

## 효과적인 인지전 수행을 위한 HCI기술 활용 연구

심재광<sup>1</sup>, 윤영삼<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>우석대학교 군사안보학과, <sup>2</sup>육군사관학교 전자공학과

### A Study on Implementing Effective Cognitive Warfare through HCI Technology

Jekwang Shim<sup>1</sup>, Youngsam Yoon<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Military Security, Woosuk University

<sup>2</sup>Department of Electrical Engineering, Korea Military Academy

**요약** 이 글의 목적은 전쟁의 새로운 영역으로 부상하고 있는 인지전(Cognitive Warfare)을 4차 산업혁명 시대의 혁신적인 기술 중 하나인 HCI(Human Computer Interaction) 기술과 융합하여 인지전을 효율적으로 수행하는 방법을 제시하는 것이다. 이를 위해 먼저 우리는 인지전에 대한 개념적 분석을 통해 인지전의 특성과 기존 전쟁과의 차이점을 살펴볼 것이고 앞으로 다가올 미래전에서 왜 인지전이 필요한지에 대해 살펴볼 것이다. 이어서 미래전에서 대용량의 데이터를 다루는 컴퓨터와 인간과의 상호관계를 향상하려는 HCI 기술이 인간의 사고를 전쟁의 영역으로 분류하는 인지전에서 필요한 이유를 알아보겠다. 또한, 인지전을 효과적으로 수행하기 위해 인간의 사고가 인공지능과 융합하여 합리적인 의사결정을 내릴 수 있게 하는 HCI 기술에 대하여 살펴보고 마지막으로 HCI 기술을 인지전에 적용하기 위해 갖는 제한사항 등을 보겠다. 4차 산업혁명시대의 미래 인지전에서는 인지 우위가 전쟁의 승패를 결정하는 필수 요소들 중 하나라 볼 수 있는데, 이때 인지전에 HCI 기술이 효과적으로 활용된다면 군의 전략적 인지전 수행 능력이 한층 강화될 수 있을 것이라 생각한다.

**Abstract** The purpose of this text is to propose methods for efficiently conducting cognitive warfare, which is emerging as a new warfare domain, by integrating human-computer interaction (HCI) technology. HCI is an innovative Fourth Industrial Revolution technology that enhances interactions between humans and computers handling large volumes of data. To achieve this, we first examine the characteristics of cognitive warfare and the differences from traditional warfare through conceptual analysis. We then explore why HCI technology is necessary for classifying human thinking in the realm of cognitive warfare. Furthermore, we investigate how human thinking combined with artificial intelligence through HCI technology enables rational decision-making to effectively conduct cognitive warfare. Finally, we discuss limitations in applying HCI technology to cognitive warfare. In future cognitive warfare, when cognitive superiority is expected to be a crucial determinant of victory, we anticipate that HCI technology will be effectively utilized to enhance strategic capabilities.

**Keywords** : Cognitive Warfare, HCI, Artificial Intelligence, Fourth Industrial Revolution, Brain Chip

본 논문은 우석대학교 2024년도 논문게재지원비 지원을 받아 연구되었음.

\*Corresponding Author : Youngsam Yoon(Korea Military Academy)

