

과학화 훈련체계의 타당성 분석 (Analysis on Scientific Training System)

주남연 · 최광목 · 이순기 · 서혁*

Abstract

The army is carrying out a project of a scientific training system which enables company level mutual training in infantry division to enhance battle command capability and combat skill.

In this paper, we tried to prove the necessities of a scientific training system based on previously conducted training results. We drew comparison among proposed alternatives. To obtain the results we used hierarchical analysis methodology. And cost and training effectiveness analysis were conducted.

(**Keywords** : a scientific training system, hierarchical analysis, training effectiveness)

* 육군본부 분석평가실

1. 서 론

육군은 각급 제대별로 과학화 훈련장에서 실전적 상황의 연출하에 훈련을 실시하는 과학화 훈련체계를 정착시키기 위한 다양한 사업을 추진하고 있다. 대대급 이하 부대는 마일즈와 시뮬레이터를 활용한 야외기동훈련, 연대와 사단급 부대는 마일즈 훈련과 위게임이 연계된 훈련, 군단급 이상부대는 위게임 훈련의 형태로 발전시키고 있다.

중대급 부대훈련은 지휘관(자)의 전투지휘능력 배양과 소부대 전투기술 향상에 주안을 두고 중대의 전투임무 및 과업별 세부교리를 발전시켜 훈련과제화하여 숙달해야 하나 전장실상 묘사, 적이 있는 훈련, 교전결과 확인 및 인식 등의 측면에서 제한점이 많은 것이 사실이다. 따라서, 실제 전투의 첨단에 위치한 중대급 이하 소부대 훈련의 획기적 전환을 위해 중대급 훈련체계의 과학화는 반드시 필요하다.

본 논문에서는 이러한 과학화 훈련체계의 당위성과 필요성을 제시하고자 한다. 기실시한 마일즈 장비에 의한 훈련 성과에 대한 객관적 자료를 제시할 수 없는 물론 현재 육군에서 시행중이거나 추진중인 과학화 훈련체계의 특징을 비교해 보았다. 또한, 중대급 과학화 훈련체계의 투자 비용대 훈련 효과를 측정하기 위해 대안과 분석기준을 설정하고 계층적 분석기법과 설문기법에 의해 효과를 측정하였으며, 원가산정기준에 의거 비용을 산정하였다.

2. 과학화 훈련체계 사업추진 필요성

2.1 마일즈에 의한 훈련의 성과

부대훈련의 기초는 병사들에 대한 개인 및 팀별 훈련이다. 병사들은 체력단련과 사격, 생존술, 소부대 전투기술, 정신전력 향상에 중점을 두고 반복적으로 숙달시키는 것이 중요한데 이러한 요구를 어느 정도 충족시킨 것이 '98년도부터 상비사단에서 실시된 소대급 마일즈 훈련이다. 또 한가지는, 육군 과학화 훈련장(KCTC)에서 '01년부터 '03년까지 시행된 '중대 전투훈련' 인데, 3년간 00개 중대가 참가하여 2박 3일동안 훈련 대상 중대와 전문 대향군 중대 간 쌍방훈련을 실시하였다.

소대급 마일즈 훈련의 객관적인 자료는 제한되지만 KCTC에서 시행한 중대전투훈련은 정량적인 자료에 의한 객관적 분석이 가능하다. 최근의 KCTC 중대전투훈련 결과 보고서는 마일즈 훈련 경험부대의 훈련효과를 간접적으로 판단할 수 있는 근거자료가 된다. <표 2-1>은 '03년에 실시한 00개 중대의 중대훈련 결과를 전문대향군 중대와 비교한 자료이다.

<표 2-1> 훈련 결과 비교

구 분	훈련 대상 중대	전문 대향군 중대
명중률 (비율)	2.07% (1.0)	10.05% (4.9)
지휘관(자) 피해 (비율)	38회 (1.0)	10회 (0.26)
공격 / 방어 작전 성공 여부	실패 (3~4회 피해 보충 실시)	성공

(근거 : '03년 KCTC 중대전투훈련 결과 보고서, '03. 12월)

명중률 측면에서 훈련 대상 중대는 약 2%인데 비해 전문 대향군 중대는 약 10%로 전문 대향군 중대의 명중률이 5배정도 높다. 지휘관의 피해 정

도는 훈련 대상 중대가 38회인데 비해 전문 대향군 중대는 10회로 훈련 대상 중대의 피해 정도가 약 4배 정도 크다. 전문 대향군 중대를 「마일즈 훈련 경험 부대」로, 훈련 대상 중대를 「마일즈 훈련 미경험 부대」로 간주할 때, 마일즈 훈련 경험 부대가 마일즈 훈련 미경험 부대보다 최소 5배 이상의 훈련효과가 있음을 알 수 있다.

