

軍團級 簡易分析 위게임模型을 利用한
軍團 및 師團 作戰分析 方案 研究
(A Study on Corps / Division Operation Analysis
Using Simplified Corps Level Wargame Model)

박 승 환, 강 성 진*

Abstract

Many different kinds of wargame models have been developed and used in training and analysis purpose. However, there has been few wargame model which analyze corps or division level operational analysis. Recently KIDA develops corps level operational analysis model based on START(simplified tool for analysis of regional treats) model developed by RAND. This model runs in a PC level with 2MB memory and provides one day combat results within 30 seconds. Only one or three person can operate this model and evaluate multiple corps level operational analysis including chemical effects, C³I capacity, new weapon system effectiveness and other qualitative effects.

We tested this model and evaluated input and output data. We showed that this model can be applied in division level operational analysis also. As an example division level application procedure and sensitivity analysis data was provided. We also find some limitation and problems in the model and suggest application areas and improving methods.

* 국방대학원

1. 서 론

워게임은 운용목적에 따라 교육훈련용과 분석용으로 구분된다. 일반적으로 워게임모형을 개발하고 준비하는 데에는 훈련용과 분석용 모두 막대한 인력과 비용이 소요되며 장시간의 노력이 필요하다. 그러나 개발된 모형을 운용하는 데 있어서 훈련용은 그 목적상 비교적 많은 인력과 장시간이 투입되어야 하지만 분석용은 상대적으로 적은 인력과 소요시간으로 다양한 대안을 신속히 평가할 수 있다.

최근 군의 과학화 추세에 따라 워게임모형에 대한 수요와 활용도가 증가되어 각 전투제대에 적합한 워게임모형을 운용하고 있으나 현 운용모형 중 군단 및 사단급 작전계획을 신속하게 분석할 수 있는 워게임모형은 확보하지 못하고 있는 실정이다.

미국 RAND연구소가 친구급 수준의 분석모형으로 START(simplified tool for analysis of regional treats)모형을 최근에 개발하였으며 한국국방연구원은 START모형을 근본으로 하여 군단급 모의분석이 가능한 간이분석모형⁵⁾을 개발하였다. 간이분석모형은 육군교육사령부의 소요제기에 의해 군단 및 사단급 작전분석용으로 98년 개발되어 99년부터 실무에 적용할 계획이다. 한국국방연구원이 군단급 모의의 적합성을 판단하기 위해 일부 매개변수를 수정하고 ○군단 지역의 부대 및 지형자료를 작성하여 모형을 운용한 바는 있으나 그것은 모형 운용결과를 다 모형 운용결과와 간접적으로 비교하여 모형을 검증하기 위한 것이며 실무에 적용할 수 있는 방안은 아직 검토되지 않고 있다.

따라서 군단 및 사단급 실무적용 이전에 세부적인 적용방안이 필요하며 특히, 사단급으로 적용범위를

확대하기 위해서는 사단급 적용에 따른 문제점을 도출하여 보완하고 적합성 판단의 연구가 선행되어야 한다.

본 연구는 실무에 적용되지 않은 간이분석모형을 군단 및 사단급 실무자가 운용할 수 있도록 운용절차를 수립하며, 사단급에 확대 적용하여 사단급 제대에서의 활용 가능성 여부를 판단하고, 모형 적용 방향을 제시하는 데 그 목적이 있다.

2. 간이분석모형 고찰

2.1 모형의 개요

2.1.1 모형의 특성

간이분석모형은 저비용의 상용 소프트웨어인 Microsoft EXCEL과 Visual Basic으로 작성되어 있는 약 1만 스텝의 간단한 분석 도구이다. 전투평가는 결정형(deterministic) 논리가 사용되고 계산절차는 MS-EXCEL의 지원을 받아 이루어짐으로써 2MB의 적은 용량으로 운용이 가능하여 PC 운용방식을 적용하며, 기본파일을 압축하면 약 600KB 정도가 되므로 디스켓으로 저장이 가능하다. 따라서 1~3명의 소수인원으로 운용이 가능하고 야외기동시에도 활용할 수 있다. 또한, 1일 전투를 진행(advance)시키고 전투결과를 제시하는데 약 30초 정도가 소요되어 수용 가능한 전투의 신속한 평가가 가능하고 다수의 대안에 대한 민감도 분석이 유리하다. 그리고 화학전과 C³ 능력이나 최신 무기체계 효과 등의 미래전 개념을 반영할 수 있고 부대효과, 응집력 등 정성적인 요소의 반영이 가능하다.

간이분석모형은 차트화나 통계자료 작성이 용이한 스프레드시트(spread sheet)로 되어 있으며 모형구조

를 전략 임무 계층구조로 구현하여 필요한 자료나 목록의 전개가 용이하다. 모형의 분석결과가 다양한 출력 형태로 산출되며 모형논리의 흐름과 구조를 통하여 전투결과와 역추적이 용이하다는 점 등을 장점으로 들 수 있다.

모형의 제한사항으로는 지형이나 전투근무지원 등의 정밀묘사가 미흡하고 일자별로 전투결과를 제시하고 있어 대부분의 위계임모형과 같이 시간대별 전투묘사가 불가능하다는 점과 체계적인 프로그램 및 자료유지가 곤란하다는 점을 들 수 있다.

따라서 본 모형은 상세도의 및 훈련도면에 직접 적용하기가 곤란하고 세부 전술 분석이나 정밀 전투지원 및 전투근무지원 분석에는 부적합하다는 제한성을 가지고 있다. 그러나 모형의 개발 및 유지비용을 절감할 수 있고 운용이 비교적 용이하며 묘사단위를 세분화하여 신속한 분석이 가능하므로 군단 및 사단급 활용방안이 강구되고 있다.

2.1.2 기본구조

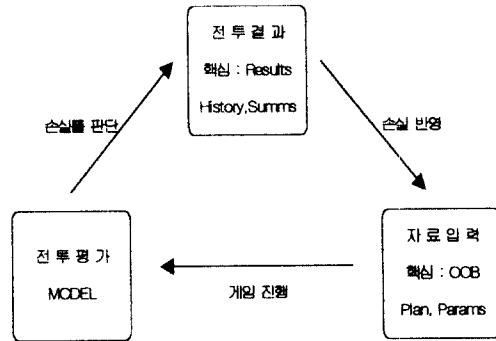
간이분석모형은 <표 2-1>과 같이 자료입력 모듈, 전투평가 모듈, 결과출력 모듈로 구성되어 있고 각 모듈은 EXCEL 기반의 워크시트로 구현되어 있다. 사용자가 간이분석모형을 사용할 경우 통합문서 내의 시트를 통하여 자료를 입력하고 출력결과를 확인한다.

<표 2-1> 간이분석모형의 구성

모 들	통합문서	워크시트
자료입력	Scenario	OOB, OrigOOB Plan, Params
전투평가	Start	Model
결과출력		Results History Summs

모형구조는 Scenario, Start, Strtboot 3개의 통합 문서로 구성된다. Scenario문서는 전투서열, 작전계획 등의 입력자료를 배열로 정의하고 Start문서는 입력자료를 평가하여 전투결과를 산출하며 Scenario문서와 Start문서는 상호 결과가 교환된다. Strtboot문서는 자동적으로 EXCEL 프로그램을 실행하면서 Scenario문서 와 Start문서 두 파일을 열고 연결시켜준다.

간이분석모형의 핵심 처리주기는 <그림 2-1>과 같이 OOB(전투서열)시트, Model시트, Results(전투결과)시트 등 세 시트간의 데이터 순환으로 이루어지며 OOB시트의 전투서열을 계산한 후 Model시트는 전투평가를 수행한다. Model시트에서 계산된 손실은 개별 부대별로 Results시트에 적용되고 다시 전력손실은 OOB시트에 반영되는 순환주기를 유지한다.



<그림 2-1> 간이분석모형 처리주기

간이분석모형의 처리주기를 더 확대하면 작전단계에 따라 부대를 운용하는 Plan시트와 모형 관련 매개변수를 포함한 Params시트에 의해서도 자료가 입력되어 Model시트의 계산이 이루어지며 계산결과에 따라 History시트에 전투결과가 그래프 및 도표로 나타나고 주요전투 결과가 Summs시트에 요약되어 나타난다.

2.2 모형의 논리

2.2.1 상황 전력지수 기법

위게임모형에 적용되고 있는 전력평가 기법은 다양하게 적용되어 왔으나, 간이분석모형은 기존의 전력지수 산정방법을 사용하지 않고 RAND연구소에서 독자적으로 개발하여 JICM모형에 적용하고 있는 상황 전력지수 기법(situational force scoring methodology)을 사용한다. 상황 전력지수 기법은 상황에 무관한 평균적 전력지수를 이용하여 피·아 전투력을 판단하던 기존의 통합 전투모형의 결정적인 문제점을 보완하여 지형, 전투유형, 무기체계 구성 등의 전투상황에 따라 무기체계 전투효과가 조정되어 복합 무기체계 효과를 반영한다.