email : yyoon4@gmail.com

Received May 23, 2024

Revised June 17, 2024

Accepted August 2, 2024

Published August 31, 2024

## 1. 서론

미래 전쟁에서 새로운 영역으로 부상하고 있는 인지전(Cognitive Warfare)은 인간의 인지 과정에 다양한 방식으로 영향을 끼쳐 상대국의 국민이나 의사결정권자들의 인지 오류를 유발함으로써 전쟁에서 유리한 국면을 점령할 수 있도록 만들고자 하는 일련의 행위들이라 할 수 있다. 또한, 인지전은 전통적인 물리적 전투와 다르게 인간의 인지 과정에 영향을 미쳐 상대국의 국민, 군인, 의사결정권자의 판단과 행동을 조작하여 전쟁 등에서 자국에 유리한 상황을 만드는 전략적 접근방법이다. 이러한 인지전은 과거에도 존재하였는데 중국의 손자병법에 있는 적의 심리를 이용하여 전투 없이 승리를 거두는 전략, 2차 세계대전 동안 선전방송, 전단 살포 등을 통한 혼란 유도, 미·소 냉전 시대에 서로의 이념을 공격한 것 선전전 등이 있었다. 이러한 인지전은 현대에 와서 새롭게 조명을 받았는데 이는 대표적으로 2016년 러시아의 미국 대선개입 의혹사건으로 러시아가 자국의 상황에 유리한 여건을 조성하기 위해 다양한 수단과 방법을 사용하여 미국 대선에 개입한 의혹이 제기된 사건으로 사실 여부와 관계없이 이러한 시도가 실제 가능한 부분이고 그 파급효과도 매우 큰 부분이었다[1]. 또한, 2021년 이스라엘-팔레스타인 전쟁을 보더라도 이스라엘군은 하마스를 상대로 정밀타격으로 인한 하마스의 물리적 타격 영상 및 하마스의 오폭 등을 SNS 등을 통해 공유함으로써 하마스에게는 심리적 공포를 전 세계에는 이스라엘의 군사적 정당성을 제시하였다[2].

이러한 인지전은 4차 산업혁명 시대에 들어서 HCI 개념과 융합하여 더욱 효율적이고 성공적인 수행이 가능할 수 있다. 따라서 이 글에서는 먼저 인지전에 대한 개념을 살펴보고 미래 전쟁에서 인지전이 핵심적인 요소 중의 하나인 이유를 살펴볼 것이다. 그리고 미래전에서 대용량의 데이터를 다루는 컴퓨터와 인간과의 상호관계를 향상하려는 HCI 기술이 인간의 사고를 전쟁의 영역으로 분류하는 인지전에서 필요한 이유와 인지전을 효과적으로 수행하기 위해 인간의 사고가 인공지능과 융합하여 합리적인 의사결정을 내릴 수 있게 하는 HCI 기술에 대하여 살펴보고 마지막으로 HCI 기술을 인지전에 적용하기 위해 갖는 제한사항 등을 보겠다.

## 2. 관련 연구

### 2.1 인지전의 개념

인지전에 대해서는 많은 학자들이 다양한 정의를 제시하고 있다. 이렇게 학자들이 각기 다른 정의를 제시하고 있다는 것은 아직, 인지전에 대한 통일 되고 확정적인 개념이 존재하지 않는다는 것을 보여준다. 따라서 인지전의 개념에 대해서 살펴보기 위해서는 다양한 견해를 두루 살펴볼 필요가 있을 것이다. 2020년 나토의 인지전에 대한 연구보고서에서는 ‘인지전’을 “대중 및 정부 정책에 영향을 미치려는 목적으로, 또는 정부의 행동 및 제도를 불안정화하는 것을 목적으로 외부 주체가 여론을 무기화하는 것”이라고 정의하고 있다. 또한 프랑스의 심리학자 클라베리와 클뤼젤은 ‘인지전’을 “상대방의 인지과정을 변화시키고 정신적 편견이나 반사적 사고등을 이용해 사고 왜곡을 유발하고 이를 통해 의사결정에 영향을 미쳐 행동을 방해함으로써 개인 및 집단적 수준 모두에 부정적 영향을 끼치는 전쟁”으로 정의했다.[3]

이러한 정의들로 보았을 때 ‘인지전’이란 가장 기본적으로 인간의 ‘인지’에 어떤 방식으로든 영향을 미치고자 하는 시도임을 알 수 있다. 그렇다면 우리가 무엇을 ‘인지’한다는 것은 무슨 뜻일까? 전통적으로 인지는 ‘어떤 사물을 인정하여 안다’는 의미로 사용되어 왔다. 이러한 인지의 개념은 오늘날 심리학자들에 의해 어떤 자극을 수용하고 수용된 자극을 저장하였다가 필요할 때 꺼내어 사용하는 일련의 정신적 과정을 의미하는 것으로 주로 쓰인다. 이렇게 인지가 어떤 자극을 수용-저장-인출하는 일련의 정신적 과정을 의미한다면, 인지전은 ‘두뇌가 어떤 자극을 수용하여 저장하고 필요할 때 꺼내어 사용하는 과정에 영향을 미침으로써 최종적으로 적국의 의사결정권자들이 어떠한 결정을 내리는 과정에 영향력을 행사하여 전쟁 혹은 전투를 아군에게 유리한 국면으로 이끌어 나아가고자 하는 일련의 행위’들로 정의할 수 있을 것이다.

