



SNAKZINE

기술보고



기술변화를 반영한 새로운 조선기자재 분류체계 제안

글 : 한국조선해양기자재연구원 박창민 선임 / parkcm@komeri.re.kr

* 본 기고는 "기술변화를 반영한 조선기자재 산업 분류체계 개선을 위한 연구"(박창민, 2022)를 요약·정리한 것입니다.

1. 서론

현재 조선기자재 분류체계는 기관부, 선체부, 의장부, 전기전자부의 4개 대분류를 가진 전통적인 분류체계를 사용하고 있다. 그러나 전통적인 이 분류는 두 가지의 한계를 가지고 있다. 첫째, 해당 분류체계는 최근 선박에서 요구하는 기술적으로 고도화된 다양한 기자재를 수용하기에 적절하지 않다. 예를 들어 전기추진선박을 위한 배터리가 그러하다. 전통적인 분류에서 배터리는 전기전자부로 분류가 되어야 한다. 그러나 전기추진을 위한 배터리는 추진 기능을 목적으로 하기 때문에 기관부가 적절하다. 이처럼 산업의 기술적인 변화를 제대로 반영하기 어려운 분류체계를 가지고 있다. 둘째, 전통적인 분류체계는 산업 통계 작성에 한계를 가지고 있다. 한국표준산업분류(KSIC), 국제표준산업분류(ISIC), 수출입품목분류(HS Code) 등 각종 분류체계는 통계 자료 작성에 활용된다. 우리나라 산업 통계는 KSIC에 따라 각 산업별 고용, 매출 등의 통계 자료가 작성된다. 이와 같이 산업 분류체계는 통계자료 작성의 기초가 됨에도 불구하고 KSIC에서 조선기자재는 C31114의 단일 코드만 가지고 있다. 그리고 이 코드는 다양한 조선기자재 중 주로 선체, 즉 블록 부문으로 구성되어 이해관계자들에게 통계 자료의 신뢰성이 낮은 것으로 인식되고 있다. 이 외에 조선기자재 산업 관련 통계는 한국조선해양기자재공업협동조합 등과 같은 관련 협·단체 통계 및 개별적 연구를 통해서만 추정할 수 있는 상황이다(김영훈, 2020). 다시 말해, 현재의 분류체계와 KSIC의 연계가 제대로 되어 있지 않아 산업 현황을 파악하는 데 한계가 있으며 이는 다시 정책 수립, 산업 연구 등 산업 발전을 위한 각종 활동을 제한하는 장애물이 되고 있다.

현행 분류체계가 가지는 이 같은 한계로 인해 새로운 조선기자재 분류체계의 구축 필요성이 꾸준히 제기되어 왔다. 본 연구는 산업의 기술적 변화와 산업 통계체계 구축 등 산업 내 다양한 이해관계자들의 요구가 반영된 새로운 분류체계를 구축하고 이의 효율성을 검토하는 데 목적을 두고 수행되었다.

II. 조선기자재 산업의 정의와 분류체계에 관한 기존 연구

산업분류체계 수립에 관한 선행 연구를 살펴보면 표준산업분류체계로는 정의하기 어렵거나 정의가 불명확한 산업을 대상으로 연구가 수행된 것을 확인할 수 있다. 또한, 연구대상 산업에 대한 정의를 검토한 후 이를 반영할 수 있는 분류체계의 제안과 같은 방법을 사용했음을 알 수 있다. 그래서 본 연구에서도 조선기자재 산업의 정의를 먼저 짚어본다.

조선기자재 산업은 주력 산업으로 인식되지 못한 경향이 있어 산업 정의, 나아가 산업에 대한 사회과학적 연구는 활발히 이뤄지지 않았다. 조선기자재 산업의 정의가 언급된 기존 연구로 박창민(2018, 2020), 장정재(2020), 김연형 외(2006), 김정환 외(2004) 등이 있다. 김연형 외(2006), 장정재(2020), 박창민(2020)은 조선 산업의 후방 산업, 사용 용도 정도만 기재하는 수준에 그쳤다. 비교적 구체적인 정의가 기술되어 있는 김정환 외(2004), 박창민(2018)의 연구는 "조선 산업의 후방산업으로서 선박의 건조 및 수리에 사용되는 모든 기계 및 자재류를 생산하는 산업으로 선종과 규모에 따라 차이는 있지만 선박 건조원가의 약 55~65%를 차지한다."로 정의하고 있지만, 조선기자재 산업에 속한 제품을 식별하는 데 한계가 있다.

가장 최근의 연구인 박창민(2021)에서는 국내외 연구 자료에 대한 검토와 우리나라 조선기자재 산업에 종사 중인 기업 데이터 분석을 통해 조선기자재 산업을 "조선 산업의 후방산업으로서 금속 및 비금속 가공품, 전기전자 장비, 기계 장비 등 선박의 건조 및 수리에 사용되는 제품과 피복류 및 화학 제품 등의 소모품을 포함하는 산업"으로 정의하고 산업에 속한 제품을 표준분류체계 코드를 기반으로 식별하는 진전이 있었다.

〈표 1〉 조선기자재 산업 정의 선행연구 정리

번호	연구자	연구 내용
1	박창민(2021)	· 정의 : 조선 산업의 후방산업으로서 금속 및 비금속 가공품, 전기전자 장비, 기계 장비 등 선박의 건조 및 수리에 사용되는 제품과 피복류 및 화학 제품 등의 소모품을 포함하는 산업
2	박창민(2020)	· 정의 : 유럽해양기자재협회 정의 인용
3	박창민(2018)	· 정의 : 조선 산업의 후방산업으로서 선박의 건조 및 수리에 사용되는 모든 기계 및 자재류를 생산하는 산업이며 기계, 철강, 전자, 전기, 화학, 가구업, 비철금속 등의 산업군을 포함함
4	장정재(2020)	· 정의 : 선박이 건조 또는 수리되는데 필요한 모든 기계, 부분품 및 자재류 등
5	김연형 외(2006)	· 조선 산업을 보완하는 후방산업
6	김정환 외(2004)	· 정의 : 선박의 건조 및 수리에 사용되는 모든 기계류와 자재류를 일컫는 것으로 선종과 규모에 따라 차이가 있으나 약 460여 종에 이르며 건조원가의 55~65%를 차지함