상황 전력지수 체계의 근간을 이루는 주요 모수는 전문가의 의견수렴을 통해 상황승수로 결정하며 RAND연구소에서는 현재 벨파이기법 등 전문가의 견수럼 방법론을 적용하여 승수작업을 지속적으로 수행하고 있다⁶⁾.

상황 전력지수는 전사자료나 전문가의 견해를 주요 모수에 반영이 가능하나 새로운 유형의 전력과 기본 전술의 변화시에는 기존 상황 전력지수 체계의 적용이 곤란하다.

2.2.2 모형의 기본흐름

상황 전력지수 기법을 사용한 간이분석모형은 무기체계를 기갑, 보병, 포병, 기타의 4개 범주로 구분하며 80년대 중반의 미 기갑사단 전투력을 기준으로 하여 상대적 전투력비를 환산하는 표준 사단점수(EDs : equivalent division score)를 사용한다⁵⁾. 지형의 유형은 <표 2-2>와 같이 기동장비의 기동이 가장 유리한 "개활지"에서부터 가장 험난한 "밀집"까지 4개 유형으로 구분되고 방어태세는 급편방어

(hasty), 정밀방어(deliberate), 요새방어(fortified)로 구분되며 무기체계별로 다른 방어승수를 사용한다.

<표 2-2> 지형 구분⁶⁾

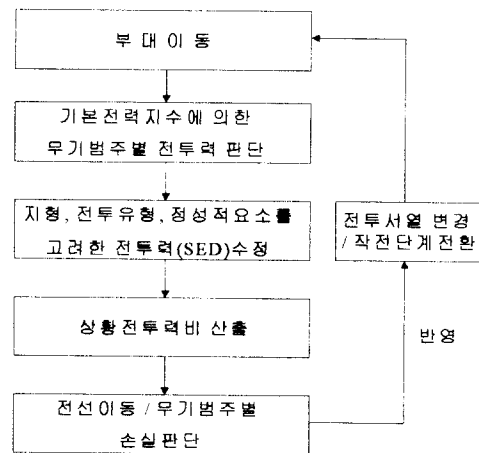
구분	유형
개활지(open)	평야, 사막
혼합(mixed)	전원(rural), 둔덕(hilly)
미개활지(rough)	구릉(rough), 늪지(marsh)
밀집(constrained)	도시, 산악, 장애지역

실제 전투에 참여하게 될 유효화기는 <표 2-3>과 같이 지형에 따라 무기범주별로 무기의 배치가 가능한 최대밀도를 기준으로 하여 판단한다.

<표 2-3> 무기체계별 최대밀도⁵⁾

기갑	보병	야포
30대/km	640명/기갑km	80문/km

모형의 기본흐름은 <그림 2-2>와 같이 최대밀도를 고려한 무기범주별 교전 참여장비를 판단하여 기본 무기지수에 의한 투입 전력지수(교전ED)를 산출한다. 교전ED는 부대 응집력, 동원율, 전투효율, 지형 및 방어태세, 밀집도 등의 정성적 요소를 전투효



<그림 2-2> 모형의 기본흐름

과 승수로 반영하여 상황 전력지수(SED)로 전투력을 수정한다. 수정된 상황 전력지수를 기준으로 하여 공자 대 방자의 상황 전투력비를 산출하고, 이를 근거로 피·아 손실을 및 전선이동 등의 전투결과를 도출한다. 전투결과는 지상군 전투서열의 부대위치와 전투력을 변경하여 부대를 재배치하며 작전단계의 전환이 이루어진다.

2.2.3. 지상부대 이동 및 교전 규칙

지상부대는 지상군 전투서열 목록에 따라 부대 위치가 선정되며 지상 작전단계와 전선이동에 따라 부대 위치가 변경된다. 최초 입력시에는 전선에 위치한 공격부대만 FLOT위치를 부여하며 지상부대가 접촉, 중복되거나 교전범위 내에 있을 경우 자동적으로 FLOT위치를 부여받는다.

FLOT에 위치한 공격부대는 항상 전선 전방에 위치하여 전선이동에 따라 같이 이동되고, 방어부대는 전선이동 속도로 후퇴하나 전선이동 속도가 더 빠른 경우 공격부대에 의해 추월 당할 수도 있다. Plan시트의 지상군부대 할당에서 작전단계에 따라 FLOT 임무를 부여하였으나 전선에 위치하지 않은 부대는 "전방으로 이동(To-FLOT)" 명령을 부여하여 행정 이동속도로 전선을 향해 이동한다.

최초교전은 지상부대의 선두위치가 전선과 1km 이내로 접촉하게 되면 자동적으로 교전한다. FLOT 임무를 부여받은 공격부대는 전투에 100 % 투입되거나 방어부대는 중심에 위치하므로 포병을 제외한 기동부대의 전투투입률은 Params시트의 지상변수인 방어제대 승수(defensive echeloning mult)에 의해 제한된다. 또한, 무기체계별 최대밀도에 따라 km당 전투에 참여하는 총장비가 제한되고 최대밀도를 초과하는 장비는 전투에 참여하지 않는다.

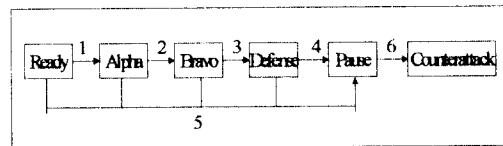
2.2.4. 지상 작전단계 전환

지상 작전단계는 작전단계별 우선순위를 계산하여 가장 낮은 우선순위의 단계가 현재 지상단계로 적용된다. <표 2-4>에서 "우선순위"는 전투경과일(on D'), 전선 이동거리와 청·홍군의 현 전투력 수준 등 현재 국면(Current)에 따라 전환조건을 계산해서 구해지며 완료된 단계의 우선순위는 "Calc'd"에 100이 더해져서 다음 작전단계로 전환된다. "지상단계"는 작전계획에 따라 임의의 단계를 부여할 수도 있다. "Current"는 모형에서 계산되는 값이며 "on D'"와 "or Limit" 항목은 작전단계를 변경하기 위한 조건을 입력한다. 이때, 다음 단계로의 전환은 $on D' \leq \text{현재일} - D \text{ day}$ 이거나 $or Limit \geq Current$ 일 때 이루어진다.

<표 2-4> 청·홍군 지상 작전단계

우선순위	Calc'd	지상단계	onD'	orLimit	Current	orLimit	현재
0	100	Ready	0				
1	1	Assault	10	7		4,000	
2	2	Exploit					
3	3	Pause					
4	4	Defend					

청군의 지상 작전단계는 <그림 2-3>과 같이 준비단계(Ready)로부터 역습단계(Counterattack)의 6 단계로 구성되며 작전단계의 전환조건은 다음과 같다.



<그림 2-3> 청군의 지상 작전단계

① 현재일 - 전투개시일(D day) ≥ 0.

즉, 전투개시일이 되면 Ready단계에서 Alpha단계

로 전환된다.

② 현재일 - 전투개시일(D day) \geq "on D",

또는 주공축선의 전선이동거리 \geq "or Limit".

즉, 현재일이 전투개시일로부터 "on D"항목에 입력된 날짜만큼 경과되거나 전선이동거리가 "or Limit"항목에 입력된 거리만큼 진출될 때 Alpha단계에서 Bravo단계로 전환된다.

③ Bravo단계에서 Defense단계로의 전환은 "on D"와 "or Limit"항목에 입력된 값에 따라 ②의 조건과 동일하게 적용된다.

④ 현재일 - 전투개시일(D day) \geq "on D".

⑤ 홍군 지상단계 = Pause or Defense.

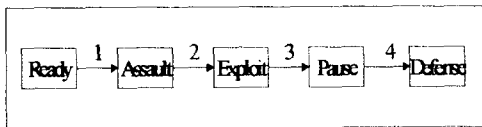
즉, 홍군의 지상단계가 고착(Pause)이나 방어(Defense)단계로 전환되면 청군은 고착 단계로 전환된다.

⑥ 현재일 - 전투개시일(D day) \geq "on D",

또는 주공축선 FLOT에 위치한 청군 기계화여단의 수 \geq "or Limit".

즉, 전투개시일로부터 전투경과일(on D)을 지정하거나 기계화여단의 수에 따라 고착단계에서 역습 단계로 전환시킬 수 있다.

홍군의 지상 작전단계는 <그림 2-4>와 같이 준비 단계(Ready)로부터 방어단계(Defense)의 5단계로 구성되며 작전단계의 전환조건은 다음과 같다.



<그림 2-4> 홍군의 지상 작전단계

① 현재일 - 전투개시일(D day) \geq 0.

② 현재일 - 전투개시일(D day) \geq "on D",

또는 주공축선 FLOT에 위치한 홍군 보병의 수 \geq "or Limit".

