



SNAKZINE

특별기고



조선해운의 빅데이터 현황과 사례

글 : 올시데이터(주) 엄항섭 대표 / hsurm001@gmail.com

1. 빅데이터 특징과 의미

빅데이터의 사전적 의미는 통상적으로 사용되는 데이터 수집, 관리 및 처리 소프트웨어의 수용 한계를 넘어서는 크기의 데이터를 말한다. 빅데이터의 사이즈는 단일 데이터 집합의 크기가 수십 테라바이트에서 수 페타바이트에 이르며, 그 크기가 끊임없이 변화하는 것이 특징이다.

빅데이터 플랫폼은 빅데이터 기술의 집합체이자 데이터를 잘 처리할 수 있도록 준비된 환경이다. 빅데이터를 활용하려면 이러한 플랫폼이 제대로 구축이 되어야 하며 이를 사용하여 빅데이터를 수집, 저장, 처리 및 관리할 수 있다. 즉, 데이터 플랫폼은 빅데이터를 분석하거나 활용하는 데 필요한 필수 인프라(Infrastructure)인 셈이다.

빅데이터 플랫폼은 빅데이터라는 원석을 발굴하고, 보관 및 가공하는 일련의 과정을 이음새 없이 통합적으로 제공해야 한다. 사용자가 원하는 가치 있는 데이터를 수집 및 가공하기 위해서는 해당 분야에 대한 전문 지식을 보유하는 것이 중요하다. 예를 들면 선박의 위치 AIS 정보는 비용만 지불하고 구입하여 사용하면 될 것으로 쉽게 생각하지만, AIS 정보가 보통 2 - 30분 단위로 공급되고, 각종 노이즈나 변조된 데이터들이 포함되어 있어, 위치정보가 의도적 혹은 기술적인 이유로 데이터의 중단이 있는 경우에 기존의 항로들의 정보를 이용하여 추정하거나, 보정하여야 한다. 조선해운 관련 빅데이터를 실시간으로 처리하는 양이 너무나 방대하기 때문에, 다수의 서버와 전문적인 데이터 처리기술이 필요하다. 또한 통상적으로 한국 조선소들은 주로

중형선박을 위주로 건조하기 때문에 선박들의 제원정보 등이 비교적 쉽게 파악되는 것으로 여겨지지만, 해운분야 분석을 위하여 전세계 선박을 대상으로 빅데이터를 처리해야 한다. 그러나 약 65만 척 이상의 선박 제원중에 기본적인 선박 제원들도 완벽히 존재하지 않는 경우도 많기 때문에, 빅데이터를 사용하는 목적에 따라 많은 수작업이 필요하다.

일반적으로 빅데이터의 공통적 특징을 3V로 설명한다. 데이터 양(Volume)은 방대한 양의 처리 데이터를 대변하고, 속도(Velocity)는 대용량의 데이터를 빠르게 처리하고 분석할 수 있는 속성이다. 디지털 데이터는 매우 빠른 속도로 생산되므로 이를 실시간으로 저장, 유통, 수집, 분석처리가 가능한 성능을 의미한다. 다양성(Variety)은 다양한 종류의 데이터를 의미하며 정형화의 종류에 따라 정형, 반정형, 비정형 데이터로 분류할 수 있다.

최근에는 다양한 경로를 통해 데이터가 생성되므로 고전적인 3V에 더하여 가치(Value), 복잡성(Complexity), 정확성(Veracity), 가변성(Variability), 시각화(Visualization) 등을 덧붙이기도 한다. 이처럼 다양하고 방대한 규모의 데이터는 미래 경쟁력의 우위를 좌우하는 중요한 자원으로 활용될 수 있다는 점에서 주목받고 있다.

2. 해운분야의 빅데이터 활용

해운 분야에서의 빅데이터 활용은 안전운항, 경제적운항, 운항성능 모니터링, 예지보존, 물류관제 등 다음의 네 가지 분야로 요약할 수 있다.

