

## 구조방정식 모델을 활용한 무인화 기술 친숙성이 지상전력 발전 기대감에 미치는 영향

한 승 조\*, 이 세 호\*\*

### 요 약

제4차 산업혁명과 관련된 기술을 군 전력발전 업무에 적용하는 것은 더는 미룰 수 없는 시대이다. 제4차 산업혁명의 기술이 최종적으로 전력분야에 적용될 대표사례가 무인체계이다. 아직까지 많은 무인체계가 육군에 전력화되지 않은 상태이며, 무인체계에 대한 친숙성을 높이는 것은 미래에 전력발전에 긍정적인 영향을 미칠 것이다. 이를 검증하기 위해서 구조방정식 모델을 이용하여 정량적으로 분석하였다. 연구결과는 무인체계에 대한 친숙성이 높아지면 전력의 각 분야에 대한 활용 가능성이 높아지고, 결국에는 지상전력이 전반적으로 발전할 것이라는 기대감이 상승함을 보여준다. 이러한 연구결과는 군 양성 및 보수교육에 있어서 무인체계 친숙성을 높이는 교육이 강화되어야 한다는 점을 함의하고 있다.

## The Effects of Familiarity with Unmanned Technology on Expectation of Development in Ground Forces through Structural Equation Model

Han Seung Jo\*, Lee Se Ho\*\*

### ABSTRACT

The military is facing an era in which it must take advantage of technologies related with the 4th Industrial Revolution. The representative of the final application of the 4th Industrial Revolution technology is the unmanned system. Many unmanned systems have not yet been harnessed to the army, and it is assumed based on literature studies that improving familiarity with unmanned systems will have a positive effect on force strength in the future. To verify these assumptions, the structural equation model(SEM) was used for quantitative analysis. The results suggest that the increase in familiarity with unmanned systems induces the increase in availability of unmanned systems in each field, which eventually raises the expectation that overall ground force strength will increase. These results imply that the military should reinforce the curriculum that enhances the familiarity of the unmanned system in military education system.

**Key words : Familiarity, Force Strength, Structural Equation Model, Unmanned System**

접수일(2019년 8월 18일), 수정일(1차: 2019년 9월 19일),  
게재확정일(2019년 12월 27일)

\* 국방과학연구소(주저자)

\*\* 충남대학교 경영학과/㈜심네트(교신저자)

## 1. 서 론

제4차 산업혁명(The 4th Industrial Revolution)은 인터넷 중심의 성숙된 제3차 산업혁명 기술들을 기반으로 인공지능, 로봇공학, 빅데이터 등의 기술을 접목하여 초연결·초지능화된 사회를 이루고자 하는 것이 핵심이다[1]. 미국의 제3차 상쇄전략(The 3rd Offset Strategy)은 2015년도에 국방장관이 표명한 것으로 첨단기술을 중심으로 상대국을 압도한다는 개념이며, 제4차 산업혁명과 관련된 로봇이나 인공지능이 핵심적인 역할을 수행한다[2].

이러한 제4차 산업혁명과 제3차 상쇄전략을 바탕으로 우리나라 육군에서도 미래 전력의 변화를 위해 육군본부 예하에 미래혁신 연구센터, 육군교육사령부 예하에 드론봇 연구센터를 신설하여 관련 기술을 연구하고 부대구조 등에 반영하기 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 이러한 산업혁명과 상쇄전략 등은 육군뿐만 아니라 해군·공군에서도 필수적으로 적용하고 대응해야 할 분야로 인식됨에 따라 국방부 차원에서 국방개혁 2.0에 반영되어 전력 및 부대구조를 개혁에 변화를 가져올 것이다.

특히 우리나라 인구 구조상 가용 병력자원이 급속하게 줄어 들 것으로 예상되며, 이는 병력 중심의 전력 구조에서 탈피하여 적은 병력과 무인체계(Unmanned System)를 융합하여 대체하려는 노력을 강화하고 있다. 현재 무인기(UAV)를 중심으로 육군의 대대에서부터 군단급까지 감시정찰용 무인체계인 무인기가 전력화되었거나 개발 중이고, 무인수색차량과 같이 지상에서 운용되는 수색·정찰용 무인체계가 개발되고 있다. 이러한 무인체계는 우선적으로 인력 위주의 전력 공백을 대체할 뿐 아니라 인간이 하기에 위험하거나 어려운 일들을 대체하게 함으로써 인간의 생존성을 보장과, 효율적인 인력운용을 가능하게 하는 역할을 수행한다.