③ 현재일 - 전투개시일(D day) \geq "on D",

또는 주공축선 FLOT에 위치한 홍군 전차의 수 \geq "or Limit".

④ 현재일 - 전투개시일(D day) \geq "on D",

또는 주공축선 FLOT에 위치한 청군 기계화여단의 수 \geq "or Limit".

2.2.5. 손실률 계산

간이분석모형에서 손실 계산은 지형, 방어태세와 그리고 정성적인 요소를 포함한 전투상황을 고려하여 4개의 무기범주별로 산출되며 그 절차는 다음과 같다.

가. 포병, 근접항공지원(CAS, 헬기, 전술미사일), 화생무기 사용 등의 근접전투 화력운용에 따른 무기범주별 손실을 산출한다.

나. AI에 의한 중심전투 화력운용에 따른 무기범주별 손실을 산출한다.

다. 기동전에 따른 기동장비(기갑, 보병)별 손실을 산출한다.

(1) 지상 기동부대에 대해 주공과 조공으로 분류하고 km당 장비 최대밀도와 전투투입률을 고려하여 실제 전투에 투입되는 기동장비(기갑, 보병)의 교전 ED를 산출한다.

(2) 기동장비의 교전ED는 상황승수와 포병에 의한 제압을 고려하고 지상군 전투서열 목록의 기동에 관련된 정성적인 요소를 반영하여 상황 전력지수(SED)로 전투력을 수정한다.

$$SED = \text{교전ED} \times \text{지형승수} \times \text{방어승수} \times \text{제압} \times \text{용집력} \\ \times \text{동원율} \times \text{효율} \times \text{밀집도}$$

여기에서, 지형승수와 방어승수는 무기범주별로 결정된다.

지형승수	기갑	보병	방어승수	공격		방어	
				기갑	보병	기갑	보병
산악	0.8	1.6					
혼합	1.0	1.0	정밀방어	1.0	1.0	1.0	1.0
개활지	1.1	0.9	요새방어	0.9	0.9	1.2	1.4
미개지	0.9	1.2	급편방어	1.2	1.2	0.8	0.7

(3) 전투상황을 고려한 공자와 방자의 전투력비를 산출하고 이를 근거로 피·아 손실률 및 전선이동 등의 결과가 도출된다.

$$\text{전투력비} = \frac{\sum \text{공자 기동장비 SED}}{\sum \text{방자 기동장비 SED}}$$

(4) 전투력비와 전투유형에 따른 밀집도 등을 고려하여 방자와 공자의 무기범주별 절대손실률을 판단한다.

무기범주별 절대손실률

$$= \begin{cases} 0.03 \times (\text{전투력비})^{0.64} \times \text{밀도인수}, & \text{방어시} \\ \text{방자 손실률} \times \text{교환율} / \text{전투력비}, & \text{공격시} \end{cases}$$

여기에서, 밀도인수 : 주공=110%, 조공=90%

교환율 = $4.5 \times (\text{전투력비})^{-0.57}$ 이고,
각 상수는 모형에서 경험치로 예측된 값이다.

(5) 무기범주별 절대손실률, 무기범주의 손실 가중치 및 SED를 고려하여 단위부대의 조정손실률을 계산한다.

$$\text{무기범주별 조정손실률} = \text{무기범주별 절대손실률} \times \text{해당무기범주의 손실가중치/부대평균 손실가중치}$$

여기에서, 부대 평균 손실가중치

$$= \frac{\sum \text{부대장비의 SED}}{\sum \text{부대장비의 조정SED}}$$

그리고, 무기범주별 손실가중치는 공격 및 방어와

무기범주에 따라 결정된다.

손실가중치	전 차	장갑차	보병
공격	1.5	1.5	1.0
방어	1.2	1.2	1.0

(6) 부대의 무기범주별 손실(기동장비별 손실)은 다음과 같이 산출된다. 이때, 보병은 장갑차 손실에 따른 보병손실률이 포함된다.

$$\text{부대 무기범주별 손실량} = \text{무기범주별 조정손실률} \times \text{교전율} \times \text{범주별 보유장비 대수}$$

$$\text{여기에서, 교전율} = \text{교전장비 대수} / \text{보유장비 대수}$$

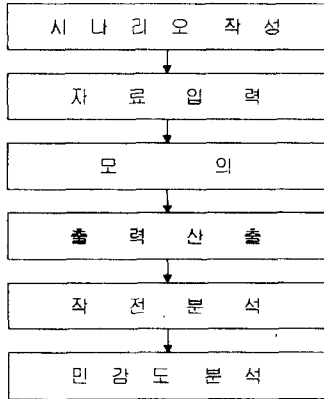
라. 무기범주별 총손실

무기범주별 총손실은 기동전, 헬기, CAS, AI, 포병, 전술미사일에 의한 원인별 손실의 합이 된다.

3. 사단급에서의 모형 운용절차

본 연구에서는 군단급 작전분석을 위해 개발된 간이분석모형이 사단급에 확대 적용이 가능한가를 판단하기 위해 사단급 실무자가 모형을 운용할 때 입력해야 할 내용과 작전분석 방법 등을 구체적으로 명시하고 그 절차에 의해 사단급에 적용하기로 한다.

모형 운용절차는 <그림 2-5>와 같이 주어진 상황에서 시나리오를 작성하고 모형이 요구하는 전투서열, 지형, 작전계획 등의 입력자료를 준비하여 입력하며 적 기도와 아군의 대응방책에 따라 고려할 수 있는 여러 상황에 대해 모의를 실시한다. 차트와 도표의 형태로 나타내는 출력결과를 기초로 작전계획을 분석하고 전투에 영향을 미칠 것으로 판단되는 여러 상황에 대한 민감도 분석을 실시한다.



〈그림 3-1〉 모형 운용절차

3.1 시나리오 작성

시나리오는 묘사할 작전의 배경과 상황을 기술한 것이며 청·홍군의 전술적 부대편성 및 배치, 작전 지역의 지형, 작전에 영향을 미치는 제한사항 등의 일반상황과 임무, 작전개념, 전투편성, 기동 및 화력 지원계획 등 부대의 특정 상황을 기술한다. 일반상황과 세부적인 내용은 가상자료를 사용하며 부대운용은 퍼·아 교리를 적용하고 필요시 일부사항은 변경한다.

3.1.1 일반상황

가. 부대편성 및 배치

부대편성은 <표 3-1>과 같이 사단전투에 투입되는 군단 일반지원 부대와 군단 예비를 포함하는 사단급 규모의 가상자료를 사용한다.

나. 전투지역의 지형은 전투에 비교적 용이한 미개밭지이다.

다. 조기경보는 경고 상황으로 전투준비가 가능하고 각 부대의 훈련상태와 능력은 양호하며 홍군은 전개개시일(C일) 이전, 청군은 전투개시일(D일) 이전에 동원이 완료된다.

〈표 3-1〉 지상군 전투서열

청 군		홍 군	
부대유형	부대수	부대유형	부대수
보병연대	3	보병연대	3
포병연대	1	포병연대	1
전차대대	1	전차대대	2
수색대대	1	기보대대	2
포병대대	3	경보병대대	1
항공대대	1	자주포대대	3
		방사포대대	2
		항공대대	1
계	10	계	15

라. 청·홍군의 전투근무지역은 전투에 제한이 되지 않으며 공중 우세권은 대등하다.

마. 홍군

(1) M월 D일 H시에 공격을 개시

(2) 개진 초기 제 1제대 X사단 예하 보병연대와 Y기보여단 예하 기보대대를 주축으로 FEBA를 돌파하고 중심 깊은 고속 기동작전을 전개함으로써 청군의 주요부대를 격멸하고 원활한 차후작전 수행여건 형성을 시도

(3) 최초 '서'에서 주공, '동'에서 조공으로 보병연대와 기계화부대가 보전 협동공격으로 FEBA를 돌파

(4) 제 1 제대가 7km 이상 돌파하거나 40 % 이상의 손실이 발생하면 제 2제대(군단 예비대 포함)를 투입

(5) 제 2제대 투입 후 주공축선 주력의 70 % 이상의 손실이 발생하면 전선이 고착되어 더 이상 진출을 못하게 되고 청군의 역습시에는 급편방어로 전환

3.1.2 청군 작전계획

가. 임무

청군의 임무는 M월 D일 H시 이전에 전방 14km 지역을 점령방어하며, 전투지역 내 침투한 홍군부대를 격멸하고 군단역습 여건을 조성한다.

