

고선박 지식 데이터 모델 설계

인문정보학 석사과정 조하영

목 차

I. 서론.....	1
1.1. 연구 배경 및 목적.....	1
1.2. 연구사 검토.....	2
1.2.1. 고선박 수중발굴 성과.....	2
1.2.2. 전통적인 방식의 고선박 연구.....	3
1.2.3. 디지털 기반의 고선박 연구사.....	6
3. 연구 방법.....	7
II. 고선박 지식 정보 자원 탐구.....	8
2.1. 문화유산 정보.....	9
2.2. 구조 정보.....	10
2.3. 출토 유물 정보.....	10
2.4. 유구/유적 정보.....	11
2.5. 기록 정보.....	13
2.6. 사건 정보.....	13
2.7. 학술 정보.....	13
III. 문화유산 분야 데이터 모델 검토.....	13
3.1. CIDOC-CRM.....	13
3.2. Europeana Data Model.....	15
3.3. AO-CAT.....	16
3.4. EKC Data Model.....	16
IV. 고선박 데이터 모델 사례.....	17
V. 고선박 지식 데이터 모델 설계.....	25
5.1. 클래스.....	26
5.2. 데이터 프로퍼티.....	28
5.3. 오브젝트 프로퍼티.....	35
5.4. 핵심 모델.....	36
결론.....	38
참고문헌.....	38

I.서론

1.1.연구 배경 및 목적

삼면이 바다로 둘러싸인 우리나라는 외부와의 활발한 교류를 통해 다양한 해양 문화가 발전되어왔다. 경상남도 창원 비봉리에서 출토된 약 8,000년 전의 통나무배는 우리 조상들이 아주 오래전부터 선박을 이용해왔음을 보여준다. 2024년 현재 우리나라에서 17척의 침몰선이 발견되었고, 15척을 대상으로 발굴조사가 이루어졌다. 난파된 고선박(古船舶)은 과거 조선술과 항해술뿐만 아니라 상업·무역·조운·생활상과 같은 당대의 해양문화를 보여주는 중요한 실물 자료이다.

과거의 고선박 연구는 발굴조사 보고서를 토대로 출수 유물의 형식을 분류하거나 유물의 쓰임새를 추정하고, 고선박 잔존 부재와 사료에 근거하여 고선박의 용도를 추정하는 등의 전통적인 고고학 방법론에 의해 이루어지는 것이 대부분이었다.

선박 고고학자 J.Steffy는 1995년에 “선박고고학은 컴퓨터 시대에 접어들었으며, 컴퓨터를 활용한 선박 연구를 원활히 하기 위해서는, 기존 연구 방식을 재평가 하고 선체 기록을 보다 완벽히 기록한 후 데이터를 공개해야 한다.”¹고 주장하면서 방대한 정보를 데이터베이스에 저장하고 배포하는 행위의 중요성을 역설하였다. 약 30년 가까이 흐른 지금까지도, 선박에서 기록의 중요성과 선박 데이터 기록의 표준화, 그리고 데이터 공개의 필요성을 꾸준히 강조하고 있다.² 이러한 논의는 주로 서양권 국가에서 이루어졌으며, 우리나라에서는 아직까지 고선박 데이터에 대한 체계적인 연구가 거의 이루어지지 않았다.

따라서 본 논문에서는 우리나라에서 출토된 고선박의 데이터를 체계적으로 수집·정리하고, 이를 기반으로 고선박 연구에 특화된 온톨로지 설계를 제안하고자 한다. 이를 통해 고선박 연구뿐만 아니라 고고학 자료의 디지털화에 기여함과 동시에, 수중문화유산의 보존 및 복원, 나아가 우리나라의 해양 문화를 더욱 깊이 이해할 수 있을 것으로 기대한다.

¹ J. Richard Steffy, “Ancient Scantlings: The Projection and Control of Ancient Hull Shapes.”, Tropis III (Proceedings of the 3rd International Symposium on Ship Construction in Antiquity), 1995, pp.417

² Castro F ,Bendig C ,Bérubé M ,Borrero R ,Budsberg N ,Dostal C ,Monteiro A ,Smith C ,Torres R ,Yamafune K . "Recording, Publishing, and Reconstructing Wooden Shipwrecks", *Journal Of Maritime Archaeology*, 2018, pp. 55-66.

1.2.연구사 검토

1.2.1. 고선박 수중발굴 성과

우리나라는 1970년대부터 본격적으로 수중발굴이 이루어졌으며, 비약적으로 발전한 것은 한국 수중고고학의 효시로 여겨지는 1976년 신안선 수중발굴 이후이다. 신안선 발굴이 마무리 되는 시기인 1983년에 제주 신창리 수중발굴, 완도선 수중발굴이 시작되면서 완도에서 고려시대 청자 운반선이 최초로 발견되었다. 해군의 지원을 받으며 진행되던 수중발굴은 2000년대에 접어들며 점차 국립해양유물전시관에서 독립적으로 발굴을 하게 되었고, 십이동파도선·안좌선·대부도선 등의 연이은 침몰선박의 발견으로 한국 수중고고학의 르네상스를 맞이하였다. 이후 2011년에 태안보존센터가 완공되고, 2013년에 한국 최초 수중유산 발굴 전용 선박인 누리안호가 취항하였으며, 2019년에는 태안해양유물전시관이 개관되는 등 수중고고학을 위한 환경이 마련되었다. 이러한 기틀을 바탕으로 대한민국 최초의 조선시대 선박인 마도4호선, 명량해전 시기의 소소승자총통 등 수많은 수중 유산을 발견하였다. 앞으로의 수중 발굴은 디지털 신기술의 융복합과 다양한 학문 분야와의 협업을 통해 더욱 발전할 것으로 기대되는 바이다.

2024년 현재까지 우리나라에서 발견된 고선박은 총 17척으로 15척의 고려시대 선박과 1척의 통일신라 선박, 그리고 1척의 조선시대 선박으로 구분된다. 17척 중 고선박 중 제부도1호선과 제부도2호선은 고려시대 선박으로 추정되나 발굴조사가 이루어지지 않았다 [표 1].

[표 1-1] 대한민국 고선박 수중발굴 현황³

선박명	조사시기	조사위치	추정 연대
신안선	1976년~1984년	전라남도 신안군 증도면 방축리 해저	중국(원元, 1323년)
완도선	1983년~1984년	전라남도 완도군 약산면 어두리 해역	고려(11~12세기)
진도선	1983년~1984년	전라남도 진도군 고군면 수로 갯벌	중국(원元, 13~14세기)
달리도선	1995년	전라남도 목포시 충무동 달리도 갯벌	고려(13~14세기)
십이동파도선	2003~2004년	전라북도 군산시 옥도면 십이동파도 해역	고려(12세기)

³ 조사시기, 조사위치 및 추정 연대는 국립해양유산연구소의 표기를 따랐다.

안좌선	2005년	전라남도 신안군 안좌도 금산리 갯벌	고려(14세기)
대부도선	2006년	경기도 안산시 대부도 해안 갯벌	고려(12~13세기)
태안선	2007~2008년	태안군 근흥면 대섬 해역	고려(1131년)
마도1호선	2009년	충청남도 태안군 근흥면 마도 해저	고려(1208년)
마도2호선	2010년	충청남도 태안군 근흥면 마도 해저	고려(1190~1213년)
영흥도선	2010년, 2012~2013년	인천광역시 옹진군 영흥면 섬업벌 해역	통일신라
마도3호선	2011년	충청남도 태안군 근흥면 마도 해저	고려(1265~1268년)
마도4호선	2015년	충청남도 태안군 근흥면 마도 해역	조선(1417~1421년)
대부도2호선	2015년	경기도 안산시 단원구 대부도 방아머리해수욕장 인근 해역	고려(12세기 중후반)
해남선	2023년	전라남도 해남군 송호해수욕장 일대	고려(11세기 초반~ 12세기 중반 추정)
제부도1호선	발굴이 이루어지지 않음	경기도 화성시 제부도	고려시대 초반 추정
제부도2호선	발굴이 이루어지지 않음	경기도 화성시 제부도	고려시대 초반 추정

1.2.2. 전통적인 방식의 고선박 연구

고선박 연구사는 전통적인 방식의 고선박 연구와 디지털 기반의 고선박 연구로 나누어 살펴보고자 한다. 전통적인 방식의 연구는 1950년~1980년대의 거북선 관련 연구로부터 시작되었으며 이후 문헌 사료 및 고고학적 증거를 기반으로 하는 선박 구조적 측면에서의 연구, 선박사 또는 해양교류사 등 선박사 중심의 연구, 도자기류·목간 및 축찰류·선상생활용품 등 출수 유물 연구 등 다양한 영역의 연구로 전개되었다.

- 선박 구조 연구

김재근⁴은 삼국시대부터 조선시대까지의 선박을 체계적으로 정리하면서 우리나라 선박사를 종합적으로 고찰하였다. 다년간의 연구 성과를 바탕으로 우리나라 전통선박의 구조를 두텁고 평탄한 저판과 외판, 가룡을 설치한 평저선 구조라고 정의하며, 이를 우리 고유의 ‘한선(韓船)’으로 통칭할 것을 제안하였다. 이후 완도선과 달리도선의 만곡중통재의 유무를 비롯한 구조적 특징을 바탕으로 두 선박의 선후관계를 설정하며 고고학적 발굴 성과를 통해 한선 구조를 재검증하였다.

이원식⁵은 고대의 배부터 근대 한선의 발달 과정과 구조적 특징을 정리하였고 병풍과 회화, 동경에 나타난 한선을 언급하였다. 또한, 동탁과 회화 등의 일본 자료에서 확인되는 고대 한선의 구조를 살펴봄으로써 당대의 전함, 나룻배 등의 제작기술을 정리하였다.

문헌사료를 바탕으로 한 기존의 연구동향은 2000년대에 들어서면서 수중발굴성과를 바탕으로 한 연구로 흐름이 변화하였으며 이철한, 김병근, 노경정, 이준혁, 조진욱, 홍순재 등에 의해 연구되었다⁶. 이들은 수중 출토된 선박의 잔존 부재를 통해 선박의 복원을 시도하였고, 구조의 변천사를 정리하며 이를 바탕으로 선박의 선후관계를 설정하고 시기 구분을 시도하였다. 특정 선박의 형식을 구분하며 시기를 설정하는 연구부터, 동아시아의 항해 흐름속에서 선박의 역할과 무역 경로를 파악하는 등 다양한 연구가 진행되었다.

- 출수 유물 연구

출수 유물은 크게 도자기류, 목간/죽찰류, 선상생활용품류 등으로 구분 가능하다. 가장 많은 수량을 차지하는 도자기가 상대적으로 많이 연구되었으며, 신안선 출수 도자기에서부터 본격적으로 연구가 시작되었다.

고미경⁷은 지난 40년간의 신안선 출수 도자기 연구 성과를 정리하며 70년대부터 90년대까지를 도자기 연구의 기초를 닦는 시기로 정의하였고, 2000년대부터 연구가 본격적으로 발전한 시기로 구분을 하였다. 이를 바탕으로 앞으로의 신안선 출수 도자기

⁴ 김재근, 『韓國船舶史研究』, 서울大學校出版部, 1984. ; 『우리배의 歷史』, 서울大學校出版部, 1989. ; 『續韓國船舶史研究』, 서울大學校出版部, 1994.

⁵ 이원식, 『한국의 배』, 대원사, 1990.

⁶ 이철한, 「안좌도 침몰선의 구조 연구」, 석사학위논문 목포대학교 대학원, 2009. 김병근, 「水中考古學에 의한 동아시아 貿易關係 研究」, 건국대학교 대학원 석사학위논문 2003. ; 「수중발굴 고려선박 구조와 시대구분 고찰」, 『해양문화재』(3), 2010, 127-173쪽. ; 「신안선 적재 자단목의 고찰」, 『해양문화재』(6), 2013, 35-70쪽. 노경정, 「高麗時代 船舶의 構造 變遷 研究」, 전남대학교 대학원 석사학위논문, 2010. 이준혁, 「고려시대 배(船)의 변화와 그 의미」, 『역사와 세계』(38), 2010, 145-177쪽. ; 「조선초기 조선(造船)기술의 발달과 마도4호선」, 『지역과 역사』(42), 2018, 199-227쪽. 조진욱, 「高麗船 船低構造의 연구」, 부산대학교 대학원 석사학위논문, 2014. 김응호 외 3인, 「수중출수된 고선박의 구조와 목재수종의 변화」, 『해양문화재』(14), 2021, 263-285쪽. 홍순재, 「고려시대 난파선의 구조와 제작기술의 변천」, 『해양문화재』(4), 2011, 233-288 쪽. ; 「고려초기 나주선 구조 및 크기 재해석」, 『해양문화재』(18), 2023, 127-159쪽. ; 「韓船 研究」, 국립목포대학교 일반대학원 국내박사학위논문, 2024.

⁷ 고미경, 「신안 해저 출토 용천요 靑瓷 研究」, 명지대학교 대학원 석사학위논문, 2006. ; 「신안선 도자기 연구 40년과 쟁점」, 『해양문화재』(9), 2016, 180-195쪽.

연구의 방향을 제시하였으며, 한·중·일 공동 조사 연구 프로젝트와 같은 글로벌 연구로의 전환 필요성을 강조하였다.

이밖에 강건신, 김성아, 김영미, 장효진, 한성욱 등에 의해 신안선 출수 도자 유물 연구⁸가 이루어졌다.

