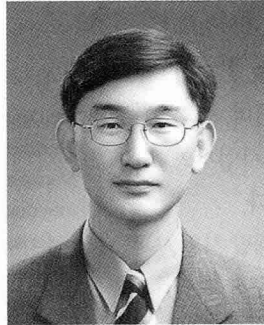


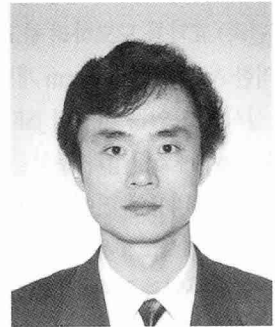
## 정보 융합체계 현황 분석 (3)



趙東來  
國科硏 책임연구원  
공학 박사



崔烝遠  
國科硏 선임연구원  
이학 박사



朱宰佑  
國科硏 선임연구원

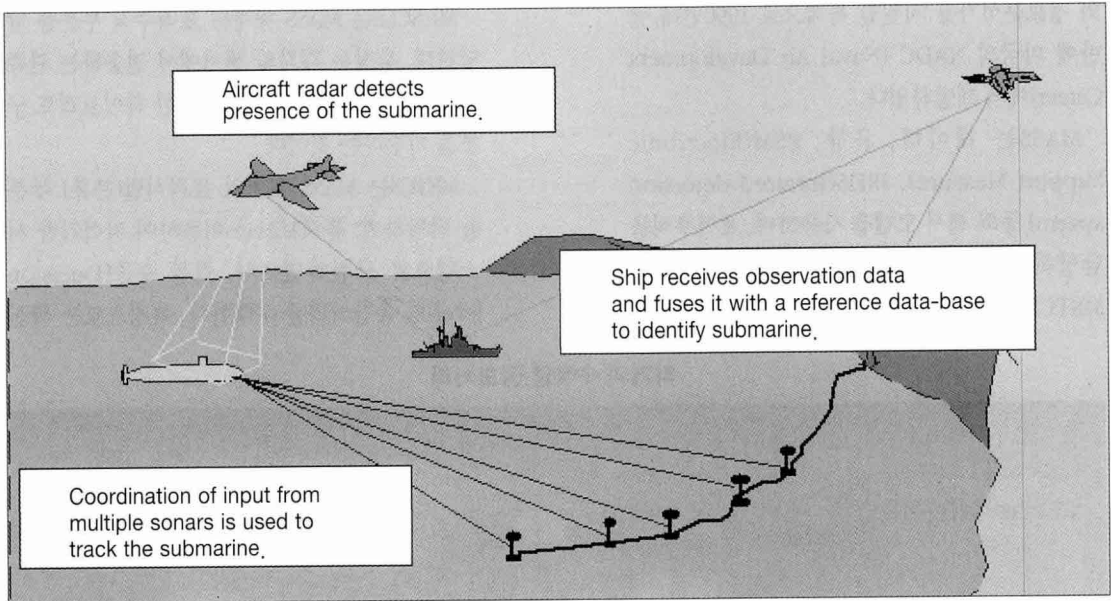
정보 융합은 특정한 기술이 아니라 일반적인 개념이다. 즉 특정한 사건에 대해 다양한 경로와 수단으로 획득한 다수의 불완전한 데이터들을 적절히 처리하여 사용자가 필요로 하는 보다 완전한 데이터를 만드는 과정이라고 할 수 있다. 정보융합에 대한 연구는 80년대 초반에 시작되었지만, 80년대 중반에 정보융합에 대한 모델이 정립되면서 미국과 유럽의 국방과 관련된 기관을 중심으로 정보융합 프로젝트에 참여하면서 비로소 본격적인 연구가 시작되었다.

### 개발단계 정보융합체계 현황

여 기서는 현재 개발중이거나 개발되었지만 실제 운용되고 있지는 않는 비교적 소규모의 정보융합체계를 살펴보고자 한다.