나. 작전개념

(1) 1개 보병연대는 '서'에서 6km지역, 1개 보병연대는 '동'에서 8km지역으로 주방어지역을 편성하고 1개 보병연대, 수색대대, 전차대대를 예비로 하는 지역방어 실시

(2) 주공축선이 7km 이상 돌파되면 예비대 투입

(3) 전선이 고착되면 주공축선 방향으로 군단역습 실시

(4) 초전 생존성을 보장하기 위해 진지점령 상태에서 임무 수행

(5) 화력의 우선권은 주공, 조공, 예비 순

다. 전투편성

구 분	주 공 축 선	조 공 축 선	
홍 군	제 2체대 / 군단예비	보병연대(1), 보병대대(1), 항공대대(1), 기계화여단(-) : 전차대대(1), 기보대대(1), 자주포대대(1)	
	제 1체대	방사포대대(2/3×2) 자주포대대(2) 전차대대(-) 보병연대(1) 기보대대(-)	방사포대대(1/3×2) 자주포대대(2) 전차중대(1) 보병연대(1) 기보중대(1)
청 군	전방부대	보 병 연 대 (1) 자주포대대(1), 포병대대(1)	보 병 연 대 (1) 자주포대대(1), 포병대대(1)
	예 비	보병연대(1), 전차대대(1), 수색대대(1), 자주포대대(1), 항공대대(1)	

3.1.3 시나리오

앞에서 주어진 일반상황을 바탕으로 홍군의 기도를 분석한 결과와 홍군의 기도에 대한 청군의 대응방책을 예비대 투입 방향에 따라 아래와 같이 선정하였다고 가정한다. 이때 청·홍군의 예비대 투입규모는 <표 3-2>와 같다.

1) 홍군의 기도 #1 : 제 2체대 주력을 주공방향으로 투입하여 공격기세 유지

2) 홍군의 기도 #2 : 제 2체대 주력을 조공방향으로

투입하여 조공축선 돌파

3) 청군의 방책 #1 : 예비대 주력이 주공방향에서 방어

4) 청군의 방책 #2 : 예비대 주력이 조공방향에서 방어

<표 3-2> 예비대 투입 규모

구 분	주 공 축 선	조 공 축 선	
홍 군	기도 #1	보병연대(-1) 자주포대대(1) 전차대대(1) 기보대대(1)	보 병 대 대 (1) 경보병 대 대 (1)
	기도 #2	보 병 대 대 (1) 경보병 대 대 (1)	보병연대(-1) 자주포대대(1) 전차대대(1) 기보대대(1)
청 군	방책 #1	보병연대(-2) 수색대대(1) 전차대대(1) 자주포대대(1)	보 병 대 대 (2)
	방책 #2	보 병 대 대 (2)	보병연대(-2) 수색대대(1) 전차대대(1) 자주포대대(1)

홍군의 기도와 청군의 대응방책에 따라 고려할 수 있는 상황은 다음과 같이 도출되며 상황별로 전투를 모의하고 그 결과를 비교 분석한다.

- 1) 상황Ⅰ : 홍군의 기도 #1에 대한 청군의 대응방책 #1
- 2) 상황Ⅱ : 홍군의 기도 #1에 대한 청군의 대응방책 #2
- 3) 상황Ⅲ : 홍군의 기도 #2에 대한 청군의 대응방책 #1
- 4) 상황Ⅳ : 홍군의 기도 #2에 대한 청군의 대응방책 #2

3.2 자료입력

3.2.1 입력자료 준비

모형을 입력하기 위한 입력자료는 전투서열(OOB), 작전계획(Plan), 매개변수(Params) 자료가 필요하다.

군단 및 사단급에서 일반적으로 필요한 전투서열

자료는 지상군, 전술공군, 방공, 미사일에 대한 부대 및 무기체계의 위치와 특성, 전투지역의 지형, 그리고 지형에 따른 방어태세 등의 목록에 입력할 수 있는 자료가 준비되어야 하고 작전계획 자료는 작전계획과 정보판단에 따라 작전단계, 전술, 부대임무 할당 등의 자료가 준비되어야 한다. 매개변수 자료는 필요시 일일동원비율, 화학공격으로부터의 일자별 특수손실률 등을 판단하여 자료를 준비한다.

3.2.2 초기전투서열(Orig OOB)

전투서열은 최초 Orig OOB시트에 입력한다. 지상군 전투서열의 부대는 중대급 이하로 세분화하여 입력할 수 있으나 입력 가능한 부대수가 제한되므로 대대급 이상 단위로 입력하는 것이 바람직하다. 위치 항목에는 전선에 위치한 공격부대만 FLOT을 입력하고 방어부대와 전선에 위치하지 않은 공격부대는 지상 작전단계의 임무를 입력한다. 부대의 위치에 따라 축선, 선두, 부대장정을 입력하고 전술 이동속도를 부대별로 입력한다. 이때, 예비대의 축선은 초기 축선을 기준으로 입력하며 게임 도중 축선이 변경될 경우 OOB시트에서 변경이 가능하다.

기동에 관련된 전투력, 응집력, 밀집도는 전부대에 대해 100 %를 입력하고 효율은 정성적인 요소이므로 부대의 훈련수준, 사기, 부대능력 등을 고려하여 입력하며 동원율은 동원령이 발령되기 이전의 병력 동원수준을 입력한다.

부대당 초기장비 항목에 무기범주별로 장비 보유대수를 입력하며 보유대수 항목에는 입력하지 않아도 자동적으로 계산된다. 장비당 무기지수(ED)는 아래 식과 같이 해당부대가 보유하고 있는 무기지수에 4,000을 나눈 값이 입력되어야 한다. 이때, 동일한 부대에 평가되어야 할 여러 종류의 무기가 있을 때

에는 보유 무기지수를 혼합(mix)하여 입력한다.

$$\text{장비당ED} = \text{무기지수} / 4,000$$

장비당ED가 입력되면 해당부대의 ED는 다음과 같이 계산된다.

$$\text{부대ED} = \sum(\text{무기범주 보유대수} \times \text{장비당ED})$$

따라서 전투에 참가하는 모든 부대ED의 합은 청·홍군의 지상군 전투력지수로 평가할 수 있다. 전투가 경과되어 장비손실이 발생하면 계산에 의해 부대ED는 감소하나 장비당ED는 감소하지 않는다.

공격헬기와 방공 무기체계는 점수화하지 않고 전술항공 전투서열과 방공 전투서열에서 별도로 평가하므로 공격헬기는 축선별로 임무를 배분하여 묘사하기 위해 주공축선과 조공축선의 대표적인 부대대수만을 할당하여 입력한다.

전술공군 전투서열은 헬기를 포함하여 지원 가능한 항공기 대수를 입력하고 방공 전투서열은 부대 보유장비와 지원장비를 입력한다. 군단급 이하에서 방공무기의 유형은 지고도방어, 부대방어, 지역방어 3종류만 운용될 것이다. 미사일 전투서열은 군단 및 사단급에서 보유하고 있지 않으므로 입력할 필요가 없으나 240mm 다련장포는 전술미사일에 포함되므로 홍군이 이 장비를 보유하고 있을 경우 미사일 전투서열에 입력하고 240mm 이하 다련장포는 지상군 전투서열의 포병장비로 전투력(ED)을 환산하여 입력한다.

지형은 전투지역의 중심에 따라 주공 및 조공의 전투정면(km), 지형유형, 방어태세 등을 입력한다. 시나리오에서 주공축선 전투정면을 6km, 조공축선 전투정면을 8km, 지형은 전투에 비교적 용이한 미개발지로 가정하였으므로 해당란에 전투정면과 지형을 입력하고 방어태세는 정밀방어 형태를 적용한다.

3.2.3 작전계획(Plan)

작전계획과 정보판단에 따라 시나리오 시한, 항공 작전계획 및 소터 임무할당, 지상군 작전계획 및 부대 임무할당, 전술 등을 Plan시트에 입력한다.

시나리오 시한은 청·홍군의 전개개시일자(C-day)와 전투개시일자(D-day)를 입력하며, 항공 작전계획은 청·홍군의 항공 작전단계와 항공기 유형별 임무에 대한 소터를 할당한다.

청군의 지상 작전단계는 준비단계, 전방부대 전투, 예비대 투입, 고착, 군단역습의 5단계로 가정한다. 지상 작전단계 목록에 각 단계를 입력하며 최초 준비단계에서 전투가 개시되면 전방부대 전투단계가 되고 홍군이 7km 이상 돌파하면 예비대 투입단계로 전환될 수 있도록 "on D"와 "or Limit" 항목에 입력할 자료를 판단하여 입력한다. 청군의 기본전술은 방어이므로 전술 목록에 작전단계별로 "Defend"를 입력하나 군단 역습단계에서는 홍군에 대한 공격이 이루어지므로 "Attack"을 입력한다. 청군의 전방부대는 전방에서 임무를 수행하므로 부대할당 목록에 각 단계별로 "전방부대 전투"를 입력하고, 예비부대는 최초 "예비대 투입"으로 입력되나 예비대 투입단계 이후로는 "전방부대 전투"를 입력하여 예비대 투입단계가 되면 전방에 투입되게 한다.