그리고, '03년 6월에 O사단에서 KCTC 중대 전투훈련 경험 중대와 미경험 중대간 쌍방 훈련을 실시한 결과도 의미있는 정보를 제공해준다. KCTC 중대 전투훈련 유경험자 110명(A중대)과 무경험자 110명(B중대) 간에 마일즈장비에 의한 쌍방훈련을 실시하였는데, 훈련 결과는 <표 2-2>와 같이 KCTC 중대 전투훈련 경험부대가 인원 피해 부여 면에서 1.6배 정도 우수하게 평가되었다.

<표 2-2> O사단 마일즈에 의한 중대간 전투훈련 결과

구 분	A 중대	B 중대
인원 피해	27명	44명
비 율	1	1.6

또한, KCTC에서 중대 전투훈련을 실시한 부대의 중대 전술훈련평가 결과를 분석해 보았다. '02년에서 '03년동안 KCTC 중대전투훈련을 시행한 00개 중대 가운데 22개 중대가 중대 전술훈련평가를 실시하였는데, 이 중 72.7%에 해당하는 16개 중대가 우수한 평가를 받았다.

이상의 결과를 보면, 마일즈 장비로 훈련한 부대가 마일즈 장비없이 훈련한 부대보다 전투력이 우수하다고 평가할 수 있다. 즉, 마일즈 장비를 중

심으로 한 과학화 훈련체계에 의해 훈련된 개인과 부대는 경험이 없는 개인과 부대에 비해 전투력이 높다는 점을 알 수 있다.

2.2 외국군의 과학화 훈련 추세

2.2.1 미 군

미군은 현재 21세기 첨단 과학기술을 교육훈련에 적용, 실전적이고 효율적인 과학화 훈련체계를 구축하고 있다. 미군은 <표 2-3>과 같이 과학화 훈련장을 설치하고 다양한 모의기법(Live, Constructive, Virtual)을 이용하여 훈련을 실시하고 있다.

<표 2-3> 과학화 훈련장 설치 현황

NTC (국립훈련센터)	JRTC (합동준비태세 훈련센터)	CMTC (전투기동훈련센터, 독일소재)
기계화 여단급 훈련	경보병 여단급 훈련	대대급 훈련

훈련방법도 전문 대향군을 활용, 쌍방 기동훈련을 실시하고 있으며, 연간 훈련실시 부대는 10 ~ 12개 정도이다. 그리고 과학화 훈련을 실시한 후에는 실사격 훈련을 실시하여 실전감을 배양하고 있으며 걸프전 당시 NTC에서 체계적인 과학화 전투훈련 후 병력을 실전에 투입하여 압도적인 승리를 거둔 바 있다.

2.2.2 기타 국가

기타 국가의 대표적인 훈련장은 <표 2-4>와 같으며, 일본 등 3개국은 중대급 혹은 증강된 대대급의 훈련규모의 과학화 훈련장을 가지고 있다.

<표 2-4> 외국의 대표적 훈련장 현황 및 특징

구분	일본	독일	이스라엘
명칭	FTC	CTC	MATVAT
면적	1천 6백만 평 (4km × 4km)	1억 9천만 평 (18km × 18km)	2억 3천만 평 (25km × 25km)
훈련규모	중대급	증강된 대대급	증강된 대대급

이 외에도 26개국이 과학화 훈련장을 설치중이거나 구상중인데, 설치중인 국가는 프랑스, 영국, 캐나다, 노르웨이 등 7개국이며 중국, 러시아, 남아프리카공화국, 브라질 등 19개국은 훈련장 설치를 구상중에 있는 것으로 알려져 있다. 이와 같이 세계 각국이 21세기 첨단 과학기술을 이용한 과학화 훈련체계를 구축하기 위해 노력하고 있음을 알 수 있다.