먼저 선진국에 대하여 앞에서 언급한 정보융합체계 모델의 1단계(위치/식별융합) 융합처리를 수행하는 MASS(Mission Avionics Sensor Synergism), 2단계(상황평가) 융합처리를 수행하는 DFD(Data Fusion Demonstrator), 1단계와

대잠전 환경에서의 정보융합체계 운용 개념



2단계 융합처리를 수행하는 TA10 체계를 살펴 본다.

그리고 국내에서 개발된 1단계 융합처리를 수행하는 GTIFS(Ground Target Identification Fusion System)와 2단계 융합처리를 수행하는 STAFS (Situation Threat Assessment Fusion

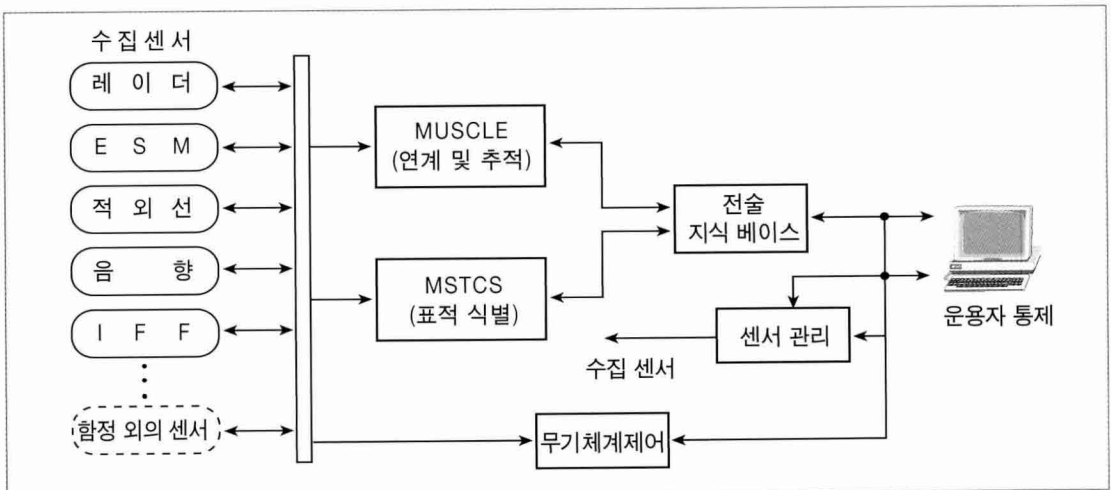
System)에 대해 검토하기로 한다.

● MASS

(Mission Avionics Sensor Synergism)

MASS는 대규모 정보융합체계를 개발하는 과정에서 성능 예측을 위해 개발된 프로토타입 시

MASS는 표적추적을 담당하는 MUSCLE과 표적식별을 담당하는 MSTCS로 구성된다.



시스템으로 대잠전(Anti-submarine warfare) 분야의 정보분석가를 지원할 목적으로 1990년대 중반에 미국의 NADC (Naval Air Development Center)에서 개발하였다.

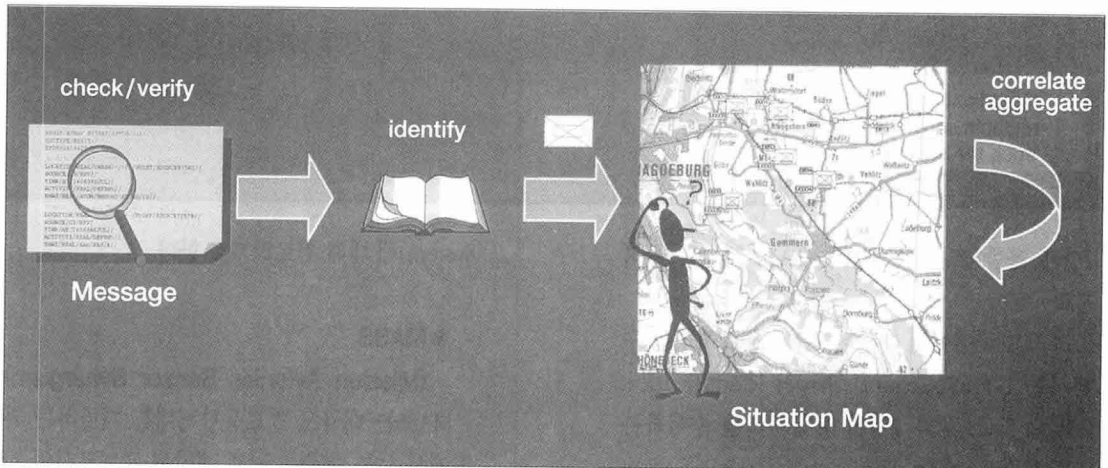
MASS는 레이더, 음향, ESM(Electronic Support Measure), IRDS(Infrared detection system) 등의 센서 모델을 사용하며, 표적추적을 담당하는 MUSCLE과 표적식별을 담당하는 MSTCS(Multi-source target classification

