

# CEC 위협평가시스템 개발의 제품계열적 적용방법론

우동성<sup>0</sup> 윤희병<sup>0</sup>  
국방대학교 전산정보학과  
wdsnavy@hanmail.net<sup>0</sup>, hbyoon@kndu.ac.kr

## Product Line based Application Methodology for Developing CEC Threat Evaluation System

Dongsung Woo<sup>0</sup> Heebyung Yoon<sup>0</sup>  
Dept of Computer & Information Science, Korea National Defense University

### 요 약

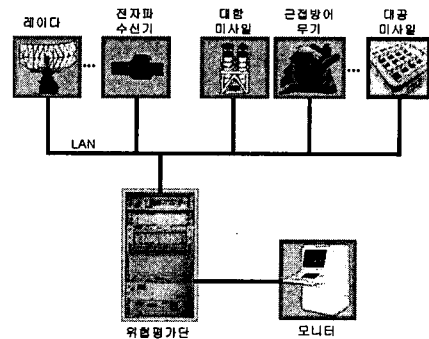
CEC, 근접방어무기체계, 지휘통제체계 등에 사용되는 위협평가시스템은 자동위협평가, 방어구역 위협지수, 무기할당 등의 공통된 기능을 포함하고 있고, 시스템 환경의 변화 또는 성능 향상에 따라 수시로 업그레이드가 요구된다. 따라서 본 논문에서는 생산성 향상과 중복투자 방지로 인한 비용감소 효과를 거둘 수 있는 제품계열 방법론을 위협평가시스템 개발에 적용하는 방안을 제안한다. 위협평가시스템의 제품계열 방법론 적용을 위해 핵심자산 개발 프로세스를 수행하여 제품계열 영역지정, 핵심자산, 제품계획을 정의한다. 제품계열 영역지정은 Feature 모델링을 이용하여 공통점과 차이점을 식별하고, 핵심자산은 아키텍처 설계 중심으로, 그리고 각 핵심자산의 부차 프로세스를 중합하여 제품계획을 수립한다.

### 1. 서론

소프트웨어 재사용성의 추세는 고품질의 소프트웨어를 보다 빠른 시간과 적은 비용으로 생산하고자 하는 요구에 의한 것이다. 최근 이러한 요구는 어플리케이션 뿐만 아니라 프로세스, 소프트웨어 아키텍처 등 소프트웨어 전 분야로 확대되고 있으며, 무기체계 소프트웨어 분야도 예외가 아니다. 본 논문에서는 CEC(협동교전능력), C2(지휘통제체계), CIWS(근접방어무기체계) 등에 공통적으로 사용되는 중요한 핵심기술인 위협평가시스템의 개발에 제품계열 방법론을 적용함으로써 생산성 향상과 중복투자 방지로 인한 비용절감 효과를 거둘 수 있고, 핵심기술을 타체계에도 재사용 할 수 있는 방안을 제시한다.

이를 위해 먼저 위협평가시스템과 제품계열 방법론에 대해 소개하고, 위협평가시스템 개발의 제품계열 방법론 적용방안을 제시한다.

기선정이 가능하다. <그림 1>은 위협평가시스템의 구성도를 나타낸 것이며, 위협평가단은 레이더, 전자파 수신기 등의 센서로부터 획득된 정보를 판단하여 대함미사일, 근접방어무기 등의 무기를 할당한다. 이러한 시스템은 CEC, 근접방어무기, 지휘통제체계 등에 공통적으로 사용되는 핵심요소이다[1].



<그림 1> 위협평가시스템 구성도

### 2. 관련연구

#### 2.1 위협평가시스템

위협평가시스템은 레이더, 전자전 장비 등의 센서로부터 표적의 방위, 거리, 속도 등 표적정보를 획득하고 종합하여 위협도 평가 및 위협순위를 결정하고 SAM(함대공미사일), SAAM(대유도탄미사일), CIWS 등 적절한 무

#### 2.2 제품계열

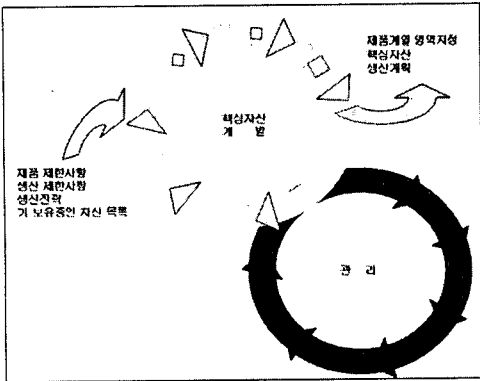
제품계열은 유사 도메인에 속한 제품들로부터 공통성과 가변성을 분석하여 재사용 가능한 핵심 자산을 만들고, 만들어진 핵심자산을 사용하여 어플리케이션을 개발함으로써 재사용과 이용가능성을 증대시키는 개발방법론

이다[2,3].