다음으로 조선기자재 산업 분류체계에 관한 연구는 Suris-Regueiro et al.(2013), Stebbings et al.(2020), Fernandez-Macho et al.(2015) 등이 있다. Suris-Regueiro et al.(2013)은 해양 경제를 각 영역별로 구분 및 정의하여 유럽연합의 해양 경제를 정의하는 연구를 수행하면서 조선기자재 산업을 해양 경제 각 영역에 부속되는 기능 단위로 인식하고 하나의 NACE 코드를 매칭시켰다. Stebbings et al.(2020)은 영국 해양 경제의 각 영역별 규모를 추정하기 위한 연구를 수행하면서 조선기자재 산업을 해양 경제의 일부분으로 분류하고 해양 경제에서 차지하는 비중, 고용자 수 등을 추정했다. 이 연구는 조선기자재 산업을 해양 경제의 구성 영역으로 봤다는 점에서 앞선 연구와 차이가 있으나 여전히 조선기자재 산업 내 각 부문을 별도로 구분하지 않고 있다는 점에서 한계를 가진다.

Fernandez-Macho et al.(2015)은 대서양과 접한 유럽 지역의 해양 경제 규모를 추정하는 연구를 통해 조선기자재 산업을 구체적인 활동으로 구분하고 각 활동별 NACE 코드를 매칭했다. 이 연구에서 구분한 조선기자재 산업 활동은 엔진 제작, 통신 장비 제작, 조명 장비 제작 등 기능 단위로 구분되어 있다는 점에서 타 연구와 차별점을 가

지는 반면 활동별 세부 품목까지는 분류하지 못했다는 한계 역시 존재한다.

〈표 2〉 조선기자재 산업 분류체계 선행연구 정리

번호	연구자	조선기자재 분류 결과
1	Suris-Regueiro et al. (2013)	· 분류 : 해양 경제의 각 영역에 부속되는 기능 · 코드 매칭 : 단일 NACE 코드 · 한계 : 개별 산업으로 인식하지 않았으며 단일 NACE 코드 부여
2	Stebbing et al.(2020)	· 분류 : 해양 경제를 구성하는 영역 · 코드 매칭 : 없음 · 한계 : 세부 활동별 구분이 없고 코드 매칭을 하지 않음
3	Fernandez-Macho et al. (2015)	· 분류 : 해양 경제를 구성하는 영역 중 하나로 기능 단위의 활동으로 구분 · 코드 매칭 : 개별 활동별 단일 NACE 코드 · 한계 : 세부 품목 분류가 되지 않음. 활동별 단일 코드 부여

Ⅲ. 현행 조선기자재 분류체계 현황과 문제점

국내외에서 사용되고 있는 분류체계를 검토했다. 검토한 분류체계는 총 네 가지로 산업계에서 두루 사용하고 있는 전통적인 분류체계, 산업부 MTI Code, 조선소 구매사양 분류 등 국내 분류체계와 국외 분류체계로서 유럽연합에서 사용하고 있는 분류체계 등 총 네 가지이다.

1. 전통적 분류체계

전통적인 분류체계는 현재 우리나라 조선기자재 산업에서 사용하고 있는 대표적인 분류체계이다. 이 분류체계는 우리나라 조선 및 조선기자재 산업의 태동기인 1960년대에 일본에서 사용하던 분류체계를 들여온 것으로 알려져 있다. 전통적 분류체계는 4개의 대분류, 20개의 중분류 및 세부 품목의 소분류로 구성되어 있다(김연형 외, 2006). 4개의 대분류는 선체부, 기관부, 의장부, 전기전자부로 구성되어 있다.

〈표 3〉 전통적인 조선기자재 분류체계

대분류	중분류	소분류
선체부	금속제품	연강판, 고장력강판, 아연판, 형강 등
	화학제품	도료, 합성수지, 고무제품, 아교 등
	용접제품	전기용접봉, 산소, 질소, 아세틸렌 등
	주단강품	Rudder Stock, Rudder Pintle, Stern Tube 등
기관부	추진기계	디젤기관, 증기터빈, 프로펠러, 축류 등
	보조기계	발전기, 공기압축기, 조수기, 통풍기 등
의장부	조타장치	조타기, Rudder, Auto Pilot 등
	항해기기	Radar Equipment, Gyro Compass, 방향탐지기 등
	계선장치	Anchor, Windlass, Capstan, Fair Leader 등
	하역장치	Crane Winch, Derrick Hoist 등
	어로장치	어군탐지기, 집어등, Wire Reel 등
	안전설비	구멍정, 구멍동의, Insert e85 System 등
	주거설비	위생기구, 냉동장치, 주방설비, 수밀문 등
배관설비	Valve, Flange, Elbow, Pipe류 등	
전기전자부	동력장치	Motor, Battery, 변압기, 전열기 등

배선장치	주배전반, 배선기구, 박용전선 등
조명장치	조명등, Search Light 등
통신장치	무선송수신기, 주파수변환장치, 전화기 등
제어장치	Control Console 및 부속장치
계기류	압력측정장치, 속도측정장치 등

출처 : 김연형 외(2006, 산업자원부(2002) 보도자료 재인용)

전통적 분류체계의 장점은 익숙하다는 것이다. 조선기자재 산업에 관계된 모든 이해관계자들이 조선기자재 분류체계에 이 분류체계를 인지하고 있다. 조선기자재 기업 협의체인 한국조선해양기자재공업협동조합과 부산조선해양기자재공업협동조합 등에서 발행하는 자료가 이 분류체계를 기반으로 하기 때문에 산·학·연·관 모두 익숙한 분류체계이다.

