

IFF Mode 5 연동 게이트웨이 프로토타입 설계

남성우*, 김준영*, 오선탉*

*LIG 넥스원

e-mail : sungwoo.nam@lignex1.com

A Design of IFF Mode 5 Interworking Gateway Prototype

Sung-woo Nam*, Jun-young Kim*, Sun-taek Oh*

*Maritime R&D Lab, LIG Nex1

요 약

현재 해군에서는 기존 전투함에서 사용 중인 IFF Mode 4 를 대체하여 IFF Mode 5 를 도입할 계획을 갖고 있다. IFF Mode 5 기능을 사용하기 위해서는 IFF Mode 5 설치뿐만 아니라 IFF Mode 5 와 연동을 수행하는 기존 전투함의 전투체계 변경도 필요하다. 하지만 기존 전투함의 전투체계를 변경할 경우 개발 비용과 개발 기간이 크게 증가하게 된다. 본 논문에서는 이를 완화시키기 위한 방안에 대해서 프로토타입을 통해 검증했던 프로젝트를 소개하고, 기존의 전투체계를 변경하지 않는 방식으로 IFF Mode 5 와 연동을 수행할 수 있는 게이트웨이 설계 방안을 제시한다.

1. 서론

미국에서는 IFF Mode 5 를 주요 피아식별기로 운용하고 있다. 이에 따라 미국과의 연합작전 수행을 위해서 국내에서 사용 중인 IFF Mode 4 는 모두 IFF Mode 5 로 성능개량이 필요한 상황이다. 국내 해군에서도 기존 전투함에 사용 중인 IFF Mode 4 를 대체하여 IFF Mode 5 를 도입할 계획을 갖고 있다.

하지만 IFF Mode 5 기능을 사용하기 위해서는 IFF Mode 5 설치뿐만 아니라 IFF Mode 5 와 연동을 수행하는 기존 전투함의 전투체계 변경이 필요하다. 전투체계는 이미 전력화되어 운용되고 있는 장비이므로 변경은 곧 높은 개발 비용과 긴 개발 기간이 수반됨을 의미한다. 국내 개발 전투체계의 변경도 적지 않은 개발 비용과 개발 기간이 소요되지만 특히 해외 도입 전투체계를 변경하게 될 경우는 국내 개발 전투체계의 변경보다 개발 비용과 개발 기간이 크게 증가하게 된다.

위와 같은 문제를 해결하기 위한 방안으로 기존의 전투체계를 변경하지 않는 방식으로 IFF Mode 5 와 연동을 수행할 수 있는 게이트웨이 설계 방안을 제시하고자 한다. 또한 이의 적용 가능성 확인 및 검증을 위해 프로토타입 개발을 수행했던 프로젝트도 같이 소개하도록 하겠다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 절에서는 프로젝트 소개를, 3 절에서는 시스템 HW 구성을, 4 절에서는 시스템 콘텍스트를, 5 절에서는 시스템 설계 중점 사항을, 6 절에서는 주요 SW 아키텍처 설계 개념 및 실행 개념을, 7 절에서는 SW 아키텍처 설계 결과를, 마지막으로 8 절에서는 결론을 맺는다.

2. 프로젝트 소개

IFF Mode 4 체계와 연동되어있는 기존의 국내 개발 또는 해외 도입 전투체계를 수정하지 않고, IFF Mode 5 체계를 연동시켜주는 설계 방안을 적용하여 프로토타입 장비를 개발하고, 이를 검증하는 프로젝트이다. 운용개념도는 그림 2 와 같다.

실장비는 그림 1 과 같이 IFF Mode 5 연동 게이트웨이 단독으로 개발되지만 본 프로젝트는 기능 검증을 위한 프로토타입 개발을 목적으로 하고 있으므로 그림 2 와 같이 개발 범위에 IFF Mode 5 연동 게이트웨이 개발뿐만 아니라 테스트를 위한 IFF Mode 5 시뮬레이터 개발과 기존 IFF Mode 4 연동 전투체계 포팅이 포함된다.