홍군의 작전단계는 준비단계, 최초공격, 2제대 투입, 고착, 방어 등 5단계로 가정한다. 지상 작전단계 목록에 각 단계를 입력하며 전투가 개시되면 최초 공격단계, 홍군이 7km 이상 돌파하면 예비대 투입단계가 투입단계, 주공축선의 홍군 손실이 70% 이상이면 고착단계로 전환될 수 있도록 입력한다. 홍군의 기본전술은 공격이므로 작전단계별로 "Attack"을 입력하나 고착 및 방어단계에서는 공격이 불가하

고 청군의 역습을 받게 되므로 "Defend"를 입력한다. 초기에는 전선에 위치한 공격부대 만이 FLOT 위치를 부여받으므로 홍군의 제 1제대는 각 단계별로 "FLOT"을 입력하고, 제 2제대는 최초 "2제대 투입"으로 입력하고 2제대 투입단계 이후는 "FLOT"을 입력하여 2제대 투입단계가 되면 전방으로 투입되게 한다.

방어부대인 청군은 전선과 접촉하게 되면 자동적으로 FLOT 위치를 부여받으며, 청·홍군 예비대는 투입단계가 되면 전방으로 이동하여 자동으로 교전하게 된다.

3.2.4 매개변수(Params)

Params시트의 변수는 전략적인 요소가 많이 포함되어 있고 아직 세부적인 연구가 이루어지지 않았으므로 가능하면 변경하지 않도록 한다. 군단 및 사단급에서 필요시 입력할 내용은 시나리오 실행제어 목록의 종료일 항목, 지상변수의 일일 동원비율 항목, 특수손실률의 화학공격에 의한 지상군 손실 등이 있다.

종료일 항목에는 주요메뉴의 Run을 실행할 때 게임을 진행시키고자 하는 날짜를 입력하고 일일 동원비율 항목에는 동원령 발령 후 완전편제를 기준으로 하루당 예상되는 동원비율을 입력하며 홍군의 화학공격이 예상될 때 화학공격에 의한 지상군 손실 목록에 날짜별로 지상군 손실률을 입력할 수 있다.

3.3 모의실험

전투모의는 주요메뉴에서 Initialize를 실행하면 Orig OOB시트에 입력한 자료가 OOB시트로 복사되며 최초 시점에서 시나리오를 시작한다. 초기화 상태에서 Advance를 실행하면 하루 단위로 게임이 진행되고 Run을 실행하면 Params시트의 종료일 항목

에 정의된 날짜만큼 모의를 수행한다. Run을 실행한 후 Advance로 게임을 계속 진행시킬 수 있다.

상황 I 에 대한 자료가 Orig OOB시트에 입력되어 있는 상태에서는 Initialize를 실행하여 OOB시트로 복사시킨 다음 OOB시트에서 상황별로 예비대의 축선만 변경하면 상황II,III,IV를 묘사할 수 있다. 이와 같이 기본자료를 입력한 상태에서 다른 상황을 묘사하고자 할 때는 간단한 조작으로도 모의가 가능하고 전투결과를 신속히 제시하므로 실무에서는 분석하고자 하는 여러가지 상황에 대한 모의를 실시할 수 있다. 그러나 여기에서는 위의 4가지 상황으로만 제한하여 모의한다.

3.4 출력산출

출력자료는 Start문서의 Results, History, Summs 시트에 산출되며 OOB시트의 지상군 전투서열에서 초기장비와 현재 보유대수를 비교하여 인원 및 장비

의 손실을 확인할 수도 있다. Results는 현재일의 전투결과만 기록하므로 Advance로 모의한 경우 현재일의 전투결과를 확인할 수 있으나 Run으로 모의한 경우에는 종료일의 결과만 확인이 가능하다. History는 대부분의 전투결과를 일자별로 누적하여 기록되나 도표의 손실에 관련된 자료는 현재일의 결과를 포함하지 않고 그 전일까지의 누적자료라는 점을 분석자는 유의해야한다. Summs는 전략적인 요소와 미군에 관련된 자료가 대부분이므로 군단 및 사단급에서는 유용하지 못하다.

3.5 결과분석

상황 I, II, III, IV의 모의결과를 비교하면 <표 3-3>과 같다.

주공의 전선 이동거리는 상황III이 9.93km로 가장 작고 상황II가 16.9km로 가장 크며 총전력 및 장비의 상대손실비는 상황II가 다소 적고 상황III이 많이

<표 3-3> 전투모의 결과 비교

구 분		상 황 I	상 황 II	상 황 III	상 황 IV
전선이동 (km)	일 자	주공 조공	주공 조공	주공 조공	주공 조공
	D+3일	8.89 9.34	9.07 8.77	8.89 9.36	9.07 8.77
	D+4일	11.12 10.72	11.87 9.79	9.93 12.42	10.49 11.14
	D+5일	12.96 11.53	14.48 10.30	- -	- -
	D+6일	- -	16.09 10.30	- -	- -
총전력 손 실	청 군	0.119	0.127	0.098	0.099
	홍 군	0.503	0.540	0.414	0.417
	상대손실비	0.237	0.235	0.238	0.237
장비손실	종 류	청군 홍군	청군 홍군	청군 홍군	청군 홍군
	기 갑	6 110	5 119	3 83	5 85
	상대손실비	0.055	0.042	0.036	0.059
	보 병	2172 11206	2327 11963	1884 9156	1862 9203
상대손실비	0.197	0.195	0.206	0.202	
포 병	57 83	61 89	43 68	44 69	
	상대손실비	0.687	0.685	0.632	0.683
군단역습여전조성		D+5 일	D+6 일	D+4 일	D+4 일

발생하나 큰 차이는 없는 것으로 나타난다. 청군은 홍군이 조공축선에 예비대의 주력을 투입할 경우(상황Ⅲ,Ⅳ) 청군의 대응방책에 상관없이 총전력 및 장비의 절대손실을 줄이며 조기에 군단역습 여건을 조성할 수 있다. 그러나 홍군이 주공축선에 예비대의 주력을 투입하고 청군이 조공축선에 예비대의 주력을 투입할 경우(상황Ⅱ) 총전력 및 장비의 절대손실이 가장 클 뿐만 아니라 군단역습 조성시기도 D+6 일로 지연되므로 청군은 방책 #1이 유리하고 홍군은 기도 #1이 유리하다. 따라서 대응방책 #1이 청군의 최선의 방책으로 선정되어야 하고 홍군은 방책 #1에 대해 기도 #1을 적용할 것이므로 상황 I 이 발생할 가능성이 가장 높은 것으로 분석할 수 있다.

3.6 민감도 분석

3.6.1 대안설정

간이분석모형은 전투결과를 신속히 제시함으로써 다수의 대안에 대한 민감도 분석이 용이하다. 최선의 방책이 선정되면 전투결과에 영향을 미칠 것으로 예상되는 여러가지 변수에 대하여 민감도 분석을 실시할 수 있으나 본 연구에서는 상황 I에 대하여 아래의 몇 가지 대안으로 제한하여 민감도 분석을 실시하기로 한다.

- 1) 투입시기 조정
- 2) 증원부대 투입
- 3) 무기체계 효과 변경
- 4) 화학공격
- 5) 정성적 요소 반영

3.6.2 투입시기 조정

투입시기 조정의 대안에 대한 분석 목적은 청·홍군의 부대 투입시기 조정에 따른 효과를 분석하는

데 있으며 현 상황에서는 청·홍군의 예비대를 조기 투입했을 때 전투에 미치는 영향을 분석한다.

상황 I에서 홍군은 제 1제대가 7km 이상을 돌파하거나 주공이 40 % 이상의 손실이 발생하면 제 2제대를 투입하였으나 여기에서는 제 1제대가 5km 이상을 돌파하거나 주공이 30 % 이상의 손실이 발생한 경우로 제 2제대 투입 시기를 조정하고 그 결과를 비교 분석한다. 청군은 홍군이 5km 이상 돌파 시 홍군의 제 2제대가 투입되기 이전으로 예비대 투입시기를 조정하고 결과를 분석한다. 홍군과 청군의 예비대 투입시기를 조정하여 모의를 실시한 결과는 <그림 3-2>와 같다.

홍군이 예비대를 조기에 투입할 경우는 주공과 조공축선의 전선 이동거리가 모두 증가하며 청군의 총전력 및 장비의 절대적, 상대적 손실이 커지므로 청군에게 불리하다. 따라서 청군은 홍군의 예비대 투입시기에 따라 적시에 청군의 예비대를 투입해야 할 것이다.

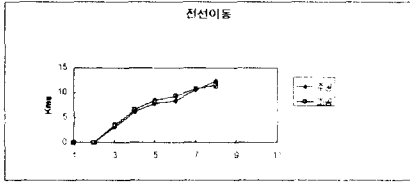
홍군이 예비대를 투입하기 이전에 청군의 예비대를 조기에 투입할 경우에는 전선이동거리와 상대손실비가 다소 감소하나 전투에 큰 영향을 미치지 못하고 있는 것으로 분석된다.