그러나 전통적 분류체계는 두 가지 단점을 가지고 있다. 첫째, 분류 기준이 명확하지 못하다는 것과 둘째, 기술변화를 반영하지 못한다는 것이다. 과거의 선박은 종류, 구조, 기능에서 현대 선박에 비해 단순하여 개별 기능이 단일 제품에 의해 구현되는 경우가 많아 기능과 제품의 분류 기준이 사실상 동일해도 문제가 되지 않는다. 그러나 현대의 선박은 여러 제품의 조합으로 하나의 기능이 구현되고 있어 현재의 분류체계로는 분류가 모호해지는 문제가 발생하게 된다. 현재의 전통적 분류체계는 소분류에서 제품 단위의 분류를 하고 있기 때문에 A 중분류에 속한 제품이 B 중분류 기능을 구현하는데 사용될 경우 분류를 하지 못하는 한계를 가진다.

두 번째 단점은 기술변화를 반영하지 못한다는 것이다. 기술변화는 크게 두 가지로 다시 구분할 수 있다. 우선 선박에 접목되는 기술의 변화이다. 현대의 선박은 친환경 규제에 대표되는 새로운 규제들로 인해 과거에 비해 다양한 기술이 도입되고 있다. 대표적으로 동력 계통과 선박평형수 규제가 있다. 그러나 전통적 분류체계는 이러한 새로운 기술을 적절히 분류하지 못하는 한계를 가지고 있다. 다음으로 기능 구현의 단위 변화이다. 과거에는 단일 제품이 개별 기능을 구현하였으나 현재는 다양한 제품이 하나의 모듈로 구성되어 기능을 구현하고 있다. 그러므로 전통적 분류체계가 소분류에서 제품 단위로 분류하는 것은 현재의 기능 구현 단위와 맞지 않다. 이처럼 기술 변화 관점에서도 전통적 분류체계는 한계를 가지고 있다.

2. 산업부 MTI Code와 HS Code

산업부 MTI Code(이하 MTI Code)는 산업부에서 사용하는 공인 분류체계이다. 무역통계코드인 HS 코드를 기반으로 산업분류를 위해 만들어진 코드로서 HS 코드와 연계되어 무역통계 산출이 가능한 장점이 있다(문병기 외, 2017).

MTI Code의 선박류(MTI 746)는 선박 종류 기준으로 구분된 8개의 세부 분류, 1개의 해양플랜트 세부 분류와 5개의 조선기자재 세부 분류 등 총 14개의 세부 분류를 가진다. 조선기자재는 746310부터 746350의 5개 코드로 구성되어 있다.

〈표 4〉 산업부 MTI 746 코드 상세

MTI Code	품 명	MTI Code	품 명
746110	여객선	746190	기타 선박
746120	화물선	746200	해양구조물
746130	어선	746310	선박용 증기터빈
746140	요트	746320	선박용 가스터빈
746150	모터보트	746330	선박용 불꽃점화식 엔진
746160	예인선	746340	선박용 압축점화식 엔진
746170	군함	746350	선박부품

출처 : 문병기 외(2017)

조선기자재 세부 분류는 선박용 증기터빈, 선박용 가스터빈, 선박용 불꽃점화식 엔진, 선박용 압축점화식 엔진, 선

박용 부품의 다섯 가지 품명으로 구성되어 있는데 다섯 가지 품명 중 네 가지가 기관부에 집중되어 있고 그 외 기자재는 선박용 부품의 하나로 통합되어 있어 다양한 조선기자재를 반영하는 데 한계가 있다. 이를 구체적으로 살펴보면 MTI 코드와 매칭된 HS Code에서도 기관부, 닻, 펌프, 크레인, 각종 측정기기를 제외한 나머지 품목은 기타 기계류 및 부분품으로 분류하고 있다. 또한, 매칭된 HS Code에 속하지 않는 품목은 조선기자재로 인정받지 못하는 문제 역시 존재한다.

〈표 5〉 MTI 코드에 따른 HS 코드

MTI Code	HS Code	품명
746310	8406	증기터빈
746320	8411	터보제트, 터보프로펠러와 기타의 가스터빈
746330	8407	왕복이나 로터리 방식으로 움직이는 불꽃점화식 피스톤 내연기관
	8409	제 8407호나 제 8/408호의 엔진에 적용되거나 사용되는 부분품
746340	8408	압축점화식 피스톤 내연기관
746400	7316	철강제의 닻과 그 부분품
	8413	액체펌프(계기를 갖추었는지의 여부를 불문한다)와 액체엘리베이터
	8426	선박의 데릭, 크레인(케이블크레인을 포함한다.), 이동식 양하대, 스트래틀 캐리어 및 크레인이 결합된 작업트럭
	8479	다른 곳에 열거되지 아니하거나 포함되지 아니한 기계류
	8487	기계류의 부분품(접촉자, 절연체, 코일, 접촉자 기타의 전기용품 포함하지 아니함)
	9031	기타의 측정 또는 검사용의 기기(이 류의 다른 곳에 열거되지 아니하거나 포함되지 아니한 것에 한한다)와 유압 투영기

출처 : 문병기 외(2017) 재구성

3. 조선소 구매 사양 분류

다음으로 조선소 구매 사양 분류에 대해 분석하였다. 이 분류는 국내 조선소가 기자재 구입을 위해 분류한 분류체계이다. 조선소의 선박 건조 방식에 따라 선체, 객실, 화물, 추진계통, 항해장치 등으로 분류되어 있다.

〈표 6〉 조선소 구매 사양에 따른 분류

No.	대분류
1	Hull
2	Accommodation
3	Fire & Safety
4	Cargo & Ballast System
5	Propulsion Plant and Auxiliaries
6	Instrumentation & Control
7	Navigation & Communication Equipment
8	Electrical

이 분류체계의 장점은 조선소와 조선기자재 기업의 접근성과 활용도가 높다는 것이다. 실제 선박이 만들어지는 과정과 작업 방식에 따라 구분되어 있고 누적된 거래 관계까지 있어 조선소 및 조선기자재 기업에게 익숙하다.

반면 표준화가 되지 않았다는 단점이 있다. 이 분류체계는 각 조선소별 구매 절차에 따라 분류되어 있어 분류 기준이 상이할 수 있다. 조선소에 따라 선박을 건조하는 방식이 다를 수 있고 그에 따라 조선기자재 분류 역시 달라질 수 있어 표준화하기 어렵다. 또한, 선종에 따라서도 달라질 가능성이 있다는 점도 표준화를 어렵게 하는 요인이다. 이 문제는 향후 통계 자료 구축에 활용할 수 없는 한계를 가진다.

