

비음향센서 기반 잠수함 탐지 요소 개발 연구

유도진, 이용준*
극동대학교 해킹보안학과

Development of Military Submarine Detection Methods Based on Non-Acoustic Sensors

Doh-Jin Yu, Yong-Jun Lee*
Department of Hacking Security, Far East University

요 약 잠수함발사탄도미사일(Submarine-Launched Ballistic Missile / SLBM)의 진정한 위협은 발사 플랫폼인 잠수함의 은밀성에 기반하므로, 이러한 SLBM 위협의 최소화를 위해서는 잠수함 탐지에 집중해야 한다. 오늘날 잠수함을 식별하는 최적의 방법은 소나(Sonar) 등 음향센서의 활용이지만, 대부분의 국가에서 잠수함 소음감소 기술을 지속 개발하고 있으므로 장기적으로는 다양한 비음향 탐지센서의 개발도 필요성이 있다. 이에 본 연구는 잠수함 주변의 해양환경 변화를 식별하는 다양한 비음향센서를 활용하여 주변국 잠수함을 가능한 더 많이 탐지하기 위해 관련 전문가를 대상으로 FGI(Focus Group Interview)를 실시하여 10가지 비음향센서 기반 탐지 요소를 도출하였으며, 이를 대상으로 AHP(Analytic Hierarchy Process)를 실시하여 각 요소별 중요도를 도출하였다. 분석결과, 1순위 는 지자기 센서의 활용, 2순위 는 위성용 분광센서의 운용, 3순위 는 구축함용 고정형 분광센서의 운용 순으로 각각 나타났다. 본 연구의 이러한 결과는 비음향센서 활용 논의 시 소요군이나 ADD 등의 획득 우선순위 근거로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

Abstract Since the real threat to a submarine-launched ballistic missile (SLBM) is based on the stealthiness of the submarine, it is necessary to focus on submarine detection to minimize such SLBM threats. The typical method for detecting submarines is to use acoustic sensors such as sonar, but since most countries continue to develop submarine noise-reduction technology, it is also necessary to develop various non-sound-detection sensors. Therefore, we derived 10 non-acoustic sensor-based detection methods by conducting focus group interviews with relevant experts to detect as many submarines as possible using various non-acoustic sensors. The importance of each derived method was analyzed by performing an analytical hierarchy process on the derived methods. As a result, the first priority was the use of geomagnetic sensors, the second was the operation of spectroscopic sensors for satellites, and the third was the operation of fixed spectroscopic sensors for navy destroyers. These results could be used as a basis for the acquisition priority requirements of the military or when discussing the use of non-acoustic sensors.

Keywords : Submarines, SLBM, Intelligence Surveillance, MASINT, Non-Acoustic Sensor

*Corresponding Author : Yong-Jun Lee(Far East Univ.)

