

## 技術論文

J. of The Korean Society for Aeronautical and Space Sciences 43(6), 540-547(2015)

DOI:http://dx.doi.org/10.5139/JKSAS.2015.43.6.540

ISSN 1225-1348(print), 2287-6871(online)

## LVC 통합 아키텍처 기반 실기동급 ACMI 모의기 개발

장영찬\*, 오지현, 명현삼, 김천영, 홍영석

## Development of an ACMI Simulator Based on LVC Integrating Architecture

Youngchan Jang\*, Jihyun Oh, Hyunsam Myung, Cheonyoung Kim and Youngseok Hong  
Agency for Defense Development

## ABSTRACT

This paper describes development contents and flight tests of an ACMI simulator based on LVC integrating architecture. ACMI is the system that provides air combat training and ground bombing training for improving fighting efficiency, that is the live simulation involving real people to operate real systems. ACMI simulator was developed for technic acquisition of LVC interoperability by using data link communication. ACMI simulator simulated maneuvering of a fighter by operating an UAV, a fighter can be distinguished from an UAV by maneuvering characteristics. This study proposes maneuvering simulation method by using flight data of the UAV, and performed its flight test for verifying similarity of fighter maneuvering.

## 초 록

본 논문은 LVC 통합 아키텍처 기반의 실기동급 ACMI 모의기의 개발 내용 및 비행시험 수행 내용을 기술하였다. ACMI는 공군의 전투 및 작전능력 배양을 위한 모의 공중전투 및 지상폭격 훈련 체계로서 실제 사람이 실제 장비인 전투기를 운용하는 실기동급 시뮬레이션이다. ACMI 모의기는 LVC 통합 아키텍처 기반의 실기동급 전투기에서 데이터 링크 통신을 이용한 가상급, 구성급 시뮬레이션과의 연동 기술을 확보하기 위해 개발되었다. ACMI 모의기는 무인기를 운용하여 전투기의 기동을 모의하였는데, 전투기와 무인기는 상이한 기동 특성을 가진다. 이에 본 연구에서는 무인기의 비행 데이터를 활용한 전투기의 기동 모의 방법을 제안하였으며, 이를 무인기에 적용하여 전투기 기동과의 유사성을 검증하고자 비행시험을 수행하였다.

**Key Words** : ACMI(Air Combat Maneuvering Instrumentation), AIS pod(항공기 장착용 포드), GRS(지상중계소), CCR(중앙통제실), DDS(임무통제실), LVC Integrating Architecture(LVC 통합 아키텍처), Interoperability(상호운용성)

† Received : November 18, 2014    Revised : May 19, 2015    Accepted : May 20, 2015

\* Corresponding author, E-mail : ttubijang@gmail.com

## I. 서론

ACMI 체계는 항공기의 공대공/공대지 무장발사 및 투하, 기동, 전술비행항법 등의 훈련을 위한 공중전투훈련기동장비로서, 대한민국 공군에서 운용하고 있다.

ACMI는 Fig. 1과 같이 전투기에 AIS 포드를 장착하고, 장착한 포드에서 실시간으로 전투 및 기동상황을 계산하여 무선 데이터링크를 통해 GRS와 CCR을 거쳐 각 전투비행대대에 위치한 DDS로 데이터를 전송하여 시현하는 훈련 시스템으로, 실제 전투기를 실제 조종사가 조종하는 실기동급(Live) 모의 훈련 체계이다[1].

실기동급 시뮬레이션은 유사한 작전지역에서 실제 장비를 사용하여 훈련 효과를 극대화할 수 있는 장점이 있다. 하지만 대규모 자원소모, 지형적 제한, 훈련지역의 안전문제 등 실기동급 훈련을 수행하는데 많은 제한이 있다.

LVC(Live, Virtual, Constructive) 통합 아키텍처는 이러한 실기동급 시뮬레이션 및 가상급(Virtual), 구성급(Constructive) 시뮬레이션의 제한을 극복하고자 실기동급, 가상급, 구성급 시뮬레이션을 통합하여 실기동급, 가상급, 구성급 시스템들 사이의 데이터를 수집, 검색, 교환하는 네트워크 중심의 연계를 제공하는 시스템들의 시스템으로서[2], LVC 시스템들 사이에서 상호운용성을 가능하게 하는 프로토콜, 명세, 표준 및 미들웨어 서비스들의 집합이다[3].