첫째로, 통제 중인 모든 선박의 움직임을 추적하고 선박이 도착하는 시간을 높은 정확도로 예측하는 것이다. 기상 조건, 해상 조건 및 선박 성능을 고려하여 경로를 구축하고 도착시간을 계산하는 최신 알고리즘을 활용하여 선박운항 관리자는 경로 최적화를 통해 선박이 정시에 안전하게 도착하도록 지원할 수 있다. 이러한 시스템에는 최소 대기 시간과 최대 연비를 제공하는 최적의 경로를 예측하는 인공지능 모듈이 포함되어 있는데, 선박 및 외부 해상환경 변수의 추적을 통해 실시간으로 결정을 내릴 수 있게 된다.

둘째로, 선박 성능을 실시간으로 모니터링하는 것이다. 선박 성능 모니터링 시스템을 통해 선박에 연결된 모든 장비 신호를 실시간으로 모니터링하고 맞춤형과 지능형 분석을 수행할 수 있다. 여기에는 선박에서 수집한 데이터뿐만 아니라 수신된 데이터의 처리 및 해석, 편리한 보고기능이 포함되며, 선박 성능 모니터링 시 발생할 수 있는 모든 문제를 해결할 수 있게 된다.

셋째로 선상 장비의 예측 유지 보수가 가능하도록 하는 것이다. 선박에 설치된 장비와 발생하는 다양한 데이터를 집계하면 선박의 잠재적인 고장을 높은 정확도로 예측하고 최적 유지 관리를 사전에 준비할 수 있다. 항해 중 고장이 발생하면 검증된 공급자가 없는 항구에서 수리 또는 부품 비용으로 인해 지연될 위험이 있는데, 유지보수 예측에 의해 미리 준비할 수 있을 것이다.

넷째로 최적 연료 소비 및 온실가스 배출 감소에 도움을 줄 수 있다. 최신 인공 지능 기술을 적용하여 선박의 다양한 센서를 통해 실시간으로 데이터를 수집하여 빅데이터를 처리하여 적의 경로와 권장 사항을 제공한다. 이런 기술은 온실가스 배출을 줄이기 위해서 선박의 항해를 최적화할 수 있다. 인공지능과 빅데이터 기술은 선박 운영자에게 선박의 현재 배출량을 실시간으로 조연하고 변경 사항도 제안한다.

앞서 설명한 선박운항 빅데이터 서비스 플랫폼 구성을 위해서는 방대한 선박 운항 빅데이터들이 수집되어야 한다. 항해, 통신, 위치, 기상, 각종 모니터링시스템, 선박운동, 화물적재, 발라스트, 배기가스 정보 등 다양한 센서와 시스템으로부터 선박 운항데이터가 수집되어야 한다.

선박운항 데이터는 이처럼 선박의 전 생명주기에 걸쳐 수집 및 획득한다면, 대용량의 데이터가 생성된다. 이렇듯 조선해양분야에 다양하게 활용할 수 있는 선박운항 빅데이터를 구축하기 위해서는 필요한 ICT 요소기술을 적용하여, 선박운항 빅데이터를 수집 및 획득할 수 있는 다양한 센서들을 개발하고 이를 통합할 수 있는 선박 내에서의 데이터 플랫폼을 구축하여야 한다.

3. 조선분야의 빅데이터 활용 및 사례

조선소에서의 빅데이터 활용분야도 다양하며 향후 기업의 경쟁력을 위해서는 빅데이터의 활용이 필수적인 분야이다. 전세계 조선소들이 다음과 같은 분야에서 빅데이터를 적용하는 다양한 연구개발을 진행해 오고 있다.

첫째로 최근 들어 집중하고 있는 스마트십 개발을 들 수 있다. 이를 위해 관련 기자재 업체들과 각종 센서, 통신 및 네트워크 장비 개발이 필요하며, 선급과의 협력하에 신규 적용되는 규정에 대해 대비를 하여야 한다.