현재와 미래 지상전력에서 무인체계의 중요성은 의심할 여지가 없으며 전력을 개발하고 운용부대에 배치하여 훈련하는 것은 관련 규정과 절차 등에 따라 이루어지고 있다. 하지만 무인체계 관련 정책을 지속적으로 추진하고, 실제 운용부대에 배치된 이후에도 효과적으로 무인체계가 운용하기 위해서는 정책 관련

부서 인원이나 운용부대 사용자가 수용할 수 있는 있어야 하며 관련된 사전 교육이 필요하다. 무인체계에 대한 수용성이 정립되지 않은 상태에서 단순히 물리적인 체계 도입에 관한 정책과 운용은 제한된 예산의 비효율적 사용을 유발할 수도 있고, 불필요한 인력들의 노력을 요구할 수도 있다.

육군 장교들이 필수적으로 이수해야 하는 초군반, 고군반, 합동대 교육과정을 살펴보면, 아직까지 병과와 관련된 기존 장비와 전술·작전 위주의 교육이 대부분이다. 미래 육군을 위해 무인체계에 대한 교육은 외부 전문가 초청을 통해 이루어지는 일회성 교육이 다수이며, 이것도 교육시간이 상당히 적고 평가와 연계되어 있지 않아서 교육생들의 관심이 적은 것이 사실이다.

아직까지 일부 제대에 감시정찰용 무인기가 보급되었으나 대부분의 부대에서는 미운용 중이기 때문에 무인체계가 어느 정도 지상전력에 도움이 되는지는 알 수 없다. 물론 개발 중이거나 개발이 예정된 무인체계에 대해서는 국방 M&S를 통해 제병과 범위에서 사전 무기체계 효과성을 예측해 볼 수 있지만, 이는 무인체계를 실제로 운용하는 운용자 관련 요소가 배제된 분석일 수 있다.

현재 육군 비전 2030에서 제시하고 있는 “한계를 넘어서는 초일류 육군(Hyper-Army)”[1]을 달성하기 위해서는 현재의 인력들이 무인체계를 수용할 수 있는 적극적인 자세가 필요하다. 수용성(Acceptability)을 충족시키기 위해서 제시한 교육기관에서 교육이 이루어져야 한다. 수용성을 위한 교육기관에서의 교육은 무인체계에 대한 거부감을 줄이고, 친밀감을 부여함으로써 지상전력의 발전에 대한 기대를 증대시킬 수 있고, 기대에 부응하기 위한 실질적인 노력으로 이어질 수 있다(정성적 판단).

본 연구에서는 무인체계의 친숙성이 지상전력 발전 기대에 정량적으로 어떠한 영향을 미칠 것인가를 구조방정식 모델(SEM, Structural Equation Model)을 통해 알아보려고 한다. 위에서 제시한 정성적인 판단은 객관적인 검증이 필요한 주장이며, 많은 인원들의 의견을 종합하여 정량적으로 검증함으로써 궁극적으로 교육훈련과 체계에서 무인체계 관련 과목이 확대되어 포함될 수 있을 것이다.

## 2. 선행연구 및 관련 이론

### 2.1 무인체계

국방과학기술용어사전에 의하면 국방분야의 무인체계 혹은 무인전투체계는 무인 장비들을 통합하여 운영하는 시스템을 총칭하는 것으로 무인 항공기, 무인 잠수정, 무인 선박, 무인 지상 센서 등을 말한다[3]. 흔히 사용하는 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)는 무인 항공기의 일부이며, 무인체계(무인전투체계) 전체를 설명할 때에는 US(Unmanned System)가 적절하다.

무인체계는 궁극적으로 사용자가 운용하기 때문에 체계(System)를 정의할 때에는 장비 외에도 이를 운용하는 사용자(Operator)를 반드시 고려하여야 한다(무인체계 장비 + 인간). 인간의 개입이 없는 무인체계는 현재 과학수준을 넘어서며 아직까지 미국 등 선진국에서도 인간의 개입이 없는 완벽한 무인체계는 기술적으로나 윤리적으로 완성단계에 이르지 못하고 있다.

