

# 소프트웨어 소스코드 구조분석 기반 무기체계 자동시험장비의 소프트웨어 유효성 검증방안 연구

오진우\*, 윤경환, 채신영, 조한별, 장지형  
국방기술품질원

## Research on Software Validation Method of Automatic Test Equipment for Weapon Systems Based on Structural Analysis of Software Source Code

Jin-Woo Oh\*, Gyeong-Hwan Yoon, Shin-Yeong Chae, Han-Byeol Cho, Ji-Hyung Chang  
Defense Agency for Technology and Quality

**요약** 무기체계 소프트웨어가 첨단·복합화로 진화되면서 내장형 소프트웨어의 중요도 및 복잡도가 급격하게 증가하고 있다. 그로 인해 무기체계의 국방규격 충족 여부를 확인하고 소요군에 납품하기 위해서는, 자동시험장비(이하 ATE)를 통해 품질보증요구서(이하 QAR) 기반으로 성능을 만족하는지 확인할 수 밖에 없는 상황이다. 하지만 개발범위에 포함되지 않는 ATE의 경우에는 개발업체 자체적으로 개발하고 형상관리하고 있는 실정이다. 따라서 실제로 소스코드가 QAR 시험절차에 따라 구현되어 있는지 확인하는데는 제약이 따르고 있는 현실이다. 본 논문에서는 무기체계 품질보증을 담당하는 국방기술품질원에서 ATE 소프트웨어에 대해 소프트웨어 소스코드 구조분석을 수행하고, ATE 소프트웨어 유효성을 검증하는 방안을 제시한다. 위 방안을 통해 ATE 시험 결과에 대한 정합성을 확보하고, 시험결과에 영향을 끼칠 수 있는 요소들을 사전에 예방하면서 무기체계 소프트웨어 품질 확보에 기여할 수 있음을 보인다.

**Abstract** As weapon system software evolves into state-of-the-art technology, the importance and complexity of embedded software increases rapidly. Nevertheless, the weapon system must meet national defense standards based on QAR through ATE before it can be delivered to the required military. In the case of ATE, however, which is not included in the development scope, the developer develops and manages the configuration independently, so there are limitations in verifying whether the source code has been implemented according to the QAR test procedure. Therefore, this paper proposes a method to verify the effectiveness of ATE software by performing DTaQ source code structural analysis on ATE software. The proposed method could contribute to securing the quality of weapon system software by ensuring the consistency of the ATE test results and prevent factors that may affect the test results in advance.

**Keywords** : Software, Software Quality Assurance, Weapon System, ATE, Software Structural Analysis

### 1. 서론

무기체계는 방위력 개선사업 등의 기반으로 수요가 결정된 이후에 탐색개발/체계개발 과정을 거치게 되는데,

체계개발 단계에서 소프트웨어 개발은 방위사업청 ‘무기체계 소프트웨어 개발 및 관리 매뉴얼’ 기반으로 체계적인 개발 프로세스에 입각하여 수행되고 있으며, 기술지원기관의 확인과정을 통해 개발관리가 수행되고 있다[1].

\*Corresponding Author : Jin-Woo Oh(DTaQ)

email: jwoh@dtaq.re.kr

Received January 17, 2024

Accepted April 5, 2024

Revised February 20, 2024

Published April 30, 2024

이런 체계적인 개발 프로세스를 거쳐 개발되는 무기체계가 점차 첨단·복합화로 진화됨에 따라 무기체계가 발휘하는 성능의 고도화가 요구되고 있고, 그에따라 무기체계의 기능을 대부분 담당하고 있는 내장형 소프트웨어의 중요도와 복잡도는 급격하게 증가되고 있는 상황이다. 다음 Table 1과 같이 F-4의 기능을 담당하는 소프트웨어 비중이 8%에서 F-22는 80%까지 증가한 것을 예로 들 수 있다[2].

이런 상황속에서 개발 이후 규격화되어 소요군에 납품되는 무기체계의 국방규격 충족 여부를 확인하기 위한 과정은 많은 인력소요와 시간을 요구하게 됨에 따라, 확인과정의 지연으로 인한 전력화 공백을 최소화하기 위해서 양산품목의 품질보증을 담당하는 국방기술품질원(이하 기품원) 품질보증담당직원은 개발업체에서 자체 제작한 자동시험장비(이하 ATE, Automatic Test Equipment)를 통해 품질보증요구서(이하 QAR) 기반으로 시험을 수행하여 무기체계의 성능을 확인할 수 밖에 없는 현실이다.