email: bigman2u@naver.com

Received September 6, 2022

Accepted October 7, 2022

Revised October 6, 2022

Published October 31, 2022

1. 서론

국가의 주요 전략자산에 관한 논의를 할 때 반드시 포함되는 것 중 하나가 미사일 무기 체계(Missile Weapons System)인데, 이 중 잠수함발사탄도미사일(Submarine-Launched Ballistic Missile / 이하 SLBM)은 오늘날 국제사회에서 가장 위협적인 전략무기 가운데 하나로 평가된다. 이러한 SLBM의 진정한 위협은 잠수함의 은밀성에 기반하고 있다. 최근 북한은 물론 동북아 주변국 및 서방국가에서도 잠수함 관련 기술에 예산투자를 지속하고 있으며, 우리나라는 이렇게 위상이 격상된 잠수함으로 인해 안보위협에 직면하고 있다. 근거가 되는 관련연구를 살펴보면, 김법현과 이승철(2016)은 북한이 세부적 핵능력을 고도화하기 위해 국제사회에서 핵보유국 지위를 분명하게 하기 위해서라도 결코 핵 실험 및 SLBM 능력을 포기하지 않을 것임을 주장하였으며[1], 반길주(2020)는 북한이 레드라인을 넘지 않으면서 미국에 전략적 압박을 가하는데 효과적으로 사용할 수 있는 전략카드가 SLBM이며, 외교·안보관계를 주도하기 위해 관련 투자를 지속할 것임을 주장하였다. 특히 북한과 오랜 맹우라 할 수 있는 중국의 경우 최근 강력한 해군력으로 동·남중국해의 통제권 강화를 시도하고 있다는 점도 우리나라가 주변국의 SLBM 위협에 직면하고 있다는 근거로 볼 수 있다. 이에 미국은 영국, 호주와 군사동맹인 AUKUS(Australia, United Kingdom, United States)를 출범시키고 호주의 핵추진 잠수함 건조를 지원 중이며, 우리나라는 물론 대만과도 군사안보 협력을 강화해 북한 및 중국의 위협에 대응하기 위한 노력을 지속하고 있다. 이러한 동북아 정세에 대응하기 위해 우리나라도 대잠전(Anti-Submarine Warfare) 체계를 지속 발전시킬 필요가 있다. 이와 관련된 선행연구를 살펴보면 김법현과 김덕기(2017)는 음향탐지기술을 활용한 지·해·공 통합탐지체계 구축을 통해 주변국 잠수함을 조기에 탐지할 수 있는 체계의 도입을 주장하였고[2], 이윤철과 류해성(2018)은 북한의 잠수함을 탐지하기 위해 한국형 통합음탐체계를 개발하여 美 해군 수준의 탐지능력 보유 필요성을 주장하였다[3]. 상기 연구들을 살펴보면 SLBM 위협을 효율적으로 억제할 수 있는 최선의 방법으로 잠수함을 최대한 많이, 정확하게 탐지하는 능력을 개발해야함을 추론할 수 있지만, 이러한 연구들은 음향기반 센서에 대한 획득 및 운용에 관해서만 논의되었기 때문에 본 연구에서는 우리 군의 잠수함 탐지능력 향상에 기여하기 위해 비음향센서의 필요성에 주목하였다. 한편

본 연구의 구성을 살펴보면 제2장에서는 비음향센서의 필요성 및 능력을 설명하고, 제3장에서는 포커스 그룹 인터뷰(FGI)와 계층분석기법(AHP)을 활용하여 각 탐지 요소별 우선순위를 도출하였으며, 제4장에서는 결론으로 본 연구의 요약, 활용 방안과 함께 한계점과 향후 연구방향을 제시하였다.

2. 비음향센서의 필요성 및 능력

2.1 음향센서의 능력 및 제한

오늘날 잠수함 탐지의 가장 대표적인 방법은 소나(SOUND Navigation And Ranging / SONAR)의 활용이다. 소나는 음향센서, 신호처리기 및 이를 처리하는 콘솔 등으로 구성되어 있다. 지상에서의 주력 탐지 수단인 전자기파(Electromagnetic Waves)의 경우 수중에서 감쇠작용이 크게 발생하기 때문에, 수중해양무기체계의 탐지에서는 전달 손실이 작고, 속도가 큰 음향파(Acoustic Wave) 활용이 유용하다. 잠수함은 이러한 음향센서를 여러 종류 장착하고 있는데, 이는 각 함마다 상이하며, 통상 대부분의 현대식 잠수함이 공통적으로 장착하고 있는 음향센서를 정리해보면 능동음향센서(Active SONAR), 수동음향센서(Passive SONAR), 측면배열음향센서(Flank Array SONAR), 예인음향센서(Towed Array SONAR) 4가지로 분류할 수 있다[4]. 대다수 현대식 잠수함의 공통적인 소나체계를 정리해보면 아래 Fig. 1과 같다.