system)으로 구성된다.

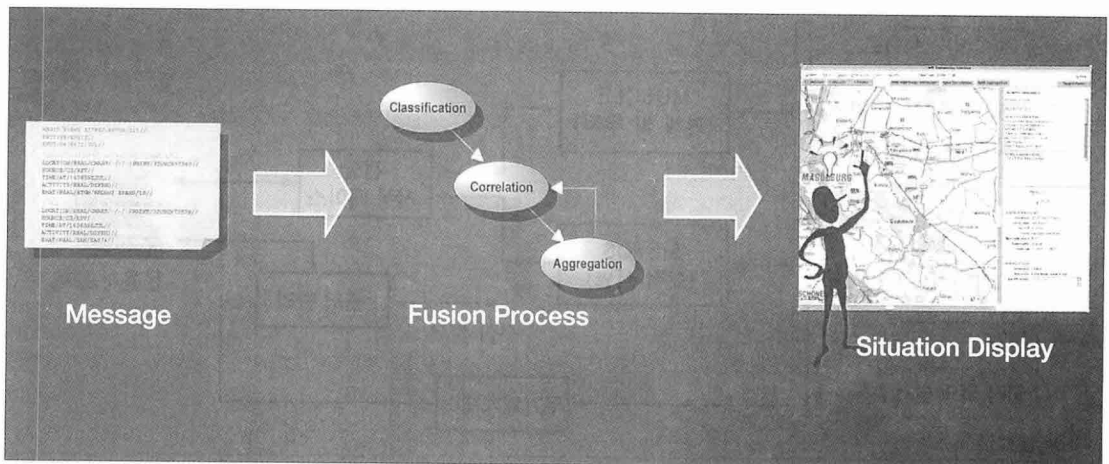
MUSCLE은 MASS 체계의 표적추적 부분을 담당하며, 특징은 각각의 센서에서 전송하는 관측치 및 트랙 데이터 처리가 가능한 하이브리드 구조를 가진다는 것이다.

MSTCS는 MASS 체계의 표적식별(분류) 부분을 담당하며, 블랙보드를 이용하여 지식기반 시스템으로 구현하였으며, 결정 수준(Decision level)의 융합처리를 수행한다. 특징으로는 확신