신안선 출수 자기 외에도 엄그림⁹은 태안 마도4호선 출수 분청사기의 추정 제작시기를 토대로 마도4호선의 침몰시기를 추정하였고, 유수일¹⁰은 태안 마도 1·2·3선 출수 고려청자의 기형과 문양을 정리하여, 이를 바탕으로 고려 해상 교역의 유통 경로를 추적하고자 하였다. 신종국¹¹은 고려 선박 출수 도기호의 제작 유형과 유통과정을 추적하였고, ‘완도선유형’ 도기를 정의하였다. 정보람¹²은 군산 십이동파선 출수 청자의 생산지와 제작시기를 추정함으로써 십이동파도선의 성격을 청자 공물선으로 추정하였다. 신안선을 중심으로 연구된 도자기류와는 달리 목간/죽찰류는 태안 해역을 중심으로 이루어졌다. 이는 태안 지역에서 발견된 목간이 현재 고려시대 목간의 유일한 발견 사례로, 학술적인 가치가 매우 높기 때문이다.¹³ 태안선에서 목간이 발견된 이후 고려 선박 목간 연구가 활발히 이루어졌으며, 임경희¹⁴가 목간의 판독, 해석, 형태분류 등을 수행하며 목간 연구의 기반을 마련하였다. 이후 한정훈¹⁵의 형태적 특징, 정현숙¹⁶의 서체적 특징, 신종국¹⁷의 필적과 제작 방식, 강재광¹⁸의 문헌 사료를 바탕으로 내용 해석, 김재홍¹⁹의 작성방식에 대한 연구 등 다양한 분야로 확장되어 이어지고 있다.

⁸ 강건신, 박대남(번역) 「고려청자, 조선 청화백자의 경덕진요와의 관계 고찰 -경덕진 송원시기 자기수출과 신안침몰선의 자기 중심으로-」, 『동양미술사학』(3.0), 2015, 165-189쪽.; 성고운(번역) 「경덕진 낙마교요 출토 원대 백자 및 청화백자 고찰 : 신안선 출수 백자 관련 문제를 겸하며」, 『아시아 도자문화 연구』(4), 2021, 5-23쪽. 김성아, 「新安船 出水 倣古銅器의 기형과 용도」, 『美術史學』(29), 2015, 103-134쪽. 김영미, 「신안선 도자기 연구 현황과 전망」, 『아시아 도자문화 연구』(3), 2020, 53-79쪽. 장효진, 「신안선 출수 자기 고족배로 본 중·일 도자 교류의 일면—출수 현황 및 용례 검토를 중심으로—」, 『동양미술사학』(13), 2021, 151-177쪽. 한성욱, 「新安船 出土 高麗靑瓷의 研究」, 『지방사와 지방문화』(10);2, 2007, 7-32쪽.

⁹ 엄그림, 「조선시대 馬島4호선 出水 분청사기 연구」, 부산대학교 대학원 석사학위논문, 2018.

¹⁰ 유수일, 「태안 마도선(1·2·3호) 출수 고려청자 연구」, 명지대학교 국내석사학위논문, 2019.; 「태안 마도선(1·2호)의 성격과 출수청자의 소비재적 특징」, 『미술사와 문화유산』(10), 2022, 39-67쪽.

¹¹ 신종국, 「고려 선박 출수 도기호의 제작유형과 생산지역 검토」, 『역사와 역사교육』(33), 2017, 175-207쪽.; 「고려 침몰선 출수 도기의 생산과 해상유통 - ‘완도선유형’ 도기를 중심으로 -」, 『島嶼文化』(0.52), 2018, 119-151쪽.

¹² 정보람, 「군산 십이동파도선 출수 고려청자 연구」, 충북대학교 대학원 석사학위청구논문, 2022.; 「군산 십이동파도선 출수 고려청자의 생산과 의미」, 『湖南 考古學報 72.- (2022): 388-419.

¹³ 이연재, 「고려시대 화물표 목간의 특징에 대한 고찰-중국 송원대 목간과의 비교를 중심으로-」, 『문화재』(54), 2021, 60-77쪽.

¹⁴ 임경희·최연식, 「태안 청자운반선 출토 고려 목간의 현황과 내용」, 『목간과 문자』(1), 2008, 335-350쪽.; 「태안 마도1호선 발굴 목간의 현황과 내용」, 『목간과 문자』(5), 2009, 115-140쪽. 임경희, 「마도2호선 발굴 목간의 판독과 분류」, 『목간과 문자』(6), 2010, 36-49쪽.; 「마도3호선 발굴 목간의 현황과 판독」, 『목간과 문자』(8), 2011, 207-226쪽.

¹⁵ 한정훈, 「태안해역 출수 木簡의 비교를 통한 해운활동 고찰 -마도 4호선을 중심으로-」, 『목간과 문자』, 2017, 79-97쪽.

¹⁶ 정현숙, 「태안해역 출수 고려 목간의 서체적 특징- 마도 1·2·3호선 목간을 중심으로 -」, 『목간과 문자』, 2017, 99-136쪽.

¹⁷ 신종국, 「고려 침몰선 출수 목간의 제작과 작성에 대한 연구(1) - 목간 필적과 제작의 동일성 검토를 중심으로 -」, 『해양문화재』(15), 2021, 223-265쪽.

¹⁸ 강재광, 「馬島3호선 木簡을 통해 본 金俊政權의 支持基盤 - 三別抄.重房관련 木簡分析을 중심으로 -」, 『東方學』(29), 2013, 187-220쪽.

¹⁹ 김재홍, 「고려 출수 목간의 지역별 문서양식과 선적방식」, 『목간과 문자』(19), 2017, 53-77쪽.

1.2.3. 디지털 기반의 고선박 연구사

디지털을 기반으로 하는 고선박 연구는 크게 고선박 복원, 콘텐츠 관련 연구, 데이터 설계 및 구축, 데이터 분석 등의 분야로 진행되고 있다. 우리나라에서는 고선박 복원에 관련된 연구 및 보존과학분야에서의 분석 연구가 활발히 진행되었으며, 나머지 분야에 대한 연구는 아직 충분히 진행되지 않았다.

- 고선박 복원

해양고고학에서 복원은 그래픽 복원, 3차원 복원 그리고 물리적 복원 총 세가지 형태로 이루어진다²⁰. 그래픽 복원은 2차원으로 이루어지며, 그 한계점은 3차원 모델로 보완할 수 있다. 물리적 복원은 발굴된 목재를 사용하여 실물 크기의 선박을 재건하는 것을 의미하며, 이는 선박 복원의 정점에 해당 되지만, 매우 비용이 많이 들고 복잡하며 시간이 많이 소요된다. 복원의 형태와 상관없이 보통 최종 결과물은 텍스트, 사진, 도면으로 구성된 보고서의 형태를 취한다²¹

우리나라에서 디지털 및 물리적 선박 복원은 국립해양유산연구소가 중심으로 진행하고 있으며 2024년 현재까지 실물 복원된 선박은 달리도선²², 마도1호선²³, 신안선²⁴, 십이동파도선²⁵, 완도선²⁶ 총 5척이다.

[표 I - 2] 선박 복원 현황표

선박명	내용	보고서 발간년도
마도1호선	선형구조 연구와 복원선박 제작	2013
달리도선	난파선 실물 복원 및 선형구조 연구	2013
신안선	난파선 실물 복원 및 선형구조 연구	2018
십이동파도선	난파선 실물 복원	2021
완도선	난파선 실물 복원	2023

²⁰ Steffy, J. Richard, "Wooden ship building and the interpretation of shipwrecks" Texas: Texas A&M University Press, 1994.

²¹ Monroy Cobar, Carlos A. "A Digital Library Approach to the Reconstruction of Ancient Sunken Ships". Doctoral dissertation, Texas A&M University. 2010.

²² 국립해양문화재연구소, 『고선박(난파선) 복원 보고서 2 - 달리도선』, 2013

²³ 국립해양문화재연구소, 『고선박(난파선) 복원 보고서 3 - 태안 마도1호선』, 2013

²⁴ 국립해양문화재연구소, 『고선박(난파선) 복원 보고서 4 - 신안선 원형복원』, 2018

²⁵ 국립해양문화재연구소, 『십이동파도선 원형복원보고서』, 2021

²⁶ 국립해양문화재연구소, 『완도선 원형복원보고서』, 2023

- 데이터 설계 및 구축

J.Steffy는 1994년에 "부식된 목재 조각과 깨진 유물들은 방대한 정보를 구성하지만, 이러한 지식은 적절한 접근 방법을 개발하지 않는 한 인식되지 않은 상태로 남을 것이다"²⁷라며 발굴과정에서 생성되는 고선박의 방대한 지식자료를 데이터로 가공하고 배포해야 한다고 주장하였다. 이후 2003년에 고선박에 대한 데이터베이스를 MS Access에 적재하며, 선박연구사상 최초로 데이터화를 시도하였으나, 데이터를 공개하지 않아 원 데이터를 확인할 수 없다는 아쉬움이 존재한다.

데이터베이스 이외의 선박 관련 온톨로지는 미 해군이 선박에 대한 기본 정보를 설명하기 위해 만든 US.Navy²⁸, 미국 함선과 해군 시설에 대한 Naval Ontology²⁹, 해양 환경에서 선박의 이동, 미사일 탄도 등 함선과 관련된 VesselAI Ontology³⁰, 1850년대부터 1920년대까지의 항해 정보 기술 온톨로지인 Sea_Lit³¹ 등이 있다.

하지만, 위 온톨로지들은 선박의 구조적 측면이 아닌 전체적인 특성에 집중하였으며, 목재로 제작된 고선박이 아니라 철제로 제작된 함선 또는 유람선과 같은 근현대 선박 특징을 중심으로 설계하였기 때문에 본 연구에서는 참조하지 못하였다.

3. 연구 방법

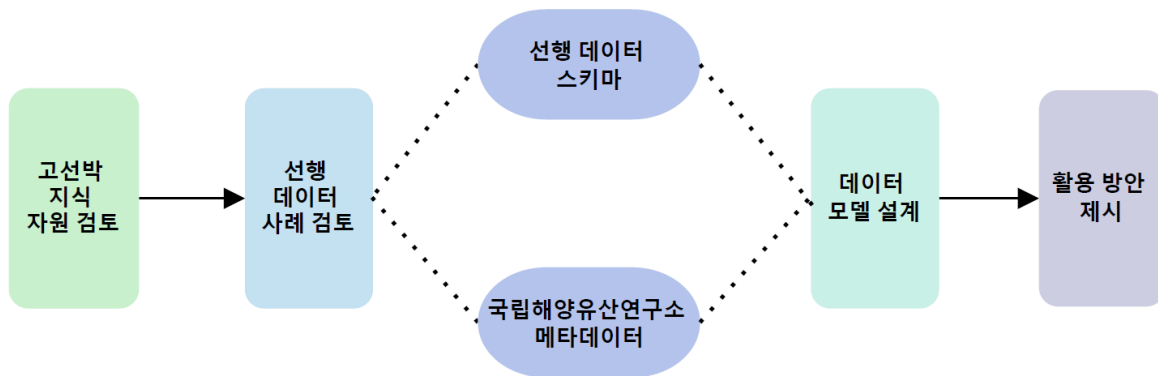
²⁷ Steffy, J. Richard, *Ibid*, 1쪽

²⁸ U.S. Navy Ships in DAML, <https://www.daml.org/2002/03/usnships/> (2024.08.15)

²⁹ Naval Ontology Specification - 0.3, <https://rdf.muninn-project.org/ontologies/naval-en.html> (2024.08.15)

³⁰ VesselAI Ontology, http://83.212.101.70/vesselAI_ontology.html (2024.08.15)

³¹ Kritsotaki, A., Fafalios, P., & Doerr, M. (2022). SeaLiT Ontology - An extension of CIDOC-CRM for the modelling of Maritime History information (1.1) [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6797750> (2024.08.15)

[그림 I - 1] 연구 과정 순서도³²

Ⅱ. 고선박 지식 정보 자원 탐구

본 논문에서의 연구 대상은 고선박 그 자체와, 고선박과 관련된 모든 정보 요소를 대상으로 한다. 고선박이 출수된 유적정보, 함께 발견된 출토 유물, 발굴부터 보존·복원·전시 등의 사건 등 고고학적으로 유의미한 모든 정보뿐만 아니라, 선박의 역사적 맥락을 파악할 수 있는 사료까지도 모두 포함하고자 한다. 이는 아래 [표 Ⅱ-1] 과 같이 정리 할 수 있다. 이러한 자원을 분류하는 작업은 지식 데이터 설계 중 클래스와 오브젝트 프로퍼티, 그리고 데이터 프로퍼티를 정의하기 위해 필수적으로 선행되어야 한다.

[표 Ⅱ-1] 고선박 지식 정보 자원 분류

정보 종류	설명
문화유산 정보	문화유산 지정 사항에 대한 정보
구조 정보	선박 선체 구조에 관한 상세 정보
유물 정보	동일 유적에서 출토된 유물과 관련된 정보
유구/유적 정보	유물/선박이 출토된 유구/유적의 정보
기록 정보	목간 기록 정보와 관련된 사료 정보
사건 정보	발굴, 보존, 복원, 전시등 관련 사건 상세 정보

³² 본 순서도는 HTML5와 자바스크립트 기반의 크로스 플랫폼 그래프 작성 소프트웨어 애플리케이션인 [diagrams.net\(draw.io\)](https://www.drawio.com/) 을 이용해 제작하였다.([diagrams.net](https://www.drawio.com/), <https://www.drawio.com/>)

학술 정보	선박을 대상으로 이루어진 학술 연구 관련 정보
-------	---------------------------

2.1. 문화유산 정보

국립해양유산연구소에서는 소장품을 ①선박,항해도구(14건) ②금속유물(31건) ③도자기(18,284건) ④목간,목서(16건) ⑤종교,민속(4건) ⑥매병(29건) ⑦보물(9건), 총 7가지 분류로 구분하였다.

