

## C4ISR 효과분석모델 DNS의 정보처리모델 개선 방안 연구

이광명<sup>1</sup>, 홍윤기<sup>1\*</sup>  
<sup>1</sup>한성대학교 산업경영공학과

### A Study on the Improvement Plan of Information Process Model in C4ISR Effectiveness Analysis Model DNS

Kwang-Myoung Lee<sup>1</sup> and Yoon-Gee Hong<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Industrial and Management Engineering, Hansung University

**요약** 이 연구에서 DNS 모델의 정보처리모델을 자체 수정·보완하기 위해 정보순환모델을 개발하고 기존의 DNS 모델에서는 모의하지 못하는 부분을 모의할 수 있도록 수정·보완하였다. 개선된 정보순환모델이 DNS 모델의 정보처리모델보다 다양한 분야에 대해 모의/분석이 가능함을 보이고 이 연구가 향후 C4ISR 효과분석 모델의 국내 자체 개발을 위한 기반연구가 될 수 있을 것으로 기대한다.

**Abstract** In this research, we developed the Information Circulation Model(ICM) by modifying and supplementing Information Process Model(IPM) in DNS. This ICM is used to simulate some combat situations that could not be considered with the existing DNS. We showed that this improved ICM can be applied to simulation and analysis of a variety of interests compared with IPM in DNS. We expect this study could be a basic research for further development of C4ISR effectiveness analysis in our national defense community.

**Key Words** : M&S, DNS, ICM, IPM, C4ISR

#### 1. 서론

국방 시뮬레이션 모델은 국내 개발 모델의 경우 요구 사항 발생시 개발기관 및 업체의 기술을 활용하여 최대한 신속히 대응할 수 있으나 DNS 모델과 같이 해외로부터 도입한 모델의 경우에는 새로운 요구에 대응하는 것이 어렵다. 특히 한번 구매가 완료된 이후에 별도의 유지 보수 계약이 이루어지지 않는다면 모델 내 오류수정 이외의 지원을 받는 것은 거의 불가능하다. 또한 DNS의 도입은 장기적인 모델 운용보다 모델 운용을 통한 향후 독자적인 C4ISR 효과분석모델 개발에 초점이 맞추어져 있었다. 따라서 모델의 장기 운용을 위한 유지보수에 투자하지 않게 되었다. 또한 소스 코드가 제공되지 않아 자체 수정이나 유지보수는 불가능했다. 결국 DNS는 더 이상 대

규모의 유지보수 없이 합참과 KIDA, 일부 교육기관에서 제한된 소규모의 C4ISR 체계분석을 위한 도구로 사용될 수밖에 없게 되었다.

하지만 향후 독자적인 C4ISR 효과분석모델을 개발하기 위해서는 DNS와 같은 여러 모델들을 연구해 보아야 할 것이다. C4ISR 효과분석을 위한 여러 모델들의 모의 논리를 연구하고 실제 모델들을 운용하고 있는 연구자들의 의견과 발전방향을 수렴하여 독자적인 개발의 발판으로 마련해야 한다.

이 연구에서 DNS의 정보처리모델을 개선하기 위해 기존에는 모의하지 못하는 부분을 모의할 수 있도록 수정·보완하여 정보순환모델을 개발하였다. 이렇게 개발된 정보순환모델이 DNS의 정보처리모델보다 다양한 분야에서 모의할 수 있고 분석이 가능함을 보이고 이 연구가

본 연구는 한성대학교 지원과제로 수행되었음.

\*Corresponding Author : Yoon-Gee Hong

Tel: +82-17-711-5657 e-mail: yhong@hansung.ac.kr

접수일 12년 01월 05일

수정일 (1차 12년 02월 13일, 2차 12년 03월 13일)

계재확정일 12년 04월 12일

향후 C4ISR 효과분석모델의 국내 자체 개발을 위한 기반이 되도록 하였다.

## 2. DNS 모델 소개

DNS(Die Neue Simulation Framework)는 기존의 개별 모델 형태로 운용되던 FIT, HORUS, OSIRIS 모델을 하나의 공통 프레임워크에서 운용하기 위해 구성된 모델이다. DNS의 주요 기능은 C4ISR 효과분석이 가능하다는 것이다. “불확실 상황-정보수집-획득정보하의 의사결정-교전”과정을 체계적으로 모의하고, 기존 모델에서 가정 또는 일부 파라미터 등으로 의존하던 효과요소들을 모델링하고 계량적으로 분석할 수 있다는 것이다. 또한 수집된 정보를 바탕으로 상황을 판단하고 그 상황에서 최적의 행동방식을 산출하는 지식형 에이전트(knowledge based agent) 기반 모델이다. 이동경로 및 방어지점 설정, 임무수행여부 판단과 같은 다양한 결심행위를 할 수 있다[1-4].