Table 1. Proportion of Functions Implemented Through Software by Fighter Aircraft

Type	Proportion
F-4	8%
A-7	10%
F-111	20%
F-15	30%
F-16	45%
B-2	65%
F-22	80%

따라서 ATE에 대한 체계적인 개발 및 버전관리는 물론 ATE의 결과를 신뢰할 수 있도록 ATE의 소프트웨어 신뢰성을 확보하는 것이 무엇보다 중요한 일이지만, 현재 개발범위 내에 포함되어 규격화 되는 ATE 외에 일반적인 ATE는 양산단계에서 필요에 의해 개발업체 자체적으로 개발되어 규격 외에서 관리되고 있는 상황이다. 이런 현실속에서 무기체계 양산품목에 대한 품질보증을 달성하기 위해서 지속적으로 ATE 신뢰성 향상을 위한 연구가 수행되고 있다[3-8].

이전 연구를 살펴보면 ATE에 대한 소프트웨어 품질 평가 지표를 설정하고, ATE 개발 단계별로 위험 항목과 위험요소를 설정함으로써 ATE의 소프트웨어 품질 측면으로써의 개발관리 프로세스를 제시하고 있으나[3], ATE를 별도의 개발주체로 보고 관리되어야 한다는 필요성을

담고 있을 뿐, 근본적인 ATE 소프트웨어 유효성을 확보한다는 측면에서는 제약이 있다

다른 연구들에서는 국제 표준인 ISO/IEC 25023의 소프트웨어 품질특성 중, ATE에 적용 가능한 품질특성을 식별하고 해당 특성에 대해서 다양한 테스트 시나리오를 적용함으로써 소프트웨어 품질특성을 만족하고 있는지 확인하거나[4], 임의로 오류를 주입하여 ATE가 오류를 식별할 수 있는지 확인하는 연구가 수행되었다[5]. 다만 이 경우에는 블랙박스 기반으로 ATE가 원하는 결과를 도출하는지 살펴보기 때문에 시험에 적용한 테스트 케이스와 오류 주입 종류에 따라서 제한된 결과만을 도출할 수 있다는 위험이 있다.

또한 다른 연구에서는 ATE의 유효성을 검증하기 위해서 각 ATE에 장비되는 계측기들에 대한 신호 입출력 유효성을 검증하고, 장비된 계측기들의 검교정 내용과 주기를 기반으로 적절성을 검증하는 연구가 수행되었다 [6-8]. 하지만 이 방법은 ATE에 내장된 계측기 자체에 대한 검증은 가능하지만, 계측기로부터 전달받은 데이터를 어떻게 가공하고, 어떤 기준에서 결과를 도출하는지에 대한 세부적인 내용을 확인하는데는 제약이 있다.

따라서 본 연구에서는 ATE에 내장된 소프트웨어에 대해서 연구원이 직접 코드리뷰 기반으로 소스코드 구조 분석을 수행함으로써, ATE의 결과에 대한 유효성을 확보하는 방안을 사례연구로 제시하였다. 이전 연구에서 기품원 SW/IT연구실은 구현단계의 무기체계 소스코드를 분석하여 데이터 처리방식이나 로직을 리뷰하는 소스코드 구조분석 방식을 제안하였고[9], 본 연구에서는 구조분석을 ATE에 적용하였다. 본 연구는 앞선 연구들의 블랙박스 방식 및 계측기 점검을 통한 간접적인 ATE 유효성 검증 방식과는 차이를 보이고 있으며, 소스코드 구조분석을 통해 화이트박스 기반으로 ATE가 QAR 시험 절차에 따라 신뢰할 수 있는 결과를 도출함으로써 ATE 소프트웨어의 품질을 향상시키는 것이 본 논문의 목적이다. 논문의 구성은 1장 서론, 2장 이론적 배경, 3장 ATE 소스코드 구조분석 결과, 4장 결론으로 작성되어 있다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 자동시험장비(ATE)

ATE는 컴퓨터와 다양한 계측기 및 진단장비 등으로 구성되어 있으며, 개발된 소프트웨어가 계측기와 진단장비를 제어하여 시험대상장비(이하 UUT, Unit Under

Test)가 QAR 시험절차에 따라 원하는 성능을 만족하는지 확인할 수 있도록 결합된 자동시험시스템(ATS, Automatic Test System)을 말한다. 즉, 특정한 UUT를 시험하기 위해 특별히 설계된 루틴을 처리하는 기능을 가진 내장형 소프트웨어상에 입력, 측정 및 결과를 도출하는 구성품의 통합체라고 할 수 있다.