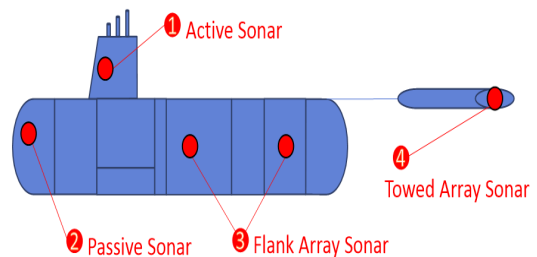


Fig. 1. Common Sonar System for Modern Submarines

그러나 복잡한 해양환경 구조속에서 적 잠수함의 위치를 정확히 식별하는 것은 쉬운 일이 아니며, 비록 음향센서가 적함을 탐지하는 최선임에도 불구하고 국방과학기술의 발전에 따라 적함탐지 관련 기술의 연구 필요성은 충분하다. 비음향센서는 그간 해양환경이나 다른 선박의

간섭을 받을 수 있기에 실효성에 항상 의문이 존재하였지만 이러함에도 불구하고 미래 대잠전에 비음향센서가 반드시 요구되는 이유는 신형 잠수함 대부분의 스틸스 기술이 고도로 발전하고 있기 때문이다[5]. 더구나 잠수함은 종류와 급에 따라 각 소음이 각양각색이므로 음향센서만으로 피아를 온전히 식별하는 것은 다양한 제한이 있다. 또한 비음향센서 못지않게 음향센서도 수중 해양 환경의 영향을 많이 받으므로 향후 ASW의 발전을 위해 비음향센서에 주목해야 한다.

2.2 비음향센서의 개념 및 활용

오늘날 정보기술의 발달로 컴퓨터 신호처리와 AI기술 등에 의한 각종 비음향센서 탐지체계의 성능은 점점 좋아지고 있으므로, 음향센서의 제한사항과 함께 비음향센서의 효용성이 점차 더 부각되고 있다. 이러한 비음향센서의 기능은 기본적으로 표적 잠수함이 수중에서 항주하며 남기는 흔적(Wake)를 찾아가는 것이다. 베르누이의 정의에 따르면 잠수함이 기동 시 Wake가 발생하는데 [6], 아래 Fig. 2와 같이 길이와 시간이 흐르면서 원뿔 모양으로 확장되며, 강도는 점차 희미해진다.

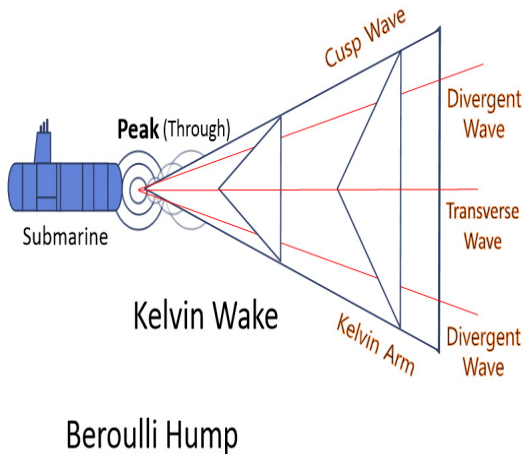


Fig. 2. Wake from Submarine Manoeuvre

Wake가 발생하면 기존 주변 물의 성분 및 주변 해양 환경이 변화하는데, 잠수함에 탑재된 비음향센서는 적 잠수함 기동로상 변화를 감지하여 추적할 수 있다. 수중에서 환경성분 변화를 감지할 수 있는 기술이 지속 발전하고 있는 추세로 볼 때 비음향센서는 기존의 주 탐지수단인 음향센서를 보조하여 적합을 탐지하는데 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