메타데이터는 ‘항목명’, ‘한문명’, ‘영문명’, ‘등록명칭’, ‘국적/시대’, ‘출토지’, ‘분류’, ‘재질’, ‘크기’, ‘번호’, ‘전시위치’로 소장품에 따라 없는 데이터가 존재하며, 지정유산의 경우 ‘지정문화재’³³항목이 추가된다.

[표 00] 소장품 정보 - 선박³⁴

메타데이터	예시
등록명칭	완도선
한문명	莞島船
영문명	Wando Shipwreck
국적/시대	한국/고려
출토지	전라남도 완도군
분류	교통/통신 -교통운송-수상-화물선
재질	나무-기타
크기	추정 길이 10m, 너비 3.5m, 깊이 1.7m / 잔존 길이 7.3m,너비 3.5m, 깊이 1.6m
번호	해양유물16946
전시위치	목포해양유물전시관 제1전시실(한국해양교류실)

[표 00] 소장품 정보 - 보물³⁵

³³ ‘지정문화재’의 명칭은 ‘지정유산’으로 바뀌었지만, 국립해양유산연구소에서의 표기는 2024년 8월 현재 바뀌지 않았다.

³⁴ “완도선”, 국립해양유산연구소, <https://www.seamuse.go.kr/resources/collection/info/20801>(2014.08.15)

³⁵ “청자 국화 모란 버드나무 갈대 대나무 무늬 매병”, 국립해양유산연구소, <https://www.seamuse.go.kr/resources/collection/info/19092> (2024.08.15)

항목명	예시
등록명칭	청자상감국화모란유로죽문매병
한문명	靑磁象嵌菊花牡丹柳蘆竹文梅瓶
영문명	Celadon Prunus Vase with Inlaid Peony, Chrysanthemum and Willow Tree Design
국적/시대	한국 /고려
출토지	충청남도 태안군
분류	식 -음식기 -저장운반 -병
재질	도자기 -청자
크기	높이 39.1/38.9cm, 입지름 7.1cm, 바닥지름 14.2
번호	마도1193
지정문화재	보물
전시위치	태안해양유물전시관 기획전시실

2.2. 구조 정보

우리나라 전통 선박인 ‘한선’의 구조는 크게 본체구조, 추진구조, 내부구조, 연결구조, 결속구조로 나눌 수 있다.³⁶

2.3. 출토 유물 정보

도기는 국내 수중발굴조사를 통해 발견되는 유물 중 상당수의 비율을 차지함에도 불구하고, 비슷한 수로 출토되는 청자에 비해 연구가 많이 이루어지지 않았다. 이러한 현 상황을 개선하기 위해 국립해양연구소에서는 고려도기DB를 구축하였고, 고려시대 해양, 고분, 생활, 생산유적 930여 곳과 3,800여 점의 종합 자료를 온라인으로 서비스하고 있다.³⁷

³⁶ 대부분의 연구자가 한선의 구조를 크게 5개의 구조로 보는 것에는 이견이 없지만, 구조의 대상과 용어의 사용에는 차이가 있다. 본 논문에서는 홍순재(2024)의 분류안을 기준에 따라 구조를 구분하고자 한다.

³⁷ 국립해양유물연구소, <https://www.seamuse.go.kr/>

고려도기DB는 ①유적 ②도기 ③전자도면 ④자료집으로 구분하였다.

②도기DB는 총 3,749건의 도기 데이터를 제공한다. 데이터 항목은 ‘유물번호’, ‘기종군’, ‘기형’, ‘구경’, ‘목높이’ 등 총 28개의 항목으로 구성되어 있으며 ‘유적종류’, ‘유적종류’ 등 출토 유적 정보와 관련된 항목은 유적DB의 항목을 사용하였다. ‘유물번호’는 유적DB에서 부여한 ‘유적번호’에 순서대로 001, 002, 003 등 숫자를 추가하여 ‘010101-001’, ‘022505-007’ 등의 번호가 사용된다. 고려도기DB도 유적DB와 마찬가지로 전체 데이터를 Excell로 다운 가능하다.

2.4. 유구/유적 정보

①유적DB는 ‘유적번호’, ‘유적명’, ‘유적종류’, ‘유구현황’ 등 총 13개의 항목으로 구성되어 있다[표 00]. ‘유적번호’는 새로운 유적이 확인되어도 번호를 쉽게 부여할 수 있도록, 지역별로 구분하여 부여하였다. 지역번호는 가나다 순으로 광역지역별 번호와 기초지역별 번호를 조합하여 부여하였다. 예를 들어 강원도(01) 강릉시(01)에 위치한 유적은 ‘0101-’, 경기도(02) 가평군(01)에 위치한 유적은 ‘0201-’로 지역번호를 부여하였다. 그리고 같은 지역에 위치한 유적에 대해서 다시 보고서 발간년도와 조사시점 순으로 번호를 부여하였다.³⁸ 유적종류는 해양유적, 생활유적, 분묘유적, 도자기생산유적, 복합유적으로 구분된다.

유적은 총 923건의 자료가 공개되어 있으며, 상세 검색을 통해 원하는 조건을 가진 유적만 필터링 가능하다. 검색 결과는 화면상으로는 ‘유적번호’, ‘보고서명’, ‘유적종류’, ‘유구현황’, ‘발간기관’ 항목만 확인 가능하며, 전체 데이터는 Excell로 다운받을 수 있

³⁸ 허문영, 2021, 「고려도기 데이터베이스 구축과 활용」, 『해양출수 고려도기의 제작과 사용』, 국립해양문화재연구소·한국중세고고학회, p.24

[표 00] 고려도기DB - 유적DB 일부³⁹

유적 번호	유적명	유적 종류	광역시	기초	세부지역	조사면적	조사기간	유구 현황	수록 도기	보고서명	발간기관	발간 연도
130801	목포 달리도선	해양유 적	전남	목포시	달동 달리도 북서쪽 조간대	540㎡	1995.06.08~07.29	침몰선1	0	목포 달리도배 발굴조사	국립해양유물 전시관	1999
131204	신안 신안선	해양유 적	전남	신안군	증도면 방축리 도덕도 해역	256㎡	1976~1984	침몰선1	2	신안해저문화재조사 보고 총서I -무시유도기-	국립중앙박물 관	2016
161401	태안 태안선	해양유 적	충남	태안군	근흥면 대섬	96㎡	2007.07.04~07.26 2007.08.05~10.24	침몰선1	10	고려청자보물선 태안 대섬 수중발굴 조사보고서	국립해양문화 재연구소	2009
161402	태안 마도1호선	해양유 적	충남	태안군	근흥면 마도	400㎡	2008.07.07~07.12 2009.04.27~11.15	침몰선1	42	태안 마도1호선 수중발굴조사 보고서	국립해양문화 재연구소	2010
161403	태안 마도2호선	해양유 적	충남	태안군	근흥면 마도	144㎡	2010.05.04~10.20	침몰선1	22	태안 마도2호선 수중발굴조사 보고서	국립해양문화 재연구소	2011
161404	태안 마도 해저유적	해양유 적	충남	태안군	근흥면 마도해역 근흥면 마도해역	3,140,000㎡ 7,065,000㎡	1차: 2009.04.27.~10.30 2차: 2010.06.10.~11.03 3차: 2011.05.06.~10.20 4차: 2012.05.07.~10.28 5차: 2014.06.01~11.06	해양유물 산포지	26	태안 마도 해역 탐사보고서 태안 마도 해역 시굴조사보고서	국립해양문화 재연구소, 국립해양문화 재연구소	2011, 2017

³⁹ “유적”, 국립해양유물연구소, <https://www.seamuse.go.kr/resources/goryeo/ruins> (2024.08.20)

2.5. 기록 정보

2.6. 사건 정보

2.7. 학술 정보

Ⅲ. 문화유산 분야 데이터 모델 검토

3.1. CIDOC-CRM⁴⁰

CIDOC-CRM은 국제박물관협회(International Council of Museums, ICOM)에서 개발한 개념 참조 모델(Concept Reference Model)로 문화유산 분야에서 참조 가능한 온톨로지 모델이다. 문화유산과 관련된 모든 텍스트 자료, 시청각 자료, 구술 자료 등 다양한 분야에서 얻어진 모든 정보를 통합하고 재구성하기 위한 모델로, 10개⁴¹의 상호호환 가능한 모델로 확장 가능하다[표 00].

[표 Ⅲ - 1] 국제박물관협회 CIDOC CRM과 호환 가능한 온톨로지 분석⁴²

온톨로지	식별자		분야	특징
	클래스	속성		
CIDOC CRM	E	P	문화유산	공식 문화유산 온톨로지로서 다양한 상황을 기술하기 위해 개선과 확장이 진행되고 있다.
PRESSoo	Z	Y	연속 간행물	CIDOC-CRM과 FRBRoo의 확장으로, 연속 간행물을 표현할 때 발생하는 복잡성을 해결 가능한 모델이다.
CRMinf	I	J	추론	전제와 결론, 추론 활동 간의 의미론적 관계를 기술
CRMarchaeo	A	AP	고고학, 지질학, 층서학	고고학 발굴 과정에서 나타나는 상황을 표현
CRMsci	S	O	과학적 관찰, 측정	여러 상황을 진행하는 과정에서 나타나는 데이터 처리 상황을 표현

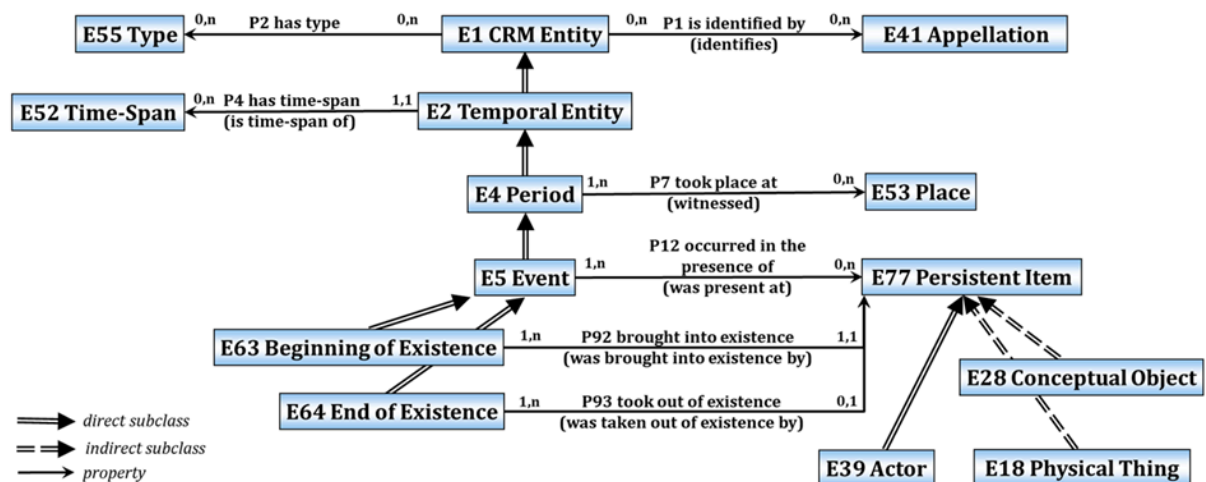
⁴⁰ CIDOC-CRM, <https://cidoc-crm.org/> (검색일: 2024.08.15)

⁴¹ 2024년 8월 기준으로 LRMoo는 운용 중지하여 총 10개로의 확장이 가능하다.
<https://cidoc-crm.org/frbroo/ModelVersion/lrmoo-f.k.a.-frbroo-v.0.6> (2024.08.26)

⁴² 김보람, 이종욱, 「국제박물관협회 CIDOC CRM의 호환 온톨로지 분석과 사례 적용-한국전통문화대학교박물관 사례를 중심으로-」, 『한국박물관학회』(43), 2022, 257쪽의 표를 토대로 작성함

CRMgeo	SP	Q	시공간	GIS 지리 정보와 문화유산을 결합
CRMdig	D	L	과정과 출처	디지털 기술을 사용하여 생성되는 결과물의 과정과 출처를 표현
CRM	B	BP	고고학적 건축물	건물의 구조와 용도, 변화를 서술
CRMtex	TX	TXP	고문서	수작업으로 생산된 문서를 디지털로 식별할 때 발생하는 문제점을 해결
CRMsoc	socE	socP	인문학, 사회과학	사회 현상을 기술할 수 있는 온톨로지로 다양한 분야의 상황을 기술
CRMact	actE	actP	미래 사건, 계획	미래에 실현 가능한 계획과 상황을 기술
LRMoo	F	R	서지정보	도서관과 박물관 정보의 상호운용성을 위해 만들어졌으며, FRB _{Roo} 이 개선된 모델, 현재 운용하지 않음

CIDOC-CRM은 W3C의 권장 사항인 RDF와 호환 되는 용어를 일관되게 사용하여 컴퓨터 분야의 전문가와 문화유산 분야의 전문가 등 다양한 전공의 전문가들이 협업 가능하도록 노력하였다. 또한 OWL, 관계형(Relational) 스키마, 객체 지향형(Object-Oriented) 스키마로도 구현가능하며 RDF, JSON, LD, XML, OWL 등으로 인코딩 할 수 있다. 공통적으로 지니는 특성을 공유하는 항목의 범주인 클래스(Class)와 클래스에 속하는 실제 세계의 항목인 인스턴스(Instance), 두 클래스들 간의 관계를 정의하는 프로퍼티(Property), 프로퍼티가 일반적으로 정의되는 영역인 도메인(Domain)과 프로퍼티의 모든 값이 포함되는 레인지(Range) 등으로 구성된다. 2024년 3월에 공개된 Version 7.3⁴³에는 클래스는 99개, 프로퍼티는 200개이다. CIDOC에서 설계한 다른 모델과 구분하기 위하여, CIDOC-CRM의 클래스는 E(Entity)로 표시하고 뒤에 숫자를 붙여 계층을 구분한다.



