

## 위게임 모의결과를 활용한 전투식량 소요 산정에 관한 연구

†이기택\* · 최연호\*\* · 송규현\*\*\*

### A Study on Requirement Calculation of MRE Using Wargame Simulation Result

†Ki Taek Lee\* · Yun Ho Choi\*\* · Kyu Hyun Song\*\*\*

#### ■ Abstract ■

The U.S. Army is capable and ready to deploy full-spectrum armed forces anywhere in the world as we have seen in Iraq and Afghanistan. This commitment is within the realm of logistics support that the readiness to support MRE(Meal Ready to Eat), according to the environment where the operation is on going. ROKA(Republic Of Korea Army) proceeds with the program to develop and reserve various MRE under the assumption of distinctive warfare operating environment. This study investigates to determine the amount of MRE consumption within various operating environment and details are as follows. First we ponder the concept of MRE and identified problems of the existing program. Second we also establish feeding rations by the types of MRE that is the base for calculation. Third we introduce MRE consumption algorithm and formula. Fourth and last we have applied our model to the program and analyzed the results. The present state of the estimation didn't reflect various warfare operating environment. Therefore we simulates theater wargame model to determine the consumption under various warfare operating environment. The result of this study is anticipated to contribute largely to the force enhancement as it mirrors of every circumstances of operating environment.

Keywords : Requirement Calculation of MRE(Meal Ready to Eat), Wargame Simulation, Operating environment

논문접수일 : 2012년 11월 20일    논문수정일 : 2012년 12월 27일    논문게재확정일 : 2013년 01월 16일

\* 육군본부 분석평가단

\*\* 국방대학교 안전보장대학원

\*\*\* 트루인트페이스(주)

† 교신저자, lktlkt0046@gmail.com

## 1. 서 론

최근 이라크전과 아프가니스탄 전쟁에서 볼 수 있듯이 미군은 전 세계 어느 지역이든지 전쟁을 할 수 있는 모든 준비를 갖추고 있다[18, 19, 22]. 이러한 전쟁수행의 기초는 철저한 군수지원이 있기 때문에 가능함을 알 수 있다. 즉 군수지원은 무기체계 분야뿐만 아니라 전쟁물자 전반에 걸쳐서 진행되었으며, 특히 작전환경에 부합되는 전투식량 개발 및 비축으로 즉시적인 전투지원을 하였다는 사실은 전훈을 통해서 쉽게 알 수 있다[2, 4, 16, 20].

우리 육군도 최근 북괴군의 무모한 도발로 발생한 천안함, 연평도 전훈에 의거 전방군단 전투식량 확대의 필요성이 제기되었다. 그래서 전시에 필요한 적정소요에 대한 연구 및 검증이 요구되기 시작하였다. 그래서 군은 한반도에서 발생할 수 있는 전쟁상황을 가정하여 다양한 전투식량 개발 및 비축을 추진 중에 있다[2, 6]. 그러나 다양하게 변화되는 작전상황을 반영한 전투식량의 소요량을 판단하기 위한 과학적인 기법은 현재 부재한 상황이며, 개략적인 산출방법을 이용하여 소요량을 예측하고 있다. 또한 전시 작전단계별 전장상황을 고려한 소요 판단기준도 재정립해야 하며, 작전식량 개념 도입에 따른 식량유형별 전시 적정소요량 산정도 매우 절실하게 요구되고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 기존에 제한되었던 한반도 작전상황을 반영한 전투식량 소요량 산정방안 연구를 통하여 전방 군단에 대한 실 전투식량 소요량을 산출하기 위하여 실시되었으며, 주요내용은 다음과 같다.

첫째, 전투식량 개념/기존 산정방법을 고찰하여 문제점을 식별하고, 둘째, 소요량 산정의 기준이 되는 식량유형별 급식비율을 정립하였으며, 셋째, 전시 전투식량 산정 알고리즘을 개발하여 제시한 후 넷째, 개발된 산정방안에 의해서 산출된 결과를 분석하여 제시하였다.

## 2. 전투식량 개념/기존 산정방법 고찰

### 2.1 전투식량 개념

전투식량은 전쟁시 또는 대간첩작전 및 천재지변으로 정상취사가 불가능 한 극한 상황에서 타 방법(식사운반, 개인취사, 간이식량 등)으로 급식지원이 불가능시에 취식하는 식량이다. 기존 전투식량의 유형은 <표 1>에서 보듯이 특수임무를 수행하는 부대가 취식하는 특전식량, 일반 전투부대가 취식하는 즉각 취식형, 전투식량 I 형/II 형이 있다.

<표 1> 기존 전투식량 유형

구분	특전식량	즉각 취식형	전투식량 I 형	전투식량 II 형
형상				
식단	3 개 (쌀, 팥, 분말 압착식)	2 개 (쇠고기, 햄 볶음밥)	3 개 (쇠고기, 김치, 햄볶음밥)	3 개 (김치, 야채, 잡채밥)
특징	건조형 : 추가조리 없이 취식	재수화형 : 발열체로 데운 후 취식	함수형 : 온수로 데워 취식	재수화형 : 물을 부어 취식

선진국의 경우는 우리군의 전투식량 형태 보다 다양하게 개발되어 실전에서 활용하고 있다(<표 2> 참조). 특히 작전식량의 개념을 도입하여 작전의 효율성을 극대화하고 있다. 여기서 작전식량이라는 것은 전투부대가 임무수행간 작전형태와 취사환경을 고려하여 최적의 식량유형을 선택하여 급식하도록 다양한 형태로 개발된 모듈화된 식량을 의미한다. 우리 군도 작전식량의 개념을 적용하여 개인식량(특전식량, 일반전투식량)과 집단식량(일체형집단식량 : 단순가열형, 간편조리형), 표준식량으로 다양화하여 개발할 예정이다[7, 14, 20]. 여기

서 일체형집단식량은 작전상황별 부대단위(분대·소대)로 급식가능토록 식단구성품 일체를 박스단위로 포장한 형태의 식량이며, 표준식량은 주둔지 및 야외 취사장비를 이용한 1식 4찬의 표준식단을 의미한다.