제품계열 개발은 3가지 주요 활동인 핵심자산 개발, 제품개발, 관리로 구성되어 있다. 핵심자산 개발은 도메인의 공통점을 도출하여 추상화시킨 후 도메인내의 여러 어플리케이션과의 공통점과 차이점을 분류하는 분석을 통하여 도메인을 위한 핵심자산을 컴포넌트로 구현한다. 제품개발은 생산계획에 따라 핵심자산들을 조합하여 특정 제품을 개발한다. 관리는 핵심자산 개발 단계에서 생성되는 핵심자산을 저장소에 관리하며, 제품 개발단계의 전체 프로세스, 도메인에 해당하는 핵심자산의 컴포넌트를 선정하여 각 어플리케이션에 적합한 테스트 프로세스를 생성하는 프로세스를 관리한다[4].

3. 위협평가시스템 개발의 제품계열 적용

미국의 SEI(소프트웨어공학 연구소)에서 제시한 제품계열의 핵심자산 개발이 <그림 2>에 도시되어 있다. 이 그림에서 핵심자산 개발을 위해 4가지 입력물이 반복적으로 처리되어 제품계열 영역지정, 핵심자산, 생산계획이 생성된다[4].



<그림 2> 핵심자산 개발

3.1 핵심자산 개발을 위한 입력물

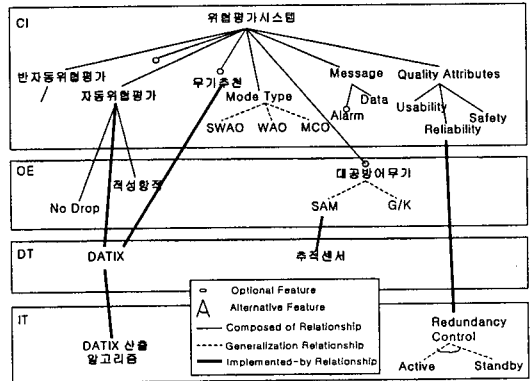
제품계열을 구성할 제품들 즉, 위협평가시스템들의 공통점과 차이점, 물리적 제약사항, 인터페이스해야 할 외부 시스템 등을 식별하여 제품 제한사항을 구성한다. 생산 제한사항은 새로운 제품들의 생산속도, 생산자 구비능력, 사용할 COTS, 그리고 재사용할 기존 컴포넌트들을 식별하여 구성한다. 생산전략은 시스템 개발을 위한 관련 컴포넌트의 개선을 위한 경로를 규정하며, 일반적으로 제품 개발 시 하향식 방식을 적용할 것인지, 상향식 방식을 적용할 것인지를 결정한다. 기 보유중인 자산 목록은 기 확보된 컴포넌트들을 나열하며, 이를 바탕으로 제품 개발 시 적절한 컴포넌트를 선정할 수 있다.

3.2 핵심자산 개발 출력물

3.2.1 제품계열 영역지정

제품계열 영역지정은 제품계열을 구성하거나 이에 포함되는 제품들을 나타내며, Feature, 작동, 성능, 품질속성 등을 포함한다. 위협평가시스템의 제품계열 영역지정을 정의하기 위해 제품의 목록을 명시하고 공통점과 차이점을 식별한다[5]. 이를 위해 FORM 방법론에서 제품간 공통점과 차이점을 식별하기 위한 방법으로 사용되는 Feature 모델링을 사용한다[6].

CEC와 CIWS의 위협평가시스템에 대한 공통점과 차이점을 나타내는 Feature 모델이 <그림 3>에 나타나 있다. 분석 결과 자동위협평가, 메시지, DATIX 등은 공통요소로, 반자동위협평가, 무기추천, 대공방어무기 등은 차이점으로 분류되었음을 알 수 있다.



<그림 3> 위협평가시스템의 Feature 모델

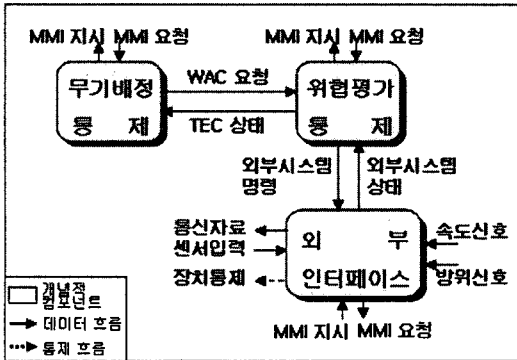
3.2.2 핵심자산

제품계열 영역지정을 정의한 후에는 제품계열에서 재사용 가능한 것들을 핵심자산으로 정의한다. 핵심자산 중 가장 중요한 요소는 아키텍처이다[4]. 아키텍처 개발 프로세스는 개념적 아키텍처 설계와 아키텍처 정련으로 이루어져 있다. 개념적 아키텍처 설계는 시스템의 추상적, 상위 수준의 기능적 구성요소를 식별하고 여기에 Feature를 할당하며 구성요소들 사이의 데이터 및 제어 관계를 나타내는 활동이다.