현재 기품원에서는 군수품 품질경영 기본규정에 따라 최초양산품, 최초생산품, 후속양산품 등의 품질보증 업무 수행 시 정부포함활동 계획을 수립하여 시험 및 검사 장비의 준비현황을 포함하여 검토하고 있으며, 자동시험 장비의 유효성 확인 간에 필요 시 소프트웨어 담당부서인 SW/IT연구실로 기술지원을 요청할 수 있도록 규정되어 있다[10].

## 2.2 국방규격

국방규격은 국방규격서, 도면, QAR, 부품/BOM목록, 소프트웨어 기술자료로 구성된다. 그 중 QAR는 무기체계의 품질보증을 위하여 검사대상을 지정하고, 검사 특성 및 방법과 합격 품질수준을 명시하는 문서를 말한다 [11]. 부품, 조립체의 형상 및 기능 등 품질보증을 위하여 확인하여야 할 내용이 명시되어 있다. QAR는 1장 적용 문서, 2장 일반검사, 3장 확인규정, 4장 시험방법 및 절차 순으로 구성되어 있으며, 1장에는 품목의 품질보증에 필요한 참고도면, 재료규격 등에 대한 규격 및 참고문서를 나열한다. 2장에는 해당 품목에 대한 품질보증을 위하여 최소한의 성능 특성 및 호환성에 대한 부적합 등급과 검사방법을 제시한다. 3장에서는 품목을 제작함에 있어서 일치해야 할 시험 제원을 명시하며, 4장에서는 3장을 만족하기 위한 시험방법 및 절차를 명시한다.

## 2.3 소프트웨어 소스코드 구조분석

소프트웨어 소스코드 구조분석은 무기체계 개발단계의 구현 소스코드 혹은 ATE의 구현된 소스코드에서 소프트웨어 결함을 사전에 식별하기 위해서 기품원 SW/IT연구실에서 자체적으로 시도하는 점검 방법이다. 기품원 SW/IT연구실에서 양산/운용단계 무기체계 소프트웨어 기술변경 데이터베이스를 구축해서 분석한 결과, 기술변경의 원인이 되는 결함이 개발단계에서 유입되는 시점은 구현단계가 31.4%로 가장 높게 식별되었다[12]. 주로 발생되었던 문제점으로는 소요군에서 운용되는 상황이나 환경을 전부 반영하지 못하여, 개발시에 예상하지 못한 사태에 대한 예외처리가 누락되어 있는 경우가 많았다.

즉, 운용자의 휴먼에러에 대한 미고려, 타 체계와의 인터페이스 관련 부분에 대한 변수값 점검내용 누락 또는 조건식의 잘못된 설정 등을 소스코드 단에서 연구원이 코드리뷰 형태로 증점적으로 검토하는 내용을 의미한다. 해당 내용들은 이미 개발 프로세스에서 수행중인 소프트웨어 신뢰성시험(정적, 동적)으로는 사전에 식별해서 조치하기 어려워, 테스트 시나리오를 세부적으로 구성해야 한다는 제약사항이 존재하기 때문에 연구원의 코드리뷰로 보완을 하고자 하는 목적을 가지고 있다.

## 3. ATE 소스코드 구조분석 결과

본 연구에서는 앞선 연구에서 제안된 소프트웨어 소스코드 구조분석을 ATE에 적용함으로써, 개발업체에서 자체적으로 관리되고 있는 ATE의 소스코드가 실제로 QAR의 시험방법 및 절차에 따라 시험하였을 경우, 올바른 결과를 도출하도록 구현되어 있는지를 코드리뷰하는 것을 목적으로 하고 있다.