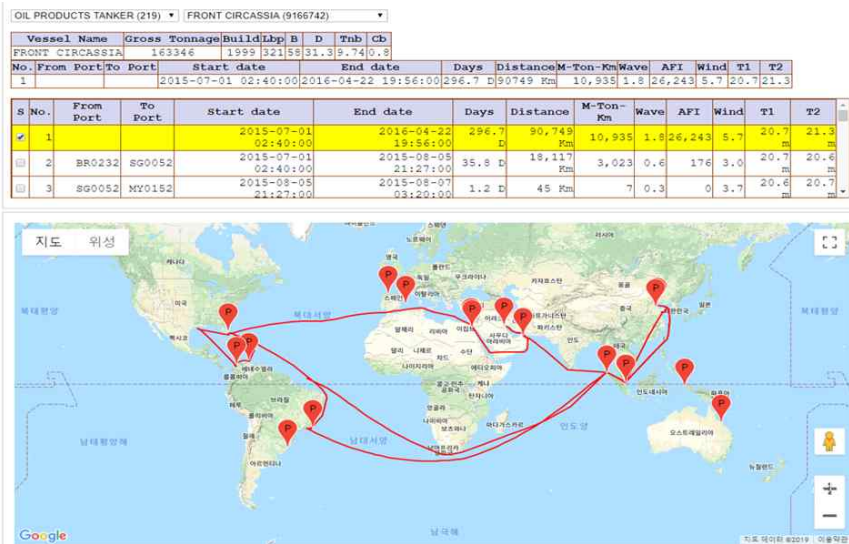
둘째로, IoT와 클라우드를 기반으로 하는 스마트 야드 구축이다. 설계, 생산, 공정, 품질, 조달을 포함하는 최적화된 라이브러리를 구축하고 이러한 정보들로부터 추출되는 다량의 데이터들을 수집, 처리 및 관리할 수 있는 빅데이터 플랫폼을 구축하여야 한다.

셋째로, 점차 이슈가 되고 있는 작업자의 안전, 환경, 그리고 보안과 관련되어서도 디지털 기술, 통합 IoT 기술 및 클라우드를 적용하는 빅데이터 활용이 필수적으로 인식되고 있다.

올시데이터(주)는 지난 2년간 다양한 빅데이터 관련 사업을 수행하고 있다. 조선해운분야에서는 선박 위치정보와 선박의 제원 및 해상환경정보를 활용하여 다음과 같은 빅데이터를 수집하고 필요한 정보를 제공하고 있다.

- 전세계 해운 물류분석을 통한 기업 분석
- 실시간 선박의 저항 계산을 통한 연료소모량 및 CO2배출량 분석
- 선체의 피로도 및 장비 가동시간 분석을 통한 전세계 선박의 가치평가
- 실시간 선박의 운항상태를 분석한 선박기자재 수요예측
- 조선소 수주 분석을 통한 조선소별 인력 수용 및 신규 기자재 수요예측
- 인공지능기술을 이용한 용접품질 분석
- 불법선박의 위치추적

다음 그림은 선박의 AIS 위치정보를 추적하여 이동하는 선박의 예를 보여준다. 전세계에서 운항 중인 선박의 제원 정보와 해상 환경정보를 이용하여 실시간 항구 간의 선박 운항과 화물 관련 정보를 파악할 수 있다. 이를 통해 빅데이터 기반의 선박 운항과 물동량 분석이 가능하며 해운 산업과 관련이 있는 기업, 투자자, 보험회사들에 도움을 줄 수 있다. 또한, 인도 후 주요 기자재의 가동시간을 추적할 수 있으며 수주 정보를 통하여 각 조선소의 예상되는 강재, 투입 시수, 주요 기자재의 소요 시점을 비교적 정확하게 예측할 수 있다. 이를 통해 기자재 업체들의 기업 활동에 매우 유용한 정보를 제공할 수 있을 것이다.