〈표 2〉 작전식량 유형/사례

구분	유형/운용사례
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>개인급식용 : 발열체 등을 포함하여 개인별 즉각 취식 가능</li> <li>집단급식용 : 작전상황별 부대단위 취식 가능 (10~50명 단위)</li> <li>특수목적용 : 훈련용, 동원용, 종교, 생존, 구호식량 등</li> </ul> <p>※ 이라크전시 작전지역별 전투식량 운용</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 접적지역 : 즉각 취식형 전투식량 (MRE : Meal, Ready to Eat, Individual) 위주의 급식운용</li> <li>- 후방지역 : 집단급식 전투식량(UGR : Unitized Group Ration) 위주의 급식지원</li> <li>- 안정화지역 : 신선 식품을 조리 후 급식</li> </ul>
영국	<ul style="list-style-type: none"> <li>개인급식용 : 발열체를 이용하거나 건조형태로 개인별 즉각 취식 가능</li> <li>집단급식용 : 취사장비 제한시 4인분, 가용시 10인분 운용</li> </ul>
호주	<ul style="list-style-type: none"> <li>개인급식용 : 발열체를 이용하여 개인별 휴대하여 즉각 취식 가능</li> <li>집단급식용 : 취사장비 가용시 5명 단위 분배하여 취식</li> </ul>

선진국의 사례와 우리 군의 개발노력에서 볼 수 있듯이 전쟁발생시 여러 가지 중요한 요소 중에서 가장 기본이 되는 전투식량이 얼마나 중요하고, 작전의 지속 및 속도를 향상시키는 핵심요소로서 사전 소요량을 예측하여 준비해야 됨을 알 수 있다.

## 2.2 기존 산정방법

기존 산정방법은 평시 인가인원을 기준하여 <표 3>에서 제시된 부대유형별 확보기준에 의해서 소요량을 산정하였다. 이러한 산정시에는 작전식량의 개념은 미적용되어 특전식량과 일반전투식량에 한하여 소요량을 판단하였으며, 주요내용은 다음과

같다[9].

첫째, 대상부대에 대한 부대별 유형을 이용하여 판단한다. 부대유형은 3개 그룹 10개 형태로 구분하여 적용한다.

둘째, 각 대상부대별로 평시 인가인원을 계산한다. 이때 부대유형별 인가기준 비율을 곱하여 전투식량 취식 대상인원을 산정한다.

셋째, 부대별 취식 대상인원에 확보기준을 적용하여 소요량을 산출한다.

〈표 3〉 부대유형별 확보기준

구분	부대유형	인가기준	확보기준
적지 중심 작전	특전사	편제 75%	◦ 특전식 〇〇일+2형 〇〇일
	특공연대/대대, 강습대대	편제 75%	◦ 특전식량 〇〇일
	수색대대/중대	편제 75%	◦ 전식 1·2형 각 〇〇일
1·3군 근접 작전 부대	전투부대 상비사, 기보사, 보병여단	편제 75%	◦ 즉각취식형 〇〇일
	기갑여단, 전차대대/중대	편제 75%	◦ 즉각취식형 〇〇일
	전투지원 부대 (포병, 방공, 항공, 정보, 공병, 통신, 화학)	편제 75%	◦ 전식 1·2형 각 〇〇일
2군 기타	전투근무지원부대 (보급, 정비, 수송, 탄약)	편제 10%	◦ 즉각취식형 〇〇일
	기동타격부대 (특공여단, 기동대대)	편제 75%	◦ 즉각취식형 〇〇일
	동원사단	편제 50%	◦ 전식 1·2형 각 〇〇일
	향토사단	편제 10%	◦ 전식 1·2형 각 〇〇일

이러한 방법은 산출방법은 매우 간단하여 짧은 시간에 계산할 수 있다는 장점은 있으나 전시의 다양한 작전상황과 실시간 변화되는 부대별 특성을 반영하지 못하고 있으며 확보기준이 10일 미만으로 제시되어 전시에 소요되는 전투식량의 소요량

보다 현저히 작게 산정후 적용하고 있는 실정이다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 연구가 진행되게 되었으며 전구급 위게임 결과를 기초한 보다 과학적인 소요산정 방법 개발 및 실 소요량 산정이 요구되었다.

### 3. 전시 전투식량 급식비율 정립/산정 알고리즘 개발

#### 3.1 개요

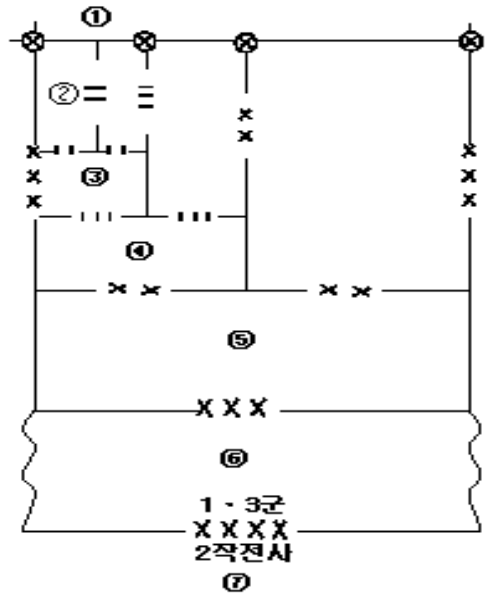
전시 소요량 산정 연구는 주요자원 위주로 1990년대부터 미군의 방법론을 활용하여 활발하게 진행되어 왔다[1, 3, 17, 21]. 현재는 지상군 자원소요분석 모델을 활용하여 목표년도의 전력과 최신 작계 기준으로 장비/인원/유류 등에 대한 전시 소요기준에 대한 연구[5, 8, 10]가 진행되고 있으나 전투식량에 대한 연구는 전무하였다. 앞에서 제시된 기존 전투식량 산정방법은 연구의 결과가 아닌 실무 판단에 의해서 정립된 기준으로 연구근거가 명확하지 않다. 그래서 본 연구에서는 기존 전투식량과 기타 자원들의 산정 방법에 대한 기본개념 및 접근 방법을 참조하면서 전투식량 산정 특성과 전시 작전형태의 다양한 변화를 고려하여 소요량을 산정할 수 있는 알고리즘과 수식을 새롭게 개발하여 정립하였다.