4. 유럽연합 분류체계

유럽연합의 조선기자재 분류체계는 19개 대분류와 80개 세부 품목 분류를 통해 조선기자재뿐 아니라 소재, 서비스까지 포함하였고 타 분류에 비해 각 분류별 세부 품목 구분이 잘 되어 있다. 아래 표는 유럽연합의 조선기자재 분류체계 중 19개 대분류를 정리한 것이다. 선박 건조에 필요한 모든 부분을 포함해 소재, 제조 및 조립, 설계, 시험·인증 등 조선기자재 산업에 관련된 모든 분야가 포함되어 있음을 확인할 수 있다.

〈표 7〉 유럽연합의 조선기자재 분류체계

No.	대분류
1	Propulsion, power generating systems
2	Auxiliary power generation systems
3	Electrical system, plants and cables
4	Instrumentation, control and navigation systems
5	Communication and entertainment systems
6	Lighting systems
7	Steering systems
8	Special ship operation systems
9	Mooring systems, deck machinery systems
10	Safety and life saving systems environmental protection systems
11	General outfitting components
12	Auxiliary(piping) systems
13	HVAC systems
14	Cargo systems
15	Accommodation system
16	Others
17	Materials
18	Subcontracts(Manufacturing and assembly)
19	Subcontractors and services(Engineering, design, consulting, testing, classification)

자료 : BAlance Technology Consulting(2014)

유럽연합의 분류체계와 우리나라의 전통적인 조선기자재 분류체계의 가장 큰 차이점은 엔지니어링, 시험·인증 등 관련 서비스 분야의 포함 여부이다. 이것은 유럽과 우리나라의 산업 정의 차이에 의한 것이다. 유럽은 제조업뿐 아니라 조선기자재 산업에 배타적으로 적용되는 엔지니어링과 시험·인증 등 서비스업을 관련 산업으로써 포함하고 있다. 그러나 우리나라 산업 정의는 제조업에 그치고 있는데 이러한 차이가 분류체계에도 반영된 결과다.

조선기자재 제조 및 관련 산업까지 포함하고 있다는 장점 외에 유럽연합 분류체계가 가지는 장점은 통계체계와 연계되어 있어 산업 통계 구축이 가능하다는 점이다.

유럽연합 조선기자재 분류체계는 각 분류에 매칭되는 NACE 코드를 제공하고 있다.

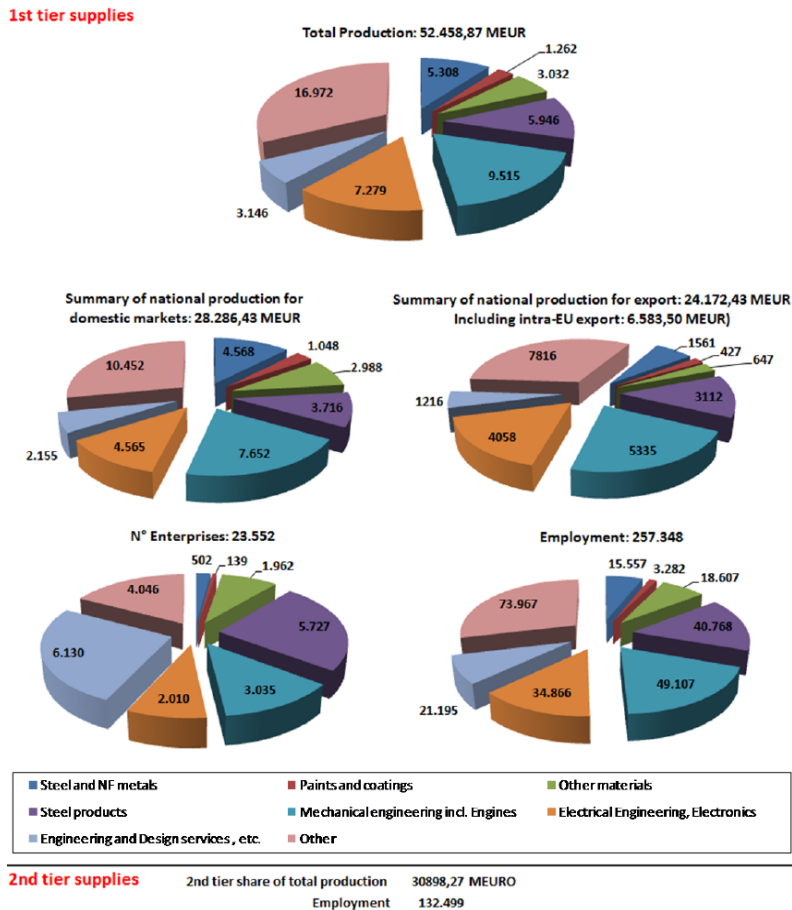
〈표 8〉 유럽연합 조선기자재 분류체계와 NACE 코드 연계 예시

Component	Description	NACE Rev.4	
11 Diesel engine	Complete diesel engine	28 11	Manufacture of engines and turbines, except aircraft, vehicle and cycle engines(excluding repair)
	Cylinder covers		
	Spare parts		
	Crank cases		
	Camshafts		
	Cylinder lubricating devices	33 12	Repair of machinery
	Tachometers		
	Local instrument panels		
	Special tools		
	Turbochargers		
Vibration dampers			

자료 : BAlance Technology Consulting(2014)

유럽연합은 분류체계와 연결된 NACE 코드를 기반으로 8개 대분류로 재구분한 통계 자료를 산출하여 산업 현황

자료를 작성하고 있다. 아래 예시에서 볼 수 있듯이 유럽연합은 재구성된 8개 대분류에 대해 총생산액, 국내 생산액, 수출액, 기업체 수, 고용자 수 등의 통계 자료를 작성하고 있다. 또한, 이러한 분류체계를 기반으로 총생산액과 고용자 수의 두 개 항목은 2차 공급자(2nd tier supplies) 통계까지 산출하고 있다.