〈그림 1 실시간 선박의 이동 경로 및 운송량 분석 출처: 올시데이터〉

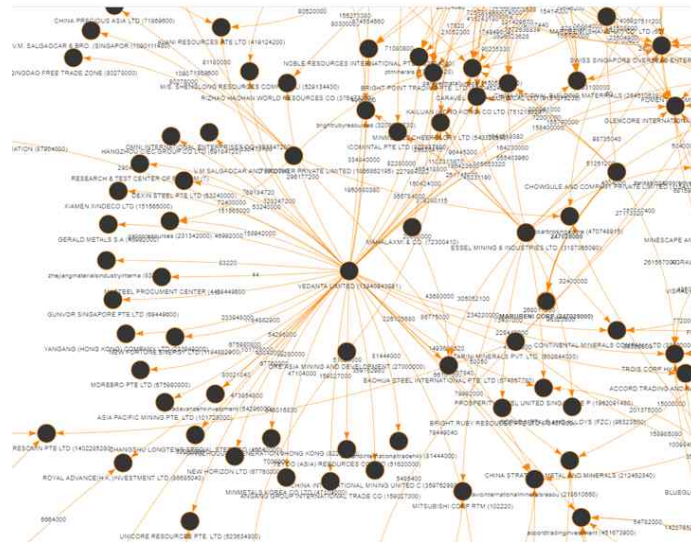
다음 그림은 국가 간 화물들의 운송량을 분석한 표이다. 예를 들면 브라질과 호주에서 수출하는 철광석이 어떤 나라에 얼마나 수출하는지 파악할 수 있다.

Export Matrix of Cargo Carried (ton)

No.	from Country \ to Country	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Brazil	Australia	China	South Korea	United States	Malaysia	Saudi Arabia	Russia	United Arab Emirates	South Africa	Japan	Canada	India	Italy
1	Brazil	0	0	10,045,551	319,161	494,325	1,012,030	187,304	11,930	249,389	181,593	992,477	31,726	0	196,613
2	Australia	105,891	0	34,931,605	3,262,372	0	287,962	0	5,131	47,403	0	5,498,151	0	699,006	0
3	China	212,225	982,129	0	4,177,943	0	498,928	47,232	0	267,352	0	744,305	49,513	0	0
4	South Korea	62,188	147,339	4,376,722	0	0	261,966	0	0	0	0	192,106	14,146	0	73,367
5	United States	127,814	10,391	288,078	920,675	0	0	0	51,955	0	10,391	132,365	0	434,892	35,315
6	Malaysia	0	57,695	635,079	504,872	0	0	0	0	0	0	56,284	0	1,398,984	0
7	Saudi Arabia	0	0	1,827,460	691,899	454,122	0	0	0	0	359,767	859,227	173,184	820,167	0
8	Russia	41,108	0	376,727	607,211	295,165	42,391	0	0	0	0	62,346	0	493,419	845,607
9	United Arab Emirates	0	0	732,996	1,078,230	110,208	397,709	67,884	0	0	0	382,579	0	449,099	112,101
10	South Africa	41,756	0	1,594,250	204,918	0	0	0	0	5,208	0	133,315	0	360,091	106,701
11	Japan	0	43,167	124,758	642,791	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Canada	25,659	0	553,724	253,448	88,079	91,158	0	0	0	0	265,371	0	185,664	86,231
13	India	0	0	314,780	197,514	0	28,323	28,948	0	170,225	0	63,035	0	0	0
14	Italy	0	0	62,346	0	40,071	0	0	42,915	0	0	0	0	0	0

〈그림 2 국가 간 화물 운송량 분석 예 출처: 올시데이터〉

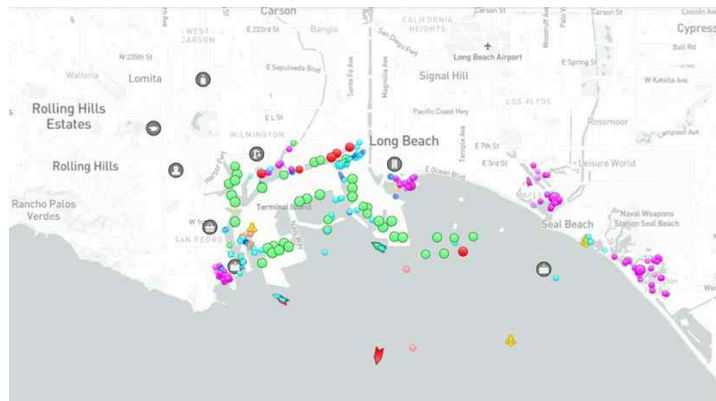
다음 그림은 중국이 수입하는 철광석 공급망을 분석한 예이다. 전세계 주요 광물의 공급망 DB 구축을 통하여 공급망 상의 위험 발생을 예측하고, 위기 발생 시 효과적으로 대처하기 위한 기술개발에 집중하고 있다.