### 2.1 DNS 모델의 특징

#### 2.1.1 FIT 모델의 특징

FIT 모델은 지휘통제 및 통신의 효과 모의를 위한 모델이다. 지휘의 조직, 절차, 수단을 구현하여 정보작전의 영향을 분석할 수 있고, 정보흐름을 분석하거나 최적화할 수 있다. 또한, 전장 디지털화가 전쟁에 미치는 영향을 평가하거나 지휘 및 정보기술체계의 약점을 분석하는데도 활용될 수 있다. 이와 같은 역할을 수행하기 위해 독자적으로 운용되거나 또는 HORUS 모델과 연동하여 교전에 미치는 지휘통제 및 통신의 영향을 판단할 수 있다[4].

#### 2.1.2 HORUS 모델의 특징

HORUS 모델은 지상군 교전을 묘사하는 시뮬레이션 모델이다. 모의할 수 있는 대상 개체는 기갑, 보병, 포병, 육군항공, 공병, 방공, 지휘통제, 통신, 군수, 의무, 공중강습 등으로 다양하다. 또한 지휘통제 에이전트를 활용하여 의사결정과정을 모의한다. 지휘통제 에이전트는 개체의 현재 임무와 장비 및 개체의 전투력, 상황인식을 기반으로 개체의 주요 결심을 수립한다. 지휘통제 에이전트는 계층형 구조로 타 지휘통제 에이전트에 명령을 하달하거나 하위 지휘통제 에이전트의 보고를 수신할 수 있으며, 이와 같은 활발한 정보전달 기능으로 인해 사용자의 역할이 단순해진다[1,4].

## 2.2 정보처리모델의 특징

본 연구 목적에 따라 개발하게 될 부분은 DNS의 FIT 모델 중 정보처리모델이다. 따라서 지휘통제를 모의하는 FIT 모델의 정보처리모델에 대해서 살펴보았다.

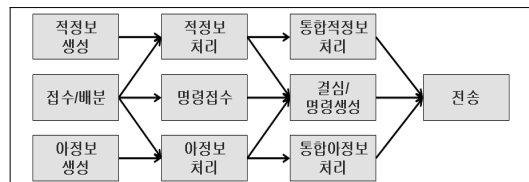
### 2.2.1 지휘통제모의

DNS에서 지휘통제 모의는 각 개체간 지휘통제관계와 관련된 명령하달 및 보고와 같은 업무를 시물레이션 상에 반영하는 기능이다. 지휘통제 모의대상은 지휘소내 정보실, 작전실, 전근실 등의 정보처리기능이다. 지휘통제 모의는 에이전트를 활용한 임무수행 자동화 기능의 핵심 사항으로 제대별, 부대 종류별로 상이한 지휘소 형태를 모의할 수 있다. 즉, DNS에서의 지휘통제기능은 기존 FIT가 갖고 있는 물리적 지휘통제기능과 HORUS 모델이 가지고 있던 논리적 지휘통제기능을 통합한 것으로 전투 지휘소 구성여부에 따라 어떤 모델로부터 상속된 기능을 사용할지 결정된다[1,3].

지휘통제 기능과 관련된 주요 활용분야로는 정보처리 지연 및 향상에 따른 과급효과와 그에 따른 영향을 분석하는 업무를 들 수 있다. 이를 위해 정보처리능력의 향상은 처리시간 감소로 적용한다. 또한 지휘소 구성의 적절성 및 지휘통제 장비의 영향평가에 적용이 가능하다[1,4].

### 2.2.2 정보처리모델

FIT 모델에서 가장 중요한 부분은 정보를 접수하고 처리, 전송하기 위한 정보처리모델이다. 정보처리모델은 모델의 복잡한 정도에 따라 단일 전투체계를 위한 모델과 부대를 위한 정보처리모델로 구분되며 정보노드, 작업노드, 자원노드와 각 노드간의 정보 흐름을 표시하는 방향을 가진 연결선으로 구성된다. 정보노드는 입력으로 받아들일 수 있는 메시지 종류를 입력하고 자원노드는 보유 인원을 정의한다. 다른 연결선과 달리 자원노드에서 작업노드의 연결선에는 작업처리에 필요한 요구인원과 소요 시간을 정의하고 정보노드는 정보처리모델에 통신종류 정보를 정의한다[1,4].