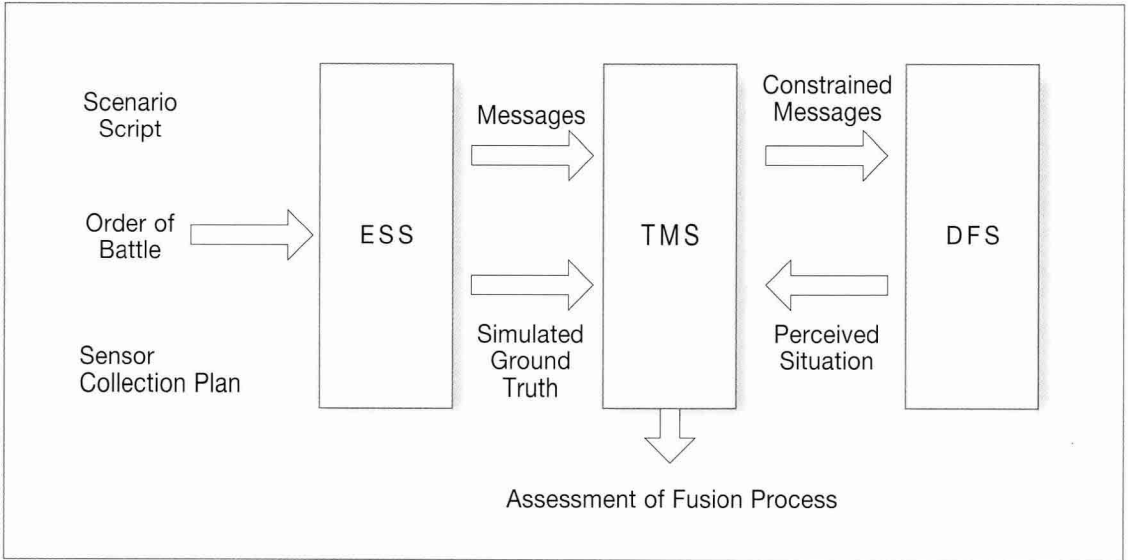
과거의 수작업 정보처리



DFD에 의한 자동화된 정보처리



DFD는 ESS, TMS, DFS의 세 부분으로 구성되며, DFS가 핵심적인 요소이다.



도(Certainty factor), 확률 모델(Probability model) 등을 이용하여 불확실성(Uncertainty)을 표현하고 추론한다는 것이다.

● DFD

(Data Fusion Demonstrator)

DFD는 메시지 형태의 입력 데이터를 분류(Classification), 연계(Correlation), 결합(Aggregation)하여 정보장교가 원하는 형태로 제공해 주는 전문가시스템 기반의 체계로, NATO의 육군 사단/군단 정보장교의 정보분석을 지원할 목적으로, '90년대 후반에 NATO 8개국에서 참여하여 개발하였다.

DFD는 ESS(Event Simulation System), TMS(Test Monitor System), DFS(Data Fusion System)의 세 부분으로 구성되며, DFS가 핵심적인 요소이다.

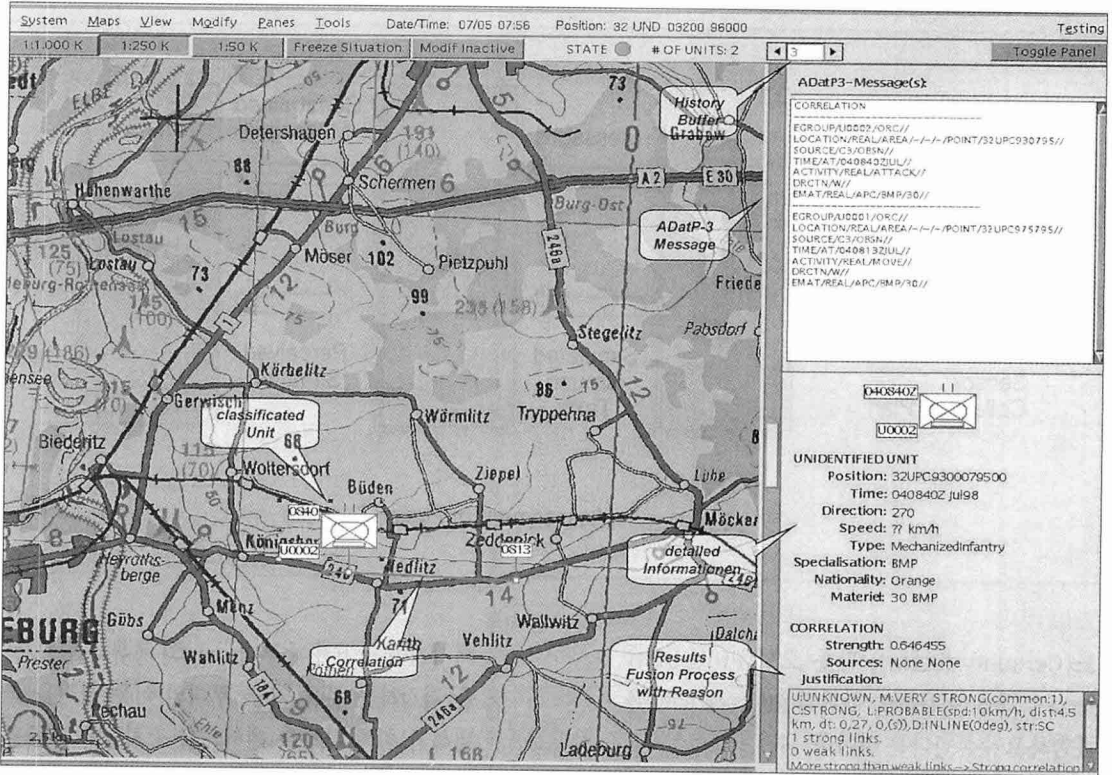
DFS는 메시지 형태의 데이터를 입력으로 하는 전문가시스템 기반의 시스템으로서, 관측된