M&S의 상호운용성이란 2개 이상의 다른 시뮬레이션을 상호 연동하여 새로운 능력을 제공하는 새로운 시뮬레이션을 구성할 수 있는 능력을 제공하는 것으로[4], 기술적 연동(Technical Operation), 작전술 기능적 연동(Functional

Interoperability), 공정한 전투피해 평가(Fair Fighting), 적절한 정보 보호(Security)가 보장되어야 한다.

본 연구에서는 LVC 통합 아키텍처 기반의 실기동급의 ACMI 모의기를 개발하였으며, 비행시험을 수행하였다.

ACMI 모의기는 LVC 통합 아키텍처 기반의 실기동급 전투기에서 데이터링크 통신을 이용한 가상급, 구성급 시뮬레이션과의 연동 기술을 확보하기 위해 개발되었다. ACMI 모의기는 실제 ACMI 체계를 모의하여 개발하였으며, 실제 포드를 장착하여 임무를 수행하는 전투기 대신 조종환경모의기 개발 및 무인기를 활용하여 포드의 기능을 모의하였고, 실제 전투기 기동을 모의하고자 무인기의 비행 상태 데이터를 전투기 기동에 맞게 변환하였다.

비행시험은 LVC 연동 간 상호운용성을 검증하고, 무인기의 전투기 기동모의 실효성을 검증하고자 실기동급 무인기와 통합 아키텍처 기반의 통합 연동 시스템을 상이한 지역에서 운용하는 방식으로 실시하였으며, 유무선 통신 방식을 사용하여 상호 연동하였다.

## II. ACMI 모의기 개발

### 2.1 ACMI 체계 분석

#### 2.1.1 AIS 포드 분석

ACMI 체계는 AIS 포드, GRS, CCR, DDS 등의 부체계들로 구성되며, AIS 포드는 Fig. 2와 같이 다양한 구성품들을 포함한다.

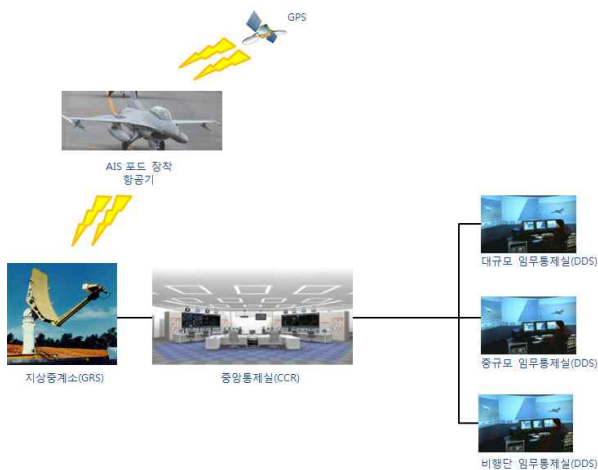


Fig. 1. Operational concept of the ACMI system

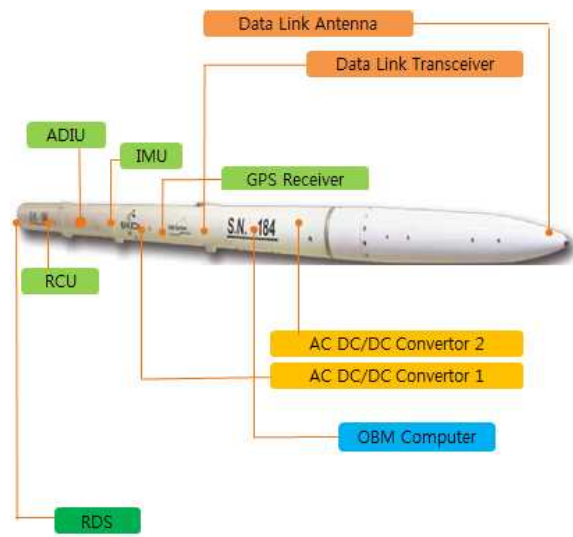


Fig. 2. Block diagram of AIS pod

IMU(Inertial Measurement Unit)는 광섬유 자이로(Fiber Optic Gyros) 및 실리콘 가속센서(SiAc)를 사용하여 항공기의 자세 및 속도 정보를 생성하여, GPS 수신기로 송신하며, GPS 수신기는 IMU로부터 받은 항공기의 자세, 속도, 각속도와 GPS로부터 받은 위치 및 GPS 시간을 결합하여 보다 정밀한 데이터를 생성한다.

ADIU(Advanced Digital Interface Unit)는 GPS 수신기로부터 항법 데이터(Navigation data)를 받으며, 항공기의 버스를 감시함으로써 무장 발사 관련 데이터를 얻는다. ADIU는 수신한 항법 및 무장 발사 관련 데이터를 RCU(Rear Computer Unit)로 전송한다.