[그림 III - 1] CIDOC-CRM 상위 클래스 및 프로퍼티⁴⁴

⁴³ CIDOC-CRM Version 7.3, https://www.cidoc-crm.org/sites/default/files/cidoc_crm_version_7.3.pdf

⁴⁴ 그림출처: CIDOC-CRM Version 7.3, 2024, 37쪽.

[그림 Ⅲ - 1] 에서 최상위 클래스 E1 CRM Entity와 직간접적으로 연결되는 하위 클래스를 볼 수 있다. E1 CRM Entity는 모든 CIDOC-CRM 클래스를 포함하는 추상적인 개념의 클래스이며, 하위 클래스(Subclass)로 E2 Temporal Entity, E52 Time-Span, E53 Place, E54 Dimension, E59 Primitive Value, E77 Persistent Item, E92 Spacetime Volume를 갖는다. E2 Temporal Entity는 시간을 표현하는 클래스로, 일정한 기간동안 발생한 모든 현상의 시간적인 정보를 표현한다. 예를 들어 청동기 시대, 1755년에 발생한 리스본 지진, 세종대왕의 재위 기간을 인스턴스로 가질 수 있다. E2 Temporal Entity는 하위클래스로 E3 Condition State, E4 Period를 갖으며, 모두 시공간적인 정보와 관련된 클래스들이다. CIDOC CRM을 사용했을 때의 이점은 국제기관과의 정보 교류에서 상호운용성을 높일 수 있으며, CIDOC CRM의 확장으로 데이터 교환이 가능해진 도서관 및 아카이브 기관도 박물관과 객관적인 정보 교환이 가능하다는 부분이다. 하지만 이를 위해서 박물관의 구성원으로 온톨로지를 연구하고 구축할 수 있는 인력이 요구되며, 국가유산 체계를 모두 기술할 수 있는 클래스와 속성에 관한 확장 연구가 필요하다.⁴⁵

3.2. Europeana Data Model⁴⁶

EDM(Europeana Data Model)은 유로피아나(Europeana)⁴⁷에서 문화유산과 관련된 정보를 기술하기 위해 유로피아나의 최초 모델인 Europeana Semantic Elements(ESE)⁴⁸가 갖고있던 여러가지 문제점들을 보완한 개선안으로, 개방형 웹기반 시맨틱 프레임워크를 채택하였다. 여러 기관의 문화유산 데이터들을 의미적으로 재가공하여 시맨틱 웹을 구현하고 LOD 환경을 이루고자 하였으며, 이는 단순한 데이터 수집을 넘어 데이터의 의미적 연결을 통한 지식 영역 형성을 가능하게 하였다.

EDM은 18개의 클래스와 79개의 프로퍼티로 이루어지는데, 클래스는 3개의 핵심 클래스와 4개의 맥락적 클래스로 구분할 수 있다[표 00].

[표 Ⅲ - 2] EDM의 핵심 클래스와 맥락적 클래스

구분	prefix	Class	Definition
핵심 클래스 (Core Classes)	edm:	ProvidedCHO	유로피아나가 관련 기술문을 보유하고 있는 문화유산 객체
	edm:	WebResource	최소 하나의 웹 표현, 또는 최소 하나의 URI를 갖는 정보 자원

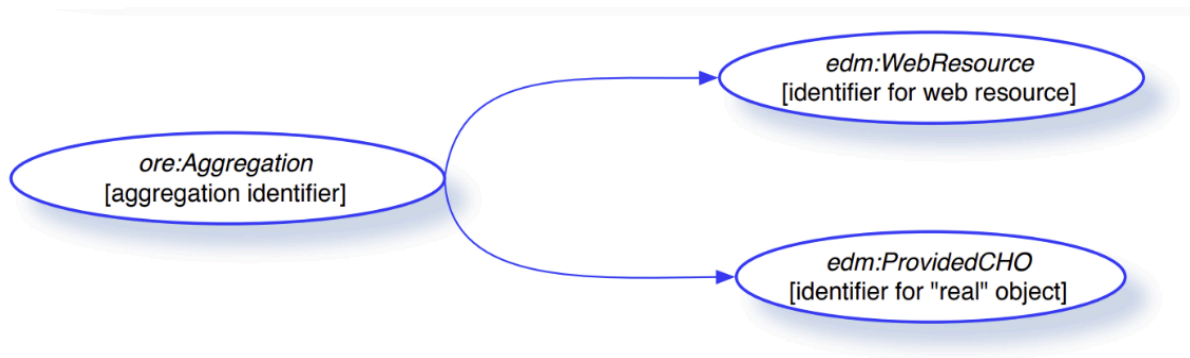
⁴⁵ 김보람, 이종욱, 「국제박물관협의회 CIDOC CRM의 호환 온톨로지 분석과 사례 적용-한국전통문화대학교박물관 사례를 중심으로-」, 『한국박물관학회』(43), 2022, 264쪽.

⁴⁶ Europeana, <https://pro.europeana.eu/> (검색일: 2024.08.15)

⁴⁷ 유로피아나는 유럽연합(EU)에 의해 제작된 웹 포털로, 유럽 문화 유산 자원을 수집하여 정보를 제공하는 기관이다.

⁴⁸ Europeana Semantic Elements Documentation, <https://pro.europeana.eu/page/ese-documentation> (2024.08.20)

	ore:	Aggregation	집성된 자원 집합을 하나의 자원으로 취급할 수 있도록 그룹화 하기 위해 사용된다. Aggragation 을 통해 문화유산 객체의 모든 요소를 그룹화 할 수 있다.
맥락적 클래스 (Context ual Classes)	edm:	Agent	개인 또는 단체를 말한다.
	edm:	Place	(CIDOC CRM) 물리학의 순수한 의미에서 시간적 현상과 물질로부터 독립된 시공간적 범위, 특히 지구 표면상의 범위이다.
	edm:	TimeSpan	(CIDOC CRM) 추상적인 시간적 범위. 즉, 시작, 끝, 지속시간 등의 요소가 해당 된다.
	skos:	Concept	자원을 맥락화 할 때 사용하는 개념으로, 특정 아이디어나 관념·개념을 설명할 때 사용된다.



[그림 Ⅲ - 2] EDM의 세 가지 핵심 클래스: edm:ProvidedCHO, edm:WebResource, ore:Aggregation

3.3. AO-CAT⁴⁹

ARIADNE(Advanced Research Infrastructure for Archaeological Dataset Networking in Europe)에서 구축한 AO-CAT Ontology

3.4. EKC Data Model⁵⁰

⁴⁹ Felicetti, A., Meghini, C., Richards, J., & Theodoridou, M. (2023). The AO-Cat Ontology (1.2). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7818375>

⁵⁰ 한국학중앙연구원
디지털인문학연구소, https://dh.aks.ac.kr/hanyang2/wiki/index.php/Ontology:EKC_2022 (검색일: 2024

IV. 고선박 데이터 모델 사례

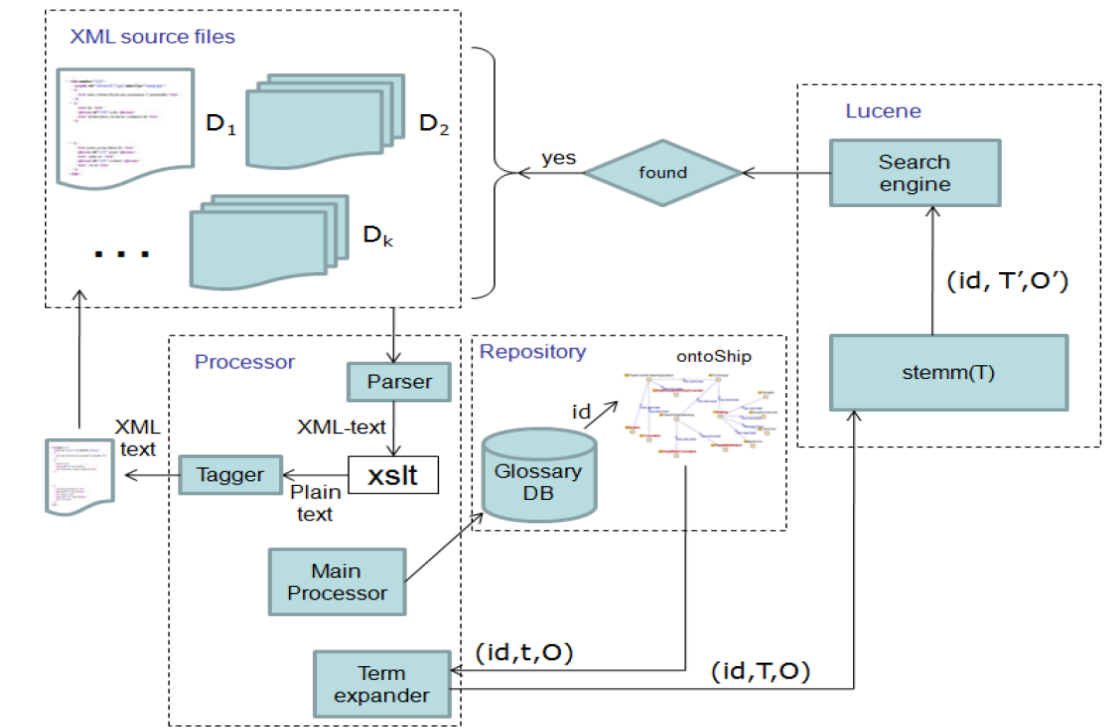
“A Digital Library Approach to the Reconstruction of Ancient Sunken Ships”⁵¹

해당 논문은 Carlos A. Monroy Cobar(이하 C. Monroy)가 2010년에 발표한 Texas A&M University에서의 박사 학위 논문으로, 미국 국립과학재단(National Science Foundation)의 IIS-0534314(2006-2009)에 의해 지원된 NADL(The Nautical Archaeology Digital Library)⁵² 프로젝트를 기반으로 한다. NADL은 Texas A&M University's Center for the Study of Digital Libraries (CSDL)와 J. Richard Steffy Ship Reconstruction Laboratory (ShipLAB) 연구자들의 협업으로 시작되었으며 현재의 NADL은 Centre for Maritime Archaeology at the University of Coimbra (CAM-UC)의 일부이자 전세계 수중고고학자들의 커뮤니티로서 운영된다. NADL(2006-2009) 프로젝트는 수중 고고학 발굴 과정에서 생성되는 모든 데이터와 정보를 선박 잔존물과 함께 관리, 분류, 저장하는 기틀을 설계하기 위한 목표로 시작되었다.

C.Monroy는 본 논문에서 고대 침몰선(Ancient Sunken Ship) 복원을 위해 디지털 라이브러리 접근 방식을 이용하여 텍스트 자료와 이미지 자료, 그리고 고고학 자료를 통합하는 프레임워크를 제안하였다[IV - 1]. 통합의 대상인 텍스트 자료는 선박 기술 문서와 논문을 비롯한 문헌들이며, 이미지 자료는 선박 목재 사진, 구성 요소 사진 등 발굴 사진과 선박 기술 문헌에서 수집된 사진들, 고고학적 자료는 발굴 과정에서 생성된 데이터와 정보를 중심으로 수집하였다.

⁵¹ Monroy Cobar, Carlos A, *Ibid.*

⁵² The Nautical Archaeology Digital Library, <https://shiplib.org/> (검색일: 2024.08.15)

[IV - 1] 본 논문에서 제안된 프레임워크의 시스템 구조 모식도⁵³

앞서 수집한 문헌(D_1, D_2, \dots)은 페이지별로 분리하여 하나의 XML파일로 인코딩하였다. 파서(Parser)⁵⁴가 `<folio>`, `<text>`, `<graphic>` 등의 태그를 인식하고 구조화된 데이터로 변환하면, XSLT⁵⁵가 XML 데이터를 순수 텍스트(Plain text)로 변환한다. 이후 태거(Tagger)가 용어사전(Glossary DB)과 비교하며 순수 텍스트에서 단어를 검색한다. 단어 검색을 위해서는 어간추출기를 사용해 단어의 어간을 추출하고, 정보 검색 라이브러리인 아파치 루씬(Apache Lucene)⁵⁶를 이용하여 단어를 검색한다. 만약 태거가 순수 텍스트에서 용어사전과 일치하는 단어를 발견하면, 용어사전에서 가져온 고유 식별키(id)를 그 단어에 포함하는 태그를 추가한다. 이렇게 새롭게 태깅된 단어는 용어집을 검색할 때 활용될 수 있다. 만약 일치하는 단어가 없을 경우 별도의 행동을 취하지 않는다. 이후 새롭게 추가된 어휘는 XML 파일에 반영된다.

```
<!DOCTYPE nadl_text [
<!ELEMENT nadl_text (folio)>
<!ELEMENT folio (graphic, 1*)>
<!ELEMENT graphic (#PCDATA)>
```

⁵³ Monroy Cobar, Carlos A, *Ibid*, 76쪽

⁵⁴ 파서(Parser)는 XML 파일의 유효성(Validation) 검사, 문법 오류 검사등의 역할을 하는 도구를 말한다.