〈그림 2〉 EU 조선기자재 산업 통계 예시

자료 : BALANCE Technology Consulting(2014)

유럽연합의 조선기자재 분류체계는 최신 기술의 반영, 조선기자재 관련 분야의 포함 그리고 경제 시스템의 연결을 통한 통계 자료 구축 등의 다양한 장점을 가지고 있음을 확인했다. 그러나 유럽연합 조선기자재 분류체계는 유럽연합 고유의 산업분류체계인 NACE에 기반하고 있어 범용성이 낮다는 단점을 가진다.

IV. 새로운 분류체계 제안 및 효용성 검증

1. 새로운 분류체계 제안

조선기자재 관련 활동의 포함 여부, 신기술의 반영 여부, 향후 통계체계 구축의 활용성 등을 고려하여 우리나라 조선기자재 산업의 새로운 분류체계를 제안하고자 한다. 새로운 분류체계는 전통적 분류체계가 가지는 문제인 기술변화를 반영하지 못한다는 점과 통계 자료 작성에 활용이 어렵다는 점을 해결하기 위해 크게 두 가지의 개선사항을 가지고 있다.

첫째, 기술변화를 반영하지 못한다는 문제의 해결을 위해 기준을 기능으로 통일했다. Fernandez-Macho et al.(2015)의 연구와 유럽연합에서 사용하고 있는 조선기자재 분류체계를 보면 구분 기준을 기능으로 통일하고 세분

류는 해당 기능을 구현하는 단일 제품으로 되어 있다. 현재의 조선기자재는 여러 가지 제품이 모듈 단위로 통합되어 하나의 기능을 구현하고 있기 때문에 제품 단위에서는 기능 구분이 어렵다. 그러므로 새로운 분류체계는 분류 기준을 기능으로 통일함과 동시에 전기추진 등의 새로운 기술을 포함시켜 기능별 제품 누락이 발생하지 않도록 했다.

둘째, 통계자료 작성에 활용이 어렵다는 점을 해결하기 위해 조선기자재 산업의 범위를 정의에 기반해 명확히 하고 산업의 현실에 맞춰 서비스업까지 확장했다. 새로운 조선기자재 분류체계는 선행연구의 산업 정의를 반영하여 향후 통계자료 작성에 대응할 수 있게 하였고 제조업뿐 아니라 엔지니어링, 시험·인증, 컨설팅 등 서비스 부문을 포함시켜 산업 구조까지 파악 가능하게 작성했다.

새로운 분류체계는 19개 대분류(시스템), 92개 중분류(모듈), 458개 소분류(제품)로 구성되어 있다. 19개 대분류는 추진기관, 보조 추진기관, 전기 시스템, 항해장비 등 기능별로 분류되어 있고 92개 중분류는 각 대분류에 속한 기능을 망라하여 작성하였다. 아래 표는 소분류가 포함된 새로운 분류체계이다.¹⁾

〈표 9〉 새로운 조선기자재 분류체계 제안

no	대분류	중분류		소분류
		Code	Name	
1	추진, 동력, 생성 시스템	11	디젤 엔진	디젤 엔진
				실린더 커버
				예비 부품
				크랭크 케이스
				캠샤프트
				실린더 윤활 장치
				타코미터
				엔진 계측반
				전용 도구
				터보차저
				진동 흡수장치
		12	증기 터빈	증기 터빈
				속도 제어기
				메인 응축기
				진공 펌프
				진공 배출기
		13	가스 터빈	주 가스 터빈
				파워 터빈
				점화실
				압축기
				시동기
		14	기어 및 커플링	터닝 기어
				시동 기어
				주 감속 기어
				주 감속 기어 케이스, 지지대, 볼트
				중양 기어 설비
				중양 기어
				스위치 기어
				중양 기어 커플링
		15	프로펠러	추진 프로펠러, Azimuth 추진기
				제어가능한 피치 프로펠러

1) 영문 표기는 원 논문에 있음.

no	대분류	중분류		소분류
		Code	Name	
				프로펠러 너트
				밧줄 보호대
				프로펠러 날
		16	축 및 베어링	추진기 축/베어링
				터빈 축
				터빈 주/추진 베어링
				프로펠러 축
				축 베어링
				축 슐
				기어 바퀴, 축, 베어링
		17	전기식 엔진	추진용 전기 모터
				자이로프로펠러 전기 모터
				POD 세트
		18	가스 연료 엔진	가스 연료 엔진 시스템
19	주 엔진의 보조장비	실린더 윤활 장치		
		여과장치		
		냉각기		
		오일 예열기		
		연료 배송 및 배출 시스템		
		연료 정화 설비		
		연료 펌프, 밸브 및 배관		
윤활유 시스템				
110	물 분사	물 분사		
2	보조 동력 생성 시스템	21	발전기 세트	주 추진 발전기
				비상 발전기
축 발전기				
22	보조 보일러 등	보조 보일러		
		재가열기		
		절약기		
		그을음 블로워		
		공기에열기		
배기가스 보일러 / 가스 보일러				
3	전기 시스템 및 전선	31	스위치 보드, 제어판	주 스위치보드
				DC 스위치보드
				고전압 스위치보드
				분배 스위치보드
				Starter centrals
				분배기
				전력 변환 시스템
				PCB
		Clean power switchboards		
		32	전선	전선 통 및 관
				특수 전선
		33	전원공급장치, 배터리	배터리
				배터리 박스
배터리 충전기				
해수 배터리				
PEMFC, PAFC, MCFC, SOFC etc.(Fuel cell)				
예비 배터리				