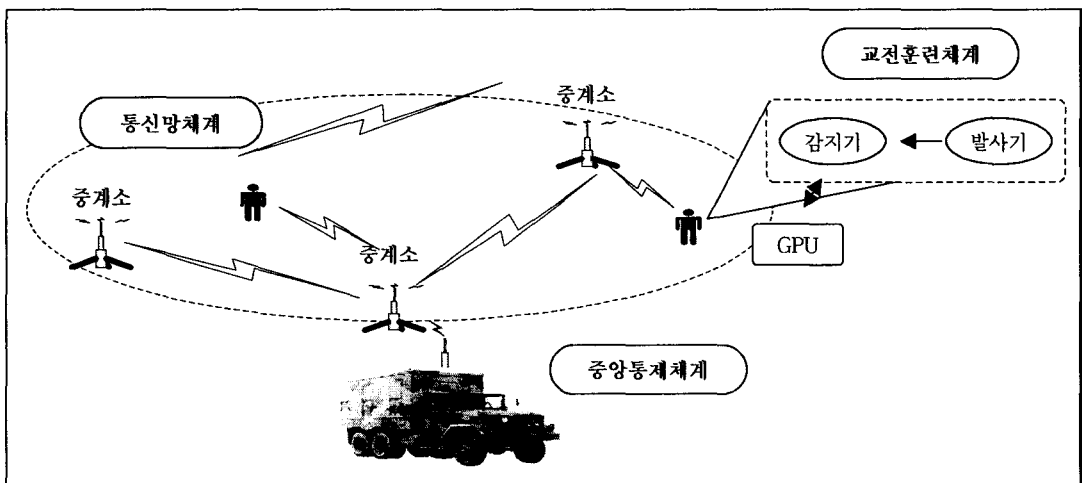
3. 중대급 과학화 훈련체계

3.1 중대급 과학화 훈련체계의 운용개념 및 특징

육군에서 구현해야 할 중대급 과학화 훈련의 체계는 수차례의 토의와 검토, 관련업체와의 협의 등을 통하여 계속 보완중이다. 현재까지 협의된 운용개념과 특징은 <그림 3-1>과 같이 교전훈련체계를 통신망체계 및 중앙통제체계와 연동하여 운용함으로써 실시간대 훈련 통제를 가능케하고 훈련 상황을 보다 정확히 묘사하며 사후 분석이 충실히 이루어질 수 있는 체계이다.

3.2 기존 마일즈 장비에 의한 훈련체계와의 차이점

기존 마일즈 장비에 의한 훈련체계와의 차이점은 <표 3-1>과 같다. 중대급 과학화 훈련체계는 교전훈련체계의 발사기류를 기존의 4종에서 11종으로 확대하는 등 중대급 편제 화기와 대대 지원·배속



<그림 3-1> 「중대급 과학화 훈련체계」의 운영 개념 및 특징

<표 3-1> 기존 마일즈 장비에 의한 훈련체계와의 비교

구 분		야전용 소대급 훈련	KCTC 중대전투훈련	중대급 과학화 훈련
교전 훈련 체계	발사기류	4종	4종	11종 ※ 중대편제 / 대대지원 화기 묘사 가능
	감지기류	1종 : 개인용감지기	2종 : 개인용감지기, 전차감지기	3종 : 개인용, 차량용, 방독면용 ※ 감지단자의 평면화 → 사용 간편 및 고장시 야전 정비 가능
영점조준기		1인 휴대 곤란 (40kg)		1인 휴대 가능(8kg), 휴대용 관측기 추가
중앙통제체계		-	훈련분석기 운용 ※ 인적사항, 교전결과, 작전계획 등	이동형 중앙통제장비 (차량 탑재) ※ 자동화 / 간편화 ※ 임의 지형에서 훈련 가능 ※ 실시간대 훈련 통제 / 묘사 / 사후 분석 가능
통신망체계		-	관찰통제관 음성통신 가능	· 진구간 무선 연동 · 데이터/음성 통신망 사용 가능

화기 전체를 포함하고 있다. 그리고 이동형 중앙통제장비를 구비하고 있어서 고정시설뿐 아니라 임의의 지형에서도 훈련지원이 가능하다.

