

주제어 분석에 의한 해상·수중 분야 군사과학기술 동향 분석

Trends Analysis on Marine/Naval/Underwater Military Science and Technology by Keywords Analysis

김미라*

Mi-Ra Kim

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate trends of characteristics and changes in the field of marine/naval/underwater military science and technology in Korea. This study analyzed the keywords that appeared in marine/naval/underwater section of the 『Journal of the Korean Military Science and Technology』 during the period, 1998~2012. One hundred and seven articles were analyzed by keywords in English. Four hundred and fifty four keywords in English were analyzed by appearance frequency. Finally those results of source literatures and keywords were compared with each other and a better direction for the future of the field with further studies was suggested.

Keywords : Keyword, Marine/Naval/Underwater Military Science and Technology, Trends Analysis

1. 서론

모든 문헌은 그 문헌을 대표할 수 있는 용어를 포함하고 있으며, 일반적으로 어떤 문헌의 주제어는 그 문헌의 내용을 대표하는 용어들로서, 문헌의 내용과 문헌의 주제어는 밀접한 상관관계가 있다.

‘주제어[主題語]’의 사전적 의미는 ‘어떤 글이나 문학 작품 따위에서 중심이 되는 사상을 나타내는 단어나 구’이며, ‘주제어’의 영문에 해당하는 ‘키워드[keyword]’

에 대한 사전적 의미는 ‘(1) 어떤 문장을 이해하거나 문제를 해결할 수 있는 실마리가 되는 말, (2) [전산] 데이터를 검색할 때 필요한 정보를 빨리 찾아내기 위해 사용하는 단어나 기호’이다. 또한, ‘주제어’의 유사어인 ‘주요어[主要語]’는 ‘문장의 이해나 암문을 뜻풀이할 때 실마리가 되는 말’로 정의되고 있다.

위와 같은 사전적 의미에 기초하여, 학술지에 게재된 학술·기술 논문의 ‘주제어’는 저자의 학문적 배경과 지식을 바탕으로, 저자가 논문을 작성하면서 논문의 내용을 함축적으로 표현하고 대표할 수 있도록 선정된 용어들이다.

학술·기술 논문에서의 ‘주제어’는 검색 엔진의 등장 및 발전과 함께 연구자들의 논문 검색에 필수적인

† 2013년 5월 4일 접수~2013년 9월 13일 게재승인

* 국방과학연구소(ADD)

책임저자 : 김미라(rtarga@add.re.kr)

역할을 함과 동시에, ‘주제어’의 출현 및 분포 분석을 통해 관련 주제 분야 연구의 전반적인 전개와 발전, 동향을 파악할 수 있다.

본 연구는 한국군사과학기술학회 창립 이래 15년 동안 한국군사과학기술학회지에 수록된 논문 중 해상·수중분야 총 107편의 논문에 대한 주제어의 분포를 통시적으로 분석하여 한국의 해상·수중 분야 군사과학기술학자들이 가장 관심을 갖는 주제영역과 해당 분야의 변화 속성을 파악하고 주된 특징을 살펴보는 데 그 목적이 있다. 한 주제 분야 연구의 전반적 전개와 특징은 그 분야를 대표하는 학술지들에 출판된 논문에서 찾아볼 수 있으며 논문의 속성은 바로 그 분야 연구의 속성을 나타낸다. 따라서 『한국군사과학기술학회지』 해상·수중 분야에 대한 분석 결과가 한국의 해상·수중 분야에서 보여지는 모든 현상으로 일반화하기에는 어려우나 군사과학기술의 해상·수중 분야에서 일어난 특징적 현상이나 주요 변화를 제시해 줄 수 있을 것이다. 이에 따라 창간호부터 현재까지 출판된 『한국군사과학기술학회지』 해상·수중 분야 논문에 대한 종적 분석연구(longitudinal analysis)를 시도한 이 연구는 한국의 해상·수중 분야 군사과학기술의 연구 동향을 현 시점에서 규명한다는 의의를 가진다.

2. 관련 연구

주제어 분석을 통하여 연구 동향을 분석한 시도는 문헌정보학 분야를 중심으로 다양한 학문 분야로 확대되고 있다. 이는 학문 분야의 주제어는 시간이 경과되면서 변하는 것이 당연한 것이지만, 과거에 연구된 주제는 미래에도 연구될 것이며, 오늘날까지 핵심주제로 간주되는 연구주제는 계속해서 핵심주제로 남을 것이기 때문에 각 분야마다 주제어 분석에 대한 필요성을 인식하기 때문이다.

