

# 안전한 탄 발사시험을 위한 모니터링 시스템 개발에 관한 연구

## Study on Developing a Monitoring System for Safe Fire Testing

기재석 \*  
Ki, Jae-sug

### Abstract

On this research, we show some concrete examples as software design, 2D/3D display, graph display, and gage display to develop a data monitoring system for real time safe fire testing. Developed software which is simulation software for live fire testing, has been designed to display informations about whole test status in a live fire testing, and with this, user can control a live fire testing under the safe environment. Beside, we increase a security by using a authority of user to access on this software. and we develop it based on module designed to apply a requirement of user later on.

**Key-words** : Data monitoring system, live fire testing, display information

### 1. 서론

실시간 탄 발사시험에서 시험상황 모니터링 및 데이터 분석은 탄체의 개발과 안전한 비행시험에서 매우 중요한 부분이다. 탄체의 비행데이터 가시화 소프트웨어[1,7,8,9]는 이미 몇 가지가 개발되어져 있다. 그러나 이러한 소프트웨어가 목적이 상이한 복수의 사용자가 요구하는 기능을 하나의 사용자 인터페이스를 통해 구현하는 것은 어려우며, 특히 사용자의 요구 기능이 정의된 범위 내에서 가변적일 경우 사용자 인터페이스를 구현하는 것은 더욱 어렵다.

본 연구에서는 이전에 개발된 3차원 가시화 소프트웨어 연구[1]를 좀더 발전시켜 다른 목적의 사용자 요구사항을 손쉽게 만족시킬 수 있도록 개발 하였으며, 안전한 시험을 위해 필요한 자료를 전시하고 통제할 수 있도록 개발한다. 개발하는 소프트웨어는 타 시스템과의 연동성을 위해서 기본 플랫폼 및 하부 모듈 모두를 모듈화로 설계하며 각 모듈은 단독적으로 타 시스템에 연동이 가능하도록 설계되었다.

\* (주)케이씨이아이 영상시스템 연구소 소장

본 연구에서 제안하는 개발 소프트웨어의 주요 요구기능에 대하여 다음 2장에서 설명하고 이를 구현하기 위한 설계개념을 3장에서 설명한다. 4장에서는 본 개발 소프트웨어의 설계개념의 특성을 설명하고 5장에서 결론을 내린다.

## 2. 요구기능

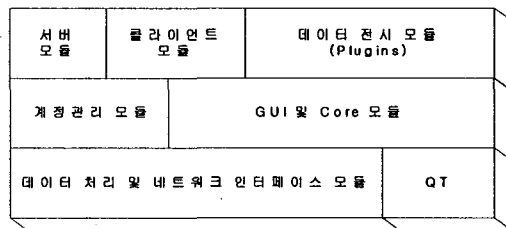
제안하는 탄 발사시험을 위한 모니터링 소프트웨어는 서버와 클라이언트로 이뤄진 분산 형 시뮬레이터 형태로 설계한다. 서버는 탄 발사시험 데이터를 수신하고 처리하며, 처리된 데이터를 클라이언트로 송신하는 기능을 한다. 클라이언트는 처리된 데이터를 전시 및 분석하는 기능을 가진다. 전체 소프트웨어는 다음과 같이 크게 두 가지의 요구기능을 가진다.

첫 번째는 실시간 또는 탄 발사시험 후에 재생된 데이터를 통합하고 분석하며 전시하는 기능이다. 이를 통해서 데이터 소스로부터 수신된 탄 발사시험 데이터를 원하는 형태로 가공하여 하부 모듈 및 소프트웨어로 전달한다. 그리고 분석을 위한 데이터의 2D, 3D 및 그래프 등의 데이터 가시화 기능을 가진다.

두 번째는 계정관리를 통해서 소프트웨어의 기능 및 보안관리를 설정하는 기능이다. 탄 발사시험에 참가하는 모든 사용자의 요구사항에 맞게 소프트웨어를 설계하고 이를 계정관리를 통해 원하는 여러 기능을 조합하도록 함으로써 소프트웨어의 유연성을 높이도록 한다.

## 3. 소프트웨어 설계

탄 발사시험 모니터링 소프트웨어의 전체 모듈은 아래 그림 1에서 보는 바와 같은 구조를 이루고 있다. 그림 1의 모듈 구조에서 보는바와 같이 데이터 처리 및 네트워크 인터페이스 모듈과 QT<sup>1)</sup>를 기반으로 전체 데이터의 흐름을 제어하며 기반 플랫폼을 제공한다.