데이터링크 송수신기(Dada link Transceiver)는 타 항공기의 포트 및 GRS와 S-Band로 무선 데이터통신을 수행하는데, 타 항공기의 포트와는 데이터 송수신이 가능하나, GRS와는 송신만 가능하다. 이는 RCU로부터 직렬 데이터 스트림을 받아 FM으로 변조하여 전파를 내보내며, 수신은 역순으로 처리된다.

RDS(Removable Data Storage)는 포트와 DDS 간의 파일을 전송하는 전송매체이다. 비행 전 DDS로부터 작성된 임무 계획(Mission Planning) 파일 및 소프트웨어 설정파일을 포트에 장입하며, 비행 중의 비행데이터 및 디버그파일을 저장하여 비행 후 사후분석 및 디버깅에 활용한다.

RCU는 AIS 포트의 주 컴퓨터로서 시스템 제어 및 입/출력 데이터 처리를 수행한다.

OBM(Object Manager)은 포트의 심장 역할로서, 외부 인터페이스(External Interface) 모듈, 메시지 핸들러(Message Handler) 모듈, World State 모듈로 구성된다.

외부인터페이스 모듈은 OBM과 외부를 연결하는 인터페이스로서 RCU와 OBM 간 데이터를 주고받는 통로이다. 외부인터페이스 모듈은 또한 데이터 형식을 OBM에 맞게 변환하는 작업을 수행한다.

메시지 핸들러 모듈은 외부인터페이스 모듈 및 World State 모듈이 보낸 메시지를 수집하여 처리하는 역할을 한다.

World State 모듈은 다양한 객체들로 구성되는데, 여기서 객체는 하나 또는 그 이상의 모델(Model)들의 집합이다. 각각의 객체는 다양한 모델들을 포함하며, 이 모델들이 종합적으로 기능하여 항법, 공중 및 지상충돌, 공대공/공대지 탄도 시뮬레이션을 수행한다.

### 2.1.2 GRS 분석

GRS는 광역의 데이터링크를 위한 지상중계기

로서 국내 11개의 중계사이트를 가진다. 이들의 전파도달영역이 중복되도록 배치를 함으로써 통신의 두절을 막을 수 있다. GRS는 S-Band의 저고도 광역망과 고고도 협지망으로 구성되는 별도의 데이터링크 장비를 통해 항공기의 AIS 포트들로부터 데이터를 수신한다. 데이터링크용 PC는 광역 저고도 및 협역 고고도로 분리된 이중의 통신 단말기에 각각 1대씩 연결되어서 데이터링크 수신을 전담하며, 수신한 데이터는 제어용 PC의 Merger 모듈을 통해 선별 수집되고, UHF(Ultra High Frequency) 통신장비를 통해 디지털화된 조종사의 음성통신 내용과 더불어 전용 유선통신망을 거쳐 CCR로 전송된다.

### 2.1.3 CCR 분석

CCR은 ACMI 체계에 다양한 서비스를 제공한다. CCR은 ACMI 체계의 지상 구성품에 대한 원격제어와 모니터링을 제공하고, 모든 데이터의 중심으로 GRS에 수신된 포트 데이터를 종합하여 각각의 DDS로 분배하게 되며, GRS에 의해 설치된 UHF 통신망을 연결하여 DDS와 전투기 조종사 간의 음성통신을 가능하게 하며, 실시간으로 중앙방공통제소(Master Control and Reporting Center) 자료를 DDS로 전송한다.

### 2.1.4 DDS 분석

DDS는 지상에 위치하는 시스템으로서 비행 전 임무계획을 작성하고, 비행훈련 시 실시간으로 훈련 상황을 도시하며, 비행 후 기록된 데이터를 재생하여 강평 기능을 제공한다.

또한 DDS는 실시간 및 비행 후 강평 시 화면상에 포트가 장착된 항공기의 기동을 도시, 공대공/공대지 무장 기동 및 피해평가 모의, 충돌 및 위험요소를 판단하여 경고하며, 중앙방공통제소로부터 수신한 데이터를 도시한다.