무인체계의 구분은 체계가 적용하고 있는 자율화(Autonomy) 수준에 따라 구분된다. 자율화는 장비와 이를 운용하는 사용자의 관계에 따라 정립되며, 체계 전체에서 사용자의 개입정도(Control Level)에 따라 Operator in the loop, Human on the loop, Operator out of the loop로 구분한다[2]. 여기서 루프(Loop)는 무기체계가 작동되는 시작부터 끝까지의 과정이며, 일반적으로 Observation(탐지) → Orientation(지향) → Decision(결정) → Action(실행)을 말하며 줄여서 OODA 과정이라고 한다. 인간의 개입은 결정 과정에만 이루어지지 않고, 모든 과정에서 발생한다.

첫째, Operator in the loop는 사용자가 무기체계의 전 과정에 개입하는 것으로, 장비 자체에서는 스스로 판단하는 능력이 존재하지 않는다. 일반인들이 취미로 사용하는 소형 드론이 이에 해당하며, 육군에서도 도입한 대대, 사단급 무인기도 이 범주에 포함된다.

둘째, Operator on the loop는 장비가 대부분의 과정을 수행하지만, 장비에 의한 처리과정의 오류는 인간이 확인하고 결정하는 것을 말한다. 해군 함정의 Goal Keeper나 Phalax 등의 근접방어체계(CIWS,

Close-In Weapon System)가 이에 해당한다. 즉, 고속으로 함정으로 비행하여 오는 미사일을 인간이 개입하여 OODA 전 과정을 확인한다면 장비가 대응해야 할 시간이 줄어들고, 이로 인해 함정의 적기 대응 시기를 놓칠 수가 있다.

셋째, Operator out of the loop는 체계 내에서 인간의 개입이 전혀 없는 것으로 아직까지 미국 등에서도 개발된 바가 없다. 예를 들어 개발된다면 영화의 터미네이터와 같이 스스로 판단하고 행동하는 로봇이나 사이보그 등이 해당될 수 있다.

이러한 구분은 인간의 개입이 어느 정도인지 모호한 단점이 있다. 따라서 이를 일정부분 수치화한 것이 무인체계에서의 자율화 수준(ALFUS, Autonomy Levels For Unmanned System)이다. ALFUS는 0~10의 수준으로 구분되며, ALFUS 0은 Operator in the loop에 대응되고 인간의 개입이 95% 이상이다[2,4]. ALFUS 10은 Operator out of the loop에 해당되며 인간의 개입이 5% 미만일 경우이다. 인간의 개입이 5~95% 수준일 경우 Operator on the loop로 본다. 여기서 인간의 개입을 %로 측정하고 구분하는 것이 제한사항으로 남아 있다.

### 2.2 체계 친숙성과 발전 기대감 관련 모델

어떤 대상에 대한 잦은 접촉으로 인한 거부감이 낮아진 상태를 친숙성(Familiarity)이라고 하며, 친숙해진 대상은 인간의 뇌 속에서 정보처리과정 상 낮은 대상에 비해 인지적으로 편안함이나 익숙함을 준다[5]. 인지적 관점에서 체계에 대한 친숙성은 선택 등에서 불확실성을 감소시켜 호의적인 행동이나 긍정적인 기대감을 높게 하는 효과가 있다[6].

친숙성은 대상에 대한 수용성(Acceptability)과 관련이 깊으며, 대상에 대한 수용성은 친숙성과 양의 상관관계에 있다고 한다[7]. 수용성은 환경변화에 따른 새로운 문화나 대상, 혹은 가치가 있다고 생각되는 것들을 흡수하여 새로운 가치를 창출하는 과정이나 조직원들의 태도로 설명된다[8]. 즉, 대상에 대한 친숙성이 높으면 대상을 조직이나 개인에게 긍정적으로 받아들이는 정도가 높아질 수 있고, 이는 조직의 발전적인 모습에 대한 기대가 높아진다.

