헌

1. Choi, H. (2005), “*Revolution of railway transport*, Institute Resources Evaluation,” Seoul, pp. 26~57.
2. Oh, J. T., et al. (2004), “*A study on policy and technology for advancing the Korean high-speed railroad system into foreign market*,” Korea Railroad Research Institute, pp. 3~46.
3. 4,916개의 철도 차량 분야 등록 특허 (PCT, EP, US, JAP, etc.)
4. Asia-Pacific Industrial Property Center of Japan Institute of Invention and Innovation (2000). “*Guide book for practical use of patent map for each technology field*,” Japan Patent Office, Tokyo, pp. 3 ~13.