[그림 1] 정보처리모델 모의개념

[Fig. 1] Simulation concept of Information Process Model

정보처리모델은 적정보, 통합적정보, 아정보, 통합아정보, 명령, 요구 등의 정보를 각 셀의 임무에 따라 해당 정보를 처리한다. 기본적으로 전투개체 스스로 획득한 정보를 처리하지만 타개체로부터 통신을 통해 획득한 정보를 처리하기도, 타개체로 전송하기도 한다[4].

각 셀에서 처리할 수 있는 종류의 정보가 도착하면 ‘선입선출’ 방식으로 차례로 처리된다. 하지만 셀이 이미 정보를 접수하여 처리하는 활동을 하고 있다면 이후에 도착한 정보는 셀이 쉴 때까지 도착순으로 대기한다. 각 셀이 정보를 처리할 때에도 1개의 정보를 처리하기 위해서는 소요인원이 소요시간 만큼 필요하기 때문에 가용인원이 소요인원보다 항상 커야 셀의 활동이 가능하다. 각 셀에서 해당 정보를 처리하는 기능은 작업노드에서 수행한다. 각 셀에서 처리된 정보는 해당 기능에 따라 HORUS 모델과 연동되어 각 개체의 전투효과로 나타나게 되거나 타개체로 전달된다.

정보처리모델이 정보의 유입과 전파를 통해 각 지휘개체와 전투개체가 다양한 지휘통제효과를 얻을 수 있는 것을 알 수 있지만 제한사항은 발생할 수밖에 없다. 도출된 제한사항은 이후 정보순환모델 개선 시 요구사항으로 발전시켜야 할 것이다.

[표 1] DNS의 정보처리모델 제한사항  
[Table 1] Restrictions of Information Process Model in DNS

제한사항
○ 접수한 모든 정보 100% 처리
○ 무조건 ‘선입선출’ 방식
○ 각 정보의 이동시 유실이나 변형 등의 손실 모의 불가
○ 적정보에 따른 표적 할당,
○ 중복사격회피 등 부재
○ 아군정보를 활용한 무기체계 적용방안 부재
○ 정보의 크기, 중요도 등의 고려요소 모의불가
○ 정보가 정체되어 있더라도 해소될 때까지 100% 임무수행
○ 정보의 신뢰도 모의불가

### 3. 정보순환모델 개발

DNS의 정보처리모델과 동일한 모의논리의 유사 모델을 개발하고 그 명칭을 ‘정보순환모델’이라 하였다. 이렇게 개발된 정보순환모델은 정보처리모델에서 가지는 제한사항을 도출하여 이를 적용, 개선된 정보순환모델로 개발하였다[5-9].

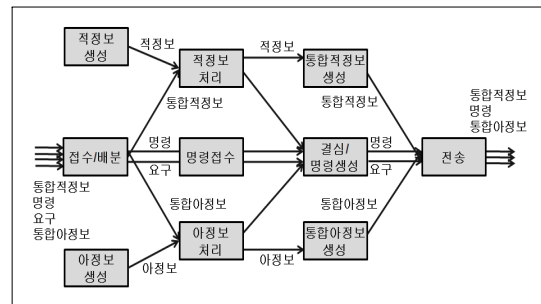
### 3.1 정보순환모델 요구사항

먼저 정보순환모델은 DNS의 정보처리모델과 동일한 모의논리와 데이터를 모의할 수 있어야 한다. 또한 개발된 정보순환모델은 도출된 각 제한사항에 대한 요구사항에 따라 개선되어야 한다. 정보순환모델이 개발되더라도 DNS와의 연동은 사실상 불가능하므로 정보처리모델에 대해서만 표현한다. 대신 HORUS 모델에 영향을 미치는 모의 결과 데이터는 차후 분석을 위해 표현되어야 한다. 이외 모든 요구사항은 DNS의 정보처리모델과 동일한 수준의 모델을 개발하고 이후 개선하는 것을 기준으로 하였다.