교육기관에서의 교육은 교육생들이 실제 업무나 체

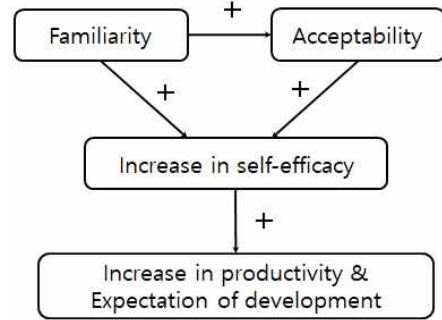
계와 관련하여 업무를 수행하기 이전에 친숙성과 수용성을 높이고, 상대적으로 거부감을 줄이는 과정도 중요한 목표 중 하나이다. 일반의 민간사회에서의 교육뿐만 아니라 군 관련 교육훈련도 동일한 목표를 지니고 있다.

또한 자기 효능감(Self-Efficacy)은 친숙성 및 수용성과 밀접한 관계를 지닌다. 자기 효능감은 주어진 일을 수행함에 있어서 수월하게 할 수 있다는 자신에 대한 믿음이며, 자기 효능감에 영향을 주는 요소들이 다수 존재하지만 본인의 준비(Self Preparation) 정도 또한 중요한 것으로 알려져 있다[9]. 개인별 준비는 학습을 통한 대상에 대한 친숙성과 수용성을 사전에 높이는 과정이며, 친숙성과 수용성이 높아지면 자기 효능감이 증대된다.

자기 효능감은 조직의 생산성(혹은 발전)과 어떻게 연관되어 지는 다음과 같은 기존 연구에서 살펴보듯이 양의 상관관계(Positive Correlation)를 지니고 있다. 조직의 발전과 직접적인 연관이 있는 생산성은 단순히 물질적인 생산량의 증가를 의미 한다기 보다는 조직에 속한 인간과의 관계까지 확대시킨 개념으로 이해해야 한다. Giraud의 연구(1955)에 의하면 일반적인 생산과 활동이 결합보다는 생산과 인간성의 결합이라고 제시한 바 있다[10]. 손병덕의 연구(2017)에서는 조직원의 자기 효능감은 조직문화와 업무에 대한 몰입도를 증가시켜 결과적으로는 조직의 생산성을 증대시킴으로써 조직의 질적/양적 발전이 가능함을 통계적으로 분석한 바 있다[11]. 라희문의 연구(2016)에서도 자기 효능감은 직무만족을 높이고, 조직의 몰입도를 높임으로써 조직성과에 긍정적인 기능을 수행한다고 모델로 제시하였다[12].

이러한 연구결과를 통해 (Figure 1)과 같이 대상에 대한 친숙성이 조직의 발전 기대감에 미치는 영향을 설명하는 모델을 구성할 수 있다. 모델에서 보는 바와 같이 대상이나 조직에 대한 친숙감이 높아질수록 조직의 생산성이나 발전에 대한 기대감이 높아진다고 개념적으로 도출할 수 있다. 이를 무인화 기술과 관련하여 본다면, 조직원의 무인화 기술에 대한 친숙도가 높아질수록 이를 쉽게 수용할 수 있으며, 익숙한 대상에 대한 운용은 자기 효능감을 높일 가능성이 높고, 결과적으로 지상 전력의 발전의 기대감이 높아질 수

있음을 가정해 볼 수 있다.



(Figure 1) Model explaining the relationship between familiarity and expectation of development

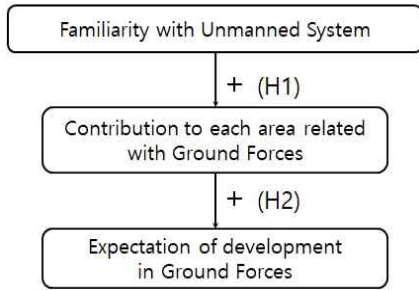
### 3. 구조방정식 모델을 활용한 정량적 분석

구조방정식 모델은 설문 등을 통해 획득한 자료를 바탕으로 여러 변수(Variable)들 간의 인과관계를 설명할 수 있는 통계적 방법 중의 하나이다. 일반적으로 독립변수, 매개변수, 종속변수는 잠재변수(Latent Variable)로 지정되고, 잠재변수는 측정할 수 있는 다수의 관측변수(Observed Variable)들로 그 특성을 대표한다. 관측변수는 통계모델의 특성상 정량적인 수치로 표현되며, 주로 5점 척도법이나 7점 척도법의 수치가 모델에 입력된다.