서은경(2010)은 우리나라 대표적인 정보학 분야 학회지인 『정보관리학회지』에 25년 동안 발표된 학술논문을 대상으로 동향분석을 시도하여 각 시기별 우리나라 정보학분야의 학문적 구조와 그 변화를 파악하였다. 이를 위하여 먼저 25년을 1984~1994, 1995~2002, 2003~2009로 나눈 다음, 각 기간별 『정보관리학회지』에 실린 학술논문의 주제를 분석하였다.

이혜영 등(2011)은 국내 주요 학술지 수록논문을 기반으로 2009년도 연구 활동 동향을 분석하였다. 연구

대상 학술지는 한국연구재단 등재학술지의 5.3%인 80종을 연구대상으로 하였으며, 이들 학술지는 각 연구활동 분야를 대표하는 학술지로 선별하여 선정하였다. 주요 분석 데이터는 학술지 논문의 주제어로 기존 연구동향 분석과 차별성을 두고 있다. 또한 논문 주제어와 학술연구 분야를 연계하여 다양한 학문들간의 관계성을 분석하였다.

양병학(2012)은 국내 문헌 정보 데이터베이스 시스템인 DBpia(<http://www.dbpia.co.kr>)에서 주제어 중 RFID를 포함하고 있는 연구 논문들의 서지 정보를 추출하였다. 이 서지 정보를 활용하여 RFID 연구 주제에 대한 동향을 1) 연도별 논문의 발행 추세, 2) 주요 주제어의 발생 빈도, 3) 연도별 주제어의 발생 빈도를 분석하였다.

김병용 등(2012)은 2009년부터 2011년까지 3년간 국내외 환대분야 마케팅 연구와 국내외 마케팅 전문학회지에 게재된 총 450편을 대상으로 연구 핵심어(Key words)에 대한 빈도분석을 실시하였다. 이를 통해 호텔경영분야의 주 연구 분야인 마케팅, 인적자원관리, 재무 등의 분야 중 가장 높은 비율을 차지하는 호텔외식 마케팅연구에 대하여 국내외 전문 학술지 내용을 횡적으로 분석하였다.

김영주 등(2013)은 시대별 흐름에 따른 주거문화의 변화 경향을 파악하기 위한 것으로, 건축도시연구정보센터(AURIC), 학술연구정보서비스(RISS), 누리미디어(DBPIA)에서 제공하는 데이터베이스에서 주거문화와 관련된 키워드로 문헌을 추출하였다. 이를 통해 1980년 이후 2012년까지 주거문화에 관한 선행연구에 대한 내용분석을 통해 우리 주거문화에 대한 시기별 변화 경향을 파악하고, 향후 변화 방향을 예측하였다.

위와 같이 문헌정보학을 근간으로 다양한 학문 분야에서 주제어를 이용하여 내용(content)에 대한 통시적(longitude) 분석을 통하여 연구 동향을 파악하고 있음을 알 수 있다. 그러나 군사과학기술 분야에서는 아직까지 이러한 시도가 이루어지지 않고 있음을 착안하여, 『한국군사과학기술학회지』 해상·수중 분야 게재논문을 대상으로 하여 시도해 보고자 한다.

3. 데이터 전처리

가. 데이터 수집

국내 군사과학기술 해상·수중분야의 주제어를 수

집하기 위하여, 국내의 우수한 학술지로서 한국연구재단에 등재되었으면서 군사과학기술의 대표적인 학술지인 한국군사과학기술학회지 해상·수중 분야 게재 논문을 선정하였다. 한국군사과학기술학회는 1997년 10월, 군·산·학·연 상호 연계를 강화하고 군사과학기술정보와 지식의 활발한 교환 및 토론을 통해 군사과학기술의 체계적인 개발 및 발전을 위해 창립한 이래로, 국내 군사과학기술의 연구 결과를 한국군사과학기술학회지를 통해 발표, 축적해 오고 있다. 1998년 10월, 창간호를 발행하기 시작한 한국군사과학기술학회지는 연구 결과를 지상무기 부문, 유도무기 부문, 해상·수중 부문, 항공기 부문, 시험평가 부문, 체계공학 부문, 정보기술 부문, 센서·신호처리 부문, 생명·환경 부문, 에너지 부문, 소재·공정 부문 등으로 나누어 게재하여 2013년 2월 현재 통권 59호까지 발행되었다. 이에 한국군사과학기술학회지의 해상·수중 부문의 논문을 조사대상으로 삼았고, 조사기간은 창간시(1998년 10월)부터, 2013년 2월 현재 한국군사과학기술학회 홈페이지에서 접근이 가능한 통권 59호(2012년 8월)까지 포함되었다.