## 2.2 ACMI 모의기 개발

### 2.2.1 AIS 포트 모의기 개발

본 연구에서는 실제계 ACMI의 기능을 모의한

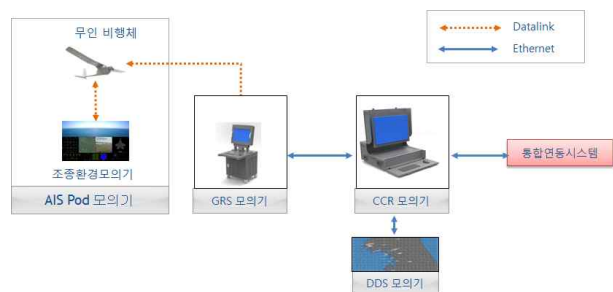


Fig. 3. Block diagram of ACMI simulator



Fig. 4. AIS pod simulator

ACMI 모의기를 개발하였다.

ACMI 모의기는 Fig. 3과 같이 AIS 포드 모의기, GRS 모의기, CCR 모의기, DDS 모의기로 구성되며, 현재 연구단계에서는 LVC 연동을 위해 업링크가 가능한 포드를 개발하여 전투기에 장착 및 운용하는 것이 불가능하므로, 무인 비행체와 조종환경모의기를 개발하여 AIS 포드를 모의하였다.

AIS 포드 모의기는 AIS 포드의 기능을 모의하는 장비로서 무인 비행체와 조종환경모의기로 구성된다.

무인 비행체는 기존에 다운링크만 가능했던 데이터링크에 업링크 기능을 추가하여 GRS로부터 가상급 및 구성급 모델의 데이터를 수신 및 수신한 데이터를 조종환경모의기에 송신할 수 있도록 하였으며, 항법센서 데이터 수집, 비행 데이터 저장 및 추출, 조종환경모의기로부터 무인 비행체 무장발사 정보 및 무인기 제어 명령 수신, 수신한 무인 비행체 관련 데이터를 GRS 모의기로 송신 등의 기능을 개발하였다.

조종 환경 모의기는 훈련 시나리오 장입, 무인 비행체 제어, 공대공 충돌 분석, 공대지 충돌 분석, 위협 분석, 무장 모의, 무인 비행체 촬영 영상 도시, 모의 영상 도시, 시스템 관리 등의 기능을 개발하였으며, 무인 비행체의 상태 데이터를 활용하여 전투기의 기동을 모의하였다.

### 2.2.2 무인기의 상태 데이터를 이용한 전투기 기동 모의 방법

#### 2.2.2.1 항공기 특성에 따른 항공기 궤적 차이

전투기급 항공기와 소형 무인기는 전혀 상이한 비행특성을 가진다. 일반적으로 소형 무인기는 크기가 작음으로 기동력에서는 우위를 가지는 반면, 전투기는 훨씬 큰 속도를 가짐으로 병진운

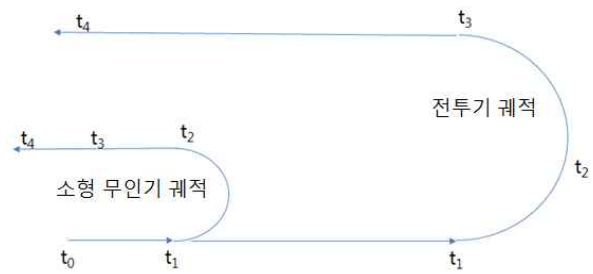


Fig. 5. Comparison of circular flights in UAV and aircraft

동(translational motion)에서는 넓은 범위에서 움직인다. 예를 들어 직선비행에서는 전투기가 움직이는 범위를 소형무인기가 따라 갈 수 없는 반면에, 선회 등의 기동이 포함된 경우에는 전투기는 무인항공기가 그리는 궤적과 같은 모양으로 비행할 수 없다. 균형 선회하는 전투기는 속도 (V), 선회반경(R), 하중계수(n), 수평선회각(Φ), 선회율(Ψ) 사이에 다음의 관계가 성립한다.

$$n = \frac{1}{\cos \Phi} \tag{1}$$

$$R = \frac{V^2}{g \tan \Phi} \tag{2}$$

$$\Psi = \frac{g \sqrt{n^2 - 1}}{V} \tag{3}$$

$$V \Psi = g \sqrt{n^2 - 1} = g \tan \Phi = \frac{V^2}{R} \tag{4}$$

동일한 최대 하중계수로 선회하는 경우 선회율은 속도에 반비례함을 볼 수 있다. 따라서 직선 비행하던 전투기가 180도 선회하여 방향을 바꾸는 경우, 같은 시점에 선회를 시작했다고 하면 소형 무인기가 선회를 종료하고 직선비행을 시작할 시점에 전투기는 아직 선회 중에 있다. 예를 들어 Fig. 5와 같이 t0에서 두 기체가 직선 비행을 시작했다면 t1에 전투기는 더 먼 거리를 진행한다. 이후 두 기체가 동일한 하중계수로 선회를 했다면 무인기는 더 안쪽 궤적으로 더 빨리 선회를 마친다. 따라서 t1부터 t3사이의 구간에서는 두 항공기의 궤적의 유사성은 성립하지 않는다. 전체적인 궤적은 유사한 형태를 가지지만 실시간으로 비교하는 궤적의 모양은 차이가 크다.