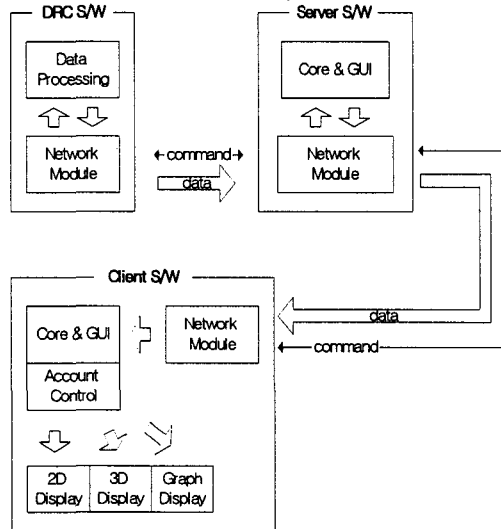


< 그림 1 > 소프트웨어 모듈 구조

1) QT는 Trolltech에서 개발한 객체지향, cross-Platform을 지원하는 C++ GUI 개발 킷.([www.trolltech.com](http://www.trolltech.com))

그림 1에서 계정관리 모듈과 GUI 및 Core 모듈은 소프트웨어 내부의 이벤트 및 GUI를 제어한다. 서버와 클라이언트 및 데이터 전시모듈은 사용자와 인터페이스하는 모듈이다.

다음의 그림 2는 전체 소프트웨어 구조이다.



< 그림 2 > 전체 소프트웨어 구조

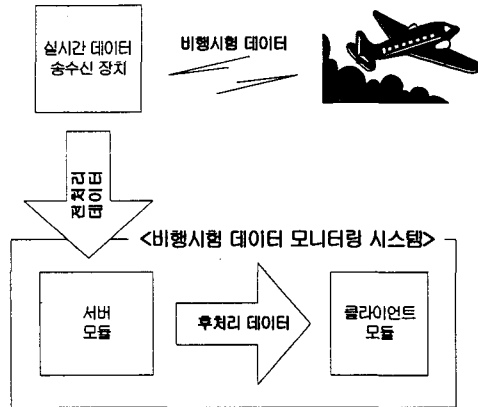
소프트웨어는 크게 실시간 데이터 송수신 S/W, 서버 S/W 그리고 클라이언트 S/W 세 부분으로 나눌 수 있다. 실시간 데이터 송수신 S/W(Data Gathering System S/W : DGS S/W)는 레이터로부터 데이터를 수신하고, 다시 간단한 처리를 통해 다시 서버로 전송한다. 서버 S/W는 처리된 데이터를 DGS S/W로부터 수신하여 모니터링에 사용할 수 있도록 데이터를 다시 처리하여 클라이언트로 전송하며, 클라이언트의 각종 설정 자료를 관리한다. 클라이언트 S/W는 모니터링에 관한 모든 기능들이 내장되었으며 각 전시모듈 및 사용자의 정보를 클라이언트로 전달하는 기능을 한다. 각 모듈에 대한 자세한 설명은 다음과 같다.

### 3.1. 데이터 처리 및 네트워크 인터페이스

데이터 처리 및 네트워크 인터페이스 모듈은 비행시험 데이터의 처리에서부터 소프트웨어 내에서 데이터의 흐름 제어 및 네트워크 인터페이스 제어 역할을 한다.

소프트웨어 내에서의 탄 발사시험 데이터의 흐름은 다음 그림 3과 같다. 즉, 비행시험 데이터는 이미 저장된 파일에서 제공될 수 있고 또는 실시간 데이터 송·수신 장

치(Data Gathering System : DGS)에 의해서 제공될 수 있다. 제공된 데이터는 서버 모듈에서 수신된다.