조사 결과 총 107개의 논문에서 Table 1과 같이 한글 및 영문 주제어 793개(중복 포함)가 수집되었다. 한국군사과학기술학회지 투고 규정에 “Keywords는 영문 10단어 이내로 작성한다.”로 명시되어 있으며, 조사 과정에서 Keywords가 없는 논문, 영문이나 한글로만 작성한 논문들도 발견되었으나, 대다수의 논문들이 아래 예시처럼 한글과 영어를 같이 표기하고 있다.

Submarine(잠수함), Digital Mockup(디지털 목업), SBD(시뮬레이션 기반 설계)

- 한국군사과학기술학회지 통권 6호 p. 62

수집된 주제어 793개를 언어별로 분류하면 한글과 영문을 모두 표기한 경우가 339개, 한글만 표기한 경우 4개, 영문만 표기한 경우 111개이다. 결과 한글 주제어는 343개, 영문 주제어는 450개로써 한글보다는 영문 주제어로 분석하는 것이 분석집단의 규모와 포괄성 측면에서 적절하다고 판단된다.

또한 주제어로 사용되는 전문적인 군사과학기술 용어는 처음부터 한글로 생성되기 보다는 미국 및 유럽 등 군사강국으로부터 유입된 용어를 한글화하였기 때문에, 아래 예시처럼 동일한 외래 용어를 다양한 한글로 표현하고 있으므로 한글보다는 영문 주제어로 분

석하는 것이 분석의 정확성 측면에서 적절하다고 판단된다.

Sonar 소나, 음탐기, 음파탐지기

ASW(anti-submarine warfare) 대잠전, 대잠수함전

따라서 분석 대상 주제어는 Table 1과 같이 총 107개의 논문에서 영문 주제어 450개(중복 포함)와 영문이 없는 한글 주제어 4개에 대해서 해당 논문 제목으로부터 영문 주제어를 추출하여(부록 참조), 총 454개를 분석 대상으로 삼았다.

Table 1. Year/Vol./Paper Keywords Data

발행 년도	Vol.	논문 수	유 효 주 제 어 수	한 글 주 제 어 수	영 문 주 제 어 수
1998	1	1	3	0	3
1999	2	3	16	13	16
2000	3	7	25	21	25
2001	4	7	24	18	25
2002	5	7	27	21	26
2003	6	4	18	14	18
2004	7	9	36	35	36
2005	8	7	29	25	29
2006	9	6	30	30	30
2007	10	8	39	33	39
2008	11	5	22	13	22
2009	12	10	37	27	37
2010	13	12	47	29	43
2011	14	14	66	46	66
2012	15	7	35	18	35
계		107	454	343	450

나. 데이터 보정

국내·외 대부분의 학회에서와 마찬가지로 한국군사과학기술학회에서도 논문에 주제어를 수록하는 일이 전적으로 저자에게 맡겨져 있으므로 인하여 비슷한 주제의 논문일지라도 주제어 자체가 매우 다양하

게 나타나고 있는데, 이것은 주제어 기술(description)이 저자의 학문적 배경과 지식을 기반으로 하기 때문이다. 그러므로, 분석을 위해 수집된 영문 주제어 454개의 정확한 비교를 위해, 다음과 같이 주제어를 보정하였다.

첫째, 영문 주제어 사용시 빈번한 약어를 비교하기 위하여 약어를 모두 풀어서 비교하였다. 그 결과 ASW (Anti-Submarine Warfare), FEM(Finite Element Method), MOE(Measure Of Effectiveness), TMA(Target Motion Analysis), UUV(Unmanned Underwater Vehicle) 등의 용어출현빈도가 상승하였다.

둘째, 용어에 포함된 관사(a(n), the), 기호(-, /, &), 접속사(and), 전치사(in, of) 등의 불용어를 제거하고 비교하였다. 그 결과 The East Sea, Multi-AUV, Modeling and Simulation 등의 출현빈도가 상승하였다.

다. 데이터 비교

영문 주제어 454개의 정확한 비교를 위해 보정하여 비교한 결과, 346개의 주제어가 1회 출현하였으며, 33개의 주제어가 2회 이상 출현하였으며, 2회 이상 출현한 주제어의 총합은 108개이다. 이 중에서 (상)-(하), (1)-(2) 등으로 동일 저자의 동일 연구에 나타난 주제어들이 2회로 계상되는 경우가 있으므로, 3회 이상 출현한 주제어를 대상으로 Table 2가 작성되었다.