이러한 경향은 선회가 잦은 비행에서 더욱 두드러질 것이다.

### 2.2.2.2 궤적 일치 방법

여기서는 다음과 같이 소형기(Small Scale, SS)의 비행 데이터를 활용하여 실기(Full Scale, FS)의 기동을 모의하는 방법을 제시한다.

$$\begin{bmatrix} x, y, z \\ V_N, V_E, V_D \\ \Phi, \Theta, \Psi \\ p, q, r \end{bmatrix}_{SS} \Rightarrow \begin{bmatrix} x, y, z \\ V_N, V_E, V_D \\ \Phi, \Theta, \Psi \\ p, q, r \end{bmatrix}_{FS} \quad (5)$$

일반적인 경우를 상정하여 실기의 속도는 소형기의 속도보다 훨씬 크며, 기동력은 그 반대인 것으로 가정한다. 따라서 단순히 속도의 비례에 따른 이동거리의 증대 효과만으로는 적절한 기동 모의가 불가능하다.

따라서 비행 데이터 집합의 변환에 있어서 다음의 제한을 사용하고자 한다.

- 소형기의 궤적과 실기의 궤적이 실시간으로 볼 때 유사한 형태가 되도록 한다.
- 소형기와 실기의 속도벡터 방향을 실시간으로 일치시킨다.
- 비행은 제한된 일정 영역 내에서 이루어진다.

### 2.2.2.3 병진운동 데이터 변환을 통한 전투기 기동 모의

병진운동 데이터, 즉 속도와 위치 정보는 GPS 데이터로 항상 수신이 가능하다고 할 때, 비행영역의 중앙을 기준으로 거리차를 구한 다음 이를 속도의 비로 비율 증대해서 사용한다. 데이터의 변환이 근사적으로 이루어지므로 추정항법(Dead-reckoning)은 사용하지 않는다.

### 2.2.2.4 무인기 기동력 제한 및 자세 데이터 변환을 통한 전투기 기동 모의

무인기는 낮은 속도로 비행하므로 선회속도가 빠르다. 따라서 실시간으로 볼 때 유사한 궤적이 만들어지려면 무인기의 기동력을 제한한다. 이를 위해 균형선회의 경우를 가정하고 다음과 같은 식을 기술할 수 있다.

$$\Psi = \frac{g}{V} \tan \Phi = \frac{g}{V_{SS}} \tan \Phi_{SS} = \frac{g}{V_{FS}} \tan \Phi_{FS} \quad (6)$$

또는

$$\tan \Phi_{SS} = \frac{V_{SS}}{V_{FS}} \tan \Phi_{FS} \quad (7)$$

따라서 소형무인기의 수평선회각을 다음과 같이 제한시켜 비행한다.

$$\Phi_{SS, \max} = \tan^{-1} \left( \frac{V_{SS}}{V_{FS}} \tan \Phi_{FS, \max} \right) \quad (8)$$

비행데이터 변환과정에서는 실기의 수평선회각은 소형기의 데이터를 다음과 같이 변환하여 사용한다.

$$\Phi_{FS} = \tan^{-1} \left( \frac{V_{FS}}{V_{SS}} \tan \Phi_{SS} \right) \quad (9)$$

헤딩(heading)은 GPS의 속도 벡터로부터 계산된 헤딩을 그대로 사용한다. 피치(pitch)는 GPS의 속도 벡터로부터 계산되는 수직방향 비행경로각에 적절한 받음각(angle of attack)을 더하여 사용한다.

### 2.2.3 GRS 모의기 개발

GRS 모의기는 지상통신장비(Ground Datalink Transceiver)와 GRS 모의기 컴퓨터로 구성된다.

지상통신장비는 데이터링크 송수신기를 통해 무인 비행체로부터 데이터를 수신하도록 개발하였으며, 기존 ACMI 체계에 존재하지 않는 데이터 송신 기능을 추가하여 가상급 및 구성급 시물레이션의 항공기 정보 및 메시지를 무인 비행체로 송신 가능하도록 개발하였다.