훈련분석기가 보강된 체계이며, C안은 3절에서 제시한 중대급 과학화 훈련체계이다.

4. 중대급 과학화 훈련체계사업 타당성 분석

4.1 대안 및 분석기준 설정

중대급 과학화 훈련체계 사업으로 고려할 수 있는 대안은 <표 4-1>과 같이 현 전술훈련체계(A안), 준 과학화 훈련체계(B안), 그리고 완전 과학화훈련체계(C안)로 구분하였다. A안은 사단 부대훈련 계획에 의거 연 3~4회 중대전술훈련과 재입기간 1~2회 실시하는 중대전술훈련평가 등의 훈련을 실시하는 현 전술훈련체계이고, B안은 과거 '01~'03년간 실시한 KCTC의 중대전투훈련체계보다 장비와

<표 4-1> 투자비용 대 훈련효과 분석위해 설정한 분석 대안

A 안	B 안 (KCTC 중대전투 훈련체계(+))	C 안 (중기계획 반영안)
현 전술훈련체계	준 과학화 훈련체계	완전 과학화 훈련체계

마일즈 장비를 증점적으로 활용하여 시행하는 대안인 B안(준 과학화 훈련체계)과 C안(완전 과학화 훈련체계)은 <표 4-2>와 같은 차이가 있다

대안별 투자비용을 산출하기 위한 분석기준은 '04년 현재가를 적용하였고, 중대급 부대훈련비는 연간 중대 훈련 소요 예산(근거 : '04 예산편성기준, 육본)을 활용하였으며, 체계별 장비비용은 기실시한 비용분석결과를 적용하였다

<표 4-2> 대안 비교

구분	B 안	C 안	증 감 (B안 대비)
교전훈련체계	· 발사기류 6종	· 발사기류 11종	+ 5종
	· 감지기류 2종	· 감지기류 3종	+ 1종 * 사용간편, 경량화 고장배제
	· 통제 / 지원 장비 3종	· 통제 / 지원 장비 3종	* 영점준조기 : 경량화, 동시다수인원 사용가능
중앙통제체계	· 훈련분석기 * 제한적 사후 분석 가능	· 이동형 중앙통제장비	* 실시간 훈련 통제 / 상황묘사 / 사후 분석 가능 * 임의지형 훈련 가능 * GPU와 연동
통신망체계	· 음성 통신	· 데이터 / 음성 통신	* 데이터 통신

훈련 효과는 <표 4-3>과 같이 훈련 효과 산출에 필요한 효과측정요소를 선정하고 계층적 분석기법(AHP)을 적용하여 평가 요소별 가중치 및 대안별 상대적 효과 점수를 산출하였다.

훈련 효과 측정요소는 중대급 전술훈련 목표 및 교육훈련 관리요소를 기준으로 관련 교범이나 교참 등을 참고하였고, 야전 및 전문가 의견을 수렴하여 선정하였다. 이러한 측정요소들은 MECE 개념으로 구조화하였는데, MECE는 'Mutually Exclusive, Collectively Exhaustive'의 약어로서, 측정요소를 계층화하는데 있어서 관련된 모든 요소들을 빠짐없이 고려하되, 포함된 요소들은 상호 배타적으로 구성되도록 선정하였음을 의미한다.

<표 4-3> 효과 측정 요소

평가 요소	세부 평가 요소
훈련 준비 용이성	· 훈련 장비 / 교보재 준비 · 훈련전 사전 교육
실전적 훈련 실시 가능성	· 전투기술 숙달 · 전투 지휘 능력 배양 · 전술 교리 / 전투 수행 절차 숙달 · 실전과 유사한 전투 양상 체험 · 동기 유발
훈련 평가 투명성	· 훈련평가의 객관성 / 신뢰성 · 실시간대 훈련 통제 / 평가 · 사후 검토 용이성
훈련 지원 효율성	· 훈련장비 및 교보재 정비지원 / 관리 · 훈련장 여건 · 훈련 통제요원 편성 / 운용

4.2 분석 방법

분석방법은 먼저 분석대안별로 훈련효과(E_p)와 투자비용(C_p)을 각각 산출한 다음 대안별 투자비용당 훈련효과 척도(E_p / C_p)를 계산하였고, 이 결과를 기초로 최적방안을 제시하였다.