3회 이상 출현한 주제어는 총 18개이며, 이 중에서 Modeling and Simulation, Target Motion Analysis, Distributed Detection, Doppler Effect, Experimental Equation, Finite Element Method, Measure of Effectiveness, Neural Network, Simulator는 군사과학기술의 타 분야에서도 사용될 수 있는 주제어로서, 해상·수중 분야 동향을 파악하기 위한 주제어로는 부적절하므로 분석 대상에서 제외하였다.

4. 주제어 분석

군사과학기술 해상·수중 분야의 유의미한 주제어는 Table 2에서 음영으로 표시된 주제어와 같으며, 이를 출현빈도 순으로 나열하면 Passive Sonar(8회), Anti-Submarine Warfare(6회), Naval Combat System(6회), Unmanned Underwater Vehicle(5회), Acoustic Transmission Loss(4회), CWC Experiments(3회), Hull Mounted Sonar(3회), Mine Countermeasure(3회), Turbulent Wake(3회)

와 같다.

출현빈도에 의한 주제어를 기반으로 전반적인 연구 동향을 분석해 보면, 군사과학기술 해상·수중 분야의 연구는 2009년 이후부터 주요 안보위협국의 비대칭 전력에 대응하기 위하여 활발히 진행되고 있음을 알 수 있다. 이는 1) 전형적인 비대칭 위협인 잠수함, 기뢰 위협에 대응하기 위한 연구, 2) 이를 정찰 및 감시하기 위한 수동/선체고정형 음탐기에 대한 연구, 3) 해양 환경 자료수집과 효율적인 해역 감시 활동작전이 가능한 무인잠수정 및 수중운동체에 대한 연구, 4) 해양의 군사적 이용측면에서 지속적인 해양관측으로 해황을 파악하기 위한 음파 전달양상에 대한 연구가 빈번하게 수행되었기 때문이다.

가. Passive Sonar(수동 소나)

Passive Sonar는 표적에서 발생된 방사 소음을 처리하여 표적의 방위 및 식별 정보를 추출하는 방식의 음파탐지기로써, 2000년 7월부터 주제어로 8회 출현하여 Fig. 1과 같이 최근까지 꾸준히 등장하고 있다.

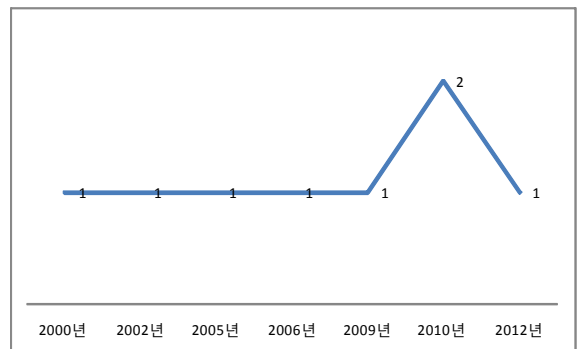


Fig. 1. The Appearance of 'Passive Sonar'

수동 소나와 대조적으로, 음파를 송신하여 표적의 반향음을 수신함으로써 저소음 표적을 측정하거나 특수한 상황(공격 단계)에서 센서를 사용해 표적의 방위, 거리 및 표적 도플러를 정확하게 측정하는 방식의 음탐기인 능동 소나(active sonar)는 2002년 및 2010년 2회만 출현하였다.

나. Anti-Submarine Warfare(대잠전)

잠수함은 은닉성, 기동성과 파괴력이 증대되어 갈수록 중요한 전략무기체계로 발전하는 추세이므로, 잠수함의 효과적인 운용을 거부하기 위하여 수행되는 대

Table 2. Keyword Data with more than 3times appearance

주제어(3회 이상 출현)	출현빈도	포함된 유사어
Modeling and Simulation	12	Modeling Underwater Acoustic Channel Modeling Wake Modeling Simulation Stochastic Simulation Monte Carlo Simulation HILS(Hardware In the Loop Simulations)
Passive Sonar	8	Linear Array Passive Sonar A Towed Array Passive Sonar System Passive Sonar System Passive Linear Array Sonar Passive Ranging Sonar
Anti-Submarine Warfare	6	Anti-Submarine Defense Plan Anti-Submarine Searching Pattern Anti-Submarine Sea Surveillance
Naval Combat System	6	Combat System Naval Ship Combat System Surface Combat Management System
Unmanned Underwater Vehicle	5	Unmanned vehicles
Acoustic Transmission Loss	4	Transmission Loss
Target Motion Analysis	4	BOTMA(BearingOnlyTargetMotionAnalysis) BFTMA(BearingFrequencyTargetMotionAnalysis)
CWC Experiments	3	
Distributed Detection	3	
Doppler Effect	3	
Experimental Equation	3	
Finite Element Method	3	
Hull Mounted Sonar	3	
Measure of Effectiveness	3	Total Measure of Effectiveness
Mine Countermeasure	3	Mine Countermeasure Mission
Neural Network	3	Neural Network Interpolators
Simulator	3	
Turbulent Wake	3	
계	78	