2.3 해외 비음향센서 활용사례

잠수함 탐재용 비음향센서의 개발과 운용에 가장 적극적인 러시아의 경우 1969년부터 구소련 노뎀버급 잠수함 “K14”에 항적추적장치(이하 SOKS)를 설치하였는데, 이것은 최초의 잠수함 탐재 비음향센서로 알려져 있다. 2021년 5월 20일 기밀해제된 미 CIA의 기밀 보고서에 따르면 미 해군은 러시아 잠수함이 SOKS를 이용하여 미 오하이오급 SSBN을 추적할 수 있는 능력이 있다는 것을 인정하고 있다. 영국은 약 1980년대부터 공격용 핵추진 잠수함에 비음향센서를 설치하여 시험해 온 것으로 알려져 있으며, 대표적으로 “트라팔가함(HMS Trafalgar)”이 함교 탑 앞쪽에 여러 가지 형태의 비음향센서가 설치되어 있음이 확인된 바 있으며, 비슷한 시기에 “토베이함(HMS Torbay)”은 함교 탑 부분에 비음향센서를 장착하여 운용한 것으로 확인되었다. 한편 아직까지 잠수함의 비음향센서에 관한 정보는 정확히 공개되지 않아 외부에 노출된 공개정보를 중심으로 센서의 사진들을 보며 추측을 하고 있다. 비음향센서 관련해서는 세계 대다수의 국가가 이를 국가핵심기술 및 전략물자로 분류하여 이송되지 않고 있지만, SLBM의 위협이 날로 증가한다는 점에서 중요한 주제이다.

3. 비음향센서 우선순위 도출

3.1 측정도구

본 연구는 최적의 비음향센서 기반 탐지요소를 제시하고자 연구방법으로 FGI와 AHP를 활용하였다[7]. 해양 원격탐지 및 군용 잠수함 분야의 전문가를 대상으로 FGI를 거쳐 AHP에 활용할 비음향센서 기반 잠수함 탐지요소의 구성요소를 도출하였으며, 이후AHP 분석을 통해 각 탐지요소간 쌍대비교를 실시하여 최종 우선순위 및 중요도(가중치)를 도출하였다.

3.2 FGI를 통한 AHP 상위요소 도출

FGI 대상인 관련 전문가 5명에게 연구의 목적과 배경 등을 설명한 뒤, 인터뷰를 거쳐 AHP에 활용할 비음향센서 기반 잠수함 탐지요소의 상위요소를 도출한 결과를 정리하면 아래 Table 1과 같다.

Table 1. Top Utilization Methods for AHP

Category	Result
Spectroscopy	Accept
Radioactivity	Accept
Chemical Component	Accept
Earth' Magnetism	Accept

상기 내용을 정리하면 다음과 같다. 첫째는 분광변화로 5명의 전문가 중 3명이 긍정적으로 대답하였다. 잠수함 기동 시 수중 해양 미생물 자극으로 생체발광이 발생하며 수중의 빛이 변화를 일으키게 된다. 분광센서가 이를 계속하여 기존 DB와 비교하여 적합 기동 파악에 활용 가능하다[8]. 둘째는 핵 방사능 감지로 2명이 긍정적 가능성을 제시하였다. 원자력잠수함의 경우 핵 반응로(Nuclear Reactor)에서 독특한 방사능을 방출하는데, 이를 감지하여 적 잠수함의 기동을 파악할 수 있다. 이는 디젤 잠수함은 해당되지 않지만 한반도 주변국의 안보환경을 고려했을 때 반드시 필요한 기법중 하나이다[9]. 셋째는 화학성분의 변화로 2명의 전문가가 이 방법의 가능성에 동의하였다. 해양을 통과하는 모든 잠수함은 뚜렷한 화학흔적을 남기는데, 여기에는 선체부식을 줄이기 위한 성분이나 페인트 입자, 노, 아연 등이 포함된다. 또한 전기분해를 통해 산소를 생산하는 함에서는 화학반응 후에 발생하는 수도도 포함된다. 이를 통해 적합의 기동을 식별한다[10]. 넷째는 지자기 탐지다. 이는 현재 해군에서 M.A.D(Magnetic Anomaly Detector)작전 및 항만감시체계 등에서 일부 활용하고 있으며, 이를 응용한 잠수함 탐지 가능성에 4명이 긍정적으로 대답하였다. 지자기 변화는 철제(Iron, Steel)로 구성된 잠수함이 기동하면서 생기는 지구의 자기 왜곡 현상이며, 이를 통해 적합의 이동을 식별한다[11]. 이 외에도 각 1명의 전문가가 잠수함이 기동하면서 추진기에 의해 발생한 기포 및 수온변화를 감지하는 센서를 통한 탐지요소를 제시했지만, 긍정의견보다 탐지율이 희박하다는 부정의견이 더 우세하여 아래 Table 2와 같이 최종 기각하였다.