4.3 투자 비용 분석

현 전술훈련체계(A안)의 훈련비용은 중대 단위로 실시하는 전술훈련 비용과 ATT 평가비는 전액 반영하였고 종합·혹한기 훈련비와 같이 대대 전술훈련의 일부로서 이루어지는 훈련은 대대 전술훈련 예산의 20%를 반영하였다.

과학화 훈련체계(B안·C안)의 훈련비용은 현 중대 전술훈련시 소요비용에 추가하여 과학화 장비를 이용함으로써 발생하는 비용을 포함하였다. 과학화 장비 이용 비용은 수명주기(10년)간 소요되는 총 비용(획득비 + 운영유지비)을 추정한 후, 연간 1개 중대 훈련시 소요되는 평균 비용을 산출하였다. 투자비용 산출 결과 A안(현 전술훈련체계) 대비 B안(준 과학화 훈련체계)은 6.9배, C안(완전 과학화 훈련체계)은 10.5배 소요되는 것으로 분석하였다.

4.4 훈련 효과 분석

4.4.1. 설문 준비 및 실시

훈련 효과 분석은 효과를 정확히 측정하기 위한 설문에 중점을 두어 최적의 중대급 훈련 효과 측정요소를 선정하고, 이를 계층적 분석기법(AHP)을

적용하여 효과측정요소별 가중치를 산출하였다. 설문 대상자에게는 측정요소에 대한 충분하고 명확한 설명으로 설문 응답의 일관성과 신뢰성이 유지되도록 하였다. 설문은 전문가 집단(정책부서, 관련부서) 및 과학화 훈련 기경험자 위주로 <그림 4-1>의 예문과 같은 설문지를 활용하여 3차에 걸쳐 7개 부대 약 500명을 대상으로 실시하였다.

● 훈련 평가 투명성에 대한 세부평가요소 분석

훈련 평가 투명성

훈련평가의 적당성/신뢰성 실시건수 불투명성 사후 검토 용이성

- 훈련평가의 객관성 / 신뢰성 : 개인 부패권 침해한 피해 판정 가능, 중대 Data에 의한 훈련평가 가능성 등
- 실시건대 훈련 분배 / 평가 : 객관적인 피해부 및 가능, 훈련 분배 용이성 등
- 사후 검토 용이성 : 훈련 자료 관리 가능, Data Free 주수 가능, 주요 국면 대면 가능, 사후 훈련 소요 드는 용이 등

< 입력양식 > 훈련 평가 투명성 세부평가요소에 대한 상대적 중요도(%) 비교평가 해주십시오.

▲ 훈련 평가 투명성을 위하여 어느 것이 더 중요하나요? 성의하십시오?

	매우 중요	중요	중요	매우 중요															
훈련평가의 객관성/신뢰성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	실시건수 불투명성	능력 평가
실시건대 훈련 분배 평가	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	사후 검토 용이성	
사후 검토 용이성	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	훈련평가의 객관성/신뢰성	

- C -

<그림 4-1> 설문지 예문

4.4.2. 설문 분석 결과

4.4.2.1 계층적 분석기법에 의한 가중치 산출

분석시 활용한 계층적 분석 기법(AHP, Analytical Hierarchy Process)은 정성적인 평가요인과 정량적인 평가요인을 함께 수용하는 의사결정

방법이다. 복잡한 문제를 계층화하여 문제를 단순하게 하고 두가지 항목별로 쌍비교 설문을 실시하여 설문 대상자로 하여금 명확하고 간결한 평가를 보장하고, 쌍비교의 결과를 다시 Consensus 방법으로 종합하여 계층화된 요소별 상대적 가중치를 산출하는 기법이다. AHP 기법에서는 계층구조를 설정하는 것이 중요한데 계층구조는 4.1절의 <표 4-3>을 기준으로 설정하였다.

설문 대상자들은 <그림 4.1>과 같은 설문지상의 두 개의 측정요소 사이에 어느 항목이 얼마나 더 중요한지 점수를 매긴다. 이 점수를 바탕으로 측정요소에 대해 설문자별 가중치를 산출한다.