잠전에 대한 연구가 활발하다. 2006년 6월부터 주제어로 6회 출현하였으며, Fig. 2와 같이 최근까지 꾸준히 등장하고 있다.

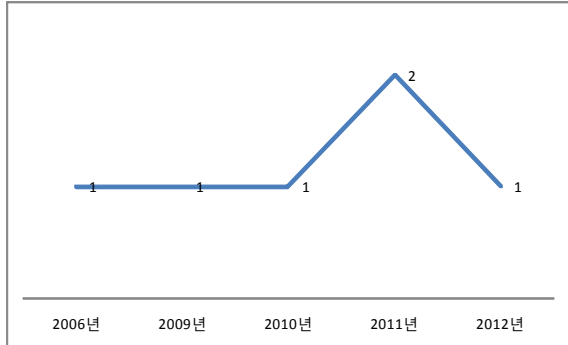


Fig. 2. The Appearance of 'Anti-Submarine Warfare'

다. Naval Combat System(함정전투체계)

해군의 수상함 전투체계 개발에서부터 시작된 함정 전투체계는 최적의 전투능력을 제공할 수 있도록 지휘 및 무장을 통제하는 기능이 통합된 자동화 전투체계이다. 이와 관련해서 현대전의 발전 추세에 따라 고속화, 스텔스화 되는 다양한 적의 위협에 대해 정확한 탐지 및 대응 능력과 동시 다발적인 전투상황 하에서 함 탑재센서와 외부로부터 획득된 정보를 종합적으로 처리하는 시스템을 비롯하여, 탐지/통제/교전 등을 담당하는 다양한 하위 시스템(무장통제, 표적 식별 추적, 지휘통제)에 대한 연구가 함께 수행되고 있다. 함정전투체계는 2006년 9월부터 주제어로 6회 출현하여 Fig. 3와 같이 최근까지 꾸준히 등장하고 있으며, 5.2의 대잠전과 동일하게 2011년에 2회의 출현빈도를 나타내었다.

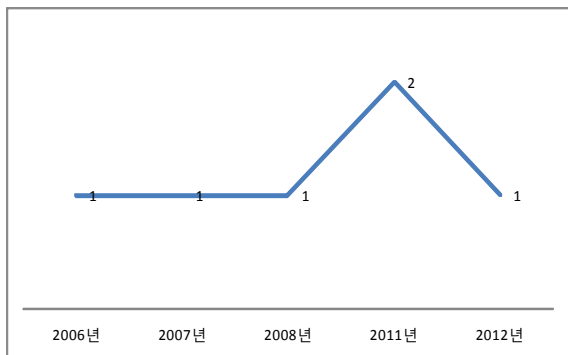


Fig. 3. The Appearance of 'Naval Combat System'

라. Unmanned Underwater Vehicle(무인잠수정)

정찰 및 감시, 기뢰 탐색 및 제거, 해양 환경 자료 수집, 대잠전 임무 등을 수행하기 위해 개발된 수중용 무인 체계인 무인잠수정은 무인화 작업으로 인명 손실방지 및 장시간 운용 가능한 특성 때문에 그 역할이 증대될 것으로 기대되고 있다. 특히 기뢰 탐색 작전과 같이 인명 손실을 가져올 수 있는 임무에 무인잠수정을 활용한다면, 전통적인 소해 작전보다 안전하고 효율적으로 임무를 수행할 수 있고 적 해역 감시 활동작전과 같은 임무에 무인잠수정을 활용한다면 유인 함정 운용 시간 보다 긴 시간 동안 운용하는 것이 가능하기 때문에, 미 해군은 무인잠수정을 활용하는 작전개념을 수립하고 작전 개념에 적합한 무인잠수정 개발계획을 가지고 있다. 이러한 발전 추세에 맞춰 국내에서도 2004년에 처음 출현한 이래 2010년대 들어와서 연구가 활발해졌으며, 총 5회의 출현빈도를 나타내었다.