메시지에 근거하여 부대(unit)의 종류나 규모 등을 결정하는 분류 기능, 부대의 이동 궤적을 식별하기 위해 다양한 센서의 관측치들을 그룹핑하는 연계 기능, 부대 또는 활동들을 결합하여 더 큰 부대의 규모 또는 활동들을 식별하는 결합 기능을 가지고 있다.

예를 들어, 3대의 장갑차를 발견하였다는 메시지가 수집되었다고 가정하면 이를 기계화 보병소대로 판단하는 것을 분류 기능이라 하며, 30분전에 수집되어 기계화 보병소대로 식별된 부대와 동일한 부대인지를 판단하는 것을 연계 기능이라 하고, 몇 개의 기계화 보병소대를 하나의 기계화 보병중대로 판단하는 것을 결합 기능이라 한다.

DFS는 공식적인 테스트를 MFE(Military Functionary Evaluation)팀에서 24시간 동안 1000개 이상의 메시지를 발생하는 시나리오를 사용하여 테스트한 결과 90% 이상의 정확성을 확인하였다.

DFS 개발 화면

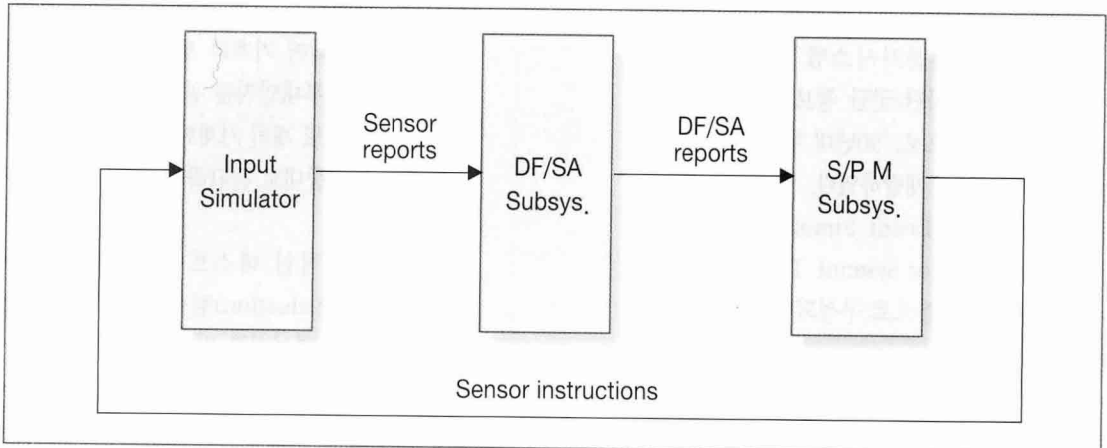


●TA10

TA10은 다수의 플랫폼과 센서로부터 수집되는 데이터를 융합하고 상황평가를 수행하며 센

서/플랫폼을 관리하는 시스템으로, 90년대 후반에 프랑스와 네덜란드가 공동으로 개발에 참여하였다.