〈그림 3 중국 수입 철광석 공급망 분석 예 출처: 올시데이터〉

올시데이터(주)가 보유하고 있는 빅데이터를 통해 전세계 선박의 운항 정보와 해상물류 흐름을 파악할 수 있다. 최근에는 주요 전략 물자의 흐름을 파악하고 공급망 관리를 통해 위기 시 효과적인 대응을 위한 국제 물자의 공급망 위기관리 빅데이터 시스템을 개발하는 데 집중하고 있다.

다음 그림은 최근 공급망의 문제로 종종 뉴스에 나오는 LA항구의 선박현황을 보여준다. 개발된 시스템은 전세계 약 500개 이상의 주요 항구들의 입출항 현황을 실시간으로 추적할 수 있다.



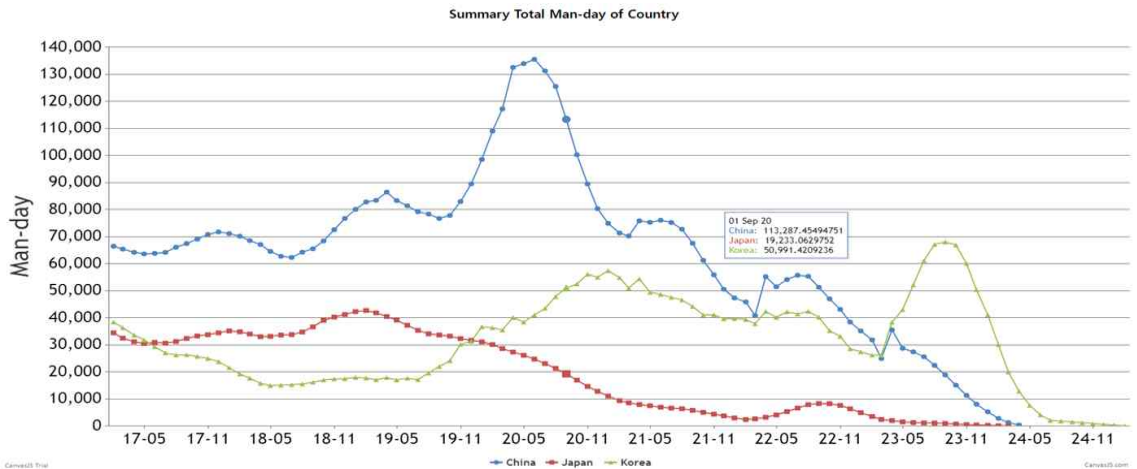
〈그림 4 LA 항구의 선박 혼잡도 출처: 올시데이터〉

다음 그림은 LA항구 내에 정박하는 일간 선박의 수, 입출항선박, 인도하는 화물의 양을 보여준다.