no	대분류	중분류		소분류
		Code	Name	
4	계측, 제어 및 항법 장치	41	제어 및 경보 시스템	조종 콘솔, 주 콘솔
				공동 제어 관찰 시스템
				공동 자동화 시스템
				경보/안전 관찰 시스템 부품
				화물 제어
				주 및 보조 엔진용 자동화 장치
		42	항법 및 측정 시스템	항법 및 탐색 장치
				Bridge Integrator
				통합 선교 시스템
				선교 안전 감시 시스템
				레이더 설비
				데카, 로란, 오메가 등
				자이로설비, 자동 나침반
				경사계, 트림 표시기, 부하 표시기
				음향 측심기
				속도 기록 시스템
				SMIDS
				음향 수신 시스템
				휘파람 및 안개 신호 시스템
				자동 항해 시스템
				회전율 표시기
				DGPS 위성 항법 시스템
				풍속 및 풍향 관측 장치
				프로펠러 축 RPM 표시 시스템
				항해 자료 기록기
				자동 선박 인식 시스템
선박 안전 경고 시스템				
Chartco System				
유압 또는 공압 제어 및 표시 시스템				
5	통신 및 엔터테인먼트 시스템	51	통신 시스템	라디오 설비 GMDSS
				안테나
				구명보트 라디오 장치
				텔렉스 시스템, 팩스
				VHF/UHF 전화
				공개 주소 시스템
				폐쇄회로TV 시스템
				Main Radio Station
				나브텍스 수신기
				위성 EPIRB
				탐색 및 구조 위치 확인 장치
				위성 통신 시스템
				계류선 장력 관측 장치
		공동 항공 시스템		
		호출/명령/선원호출 전화 설비		
		52	데이터 처리	객실 관리
				정보 관리
				데이터 분산 처리
		53	엔터테인먼트 시스템, 오디오, 비디오	영화 상영기
텔레비전 셋				

no	대분류	중분류		소분류		
		Code	Name			
				비디오 재생기		
				CD 재생기		
				음향 증폭기		
				테이프 기록기		
6	조명 시스템	61	배선 - 조명 시스템	엔진 및 보일러실용 전기 조명 시스템 배선		
				숙소용 전기 조명 시스템 배선		
				갑판 및 화물창용 전기 조명 시스템 배선		
				엔진 및 보일러실용 전기 조명 시스템		
		62	조명	숙소용 전기 조명 시스템		
				갑판 및 화물창용 전기 조명 시스템		
				신호등		
				발광체		
7	조향 시스템	71	조향 기어	조향 기어		
				유압 시스템		
		72	키	키 날		
				Rudder carriers devices		
				Rudder stocks		
				능동형 키 프로펠러		
		73	보조장비	Rudder nuts		
				Rudder stock bearings		
				Rudder stuffing boxes		
				Rudder stock linings		
		8	선박 운항용 특수 시스템	81	추진기	사이드 추진기
						활형 추진기
횡단 프로펠러						
82	롤-덤핑, 기울어짐 방지 시스템			롤-덤핑, 기울어짐 방지 시스템		
83	능동형 안정기			안정기 핀		
				안정기 핀 이동장치		
84	에너지 저감 장치	능동형 안정기 탱크 및 펌프				
		공기 유탄 시스템				
84	Others	기타				
9	계류 시스템, 갑판 기계 시스템	91	닻, 사슬	정박 지원 시스템		
				Div. anchors with chain		
		92	원치	기계식 제동장치, 사슬 멈춤장치		
				권양기		
				유압 제동장치		
				견인 원치		
				계류 원치		
				롤러		
		93	로프, 완충장치, 견인 시스템	Capstans, warping, winches		
				견인 장치		
				밧줄		
				완충재		
		94	보조장비	Loose Mooring Equipment		
				볼라드		
				삐기		
				Hawse-pipes		
				Hawser drums		

no	대분류	중분류		소분류
		Code	Name	
		95	운할 및 세척 시스템	운할유 시스템
				갑판 세척 기계
				선체 세척 기계
				공용 세척 장치
10	안전 및 구호 시스템, 환경보호 시스템	101	구명보트	보조선박(장치 포함) 구명보트(장치 포함)
		102	다릿, 기중기, 램프	Davits, cranes, ramps
		103	구호 장비	구명 부표
				구호망
				구명조끼
				보온가방
				생존수트
				구명선 투척 장비
				조난 신호 장치
				조난 로켓
		104	MARPOL 장비	유회수기
				오일 펜스
				Oil transfer hoses
				오일 회수 가방
				오일 분산 장치
				유수 분리기
Spray booms				
Chemicals				
11	일반 차용품	111	계단, 사다리, 통로, 레일 등	Ladders, platforms and railings in ballast and fuel tanks
				Ladders, platforms and railings in cargo tank
				Ladders, platforms and railings in cargo holds
				Ext. ladders, steps, gangways, Bridges
				헬기 착륙장
				Handrails, railing, railgates
				Gratings
		112	개폐 관련 장치	비상문
				수밀문
				Spraytight doors
				방화/방폭 문
				Side scuttles
				창
				엔진룸 채광창
주방 채광창				
식당 채광창				
12	보조(배 관) 시스템	121	분리기	경유 분리기
				연료유 분리기
				Stand by Separators
		122	펌프 및 압축기	LNG, LPG systems(bunkering, fuel supply etc.)
				Div. air water Separators
				냉각수 펌프
				에어컨 압축기
				토출 펌프
				염소 펌프
				유압 펌프

no	대분류	중분류		소분류
		Code	Name	
				유탄유 펌프 기체 생성 압축기 연료 펌프 화물 펌프 평형수 펌프 경유 운반 펌프 Booster pumps BOG 압축기 기타(식수 제조기)
		123	Loose tanks	Separator water tanks 유탄유 탱크 생수 탱크 하수 탱크 염소 탱크 응축액 탱크
		124	밸브 및 배관	냉각시스템 탱크 냉각 설비 식수 시스템 토출 시스템 유탄유 이송 시스템 Instrument air supply systems 증기 공급 시스템 증류 및 보충수 시스템 물 공급 시스템 배기가스 시스템 병커링 시스템 LNG, LPG systems(bunkering, fuel supply BOG etc.)
		125	보조 시스템 모음	탱크 세척 해치 갑판 청소 수영장 기술 Pressurized air
		126	냉·난방	생수 냉각기 Instrument air coolers Service air coolers 유탄유 냉각기 해수 냉각 시스템 기체 생성기 냉각기 예열기 연료유 예열기 연료 탱크 열선 배기가스 냉각기 경유 냉각기 글리콜 수 난방기 전기식 난방기 열 교환기
		127	여과장치, 세척기	공기 여과기 유수분리기 여과기 해수 여과기 침전물 여과기