3.6.3 증원부대 투입

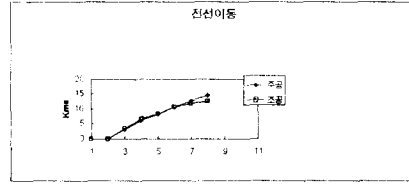
증원부대 투입에 대한 분석 목적은 증원되는 부대의 추가 투입에 따른 효과를 분석하는 데 있으며 항공부대와 기보대대를 증원하여 투입할 경우 전투에 미치는 영향을 분석하기로 한다.

항공부대를 1개 중대 규모로 주공축선에 추가 투입할 경우 <표 3-4>와 같이 주공 및 조공의 전선 이동거리가 감소하고 청군의 절대적, 상대적 손실이 모두 감소한다. 그러나 기보대대 1개 대대를 주공축

청군 예비대 조기투입



홍군 예비대 조기투입



구 분		상 황 I		홍군 예비대 조기 투입		청군 예비대 조기 투입	
전선이동 (km)	일 자	주공 조공		주공 조공		주공 조공	
	D+3일	8.89	9.36	10.71	10.50	8.35	9.35
	D+4일	11.12	10.72	12.89	11.84	10.57	10.71
	D+5일	12.96	11.53	14.48	12.51	12.32	11.52
총전력 손 실	청 군	0.119		0.129		0.119	
	홍 군	0.503		0.517		0.509	
	상대손실비	0.237		0.250		0.235	
장비손실	종 류	청군 홍군		청군 홍군		청군 홍군	
	기 갑	6	110	6	121	7	111
	상대손실비	0.055		0.050		0.063	
	보 병	2172	11206	2273	11300	2147	11158
	상대손실비	0.197		0.210		0.192	
	포 병	57	83	67	83	58	84
	상대손실비	0.687		0.807		0.690	

*상대손실비 = 청군손실 / 홍군손실

〈그림 3-2〉 투입시기 조정 결과

선에 추가 투입할 경우 전선 이동거리가 다소 감소 하나 사단작전에 거의 영향을 미치지 못하고 있으며 손실률은 오히려 증가한다. 이것은 km당 전선거리 에 따라 전투에 투입할 수 있는 장비가 제한되므로 기보대대 1개 대대를 투입해도 km당 제한 한계를 초과하는 장비는 실제 교전에 참가하지 않기 때문에 사단작전에 거의 영향을 미치지 못한 것이며 손실률 증가는 실제 교전에 참여하지 않는 장비도 포함되어 계산되기 때문인 것으로 분석된다. 증원되는 지상부 대가 실제 교전에 참여하지 않는 현상은 모형을 사 단급에 적용하는 데 있어 문제점으로 고려되어야 한다.

3.6.4 무기체계 효과 변경

무기체계 효과에 대한 분석은 특정 무기체계의 효 과 변경에 따른 전투결과를 분석하는 데 목적이 있 으며 여기에서는 전차와 포병의 무기효과 지수를 변 경하여 그 결과를 분석한다.

전차대대의 무기효과 지수를 2배로 증가시킬 경우 <표 3-5>와 같이 전선이동과 청군의 장비손실은 감 소하나 변동의 폭이 크지 않다. 그러나 야포단급의 포병 무기효과 지수를 약간 증가시킨 경우 주공축 선의 전선 이동거리는 12.96km에서 11.36km로 감소 하고 청군 장비의 절대적, 상대적 손실이 다소 큰

〈표 3-4〉 증원부대 투입 결과

구 분		상 황 I		항공부대 추가투입		기보대대 추가투입	
전선이동 (km)	일 자	주공	조공	주공	조공	주공	조공
	D일	3.15	3.59	2.68	3.41	3.49	3.93
	D+1일	6.16	6.61	5.16	6.28	6.67	7.16
	D+2일	8.18	8.42	6.76	8.30	8.33	9.05
	D+3일	8.89	9.36	7.23	9.22	8.87	10.01
	D+4일	11.12	10.72	9.05	10.58	11.07	11.39
	D+5일	12.96	11.53	10.50	11.38	12.68	12.21
총전력 손 실	청 군	0.119		0.115		0.129	
	홍 군	0.503		0.503		0.518	
	상대손실비	0.237		0.229		0.249	
장비손실	종 류	청군	홍군	청군	홍군	청군	홍군
	기 갑	6	110	6	111	18	114
	상대손실비	0.055		0.054		0.063	
	보 병	2172	11206	2141	10959	2224	11356
	상대손실비	0.197		0.195		0.196	
포 병	57	83	53	85	61	84	
상대손실비	0.687		0.624		0.726		

〈표 3-5〉 무기체계 효과 변경 결과

구 분		상 황 I		전차 무기효과 변경		포병 무기효과 변경	
전선이동 (km)	일 자	주공	조공	주공	조공	주공	조공
	D일	3.15	3.59	3.15	3.57	2.85	3.93
	D+1일	6.16	6.61	6.16	6.61	5.55	7.16
	D+2일	8.18	8.42	8.18	8.42	7.25	9.05
	D+3일	8.89	9.36	8.83	9.36	7.80	10.01
	D+4일	11.12	10.72	10.92	10.72	9.83	10.14
	D+5일	12.96	11.53	12.56	11.53	11.36	10.84
총전력 손 실	청 군	0.119		0.121		0.117	
	홍 군	0.503		0.511		0.521	
	상대손실비	0.237		0.237		0.223	
장비손실	종 류	청군	홍군	청군	홍군	청군	홍군
	기 갑	6	110	6	111	5	113
	상대손실비	0.055		0.053		0.044	
	보 병	2172	11206	2164	11209	2045	11391
	상대손실비	0.197		0.193		0.180	
포 병	57	83	56	83	54	88	
상대손실비	0.687		0.675		0.614		

*상대손실비 = 청군손실 / 홍군손실

폭으로 감소하고 있다. 무기체계 효과에 대한 분석은 대대급 이하의 소규모 장비에는 민감하지 못하고 대규모 보유장비나 성능이 월등한 장비에 민감하게 나타난다.

3.6.5 화학공격

화학공격에 대한 분석은 홍군의 화학공격에 따른 최악의 시나리오를 분석하는 데 목적이 있다. 홍군은 공격 초기단계에서 공세적으로 화학무기를 사용하고 공격 축선의 주 방어선을 초기에 돌파하기 위해 최초 포병준비사격을 포함하여 170mm 야포와 240mm 방사포를 이용, 화학무기를 투발할 것이며 화학공격 효과는 비방호상태에서 최초 전투력 손실률의 15 %를 적용한다.

홍군은 화학공격시 <표 3-6>과 같이 개전 초기부

터 신속히 진출 및 공격하여 주공축선은 17.35km, 조공축선은 16.46km로 돌파속도가 급격히 증가하며 총전력 및 장비의 상대적, 절대적 손실도 2배 이상 증가함으로써 군단역습 여건 조성시기도 D+6일로 지연된다. 따라서 화학무기 사용의 극단적 전투상황에 대한 대비책을 강구할 필요가 있다.

3.6.6 정성적 요소 반영

정성적 요소에 대한 분석은 정성적인 요소 반영 결과를 평가하는 데 목적이 있으며 정성적인 요소에는 부대 응집력, 효과승수 등이 있으나 여기에서는 효과승수를 변경한 결과를 분석한다.

시나리오의 가정사항에서 청·홍군 개별부대의 훈련수준과 능력이 양호하다고 가정하여 부대효과승수를 양측 모두 100 %로 가정하였으나 홍군의 훈련수

<표 3-6> 화학공격 결과

구 분		상 황 I		화 학 공 격		
전선이동 (km)	일 자	주공 조공		주공 조공		
	D+3일	8.89	9.36	9.44	11.21	
	D+4일	11.12	10.72	12.30	13.52	
	D+5일	12.96	11.53	15.01	15.29	
	D+6일	-	-	17.35	16.46	
총전력 손 실	청 군	0.119		0.245		
	홍 군	0.503		0.519		
	상대손실비	0.237		0.472		
장비손실	종 류	청군	홍군	청군	홍군	
	기 갑 상대손실비	6	110	15	117	
		0.055		0.128		
	보 병 손실비	2172	11206	4505	11330	
	0.197		0.398			
	포 병	57	83	110	85	
	상대손실비		0.687		1.294	
군단역습여건조성		D+5 일		D+6 일		

*상대손실비 = 청군손실 / 홍군손실

〈표 3-7〉 정성적 요소 반영 결과

구 분		상 황 I		효과승수 조정	
전선이동 (km)	일 자	주공 조공		주공 조공	
	D+3일	8.89	9.36	7.10	7.70
	D+4일	11.12	10.72	8.96	8.68
	D+5일	12.96	11.53	10.23	9.17
총전력 손 실	청 군	0.119		0.101	
	홍 군	0.503		0.542	
	상대손실비	0.237		0.186	
장비손실	종 류	청군 홍군		청군 홍군	
	기 갑 상대손실비	6	110	5	116
		0.055		0.043	
	보 병 손실비	2172	11206	1613	10500
	0.197		0.156		
	포 병	57	83	40	73
	상대손실비	0.687		0.541	

*상대손실비 = 청군손실 / 홍군손실

준과 능력이 다소 미흡하다고 판단되어 홍군 각 부대의 효과승수를 85 %로 변경하여 모의한다. 이때 전투결과는 <표 3-7>과 같이 전선 이동거리와 청군의 상대적, 절대적 손실이 모두 감소하고 홍군의 손실은 증가하여 정성적 요소의 평가결과가 반영된다. 홍군 제 1제대의 손실이 증가함에 따라 제 2제대가 조기에 투입될 수 있으므로 청군은 이에 대한 대비책을 강구해야한다.

