

## 특허분석을 통해 본 Subsea System분야의 부상기술

서성호<sup>+</sup> · 강현무<sup>1</sup>

### Emerging technologies in the field of Subsea System through the patents analysis

Seongho Seo<sup>+</sup>, Hyunmoo Kang<sup>1</sup>

해양플랜트는 해저 유정에서 원유 및 가스 등을 처리·생산하는 해저생산 처리시스템(Subsea Production and Processing System)과 생산된 원유와 가스를 해상플랫폼에 이송하는 URF(Umbilicals, Risers & Flowlines), 이송된 원유와 가스를 정제·저장하는 해상플랫폼(Floater), 해상플랫폼에 탑재된 각종 플랜트를 총칭하는 Toppide 플랜트로 구성된다<sup>[1]</sup>. 특히, Subsea분야는 해양플랜트산업에서 \$450억 규모로 URF(\$480억)에 이어 2번째로 시장규모가 큰 분야이며<sup>[2]</sup>, 고도의 기술력과 까다로운 인증절차로 인해 진입하기 어려운 분야로 인식되고 있다. 본 논문에서는 특허분석을 통하여 subsea system분야의 전체적인 기술개발동향을 살펴보고, 개별국가별 기술수준을 비교하였으며, 점유율과 증가율에 따른 부상기술 분야를 선정하였다. 또한, 논문분석을 통해 연구인력과 연구기관 탐색, Subsea분야의 주요 정보원 등에 관한 정보를 제공하고자 한다.

특허분석을 위해 웹스와 NDSL 특허DB를 사용하였으며, 대상 국가는 한국, 미국, 일본, 유럽으로 한정하였다. 기술분류는 중분류로 subsea production system, subsea processing system 2개 분야로 나누었으며, production의 소분류는 subsea tree, subsea manifold, subsea control and power supply, processing의 소분류는 separator, multiphase pump, multiphase flowmeter로 구분하였다. 최종 992건의 특허가 검색되었으며, 이를 대상으로 특허분석을 수행하였다.

Subsea System 기술의 연도별 전체 특허동향은 거시적인 관점에서 분석 초기구간인 1970년도 초반부터 특허출원이 지속적으로 증가하는 것으로 나타나고 있으며, 특히, 미국특허의 출원건수가 많고 증감율도 뚜렷하였으며, 유럽의 경우 미국보다 출원건수는 적지만 10건 내외로 꾸준히 특허출원이 진행되고 있다. 기술시장 성장단계 분석결과 미국은 기술력이 성장단계인 것으로 나타났고, 유럽은 기술이 성숙단계에 진입한 것으로 나타났으며, 한국과 일본은 특허출원 건수가 적어 포트폴리오 분석 결과의 신뢰도가 떨어졌으며, 성장단계로는 태동기인 것으로 나타났다. 전 세계 주요출원인을 중 다출원인 Top 10을 분석한 결과 영국의 VETCO GRAY社가 특허출원을 가장 많이 진행한 것으로 나타났으며, 미국의 SCHLUMBERGER TECHNOLOGY社가 그 뒤를 잇는 것으로 나타났다. 다출원인 중 미국 국적의 기업이 8개이고 영국 국적의 기업이 2개인 것으로 나타났다. 소분류별 다출원인은 tree분야는 Vetco, FMC, manifold분야는 Petroleo, FMC, control and power supply분야는 Schlumberger, FMC, separator분야는 Cameron, Baker Hughes, multiphase pump는 Schlumberger, Shell, Chevron, multiphase flowmeter는 Schlumberger, SEKIYU KODAN이다. 하지만 이러한 소분류별 선도그룹은 1970년대부터 현재까지 변화를 보이고 있었다. 이러한 경향을 유추해볼 때, 현재 subsea분야의 국내 기술수준과 시장경쟁력은 걸음마 단계이지만, R&D를 거듭하면서 향후 10-20년내 선도그룹으로 부상할 수 있을 것으로 기대해 본다.

특허수준은 특허활동도(AI), 특허집중도(PII), 특허시장력(PMI), 특허경쟁력(PSI), 특허영향력(PTI)를 종합하여 환산하여 측정 가능한데, subsea분야 미국 특허수준을 100으로 보았을 때, 유럽은 60.4%, 한국은 13.2%, 일본은 12.5%로 나타났다. Subsea production분야의 미국 특허수준을 100으로 보았을 때, 유럽은 34.0%, 한국은 20.8%로 나타났다. Subsea processing분야의 미국 특허수준을 100으로 보았을 때, 유럽은 93.8%, 일본은 40.5%, 한국은 28.3%로 나타났다. Subsea System 기술 분야에 대한 현재 유망분야는 Subsea Tree 분야와 Subsea Control and Power Supply 분야인 것으로 나타났으며, 미래 유망분야는 Subsea Multiphase Flowmeter 분야인 것으로 나타났다. Subsea System 기술 분야에 대한 특허점유율 및 특허증가율에 의한 부상기술을 분석한 결과 Subsea Separator 분야가 특허점유율과 특허증가율이 모두 높은 부상기술인 것으로 나타났으며, Subsea Control and Power Supply 분야는 특허증가율이 소폭 상승한다면 Subsea Separator 분야와 같은 부상기술로 나타날 것으로 분석되었다.

논문분석은 세계 최대 공학DB인 Compendex를 이용하여 수행하였다. 논문의 발생국가는 미국이 113건으로 가장 많았으며, 유럽(33건), 노르웨이(25건), 브라질(23건) 순이었다. 주요 저자로는 Vinnem, J. E.(7건), Moreira, J. R. F.(5건), Couto, P., Murray, John, Skeels, H. B.(이상 4건) 등이었으며, 저자의 소속 기관은 Petrobras(26건), Spe(13건) Schlumberger, Single Buoy Moorings Inc.(이상 7건), Haliburton, Cameron, Technip(이상 5건)으로 나타나, 일반적으로 논문 발생 기관이 대학이나 연구기관인데 반하여, subsea분야는 주로 기업에서 관련 논문이 발생하고 있음을 알 수 있다. Subsea분야 논문이 주로 게재되는 저널지로는 Proceedings of the Annual Offshore Technology Conference, Proceedings of the International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering, Proceedings - SPE Annual Technical Conference and Exhibition, Oil and Gas Journal 등이었다.

### 참고문헌

- [1] 동남광역경제권 선도전략산업 육성계획, 동남광역경제발전위원회, 2012
- [2] 배재류, 해양산업의 기술개발 과제, 제3회 해양플랜트기자재연구회 발표자료(KISTI), 2012

+ 서성호(한국과학기술정보연구원 중소기업정보지원센터), E-mail:shseo@kisti.re.kr, Tel: 051)831-2498  
1 한국과학기술정보연구원