즉, 전시 작전계획을 적용한 위게임 모의결과를 활용하여 소요산정 대상부대에 대한 작전형태·전투지대·임무형태를 판단한 후 식량유형별 급식비율 및 지형인수를 적용하여 전시 전투식량 소요량을 산정하는 알고리즘을 개발하여 적용하였다. 산정시 활용된 위게임 모델은 전시에 필요한 장비·인원·탄약·유류의 소요량을 산정하는 지상군 자원소요분석 모델(GORRAM : Ground Operation and Resources Requirement Analysis Mode)이다 [4, 11-13]. 현 모델에서는 전투식량을 산정할 수 있는 기능은 없으나 모의결과를 추출/수정하여 산정시 주입력자료로 활용하였다. 본 연구를 위해서

기 구현된 국방조직정원자료 추출 프로그램을 활용하였으며 지형추출 프로그램 구현 및 엑셀 프로그램의 다양한 수식 기능을 활용하여 반자동화 산정 프로그램을 구현하여 활용하였다.

#### 3.2 식량유형별 급식비율 정립

전투식량 산정을 위해서는 가장 먼저 선행이 되어야 하는 것은 식량유형별로 적용할 급식비율에 대한 정립이다. 이러한 급식비율을 정립하기 위해서 전문가 설문조사 기법인 델파이 기법을 활용하였다[13, 15].



<그림 1> 표준 작전지역별 부대배치

먼저 작전형태, 전장지역별로 어떠한 식량유형을 적용할 것인지를 판단하였다. <그림 1>의 작전지역을 기준으로 방어작전과 공격작전으로 구분하여 판단하였으며 세부내용은 다음과 같다.

#### [방어작전간]

- ① 적지중심작전부대 : 특전식량+표준식량
- ② 점적대대 : 일반전투식량

- ③ 집적연대 예비대대  
: 일반전투식량+일체형집단식량
- ④ 집적사단 예비연대  
일반전투식량+일체형집단식량+표준식량
- ⑤⑥⑦ 기타부대  
: 일반전투식량+일체형집단식량+표준식량

[공격작전간]

- ① 적지중심작전부대 : 특전식량+표준식량
- ②③ 주·조공 연대  
: 일반전투식량+일체형집단식량
- ④ 예비연대  
: 일반전투식량+일체형집단식량+표준식량
- ⑤ 예비사단  
: 일반전투식량+일체형집단식량+표준식량
- ⑥⑦ 기타부대 : 일반전투식량+표준식량

이러한 판단기준을 기본으로 하여 방어작전과 공격작전간 식량유형별 급식비율표를 작성한 후

<표 4> 방어작전간 식량유형별 급식비율(%)

전장지대 구분	임무유형 구분	특전	일반 전투	집단	표준
적지중심	적지중심 부대	100	0	0	0
집적대대	전투부대	0	93	7	0
집적연대 예비대대 (연대본부 포함)	전투부대	0	75	25	0
	전투지원 부대	0	75	25	0
	전투근무 지원부대	0	72	28	0
집적사단 예비연대 (사단본부 포함)	전투부대	0	53	36	11
	전투지원 부대	0	40	35	25
	전투근무 지원부대	0	25	35	40
군단·군후방 지역부대	전투부대	0	32	34	34
	전투지원 부대	0	25	25	50
	전투근무 지원부대	0	15	12	73

델파이기법을 이용하여 전문가 설문 조사를 실시하였다. 설문대상은 군수/작전 관련 야전 실무자 및 참모(55명)을 대상으로 실시하였으며, 3차에 걸쳐서 3개월 동안 실시하였으며, 최종 결과는 <표 4>와 <표 5>와 같다.

<표 5> 공격작전간 식량유형별 급식비율(%)

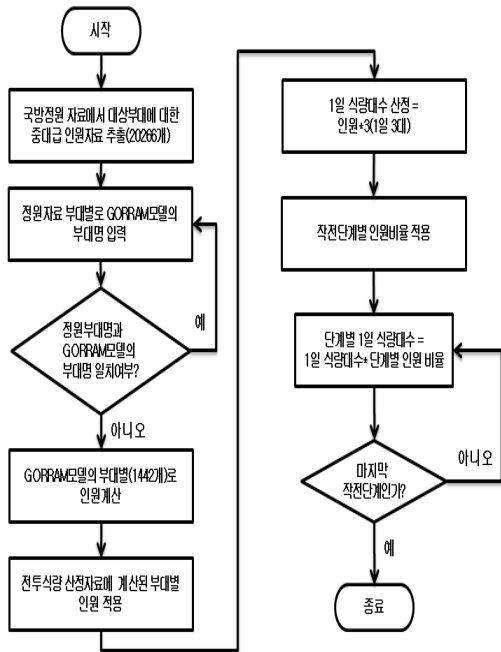
전장지대 구분	임무유형 구분	특전	일반 전투	집단	표준
적지중심	적지중심 부대	100	0	0	0
주·조공 연대	전투부대	0	97	3	0
	전투지원 부대	0	75	25	0
	전투근무 지원부대	0	75	25	0
예비연대	전투부대	0	65	35	0
	전투지원 부대	0	55	45	0
	전투근무 지원부대	0	31	37	32
예비사단	전투부대	0	46	36	18
	전투지원 부대	0	35	35	30
	전투근무 지원부대	0	26	28	46
후방지역·안정화 작전부대	전투부대	0	30	18	52
	전투지원 부대	0	24	17	59
	전투근무 지원부대	0	15	15	70

### 3.3 산정 알고리즘

#### 3.3.1 대상부대별 인원산정

대상부대별 인원산정은 전투식량을 산정하기 위한 대상부대를 식별하고 각 대상부대별로 전투식량을 취식해야 하는 인원을 산정하는 알고리즘으로 <그림 2>에서 제시된 절차에 따라 인원을 산정한다.