⁵⁵ XSLT는 XML 문서를 XSL 서식 지정 개체로 구성된 문서로 변환하거나 HTML, XHTML 또는 SVG같은 다른 형식으로 변환하는 역할을 한다.(출처: W3C, <https://www.w3.org/>)

⁵⁶ 아파치 루씬(Apache Lucene)은 자바(Java)로 작성된 고성능 검색 엔진 라이브러리로, 구조화된 검색, 전체 텍스트 검색, 철자 교정 또는 쿼리 제안이 필요한 거의 모든 애플리케이션에 적합한 기술이다. (출처: Apache Lucene, <https://lucene.apache.org/>)

```

<!ELEMENT l (text+, glossary*, add*, del*, note*)>
<!ELEMENT text (#PCDATA)>
<!ELEMENT glossary (#PCDATA)>
<!ELEMENT add (#PCDATA)>
<!ELEMENT del (#PCDATA)>
<!ELEMENT note (#PCDATA)>
<!ATTLIST nadl_text folio CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST graphic url CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST graphic mimeType CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST glossary id CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST add id CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST add place CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST del id CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST del type CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST note id CDATA #REQUIRED>
]>

```

위 DTD⁵⁷는 XML에서 텍스트 처리를 위한 파일로 'nadel_text' 라는 최상위 요소(element)를 정의하고 있으며 'folio'라는 하위 요소를 포함한다. 'folio'요소는 하나의 'graphic'요소와 0개 이상의 'l' 요소를 포함한다. 'l' 요소는 1개 이상의 'text'와 0개 이상의 'glossary', 'add', 'del', 'note' 요소를 가질 수 있다. 언급된 모든 요소 PCDATA⁵⁸로 파싱된 문자 데이터를 포함한다. 'nadel_text' 요소는 'folio' 라는 속성을 가질 수 있으며, 'graphic' 요소는 'url' 과 'mimeType'속성을 가질 수 있다. 'glossary' 와 'note' 요소는 'id'속성만 갖으며 'add' 요소는 'id'와 'place' 속성을 'del' 요소는 'id'와 'type' 속성을 가질 수 있다. 또한 모든 요소는 필수 속성(Required)이며 CDATA⁵⁹로 파싱되지 않는 데이터를 포함한다.

C.Monroy가 제시한 프레임워크의 중요한 구성요소로 *glosShip*과 *ontoShipDS*이 있다. *glosShip*은 관계형 데이터베이스(RDB, Relational Database)를 기반으로 하는 다국어 선박용어집(a multilingual glossary of nautical terms)이며, *ontoShipDS*는 목조 선박을 설명하는 RDF-OWL기반의 온톨로지이다.

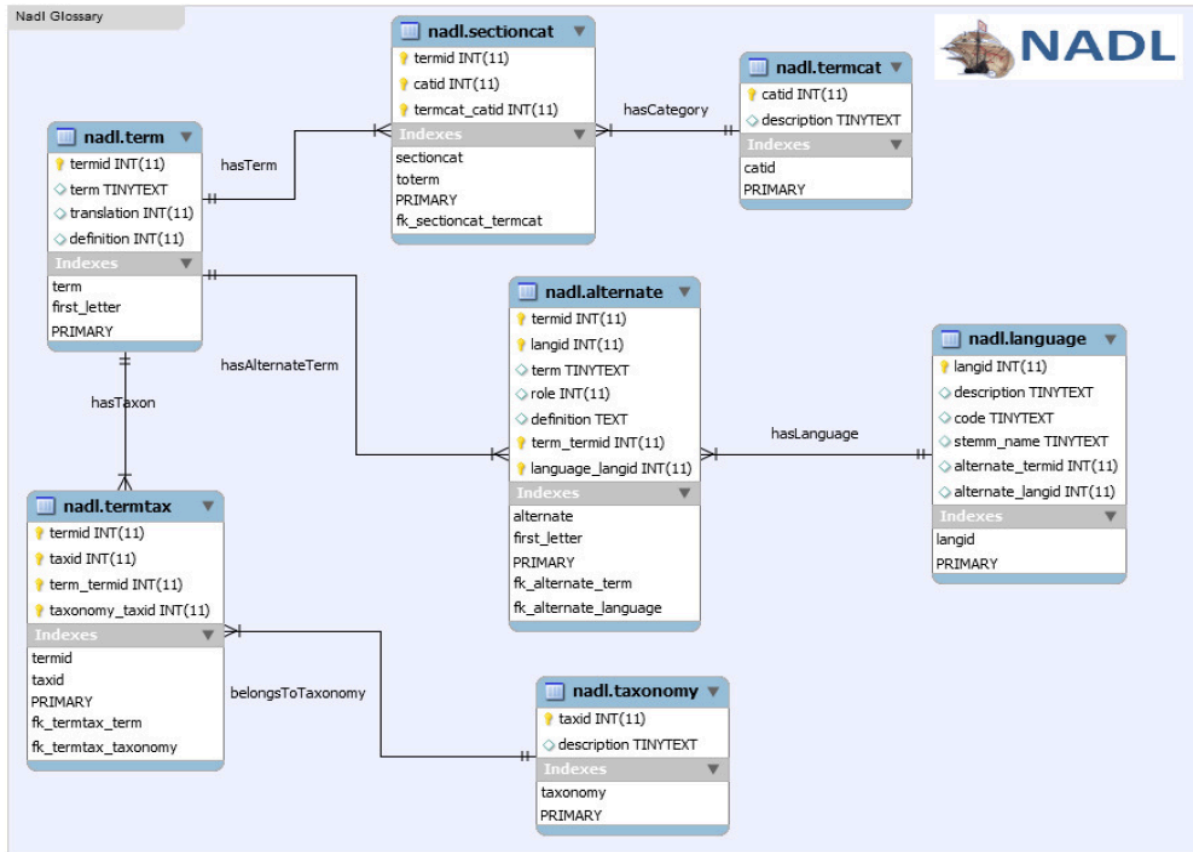
- *glosShip*

⁵⁷ DTD란 Document Type Definition의 약자로, XML 문서의 구조와 요소 및 속성을 정의한다.(출처: W3schools, <https://www.w3schools.com/>)

⁵⁸ PCDATA(Parsed Character Data)는 파싱된 문자 데이터를 의미하며, 파서에 의해 파싱될 텍스트를 나타낸다. 파서는 XML문서의 모든 텍스트를 파싱한다. (출처: Javatpoint, <https://www.javatpoint.com/>)

⁵⁹ CDATA(Unparsed Character Data)는 XML 문서에서 더 이상 파싱되지 않는 텍스트를 포함한다. CDATA 텍스트 내부의 태그는 마크업으로 처리되지 않으며, 엔티티도 확장되지 않는다. (출처: Javatpoint, <https://www.javatpoint.com/>)

*glosShip*은 “glos”(glossary)와 “ship”의 합성어로, 다소 전문적인 분야인 선박고고학에서 사용되는 기술 용어를 12개의 언어⁶⁰로 이해하고 그 의미와 맥락을 파악하기 위해 설계되었다. RDB기반의 *glosShip* [그림 0]와 같이 구현했다.



[그림 IV - 2] *glosShip*의 ERD(Entity-Relationship Diagram) 구현⁶¹

nadl.term, *nadl.sectioncat*, *nadl.termcat*, *nadl.language*, *nadl.taxonomy*, *nadl.termtax*, *nadl.alternate* 총 7개의 테이블로 구성되어 있다.

nadl.term 테이블은 중심이 되는 마스터 테이블(Master Table)으로 용어(term)의 기본 정보를 관리한다. *termid*는 각 용어의 고유한 식별자(unique identifier)이며, 용어의 번역(translation)과 정의(definition) 값도 가진다. *nadl.term* 테이블은 *nadl.alternate* 테이블과 *hasAlternateTerm*으로 연결되어 있으며, *nadl.sectioncat* 테이블과는 *hasTerm*으로, *nadl.termtax* 테이블과는 *hasTaxon*으로 연결되어 있다.

⁶⁰ *glosShip*에서 지원하는 언어와 언어별 용어 지원 수는 다음과 같다: 영어(3223개), 포르투갈어(481개), 스페인어(419개), 네덜란드어(2477개), 이탈리아어(32개), 라틴어(74개), 프랑스어(873개), 카탈로니아어(131개), 독일어(87개), 덴마크어(80개), 그리스어(209개), 베트남어(6개)

⁶¹ Monroy Cobar, Carlos A, *Ibid*, 77쪽

nadl.alternate 테이블은 용어의 동의어를 관리하며 용어의 역할(role)과 정의를 포함한다. **nadl.term** 테이블의 **termid**를 왜래키(FK, Foreign Key)로 갖고 **hasAlternateTerm**으로 연결된다. **nadl.language** 테이블은 **langid**를 FK로 갖고 **hasLanguage**로 연결된다.

nadl.language 테이블은 언어에 대한 정보를 제공하는 테이블로 설명(description), 언어 식별 코드(code), 어간의 이름(stemm_name)⁶², 대체 용어(alternate_termid), 대체 언어(alternate_langid)를 관리한다.

nadl.sectioncat 테이블은 섹션(section) 카테고리를 관리하는 테이블이다. **nadl.termcat** 테이블의 **catid**를 FK로 갖고, 해당 테이블과 **hasCategory**로 연결된다.

nadl.termcat 테이블은 용어의 카테고리를 관리하는 테이블로 용어 카테고리의 정의를 포함하며 **nadl.sectioncat** 테이블과 연결된다.

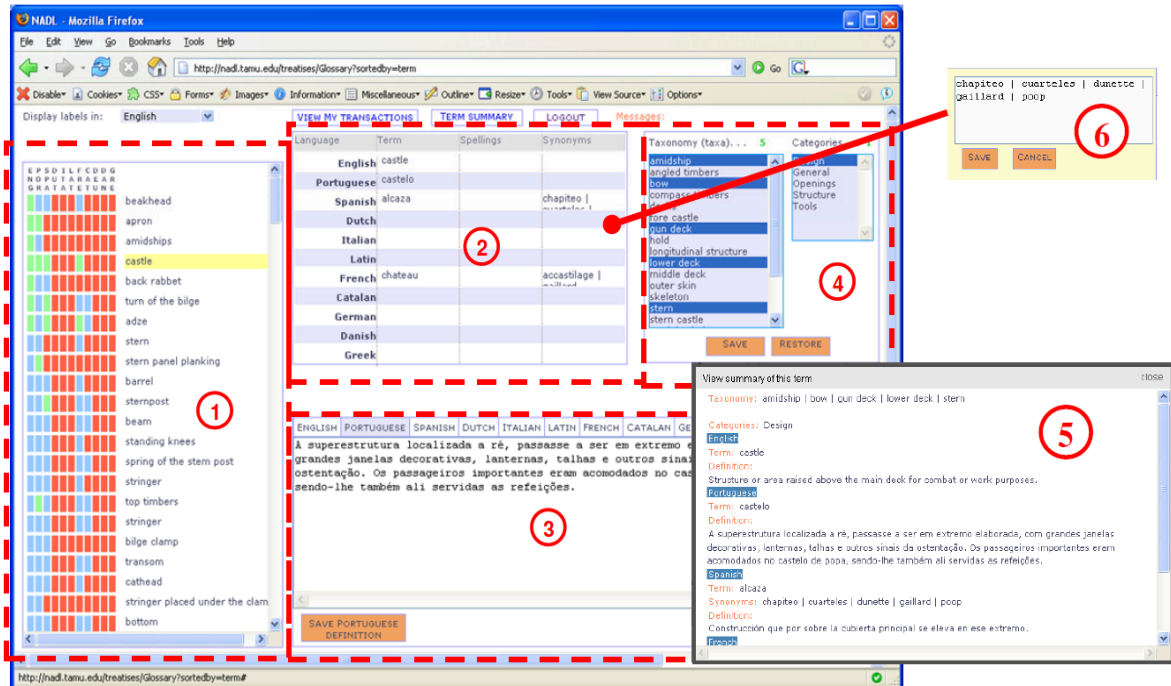
nadl.termtax 테이블은 용어의 분류(taxonomy) 테이블이다. 용어id, 분류체계id 등을 포함하며 FK로 **nadl.term** 테이블의 **id**와 **nadl.taxonomy** 테이블의 **id**를 갖는다.

nadl.taxonomy 테이블은 분류 체계 그 자체를 관리하는 테이블로 분류체계 id와 분류체계 정의를 포함한다.

*glosShip*을 웹 브라우저 인터페이스로 구현하면 [그림 3]과 같다. ①용어 목록에서 빨간색은 번역이 안 된 용어, 파란색은 번역이 된 용어, 녹색은 번역과 정의 모두 존재하는 용어이다. ②속성/역할(property/role) 편집 영역은 용어의 속성과 역할에 대한 정보를 기입하는 공간이며 ⑥팝업창에서 편집가능하다. ③정의 편집 영역에서는 영역은 여러 언어로 용어의 정의를 기입할 수 있으며, 편집과 동시에 ⑤에서 미리 볼 수 있다. ④다중 선택 목록에서는 편집중인 단어의 분류(Taxonomy)와 카테고리를 다중으로 선택 가능하다.