연구하고자 하는 주제를 정의한 후, 이를 다수의 잠재변수 및 관측변수들 사이의 관계를 시각적으로 구성하는 경로도를 작성하고, 데이터를 입력하여 통계적인 결과로 제시하는 SW는 주로 LISREL이나 AMOS가 많이 사용되고 있다. 구조방정식 모델을 적용할 경우 모수를 추정하는 기법에는 여러 가지가 있지만, 다변량 정규성(Multi-variate Normality)을 가정하여 최대 우도법(Maximum Likelihood)이 널리 사용된다[7,13]. 본 연구에서도 AMOS Ver. 21을 이용하였고, 최대 우도법을 적용하였다.

본 연구에서는 (Figure 1)에서의 대상에 대한 친숙성(혹은 수용성)이 조직에 대한 발전 기대감에 긍정적으로 영향을 주는가를 조사하였다. 친숙성 및 발전 기

대감은 대상을 직접적으로 경험하지 않고도 측정 혹은 추정이 가능하지만 자기 효능감은 직접 경험하지 않고 어느 정도 높아질 것임을 측정하기 어렵다. 대신 Figure 2에서와 같이 매개변수로써 분야별 기여 가능성을 추가하여 분석이 이루어질 수 있으며 본 연구에서는 이를 적용하였다.



(Figure 2) Model built in this research

검증하고자 하는 가설 1은 무인체계에 대한 친숙도가 높으면 지상전력 관련 분야에 무인체계가 기여할 가능성이 높아진다는 것이며, 가설 2는 지상전력 관련 분야에 무인체계 기여 가능성이 높아지면 궁극적으로 지상전력 발전 전체가 높아질 것이라는 기대감이 상승하다는 것이다.

(Figure 2)에 제시된 모델을 검증하기 위해서 합동군사대학교에서 재학 중인 육군 중령과 소령장교를 대상으로 설문조사를 실시하였다. 총 120명의 남성 장교들이 선정되었고, 이 중에서 결측치가 존재하는 6개의 자료를 제외하고 최종 114명의 의견이 통계적으로 분석되었다. 설문에 참여한 인원의 평균 나이는 40.72세(S.D.± 1.63), 군 경력 평균 년수는 18.32년(S.D. ± 1.40)로 분석되었다.

(Figure 2)의 3개 잠재변수는 <Table 1>에서와 같이 다수의 관측변수(5점 척도법)로 측정되었다. 구조방정식은 기본적으로 관측변수들이 정규분포를 따른다는 가정 하에 분석이 진행되었기 때문에, 관측변수들의 정규성(Normality)을 확인할 필요가 있다. 본 연구는 왜도(Skewness)와 첨도(Kurtosis) 자료를 분석하였다. 왜도 측면에서 각 관측변수의 통계량은 유의수준 0.05에서 ±1.965 범위 내에 있었으며, 첨도

측면에서 관측변수 통계량이 -1.34 ~ -0.20 범위로 기준 범위 내에 존재함을 확인하였다. 또한 잠재변수 내의 각 관측변수들 간의 상관관계가 존재해야 하기 때문에 Pearson 상관계수를 <Table 2>와 같이 분석하였고, 결과는 유의수준 0.05 수준에서 모두 유의하였다.

<Table 1> Variables and Scores

Latent Var.	Observed Var.	Average	S.D.
Familiarity with unmanned system(A)	Low rejection to unmanned system(Aa)	3.20	0.95
	Usual interest in unmanned system(Ab)	3.58	0.98
	Intension of direct operation with unmanned system(Ac)	3.59	1.05
Contribution to each area related with ground forces(B)	Contribution to surveillance&reconnaissance area(Ba)	3.70	1.08
	Contribution to fire area(Bb)	3.56	1.06
	Contribution to logistics area(Bc)	3.44	1.06
	Contribution to dealing with dangerous objects or patents(Bd)	3.69	1.08
Expectation of development in ground forces(C)	Increases in combat victory(Ca)	3.67	1.02
	Decrease in the number of soldiers(Cb)	3.65	0.96
	Increase in organization operation efficiency(Cc)	3.53	0.98