### 3.2 정보순환모델 설계

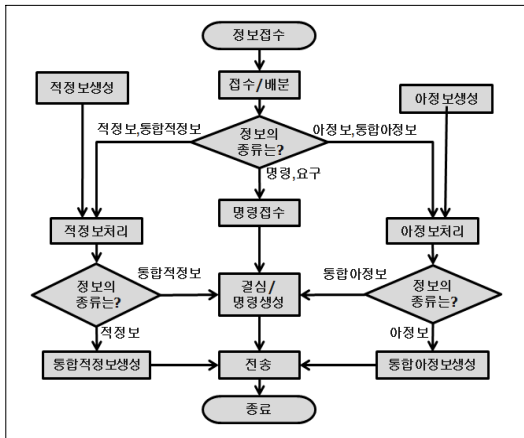
정보순환모델은 DNS의 정보처리모델을 토대로 개발하였다. 하지만 DNS의 소스 코드가 전혀 제공되지 않은 상황에서 정보처리모델을 그대로 구현하기는 쉽지 않다. 그래서 다양한 시나리오 모의와 민감도 분석을 통해 정보처리모델에 대하여 연구한 모의논리를 기준으로 모델링하고 개발하였다.

실제 정보처리모델은 다양한 형태의 구조로 설계하여 모델링 할 수 있다. 하지만 정보순환모델에서는 모델링 규모를 대대급 지휘소에 국한하여 개발하였다. 정보처리모델에서 가장 기본적으로, 흔히 사용하는 지휘소가 대대급 지휘소에 대한 모델링이기 때문이다.



[그림 2] 대대급 지휘소 정보처리모델  
[Fig. 2] Information Process Model of Battalion Command Post

시뮬레이션 시간 단위는 초단위로 설정하고, 정보순환 모델에서 정보의 흐름은 정보처리모델의 모의개념을 그대로 따랐다. 대신 작업노드 주요 처리노드만 포함하고, 처리할 수 있는 정보의 종류를 주요 정보 5종으로 제한하였다.



[그림 3] 정보순환모델 플로우 다이어그램  
[Fig. 3] Flow diagram of Information Circulation Model

각 정보는 각 흐름에 따라 순차적으로 해당 셀에서 전달되고 해당 셀에 도착했을때 셀이 임무를 수행하지 않고 있다면 정보는 도착 즉시 임무를 수행한다. 하지만 셀이 이미 도착한 다른 정보를 처리하거나 다른 정보가 처리되기를 기다리고 있는 상황이라면 도착한 정보는 자신이 처리될 때까지 순서를 기다린다. 각 정보는 최초 접수/배분셀에서 처리되는 시간동안 지체되고 화살표의 방향에 따라 이동한다. 이동시 비교판단을 통해 해당 유형의 정보가 각 처리셀로 이동하게 되고 처리되는 동안 지체된다. 모든 처리과정을 거친 정보는 전송셀에 모이고 타개체로 전송된다. 각 셀에서 처리된 결과는 DNS에서는 HORUS 모델에서 교전 효과로 나타나지만 본 연구에서는 생략하였다.

최초 타개체로부터 접수되는 정보의 주기와 총 생산할 정보의 수, 총 시뮬레이션 시간은 사용자가 직접 설정하고 각 셀은 1명이 임무를 수행하는 것으로 가정하였으며 각 셀에서의 임무수행 시간은 초단위로 입력할 수 있도록 개발하였다.

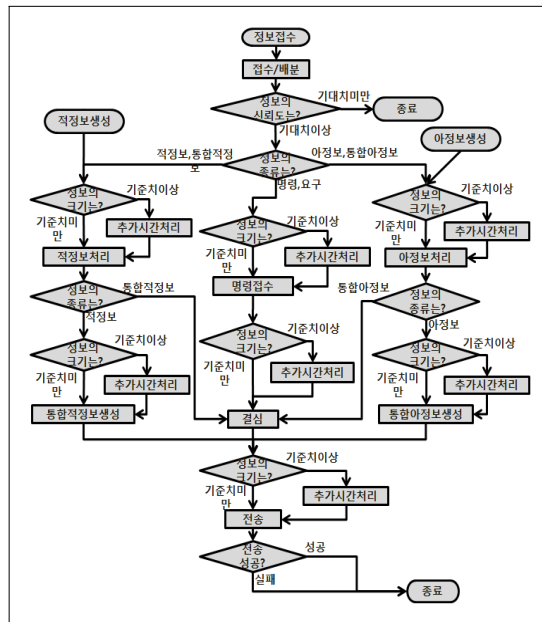
개선된 정보순환모델의 개발 목적은 기존 정보처리모델에서는 모의하지 못하는 부분을 모의할 수 있도록 수정·보완하기 위한 것이다. 그러기 위해서 먼저 DNS에서의 제한사항과 그에 따른 개선방향, 개발방향을 정리하였다.