이러한 용어집과 전통적인 사전의 가장 큰 차이점은 언제든지 편집 가능하다는 점이다. 기존에 없었던 단어를 추가하거나, 번역되지 않은 용어가 번역된 경우 자유롭게 편집 가능하며 철자를 수정하거나, 동의어를 추가하는 등의 수정이 자유롭다. 특히 동의어는 고고학 영역에서 중요하기때문에 이 부분에서 유의미하다.

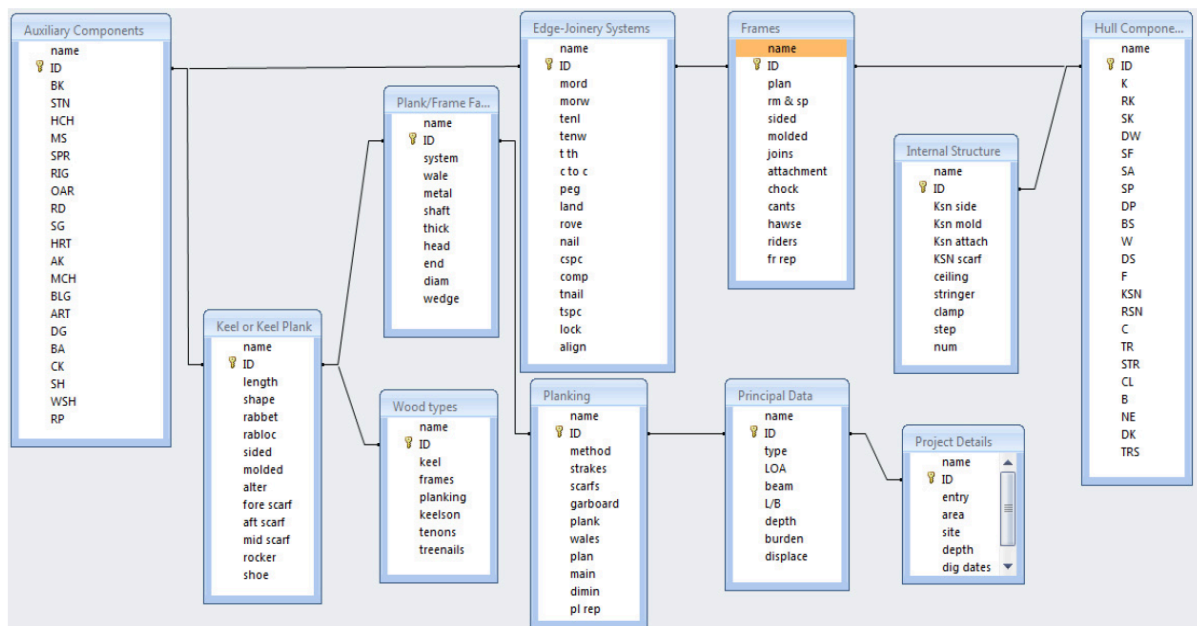
⁶² 어간은 [그림 1]에서 설명한 단어 검색을 위해 추출한 어간을 의미한다.



[그림 IV - 3] *glosShip*을 이용하여 다양한 언어로 용어와 속성을 편집할 수 있는 웹 기반 인터페이스⁶³

- ontoShipDS

*ontoShipDS*은 고선박의 선체구조간의 관계를 보여주는 온톨로지로 RDF/OWL 기반으로 한다. J.Steffy가 기존에 설계한 RDB기반의 데이터 [그림 00]를 발전시키며 설계되었다.



⁶³ Monroy Cobar, Carlos A, *Ibid*, 47쪽

[그림 IV - 4] J.Steffy가 설계한 원래의 데이터베이스⁶⁴

J.Steffy는 Principal Data(주요 데이터), Hull Components(선체 구성요소), Auxiliary Components(보조 구성요소), Wood Types(목재 종류), Keel or Keel Plank(용골 또는 용골 판자), Internal Structures(내부 구조) 등 총 11개의 테이블을 생성하였으며 선박의 개념, 기법, 결구 방식, 목재 유형 등을 설명하였다. 하지만 개념, 객체, 속성, 기법등이 한 테이블에 혼재되어 있거나 각 요소간의 관계가 명확하지 않는 등의 한계점이 확인되었다.

ontoShipDS 설계에서 이러한 한계점을 극복하기 위해 선택한 방법은 6개의 최상위 카테고리 [표 IV - 1]를 정하였다.

[표 IV - 1] ontoShipDS의 최상위 카테고리

카테고리명(한글명)		설명	해당 클래스 ⁶⁵
Component (구성 요소)	AuxiliaryComponent (보조 구성요소)	선박의 구조적 부분에 해당되는 물리적 객체	
	HullComponent (선체 구성요소)		Shoe, KeelPlank, Keel
	InternalStructure (내부구조)		
Concept(개념)		선박의 유형, 수치 등 선박의 일반적인 정보	TypeOfVessel(선박의 유형), OverallLength(총길이), MaximumBreadth(최대폭)
Object(객체)		선박에서 구조적인 역할은 하지 않지만 고정, 결구, 결합 등에 필요한 객체	Nail
Property(속성)		선박 구성요소의 재질	Oak(참나무속),Pine(소나무 과) metal
Technique(기법)		선박 제작시 사용되는 모든 기법	Ceiling, Chocking, Nailing, Planking

⁶⁴ Steffy R. 2003. Ship Data Project: A Compendium of Wooden Ship and Boat Construction Information Derived from Archaeological Excavations and Abandoned Hull Remains. Unpublished raw data. The Institute of Nautical Archaeology. Texas A&M University, College Station, TX. quoted in Monroy Cobar, Carlos A. "A Digital Library Approach to the Reconstruction of Ancient Sunken Ships". Doctoral dissertation, Texas A&M University, 2010. p.93

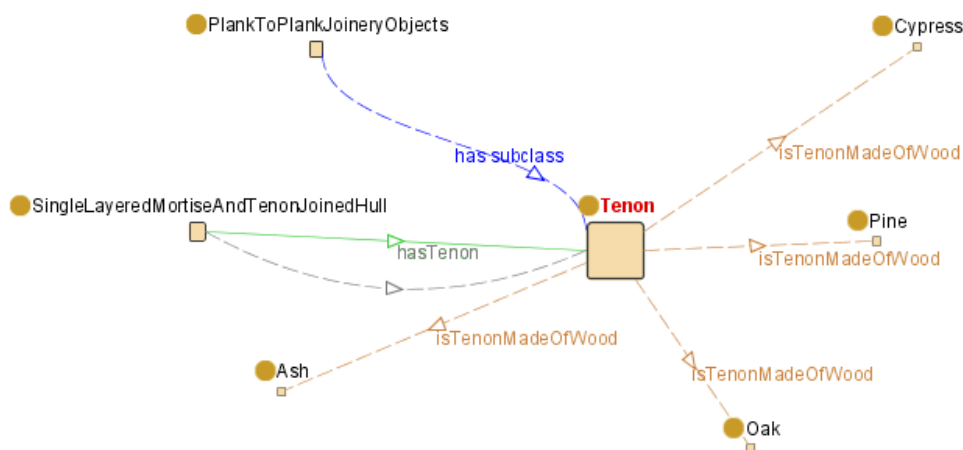
⁶⁵ ontoShipDS은 240개의 Class와 70개의 Object Property, 53개의 Data Property로 구성된다. 데이터 프로퍼티를 이용하여 클래스에 속한 인스턴스간의 관계가 아니라 클래스간의 관계를 나타내었다.

Ship(선박)	CMAC ⁶⁶ 에 의해 발굴되거나 조사된 (목재)선박과 선박의 일반적인 특징 정보	Pepper Wreck
----------	---	--------------

▣ 프레임워크 활용 방안

다음은 선박의 구성요소 중 장부(Tenon)⁶⁷와 관련된 가상의 시나리오이다.

연구자A는 선박의 구성 요소 중 장부와 관련된 자료를 찾고 있다. 이 때 장부를 번역하기 위해 *glosShip* 데이터베이스를 활용하여 장부를 포르투갈어, 프랑스어, 베트남어로 번역된 결과를 확인했다. 이후 XML로 인코딩된 문헌에서 ‘장부’를 검색하여 다양한 기록을 찾을 수 있었다. 장부가 어떤 역할을 하는지, 크기가 어떠한지, 보통 어떤 목재로 만들어지는지 선박 관련 논문, 조사보고서, 이미지, 기술문서 등의 문헌에서 확인하였다. 또한 장부 이미지를 검색했을 때는 기존에 그냥 이미지만 있었지만, 본 결과를 통해 확인한 이미지에는 설명이 첨가되었을뿐만 아니라 이 장부가 전체 선박에 어디 위치에 있던 부재였는지 3D로 복원한 이미지도 함께 보여주어 더욱 구체적으로 알게되었다. 마지막으로 *ontoShipDS*에서 장부를 검색한 결과[그림 00]를 통해 “장부(Tenon)는 판자(Plank)와 판자를 결구(Joinery)할 때 사용되는 부분으로, 단일층 장부구멍을 가진 선체(Single Layered Mortise And Tenon Jointed Hull)에 사용되는 구성 요소이다. 장부는 사이프러스(cypress), 소나무(pine), 참나무(oak), 물푸레나무(ash) 등의 목재로 만들어진다.”는 사실을 알게 되었다.



[그림 IV - 5] Tenon(장부)의 속성과 관계를 설명하는 이미지⁶⁸

⁶⁶ Center for Maritime Archaeology and Conservation, <https://liberalarts.tamu.edu/nautarch/cmacc/> (2024.08.23)

⁶⁷ 장부: 「명사」 『건설』 한 부재의 구멍에 끼울 수 있도록 다른 부재의 끝을 가늘고 길게 만든 부분 (출처: 표준국어대사전, <https://stdict.korean.go.kr/main/main.do>)

⁶⁸ Monroy Cobar, Carlos A, *Ibid*, 170쪽

만약 기존의 연구방식을 사용했다라면 가장 큰 불편함은 상당히 많은 시간이 소요된다는 점이다. 여러 문헌을 하나하나 봐야하는데, 만약에 OCR 인식이 된 문헌이라면 텍스트 검색이 가능하겠지만, 보통 오래된 문헌의 경우 OCR 인식이 안 된 문헌이 많기에 하나하나 읽어야 하는 경우가 많다. 연구자의 모국어로 된 문헌은 그냥 읽는 데에 큰 문제가 없지만, 모국어가 아닌 언어로 작성되었을 경우 읽는 단계에서 부터 시간 소모가 상당할 것이다. 또한, 문헌의 작성 주체가 동일하지 않을 경우 자료의 일관성이 부족하여 용어가 통일되지 않을 때가 많다. 이 경우 각각의 용어의 정의가 어떠한지, 대상이 어떠한지 모두 연구자 개인이 조사하며 읽어야 하며, 같은 용어라 할지라도 다른 대상을 지칭하는게 아닌지 확실하게 비교하는 작업이 필수적이다.

V. 고선박 지식 데이터 모델 설계

지금까지 수집한 데이터를 바탕으로 온톨로지 모델을 설계하였다. 선박, 유물, 기법 등 유사한 성격을 가진 데이터는 클래스(Class)로 범주화 하였고, 클래스간에 속하는 개체들 간의 관계는 오브젝트 프로퍼티(Object Property)로, 각 개체가 지닌 속성은 데이터 프로퍼티(Data Property)로 설계하였다.

[표 00] 네임스페이스(Namespace)목록

Prefix	Namespace
kosi	http://dh.aks.ac.kr/ontologies
ontoShipDS	https://shiplib.org/ontologies/ontoshipDS#
cidoc-crm	http://www.cidoc-crm.org/
edm	http://www.europeana.eu/schemas/edm#
dcterms	http://purl.org/dc/terms#
skos	http://www.w3.org/2004/02/skos/core#
foaf	http://xmlns.com/foaf/0.1/#
ekc	http://dh.aks.ac.kr/ontologies/ekc#

bibo	https://dcmi.github.io/bibo/
doka	http://dh.aks.ac.kr/ontologies/doka#

5.1. 클래스

[표 00] 클래스 목록

Section	Class		Description	Instance
고선박	ontoShipDS:Ship			
		Shipwreck	선박 개체	마도1호선, 마도2호선, 태안선, 달리도선
		ontoShipDS: Component	선체편	좌저판 1-1, 중앙저판 2, 우외판 2-1
		ontoShipDS: Joinery	결구 기법	장부이음, 반턱이음, 맞댄이음
	Model		디지털 또는 물리적으로 복원된 선박	완도선 원형 복원, 마도1호선 3D 모형
출수 유물	cidoc-crm: Human-made Object		인간에 의해 제작된 모든 물리적 객체	
		WoodenTablet	목간/죽찰류	0605-미상-죽찰, 마도3-117
		Ceramic	도자기류	마도1-68, 마도 2호선 출토 도기양면편호
		Others	기타 유물류	마도1호선 출토 청동손가락, 목제 빗(1)
기록 요소	ekc:Text		설명의 증거 기능을 하는 기록상의 텍스트	俊琚妻父郎將 金純永告忠獻
		cidoc-crm: Inscription	명문	大將軍金純永宅上田出租陸石
		Translation	번역문	대장군 김순영 맥에 올림. 전출(田出) 버 여섯 섬.
문맥 요소 섹션	cidoc-crm: Activity		발굴, 보존, 복원, 전시 등의 모든 행위	태안 마도해역 1차 수중발굴
	doka: Site		유구, 유적 (발견된 장소)	태안 마도 1호선, 태안 마도 해역
	cidoc-crm: Place		유구, 유적이 아닌 장소	안흥량
	skos: Concept		개념	힘조처, 만곡종통재, 저판, 조운선
	cidoc-crm: Time-Span		시간적 범위	1208년, 고려시대, 13~14세기
	cidoc-crm: Actor		행위의 주체	
		cidoc-crm: Person	인물	
		cidoc-crm: Group	단체, 기관	국립해양유산연구소,

				태안해양유물전시관
참고 문헌		cidoc-crm: Document		
		bibo:Book	기록요소의 출처 정보	고려사절요, 고려사
		ekc: Bibliography	논문, 도록 등 연구 및 활용과 관련된 간행물	마도3호선 발굴조사보고서, "마도 2호선의 침몰 연대 재고찰 - 고려 시기 인물들의 행적을 중심으로 -."
		edm: WebResource	웹자원	https://www.seamuse.go.kr/

고선박 섹션

고선박 섹션은 **ontoShipDS:Ship** 클래스와 **Model** 클래스로 구분할 수 있다. **Ship** 클래스는 선박 각 개체를 대상으로 하는 **Shipwreck** 클래스, 선박 구성 요소 중 선체 편을 대상으로 하는 **ontoShipDS:Component** 클래스와, 선체 편 끼리의 결구 기법을 대상으로 하는 **ontoShipDS:Technique** 클래스의 상위 클래스이다. 모형을 의미하는 **Model** 클래스는 디지털 세상에서 복원된 3D 모델링과 같은 디지털 복원선과 현실 세계에서 선박의 원형을 복원한 물리적 선박을 포함한다.