< 그림 3 > 데이터 흐름도

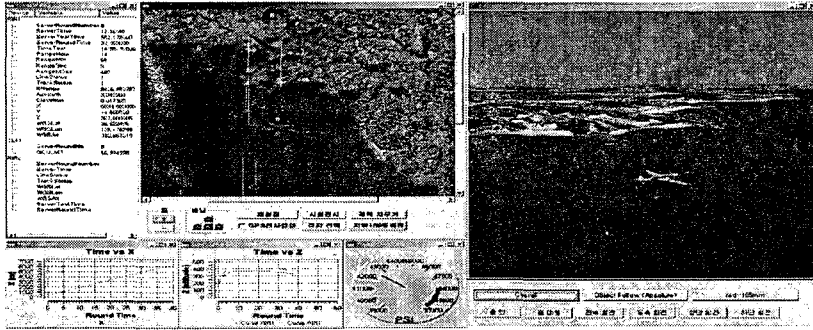
실시간 데이터 송수신 장치에서도 간단하게 데이터 처리를 할 수도 있으며 대부분의 데이터는 서버 모듈에서 처리되어 후처리 데이터를 생성한다. 데이터 처리는 좌표 변환과 같은 간단한 처리를 기본으로 하며 추가로 각 레이더 데이터에 맞는 필터링 처리를 하도록 한다.

### 3.2. GUI 및 Core

GUI 및 Core 모듈은 모니터링 시스템 전체의 UI를 설정, 생성하며 소프트웨어 내부 제어를 담당한다. 좀더 세부적으로 설명하면 다음과 같다. GUI 부분은 QT라는 기존의 라이브러리를 이용하여 내부의 모든 GUI를 생성하고 관리하는 부분이다. Core 부분은 내부와 외부 모듈간의 데이터 흐름 제어와 서버 클라이언트의 이벤트 관리와 같은 시스템의 기본 플랫폼 역할을 한다.

### 3.3. 데이터 전시

클라이언트 모듈은 서버로부터 수신된 후처리 데이터를 가지고 사용자가 원하는 형태로 전시한다. 전시형식은 그림 4에서 보는바와 같이 2D 전시, 3D 전시, 그래프 전시, 게이지 전시, 그리고 왓치뷰 전시이다. 각 항목은 따로 전시 및 같이 위치시켜 전시가 가능하다.



< 그림 4 > 탄 발사데이터 전시 윈도우

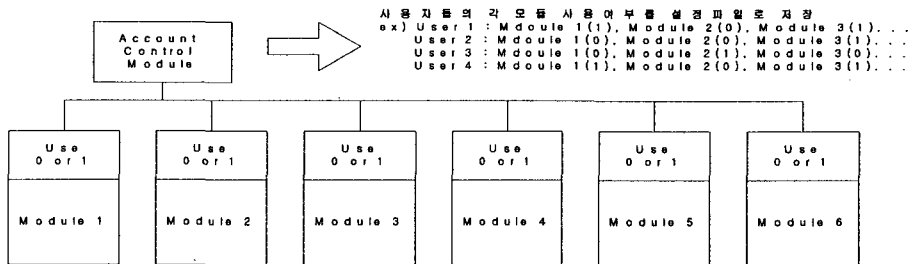
2D, 3D, 그래프 등 각 전시 항목들은 모듈화로 설계되어 소프트웨어 기본 모듈에 장착이 용이하다. 따라서 기본 모듈의 형식에 맞게 설계된 모듈에 대해서 쉽게 연동이 가능하도록 되어있다.

본 소프트웨어에서는 기존[1]의 시험 가시화 소프트웨어 보다 안전 통제의 기능을 강화하여 시험장 내에 진입하는 동체에 대하여 2D상에 가시화 하는 기능을 구현한다. 이를 통해 실시간으로 시험장내의 안전 상황을 확인하고 시험을 통제할 수 있도록 개발한다.

### 3.4. 계정 관리

비행시험을 수행하기 위해서는 여러 임무를 가지는 사용자가 있다. 각 사용자들이 모든 비행시험 데이터를 보기 원하지 않으며 보안상 필요 없는 데이터를 모든 사용자에게 전시할 필요는 없다. 따라서 그러한 모니터링권한 및 보안기능은 수행하는 모듈이 계정관리 모듈이다.

비행시험 모니터링 소프트웨어는 모듈화 설계로 인하여 모든 기능이 모듈화 되어있다. 따라서 그림 5와 같이 각 모듈의 사용정보를 각 그룹 및 사용자의 정보에 포함시켜 계정관리 기능을 수행하도록 한다.