### 2.2 미래전에서 인지전의 필요성

앞으로의 전쟁은 어떤 모습일까? 많은 전문가나 학자들이 미래전의 양상에 대해 전망하고 예상되는 모습을 제시하고 있다. 이렇게 다양한 의견들을 살펴보다 보면 공통적으로 이야기하는 것들이 있다. 특히, 여러 전문가나 학자들이 미래에는 전장 영역이 지금보다 훨씬 더 넓은 범위로 확장될 것이라 예견하고 있다. 실제로 전장 영역은 지상, 해상, 공중을 기반으로 우주와 사이버·전자기 영역으로 확장되고 있으며 미래에는 전쟁을 수행하는 사람의 인지 영역까지 포함될 전망이다 [4]. 이러한 추이는 현재 진행 중인 러시아-우크라이나 전쟁을 살펴보면 더

욱 확실히 알 수 있다. 지난 2022년 2월 24일 푸틴의 특별군사작전 개시 명령 선포 후 러시아는 우크라이나를 침공했다. 대부분의 사람들이 러시아가 압도적인 재래식 전력 및 비군사적 수단을 동원해 단시간에 수도 키이우를 함락할 것이라고 예상했다. 그러나 우크라이나 및 서방에서는 적극적인 인지전을 통해 러시아의 우크라이나 침공이 푸틴의 불순한 정치적 기도이며, 러시아와 우크라이나가 푸틴의 주장처럼 한민족이 아니라 각기 다른 정치적, 사회적, 문화적 존재임을 강조하였다. 이를 통해 우크라이나 자국민들뿐만 아니라 서방 세계의 여론을 러시아를 침략국으로 그리고 우크라이나를 선의의 피해자로 인식하게 만들으로써 전 세계적으로 우크라이나에 대한 경제적, 군사적 지원을 이끌어내고 러시아를 고립시키는데 어느 정도 성과를 거두었다고 볼 수 있을 것이다. 이러한 인지전이 어느 정도 성과를 거두었기에 아직까지 우크라이나가 러시아의 침공에 저항하며 버티고 있을 수 있는 것이라 보아도 지나친 것은 아닐 것이다.

미래전에서 전쟁의 승패는 과거와 달리 물리적 파괴를 통한 전투력 상실에 의해 결정되지 않을 가능성이 높다. 러시아와 우크라이나 전을 통해서도 알 수 있듯이 앞으로의 전쟁은 적국의 전투 의지를 완전히 말살시킴으로써 종결될 것이다. 적국이 아직 전투 의지를 가지고 있는 한 어떤 형태든지 전쟁은 지속될 가능성이 높다. 아무리 많은 물리적 피해를 준다고 한들 상대국이 전투 의지를 가지고 있다면 게릴라전이나 테러와 같은 다양한 형태의 전쟁이 지속될 것이다. 따라서 앞으로의 전쟁에서 상대국의 전투 의지를 완전히 말살하는 것은 물리적 전투력을 파괴하는 것만큼 혹은 그 이상 중요한 부분이 될 것이다. 이러한 측면에서 인지전과 같은 정신전력과 관련된 전쟁 수행방식에 대한 중요성이 갈수록 높아지고 있는 것이 현실이다. 사이버 선전, 가짜 뉴스, 여론 조작 등 다양한 방식을 통해 상대국의 국민이나 주요 의사결정권자들의 인지 과정에 오류가 생길 수 있도록 만드는 것은 주요 보급시설이나 무기 생산시설 혹은 주요 전투력 밀집 지역을 타격하는 것 이상의 효과를 거둘 수 있을 것이다. 또한, 궁극적으로 적국의 자신감을 떨어뜨리고 패배의식을 만연시킴으로써 전투 수행 의지를 꺾을 수 있다면 진정한 의미에서 승리를 거두는데 한 발자국 다가갈 수 있게 될 것이다. 그리고 이것이 앞으로의 전쟁에서 인지전이 반드시 필요한 이유들 중 하나일 것이다.