기록 요소 섹션

기록 요소 섹션은 목간의 기록정보와 관련된 요소를 표현하기 위한 클래스로 구성된다. 상위 클래스로 **ekc**의 **Text** 클래스가 존재하고, 기록상의 모든 텍스트를 나타낼 수 있다. 그 하위에는 목간의 명문을 정의하는 **Inscription** 클래스와, 명문의 번역문을 나타내는 **Translation** 클래스가 존재한다.

유물 섹션

유물 섹션은 고선박을 제외하고 수중에서 출토되는 모든 유물 정보를 포괄하는 섹션이다. 최상위 클래스 **CIDOC-CRM:Human-madeObject**는 인간에 의해 제작된 모든 물리적 객체를 포함하는 클래스이다. 하위 클래스로는 목간/죽찰류가 속하는 **WoodenTablet** 클래스, 도자기류가 속하는 **Ceramic** 클래스, 그리고 기타 유물류를 포괄하는 **Others** 클래스가 해당된다.

문맥 요소 섹션

문맥 요소는 섹션은 고선박, 그리고 유물 지식 정보를 이해하는 데 필요한 맥락적인 정보를 기술하기 위한 클래스로 구성된 섹션이다. **CIDOC-CRM:Actor** 클래스는 명문에 등장하는 역사적 인물을 포함하여 다양한 행위의 주체자로서의 인물을 포함한다. **doka:Institution**

클래스는 역사적인 맥락에서 등장하는 단체를 포함해서, 현재 고고학 조사를 행하는 기관 등 모든 단체를 포괄한다. **doka:Site** 클래스는 선박이나 유물이 출토된 유구와 유적을 나타내고, **doka:Place** 클래스는 유구, 유적이 아닌 모든 장소를 포함한다. **skos:Concept** 클래스는 선박 구조의 종류, 유적지의 특징 등 일반적인 개념을 설명하는 용어를 설명한다. **doka:Activity** 클래스는 Actor 또는 Institution에 의해 행해지는 발굴, 보존, 복원 등의 모든 행위를 위한 범주이다.

참고 문헌 섹션

참고 문헌 섹션은 최상위 클래스인 **CIDOC-CRM:Document** 클래스와 그 하위 클래스인 **ekc:Record**, **ekc:Bibliography**, **edm:WebResource** 클래스로 구성된다. **ekc:Record** 클래스는 지식 요소의 원천이 되는 사료가 해당된다. **ekc:Bibliography** 클래스는 연구 자료의 목록으로 논문, 연구 보고서, 발굴조사 보고서, 단행본 등을 포함한다. **edm:WebResource** 클래스는 국립해양유산연구 웹사이트, 고려도기DB, e유지엄 등 웹 상에서 접근 가능한 모든 자료를 대상으로 한다.

5.2. 데이터 프로퍼티

고선박 섹션

Shipwreck, **ontoShipDS:Component**, **ontoShipDS:Technique** 클래스를 포함하는 상위 클래스인 **ontoShipDS:Ship** 클래스는 식별 아이디와 한글 지칭정보를 속성으로 갖는다. **Shipwreck** 클래스는 마도1호선, 완도선, 달리도선과 같은 선박 객체를 범주화하였다. 해당되는 속성으로는 식별 id와 한글 · 한문 · 영문 명칭, 유물번호, 국적, 시기, 길이, 너비, 깊이를 갖는다. **Component** 클래스는 선박의 선체편 부재들이 해당되는 클래스이며, 유물번호, 길이, 너비, 깊이 속성을 갖는다. **Technique** 클래스는 장부이음, 반턱이음, 턱걸이장부이음 등 선체편의 결구 기법 종류를 포함하는 범주이다.

[표 00] ontoShipDS:Ship 클래스 속성표

Data Property	Example
identifier	SW1
title @kor	마도1호선

[표 00] Shipwreck 속성표

Data Property	Example
identifier	SW1
title @kor	마도1호선
title @lzh ⁶⁹	馬島1號船
title @eng	Mado Shipwreck No.1
ObjectNumber	Nulll
nation	대한민국
Period	고려
height	1080
depth	null
width	370

[표 00] Component 클래스 속성표

Data Property	Example
dc:identifier	CP1
title_kor	중앙저판1
ObjectNumber	none
height(cm)	359
depth(cm)	51
width(cm)	36

[표 00] Model 클래스 속성표

Data Property	Example
dc:identifier	CP1
title_kor	중앙저판1

⁶⁹ lzh는 ISO 639-3 기준 한문의 언어 식별 코드이다. (출처: “lzh”, <https://iso639-3.sil.org/code/lzh>)

ObjectNumber	none
height(cm)	359
depth(cm)	51
width(cm)	36

[표 00] Joinery 클래스 속성표

Data Property	Example
dc:identifier	TQ1
title_kor	턱걸이 장부이음

유물 섹션

유물 섹션의 최상위 클래스인 **cidoc-crm:Human-made Object** 클래스는 유물들이 공통으로 갖는 속성을 가진다. 식별자, 유물번호, 지정유산종류, 지정유산명, 기형, 출수 그리드, 높이, 너비, 발견날짜가 이에 해당된다. 지정유산종류와 지정유산명의 경우 지정유산이 아닌 경우 공백값을 가진다.

WoodenTablet 클래스는 **woodType**(수종) 속성이 추가되고, **Others** 클래스는 **material**(재질) 속성이 추가된다.

Ceramic 클래스는 세부 도자기류 유물의 디테일을 반영하기 위해 입지름, 목높이, 목지름, 동최대폭, 바닥지름 등 도가지류유물에만 해당되는 속성이 반영된다.

[표 00] cidoc-crm:Human-made Object 클래스 속성표

Data Property	Example
dc:identifier	HO1
ObjectNumber	유물번호
heritageType	지정유산종류
heritageTitle	지정유산명
objType	기형
grid	출수 그리드
height(cm)	9.2
width(cm)	1.8

discoveryDate	발견날짜
---------------	------

[표 00] WoodenTablete 클래스 속성표

Data Property	Example
dc:identifier	WT1
ObjectNumber	0706-C18-목간
heritageType	NULL
heritageTitle	NULL
objType	죽찰
grid	C18
height(cm)	9.2
width(cm)	1.8
discoveryDate	2009년 7월 6일

[표 00] Ceramic 클래스 속성표

Data Property	Example
dc:identifier	C1
ObjectNumber	마도 I -자료2
ObjectName	청자음각앵무문대접
cidoc-crm:Type	청자대접
Grid	미상
height(cm)	9.2
depth(cm)	1.8

[표 00] Others 클래스 속성표

Data Property	Example
---------------	---------

dc:identifier	OT1
ObjectNumber	1
heritageType	NULL
heritageTitle	NULL
objType	숯가락
grid	NULL
height(cm)	5.9
width(cm)	11
discoveryDate	NULL
material	청동

기록요소 섹션

[표 00]Text 클래스 속성표

Data Property	Example
dc:identifier	TX1
text	俊琚妻父郎將 金純永告忠獻

[표 00] Inscription 클래스 속성표

Data Property	Example
dc:identifier	IP1
text	大將軍金純永宅上田出租陸石

[표 00] Translation 클래스 속성표

Data Property	Example
dc:identifier	TS1
text	대장군 김순영 댁에 올림. 전출(田出) 버 여섯 섬.

문맥 요서 섹션

[표 00] Activity 클래스 속성표

Data Property	Example
---------------	---------

dc:identifier	E1
name	마도1호선 1차 발굴조사
cidoc-crm:TimeSpan	2008-07-07~2008-07-12

[표 00] Site 클래스 속성표

Data Property	Example
dc:identifier	S1
site_number	161402
site_name	태안 마도1호선
site_type	해양유적
site_reg	충청남도
site_basic	태안군
site_add	근흥면 마도
site_dimension(m ²)	400

[표 00] Place 클래스 속성표

Data Property	Example
dc:identifier	PC1
placeNum	161402
site_reg	충청남도
site_basic	태안군
site_add	근흥면 마도

[표00] Concept 클래스 속성표

Data Property	Example
dc:identifier	CP1
title_kor	만곡종통재
title_lzh	

title_eng	
-----------	--

[표 00] Person클래스 속성표

Data Property	Example
dc:identifier	P1
name	000
birthdate	1982.05.26
Agency	국립해양문화연구소

[표 00] Group 클래스 속성표

Data Property	Example
dc:identifier	A1
name	국립해양유산연구소
Address_reg	전라남도
Address_basic	목포시
Adderss_add	남농로 136
Date	2024년 5월 17일
number	061-270-3001

참고 문헌 섹션

[표 00] Bibliography 클래스 속성표

Data Property	Example
dc:identifier	B1
title_kor	논문명
cidoc-crm:TimeSpan	2023.05.01
cidoc-crm:Language	한글
isbn	
Date	2024년 5월 17일

[표 00] Book 클래스 속성표

Data Property	Example
dc:identifier	BK1
title @kr	고려사
title@	
chapter	14
king	神宗靖孝大王
book_year	神宗 二年
book_month	8월
article	반역을 도모한 김준거 등을 토벌하다
createdate	1199년 08월 미상 (음)

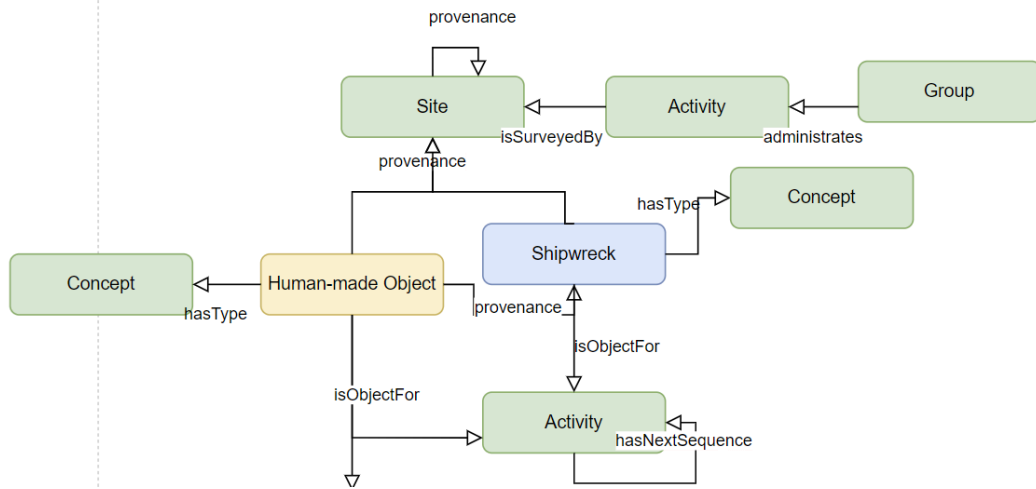
[표 00] WebResource클래스 속성표

Data Property	Example
dc:identifier	WR1
dctemrs:title	국립해양유산연구소
url	https://www.seamuse.go.kr/