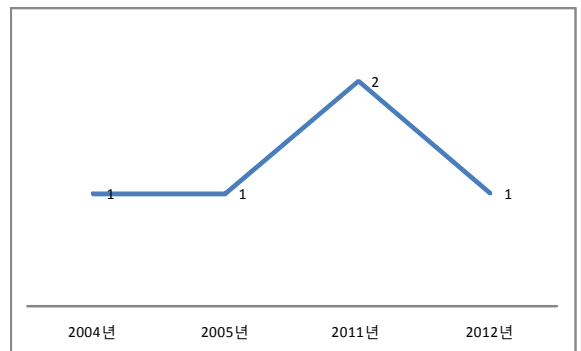


Fig. 4. The Appearance of 'Unmanned Underwater Vehicle'

마. Acoustic Transmission Loss(음파 전달손실)

해양은 시공간적으로 수온, 염분 압력의 변화뿐만 아니라 해수면, 해저면 및 해수 중의 비균질한 경계면 등의 영향으로 변동이 심하다. 이와 같이 변화가 심한 해양환경 하에서 음파의 전달양상은 매우 복잡하게 나타나며, 중에서 방사된 음향 신호는 해수면, 해저면, 그리고 수층의 수온 구조의 영향을 받으며 전달된다. 이러한 과정에서 음향 신호는 시간지연, 변형, 그리고 음압의 손실을 초래한다. 음파 전달손실은 수중 음파 전달과 관련된 많은 현상들 중의 하나인 음압의 감쇠 현상을 나타낸다. 해양현상들은 변동이 매우 심하므로 해양의 군사적 이용측면에서는 지속적인 원격 및 현

장해양관측으로 해황을 파악하는 것이 중요하며 해양 환경모델과 연동하여 관측된 해양자료를 바탕으로 한 음파 전달양상의 분석이 절실히 되고 있다. 이러한 필요성에 의해 2004년, 2007년, 2009년에 관련논문이 발표되었으며, 총 4회의 출현빈도를 나타내었다.

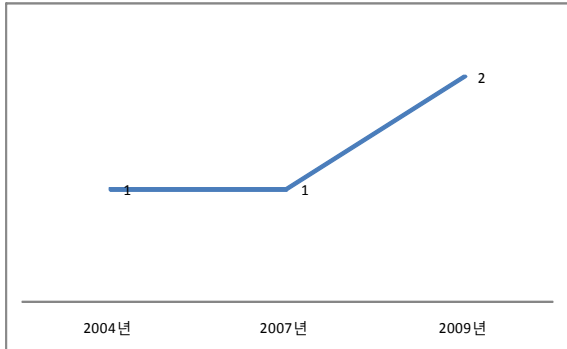


Fig. 5. The Appearance of 'Acoustic Transmission Loss'

바. CWC Experiments(회류수조실험)

회류수조란 수조 내에 실험 대상물을 고정시키고 물을 흐르게 하여 물의 흐름에 따른 실험대상물의 운동 반응을 실험하는 수조로써, 모형선을 고정된 상태에서 유동장의 흐름을 유도하여 저항을 측정하는 것이다. 회류수조의 장점으로는 유동의 가시화가 예인수조에 비하여 용이하고 유속압력 등의 측정을 장기간 할 수 있는 것이며, 단점으로는 균일한 유동장의 제어에 어려움이 있어서 예인수조에 비하여 저항성능에 대한 정도가 다소 떨어진다는 점이다.

국내의 군사과학기술 해상·수중 분야에서의 회류수조 실험은 모형선에 의해 발생된 후류 기포향적의 일반적 특성을 조사하고, 수중운동체 후류의 유속 및 난류의 일반적인 특성을 분석하기 위하여, 잠수체에 대한 난류유장 계측 모형시험 및 후류 특성에 대한 실험이 수행되었다. 주제어 '회류수조실험'은 총 3회 출현하였는데, 모두 2011년에 집중되었다.

사. Hull Mounted Sonar(선체고정형 음탐기)

선체고정형 음탐기는 선체에 고정 설치하여 수상 또는 수중 표적 탐지용으로 운용하는 음탐기이다. 함정의 HMS만을 이용하는 탐색전술은 본질적인 취약점이 있어 해공 합동 대잠전술에 비해 적용 및 시행에 있어 선택 가능성이 낮아 보이는 하나, HMS를 이용하는 대잠탐색 전술은 모든 대잠전의 기본이 되

로 필요성은 여전히 존재한다. 현재는 TASS를 이용한 대잠탐색 전술이 HMS 탐색전술 보다 기술적으로 우위에 있는 것은 사실이지만 이 또한 천해 등의 작전환경에 따라서 운용제한을 갖고 있기 때문에 HMS를 이용한 대잠탐색 전술이 운용적 측면에서도 기본적인 탐색전술로 유효하다. 따라서 보다 효율적 탐색을 수행하기 위해 최적의 탐색 패턴에 대한 이론적 연구가 필요한 실정에서, 주제어 '선체고정형 음탐기'는 총 3회 출현하였으며, 2009년부터 2011년까지 수행되었다.