### 3.1 분석 대상

ATE 분석 대상은 개발단계에 있는 무기체계 중 규격화를 앞두고 있는 체계의 부체계를 시험하는 ATE와 규격화가 완료되고 최초양산에 진입하는 체계에서 각각 2종과 1종을 선정하여 총 3종에 대해서 시범적용하였다. 개발단계 체계의 장비는 OOOO케이블세트(이하 A장비)와 OO 장비(이하 B장비)를 시험하는 ATE 2종으로 선정하였고, 최초양산품은 OOOO전시기(이하 C장비)를 시험하는 ATE 1종으로 선정하였다. 분석 대상은 지금 개발중이거나 개발되지 얼마되지 않은 ATE 장비에 대해서 한정함으로써 실제 개발한 개발자를 식별할 수 있고, SW/IT연구실 연구원과 함께 코드리뷰를 진행할 수 있는 장비로 선정하였다. 세부적인 대상장비의 개발언어와 파일정보는 아래 Table 2와 같다.

Table 2. Files Information of to be Analyzed

Target	Language	Raw File Information
A	C	20 Files (Includes Header Files)
B	C #	4 Files (Includes Header Files)
C	C #	26 Files (Includes Header Files)

### 3.2 분석 중점사항 및 절차

분석 중점사항으로는 QAR에서 각 장비의 기능 요구 사항을 충족시키기 위한 시험방법과 절차가 명시되어 있는 '4.3 성능검사' 항목을 만족하도록 ATE 소프트웨어 소스코드가 구현되어 있는지를 확인하였다. 또한 소프트웨어 품질관련 국제표준인 ISO/IEC 25023에서 정의하고 있는 소프트웨어 품질특성에 따라 예외상황 처리 등의 시나리오가 코드상에 구현되어 있는지 확인하였다[4]. 마지막으로 시험결과를 확인 및 기록할 수 있는 기반이 마련되어 있는지와 향후 양산품질보증 시 성적으로 확인이 가능한지에 대한 여부까지 중점사항으로 확인하였다.

분석 절차는 우선 대상 장비에 대한 소프트웨어 기술 문서를 검토하여 개략적으로 해당 장비가 특정목적으로 어떠한 세부기능을 수행하는지 파악하고, 개발업체로부터 사전에 ATE 원시파일 또는 알고리즘 구조 정보에 대해서 전달받고 소프트웨어 기술문서와의 대조 및 자체 코드리뷰를 통해 사전조사과정을 수행하였다. 그 이후에는 개발업체를 방문하여 개발환경 내에서 ATE 개발자와의 소스코드 구조분석을 진행하는데, 소스코드 구조분석은 사전에 SW/IT연구실 연구원이 조사한 장비 운용개념과 알고리즘 구조 정보를 바탕으로 해당 장비의 QAR 성능검사 항목을 참조하여 각 시험절차의 데이터 흐름에 따라서 연구원 검증활동을 수행한다. 앞서 설정한 분석 중점사항에 따라 검토된 소프트웨어 소스코드 구조분석 결과를 개발자, 기품원 품질보증담당직원 및 SW/IT연구실 연구원간의 검토를 통해서 확정하고, 보완 개선사항을 최종 도출하여 제시한다. 마지막으로 최종 개선된

Table 3. ATE Software Source Code Structure Analysis Process

Step	Process
1	Review Software Technical Documentations to Check Equipment Purpose and Functions
2	Perform Self Code Review(DTaQ) on ATE Source Files or Algorithm Structure Information
3	Visit to Development Company and Perform Code Review(with ATE Developer)
3-1	Review of Data Input, Calculation, and Output Processes According to QAR Test Procedures
3-2	Review of Report Consistency of Test Results
3-3	Review Whether to Reflect Handling of Exceptional Situations that may Affect Test Results
4	Final Conclusion of Supplementary Improvements
5	Submit Analysis Results(DTaQ SWIT Research Department → DTaQ Quality Assurance Center)
6	Last Modified File Checksum Information Management

ATE의 실행파일 체크섬값을 기록/관리함으로써 ATE SW 형상관리를 유도하는 절차를 적용하였고, 세부적인 내용은 위 Table 3과 같다.