첫째, 국방조직정원자료에서 대상부대에 대한 중대급 인원자료를 추출한다. 이러한 추출은 수작업



〈그림 2〉 대상부대별 인원산정 알고리즘

으로 실시할 경우 수개월이 소요되지만 국방조직 정원자료 추출 프로그램의 자체 개발로 인하여 1주일 이내에 추출 및 위게임 모델내 데이터로 전환이 가능하게 되었다.

둘째, 국방조직정원자료의 부대명과 GORRAM(전시 자원소요산정모델)의 부대명을 매핑한다. 즉, 국방정원자료의 중대급 부대명에 GORRAM의 대대급 부대명을 매핑하여 수만개의 부대를 약 1천개 부대로 축소한 후 부대별 인원자료를 최신화한다. 여기서 국방조직정원자료는 전시 인원장비의 편제량을 국방부차원에서 DB화시킨 자료로서 군내에서 가장 정확하고 최신화된 자료로 구성된 데이터를 의미한다.

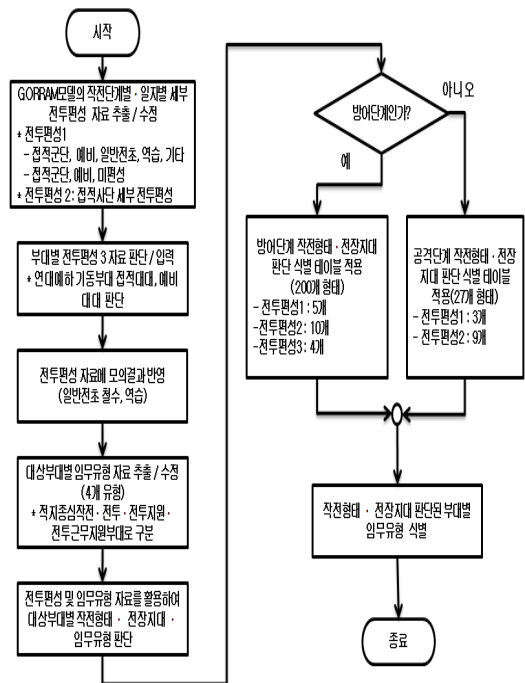
셋째, 인원수가 최신화된 부대별로 식량대수를 산정한다. 군 급식기준에 의거하여 모든 인원은 1일 3끼를 식사하므로 1인당 1일 식량 대수는 3대이며, 이러한 기준에 따라 전투식량을 산출하는 전투대에 적용하여 부대별 식량대수를 산정한다.

넷째, 부대별 식량대수 산정결과에 각 작전단계

별 인원감소비율을 적용한다. 즉, 작전이 진행됨에 따라서 최초 단계에서는 100%의 인원이 적용되지만 다양한 피해로 인하여 인원손실이 발생하므로 이러한 인원손실비율을 고려하여 각 단계초에 단계별 인원 비율을 적용하였다.

### 3.3.2 대상부대별 작전형태 · 전장지대 · 임무 유형 판단

대상부대에 대한 인원산정이 완료되면 이러한 대상부대가 어느 작전지역에서 어떠한 임무를 수행하는지에 대한 판단을 실시하게 된다. 이러한 판단은 <그림 3>에서 보듯이 GORRAM의 전시 모의결과와 작계를 기초로 다음의 절차로 판단된다.



〈그림 3〉 대상부대별 작전형태 · 전장지대 · 임무 유형 판단 알고리즘

셋째, GORRAM의 작전단계별 일자별 세부 전투편성 자료를 추출/수정한다.

#### • 전투편성 1

- 방어시 : 접적군단, 예비, 일반전초, 역습, 기타

- 공격시 : 접적군단, 예비, 기타
- 전투편성 2 : 접적사단의 세부 전투편성으로 주공, 조공, 예비 등 총 10개 구성
- 전투편성 3 : 연대예하 기동부대가 접적대대인지 아니면 예비대대인지 판단

둘째, 부대별 전투편성 자료에 전구급 모의결과인 일반전초 철수와 군단/군사 역습을 추가적으로 반영한다.

셋째, 앞에서 작성된 전투편성 1·2·3자료를 조합하여 각 부대별로 해당 일자에 어느 전장지대에 위치하고 있는지를 <표 6>과 <표 7>를 이용하여 자동으로 판단한다. 여기서 전장지대는 <표 4>, <표 5>에서 제시된 전장지대를 인덱스로 전환하여 적용한 것이다. 즉, 방어를 예를 들면 전1(적지중심 지역), 전2(접적대대 지역), 전3(접적연대 예비대대 지역), 전4(접적사단 예비연대 지역), 전5(군단·군후방지역부대 지역)을 의미한다. 공격시