TA10은 세 부분으로 구성되며, DF/SA가 핵심적인 부분이다.



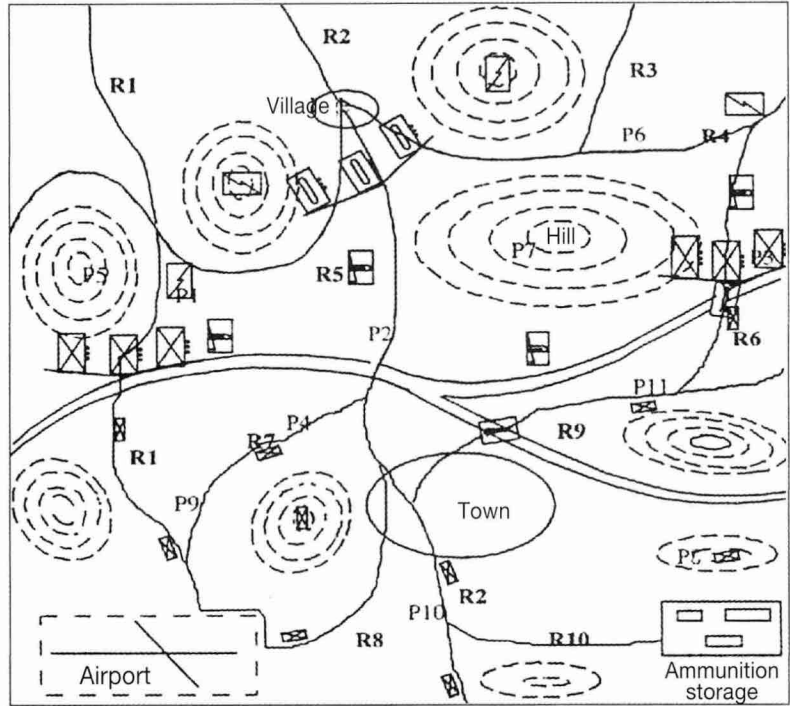
TA10은 입력 시뮬레이터 (Input Simulator), DF/SA (Data fusion/situation assessment) 및 S/P 관리 (Sensor/platform management)의 세 부분으로 구성된다. 그리고 입력 시뮬레이터는 전장 시뮬레이터와 센서 시뮬레이터로 구성된다.

전장 시뮬레이터는 프랑스 남부지역(20×20km)에 이동 표적을 배치 및 도시한다. 기본적인 시나리오는 4시간 동안 진행되며, 이때 50개의 민간 표적, 20대의 군사 차량, 30개의 부대가 활동한다.

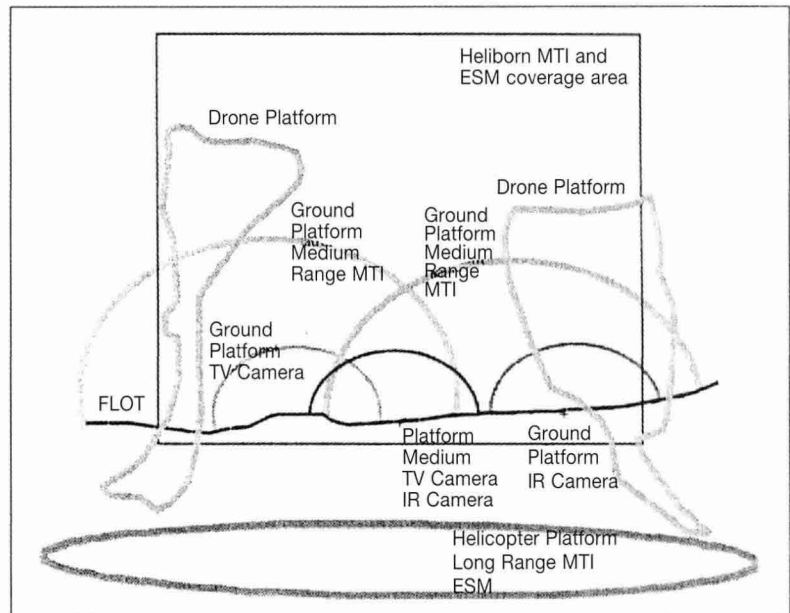
센서 시뮬레이터는 1대의 헬기(ESM+MTI 탑재), 1대의 UAV(IR 카메라 탑재), 1대의 UAV(TV 카메라 탑재), 2대의 지상(고정) MTI, 1대의 지상(고정) IR+TV 카메라, 1대의 지상(고정) IR 카메라, 1대의 지상(고정) TV 카메라로 구성된다.