GRS 모의기 컴퓨터는 지상 통신 장비로부터 획득한 데이터를 TCP/IP 통신으로 CCR 모의기로 전송하며 CCR 모의기로부터 가상급 및 구성급 시물레이션 데이터를 수신한다. 또한 CCR 모의기와의 통신 상태 확인 및 송수신 데이터 도시 기능을 개발하였다.

### 2.2.4 CCR 모의기 개발

CCR 모의기는 통합 연동 시스템과 연동하여 통합 연동 시스템의 시물레이션 데이터를 수신하여 GRS 모의기에 송신하고자 데이터 형식을 변환 및 송신하도록 개발하였으며, GRS 모의기로부터 수신한 무인기 정보를 통합 연동 시스템에 맞게 변환 및 송신하도록 개발하였다. 또한 GRS 모의기와 연동하여 무인 비행체 데이터를 변환 및 수신하고 통합 연동 시스템으로부터 수신한 시물레이션 데이터를 GRS 모의기로 송신하며, DDS 모의기와 연동하여 GRS 모의기로부터 수신한 무인기 정보와 통합 연동 시스템으로부터 수신한 시물레이션 데이터를 DDS 모의기로 송신하도록 개발하였다. 이 때 CCR을 통해 송수신되는 모든 데이터 및 GRS 모의기, DDS 모의기, 통합 연동 시스템과의 통신 상태가 CCR 모의기에 도시되도록 개발하였다.

### 2.2.5 DDS 모의기 개발

DDS 모의기는 훈련 시나리오 수신 및 시나리오 자료 관리 기능, CCR 모의기와 TCP/IP 통신으로 연동하여 실시간 시현 시 필요한 데이터를 수신 하고, 수신된 데이터를 저장하는 기능, 사용자가 훈련 상황을 잘 볼 수 있도록 비행체 및 지상 표적, 발사된 무장 등의 객체를 지도와 함께 실시간으로 도시하며, 경고 및 알람, 이벤트, 비행체상태, 무장상태, 비행체간 상대데이터 등을 팝업 형태로 시현하는 실시간 시현 기능, 비행 후 DDS 모의기에 저장된 데이터를 재생하거나, 무인기에 저장된 비행데이터를 이동식 메모리를 사용하여 DDS 모의기로 옮겨 재생하는 비행 후 강평 기능, DDS 모의기의 시스템 설정 값들을 수정/저장할 수 있고, 사용자 관리, 비행자료 관리, 시스템 설정을 할 수 있는 시스템 관리 기능 등을 개발하였다.

## III. 비행시험

비행시험은 병진운동 데이터 변환을 통한 전투기 기동 모의 방법을 적용하여 수행하였다. 시험 방식은 Fig. 6과 같이 안흥 지역에서 실기동급 무인기를 운용하고, 해미 지역에서 통합 아키텍처 기반의 통합 연동 시스템을 운용하는 방식으로 실시하였으며, 유·무선 통신 방식을 사용하여 상호 연동하였다.

비행시험은 47분간 진행하였으며, 비행 간 실

기동급-가상급 시뮬레이션 간 연동 시나리오와 실기동급-구성급 시뮬레이션 간 연동 시나리오를 수행하였다.

### 2.3.1 실기동급-가상급 시뮬레이션 간 연동

실기동급-가상급 시뮬레이션 간 연동은 실기동급 무인기가 MIG-29를 모의하며, 가상급 가변형 전술 시뮬레이터[5]가 KF-16을 모의하여 상호간 공대공 교전하는 1:1 교전 시나리오이다.

시뮬레이션 환경에서의 교전 경로는 Fig. 7과 같다.

시나리오 수행 후, 무인기 기동 경로와 MIG-29의 기동 경로를 비교하였는데 Fig. 8과 같다.