DNS의 정보처리모델에서 각 정보의 특성이 종류만 가졌다면 개선된 정보순환모델에서 정보의 특성은 종류뿐만 아니라 정보의 크기와 신뢰도를 가진다. 또한 각 셀은 각 정보의 크기에 따라 추가적인 처리 시간을 가지고 정보 접수시 정보의 신뢰도에 따라 파기하며 전송시 일정한 확률에 따라 소멸된다.

[표 2] 개선된 정보순환모델 개발방향

[Table 2] Development Directions of improved Information Circulation Model

제한사항	개선방향	개발방향
지휘통제 방해요소 모의불가	○ 정보 처리 및 이동시 유실/변형/소멸 확률 추가	☞ 타개체로 정보 전송시 소멸 확률 적용
정보유형 및 질에 대한 평가제한	○ 정보의 크기에 따라 셀에서 처리하는데 필요한 시간 차등 적용	☞ 생성되는 각 정보가 크기를 가지도록 설정 ☞ 정보의 크기가 지정된 크기 이상일 경우 추가 처리 시간 적용
	○ 각 정보의 신뢰도에 따라 셀에서 처리여부 결정	☞ 생성되는 각 정보가 신뢰도를 가지도록 설정 ☞ 최초 접수시 신뢰도에 따라 파기 처리



[그림 4] 개선된 정보순환모델 플로우 다이어그램  
[Fig. 4] Flow diagram of improved Information Circulation Model

### 3.3 정보순환모델 구현

정보순환모델은 APMSETUP 7 for Win32의 PHP 5.2.12를 이용하여 개발하였으며, 입력 화면에서 모의시간, 정보 생성건수, 정보 생성주기, 각 셀별 처리 소요시간 등을 입력할 수 있다. 정보 생성주기는 랜덤한 값을 가지되 그 범위를 정할 수 있도록 하였다. 출력화면에서는 초단위로 정보처리 상황을 볼 수 있도록 하였고, 모의

시간 종료시점에서 각 셀별로 처리가 완료된 정보에 대한 결과만 볼 수 있도록 하였다.

개선된 정보순환모델의 전반적인 모델 구현 모습은 정보순환모델과 비슷하지만 개선방향에 대한 입력 부분이 추가되었다. 출력화면은 정보순환모델과 거의 비슷한 모습을 보인다. 다만 손실되거나 신뢰도가 부족한 정보에 대해서만 별도로 표시해 결과 분석시 참고가 되도록 하였다.

## 4. 정보순환모델 평가 및 적용

### 4.1 정보순환모델 평가

구현된 정보순환모델을 평가하기 위해 개선된 정보순환모델과 정보순환모델 두 모델을 비교하고 정보순환모델에 대한 추가 수정·보완 항목별로 각각 실시하여 개선된 정보순환모델의 유용성을 확인하였다[10].

[표 3] 시나리오 입력 DB

[Table 3] Input data of scenarios

시나리오	정보순환 모델	개선된 정보순환모델
모의시간	1시간 (3,600초)	
정보건수	50건	
접수시 최소신뢰도	-	40%
전송시 정보손실률	-	5%
정보크기	-	50 ± 49 Byte
적정보 /아정보	소요시간	60초
	기준크기/시간	- 70Byte/18초
통합적정보 /아정보	소요시간	40초
	기준크기/시간	- 60Byte/8초
접수/분배 /명령접수	소요시간	30초
	기준크기/시간	- 80Byte/5초
결심	소요시간	120초
	기준크기/시간	- 60Byte/60초
전송	소요시간	50초
	기준크기/시간	- 50Byte/25초

표 3과 같이 두 모델에 대해서 각각 3,600초 동안의 모의시간을 적용하였고 총 50건씩의 정보를 무작위 생성하였다. 각 셀별 임무소요시간에 대해서도 두 모델이 동일하게 모의되도록 하였다. 또한 정보의 신뢰도, 손실률, 크기는 개선된 정보순환모델에 적용될 수 있도록 설정하였다. 두 모델을 모의하여 그 결과를 정보의 신뢰도, 손실률, 크기에 따라 비교하였다.

### 4.1.1 정보의 신뢰도

개선된 정보순환모델에서 생성되는 각 정보는 신뢰도를 갖는다. 모의 목적상 개선된 정보순환모델에서 생성되는 50건의 각 정보는 균등분포(Uniform Distribution)에 따라 0에서 100사이의 값 중 무작위로 신뢰도를 가지게 되는 것이다. 그리고 접수/배분 셀에서 접수한 정보의 신뢰도가 40%미만일 경우 배분하지 않고 자체 삭제하도록 하였다.