이렇게 산출된 가중치는 일관성 검증을 거치는데, 이는 설문 대상자 전원을 대상으로 얼마나 일관성있게 응답하였는지 검사하는 것으로 AHP 프로그램에 의해 분석이 가능하다. 일관성 비율(Consistency Ratio)이 10%를 초과한 경우에는 <그림 4-2>와 같이 “일관성 결여” 판정을 내리고 해당 설문 대상자의 가중치는 최종 가중치 산출시 제외된다.

일관성 비율(CR)은 일관성 지수(CI)를 확률지수(RI)로 나누어 산출하는데, 확률지수는 <표 4-4>와 같이 평가요소의 개수가 늘어날수록 그 값이 커진다.

<표 4-4> 확률지수(RI)

평가요소 수	RI	평가요소 수	RI
1	0.0	6	1.24
2	0.0	7	1.32
3	0.58	8	1.41
4	0.90	9	1.51
5	1.12	10	1.48

일관성 지수는 아래의 식으로 계산된다.

$$\text{일관성 지수}(CI) = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

평가요소가 3개(A, B, C)인 경우를 예로 들어 설명하면, 한 설문 응답자가 A와 B를 비교했을 때, A가 B보다 2배 중요하며, A와 C 사이에서는 A가 C보다 8배 중요하고, B와 C의 비교에서는 B가 C보다 6배 중요하다고 생각하고 있다면, 설문 응답자는

일관성 부합		일관성 결여	
Result -----	Single Evaluator	Result -----	Single Evaluator
File Name : D2bleejwahp		File Name : D2bbgdahp	
* Normalized Weights	level 2	* Normalized Weights	level 2
Eigen Value : 4.154	C.I. : 0515	Eigen Value : 4.583	C.I. : 1943
훈련준비 용이성	.147	훈련준비 용이성	.218
실전적 훈련실시 가능성	.559	실전적 훈련실시 가능성	.427
훈련평가 투명성	.192	훈련평가 투명성	.137
훈련지원 효율성	.109	훈련지원 효율성	.218
* Normalized Weights	훈련평가 투명성 level 3	* Normalized Weights	훈련평가 투명성 level 3
Eigen Value : 3	C.I. : 0102	Eigen Value : 4.764	C.I. : 8819
훈련평가의 객관성 / 신뢰성	.25	훈련평가의 객관성 / 신뢰성	.25
실시간대 훈련통제 / 평가	.5	실시간대 훈련통제 / 평가	.5
사후 검토 용이성	.25	사후 검토 용이성	.25

<그림 4-2> 일관성 검사의 예

설문지상의 평가요소에 다음과 같이 표시하게 될 것이다.

	매우 중요		대등		매우 중요
A	9-8-7-6-5-4-3	②	1-2-3-4-5-6-7-8-9		B
A	9	⑧	7-6-5-4-3-2-1-2-3-4-5-6-7-8-9		C
B	9-8-7	⑥	5-4-3-2-1-2-3-4-5-6-7-8-9		C

이 설문 결과로 산출된 가중치가 A는 0.593, B는 0.341, C는 0.066으로 나타났다. 물론 가중치의 합은 1이 되어야 한다.

일관성 비율을 구하기 위해서는 먼저 평가요소의 쌍비교행렬에 가중치 벡터를 곱한다.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 8 \\ 1/2 & 1 & 6 \\ 1/8 & 1/6 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.593 \\ 0.341 \\ 0.066 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.803 \\ 1.034 \\ 0.197 \end{bmatrix}$$

위에서 구한 벡터의 요소값을 가중치로 나누어 평균하면 λ_{\max} 값을 구할 수 있다.

$$\lambda_{\max} = \frac{1.803/0.593 + 1.034/0.341 + 0.197/0.066}{3} = 3.019$$

λ_{\max} 값을 이용하여 일관성 지수 값을 구하면,

$$CI = \frac{3.019 - 3}{3 - 1} = 0.010$$

이 되고, 평가요소가 3개이므로 <표 4.4>에서 확률 지수(RI)는 0.58임을 확인할 수 있다. 마지막으로 일관성 비율을 구해보면,

$$CR = \frac{0.010}{0.58} = 0.017$$

이 된다. 일관성 비율 값이 0.1보다 작으므로 예로 제시한 설문 응답자는 평가요소에 대해 일관성있게 응답하였다고 판단할 수 있다.