DF/SA에서는 영상센서(IR, TV)와 비영상센서(MTI, ESM)에서 보고되는 몇 개의 속성 데이터(시간, 위치 등)를 이용한 표적추적(위치융합)이 자동으로 수행되며, MHT(Multiple Hypothesis Tracking)와 Kalman filter가 적용된다.

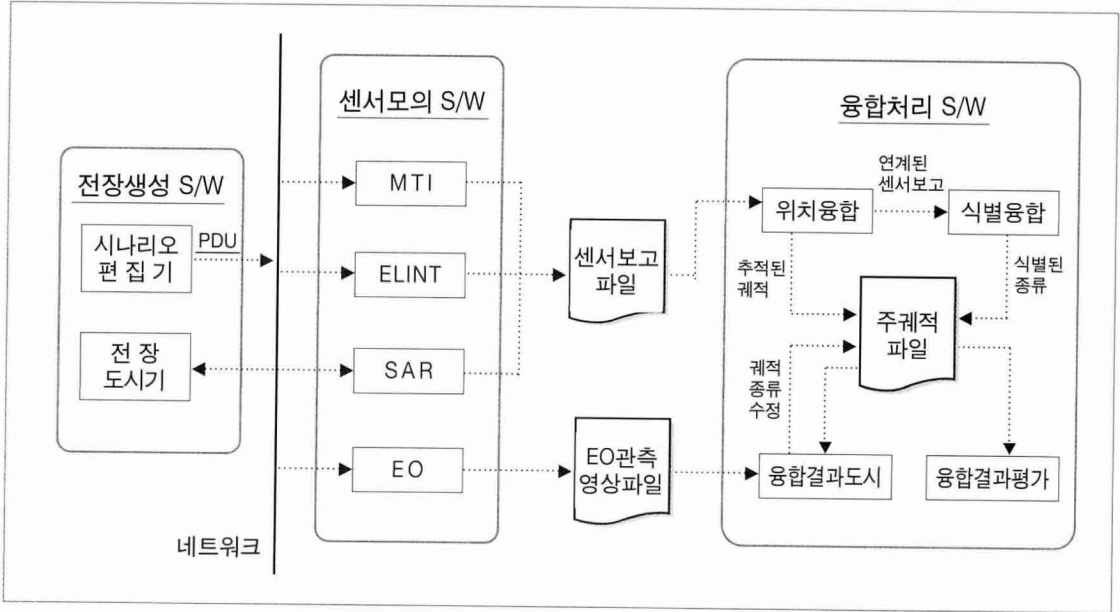
전장 시뮬레이터



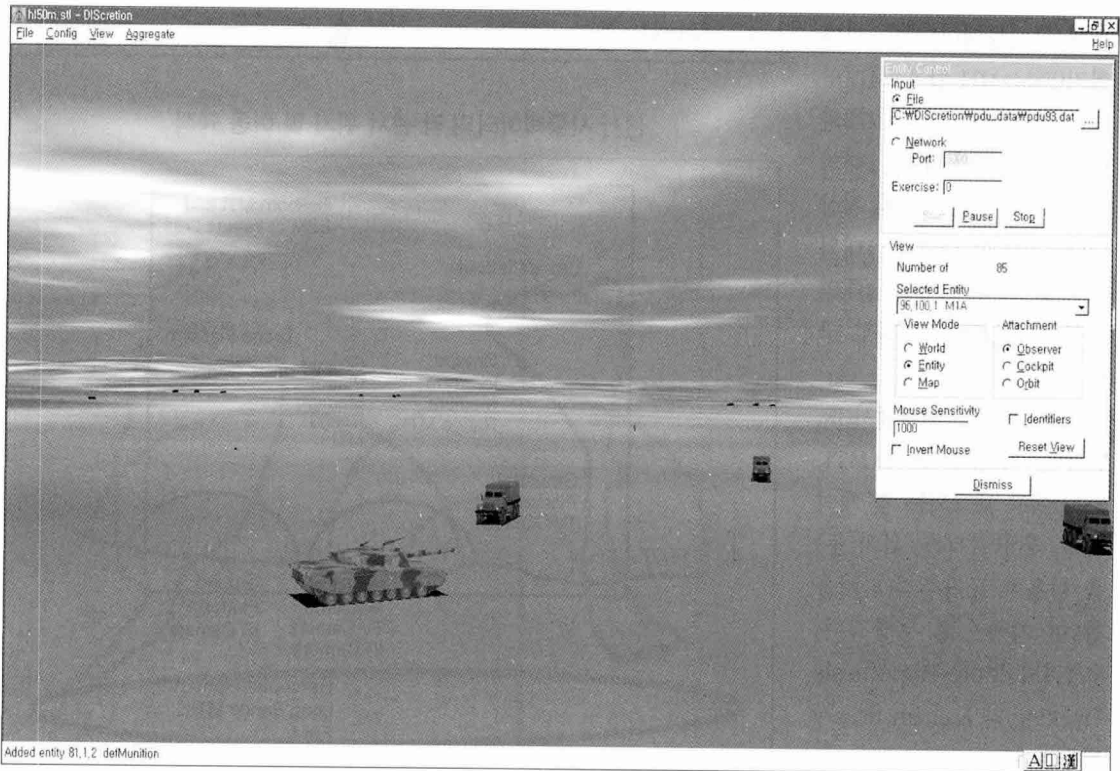
센서 시뮬레이터의 각 센서 위치 및 이동 궤적



GTIFS는 전장생성 S/W, 센서모의 S/W, 융합처리 S/W로 구성된다.



전장생성 소프트웨어의 전장도시기 화면



그리고 표적식별을 위해 각 센서에서 전송한 표적식별 확률 값을 융합한다. 상황평가를 위해 부대 식별(Unit classification), 부대 결합(Unit aggregation) 등의 기능을 수행한다.

●GTIFS(Ground Target Identification Fusion System)