4. 사단급 적용시 문제점 분석 및 개선방향

간이분석모형을 모형 운용절차에 의해 사단급 제대에 적용한 결과, 운용 면에서 정밀묘사가 미흡하고 군단 및 사단급에서 활용할 수 없는 전략적 요소가 포함되어 실무자가 모형을 이해하고 운용하는 데

불편과 어려움을 초래하며, 논리적 측면에서 지상군 작전단계 전환, km당 장비 최대밀도 한계 등 일부 논리와 변수의 개선이 요구된다.

4.1 사단급 적용시 문제점

4.1.1 모형 운용상의 문제점

간이분석모형은 전구급 수준의 START모형을 근본으로 하여 군단급 수준에 적용시킨 모형이므로 전구급 모형에서는 필요하나 사단급에는 불필요한 요소가 포함되어 실무자가 모형을 이해하고 운용하는데 불편과 어려움을 초래한다. OOB시트의 전략공군 전투서열, 해군 전투서열, 전략표적 전투서열과 Plan시트의 부대동원 및 전개, Model시트의 해상통제 획득, 중요지점 방어, 전략자산 공격 등 전략적 요소는 군단 및 사단급에서 불필요한 요소로 판단되며 이

요소들은 모형운용에 혼란을 초래할 수 있다.

또한, 사단급 제대의 세부전투 묘사에 제한되며 제한사항은 다음과 같다.

첫째, 부대위치는 주공 및 조공 2개 축선의 전투정면과 km단위의 중심으로 표현되므로 정확한 위치 묘사가 제한되고, 둘째, 지형은 구간을 세분화할 수는 있으나 개활지, 혼합, 미개발지, 밀집의 4개 유형으로만 구분되므로 강, 하천, 도로망 등의 지형요소는 묘사되지 않으며, 셋째, 기상에 따른 공군의 임무 가능 여부를 제외하고 기상에 관한 요소는 고려되지 않는다. 넷째, 전투결과가 일자별로 제시되므로 시간대별 묘사가 불가하고, 다섯째, 전투근무지원은 전력(ED) 단위당 보급 가능일 수로 측정되고 현재는 홍군 지상부대에 대한 재보급만을 모의 할 수 있으므로 사단급의 전투근무지원에 관한 묘사는 불가하며, 여섯째, 화학전과 C³능력 등의 미래전 개념은 Params시트의 특수손실률과 지상변수로 입력하여 반영은 가능하나 군단 및 사단급에서 변수 산출이 곤란하다.

4.1.2 모형 논리상의 문제점

간이분석모형을 사단급에 적용시 논리적으로 작전단계 전환조건과 km당 투입장비 최대밀도 제한 등의 문제점이 발생한다.

작전단계의 전환 조건은 전구급 수준으로 통제되어 사단급 적용이 곤란하다. 모형의 지상군 작전단계는 청군이 6단계, 홍군이 5단계까지 구성이 가능하며 다음 단계는 전선이동 거리와 주공축선의 보병전투력 수준에 따라 전환되나 일부 단계에서는 전차의 수, 기계화여단의 수에 따라 전환됨으로써 사단급에서 사용하지 못하거나 제한적인 적용만 가능하다.

또한, km당 전투투입 장비의 최대밀도 제한은 전투정면이 상대적으로 광범위한 전구급 수준을 기준으로 설정되어 사단급 적용시 문제가 발생한다. 특히, 주공축선은 좁은 전투정면에 많은 인원이 투입되므로 전투투입 인원을 km당 640명으로 제한하면 주공축선의 전투정면을 6km로 가정할 때 3,840명만 실제 교전에 투입되고 3,840명을 초과하는 인원은 실제 교전에 참가하지 않게 된다. <표 3-4>에서 기보대대 1개 대대 규모를 주공축선에 추가로 투입해도 사단작전에 아무런 영향을 미치지 못하는 현상은 km당 최대밀도 제한으로 인해 발생한 것이며, 간이분석모형의 최대밀도 제한이 사단급에 동일하게 적용될 수 없을 것으로 판단된다.

4.2 개선방향

간이분석모형을 사단급 작전분석에 적용하기 위해서는 앞에서 제시된 문제점을 개선해야 하며 실무적용을 위한 방향은 다음과 같다.

첫째, 간이분석모형은 개괄적인 분석도구로 활용되어야 한다.

현재 군단 및 사단급 작전계획을 신속하게 분석할 수 있는 모형을 확보하지 못하고 있으며 모형개발에 막대한 예산과 인원이 소요되므로 간이분석모형은 현 여건에서 가장 효율적으로 활용될 수 있을 것으로 판단된다. 그러나 간이분석모형은 부대위치, 지형, 전투근무지원, 화학전 및 미래전 개념 등의 정밀 묘사가 제한되므로 군단 및 사단급 제대에서 개괄적인 분석도구로 활용할 수 있을 것이다. 실무자는 모형의 제한사항을 이해하고 전투서열, 지형, 작전계획 등의 입력자료를 가능한 세분화하여 입력하며 장차 작전 예측모델의 전장 정보 인수를 C⁴능력 인수로

사용하는 등 현 여건을 최대한 활용하여 묘사해야 할 것이다.

둘째, 군단 및 사단급 작전에 필요 없는 전구급 수준의 전략적인 요소의 목록은 스포레드시트를 이용하여 사용하지 않을 수 있으나 실무자가 모형을 쉽게 이해하고 용이하게 운용할 수 있도록 모형 자체가 단순화되는 것이 바람직하다.

셋째, 전구급 수준의 지상군 작전단계 전환은 사단급 수준에 맞도록 수정되어야 한다. 사단급에서 전차 수, 기계화여단 수에 의한 작전단계 전환이 곤란하므로 전선이동거리와 보병의 전투력 수준에 따라 작전단계가 전환될 수 있도록 식을 수정하여 적용해야 할 것이다.

넷째, km당 장비의 최대밀도 한계는 지형 목록에서 운용자가 수정할 수 있으나 사단급으로 범위를 확대하기 위해서는 최대밀도에 대한 검토와 연구가 추가적으로 필요하며 모형을 야전에서 활용하기 전에 연구결과가 반영되어야 할 것이다.

다섯째, 간이분석모형에서 사용하고 있는 지형승수, 방어승수 등 각종인수와 손실계산에 관련된 손실 가중치, 지상변수에 포함된 매개변수 등이 한국적 여건에 맞도록 많은 연구가 이루어져야 하며 실무적용을 통해 지속적으로 보완, 발전시켜 나가야 할 것이다.

5. 개선된 모형의 적용분야

간이분석모형은 PC에서 운용되며 자료입력이 간편하고 모형운용이 비교적 용이하여 소수 인원으로 도 운용이 가능하며 전투결과를 신속히 제시함으로써 다수의 대안에 대한 분석이 가능하다. 10일의 전

투를 모의하는 데 약 5분 정도가 소요되며 기본자료가 입력된 상태에서 전투를 모의하고 분석하는 데 소요되는 시간은 1~3시간이면 가능하므로 사단급에서 모형을 운용하기 위한 편성인원은 2명이 적절할 것으로 판단된다. 입력자료를 준비하고 출력결과를 분석할 분석자와 PC에 자료를 입력하고 전투결과를 입력할 운용자로 편성하는 것이 효율적일 것이다.

간이분석모형을 모형 운용절차에 의해 사단급에 적용한 결과, 운용적인 면과 논리적인 측면에서 일부 문제점이 도출되었으나 사단급 계대의 자료를 입력하여 전투결과에 대한 여러가지 분석이 가능하다는 것을 확인함으로써 군단급뿐만 아니라 사단급 계대로 범위를 확대하여 적용할 수 있을 것으로 판단된다. 간이분석모형을 사단급 계대에 적용할 수 있는 분야는 다음과 같다.

① 작전계획 분석

기본 작전계획에 의해 부대를 운용하고자 할 경우에는 모형 운용절차에 따라 현 작전계획과 정보판단에서 도출된 전투서열, 지형, 작전계획 등의 입력자료를 준비하여 입력하고 모의를 실시한다. 모의결과를 통해 현 작전계획에 의한 부대운용시 적 진출속도와 장비 손실의 정도를 개략적으로 확인하여 장차 작전에 대비할 수 있다.