실기동급-가상급 시뮬레이션 연동은 BVR 교전으로서 급격한 기동 없이 시나리오가 종료되었으

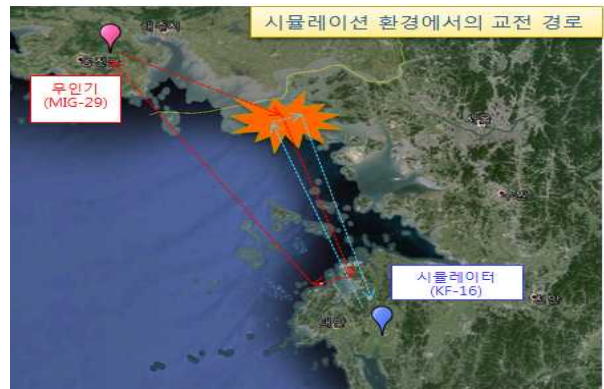


Fig. 7. Live-Virtual engagement scenario

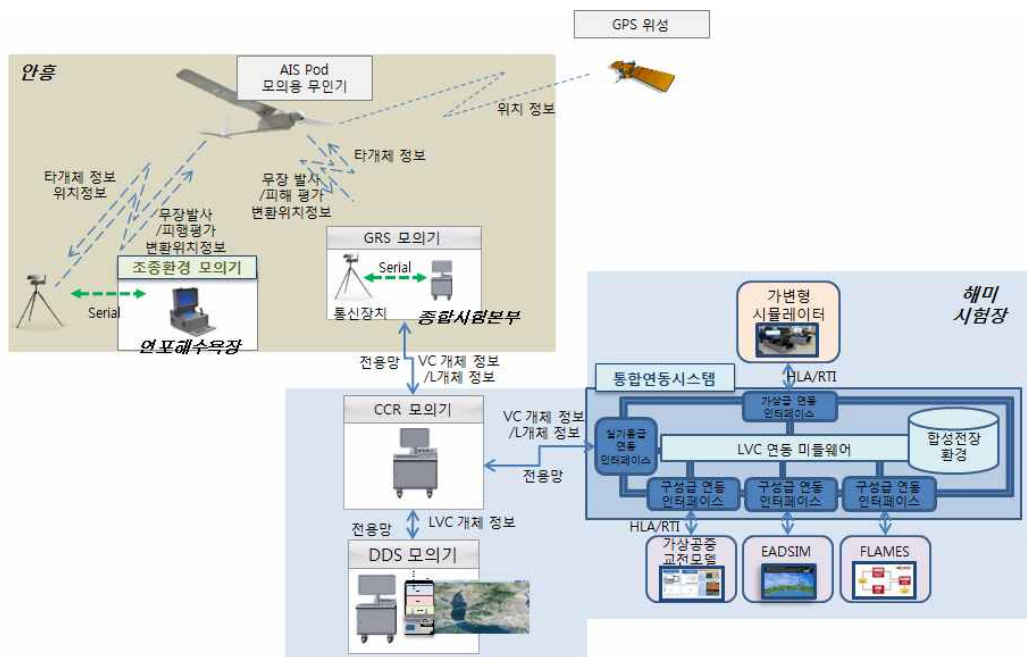


Fig. 6. System configuration of ACMI flight test

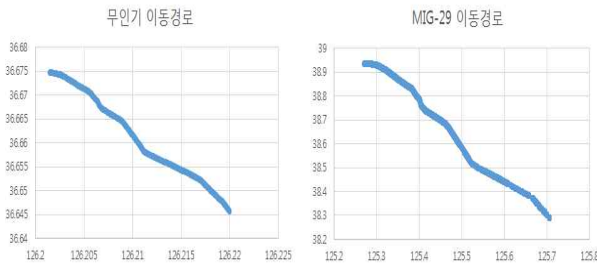


Fig. 8. Comparison of flight path in UAV and MIG-29

며, 병진운동 데이터 변환을 통한 전투기 기동 모의 시 실 전투기 기동과의 유사성을 확인할 수 있었다.

2.3.2 실기동급-구성급 시뮬레이션 간 연동

실기동급-구성급 시뮬레이션 간 연동은 실기동급 무인기가 KF-16을 모의하며, 구성급 가상공중교전모델이 MIG-29를 모의하여 상호간 공대공 교전하는 1:1 교전 시나리오이다.

시뮬레이션 환경에서의 교전 경로는 Fig. 9와 같다.

시나리오 수행 후, 무인기 기동 경로와 KF-16

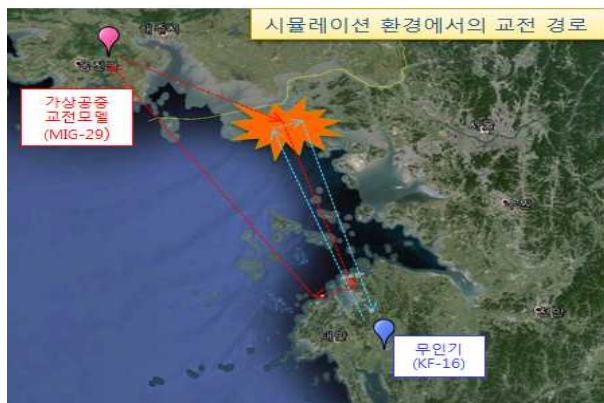


Fig. 9. Live-Constructive engagement scenario

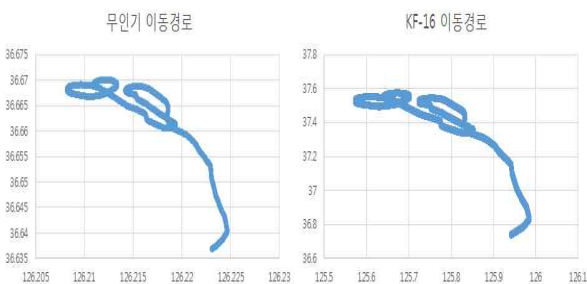


Fig. 10. Comparison of flight path in UAV and KF-16

의 기동 경로를 비교하였는데 Fig. 10과 같다.