GTIFS는 다수의 가상 센서데이터를 이용하여 지상 표적의 정확한 위치와 추적정보를 산출하고, 표적의 종류를 식별하는 프로토타입 시스템으로서, 1998년에 국방과학연구소에서 개발하였다.

GTIFS는 한국군 전장환경과 유사한 독자적인 전장생성 소프트웨어, MTI, ELINT, SAR, EO 센서를 모델링한 센서모의 소프트웨어, 이기종의

다수센서로부터 표적의 위치 및 종류를 식별하는 융합처리 소프트웨어로 구성된다.

전장생성 소프트웨어의 시나리오 편집기는 표적 및 센서의 특성 및 활동을 정의하며, 전장 도시기는 이렇게 정의된 시나리오를 3차원으로 도시한다. 센서모의 소프트웨어는 MTI, ELINT, SAR, EO 센서의 특성을 결정하는 파라메타들을 모델링하여 관측치를 생성한다.

융합처리 소프트웨어는 NN(Nearest Neighbor), GNN(Geographic Nearest Neighbor), PDA (Probabilistic Data Association)의 3가지 위치융합 기법과 Bayesian, Dempster-Shafer, Weighted Voting의 3가지 식별융합 기법을 적용하였고, 각각의 기법들에 대한 성능평가도 가능하다. (다음호에 계속)

융합처리 소프트웨어 화면