no	대분류	중분류		소분류
		Code	Name	
				윤활유 여과기
				경유 여과기
				생수 여과기
				Starting air filters
				환기 여과기
				배기가스 여과기
				유압 여과기
		128	소화 장비	소화 호수 및 발사구
				스프링클러
				소화 시스템/화재 경보기
				물대포
				CO2 설비
				화염 방지기/폭발 방지기
				가스 검지기
				소화 시스템 거품
				소화시스템 증기
		129	액화가스 관련 특수 장비	LNG/LPG Plants as a whole system
				액화 화물용 냉각 시스템
				LPG/LNG 충전/방전 시스템
				간접 냉각/난방 시스템, 화물 오일 난방
				LNG 증발기
				화물용 난방 시스템
		1210	처리 관련 특수 장비	선박평형수 처리 시스템
				DPF(Diesel Particulate Filter), SCR, EGR
				Scrubber
				EGCS(Exhaust Gas Cleaning System)
				폐유 및 침전물 재활용
13	공조 시스템	131	공조장치 HVAC	숙소용 환기/에어컨 시스템
				환기팬
				Air condition central units
				에어컨 분배기
				습도조절장치
14	화물 시스템	141	기중기, sucker, 컨베이어, 화물 승강기	화물 승강기
				Lifting/articulated board
				호이스트
				Jacketup barge
				롤러 컨베이어
				Travelling cranes
				기계식 삽
				로딩암
				산적화물용 공압 설비
				Cargo shifting boards
				화물용 갑판 기중기
				기중기, 돛대 및 booms용 잡기/들기 장치
				142
		Hatch sections		
		화물 탱크 해치 Cargo tank hatches		
		Grain hatches		

no	대분류	중분류		소분류		
		Code	Name			
				Provision hatches		
				비상 해치 Emergency hatches		
				탱크 세척 해치 Tank cleaning hatches		
		143	RO-RO 장비			Bow ports
						Driving ramps
						Stern ports
						Side ports
						상하역 장비
		144	화물고정용 의장품			잠금장치
						Platforms
						곡물 공급기
						격자
						보호망
						팔레트
						생선 상자
		145	LNG/LPG 탱크			LNG 탱크
						LPG 탱크
						구형(둥근) 탱크
						멤브레인 탱크
						반가압 탱크
		146	어선 장비 시스템			낚시 그물
						Fish traps
						Purse nets
						Scoop nets
						트롤 윈치
						Longline windlass
						Fish pumping plants
						어류탐지기
						생선처리설비
						Raw material handling
						필레 공장
새우 공장						
Meal and oil factories						
Surimi factories						
147	준설용 특수 장비			준설 펌프		
				Bucket chain		
				굴착 장치		
148	건설 선박용 특수 장비			Wheel ladder equipment		
				케이블 조작 장치		
				배관 조작 장치		
149	매듭 장비			중량물 승강 기어		
				체인, 타이로드		
15	숙박 시스템	151	구조물, 벽, 계단	Twist locks		
				Bulkhead/wall panelling		
				Pre-insulated bulkhead panelling		
				계단, 사다리		
				통로		
				벽		

no	대분류	중분류		소분류
		Code	Name	
		152	문 및 열림 장치	슬라이딩 도어
				기밀문
				Stores doors
				슬라이딩 창
		153	승강기	탑승용 승강기
				에스컬레이터
		154	세정제 및 기기	샤워실
				변기
				세면대
				진공 변기
				세면대 장치
		155	실내 전자기기	냉장고
				그릴, 오븐
				보일러
				믹서
				감자깎이 기계
				커피머신
				얼음제조기
				식기세척기
				세탁기
		다리미		
156	가구 및 장식품	Deck tables, chairs		
		가구, 보관함, 엔터테인먼트 장치		
		사무실 장치		
		장식품		
		취미, 운동 장치		
		승객용 가구		
		주방/창고 장치		
		식당 장치		
157	작업장	Workbenches		
		Worktables		
		CNC/MT		
		사물함		
		선반		
		Tools boards		
16	기타	161	해양플랫폼 및 드릴링 시스템용 특수 장비	분출 방지기
				ROV LARS
				Water Deluge
				Diverter
				터렛 시스템
				플레어 시스템
				Thruster Lifting system
				Christmas-Tree Assembly
				Coiled Tubing Injector Unit
				Kill and Choke Equipment
				진흙 및 시멘트 장치
				Wellhead Equipment
		162	잠수용 특수 장비	잠수 지원 시스템

no	대분류	중분류		소분류
		Code	Name	
		163	해군, 음향 및 무기 시스템	잠수 시스템
				고압 구호실
				수중청음기
				무기 시스템
				전투 시뮬레이션 시스템
17	재료	171	금속 재료	황동
				알루미늄
				금속 주조
				청동
				철
				은
				스테인리스 스틸
		172	비금속 재료	고무 및 플라스틱
				유리
				단열재
173	복합재	복합재		
174	촉매	촉매		
18	제작 및 조립	181	선체 제작 및 수리	금속 부분 및 모듈
		182	파이프 및 파이프 조립	배관 및 배관 설치
		183	용접	용접
		183	공조장치 도관 및 조립	공조기 덕트 및 조립
		184	전기 설치	전기 설치
		185	단열	단열
		186	도색 및 도색재료	도색, 부식방지
		187	가구 제조	가구 제조
		188	비계	비계
		189	세척	세척
1810	금속 주조	금속 주조		
19	설계, 디자인, 컨설팅, 시험인증	191	선급 승인, 형식 승인, 공인 인증	디자인 승인, 건조 감독, 인증
		192	표준화	표준화
		193	설계 엔지니어링	디자인/설계 소프트웨어
				Model Testing
				시제품 제작
		Design Drawing/CAD/CAE/simulation		
		194	컨설팅, 원격 지원	프로젝트 관리, 원격 지원 등
195	컴퓨터 서비스	데이터 처리, DB		
196	기타 서비스	사업화 지원 등		

2. 새로운 분류체계의 효용성 검증

새로운 분류체계의 효용성을 기업의 분류 효율을 기준으로 검증했다. 조선 및 조선기자재 산업에서 새롭게 대두되는 기술은 결국 제품의 형태로 구현이 되고 제품은 생산자가 있다는 점에서 산업에 종사하는 기업의 분류가 분류체계의 효용성을 검증하는데 적합하다고 판단했다. 대상 기업은 부산조선해양기자재공업협동조합의 회원사로 한정했다.