<Table 2> Correlation of observed variables

-	Aa	Ab	Ac	Ba	Bb	Bc	Bd	Ca	Cb	Cc
Aa	1	.40	.51	.53	.43	.51	.54	.43	.39	.33
Ab	-	1	.84	.68	.72	.66	.76	.67	.67	.70
Ac	-	-	1	.75	.70	.73	.80	.78	.68	.66
Ba	-	-	-	1	.76	.70	.78	.83	.62	.64
Bb	-	-	-	-	1	.70	.75	.67	.68	.72
Bc	-	-	-	-	-	1	.79	.65	.70	.61
Bd	-	-	-	-	-	-	1	.76	.71	.71
Ca	-	-	-	-	-	-	-	1	.67	.64
Cb	-	-	-	-	-	-	-	-	1	.71
Cc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

\* Grey cell : statistically significant (a =0.05)

<Table 3>은 구성된 구조방정식 모델을 AMOS SW에서 실행한 결과를 나타낸다. 실행된 모델의 모델 적합도(Model Fit)를 살펴보면,  $\chi^2 = 88.94(df = 33)$ , CFI = 0.95, TLI = 0.93, RMSEA = 0.12로 나타났다기 때문에 모델 적합도는 전체적으로 양호하였다. 모델의 타당도평가는 CR(Composite Reliability)와 평균분산추출(AVE, Average Variance Extracted)을 이용하며, CR이 0.7 이상이고 AVE가 0.5 이상인 모델의 경우 타당성이 있다고 판단한다. <Table 4>는 잠재변수별로 CR과 AVE를 종합한 것으로 기준 이상의 결과를 나타내었기 때문에 모델의 타당성을 보유했다고 볼 수 있다.

<Table 3> Analysis Results of Estimate Model

Latent Var.	Observed Var.	Estimate	S.E.	C.R.
A	Aa	1.00	-	-
	Ab	1.69	0.27	6.18
	Ac	1.94	0.31	6.33
B	Ba	1.00	-	-
	Bb	0.95	0.80	12.06
	Bc	0.93	0.08	11.65
	Bd	1.05	0.07	14.14
C	Ca	1.00	-	-
	Cb	0.88	0.08	10.56
	Cc	0.89	0.09	10.42

<Table 4> Model Validity

Latent Var.	CR	AVE	Result
A	0.84	0.65	Valid
B	0.92	0.75	
C	0.86	0.67	

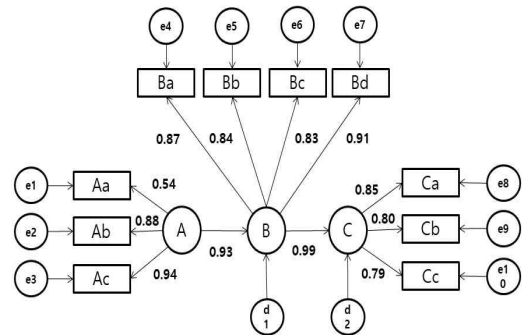
(Figure 2)에서 제시한 가설에 대한 검증은 <Table 5>에서와 같이 무인체계에 대한 친숙성은 전력발전 분야에 기여 가능성이 높다(H1). 또한 전력발전 분야에 기여 가능성은 전체적인 지상전력발전에 대한 기대감을 높인다(H2)고 본 모델의 분석을 통해

결론지을 수 있다.

<Table 5> Results of Hypotheses Test

Hypothesis	Estimates	S.E.	C.R.	P	Result
H1	1.72	0.29	6.00	0.00	Accepted
H2	0.91	0.08	12.03	0.00	Accepted

(Figure 3)은 최종적인 경로모형을 제시하고 있으며, 무인체계에 대한 친숙성이 높아질수록 전력발전 분야에 대한 발전과 궁극적으로 지상 전력발전의 기대감이 높아지는 경향을 보여주고 있다.



(Figure 3) Final Model

#### 4. 결론 및 제언

육군 장교의 경우 초급장교로 임관 이후, 초등군사반(OBC) 및 고등군사반(OAC) 교육을 위관장교 시기에, 이후 소령 시기에는 합동군사대학교에서 정규과정(48주)이나 기본과정(24주)을 필수적으로 이수하여야 한다. 초등군사반이나 고등군사반은 각 병과학교에서 수업이 진행되고, 초급지휘관(소대장, 중대장) 수행에 대비하여 병과전술 및 장비 숙달 등의 커리큘럼 중심으로 교과가 편성되어 있다. 합동군사대학교는 병과를 벗어나 모든 병과장교가 공통적으로 수행해야 할 고급장교로서 갖추어야 할 전략적·전술적 수준의 군사작전, 군사력 건설에 대한 기획 등을 교육한다. 공식적인 교육목표가 합동성과 연계한 국방정책 및 합동기획 체계 이해, 합동·연합작전 수행능력 구비, 작전

술 제대 직무 수행능력 구비, 전술제대 지휘관 및 참모 육성으로 명시되어 있으며, 교육편성은 (Figure 4)에서와 같다[14].