모의결과 생성된 총 50건의 정보 중 개선된 정보순환모델이 접수 후 처리하지 않은 정보의 건수는 약 20건이 발생했다. 신뢰도가 40% 미만인 정보들은 배분되지 못했기 때문에 모델이 처리 완료한 정보의 건수도 그 만큼 줄었다. 각 셀이 정보 1건당 처리하는데 소요되는 시간은 차이가 없었다. 하지만 처리한 정보의 건수가 줄어 모의가 완료된 시간은 약 521초가 줄었다.

정보의 신뢰도 적용 모의는 모델이 신뢰도가 떨어지는 정보에 대해서는 소모되는 시간을 줄임으로서 모의시간을 단축시키는 요인으로 작용한다고 볼 수 있다. 이는 전장 상황에서 정보의 신뢰도에 따른 작전 반응시간에 대한 모의가 적용될 수 있음을 보여준다.

### 4.1.2 정보의 손실률

개선된 정보순환모델에서 모든 처리가 완료된 정보는 전송 셀을 통해 타 개체로 전달될 때 손실될 확률을 가진다. 손실률은 0 ~ 100%의 값을 적용할 수 있고 적용된 손실률은 균등분포(Uniform Distribution)에 따라 손실여부를 판단한다. 모델에서는 처리된 정보가 전송될 때 5%의 확률로 손실되도록 설정하였다.

처리가 완료된 정보 중 전송에 실패한 정보는 총 50건 중 약 3.7건 발생했지만 각 셀이 정보 1건당 처리하는데 소요되는 시간은 차이가 없었다. 정보가 완전히 처리된 후에 손실률을 적용하기 때문에 정보 전송의 손실률이 두 모델의 모의 완료시간 차이에 영향을 미친다고 볼 수 없다.

정보 전송시 손실률 적용 모의는 전장 상황에서 타부대로의 정보 전송시 발생할 수 있는 정보의 유실이나 손상 등을 모의할 수 있음을 보여준다.

### 4.1.3 정보의 크기

개선된 정보순환모델에서 생성되는 각 정보는 크기를 갖는다. 모의 목적상 생성되는 50건의 각 정보는 균등분포(Uniform Distribution)에 따라 1Byte에서 99Byte사이의 값 중 무작위로 그 크기를 갖도록 설정하였다. 그리고 각 셀은 일정한 크기 이상의 정보를 처리할 때 임무 소요시

간 이의 추가로 처리하는데 필요한 시간을 갖는다. 각 셀별 기준이 되는 정보의 크기와 추가 소요시간은 앞서 본 표 3과 같이 설정하였다.

예를 들어 적정보처리 셀에서 처리하게 될 정보의 크기가 70Byte 이상이 되면 셀이 정보를 처리하는데 필요한 60초 이외에도 18초가 더 추가로 소요되므로 총 78초가 소요되는 것이다. 모든 셀이 동일한 방식으로 적용되었다.

각 셀이 처리한 정보 건수는 두 모델이 크게 차이를 보이지 않는다. 하지만 각 셀이 정보 1건당 처리하는데 소요되는 시간은 각 셀별로 차이를 보인다. 추가 시간을 적용하는 기준 크기가 큰 접수 및 배분 셀과 명령접수 셀은 그 차이가 작은 반면 기준 크기가 작고 추가 시간이 큰 결심 셀과 전송 셀은 차이가 크다.

정보의 크기 적용 모의는 전장 상황에서 정보의 다양성에 따라 처리하는데 소요되는 시간을 차등 적용할 수 있을 것이다. 또한 시간외에 정보 흐름의 변화, 전투행위 변화 등을 적용하여 정보가 가지는 다양성을 모의에 적용할 수 있을 것이다.

#### 4.2 개선된 정보순환모델 적용

개선된 정보순환모델이 DNS와 비교하려 했으나 DNS는 정보처리모델에서 각 셀별로 처리되는 정보가 전송되는 것만으로 끝나지 않고 각 셀별로 교전상황과 연동되어 영향을 주고받기 때문에 사실상 개발된 정보순환모델과 비교가 불가능하다. 그래서 실제 모의된 DNS에서 대대지휘소가 받은 정보를 확인해서 개발된 정보순환모델에 입력/적용하여 그 결과를 확인해 보았다.