<표 6> 방어작전간 부대별 전장지대 판단

구 분	전투편성 2		전투편성 1		전투편성 3		인덱스 조합	전장지대 판단
	명칭	인덱스	명칭	인덱스	명칭	인덱스		
1	적지중심	편1	방어	일1	1BN	접대	편1일1접대	NO
2	적지중심	편1	방어	일1	2BN	접대	편1일1접대	NO
3	적지중심	편1	방어	일1	3BN	예대	편1일1예대	NO
4	적지중심	편1	방어	일1	없음	대없음	편1일1대없음	전1
5	적지중심	편1	예비	일2	1BN	접대	편1일2접대	전5
6	적지중심	편1	예비	일2	2BN	접대	편1일2접대	전5
7	적지중심	편1	예비	일2	3BN	예대	편1일2예대	전5
8	적지중심	편1	예비	일2	없음	대없음	편1일2대없음	전1
9	적지중심	편1	미편성	일3	1BN	접대	편1일3접대	전5
10	적지중심	편1	미편성	일3	2BN	접대	편1일3접대	전5
11	적지중심	편1	미편성	일3	3BN	예대	편1일3예대	전5
12	적지중심	편1	미편성	일3	없음	대없음	편1일3대없음	전5
13	적지중심	편1	일반전초	일4	1BN	접대	편1일4접대	전2
14	적지중심	편1	일반전초	일4	2BN	접대	편1일4접대	전2
~	~	~	~	~	~	~	~	~
190	일반지원	편10	미편성	일3	3BN	예대	편10일3예대	전5
191	일반지원	편10	미편성	일3	없음	대없음	편10일3대없음	전5
192	일반지원	편10	일반전초	일4	1BN	접대	편10일4접대	NO
193	일반지원	편10	일반전초	일4	2BN	접대	편10일4접대	NO
194	일반지원	편10	일반전초	일4	3BN	예대	편10일4예대	NO
195	일반지원	편10	일반전초	일4	없음	대없음	편10일4대없음	NO
196	일반지원	편10	역습	일5	1BN	접대	편10일5접대	전4
197	일반지원	편10	역습	일5	2BN	접대	편10일5접대	전4
198	일반지원	편10	역습	일5	3BN	예대	편10일5예대	전4
199	일반지원	편10	역습	일5	없음	대없음	편10일5대없음	전4
200	일반지원	편10	방어	일1	1BN	접대	편10일1접대	NO

〈표 7〉 방어작전간 부대별 전장지대 판단

구 분	전투편성 2		전투편성 1		인덱스 조합	전장지대 판단
	명칭	인덱스	명칭	인덱스		
1	적지중심	편1	공격	일1	편1일1	전1
2	적지중심	편1	예비	일2	편1일2	전1
3	적지중심	편1	미편성	일3	편1일3	전5
4	주공	편3	공격	일1	편3일1	전2
5	주공	편3	예비	일2	편3일2	전4
6	주공	편3	미편성	일3	편3일3	전5
7	조공	편4	공격	일1	편4일1	전2
8	조공	편4	예비	일2	편4일2	전4
9	조공	편4	미편성	일3	편4일3	전5
10	예비	편5	공격	일1	편5일1	전3
11	예비	편5	예비	일2	편5일2	전4
12	예비	편5	미편성	일3	편5일3	전5
13	직접지원	편6	공격	일1	편6일1	전2
14	직접지원	편6	예비	일2	편6일2	전4
15	직접지원	편6	미편성	일3	편6일3	전5
16	화력지원	편7	공격	일1	편7일1	전2
17	화력지원	편7	예비	일2	편7일2	전4
18	화력지원	편7	미편성	일3	편7일3	전5
19	일반지원	편8	공격	일1	편8일1	전3
20	일반지원	편8	예비	일2	편8일2	전4
21	일반지원	편8	미편성	일3	편8일3	전5
22	일지/화중	편9	공격	일1	편9일1	전3
23	일지/화중	편9	예비	일2	편9일2	전4
24	일지/화중	편9	미편성	일3	편9일3	전5
25	기타	편10	공격	일1	편10일1	전3
26	기타	편10	예비	일2	편10일2	전4
27	기타	편10	예비	일2	편10일2	전4

도 동일한 방법으로 인덱스를 부여하며, NO는 작전계획 상에 운용되지 않는 부대의 형태로 전장지대 판단이 필요없는 경우를 의미한다.

넷째, 일자별로 전장지대가 판단된 부대별로 임무유형자료를 조합하면 대상부대별 작전형태·전장지대·임무유형 판단이 완료된다. 여기서 임무유형은 부대별로 적지중심작전부대, 전투부대, 전투지원부대, 전투근무지원부대로 총 4개 유형으로 구분하여 적용한다.

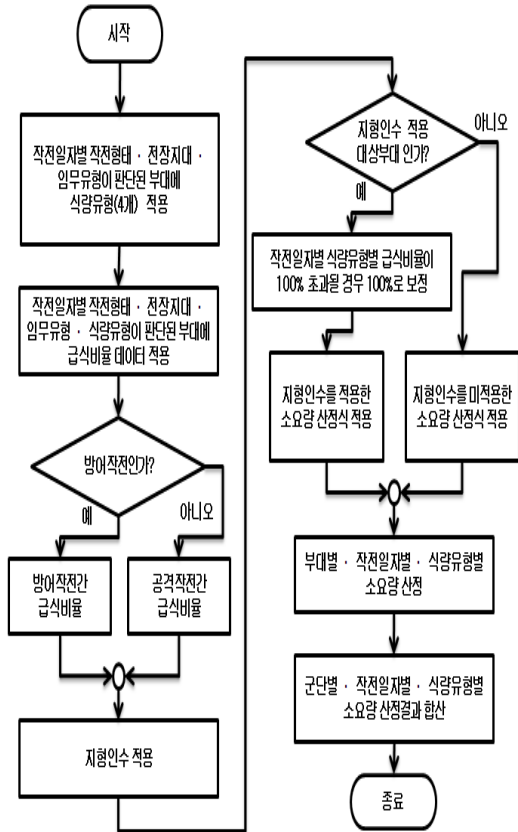
### 3.3.3 소요량 산정

작전일자별 작전형태·전장지대·임무유형이 판단된 대상부대에 대하여 <그림 4>에서 보듯이 4개 식량유형별 급식비율 데이터와 지형요소를 고려하여 소요량을 산정한다.

첫째, 작전형태·전장지대·임무유형이 판단된 대상부대에 대하여 4개 식량유형을 인덱스 형태로 변환하여 작전일자별로 적용한다. 각 부대별로 전장지대가 판단된 후에 작전형태(작1:방어, 작2:



공격), 식량유형(식1 : 특전식량, 식2 : 일반 전투식량, 식3 : 일체형 집단식량, 식4 : 표준식량)을 반영한다.



<그림 4> 소요량 산정 알고리즘

둘째, 식량유형이 적용된 대상부대별로 방어작전시 <표 4>과 공격작전시 <표 5>를 이용하여 해당되는 급식비율을 반영한다. 즉, <그림 5>에서 보듯이 작전일자별로 각 대상부대의 데이터는 인덱스 조합형태로 전환되어 자동으로 해당되는 급식비율 값이 적용된다. 인덱스 조합형태의 급식비율 값은 <표 4>와 <표 5>에서 제시된 데이터를 사전에 인덱스 조합형태로 전환하여 자동으로 참조할 수 있도록 하였다.