최초 자료가 입력된 상태에서 다른 대안에 대해 분석하고자 할 경우에는 OOB시트와 Plan시트의 일부 자료만 조작해도 모의가 실시되므로 다수의 대안에 대한 신속한 모의와 분석이 가능하다. 따라서 적 기도와 야군의 방책을 선정하여 고려할 수 있는 모의는 상황에 대해 부대배치와 예비대 투입방향 및 시기 등을 조정하여 모의를 실시하고 비교 분석함으로써 현 작전계획의 효율성을 검증할 수 있으며 우발

계획에 대한 대비책을 강구할 수 있다.

작전계획 분석을 통해 사단급에 적용할 수 있는 분야는 작전계획 수립이나 보완시 부대의 특정여건과 부대운용에 대한 다수의 대안을 비교 분석할 수 있으므로 작전계획 검증용 모형으로 적용할 수 있으며, 사단 지휘소 연습 등 세부적인 워게임 수행 이전 개괄적인 분석도구로도 활용이 가능하다.

② 장차작전 예측

간이분석모형은 야외기동시에도 운용이 가능하므로 작전 수행간에도 워게임을 통해 적 기도, 적 진출속도 등을 사전 예측하여 작전계획을 수정, 보완, 발전시킬 수 있다. 96년 육군교육사령부에서 개발하여 현재 군단 및 사단급에서 활용 중인 장차작전 예측모델³⁾은 연대급 단위로 운용되어 군단급 체대에서는 활용이 가능하나 사단급 체대에서는 이를 수정 및 보완해서 적용해야 하며²⁾, 전장 정보분석 인수와 공격 및 방어부대의 전투력 산출 등이 수작업에 의해 분석되므로 기능이 미흡하다. 간이분석모형은 대대급 이하 단위로 묘사가 가능하고 전투력 산출이 모형에 의해 이루어지므로 장차작전 예측모델 대체용으로 적합하며 군단 및 사단급의 장차작전반에서 활용이 가능하다.

③ 무기체계 효과 분석

간이분석모형은 특정 무기체계의 정밀한 효과분석을 위해 적용하기에는 적합하지 않으나 무기체계별 기본지수를 적용하여 특정 무기체계가 전투에 미치는 영향을 분석함으로써 개괄적인 분석이 가능하다. <표 3 5>에 나타난 바와 같이 사단 전차대대의 무기효과 지수를 2배로 증가시킬 경우에는 사단작전에 큰 영향을 미치지 못하나 야포단급의 포병 무기지수 효과를 약간 증가시킬 경우에는 사단작전에 영향을

미치고 있다. 따라서 대대급 이하의 무기체계 효과 분석에는 민감하지 못하며 대규모 보유장비나 성능이 월등한 최선 무기에 대한 개괄적인 효과 분석이 가능하다.

④ 화학전 및 미래전 분석

간이분석모형은 화학전과 C⁴I능력이나 최선 무기체계 효과 등의 미래전 개념을 반영할 수 있으므로 화학전 및 미래전 분석에 활용할 수 있다.

<표 3 6>에 나타난 바와 같이 화학공격 효과는 최초 전투력 손실률을 적용하여 극단적인 전투상황에 대한 분석이 가능하다. 그러나 화학무기 효과는 Params시트의 화학공격에 따른 특수손실률을 적용하여 손실률에 따라 손실률이 일자별로 감소되는 것으로 묘사되며 화학무기의 종류나 사용량 등 세부적인 묘사는 불가하다.

간이분석모형에서 C⁴I능력은 Params시트의 지상 변수인 공자의 C⁴I능력(Ca), 방자의 C⁴I능력(Cd)에 의해 묘사되나 사단급에서 변수의 산출이 곤란하므로 장차작전 예측모델의 전장 정보분석 인수를 C⁴I능력의 변수로 적용하여 사용할 수 있을 것이다.

⑤ 정성적인 요소 분석

간이분석모형은 부대효과 승수, 응집력 등 정성적인 요소가 반영되므로 피·아 부대의 훈련수준, 사기, 부대능력 등 정성적인 요소의 분석에 활용할 수 있다. <표 3 7>에서와 같이 홍군의 부대능력을 85%로 가정할 경우 사단작전에 영향을 미치게 된다. 사단급에서는 지휘관 및 참모의 의견을 수렴하여 각 부대의 능력을 정성적으로 판단하고 그 결과를 부대효과 승수로 적용시킬 수 있다.

6. 결 론

최근에 개발된 START모형을 근본으로 하여 한국국방연구원은 군단급 작전분석이 가능한 간이분석모형을 개발하고 99년부터 실무에 적용하여 사단급으로 범위를 확대할 계획이다. 그러나 아직까지는 모형을 이용하여 군단 및 사단급에서 분석목적으로 활용할 수 있는 구체적인 방안이 제시되지 않고 있다. 따라서 군단 및 사단급 실무적용 이전에 세부적인 적용방안이 필요하며, 특히, 사단급으로 범위를 확대하기 위해서는 사단급 적용에 따른 문제점을 도출하여 보완하고 적합성 판단의 연구가 선행되어야 한다.

본 연구에서는 아직 실무에 적용되지 않은 간이분석모형을 군단 및 사단급 실무에 적용할 수 있도록 자료입력과 모의절차, 모의결과에 대한 작전분석 절차 등 모형 운용절차를 수립하였다.

간이분석모형을 모형 운용절차에 의해 사단급에 적용한 결과, 사단급 적용시 운용적인 면과 논리적인 측면에서 문제점이 도출되었다. 운용 면에서 부대위치, 지형, 전투근무지원 등 군단 및 사단급에 필요한 정밀모사가 미흡하고, 모형이 사단급에는 불필요한 요소를 포함하고 있어 모형을 이해하고 운용하는 데 불편과 어려움을 초래한다. 논리적인 측면에서는 작전단계의 전환조건이 일부 단계에서 전차수, 기계화여단의 수 등 전구급 수준으로 통제되어 사단급에서 사용하지 못하거나 제한적인 적용만 가능하고, km당 전투투입 장비의 최대밀도 한계 실정이 부적절하여 사단급에서의 모형운용이 제한이 된다.

이러한 문제점을 개선하고 실무에 적용하기 위한 방법은 첫째, 간이분석모형은 개괄적 분석도구로 환

용되어야 하고, 둘째, 군단 및 사단급 실무자가 모형을 쉽게 이해하고 용이하게 운용할 수 있도록 모형을 단순화시켜야 하며, 셋째, 전구급 수준의 지상군 작전단계 전환을 전선 이동거리와 보병의 전투력 수준에 따라 작전단계가 전환될 수 있도록 수정되어야 할 것이며, 넷째, km당 투입장비의 최대밀도 한계에 대한 검토와 연구가 추가적으로 필요하다.

간이분석모형은 위의 일부 문제점만 보완된다면 사단급에서도 다수의 대안에 대한 분석에 효율적으로 사용이 가능하다는 것을 확인하였으며, 사단급 제대로 범위를 확대하여 적용할 수 있을 것으로 판단된다. 간이분석모형을 사단급에 적용할 수 있는 분야는 작전계획 분석을 통한 작전검증 모형으로 적용할 수 있으며 사단 지휘소연습 등 세부적인 위계임 수행 이전에 개괄적인 분석도구로도 활용이 가능하다. 또한, 장차작전 예측모형을 대체하여 장차작전반에서 운용될 수 있으며 화학전과 C³능력이나 최신 무기효과 등의 미래전 및 정성적인 요소에 대한 개괄적 분석이 가능하다.

본 연구에서 제시한 모형운용절차와 사단급에 적용시 도출된 문제점 및 적용방향은 군단급에도 동일하게 적용될 것으로 판단되며, 간이분석모형의 실무 적용에 기여할 것으로 생각된다.

추후 연구과제로는 지형승수, 방어승수 등 각종 인수와 지상변수에 포함된 매개변수 등 각종 변수를 한국적 여건에 맞도록 하는 연구가 이루어져야 하며 향후 실무적용을 통해 지속적으로 보완, 발전시켜 나가야 할 것이다.

참 고 문 헌

1. 국방대학원 군사운영분석의 이론과 실제 pp.440-513, 1996.
2. 서종태, "효율적인 사단 장차작전반 운용 방안", 군사평론, 제331호, 육군대학, pp. 9-42, 1997.
3. 육군교육사령부, 교육참고 100-1, 장차작전 예측모델, 1996.
4. 육군교육사령부 전투지휘훈련단, 위게임 모델 시험평가 연구, 1998
5. 한국국방연구원, 간이분석모형 개발 연구, 1998.
6. 한국국방연구원, 전력평가를 위한 JICM모형 연구, 1995.
7. 한국국방연구원, 위게임 논리 연구, 1997.
8. 한국국방연구원, JICM을 이용한 남북한 전력평가, 1996.
9. Dupuy, T. N., Understanding War, Paragon House, 1987.
10. Barry Wilson, START overview, RAND, 1998.