5.3. 오브젝트 프로퍼티

5.4. 핵심 모델

고고학 조사 모델



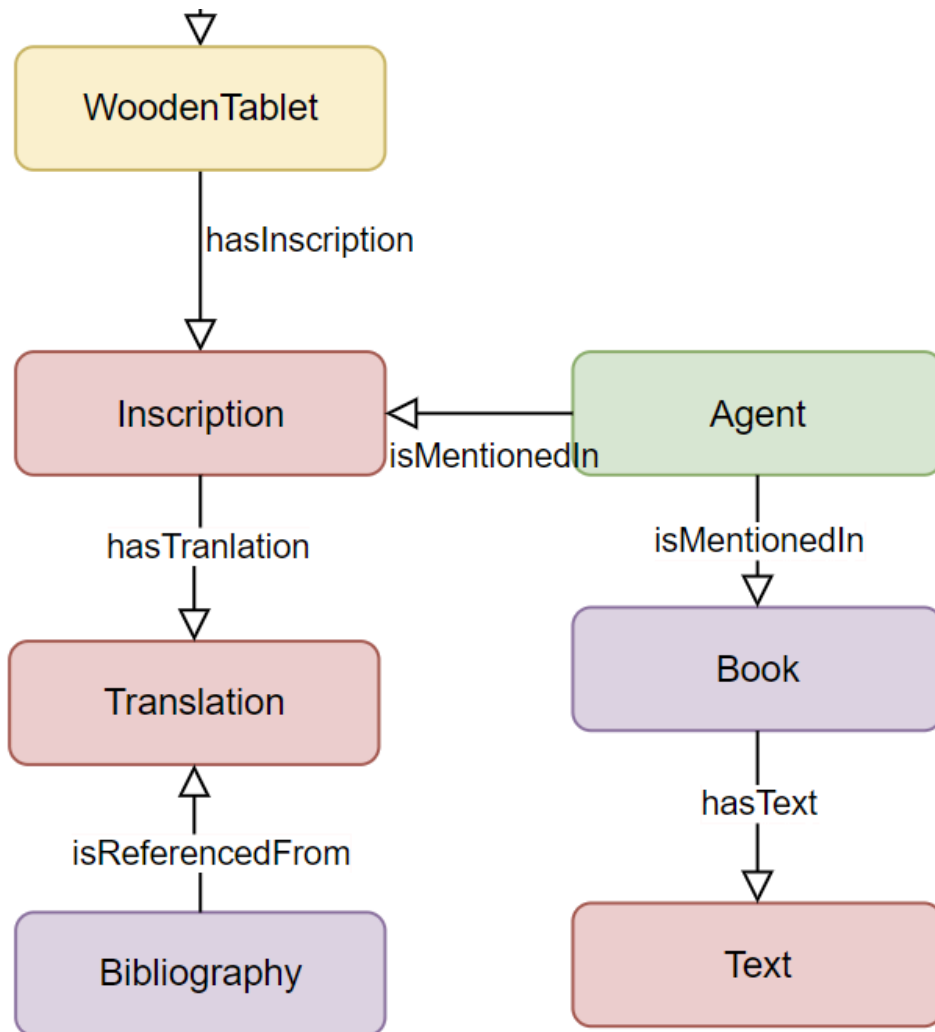
고고학 조사 모델은 발굴을 통해서 유적을 조사하고, 발견된 유물들, 그리고 이후 보존, 복원, 전시 등의 행위의 관계를 추상화 한 모델이다.

본 모델에서는 조사 기관(Group)이 발굴(Activity)을 통해 유적(Site)을 조사하고 유물(Human-made Object, Shipwreck)등을 획득한 후 hasNextSequence를 통해 다음 행위로 이어진다.

[표 00] 고고학 조사 모델 관계 속성

Object Property	label_kr	domain	range
doka:administrates	A가 B를 수행하다	Group	Activity
isSurveyedBy	A가 B 활동 중에 조사되다	Site	Activity
dcterms:provenance	A의 기원/유래/출처는 B다	Site, Shipwreck, Human-made Object, Others	Site, Shipwreck
hasType	A가 B의 종류이다	Site, Shipwreck, Human-made Object, Others	Concept
hasNextSequence	A의 다음 단계 B이다	Activity	Activity
isObjectFor	A는 B행위의 대상이다	Site, Shipwreck, Human-made Object, Others	Activity

목간 기록 요소 판독 모델



목간 내용 정보 모델은 목간과, 목간의 명문 내용, 그 명문의 근거 자료들의 관계를 서술하는 모델이다. 목간에서 식별되는 명문을 식별하고, 사료를 근거하여 명문이 어떤 내용과 관련되었는지, 명문 번역의 근거자료까지 함께 추상화 하여 나타냈다. 이는 고고학 영역에서의 목간 획득, 형식 분류 등 유물 관리 측면에서 그치지 않고 과거 사료를 바탕으로 목간의 내용 정보를 판독하는 역사학 영역으로까지 확장시켰다. 또한, 학술 논문과 발굴조사 보고서까지도 연결시켜 명문 내용의 식별과 번역에 대한 근거도 제시하였다.

Object Property	label_kr	domain	range
ekc:hasInscription	A에 명문B가 새겨져 있다	WoodenTablet	Inscription

ekc:isMentionedIn	A가 B에 언급되다	Agent	Book, Inscription
cidoc-crm:hasTranslation	명문A가 번역본B를 갖다	Inscription	Translation
ekc:isReferencedFrom	A가 문헌자료B를 참고하다	Thing	Bibliography,
ekc:hasText	A에 문장 B가 있다	Document	Text

활용방안

<https://dic.seamuse.go.kr/> 우리배용어사전

위키

결론

참고문헌

단행본

국립해양문화재연구소, 『태안 마도 1호선 수중발굴조사 보고서』, 2010

_____, 『태안 마도 2호선 수중발굴조사 보고서』, 2011

_____, 『태안 마도해역 탐사 보고서』, 2011

_____, 『태안 마도3호선 수중발굴조사 보고서』, 2012

_____, 『고선박(난파선) 복원 보고서 2 - 달리도선』, 2013

_____, 『고선박(난파선) 복원 보고서 3 - 태안 마도1호선』, 2013

_____, 『태안 마도해역 시굴조사 보고서』, 2017

_____, 『고선박(난파선) 복원 보고서 4 - 신안선 원형복원』, 2018

_____, 『십이동파도선 원형복원보고서』, 2021

_____, 『태안 마도해역 시굴조사 보고서』, 2021

_____, 『완도선 원형복원보고서』, 2023

_____, 『난파선 출수 고려도기 종합연구와 활용』, 2023

김재근, 『韓國船舶史研究』, 서울大學校出版部, 1984.

_____, 『우리배의 歷史』, 서울大學校出版部, 1989.

_____, 『續韓國船舶史研究』, 서울大學校出版部, 1994.

이원식, 『한국의 배』, 대원사, 1990.

Steffy, J. Richard, 『Wooden ship building and the interpretation of shipwrecks』 Texas A&M University Press, 1994.

학술논문

강건신, 박대남(번역) 「고려청자, 조선 청화백자의 경덕진요와의 관계 고찰 -경덕진 송원시기 자기수출과 신안침몰선의 자기 중심으로-」, 『동양미술사학』(3.0), 2015, 165-189쪽.

_____, 성고운(번역자) 「경덕진 낙마교요 출토 원대 백자 및 청화백자 고찰 : 신안선 출수 백자 관련 문제를 경하며.」, 『아시아 도자문화 연구 -』(4), 2021, 5-23쪽.

강재광, 「馬島3호선 木簡을 통해 본 金俊政權의 支持基盤 - 三別抄.重房관련 木簡分析을 중심으로 -」, 『東方學』(29), 2013, 187-220쪽.

고미경, 「신안선 도자기 연구 40년과 쟁점」, 『해양문화재』(9), 2016, 180-195쪽.

김병근, 「수중발굴 고려선박 구조와 시대구분 고찰」, 『해양문화재』(3), 2010, 127-173쪽.

_____, 「신안선 적재 자단목의 고찰」, 『해양문화재』(6), 2013, 35-70쪽.

김보람, 이종욱, 「국제박물관협의회 CIDOC CRM의 호환 온톨로지 분석과 사례 적용-한국전통문화대학교박물관 사례를 중심으로-」, 『한국박물관학회』(43), 2022, 241-268쪽.

김응호 외 3인, 「수중출수된 고선박의 구조와 목재수종의 변화」, 『해양문화재』(14), 2021, 263-285쪽.

김재홍, 「고려 출수 목간의 지역별 문서양식과 선적방식」, 『목간과 문자』(19), 2017, 53-77쪽.

신종국, 「고려 침몰선 출수 목간의 제작과 작성에 대한 연구(1) - 목간 필적과 제작의 동일성 검토를 중심으로 -」, 『해양문화재』(15), 2021, 223-265쪽.

이연재, 「고려시대 화물표 목간의 특징에 대한 고찰-중국 송원대 목간과의 비교를 중심으로-」, 『문화재』(54), 2021, 60-77쪽.

이준혁, 「고려시대 배(船)의 변화와 그 의미」, 『역사와 세계』(38), 2010, 145-177쪽.

_____, 「조선초기 조선(造船)기술의 발달과 마도4호선」, 『지역과 역사』(42), 2018, 199-227쪽.

임경희, 「마도2호선 발굴 목간의 판독과 분류」, 『목간과 문자』(6), 2010, 36-49쪽.

_____, 「마도3호선 발굴 목간의 현황과 판독」, 『목간과 문자』(8), 2011, 207-226쪽.

임경희, 최연식, 「태안 청자운반선 출토 고려 목간의 현황과 내용」, 『목간과 문자』(1), 2008, 335-350쪽.

_____, 「태안 마도1호선 발굴 목간의 현황과 내용」, 『목간과 문자』(5), 2009, 115-140쪽.

정현숙, 「태안해역 출수 고려 목간의 서체적 특징- 마도 1·2·3호선 목간을 중심으로 -」, 『목간과 문자』, 2017, 99-136쪽.

한정훈, 「태안해역 출수 木簡의 비교를 통한 해운활동 고찰 -마도 4호선을 중심으로-」, 『목간과 문자』, 2017, 79-97쪽.

허문녕, 2021, 「고려도기 데이터베이스 구축과 활용」, 『해양출수 고려도기의 제작과 사용』, 국립해양문화재연구소·한국중세고고학회, p.22~35.

홍순재, 「고려시대 난파선의 구조와 제작기술의 변천」, 『해양문화재』(4), 2011, 233-288 쪽.

_____, 「고려초기 나주선 구조 및 크기 재해석」, 『해양문화재』(18), 2023, 127-159쪽.

Castro F ,Bendig C ,Bérubé M ,Borrero R ,Budsberg N ,Dostal C ,Monteiro A ,Smith C ,Torres R ,Yamafune K . "Recording, Publishing, and Reconstructing Wooden Shipwrecks", *Journal Of Maritime Archaeology*, 2018, pp. 55-66.

Felicetti, A., Meghini, C., Richards, J., & Theodoridou, M. (2023). The AO-Cat Ontology (1.2). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7818375>

Steffy, J. Richard, "Ancient Scantlings: The Projection and Control of Ancient Hull Shapes.", *Tropis III (Proceedings of the 3rd International Symposium on Ship Construction in Antiquity)*, pp.417-428, 1995.

_____, 2003. Ship Data Project: A Compendium of Wooden Ship and Boat Construction Information Derived from Archaeological Excavations and Abandoned Hull Remains. Unpublished raw data. The Institute of Nautical Archaeology. Texas A&M University, College Station, TX. quoted in Monroy Cobar, Carlos A. "A Digital Library Approach to the Reconstruction of Ancient Sunken Ships". Doctoral dissertation, Texas A&M University, 2010. p.93

Kritsotaki, A., Fafalios, P., & Doerr, M. (2022). SeaLiT Ontology - An extension of CIDOC-CRM for the modelling of Maritime History information (1.1) [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6797750>

학위논문

고미경, 「신안 해저 출토 용천요 靑瓷 研究」, 명지대학교 대학원 석사학위청구논문, 2006.

김바로, 「제도와 인사의 관계성 데이터 아카이브 구축과 활용」, 한국학중앙연구원

한국학대학원 박사학위청구논문, 2017.

김병근, 「水中考古學에 의한 동아시아 貿易關係 研究」, 건국대학교 대학원 석사학위청구논문, 2003.

노경정, 「高麗時代 船舶의 構造 變遷 研究」, 전남대학교 대학원 석사학위청구논문, 2010.

서소리. "문화유산 지식 정보 데이터 모델 연구." 한국학중앙연구원 한국학대학원 석사학위청구논문, 2014.

엄그림, 「조선시대 馬島4호선 出水 분청사기 연구」, 부산대학교 대학원 석사학위논문, 2018.

이철한, 「안좌도 침몰선의 구조 연구」, 목포대학교 대학원 석사학위청구논문, 2009.

조진욱, 「高麗船 船低構造의 연구」, 부산대학교 대학원 석사학위청구논문, 2014.

홍순재, 「韓船 研究」, 국립목포대학교 일반대학원 박사학위청구논문, 2024.

Monroy Cobar, Carlos A. "A Digital Library Approach to the Reconstruction of Ancient Sunken Ships". Doctoral dissertation, Texas A&M University, 2010.

웹사이트

국립해양유산연구소, <https://www.seamuse.go.kr/>

선형 온톨로지 모델 탐색 - 디지털 인문학 시리즈, <https://wikidocs.net/book/8452>

표준국어대사전, <https://stdict.korean.go.kr/main/main.do>

한국학중앙연구원 디지털인문학연구소,

https://dh.aks.ac.kr/hanyang2/wiki/index.php/Ontology:EKC_2022

Center for Maritime Archaeology and Conservation,

<https://liberalarts.tamu.edu/nautarch/cmac/>

CIDOC-CRM, <https://cidoc-crm.org/>

Europeana, <https://pro.europeana.eu/>

Naval Ontology Specification - 0.3, <https://rdf.muninn-project.org/ontologies/naval-en.html>

protégé, <https://protege.stanford.edu/>

The Nautical Archaeology Digital Library, <https://shiplib.org/>

U.S. Navy Ships in DAML, <https://www.daml.org/2002/03/usnships/>

VesselAI Ontology, http://83.212.101.70/vesselAI_ontology.html

[PPT](#)