Table 2. Rejected Methods among Raised Parent Methods

Category	Result
Bubble Change	Reject
Water Temperature Change	Reject

3.3 AHP 하위요소 도출

한편 각 상위요소별 하위요소 역시 다양한 의견이 제시되었으나 최종 채택된 내용으로는 첫 번째는 분광 탐지센서는 구축함용, 잠수함용, 인공위성용에 대한 의견이었고 두 번째는 방사능 탐지센서는 해상탐지선에 이동식 센서를 부착하는 방법과 항공기에 장착하여 MASINT 정찰기인 코브라블(RC135S)과 유사한 개념으로 운용하며 적 원자력잠수함을 탐지하는 방법의 제안이었으며, 세 번째는 화학성분 탐지센서로 구축함과 잠수함(정)에 고정형 센서를 부착하는 방법, 네 번째는 지자기 탐지센서로, 지자기센서를 동해와 남해의 접점부근에서 일본의 해안근처에 일정거리로 매설하는 방법, 부표형 탐지센서의 설치 등이 논의되었다. 상기 논의된 각 상위요소별하위요소를 정리하면 아래 Table 3과 같다.

Table 3. Sub-Methods by Raised Parent for AHP

Parent Method	Sub Methods
I. Spectroscopy	Sensors for Destroyers
	Sensor for Submarine
	Sensor for Satellite
II. Radioactivity	Sensor for Maritime Line of Detection
	Sensor for Air Tactical Controllers
III. Chemical Component	Sensors for Destroyers
	Sensor for a Submarine.
IV. Earth' Magnetism	Sensors at Under-Sea Burial
	buoy type geomagnetic sensor
	Sensor at Coast

3.4 AHP 대상

AHP 전문가 패널은 FGI를 통해 도출된 상위요소 및 하위요소의 상대적 중요도를 보다 신뢰성 있게 평가하기 위해 실시하였으며, 설문대상 선정은 평가항목을 구성함에 전문적 지식 및 적절성과 함께 참여자들의 대표성을 고려하여 각 전문가를 패널로 선정하여 연구의 객관성 확보 및 신뢰도를 높이고자 하였다. 선정된 패널은 해양환경 및 원격탐지 분야의 연구원과 군사정보 분야 종사자, 센서공학 전문가 등 42명으로 구성하였다. 이러한 AHP 설문에 참여하는 전문가 집단의 학력, 경력, 전공 등 사회적 특성을 정리하면 아래 Table 4와 같다.

Table 4. Social Characteristics of Expert Panel Participating in AHP Survey

Sortation		Recruiting Goal
Field of Employment	Researcher (Professor)	13
	Military Official	11
	Civilian Expert	13
	Subtotal	37
Academic Ability	Bachelor's or Below	14
	Master's Degree	7
	Ph. D.	16
	Subtotal	37
Career	Less than 5 Years	4
	6 to 12 Years	9
	13 to 19 Years	14
	More than 20 Years	10
	Subtotal	37

3.5 AHP 결과

설문 결과, 최초 계획인원 37명중 81%인 30명이 응신을 하였다. 본 연구를 진행함에 있어 일반적으로 쌍대 비교의 측정값에 대한 신뢰도를 나타내는 일관성 비율(C.R값)은 0.2 미만으로 설정하였으며, C.R값이 0.2를 넘어서는 설문 3부는 제외시키고 표집목표의 72%인 27명의 응답지에 대해 분석하였다. 잠수함 탐지방안중 총 우선순위 및 가중치 분석 결과 상위요소에서는 지자기 가장 능률이 높은 탐지방안으로 나타났고 하위요소는 지자기센서 해저매설, 위성용 분광센서 운용, 해상 구축함용 고정형 분광센서 탑재 순으로 각각 나타났다. 모든 계층구조상 탐지요소별 중요도와 최종순위를 정리하면 아래 Table 5와 같다.