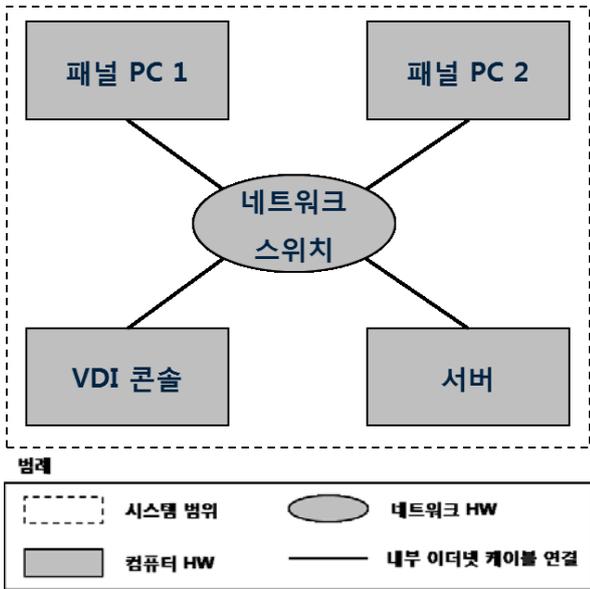
(그림 1) 실장비 환경에서의 IFF Mode 5 연동 게이트웨이 운용개념도



(그림 2) 프로젝트 환경에서의 IFF Mode 5 연동 게이트웨이 운용개념도

3. 시스템 HW 구성

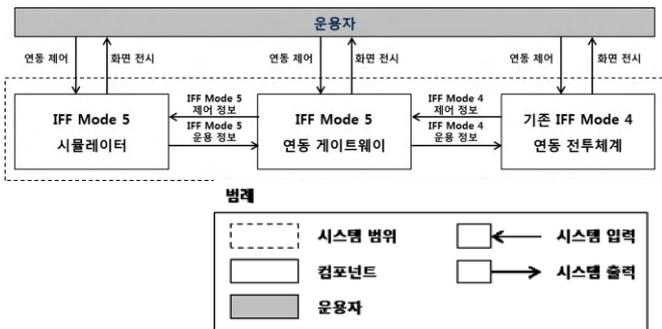
시스템의 HW는 그림 3과 같이 IFF Mode 5 시뮬레이터 SW 탑재를 위한 패널 PC 1대, IFF Mode 5 연동 게이트웨이 SW 탑재를 위한 패널 PC 1대와 포팅된 기존 IFF Mode 4 연동 전투체계 탑재를 위한 VDI 콘솔 및 가상화 서버로 구성된다. 시스템 내부 간 통신을 위해서는 네트워크 스위치와 이더넷 케이블이 사용된다.



(그림 3) HW 구성도

4. 시스템 콘텍스트

시스템은 실제 운용 환경이 아닌 IFF Mode 5 체계를 시뮬레이션하는 환경에서 운용되므로 시뮬레이션 기능까지 프로젝트 개발 범위에 포함된다.



(그림 4) 시스템 콘텍스트 다이어그램

5. 시스템 설계 중점 사항

시스템 설계를 위한 중점 사항은 크게 4가지이다.

첫째, SW 변경을 최소화한다. 기존 전투체계의 IFF Mode 4 시뮬레이터는 수정이 불가능하다고 판단하여 IFF Mode 4 시뮬레이터를 변경하지 않고 재사용하여 Mode 5를 모의할 수 있는 시뮬레이터 SW를 개발한다. IFF Mode 5 추가 정보는 레벨 1 수준으로 PIN(식별자)과 NO(국가 정보)만 사용한다.

둘째, SW 재사용을 고려한다. 유사 체계 재사용을 위해 비즈니스 로직 모듈을 분리하고, 공통 통신 기능은 재사용을 위해 인프라 모듈로 추가하여 설계한다. 또한 잦은 변경이 예상되는 항목은 별도의 설정 파일로 분리한다.