DNS에 활용한 시나리오는 홍군 2개 사단이 공격, 청군 1개 사단이 방어하는 내용이다. 적용한 대대지휘소는 청군의 포병대대로, 각 여단과 수색대대, UAV로부터 정보를 획득하고 사단사령부 및 예하 포병부대로 전달하는 임무를 가진다. DNS에서 대대지휘소가 6시간 동안 획득한 정보는 총 388건으로 적정정보가 9건, 통합적정정보가 51건, 아정정보가 42건, 통합아정정보가 247건, 명령이 39건이었다.

적용할 모의 시나리오는 개발된 정보순환모델에서 개선되지 않았을 때와 개선되었을 때의 시나리오이며 서로 비교하였다. 시나리오 1은 개선된 사항이 적용되지 않은 것이고 시나리오 2와 3은 개선된 사항에 대해서 변화를 준 것으로 각 시나리오를 적용하여 비교하였다.

[표 4] 적용 시나리오 입력 DB

[Table 4] Input data of apply scenarios

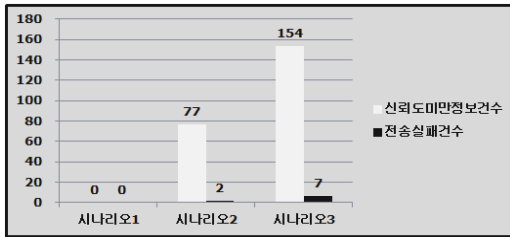
시나리오		1	2	3
모의시간		6시간 (21,600초)		
정보건수		388건		
접수시	최소신뢰도	-	20%	40%
전송시	정보손실률	-	3%	10%
정보크기		-	50 ± 49 Byte	
적정보 /아정보	소요시간	60초		
	기준크기/시간	-	80Byte/6초	50Byte/12초
통합적정보 /아정보	소요시간	40초		
	기준크기/시간	-	80Byte/8초	50Byte/16초
접수/분배 /명령접수	소요시간	30초		
	기준크기/시간	-	80Byte/3초	50Byte/6초
결심	소요시간	120초		
	기준크기/시간	-	80Byte/12초	50Byte/24초
전송	소요시간	50초		
	기준크기/시간	-	80Byte/5초	50Byte/10초

[표 5] 모의결과

[Table 5] Result of simulation

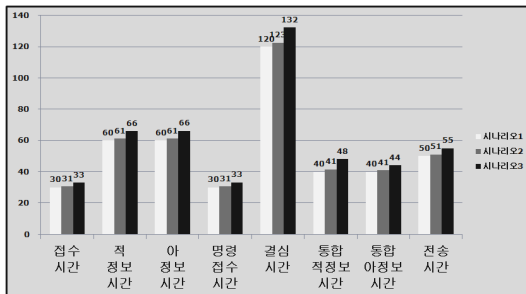
시나리오	1	2	3
정보생성건수	388	388	388
접수건수	388	388	388
적정보건수	60	48.29	36.28
아정보건수	289	231.56	174.41
명령접수건수	39	31.48	23.68
신뢰도미만정보건수	0	76.67	153.63
모의완료시간	20942	21174.6	20871.24
접수시간	30	30.62	33.03
적정보처리시간	60	61.20	65.99
아정보처리시간	60	61.24	66.08
명령접수시간	30	30.59	33.07
결심시간	120	122.51	132.2
통합적정보처리시간	40	41.45	47.90
통합아정보처리시간	40	40.85	44.05
전송시간	50	51.02	55.06

모의결과는 100회 반복한 결과를 평균한 값으로 5와 같다. 신뢰도 부족으로 인해 처리하지 않은 정보와 정보 전송 손실률로 인해 전송시 손실된 정보에 대한 각 시나리오별 비교는 그림 5와 같다. 또한 각 셀은 정보의 크기에 따라 추가 소요시간이 적용되어 그림 6에서 나타나듯이 각 셀별로 평균 소요시간이 변화하였다.



[그림 5] 모의 시나리오 비교(건수)  
[Fig. 5] Comparative of simulation scenarios(number)

지휘소 접수셀에서 접수할 정보의 최소 신뢰도가 각 시나리오별로 0%, 20%, 40% 일때 접수를 하지 않은 정보는 총 388건 중 0건, 77건, 154건으로 나타났다. 이는 각 정보가 가지는 신뢰도가 0 ~ 100% 사이의 값이 균등분포를 따르기 때문에 나타난 결과이다. 마찬가지로 전송에 실패한 정보의 건수도 102건 중 0건, 94건 중 2건, 78건 중 7건으로 나타났다.