### 3.3 분석 결과

대상 장비 중 개발단계 품목인 A장비는 분석 중점사항 중 QAR '4.3 성능검사' 항목 절차에 따라 데이터의 입력, 연산, 출력 신호가 실제 도출되는 결과에 부합하도록 구현되어 있음을 확인하였다. 또한 소프트웨어 품질관련 국제표준 기반으로 사용자 입력 필드 대상 경계값 분석을 통해 사용자 실수에 의한 오류방지 기능이 구현되어 있음을 확인하였다. 마지막으로 시험결과를 확인 및 기록할 수 있는 기반여부 관련사항에서는 2건의 개선요소를 도출하였다.

개선요소 세부사항으로는 우선 특정 제어모드 검사 중 '경고/보호 피드백' 발생 이력이 별도로 기록되지 않고, 시험을 재수행할 경우에 정상으로 초기화되는 부분에 대해서는, Fault Set 변수에 '1' 할당 시에 해당 사유에 대한 내용이 로그에 남아서 추후 디버깅을 원활하게 할 수 있도록 개선 사항을 도출하였다. 다음으로는 최종 시험결과에 대한 시험수행 이력과 결과가 별도로 리포트로 기록되지 않는 문제가 확인되었다. 이로 인해, 추후 시험수행이력 및 결과를 확인하기 위해서는 품질보증 담당직원이 해당장비 시험 시 반드시 입회해야하는 문제가 발생됨에 따라 시험수행 이력 및 결과가 별도로 로그에 남거나 결과 리포트를 생성할 수 있도록 권고하였다.

다음으로 B장비는 QAR 시험절차와 시험결과를 확인 및 기록할 수 있는 기반 관련해서는 기능이 적합하게 구현되어 있음을 확인하였다. 다만 사용자 실수에 의한 오류방지 기능 및 예기치 못한 점검 결과예방을 위한 소스코드 보완 개선사항을 총 4건 도출하였다. 세부 내용으로는 예기치 못한 점검 결과가 발생되거나 구동 에러를 방지하기 위한 예외처리 구문을 추가하도록 권고한 사항으로, 예를들어 '가' 측정이 수행되지 않은 상황에서 '나' 측정이 이뤄질 경우에 대한 처리 구문이 반영되어 있지 않아서 점검 이 불가능한 현상이 발생됨에 따라 해당 내용 보완 등을 권고하였다. 또한 4건의 도출사항 중에서는 측정에 사용되는 각 변수값을 비교문에서 참조하기 전에 유효값인지 판단하는 프로세스가 누락됨에 따라 특정 구문이 수행 불가능한 현상이 식별되어 해당 내용을 보완하는 의견을 개진하였다. 다음으로 시험을 위해서 시험자가 특정 조절값 외에 자동계산되는 변수값에 대해서는 사용자가 임의로 수정할 수 없도록 읽기 전용으로

구현해야 한다는 의견을 제시하였고, 각 변수들이 생성 시 초기화 되지 않은 상태에서 참조하는 경우에는 예기치 못한 결과를 초래함에 따라 전체 변수 초기화가 필요하다는 의견을 개진하였다. 마지막으로 예외상황에 대한 대처 및 개발자의 개발의도를 명확하게 하기 위해서 조건식 if-else if 문에 else문을 추가하는 권고사항도 도출하였다.

마지막으로 최초양산품 C장비의 경우에는 QAR 시험 절차와 시험결과를 확인 및 기록할 수 있는 기반 관련하여 기능이 적합하게 구현되어 있음을 확인하였다. 다만 B장비와 마찬가지로 사용자 실수에 의한 오류방지 기능 및 예기치 못한 점검 결과 예방을 위한 소스코드 보완 개

선사항을 4건 도출하였다. 세부 내용으로는 우선 예기치 못한 점검 결과가 발생되거나 구동 에러를 방지하기 위한 예외처리 구문을 추가해야 한다는 의견으로, 예를 들어 ATE와 C장비를 연결하는 CAN 통신고장 알림기능이 현재 일부만 사용되고 있는데, 문제 발생 시 재현 및 디버깅이 어려울 수 있으므로 현재 사용되지 않은 디버깅 코드도 활성화 하는 내용 등을 포함한다. 또한 4건의 도출사항 중, 특정 기능을 수행하는 함수의 예외처리가 미구현되어 있음을 확인하여 보완요청하였다. 다음으로 미사용 함수가 삭제되지 않고 활성화 되어 있으므로 해당 함수는 삭제가 필요하다는 의견과, 결함 발생에 대한 경고문구가 실제와 다르게 작성되어 있으므로 수정이 필요하다는 의견을 개진하였다. 마지막으로 예외상황에 대한 대처 및 개발자의 개발의도를 명확하게 하기 위해서 조건식인 if-else if 문에 else문을 추가하는 내용도 제시하였다. 세 장비 분석 결과에 대한 세부적인 내용은 위 Table 4와 같다.