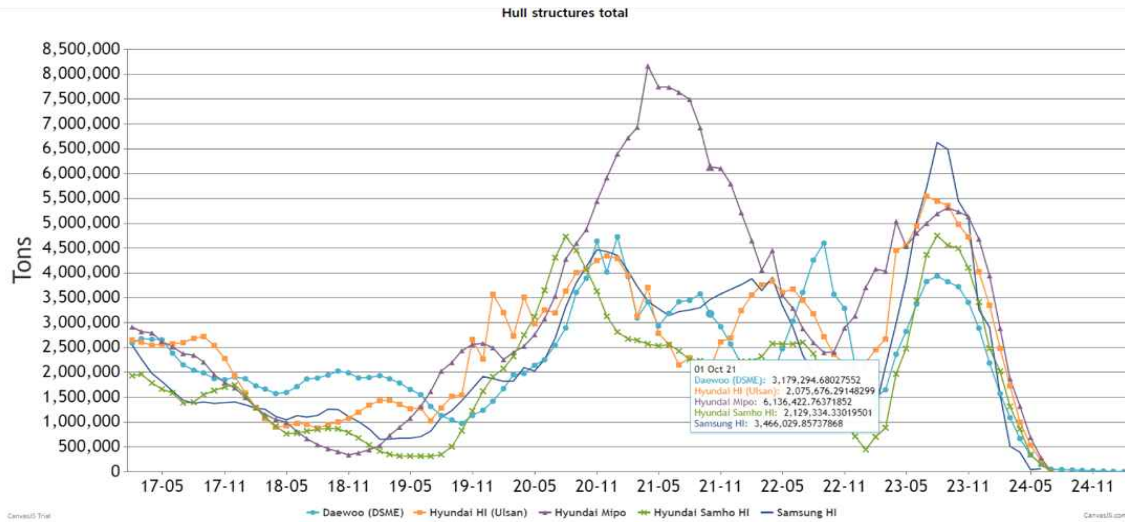
〈그림 5 LA 항구의 입출항 선박의 변동 현황 출처: 올시데이터〉

다음 그림은 선박이 발주된 후, 조선소별 수요 인원 분석을 통해 얻어진 한·중·일 조선소에서 투입되는 인력변화를 보여준다. 전세계 조선소들의 인력수요도 분석한다.



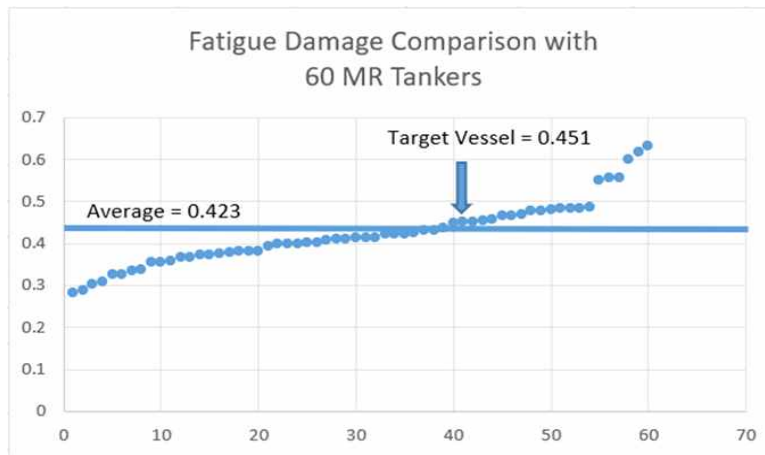
〈그림 6 국가별 조선소 인력 수요 예상, Man-Day 출처: 올시데이터〉

다음 그림은 선박이 발주된 후, 시점별 후판의 수요예측을 보여준다.



〈그림 7 선박용 후판 소요량 예측 출처: 올시데이터〉

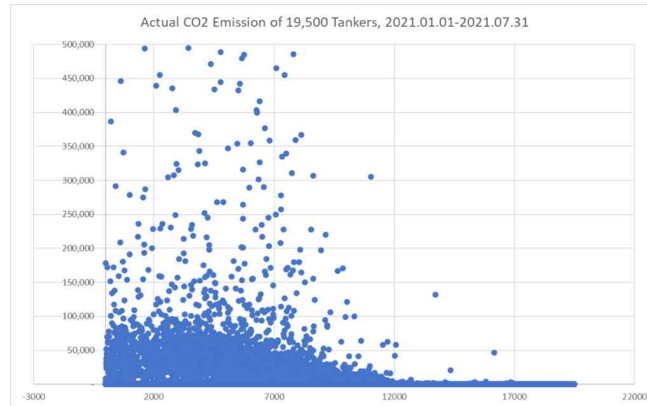
다음 그림은 60척의 MR 탱커에 대해 실제 운항 중 적용되는 외력에 의한 피로도를 분석한 예를 보여준다. 동일 조선소에서 동일 선주에 인도한 같은 크기의 선박도 운항환경에 따라 다른 피로도를 보여주고 선박의 가치평가에 영향을 주게 된다.



〈그림 8 실제 선박 운항에 따른 MR 탱커의 피로도 분석 사례 출처: 올시데이터〉

조선 해운 분야 중 중고선박 가치 산정은 기존에 많이 쓰이는 중고선박 거래가와 현금흐름 할인법(Discounted Cash Flow, DCF법) 방식에 의한 가치평가에 추가하여, 선박의 실제 운항 시의 해상환경과 운항실적에 따른 빅데이터 분석을 통해 선체의 피로도, 엔진의 부하도, 탱크의 사용 빈도에 따른 페인트의 부식 등을 고려한 정확한 중고선박 가격평가가 가능하다.