Table 5. Final Importance and Priority for All Methods

Parent Methods	Sub Methods	Relative Importance	Weighted Importance	Final Rank
I. Spectroscopy	Sensors for Destroyers	0.153	0.153	3
	Sensor for Submarine	0.087	0.145	4
	Sensor for Satellite	0.201	0.301	2
II. Radio activity	Sensor for Maritime Line of Detection	0.061	0.112	6

	Sensor for Air Tactical Controllers	0.029	0.044	10
III. Chemical Component	Sensors for Destroyers	0.027	0.068	9
	Sensor for a Submarine.	0.083	0.111	7
IV. Earth Magnetism	Sensors at Under-Sea Burial	0.184	0.368	1
	Buoy Type Geomagnetic Sensor	0.129	0.129	5
	Sensor at Coast	0.046	0.069	8
Sum	Sum	1	1	-

4. 결론

본 연구는 SLBM 위협을 억지하는데 기여하고자 발사 플랫폼인 잠수함을 탐지하기 위한 비음향센서에 주목하였으며, 이를 위해 주력센서인 Sonar의 능력에도 불구하고 복잡한 해양환경의 제한사항을 고려하여 비음향센서의 필요성을 논의하였고, 특히 비음향센서의 우선순위를 정리하기 위해 FGI와 AHP 등의 연구방법을 활용하여 産·學·研·軍 공감대를 형성하고자 하였다. 비음향센서 기반 잠수함 탐지요소 우선순위 분석 결과, 1순위는 최종 가중치 0.368로 지자기 센서의 해저매설 및 운용이었으며, 2순위는 최종 가중치 0.301로 기동로상 분광변화를 탐지하는 군사위성용 분광센서의 운용, 3순위는 최종 가중치 0.153으로 구축함용 고정형 분광센서의 운용 순으로 각각 나타났다. 본 연구의 이러한 결과는 비음향센서 활용 논의 시 소요군이나 ADD 등의 획득 우선순위 근거로 활용될 수 있을 것이다. 한편 본 연구는 이러한 연구결과 도출에 있어서 FGI와 AHP등 질적 연구방법을 통해 각 센서별 중요성을 논리적으로 도출했다는 점에서 의미가 있었고, 비음향센서중 지자기·분광센서를 비롯하여 각 센서의 중요 우선순위 등을 제시하였으나 각 센서를 어떠한 지역에, 몇 SET를 설치할지, 데이터 획득은 어떻게 할 것인가 등 운용에 관한 것은 구체적으로 제시하지 못했다. 이는 본 연구가 비음향센서를 통한 잠수함 탐지요소 개발 가능성과 이를 위한 아이디어에 관한 연구를 제시하고 수행하였을 뿐, 구체적인 운용 방안을 제시한 것은 아니었다는 점에서 한계라고 할 수 있다. 향후에는 이러한 한계점을 보완하여 운용방안을 제시해야 하며, 이를 위해서 주변국의 잠수함 운용 교리를 지속 확보할 수 있다면 우리나라 주변의 지리적 특성

을 포함한 주변국 잠수함의 기동로를 전략적으로 판단하여 본 연구에서 연구한 탐지 요소를 어떻게 활용할 수 있을지에 대한 논의에 도움이 될 것이다. 향후 연구는 이러한 주변국의 잠수함 기동로 판단을 바탕으로 비음향센서의 운용 방안에 대해 더 유의미한 논의가 가능할 것이다.

References

[1] Kim, B. H., & Yi, S. C. (2016). Strategy for North Korea's Nuclear and Missile Advancement. *Journal of Northeast Asian Studies*, 21(3), 129-148.

[2] Kim, B. H., & Kim, D. K. (2017). Expansion of North Korea's Asymmetric Offensive Strategy and ROK's Counter Strategy: Focusing on North Korea's Submarine-Launched Ballistic Missile(SLBM) Threat. *Journal of Northeast Asian Studies*. 22(3), 161-183.