셋째, 각 대상부대별로 적용된 급식비율에 지형요소를 고려하여 급식비율을 재산정한다. 여기서

<그림 5> 대상부대별 식량유형 적용

지형요소를 반영한 이유는 급식비율에 영향을 미치는 요소를 전문가 설문으로 확인해 본 결과 방어작전간 산악지형에 위치한 점적대, 공격작전간 산악지형에 위치한 점적연대에 한하여 일반전투식량의 급식비율이 10%로 증가한다는 결과를 도출할 수 있었으며, 그 결과를 반영한 것이다. 이러한 결과가 반영되면 급식비율의 합이 100% 초과되는

경우가 발생하므로 100%으로 보정을 실시하여 최종적인 급식비율을 대상부대별로 할당한다.

넷째, 대상부대별·작전일자별로 4개 유형의 식량 소요량을 산정한다. 대상부대별 소요량 산정 후에 각 군단별로 소요량을 합산하면 최종 소요량 산정이 완료된다. 이러한 소요량 산정을 수식으로 나타내면 다음과 같다. 단, 수식은 각 알고리즘의 단계별로 일부 포함되어 있으나 소요량 산정 알고리즘에서 최종적으로 완성된 수식이 적용된다.

$$\sum_r \sum_p \sum_t [(a_{rvti,klmp} \times b_j \times c) \times (d_{klmp} + e_{rti} \times f_{klmp})]$$

- $a_{rvti,klmp}$  : 작전일자별 작전형태·전장 지대·임무유형이 판단된 대상부대의 인원수  
 $r$  : 소요산정 대상부대가 포함된 군단급 부대  
 $v$  : 소요산정 대상부대가 포함된 사단급 부대  
 $t$  : 작전일자  
 $i$  : 소요산정 대상부대  
 $k$  : 작전형태(1, 2 : 방어, 공격)  
 $l$  : 전장지대(1, ..., 5)  
 $m$  : 임무유형(1, ..., 4)  
 $p$  : 식량형태(1, 2, 3, 4)
- $b_j$  : 작전단계별 인원적용 비율 ( $j$  : 작전단계)
- $c$  : 1일 전투식량 대수(3)
- $d_{klmp}$  : 작전형태·전장지대·임무유형별 식량유형별 급식비율
- $e_{rti}$  : 접적사단의 작전지역내 산악비율  

$$e_{rti} = \begin{cases} mr_{rpti} & l=2, m=2, n=2 \\ 0 & \text{기타} \end{cases}$$

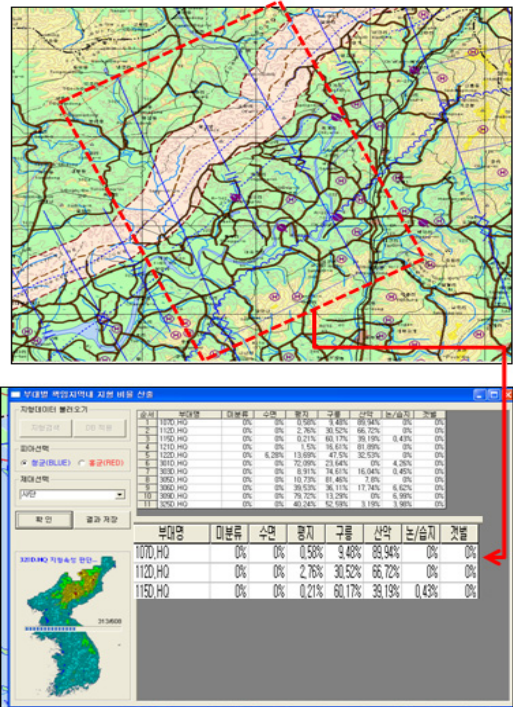
$$mr_{rvti} = \text{mountain\_ratio} / \text{total\_ratio}$$

$$\text{mountain\_ratio} : \text{접적사단 작전지역내 (구릉+산악) 비율}$$

$$\text{total\_ratio} : \text{접적사단 작전지역내 평지+논+구릉+산악 비율의 합}$$
- $f_{klmp}$  : 일반전투식량 증가비율( $l=2, m=2, p=2$ 일 때 0.1, 기타 0 적용)

여기서 접적사단의 작전지역내 지형비율은 <그

림 6>에서 보듯이 지형비율 산출 프로그램을 개발하여 적용하였다. 전투지경선내의 벡터 데이터 값을 계산하여 지형비율을 산출한다. 각 지형비율은 전투지경선 변경시 마다 최신화되어 산출한다(소요시간 : 1달 ⇒ 2~3일).



<그림 6> 지형비율 산출 프로그램

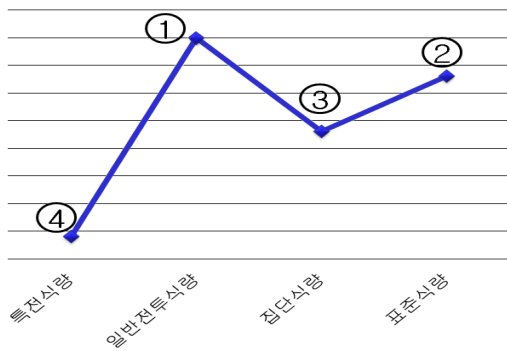
#### 4. 산정결과 분석

산정결과 분석은 다음의 절차에 의해서 진행되었다. 먼저, 최신 아군의 작전계획과 북괴군 정보 판단, 그리고 12년 전력기준을 기초로 한 전구급 위계임을 6개월간 실시하였다. 둘째, 전구급 위계임 결과 및 주요 데이터를 추출하여 본 연구에서 제시된 알고리즘에 입력하여 소요량을 산정하였다. 셋째, 소요량 산정 및 데이터 오류에 대한 기술적인 검증 및 분석 후 군 전문가에 의한 검증을 실시하였다. 이러한 산정결과는 아군의 작전계획이 변경될 경우에 재산정하며 그에 결과 값이 바뀌게 된

다. 즉, 작전계획 변경에 따라 위게임 모의결과 및 주요 입력 값이 변경되어서 소요량도 변경된다.