아. Mine Countermeasure(기뢰대항전)

기뢰는 비용 대 효과의 관점에서 뿐 아니라 부설에 비해 소해에 훨씬 많은 시간과 노력의 요구와 함께 위험이 동반되는 전형적인 비대칭 위협이다. 일반적으로 기뢰위협을 감시는 해상초계기와 헬기 및 중고도무인기 등의 항공 전력과 수상함, 잠수함 등의 함정체계, 그리고 수중감시체계가 복합적으로 활용되며, 기뢰의 소해에는 소해함과 소해헬기가 사용되고 있다. 최근 미 해군을 중심으로 한 선진국들에서는 무인잠수정 등 다양한 수중무인체계를 포함한 합동 정보·정찰·감시(ISR) 전력을 유기적으로 통합하는 시스템적 접근 방식의 보다 효과적인 기뢰대항전 능력을 개발하고 있다. 이에 따라 국내에서도 기뢰대항전에 대한 연구가 활발하며, 주제어 'Mine Countermeasure'가 2011년 이후 3회 출현을 비롯하여 관련 주제어로서 'Mine Sweeping', 'Mine Hunting', 'Mine Disposal Vehicle' 등이 출현하고 있음을 볼 수 있다.

자. Turbulent Wake(난류 항적)

난류 항적은 유체의 미세한 부분이 불규칙하게 혼합하면서 흐르는 상태에서 비행하는 물체의 후방에서 발생하는 교란된 공기흐름을 의미한다.

잠수함, AUV 등의 유체역학적 특성을 파악하기 위하여, 물체 주위의 유속, 난류유장, 국부유동에 대하여 과거 많은 실험과 계산적 연구가 이루어져 왔지만, 최근 상대적으로 관심이 적었던 수중체 후류의 난류, 유속향적에 관한 연구가 진행되고 있음을 주제어를 통하여 알 수 있다. 주제어 '난류 항적'은 2011년부터 총3회 출현하였으며, 관련 주제어로서 'Turbulent Intensity', 'Turbulent Kinetic Energy' 등이 출현하고 있음을 볼 수 있다.

5. 결론

본 연구는 우리나라의 대표적인 군사과학기술 분야 학회지인 『한국군사과학기술학회지』에 창립 이래 15년 동안 수록된 논문 중 해상·수중 분야 총 107편의 논문에 대한 주제어의 출현빈도를 통시적으로 분석하여 국내의 해상·수중 분야 군사과학기술학자들이 가장 관심을 갖는 주제영역과 해당 분야의 변화를 파악하였다. 저자 주제어의 한계를 극복하기 위하여 몇 가지 보정을 거쳐 선정된 454개의 주제어를 분석한 결과, 해상·수중 분야에서 유의미하며 출현빈도가 높은 9개의 주제어를 추출하였다. 여기에는 *Passive Sonar*, *Anti-Submarine Warfare*, *Naval Combat System*, *Unmanned Underwater Vehicle*, *Acoustic Transmission Loss*, *CWC Experiments*, *Hull Mounted Sonar*, *Mine Countermeasure*, *Turbulent Wake*가 포함된다.