[3] Ryu, H. S., & Lee, Y. C. (2018). A Study on the Republic of Korea Navy's Response to North Korea Submarines and SLBM Asymmetric Threat. *JNDS*. 61(2), 81-105.

[4] Jung, S. U., Shim, H. G., & Choi, M. J. (2020). Measures for Improvement of RAM Target Value Setting Methods for Submarine Weapon Systems, *Journal of Korea Academia-Industrial cooperation Society*. 21(4), 419-427.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2020.21.4.419>

[5] Yeo, S. J., Hong, S. Y., Song, J. H., Kwon, H. W., & Seol, H. S. (2018). Flow-Induced Noise Prediction for Submarines, *Journal of the Korean Society of Marine Environment & Safety*, 24(7), 930-938.
DOI: <https://doi.org/10.7837/kosomes.2018.24.7.930>

[6] Lee, Y. C. (2011). The Detectability of Submarine's Turbulent Wake on the sea surface using Ship-Wake Theory, *Journal of the Korea Institute Of Information and Communication Engineering*, 15(4), 773-779.

[7] Ha, B. S. (2021). Examining Cultural Asset & Significance of Original Downtown Commercial Boulevard through FGI/AHP Analysis, *Design Research*, 6(1), 36-49.
DOI: <https://doi.org/10.46248/kidrs.2021.1.36>

[8] Kim, K. Y., Kim, E. H., Choi, J. M., Shin, J. S., Kim, W. K., Lee, K. J., Son, Y. B., & Ryu, J. H. (2020). Simulation Approach for the Tracing the Marine Pollution Using Multi-Remote Sensing Data, *Korean Journal of Remote Sensing*, 36(2), 249-261.
DOI: <https://doi.org/10.7780/kirs.2020.36.2.2.3>

[9] Jung, S. H., & Lee, N. H. (2017). Optimized Design and Manufacture of Wideband Pulsed Gamma-ray Sensors, *Journal of the Korea Institute Of Information and Communication Engineering*, 21(1), 223-228.
DOI: <https://doi.org/10.6109/jkiice.2017.21.1.223>

[10] Cho, B. J., Cho, H. Y., & Kim, S. (2014). Outlier

Detection and Treatment for the Conversion of Chemical Oxygen Demand to Total Organic Carbon, *Journal of Korean Society of Coastal and Ocean Engineers*, 26(4), 207-216.
DOI: <https://doi.org/10.9765/KSCOE.2014.26.4.207>

[11] Choi, S. Y., Kim, C. H., Park, C. H., & Kim, H. R. (2014). A Geophysical Study on Spreading Ridges and Hydrothermal Deposits in the North Fiji Basin Using Sea-Surface Magnetic and Bathymetry Data, *Journal of the Geological Society of Korea*, 50(5), 627-641.
DOI: <https://doi.org/10.14770/jgsk.2014.50.5.627>

유 도 진(Doh-Jin Yu)

[정회원]



- 2021년 8월 : 명지대학교 보안경영공학과 (공학박사)
- 2019년 10월 ~ 2022년 6월 : 국군정보사령부 연구담당
- 2020년 9월 ~ 현재 : 행정안전부 정보통신 안전교육 전문인력

- 2022년 9월 ~ 현재 : 명지대 방산안보연구소 방산보안센터 객원연구원
- 2022년 9월 ~ 현재 : 극동대학교 해킹보안학과 교수

<관심분야>

사이버보안, 산업보안, 융합보안

이 용 준(Yong-Jun Lee)

[중신회원]



- 1999년 2월 : 강남대학교 전자계산학과 (공학사)
- 2001년 2월 : 송실대학교 컴퓨터학과 (공학석사)
- 2005년 2월 : 송실대학교 컴퓨터학과 (공학박사)

- 2010년 2월 ~ 2016년 3월 : KISA 사이버침해대응본부 수석연구위원
- 2010년 2월 ~ 2016년 3월 : 군사안보지원사 국방보안연구소 연구관
- 2016년 4월 ~ 현재 : 극동대학교 해킹보안학과 교수

<관심분야>

사이버보안, 산업보안, 융합보안