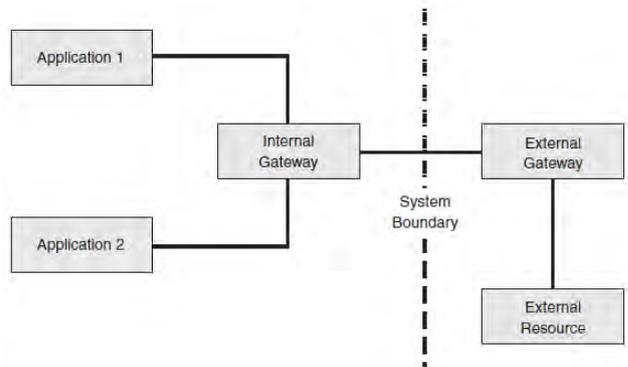
셋째, 실장비 HW 연동 환경을 준수한다. IFF Mode 5 연동 게이트웨이와 IFF Mode 5 변환 시뮬레이터, 기존 IFF Mode 4 연동 전투체계를 물리적으로 분리하여 구성한다.

넷째, ICD 변경 사항 및 개발 업무를 최소화한다. 원칙적으로는 IFF Mode 5에 영향을 받는 모든 IFF Mode 4 메시지를 변경해야 하지만, 추후 재사용이 불가능한 부분은 제외하고 핵심 사항 위주로만 메시지 변경 기능을 개발한다.

6. 주요 SW 아키텍처 설계 개념 및 실행 개념

시스템에 적용된 주요 SW 아키텍처 설계 개념은 그림 5와 같은 게이트웨이 패턴이다. 게이트웨이 패턴은 외부 시스템에 대한 접근을 하나의 인터페이스로 추상화해줌으로 게이트웨이를 제외한 내부의 애플리케이션들은 외부 시스템과 어떻게 연결되는지 이해할 필요가 없게 되고, 외부 시스템 접근 관련 기능에 대한 개발과 관리를 단순화시킬 수 있다. [1]

그림 5에서 애플리케이션 1과 애플리케이션 2는 기존 전투체계의 정보처리 SW를, 내부 게이트웨이는 기존 전투체계의 IFF Mode 4 연동단 SW를, 외부 게이트웨이는 IFF Mode 5 연동 게이트웨이 SW를, 외부 자원은 IFF Mode 5 체계를 의미한다.



(그림 5) 주요 SW 아키텍처 설계 개념

주요 SW 실행 개념은 그림 6과 같다. IFF Mode 5 연동 게이트웨이는 IFF Mode 5 시뮬레이터에서 상태 정보와 표적 정보를 수신한 후 변환하여 IFF Mode 4 연동단으로 전달하고, IFF Mode 4 연동단으로부터는 제어 정보를 수신한 후 변환하여 IFF Mode 5 시뮬레이터로 전달한다.

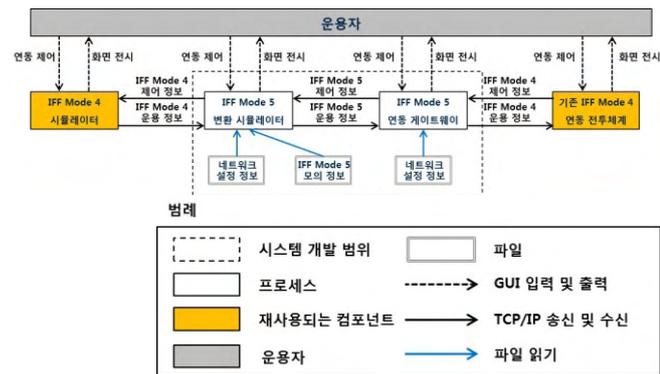


(그림 6) 주요 SW 실행 개념

7. SW 아키텍처 설계 결과

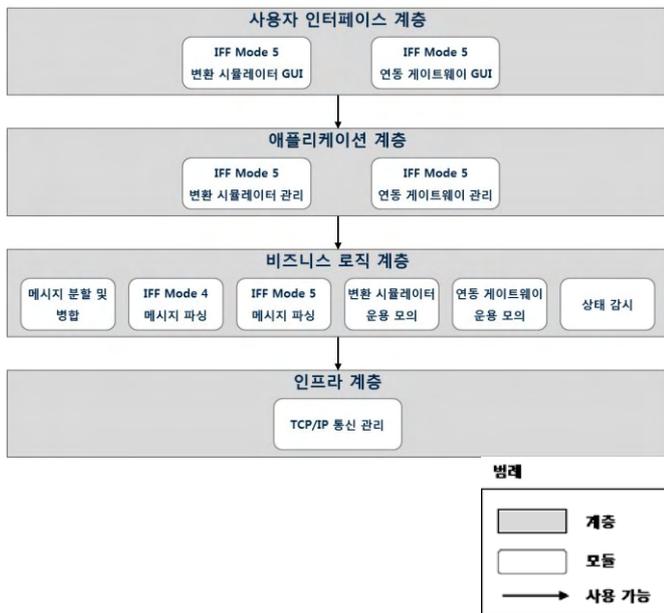
시스템의 SW 아키텍처는 Views and Beyond 기법을 사용하여 크게 3 가지 관점인 정적인 관점, 동적인 관점, 물리적인 관점으로 설계되었다. 또한 이해를 돕기 위해 추가적으로 정적인 관점에서의 SW 아키텍처와 동적인 관점에서의 SW 아키텍처의 관계도 표현하였다. [2]