주제어의 출현빈도를 통해 분석한 결과는 다음과 같다. 첫째, 2000년부터 주제어로 8회 출현한 ‘*Passive Sonar*’는 2012년 현재까지 꾸준히 연구되고 있으며, 2회 출현한 *Active Sonar*에 비해 상대적으로 많은 연구가 발표되었다. 또한 주제어로서 ‘*Hull Mounted Sonar*’ 역시 높은 출현빈도를 보임으로써, 전반적으로 *Sonar*에 대한 연구 분야가 국내 해상·수중 분야 군사과학기술학자들이 관심을 갖는 영역임을 알 수 있다. 둘째, 2006년부터 주제어로 출현하고 있는 ‘*Anti-Submarine Warfare*’과 ‘*Naval Combat System*’는 중요한 전략무기 체계로 발전하고 있는 잠수함의 효과적인 운용을 거부하기 위하여 수행되는 대잠전과, 최적의 전투능력을 제공할 수 있도록 지휘 및 무장을 통제하는 기능이 통합된 자동화 전투체계인 함정전투체계에 대한 연구가 많이 수행되고 있음을 알 수 있다. 셋째, 무인화 작업으로 인명 손실 방지 및 장시간 운용 가능한 특성 때문에 그 역할이 증대될 것으로 기대되고 있는 ‘*Unmanned Underwater Vehicle*’은 총 5회의 출현빈도를 나타내었는데, 2004년에 처음 주제어가 출현한 이래 2010년대 들어와서 연구가 활발해졌음을 알 수 있다. 넷째, ‘*Acoustic Transmission Loss*’은 해양의 군사적 이용측면에서 지속적인 원경 및 현장 해양관측으로 해황을 파악하는 것이 중요하며 해양환경모델과 연동하여 관측된 해양자료를 바탕으로 한 음파 전달양상의 분석이 절실해지고 있는 추세에서 2004년부터 관련논문이 발표되고 있다. 그 밖에 ‘*CWC Experiments*’, ‘*Mine Countermeasure*’, ‘*Turbulent Wake*’ 등이 주요 주

제어로 발견되었다.

본 연구에서 수행한 15년 동안의 주제어 분석을 통하여 국내의 해상·수중 분야 군사과학기술의 주요영역과 흐름을 확인할 수 있었으며, 향후 후속연구의 기초가 될 것이라 예상할 수 있다.

부 록

영문이 없는 4개의 한글 주제어에 대한 영문 주제어(해당 논문 제목으로부터 영문 주제어 추출)

자료결합 *Data Association*

표적추적 *Sonar Tracking*

능동형 소나 *Active Sonar*

트랙 초기화 *Track Initiation*

References

- [1] 김문환 등, “유전자 알고리즘을 이용한 대잠 탐색 패턴 최적화 기법 개발”, 한국군사과학기술학회지 제12권 제1호, 2009. 2.
- [2] 김병용 등, “호텔외식마케팅의 연구 주제어 분석을 통한 연구동향”, 관광학연구 제36권 제10호, 2012. 12.
- [3] 김영주 등, “1980년대 이후 최근까지 주거문화에 관한 연구 경향 분석”, 한국실내디자인학회 논문집 제 22권 제4호, 2013. 8.
- [4] 민법기, “이기중 분산 환경의 함정전투체계를위한 정보 모델 기반 통합 관리 및 모니터링 시스템 개발”, 한국군사과학기술학회지 제15권 제4호, 2012. 8.
- [5] 박정수 등, “제주 북서해역의 전달손실 측정 및 분석”, 국방과학연구소, NWS-508-990246, 1999. 3.
- [6] 서은경, “『정보관리학회지』 연구의 동향분석”, 정보관리학회지 제27권 제4호, 2010.
- [7] 신명수 등, “SUBOFF 모형 후방 난류항적 계측 및 실험식 유도”, 한국군사과학기술학회지 제14권 제 2호, 2011. 4.
- [8] 양병학, “RFID 연구 논문에 대한 주제어 분석”, 대한안전경영과학회지 제14권 제3호, 2012. 9.
- [9] 이기영, “무인잠수정 기반 기뢰대항전체계 개발을

- 위한 소요기술 분석”, 한국군사과학기술학회지 제 14권 제4호, 2011. 8.
- [10] 이용철 등, “비음향신호(난류항적)를 이용한 대잠 탐색 및 감시체계 적용방안 연구”, 한국군사과학기술학회지 제15권 제2호, 2011. 4.
- [11] 이해영, “국내 학술지 논문의 주제어를 통한 학술연구분야 관계분석”, 한국비블리아학회지 제22권 제3호, 2011.
- [12] 임세한 등, “동해 아극전선 해역의 수중음향 환경 및 저주파 음파전달 양상”, 한국군사과학기술학회지 제12권 제4호, 2009. 8.
- [13] 양찬진, “학술 논문의 주제어 표기 및 활용 방안 연구 -DB 구축 및 정보 연계의 관점에서”, 인문콘텐츠, 2010.
- [14] 조점근, “비선형 선배열 형상 추정을 위한 계수 반복 다항 근사화 기법”, 한국군사과학기술학회지 제9권 제2호, 2006. 6.
- [15] 조정홍 등, “수동소나시스템에서 탐지효과도분석”, 한국군사과학기술학회지 제15권 제3호, 2012. 6.
- [16] 황아름, “무인잠수정 기뢰 탐색 효과도 분석”, 한국군사과학기술학회지 제14권 제5호, 2011. 10.