하지만 군사작전 및 전략이 군사력 건설분야보다 상대적으로 많은 교육과정으로 편성되어 있으며, 군사력 건설분야에서도 무인체계에 대한 과목이 편성되어 있지 않다. 다만, 외부 전문가 초청 강의 등의 형태로 한정된 시간 동안의 소개교육이 전부이다.

구분	기간	내 용
공통	2주	- 정선교육 : 근원대사태 대한 올바른 이해 및 군인정신 함양 - 보안, 방위안사고 예방 등 공통교육을 통한 기본소양 함양
각 포교육	31.6주	- 각 포 작전 및 기술 숙달을 위한 교육 : 공군 전문화 교육 - 미군작전(5주) : 작전 교과, 무기체계, 작전계획에 대한 심도있는 이해 - 국외 현지교육(19주) : 외국군 군사교육 기관 및 우호 기관 방문 - 각 포정별 합동교육 후 자군 교육 실시
합동성교육	14.4주	- 합동성 교육(30주) 합동성 개념, 합동전장사 등 통사의 관점 육성 - 합동전력 및 전력(2.5주) : 작전분야 실무 수행 능력 부여, 이해수준 - 합동 및 연합 작전(5주) : 합동정보, 작전계획 수립/시행 절차 숙달 - 합동연수(3주) : 각 포 작전사 및 전술제대 부대 현장 방문 - UFG, 합동연정통합실습(5주) : 실무와 연계한 종합 상황조치 능력 부여

(Figure 4) Courses in Joint Forces Military University(R.O.K)

육군 장교의 경력 특성상 무인체계를 접하지 않는 부대에서 근무를 하다가 이를 다루는 정책부서에서 근무할 수 있는 경우가 많기 때문에 무인체계에 대한 친숙성이 없는 상태에서 정책을 수립하고, 예산을 편성하며, 전력화하는 업무를 수행해야 하는 경우도 발생한다. 따라서 초등군사반이나 고등군사반에서는 각 병과장교 육성의 취지에 맞게 무인체계 교과를 편성하기 어렵다고 하더라도, 고급간부로써 처음이자 마지막으로 정규교육을 받아야 하는 합동군사대학교에서는 무인체계에 대한 이론과 국내외 기술동향 등은 교육이 이루어지는 것이 육군이 현재 추구하고 있는 미래 비전에 부합된다고 볼 수 있다.

또한, 짧은 교육시간에 무인체계의 지상전력발전 효과성을 중심으로 교육이 이루어져야 하겠지만, 이에 따른 제한사항도 고려되어야 한다. 무인체계는 통합적인(복합) 시스템(System of Systems)이 갖추어져야 하지만 그 기능이 정상적으로 발휘될 수 있다. 하지만 무인체계에 대한 이해가 부족한 정책관련 인원들은 최종적으로 운용되는 플랫폼에 한정된 업무를 수행할 수 있다. 예를 들어 현재의 사단급 무인기의 경우 공중에서의 UAV(Vehicle)가 전체 시스템인 것으로 오해하는 경우가 종종 있다. 하지만 UAV 시스템은 보이는 Vehicle뿐만 아니라, 지상에서 이를 통제하는 통

제시스템, Vehicle과 통제시스템과의 통신이 가능하게 하는 지상 통신장비, 운용자, 지상에서의 시설과 수리부속 및 정비공구 등 다양한 구성요소가 존재한다.

제한사항으로써 무인체계가 완전히 인간의 역할을 대신할 수는 없음을 명확하게 인식시켜야 한다. 앞서 무인체계와 자율화를 설명하는 부분에서도 언급된 바와 같이 과학기술이 발전하더라도 영화에서나 접할 수 있는 ALFUS 10의 Operator out of the loop는 현실적으로 거의 불가능하다.