산정 알고리즘을 통하여 각 대상부대들은 작전 일자별 전투식량 소요가 산정되며 그 결과는 다음과 같다. 단, 여기서 제시된 결과는 가상의 데이터를 이용한 분석결과이며, 본 연구를 통하여 산출될 수 있는 데이터 유형 중에서 일부만 제시하는데 한정이 있다. 실 데이터의 경우 군 보안상 제시가 제한되며, 현재 산정결과는 육군안으로 채택된 상태이다.

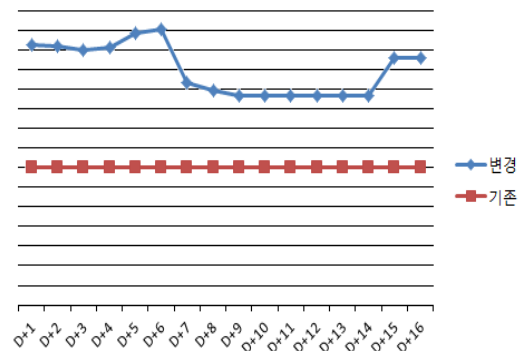
첫째, 식량유형별 비율은 <그림 7>에서 보듯이 일반전투식량, 표준식량, 일체형집단식량, 특전식량순으로 나타났다. 전방군단을 대상으로 실시한 결과이므로 대부분 부대가 적과 접촉한 상태에서 임무를 수행하므로 일반전투식량의 소요가 가장 많이 소요된다는 사실을 알 수 있다. 만약 대부분의 군단이 접적군단이 아니라 예비임무를 수행할 경우는 일반전투식량보다는 집단식량과 표준식량이 더 많이 소요되게 된다.



<그림 7> 식량유형별 총 소요량

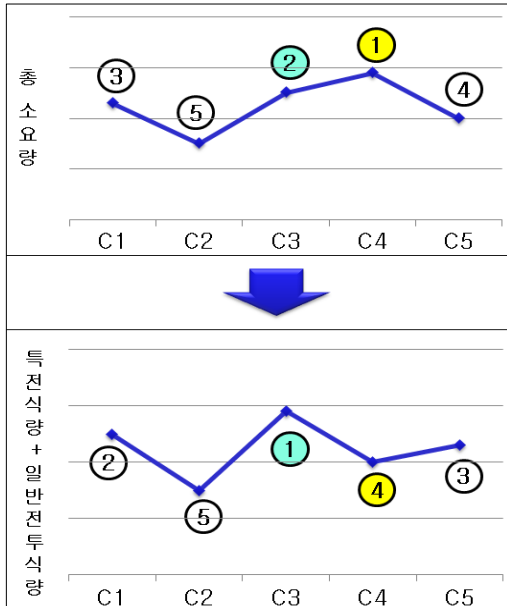
둘째, <그림 8>에서 보듯이 기존 전투식량은 작전단계별 작전상황과 관계없이 일정하게 소요량이 제시되었으나 본 연구에서는 단계별 작전상황 뿐만 아니라 작전일자별 작전상황과 전투지대까지 반영되어 다양한 소요량의 변화를 분석할 수 있다. 여기서 기존 소요량이 변경 소요량보다 작은 이유는 기존 방법의 경우 10일 미만의 확보기준으로 산

정한 소요량을 다시 수개월에 걸쳐서 실시되는 전 시일자로 재분배함으로써 실 소요량보다 작아지는 현상이 발생하기 때문이다. 즉, 기존 소요량의 경우는 전시 소요량을 계략적으로 예측하여 일괄 적용함으로써 전시에 필요한 소요량 예측이 매우 제한되었다. 반면에 새로 개발된 방법은 전시 일자별로 부대별 인원과 작전형태, 전투지대를 고려함으로써 실제 필요한 전투식량을 기존 방법보다 정확하게 예측할 수 있게 되어 기존의 단점을 보완할 수 있음을 알 수 있다.



<그림 8> 특정군단의 일자별 특전식량+전투식량의 변화

셋째, <그림 9>에서 보듯이 5개 군단의 전투식량 총 소요량(4개 식량)은 C4 > C3 > C1 > C5 > C2 군단순이지만 특전식량과 일반전투식량만 고려하였을 경우는 C3 > C1 > C5 > C4 > C2으로 순서가 완전히 다른 결과가 분석되었다. 특히, C4군단의 경우 총 소요량은 가장 많았으나 특전식량과 일반전투식량만 고려했을 경우는 5개 군단중에서 4번째임을 알 수 있다. 이러한 결과가 제시된 이유는 총 소요량의 경우 부대의 규모가 가장 큰 영향요소이지만 특전식량과 일반전투식량만 고려하였을 경우는 부대의 규모보다는 해당 군단이 적과 접촉된 상태에서 실제 전투에 투입된 기간이 길수록 더 큰 영향을 준다는 것을 알 수 있다. 즉, 새로 개발된 전투식량 산정결과는 군단별 변화되는 작전상황을 반영하고 있음을 알 수 있다.



〈그림 9〉 군단별·단계별 총 소요량과 특전식량과 일반전투식량의 소요량 비교

## 5. 결 론

군의 다양한 필요 충족 및 작전식량 개념까지 적용한 전투식량 소요산정 방안 개발은 시기적으로 매우 중요하다고 할 수 있다. 그러나 지금까지 단순한 수리적인 산정방안 이외의 다른 방안이 제시되지 못하여 전쟁시 필요한 전투식량 소요량을 산정하는데 큰 제한사항이 있었다. 이러한 점에서 본 연구는 매우 큰 의미를 가지고 있으며, 그 성과를 알아보면 다음과 같다. 첫째, 기존 산정과 다르게 선진국에서 적용하고 있는 작전식량 개념을 적용한 점이다. 전쟁시 실제로 필요한 전투식량의 형태를 세분하여 차후 개발 예정인 다양한 식량 형태별 소요량 산정이 가능하여 제시하였다. 이러한 결과를 활용하여 식량별 개발 소요의 근거로 활용 가능할 것으로 판단된다.