이와 같은 방법을 적용하여 설문 응답자 전원의 일관성을 검증한 결과 간부는 110명 중 37명(33.6%), 병사는 200명 중 55명(27.5%)이 일관성있게 설문에 응답한 것으로 나타났다. 일관성 검증을 통과한 설문응답자 개인의 요소별 가중치를 종합하여 <표 4-5>와 같이 최종 가중치를 산출하였다.

4.4.2.2 효과 산출

13개 평가요소별 가중치(w_j)는 아래의 식과 같이 AHP 기법을 적용하여 도출된 평가요소 가중치(대분류)와 세부 평가요소 가중치(소분류)를 곱하여 산정하였다.

$$\text{평가 요소별 가중치}(w_j) = \text{평가 요소 가중치} \times \text{세부 평가 요소 가중치}$$

대안별 효과 점수($e_{i,j}$)는 설문 대상자들이 주관적으로 부여한 현 전술훈련체계(A안) 대비 과학화 전술훈련체계(B안·C안)에 대한 상대적 효과 점수를 엑셀을 이용하여 산출하였다.

i : 요소, j : 대안

<표 4-5> 효과 산출 내용

평가요소 가중치 (대분류)	세부 평가 요소 가중치 (소분류)	요소별 가중치 (w_i)	A 안		B 안		C 안	
			효과점수 ($e_{i,1}$)	효과지수 ($E_{i,1}$)	효과점수 ($e_{i,2}$)	효과지수 ($E_{i,2}$)	효과점수 ($e_{i,3}$)	효과지수 ($E_{i,3}$)
훈련준비 용이성 (0.132)	훈련 장비 / 교보재 준비 (0.457)	0.0603	1	0.0603	4.18	0.2520	8.80	0.5304
	훈련전 사전 교육 (0.543)	0.0717	1	0.0717	4.18	0.2994	8.70	0.6235
	소 계			0.1320		0.5514		1.1539
실전적 훈련실시 가능성 (0.516)	전투 기술 숙달 (0.238)	0.1228	1	0.1228	7.43	0.9120	14.58	1.7904
	전투 지휘 능력 배양 (0.192)	0.0991	1	0.0991	7.76	0.7693	15.25	1.5110
	전술 교리 / 전투 수행 절차 숙달 (0.169)	0.0871	1	0.0871	6.97	0.6074	14.93	1.3007
	실전과 유사한 전투 양상 체험 (0.266)	0.1373	1	0.1373	7.82	1.0734	15.85	2.1766
	동기 유발 (0.135)	0.0697	1	0.0697	7.98	0.5563	15.14	1.0556
	소 계			0.5160		3.9184		7.8343
훈련평가 투명성 (0.194)	훈련 평가의 객관성 / 신뢰성 (0.427)	0.0828	1	0.0828	7.45	0.6167	15.34	1.2699
	실시간대 훈련 통제 / 평가 (0.360)	0.0698	1	0.0698	6.78	0.4733	15.28	1.0668
	사후 검토 용이성 (0.213)	0.0413	1	0.0413	7.34	0.3032	14.81	0.6116
	소 계			0.1939		1.3932		2.9483
훈련지원 효율성 (0.159)	훈련 장비 및 교보재 정비 지원 / 관리 (0.413)	0.0657	1	0.0657	4.58	0.3008	8.10	0.5319
	훈련장 여건 (0.296)	0.0471	1	0.0471	5.97	0.2814	9.52	0.4483
	훈련 통제요원 편성 / 운용 (0.291)	0.0463	1	0.0463	4.04	0.1872	8.67	0.4012
	소 계			0.1591		0.7694		1.3814
총 훈련 효과지수 ($\sum_i (w_i \times e_{i,j})$)		1		1		6.6324		13.3179
효과 비율				1		6.6324		13.3179

마지막으로 대안별 총 효과지수($E_{i,j}$)는 아래의 식과 같이 평가 요소별 상대적 효과 점수에 평가 요소별 가중치를 곱한 후, 이를 합산하여 산출하였다.

$$E_{i,j} = \sum_i (w_i \times e_{i,j}),$$

대안별 훈련 효과지수 분석결과는 <표 4-5>와 같이 A안(현 전술훈련체계) 대비 B안(준 과학화 훈련체계)은 6.63배, C안(완전 과학화 훈련체계)은 13.32배의 효과가 있는 것으로 나타났다.