마지막으로 로봇 윤리(Robot Ethics) 및 군사 외적인 사용에 대한 위험성 연관된 문제도 교육에 포함시키는 것이 권장된다. 무인체계는 기존의 재래식 무기체계와는 다르게 운용자의 운용이 상대적으로 줄어든 상태에서 장비 및 SW에 의한 자율성이 높아진 특성을 지닌다. 따라서 오류 및 오발에 의한 사고가 발생할 때는 운용자가 일정부분 책임을 회피할 수 있고, 이를 악의적으로 활용이 가능할 수도 있다[2]. 또한 무인체계에서 적용하고 있는 기술이나 부품은 이미 군 외 민간분야에서 일반적으로 적용되고 있고 입수가 가능한 특성이 있다. 따라서 군인이 아닌 민간인이나 민간단체 등에서 테러 등의 군사 외적인 사용도 충분히 가능한 시나리오이다.

### 참고문헌

- [1] Song, Ha Hyun, "WMD Threats of 4th Industrial Revolutthin and Direction of Counterpower Development", *Military Research and Development*, Vol. 12, No. 2, 2018, pp. 85-113.
- [2] Han, Seung Jo · Shin, Jin, "Military Issues to Overcome in the 4th Industrial Revolution and the 3rd Offset Strategy", *Convergence Security Journal*, Vol. 19, No. 1, 2019, pp. 145-152.
- [3] Defense Agency for Technology and Quality, National Defense Science and Technology Vocabulary, Seoul: DATQ, 2011.
- [4] Kim, Hee Young · Kang, Hungku, "Autonomy levels and opeation of unmanned system", *Proceedings of KIMST*, 2015, pp. 1476-1477.

- [5] Kim, Kyung Jin · Kim, Kyungmin, "The Backfire Effect of Familiarity", *Journal of Consumer Studies*, Vol. 25, No. 3, 2014, pp. 117-140.
- [6] Lee, Kookyong, " Effects of Online Product Reviews Attributes and Site Familiarity on Consumers Loyalty in Online Product Searching Site", *The Journal of Society for e-Business Studies*, Vol. 15, No. 1, 2010, pp. 17-37.
- [7] Han, Seung Jo, "(A) study on effects of multi-cultural acceptability on awareness of unification using structural equation model", *Journal of Digital Convergence*, 2017, pp. 1-7.
- [8] Jun, Jae Gyun · Park, Hyeon Suk, "A Study on Effect of Justice of Public Officials for Total Payroll Costs System on Organizational Performance-Focus on Moderate Effect of Receptivity", *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, Vol. 8, No. 3, 2013, pp. 189-204.
- [9] Kim, Min Young, "A Study on the Effects of Training and Individual and Organizational Transfer Training: The Case of the National Human Resource Development Institute in Korea", *Korean Public Personnel Administration Review*, Vol. 17, No. 1, 2018, pp. 103-139.
- [10] Giraud. R. "France's economic situation", *Yale French Studies*. Vol. 15, 1955, pp. 89-98.
- [11] Sohn, Byung Duck, "A Study on Effects of Self-Efficacy in the Productivity of Married Immigrant", *Proceedings of The Korean Association For Policy Analysis and Evaluation*, 2017, pp. 217-239.
- [12] Ra, Hui Mun, "Effect of Self-Efficacy on Job Attitude and Job Performance", *Public Policy Review*, Vol. 30, No. 2, 2016, pp. 1-23.
- [13] Bae, Y. K. · Chung, J. H., "Anlaysis on comparison of highway accident severity

between weekday and weekend using structural equation model", *Korean Society of Civil Engineering*, Vol. 33, No. 6, 2013, pp. 2483-2491.

- [14] Joint Forces Military University(R.O.K), <http://jfm.mnd.go.kr> (Accessed on 2019. 7. 14)

## 〔 저 자 소 개 〕



한 승 조 (Seung Jo Han)  
 1998년 2월 학사  
 2002년 2월 공학 석사  
 2002년 2월 경영학 석사  
 2013년 2월 공학 박사  
 2019년 8월 군사학 박사  
 email : seungjo1651@add.re.kr



이 세 호 (Se Ho Lee)  
 2005년 2월 학사  
 2017년 2월 공학석사  
 2017년 3월 ~ 경영학 박사과정  
 email : reonardo111@naver.com