동적인 관점에서의 SW 아키텍처 설계는 Views and Beyond 기법에 정의된 Module Style 에 따라 표현되었고, SW 재사용을 고려해서 IFF Mode 4 시뮬레이터와 기존 IFF Mode 4 연동 전투체계가 재사용되었다.



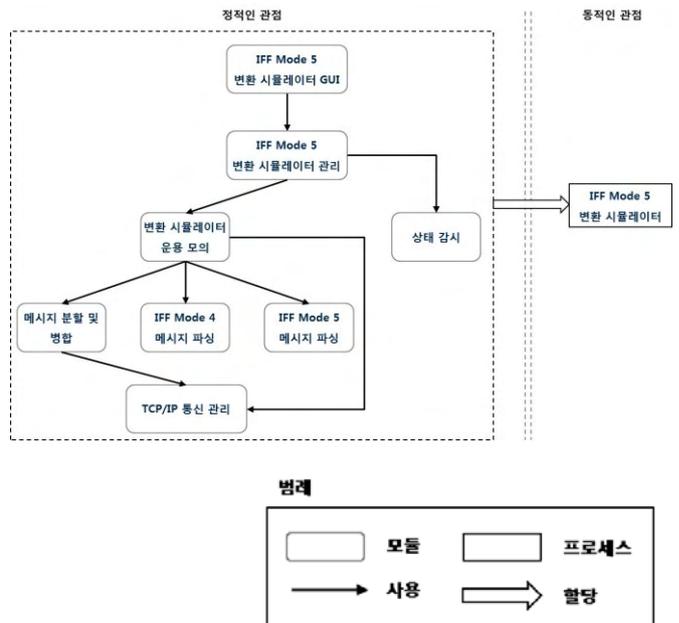
(그림 7) 동적인 관점에서의 SW 아키텍처 설계

정적인 관점에서의 SW 아키텍처 설계는 Views and Beyond 기법에 정의된 C&C Style 에 따라 표현되었다.

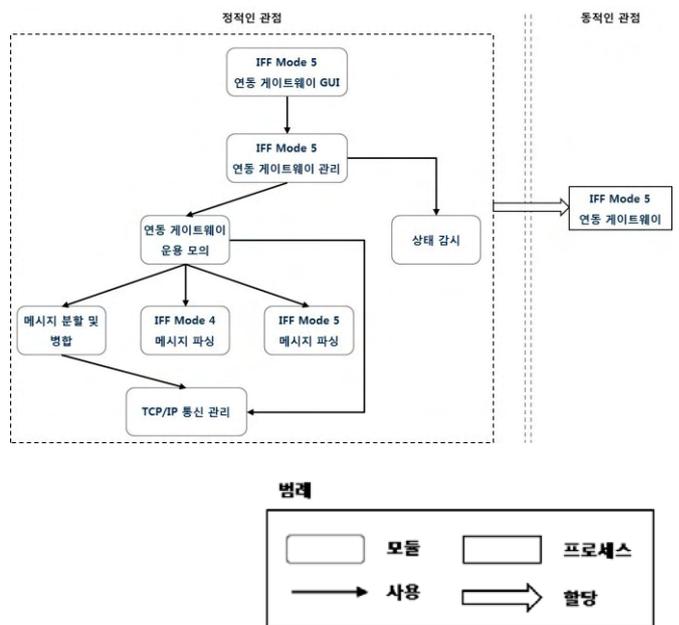


(그림 8) 정적인 관점에서의 SW 아키텍처 설계

정적인 관점에서의 SW 아키텍처와 동적인 관점에서의 SW 아키텍처의 관계는 동적인 관점과 정적인 관점의 SW 아키텍처를 참조하여 설계되었고, Views and Beyond 기법에 정의된 Hybrid Style 에 따라 표현되었다.