4.5. 투자 비용 대 훈련 효과 분석

대안별 투자 비용 대 훈련 효과의 산출 결과는 <그림 4-3>와 같다.

구 분	A 안	B 안	C 안
	현 전술훈련 체계	준 과학화 훈련체계	완전 과학화 훈련체계
훈련 효과 비율	1.0	6.6	13.3
투자 비용 비율	1.0	6.9	10.5

투자 비용 대 훈련 효과	1.00	0.96	1.27
---------------	------	------	------

<그림 4-3> 투자 비용 대 훈련 효과 산출

각 대안별로 훈련 효과 비율은 1.0, 6.6, 13.3이고 투자 비용 비율은 1.0, 6.9, 10.5이다. 훈련 효과 비율을 투자 비용 비율로 나누어 투자 비용 대 훈련 효과를 산출해 보면 A안 1.00 대비 B안은 0.96, C안은 1.27로 분석되었는데, 이는 완전 과학화 훈련체계(C안)에 대한 투자의 타당성을 입증하는 것이며 B안과 C안을 비교하면 준 과학화 훈련체계(B안)보다 완전 과학화 훈련체계(C안)가 유리하다는 것을 의미한다. 따라서 소요되는 비용을 감당할 수 있다면 투자 대 효과차원에서 C안이 최적의 대안이라 할 수 있다.

5. 결 론

마일즈에 의한 훈련을 실시한 중대의 전투력이 비경험 부대보다 우수하다는 것은 야전실적자료를

통해 입증되었다. 중대급 과학화 훈련체계사업의 타당성 분석을 위해 설정한 각 대안에 대한 투자비용 대 효과분석 결과도 완전 과학화 훈련체계를 갖추는 것이 다른 대안보다 우수한 것으로 분석되었다.

이 훈련체계는 전시에 개인 및 소부대의 생존성을 제고하고, 아군의 인원 및 장비 손실은 최소화하면서 적군의 인원 및 장비 손실을 증대하는 등 전투력 승수효과 창출로 전투승리를 보장할 수 있다. 따라서 중대급 과학화 훈련체계의 필요성을 육군 전체가 공감하고 강력하게 추진해 나가야 할 것이다.

한편, 과학화 훈련의 효율적인 운용 및 관리체계 정립을 위해 훈련 내용 및 방법, 통제 방법, 훈련 분석, 사후 검토 등에 관한 사전연구로 중대 과학화 훈련지침서, 훈련 모의 통제지침서, 관찰통제관 운용 지침서 등에 반영해야 하며, 장비 관리, 정비 지원에 있어서는 운영 ILS체계를 정립하여 소대급 마일즈 장비 운용간 발생하는 문제점을 완전히 해소할 수 있도록 해야 한다. 그리고 효율적인 훈련 통제를 위해 전문 통제관이 필수적인데, 예비역을 계약직으로 활용하는 방안도 검토할 수 있다.

결론적으로, 이번 분석을 통해 과학화 훈련체계의 타당성이 객관적이고 합리적으로 입증된 만큼 분석결과를 기초로 개발장비의 범위, 사업관리체계, 보급대상부대에 대한 내용을 보완하면서 효율적인 사업 추진이 되기를 기대한다.

참 고 문 헌

- [1] 국방부, 국방획득관리규정, 훈령 제733호, 2003
- [2] 육군본부, 육군획득관리규정, 2004
- [3] 육군본부, 21세기 자주국방을 위한 지상군 정예화, 2003

- [4] 육군본부, 미래 지상작전 및 전투발전, 2004. 2
- [5] 육군본부, 야전교범 34-2 「교육훈련관리」, 2000
- [6] 국방대학원, AHP기법을 적용한 국방자원배분에 관한 연구, 1996
- [7] 과학기술대학원, 군부대 정신전력 평가를 위한 AHP모델, 2003
- [8] 고려대학원, AHP 기법을 이용한 국방 CALS의 효과적 활용방안에 관한 연구, 2003