다음 그림은 해양수산진흥원 주관 해양수산 빅데이터 사업의 지원 하에 서울대학교 조선해양공학과 우중훈 교수팀과 공동으로 수행한 전세계 탱커의 운항상태를 고려한 CO₂ 발생량을 추정하는 예를 보여준다. 전세계 선박에 대해 실시간 운항 정보를 분석하여 연료소모량, 선박성능비교, 온실가스 발생량 등에 대한 빅데이터를 생성한다. 그러나 전세계 선박은 약 65만 척 이상으로 필수적인 선박 제원 정보가 없는 경우도 있기 때문에 데이터 수집 등 추가적인 연구를 진행 중이다.



〈그림 9 실시간 운항 선박의 CO₂ 발생량 추정사례 출처: 올시데이터〉

올시데이터주는 2020년과 2021년 실제 용접부의 표면사진과 비파괴필름 데이터를 이용하여 인공지능 기술을 접목하여 용접품질을 평가할 수 있는 과제를 성공리에 수행하였으며, 지속적으로 용접 빅데이터를 축적하여 용접품질검사 자동화와 품질분석 신뢰도를 향상시키고자 한다.



〈그림 10 인공지능 활용 용접품질 평가 분석 예 출처: 올시데이터〉

4. 맺는말

조선 해운분야에서의 빅데이터 활용은 이미 상당 부분 진행 중이다. 스마트십, 스마트 야드 IoT 인프라 구축, 빅데이터 기반 선박 운용 최적관리, 선박 안전운항 기술, 생산공정 데이터 분석 기술, 시뮬레이션 기반 공정 검증, 선박 원격 유지보수 등 많은 분야에서 빅데이터는 조선해양분야에 다양하게 활용할 수 있다.

선박 최적운항 빅데이터를 구축하기 위해 필요한 ICT 요소 기술과 빅데이터 처리기술을 적용하여, 선박운항 빅데이터를 수집 및 획득할 수 있는 통합센서를 개발하고, 선박 내에서의 데이터 플랫폼을 구축하여야 한다. 이 빅데이터를 선박 간, 육상과 선박 간 송수신할 수 있는 통신 채널이 필요하다. 다량의 선박운항데이터를 수집하고 처리할 수 있는 빅데이터 센터의 구축이 필요하고, 이 빅데이터를 이용하여 인공지능기술을 이용한 다양한 기술개발이 이어져야 한다.

빅데이터의 적용 확산을 위해 조선소, 해운사, 기자재 업체 등의 적극적인 관심도 필요하지만 국가 차원의 정책지원도 필요하

다고 본다. 현재 해양수산분야의 빅데이터 플랫폼은 정부지원 하에 잘 구축되어 운영 중이지만, 조선분야의 빅데이터 플랫폼은 아직 구축되지 않은 실정이다. 국내에 빅데이터 산업 관련 소프트웨어나 플랫폼을 구성하는 기업들은 점차 늘어나고 있으나 조선분야에서 빅데이터를 수집하고 가공하여 유용한 정보를 제공하는 분야에서는 미흡한 실정이다.

올시데이터(주)는 세계 최초로 전세계 선박 운항에 따른 선박성능, 원자재 물류 분석, CO2 등 온실가스를 분석하는 빅데이터를 구축해 오고 있다. 이러한 노력에 의해 2021년 12월에 머니투데이가 주최하고 산자부, 환경부, 교육부가 후원한 “2021 제7회 대한민국 기업대상” 시상식에서 “기술혁신대상”을 수상하였다. 앞으로도 대한민국의 조선 해운산업이 빅데이터의 적극적인 활용을 통해 지속적인 경쟁력을 유지하도록 노력할 예정이다. 새로운 조선해운 시장에 대한 많은 기업과 전문가들의 관심과 노력이 필요하다.



〈그림 11 올시데이터(주) 2021년 대한민국 기업 대상 수상 출처: 머니투데이〉