분류 기준은 두 가지로 기준 A는 전통적 분류체계에 명시되지 않은 분류, 기준 B는 전통적 분류체계에 명시되어 있지만 새로운 분류체계에 비해 구분이 명확하지 않은 분류이다. A는 새로운 기술이 접목되거나 산업 개념의 변화로 산업 범위가 달라지는 경우 등이다. 전자는 대표적으로 선박평형수 처리 기술, 전기추진 기술 등이 있고 후자는 엔지니어링과 소프트웨어 분야 등이다. B는 기존에 존재했던 제품의 사용 용도가 확대되거나 기술 변화로 구분된 기능이 하나로 통합되는 경우 등이 있다. 전자의 대표적 제품으로 펌프, 압축기 등이 있고 후자는 통합형 항해통신장치와 같은 장비가 있다.

부산조선해양기자재공업협동조합의 총 344개 회원사 중 현재 주로 사용하는 전통적 분류체계에서 분류가 명시되지 않은 기업은 총 36개 기업으로 10.47%이고 분류는 되어 있으나 구분이 명확하지 않은 기업은 19개로 5.52%였다. 즉, 전통적 분류체계에서 분류에 문제가 발생한 비율이 15.99%이다.

〈표 10〉 기존 분류체계의 효용성 검증 결과

구분	기업체 수	비율
기준 A*	36	10.47%
기준 B**	19	5.52%
계	55	15.99%

* 전통적 분류체계에 포함되지 않는 분류

** 전통적 분류체계에서 구분이 명확하지 않은 분류

기준 A에 해당하는 36개 기업을 새로운 분류체계로 분류하면 13개 기업이 보조 시스템-특수 처리 장비 항목으로 분류되는데 이 항목은 선박평형수를 비롯해 배기가스 후처리 장치 등이 포함된 항목이고 부산조합 회원사는 대부분 선박평형수 처리 장치를 생산하는 기업으로 확인되었다. 다음으로 보조 시스템-화재 진압 장비 항목에 9개 기업, 엔지니어링 분야에 6개 기업, 비철금속 재료가 4개 기업 등이다. 기준 A 결과를 통해 전통적 분류체계가 조선기자재 산업의 기술 및 산업 개념 변화를 제대로 반영하지 못 하는데 반해 새로운 분류체계는 이를 반영할 수 있음을 확인할 수 있다.

기준 B에 해당하는 19개 기업은 보조 시스템-냉난방기 분류에 9개, 보조 시스템-펌프 및 압축기에 8개로 대부분이 이 두 분류에 포함되어 있었다. 기준 B 결과에서 보조시스템-냉난방기와 펌프 및 압축기 분류는 전통적 분류체계에서 기관부와 의장부의 세분류 중 하나에 각각 위치하고 있다. 그러나 현재의 조선기자재 산업에서 이들 두 분류는 특정 세분류가 아니라 기능 구현의 관점에서 다양한 장비에 사용되고 있어 전통적 분류체계에서는 기능적 구별을 하지 못하고 있다. 반면, 새로운 분류체계는 제품 기준이 아니라 기능 기준으로 구분이 되어 있어 동일한 명칭을 가지는 제품도 명확히 구분할 수 있는 장점이 있다.

〈표 11〉 효용성 검증 결과 상세

분류항목		기업체 수	구분
System Group	Component		
Auxiliary(piping) systems	Fire fighting equipment	9	기준 A*
	Special treatment equipment	13	
Electrical systems, plants and cables	Power supply, batteries	1	
Materials	Metallic materials	1	
	Non-metallic materials	4	
Subcontractors and service(engineering, design, consulting, testing, classification)	Design engineering	6	
Subcontracts(manufacturing and assembly)	Steel section and modules	2	
Auxiliary(piping) systems	Heaters and coolers	9	기준
	Pumps and compressors	8	

	Special liquid gas equipment	1	B**
Propulsion power generating system	Electrical engines	1	
계		55	

* 전통적 분류체계에 포함되지 않는 분류

** 전통적 분류체계에서 구분이 명확하지 않은 분류

V. 결론

본 연구에서는 조선기자재에 대한 효과적인 관리, 산업 통계로의 연결을 위해 새로운 분류체계를 연구하고 제안하였다. 본 연구를 통해 제안하는 새로운 분류체계는 단순히 제품 분류뿐만 아니라 시험인증, 엔지니어링, 제작 및 조립 등 조선기자재 산업 전반의 활동까지 포함하여 현대의 조선기자재 산업 형태를 반영하고 향후 산업통계까지 확장할 수 있도록 작성되었다. 또한, 기존 분류체계에서 분류가 되지 않던 문제를 해결함으로써 효용성도 확보했음을 확인했다.

그러나 본 연구에서 제안하는 새로운 분류체계의 실질적인 적용 및 활용을 위해서는 두 가지 한계를 극복해야 한다. 첫째, 산업통계 및 수출입 통계 작성을 위해 새로운 분류체계와 KSIC, HS 코드 등의 산업분류체계를 연결해야 한다. 둘째, 기존과 다른 분류체계의 도입에 대한 산·학·연·관의 공감대 형성이 필요하다.

우리나라가 지속적으로 조선 및 조선기자재 산업의 국제적인 경쟁력을 유지하기 위해서는 정확한 산업 현황 파악과 연구 그리고 이에 기반한 정책적 뒷받침이 필요하다. 본 연구가 조선기자재 산업 발전을 위한 새로운 분류체계 도입 논의의 시발점이 되기를 기대한다.

참고문헌

박창민(2022), “기술변화를 반영한 조선기자재 산업 분류체계 개선을 위한 연구”, *지역산업연구*, 45(1), 231-266.