실기동급-구성급 시뮬레이션 연동은 교전 간 선회 비행이 존재하였는데, 선회 비행 시 무인기의 기동력 제한 및 자세 데이터 변환을 통한 전투기 기동 모의 알고리즘을 적용하지 않고, 병진운동 데이터 변환을 통한 전투기 기동 모의 알고리즘만 적용하여 수행하였다.

그 결과, Fig. 10과 같이 선회 시 KF-16의 기동이 전투기의 특성에 맞게 이동하지 않고 무인기의 기동과 유사한 급격한 선회로 모의되었다.

IV. 결 론

본 연구에서는 LVC 통합 아키텍처 기반의 실기동급 ACMI 모의기를 개발하였으며, 이에 대한 비행시험을 수행하였다.

ACMI 모의기는 무인 비행체를 활용하여 기존 다운링크만 가능했던 데이터링크에 업링크 기능을 추가하여 GRS 모의기로부터 가상급 및 구성급 시뮬레이션 데이터를 수신할 수 있도록 AIS 포트 모의기를 개발하였으며, 무인기의 병진운동 데이터를 변환하여 전투기의 기동을 모의하였다. CCR 모의기에서는 통합 연동 시스템에서 수신한 가상급 및 구성급 시뮬레이션 데이터를 변환하여 GRS 모의기와 DDS 모의기로 송신하는 기능과, GRS 모의기로부터 수신한 무인비행체 데이터를 통합 연동 시스템에 맞게 변환 및 통합 연동 시스템으로 송신하는 기능을 개발하였다.

비행시험은 안흥 지역에서 실기동급 무인기를 운용하고, 해미 지역에서 통합 아키텍처 기반의 통합 연동 시스템을 운용하는 방식으로 실시하였으며, 비행시험 결과 BVR 교전 시 무인기의 비행 데이터를 활용한 전투기 기동 모의가 실 전투기의 기동과 유사성을 가짐을 확인할 수 있었고, LVC 연동 간 상호운용성을 검증할 수 있었다.

현재, 선회 비행 간 전투기 기동을 모의하고자 무인기의 기동력 제한 및 자세 데이터 변환을 통한 기동 모의를 시뮬레이션 도구를 사용하여 검증 중에 있으며, 검증 후 적용할 예정이다.

향후 연구단계에서는 내장형 훈련 체계를 적용한 AIS 포드를 개발할 예정이며, 개발한 포드를 항공기에 탑재 후 데이터링크 통신을 통한 LVC 연동 간 상호운용성을 검증할 예정이다.

Reference

1) Jang, Y. C., Oh, j. h., Myung, H. S., Kim, C. Y., Hong, Y. S., 2014, "Development of

ACMI Simulator for Construction of LVC Distributed Simulation Environment", KIMST 2014 Annual Conference, pp. 30~31.

2) PROGRAM EXECUTIVE OFFICE for SIMULATION, TRAINING & INSTRUMENTATION, 2012, Live,Virtual, Constructive-Integrating Architecture, <http://www.peostri.army.mil/PRODUCTS/LVCIA/>

3) Kim, C. Y., Jee, C. K., Myung, H. S., Jang, Y. C., Oh, J. H., Reu, T. K., "A Development of an Integrating Architecture for the Interoperability System of Mission/Virtual/ACMI

Simulation based on Aircraft Weapon System" 2013 KSAS Fall Conference, pp.1001~1004.

4) Kim, C. Y., Jee, C. K., Jang, Y. C., Kim, S. H., Hong, Y. S., Reu, T. K., "A Design of System Architecture for the Interoperability of Mission/Virtual/ACMI Simulation based on Aircraft Weapon System" 2013 KSAS Spring Conference, pp.1001~1004.

5) Jiyoung Yang, "The Cockpit Development for the Reconfigurable Flight Simulator" Journal of the Korean Society for Aeronautical and Space Sciences, Vol. 39, July 2001, pp.660~665.