[그림 6] 모의 시나리오 비교(시간)  
[Fig. 6] Comparative of simulation scenarios(time)

정보의 처리시간은 각 정보의 크기와 각 시나리오의 셀별 데이터 크기에 따른 추가 처리시간에 따라 차이를 보인다. 여기서 각 정보의 유형과 생성 제대, 내용에 따라 그 크기를 설정하고 적용한다면 각 셀별 정보의 처리시간은 보다 다양한 모습을 보일 것이다.

### 5. 결론

이 연구에서 개발한 정보순환모델이 DNS 정보처리모델과 동일한 결과를 보인다고 할 수 없다. 통신, 탐지 및 경찰, 교전부문 등과는 연동되어 구현되지 않았기 때문이다. 하지만 이 연구를 통해서 도출한 DNS 정보처리모델의 개선방향을 추가적으로 적용하고 타 모델과의 연동에 대한 부분도 개발이 이루어진다면 좀 더 활용가치가 높은 모델로 발전될 수 있을 것이다. 또한 본 연구에서 미

처 다루지 못한 가능성 있는 고려사항에 대해서도 도출하여 적용할 수 있을 것으로 기대된다. DNS의 정보처리모델은 수정할 수 없지만 정보순환모델은 사용자의 의도에 따라 수정이 가능하기 때문이다.

이 연구에서 DNS의 제한사항을 보완·수정하기 어려운 점을 해결하기 위해 유사한 모델을 개발하고, 모델의 발전방향을 도출하여 적용한 새로운 모델의 개발을 시도하였다. 새로운 위게임 모델을 개발한다는 것은 매우 어려운 일이다. 새로운 모의논리를 개발해야 하고 수없이 많은 전장상황 요소를 고려해야 하며 프로그래밍 언어를 사용하여 사용자 인터페이스를 개발해야 하기 때문이다. 이러한 연구는 단시간 내에 이루어질 수 없다. 그렇기 때문에 이미 개발이 이루어진 선진국의 위게임 모델을 참조하고 지속적으로 연구하여 더욱더 창의적인 아이디어와 기술을 접목하여 새로운 위게임 모델을 개발해 나가야 하는 것이다. 이렇게 개발된 위게임 모델은 개발로만 끝나는 것이 아니라 보다 많은 연구와 노력으로 더욱 발전된 모델로 보완·수정되어야 하겠다.

### References

- [1] Won Go, "C4ISR Effectiveness Analysis Model Introduction and Commercialization", Seoul : KIDA, 2004.
- [2] Seung-Keun Yoo, "07 DNS Model Management and Maintenance Business", Seoul : KIDA, 2007.
- [3] Seung-Keun Yoo, "DNS Model Management and Maintenance Business", Seoul : KIDA, 2008.
- [4] Gyu-Seok Kim, "DNS Model Management and Maintenance Business", Seoul : KIDA, 2009.
- [5] Sang-Yeong Choi, "Introduction of Defense Modeling and Simulation", Seoul : Book Korea Publisher, 2010.
- [6] Jong-Gun Kim, "A Study on the Development Plan of Object Oriented Analysis Simulation Model", KNDU, 1997.
- [7] Jae-Yeong Lee, "Simulation Study Casebook", KNDU, 2003.
- [8] Eun-Man Choi, "Software Engineering", Jung-Ik Publisher, 2005.
- [9] Jin-Woo Kim, "A basic research for development of C4ISR Simulation Model", Seoul : KIDA, 2002.
- [10] Jun-Sik Hwang, "Introduction of Command, Control and Communication", Seoul : Bong Myeong Publisher, 2001.

**이 광 명**(Kwang-Myoung Lee)

[정회원]



- 2001년 2월 : 울산대학교 산업공학(산업공학 학사)
- 2012년 2월 : 한성대학교 산업시스템공학 석사
- 2007년 ~ 현재 : 합동참모본부 합동실험분석부 합동실험분석지원관 담당

<관심분야>

정보통신, 위계임, 모델링&시뮬레이션

**홍 윤 기**(Yoon-Gee Hong)

[정회원]



- 1980년 2월 : 고려대학교 산업공학과 학사
- 1985년 5월 : USC OR 석사
- 1989년 5월 : USC 산업시스템공학박사
- 1989년 8월 ~ 1991년 8월 : California State University, Northridge 조교수
- 1991년 8월 ~ 현재 : 한성대학교 산업경영공학과 교수

<관심분야>

모델링&시뮬레이션, Combat Analysis