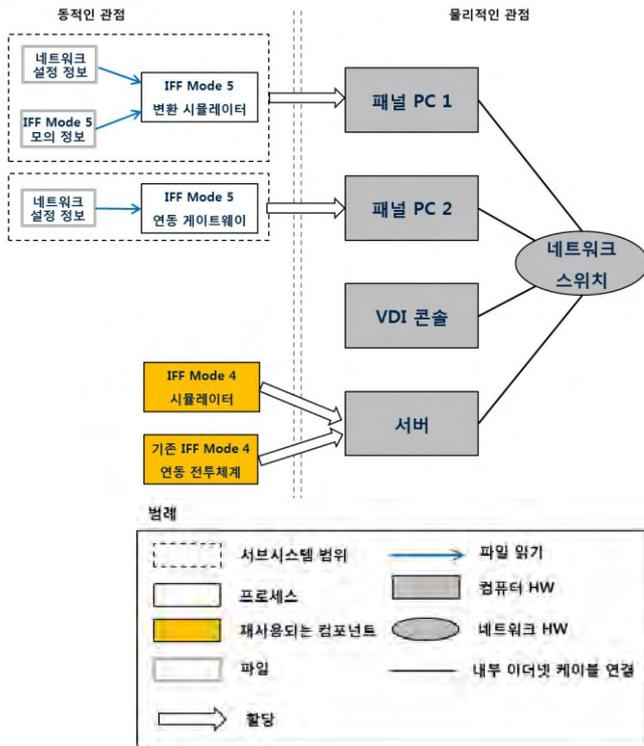


(그림 9) 정적인 관점에서의 SW 아키텍처와 동적인 관점에서의 SW 아키텍처의 관계 (1/2)



(그림 10) 정적인 관점에서의 SW 아키텍처와 동적인 관점에서의 SW 아키텍처의 관계 (2/2)

물리적인 관점에서의 SW 아키텍처 설계는 Views and Beyond 기법에 정의된 Allocation Style 들 중에서 Deployment Style 에 따라 표현되었고, 정적인 관점에서의 각 SW 요소들이 HW 요소인 컴퓨터 플랫폼에 할당되었다. 동적인 관점에서의 SW 아키텍처에서 식별된 재사용되는 컴포넌트인 IFF Mode 4 시뮬레이터와 기존 IFF Mode 4 연동 전투체계가 VDI 콘솔 및 가상화 서버에 할당되었다.



(그림 11) 물리적인 관점에서의 SW 아키텍처 설계

8. 결론

본 논문에서는 기존의 전투체계를 변경하지 않는 방식으로 IFF Mode 5 와 연동을 수행할 수 있는 게이트웨이 설계 방안을 제안했고, 또한 이를 검증하기 위한 프로토타입 프로젝트도 소개하였다. 제안된 방안을 적용할 경우 IFF Mode 5 연동 시 발생하는 기존 전투체계의 수정이 필요하지 않으므로 개발 비용과 개발 기간을 크게 줄일 수 있다.

프로토타입 프로젝트를 통해 제안 방안의 검증이 수행되었으나 사업적인 제약사항으로 인해 가상의 ICD 와 시뮬레이터를 적용한 환경에서 핵심 기능 위주로만 검증이 수행되었다.

향후에는 실장비 ICD 를 기반으로 프로토타입을 개발하여 실장비 운용 환경에서 IFF 연동 게이트웨이의 전체 기능에 대한 검증을 진행할 예정이다.

참고문헌

- [1] Microsoft Patterns & Practices Team, "Integration Patterns", Microsoft Press, 2004
- [2] Paul Clements, Felix Bachmann, Len Bass, David Garlan, James Ivers, Reed Little, Paulo Merson, Robert Nord, Judith Stafford, "Documenting Software Architectures Views and Beyond (2nd ed)", Addison Wesley, 2010