< 그림 5 > 계정관리 모듈 구조

## 4. 설계 특성

본 연구에서 제시하는 소프트웨어의 첫 번째 특징은 확장성이다. 하나의 소프트웨어나 모듈로 여러 기능을 구현하는 것에는 한계가 있다. 그래서 각 요구 성능을 모듈화하여 각각의 틀이나 프레임워크로 개발한다. 그리고 소프트웨어 개발자는 필요한 기능이 있다면 그에 필요한 틀이나 프레임워크를 사용하여 원하는 기능의 소프트웨어를 구현할 수 있다. 이러한 개념은 앞선 연구[1]에서 적용한 것으로, 본 연구에서는 기존의 플랫폼을 이용하여 보다 진보된 기능의 플랫폼을 개발한다.

본 소프트웨어의 두 번째 특징은 시험장 내에 진입하는 동체를 실시간으로 파악하여 시험을 안전한 상태에서 통제할 수 있도록 개발하는 것이다.

## 5. 결론

탄 발사시험 모니터링 시스템은 기존의 모듈화된 모니터링 시스템에 계정관리 계층이 추가되었으며, 안전관리의 기능이 강화된 소프트웨어이다

모듈화를 통해서 기존의 개발된 모듈을 재사용할 수 있고 또한 추후 개발될 시험자료 전시 시스템에 재사용할 수 있다. 그리고 계정관리를 통해 여러 사용자요구에 맞는 소프트웨어를 개발할 필요 없이 하나의 소프트웨어로 여러 사용자의 요구를 만족시킬 수 있다. 이를 통해 시스템의 확장성 및 호환성을 확보하여 추후 있을 사용자의 요구 사항에 기민하게 대응할 수 있다.

## 6. 후기

현재 우리나라에는 비행체 시험을 전시하고 모니터링하는 소프트웨어나 시스템 개발은 매우 미약한 상황이다.

본 연구에서 설명한 탄 발사시험 모니터링 시스템은 응용 분야가 다양하다. 단체 대신에 미사일의 사격시험을 모니터링하는 ‘미사일시험 모니터링 시스템’, 로켓의 발사장 상황을 모니터링하는 ‘로켓발사장 모니터링 시스템’, 그리고 이동물체의 성능을 시험하는 ‘이동물체 시험장 모니터링 시스템’ 등이 있다. 아직 진화하고 있는 본 모니터링 소프트웨어가 여러 사용자 요구사항을 만족시키고 많은 모니터링 시스템에 적용될 수 있기를 바라는 마음이다.

## 참고문헌

- [1] Dr.Jae Sug Ki. Study on Developing a Flight Data Visualization. 산업경영시스템 학회지 Vol. 25, Sep 2003

- [2] Chris, Mitchell. & Walter, Gekelman. Real-time physics data-visualization system using Performer. Computers in Physc, Vol. 12, No. 4, July/August 1998, pp 371-379
- [3] Dennig, James., Clark, Nicholas., Korthuis, David., Prince, Michale. & Kim, Hyun-Soo. Bid Document: F/A-18 Memory unit data visualization project. [Http://wonderwoman.cse.msu.edu](http://wonderwoman.cse.msu.edu)
- [4] Ronald, L. Small., Stephen, D. Lakowske., Jerry, Bresee. & Gerry, Callejo. A future direction in pilot training. Specific Applications in Pilot Training, September 1999, pp 281-285.
- [5] Roth, S. A., Lucas, P., Senn, J. A., Gomberg, C. C., Burks, M. B., Stroffolino, P., J., Kolojechick, J. A., & Dunmire, C. "Visage: A user interface environment for exploring information." Proceedings of Information Visualization, IEEE, San Francisco, October 1996, pp. 3-12.
- [6] Rouff, Christopher. & Robbert, Mary Ann. Developing the cooperative mission development environment. ACM International Conference on Supporting Group Work, Phoenix, AZ, November 1997
- [7] SimAuthors Inc., FlightViz , [www. simauthor.com](http://www.simauthor.com)
- [8] Spirent Systems, GRAF-VISION Flight Data Animator, [www.spirent-systems.com](http://www.spirent-systems.com)
- [9] SystemWare Incorporated., FDAS, [www.sysware.com](http://www.sysware.com)

## 저자소개

기재석 : 현 (주)케이씨이아이 영상시스템 연구소 소장으로 재직 중  
관심분야는 가상현실을 이용한 안전관리