둘째, 식량유형별 급식비율을 정립하였다. 델파이 기법을 활용하여 각 식량유형별 급식비율을 정립하여 군의 표준안으로 제시하였다. 기존의 급식비율은 군의 다양한 요구를 반영하지 못한 반면에

전후방에서 전문가 55명에 의한 의견을 반영하여 보다 정확하고 체계적인 기준을 제시하였다. 셋째, 한반도 전쟁상황을 묘사할 수 있는 전시자원소요 분석모델의 결과 데이터를 기초로 경영과학적인 분석기법을 적용하여 보다 체계적인 산정방안을 제시하여 적용하였다. 개발된 산정방안은 각 단계별로 알고리즘화하여 차후 활용이 가능하도록 하였으며, 산정식을 수식모형화하여 정립하였다. 또한 지형요소 적용을 위하여 지형비율 산출 프로그램을 개발하여 변화되는 부대별 전투지경내 지형비율을 산출하여 적용하였다. 넷째, 산정방안을 활용하여 군단별·작전일자별·전투식량별 소요량을 산출하여 제시하였다. 기존 산정방안에서 파악이 제한되었던 다양한 분석이 가능하였으며, 특히 실 작전환경의 변화가 반영되어 전쟁시 필요한 소요량을 정확히 산출할 수 있었다. 또한 본 연구에서 제시된 결과는 차후 군내 전투식량 소요량 산정의 표준산정 방안으로 인정되었으며, 이를 근거로 전투식량 비축 및 산업동원량 반영 등이 추진될 예정이다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 작전일자별 인원손실을 상세하게 반영하지 못하였다. 즉, 각 단계 초에 총괄적인 인원비율만 반영하였으며, 작전일자별 매일 발생하는 상세한 인원손실 데이터는 미반영되어 있다. 이러한 반영은 차후 K-2012 전시 인원손실률이 새롭게 작성되면 추가 반영이 가능할 것으로 판단된다. 둘째, 대상부대가 전방군단에 한정되어 연구되었다. 차후 2작전사 및 특전사 등에 대한 연구대상부대 확대가 필요하다고 판단된다. 셋째, 본 연구에서 개발된 알고리즘과 수식은 엑셀 프로그램으로 구현하여 소요량을 산정하였다. 즉, 모의결과/기타 입력자료를 추출하기 위한 프로그램은 워게임 모델내 구현하였으나 알고리즘 전단계에 대한 워게임 모델내 반영은 미 실시하였다. 차후 워게임 모델의 자원소요산정 기능에 추가 반영 여부를 검토하여 자동화 기능을 강화할 예정이다.

결론적으로 기존 방안에서는 한반도의 다양한 작전상황을 반영하지 못한 채 개략적으로 소요량이 산

정되었으나 본 연구에서는 전구급 위게임 모의의 모의결과를 활용한 소요산정 방안을 군 최초로 제시하므로써 보다 과학적이고 체계적인 소요량 산정 방안 및 결과를 제시하여 군 전투력 발전에 크게 기여하였다는 점에서 큰 성과가 있었다고 판단된다.

## 참 고 문 헌

- [1] 국방연구원, 『전시 피해율 및 소모율 산정 연구(Ⅰ), 전시소요 이론 및 방법론』, 국방연구원, 2001.
- [2] 국방부, 『파월한국전쟁사』, 제10권, 전사편찬위원회, 1985.
- [3] 김민숙, 이재영, “한국형 전시자원소요 산정모델에 대한 VV&A 적용방안에 관한 연구”, 『한국경영과학회 추계학술대회 발표논문집』, (2008), pp.364-368.
- [4] 윌리엄 거스 파고니스, 『산을 옮겨라(걸프전에서의 리더쉽과 군지지원에 대한 교훈)』, 삼양미디어, 2008.
- [5] 육군본부, 『K-2008 전시 유류소모율』, 육군 인쇄창, 2005.
- [6] 육군본부, 『급식정책 발전과제 Action Plan』, 군수참모부, 2011.
- [7] 육군본부, 『작전식량 개념 도입을 통한 전시식량 운영방안』, 군수참모부, 2011.
- [8] 육군본부, 『전시 물자손실률(K-2012)』, 육군 인쇄창, 2011.
- [9] 육군본부, 『전시 전투(작전)식량 소요판단』, 군수참모부, 2011.
- [10] 육군본부, 『전시 지상장비 손실률(K-201 2)』, 육군 인쇄창, 2011.
- [11] 육군본부, 『지상군 자원소요 분석모델 모의논리 분석서(ver1.0)』, 육군 인쇄창, 2010.
- [12] 육군본부, 『지상군 자원소요 분석모델 사용자 지침서』, 육군 인쇄창, 2010.
- [13] 육군 분석평가단, 『분석기법의 이해』, 분석평가단, 2011.
- [14] 이주운, 『미래군 전투식량 개발방향』, 국방연구원, 2008.
- [15] 이종성, 『텔파이방법』, 교육과학사, 2001.
- [16] 최용호, 『통계로 본 베트남전쟁과 한국군』, 국방부 군사편찬위원회, 2007.
- [17] CAA, Calculation of Ammunition, Petroleum and Equipment Rates(CALAPER) User's Operations Manual, MARYLAND, 1998.
- [18] DOD, Objective Assessment of Logistics in IRAQ, US DOD, 2004.
- [19] James, F. Dunnican, How to Make war, Fourth Edition, Harpercollins, 2003.
- [20] NATICK, Operational Rations of the Department of Defense, US Army, 2005.
- [21] RAC, System for estimaing Materiel War-time Attrition and Replacement Requiriements, US RAC, Vol.II(1971).
- [22] US Army, 3rd Infantry Division briefing presented at the US army's Infantry Conference, 2003.