위협평가시스템의 아키텍처를 설계 시 가장 중요한 사항은 변화성에 대한 탄력성이다. 제품계열 영역지정에서 제품간 공통점으로 식별된 사항은 아키텍처에 핵심자산으로 포함되고, 차이점으로 식별된 사항은 변경이 가능하거나 대체 가능한 컴포넌트로 포함된다.

<그림 4>는 위협평가시스템의 개념적 아키텍처를 나타내며, 위협평가 통제, 무기배정 통제, 외부 인터페이스 컴포넌트로 구성된다. 위협평가시스템은 새로이 추가되는 센서 및 무기체계 등의 연동이 쉬워야 하며, 이 때 시스템의 핵심부분인 위협평가 통제 컴포넌트에 미치는 영향

을 최소화하기 위해 센서 입력, 속도 신호, 방위 신호 등의 요소를 위협평가 통계 컴포넌트가 아닌 외부 인터페이스 컴포넌트에 연결하였다. 아키텍처 외에 중요한 핵심자산으로는 도메인 모델, 요구분석, COTS 컴포넌트, 부착 컴포넌트 등이 있다.

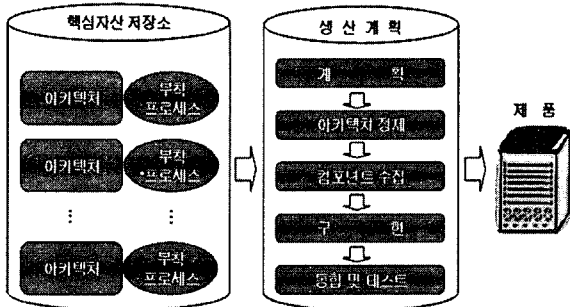


<그림 4> 위협평가시스템의 개념적 아키텍처

3.2.3 생산계획

생산계획은 각 핵심자산에 대한 부착 프로세스가 어떻게 조화되고 연결될 것인지를 정의하며 제품간의 변화를 제공하는 정확한 매개체를 기술한다. 또한 그 목적은 제품생산자가 핵심자산들 간의 연관관계와 보다 효과적으로 핵심자산들을 사용하는 방법을 알기 위함이다[4].

위협평가시스템 개발을 위한 생산계획이 <그림 5>에 나타나 있다. 핵심자산 저장소에 있는 아키텍처, COTS 컴포넌트 등의 각 핵심자산과 부착 프로세스를 이용하여 생산계획을 수립하였다.



<그림 5> 위협평가시스템 개발을 위한 생산계획

계획단계에서 요구사항을 분석하고, 프로젝트의 규모 설정 및 기간을 산출하였으며, 또한 일련의 스케줄링과 자원할당을 포함하였다. 아키텍처 정제 단계에서는 분석한 요구사항을 바탕으로 개념적 아키텍처를 정제하는 단계로서, 위협평가시스템의 운용목적에 따라 아키텍처를 재정의 하였다. 아키텍처의 각 부분은 새로 개발하거나 기존의 컴포넌트들을 통합하여 확보한다. 컴포넌트 수집 단계에서 분석된 요구사항과 아키텍처를 만족하는 소프

트웨어 컴포넌트를 최종 선정하였으며, 구현단계에서 컴포넌트에 대한 설계활동을 수행하였다.

4. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 제품계열 개념을 이용한 CEC 위협평가 시스템 개발 방법론을 제시하였다. 제품의 Feature중 공통점과 차이점을 식별하여 제품계열 영역지정을 정의하였고, 각각의 핵심자산이 가지고 있는 부착 프로세스를 종합하여 생산계획을 정의하였다. 위협평가시스템 개발의 제품계열 방법론 적용은 소프트웨어 재사용뿐만 아니라, 생산성 향상 및 비용절감 효과를 거둘 수 있을 것이다.

향후에는 기존의 여러 제품계열 메소드 중에서 장차 개발 예정인 CEC 소프트웨어 개발에 가장 적합한 메소드를 식별하는 연구를 진행할 예정이다.

참고문헌

- [1] 국방과학연구소, 「협동교전능력 체계연구」, 2002.
- [2] Maarit Harsu, "A Survey of Product-Line Architectures," Software Systems Laboratory Tampere University of Technology, 2001.
- [3] D. M. Weiss and C. T. R. Lai, *Software Product-Line Engineering: A Family-Based Software Development Process*, Reading, MA: Addison Wesley Longman, Inc., 1999.
- [4] Carnegie Mellon Software Engineering Institute. A Framework for Software Product Line Practice - Version 4.2.
- [5] Klaus Schmid, "A Comprehensive Product Line Scoping Approach and Its Validation," ICSE'02, 2002.
- [6] K. Kang, S. Kim, J. Lee, K. Kim, E. Shin and M. Hun, "FORM: A Feature-Oriented Reuse Method with Domain-Specific Reference Architecture," *Annals of Software Engineering*, Vol. 5, pp.143-168, 1998.