본 논문에서 제안한 소프트웨어 소스코드 구조분석을 ATE 소스코드에 적용함으로써 현재까지 단편적으로 진행되어 왔던 ATE 시험결과에 대한 정합성을 확보하고, 최종 확인된 실행파일의 책성값을 베이스라인으로 형상 관리를 통해 ATE 소프트웨어의 유효성을 확보할 수 있을 것으로 기대한다.

Table 4. Structural Analysis Results of ATE Source Code

Equip-ment	Check Point	Result	Details
A	QAR Test Procedure	Satisfied	-
	Exception Handling	Satisfied	-
	Based on Test Results Confirmation	Improve-ments(2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Missing Warning History Log</li> <li>Missing Test Results History Log</li> </ul>
B	QAR Test Procedure	Satisfied	-
	Exception Handling	Improve-ments(4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Missing Exception Handling Syntax to Prevent Errors</li> <li>Modify Automatically Calculated Variable Values to Read-Only</li> <li>Initialization When Creating All Variables</li> <li>Missing 'else' to 'if-else if'</li> </ul>
	Based on Test Results Confirmation	Satisfied	-
C	QAR Test Procedure	Satisfied	-
	Exception Handling	Improve-ments(4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Missing Exception Handling Syntax to Prevent Errors</li> <li>Delete Unused Functions</li> <li>Modification of Warning Message Regarding Fault Occurrence</li> <li>Missing 'else' to 'if-else if'</li> </ul>
	Based on Test Results Confirmation	Satisfied	-

#### 4. 결론

본 논문은 첨단·복합화로 진화되는 무기체계 소프트웨어의 국방규격 충족여부를 확인하기 위해 필수적으로 적용할 수밖에 없는 ATE 소프트웨어에 대한 유효성을 소프트웨어 소스코드 구조분석을 통해 검증함으로써, 국방규격 충족 여부 확인과정의 지연으로 인한 전력화 공백을 최소화하고, ATE 시험결과에 대한 정합성을 확보하는 방안을 제시하였다. 분석 중점사항으로 국방규격인 QAR 시험절차에 따라 데이터의 입력, 연산, 출력 과정을 소스코드 구조분석을 통해 확인하고, 시험결과에 영향을 줄 수 있는 예기치 못한 상황에 대한 예외처리 대비 여부 및 시험결과를 확인 및 기록할 수 있는 기반이 마련되어 있는지를 설정하였고, 실제 개발단계 및 최초양산품의 ATE에 적용하여 다수의 개선사항을 도출하였다.

금번 연구에서는 3개 장비에 대해서 시범적으로 적용한 사례연구로 제시되었으나, 향후에는 무기체계 분야별 다양한 플랫폼의 ATE에 확대적용하고, 개인의 역량에

좌우되는 소스코드 구조분석을 체계화 하기 위한 매뉴얼 및 프로세스를 보완/연구할 계획이다. 본 논문에서 제시하는 소프트웨어 소스코드 구조분석의 ATE 적용방안을 통해 ATE 소프트웨어에 대한 유효성을 확보하고 양산/운용단계 무기체계의 소프트웨어 품질을 조기에 확보할 수 있기를 기대한다.

## References

- [1] Defense Acquisition Program Administration(DAPA) Manual "Weapon System Software Development and Management Manual", DAPA, Korea, pp.15~82, 2022.
- [2] Security Management Institute(SMI) Research Report "Analysis of Current Status of Domestic Production of Weapon System Software and Research on Expansion Plans", SMI, Korea, pp.39, 2011.
- [3] Y. H. Yoon, K. Y. Ku, J. J. Keum, U. H. Hwang, S. Woo, "The Study on Improvement of ATE Reliability in Production Phase", *Institute of Electronics and Information Engineers*, Vol.47, No.6, pp.19-26, Nov. 2010.
- [4] G. H. Yoon, J. H. Yun, J. K. Kim, K. Y. Kim, "Validation Method of Automated Test Equipment Software in Weapon System - Focused on Functional Suitability in ISO/IEC 25023", *Korea Academia- Industrial Cooperation Society*, Vol.23, No.10, pp.577-583, Oct. 2022.  
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2022.23.10.577>
- [5] S. J. Pak, "A Study on Automatic Test Equipment Validation in the Realm of Defense", *Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, Vol.21, No.9, pp.144-150, Sep. 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2020.21.9.144>
- [6] H. J. Bak, J. S. Kim, "Verification Methods of ATE for TICN System", *Journal of the Korea Industrial Information Systems Research*, Vol.25, No.4, pp.17-27, Aug. 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.9723/ksiiis.2020.25.4.017>
- [7] B. J. Kim, "Design Conformance Verification of Military FM Radio Set Automatic Test Equipment", *Journal of the KIECS*, Vol.15, No.3, pp.389-396, Jun. 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.13067/JKIECS.2020.15.3.389>
- [8] D. I. Kim, K. J. Choi, "Design and Fabrication of Test Equipment for Mass Production of Automatic Test Equipment(ATE)", *Journal of the Korea Society of Computer and Information*, Vol.22, No.8, pp.1-7, Aug. 2017.  
DOI: <https://doi.org/10.9708/ksoci.2017.22.08.001>
- [9] G. H. Yoon, M. C. Park, J. C. Ju, W. Y. Eom, J. W. Oh, J. H. Yun, J. K. Kim, "Research on SW Verification System for Weapon System in Development Stages", *Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, Vol.24, No.4, pp.394-400, Apr. 2023.  
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2023.24.4.394>

- [10] Defense Agency for Technology and Quality(DTaQ) Manual "ATE Validation Description", DTaQ, Korea, pp.3~5, 2023.
- [11] Defense Acquisition Program Administration(DAPA) Established Rule 828, "Guidelines for Formatting and Writing of Defense Specifications-Standards", DAPA, Korea, pp.92-93, 2022.
- [12] W. Y. Eom, J. W. Oh, J. H. Yun, J. K. Kim, "A Study of Efficient Feedback Method for Weapon Systems Software Defection", *Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, Vol.24, No.3, pp.159-165, Mar. 2023.  
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2023.24.3.159>

오진우(Jin-Woo Oh)

[정회원]



- 2012년 7월 : 인하대학교 정보통신공학과 (학사)
- 2018년 2월 : 경상대학교 정보과 학과 (석사)
- 2014년 1월 ~ 현재 : 국방기술품질원 선임연구원

<관심분야>

무기체계 소프트웨어, 소프트웨어공학

윤경환(Gyeong-Hwan Yoon)

[정회원]



- 2013년 2월 : 서울시립대학교 전자전기컴퓨터공학부 (학사)
- 2013년 1월 ~ 2016년 8월 : 현대오트론 연구원
- 2018년 12월 ~ 현재 : 국방기술품질원 연구원

<관심분야>

무기체계 소프트웨어, 소프트웨어 품질관리, 테스트

채 신 영(Shinyeong Chae)

[정회원]



- 2023년 2월 : 강원대학교 컴퓨터 학부 (컴퓨터정보통신공학학사)
- 2023년 12월 ~ 현재 : 국방기술품 질원 연구원

<관심분야>

국방, 무기체계 소프트웨어, 소프트웨어공학

---

조 한 별(Hanbyeol Cho)

[정회원]



- 2019년 2월 : 성신여자대학교 컴 퓨터소프트웨어학 (공학사)
- 2023년 12월 ~ 현재 : 국방기술품 질원 연구원

<관심분야>

국방, 무기체계 소프트웨어, 소프트웨어공학

---

장 지 형(Jihyung Chang)

[정회원]



- 1991년 2월 : 한국과학기술원 전기및전자공학 (학사)
- 2003년 1월 : 국방대학교 무기체 계학과 (석사)
- 1995년 12월 ~ 현재 : 국방기술품 질원 책임연구원

<관심분야>

국방, 무기체계 소프트웨어, 소프트웨어공학