이렇게 앞으로의 전쟁에서 인지전은 핵심적인 요소들 중에 하나가 될 것이고, 눈부시게 빠른 속도로 발전하고 있는 과학기술과 이를 바탕으로 한 4차 산업혁명과 더불어

어 급속한 기술적 발전을 이루게 될 것이다. 초연결 시대로 대표되는 4차 산업혁명 시대에는 SNS 등 다양한 통로를 통해 사이버 선전, 가짜 뉴스, 여론 조작 등이 더욱 용이해질 것이고 높은 효과를 나타낼 수 있을 것이다. 따라서 앞으로 발전할 다양한 최첨단 기술들은 인지전과 아주 밀접한 관계를 가지게 될 것인데, 특히 모든 것이 컴퓨터 기반의 최첨단 체계로 발전할 미래에는 인간과 컴퓨터 간의 상호작용(HCI)을 기반으로 한 인지전 수행은 인지전의 성공적이고 효과적인 수행과 매우 밀접한 관계를 가지고 있다. 따라서 다음 장에서는 이러한 HCI와 인지전의 관계에 대해서 살펴보도록 하겠다.

### 3. 인지전과 HCI

#### 3.1 HCI 개념 및 배경

인간-컴퓨터 상호작용(HCI)은 사람이 컴퓨터 시스템을 이용해 업무를 수행하는 과정에서 편리하고 만족할 만한 감성을 느끼게 하는 인간과 컴퓨터 사이의 상호작용을 연구하는 분야를 말하며 단어 자체에서 드러나듯 인간을 이해하기 위한 인문적이고 철학적인 접근에서부터 공학적인 사고까지 두루 갖춰야 하는 분야이다[5]. 이는 BCI(Brain-Computer Interface)의 확장된 개념으로 컴퓨터 과학뿐 아니라 인지과학, 심리학, 디자인 등 다양한 분야를 포함하며 어떻게 하면 인간이 대용량의 정보를 다루는 컴퓨터를 좀 더 인간에게 친화적이면서 접근성을 좋게 하여 컴퓨터가 가지는 잠재력을 극대화하는 것이다. 또한, 뇌에서 나오는 신호를 통해 컴퓨터와 의사소통하고 이를 인간의 생활 또는 군에 적용하여 전투의 효율성을 향상하는 것이 목적이다. HCI는 1980년대 초반에 발생한 개념으로 이후 여러 단계에 걸쳐 수많은 연구가 진행 중이다.

미래전에서 인지의 영역이 새로운 전쟁의 영역으로 떠오르고 있는 시점에서 사고하고 의사결정을 하는 뇌를 중심으로 하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 뇌는 중량이 1,250~1,400g 정도로 성인 몸무게의 약 2% 정도이지만 전체 에너지의 20%를 소비하는 가장 중요한 기관으로 약 1,000억 개의 뉴런으로 구성되어 있다고 알려져 있다. 인간이 무엇인가를 생각한다는 것은 현상에 대한 설명을 추구하는 추론적 방법과 인간관계의 증명을 요구하는 실험적 방법 및 무엇인가를 만들어보면서 기능이 잘 되는지 원리를 검증하는 공학적 방법으로 구성이 된다. 이는 인간의 심리·감정 등 뇌 신경 신호를 정량화함

으로써 컴퓨터와 의사소통을 가능하게 하였다. 뇌에서 신호가 전달되는 과정은 뇌 신경세포인 뉴런과 뉴런 간의 전기화학적 반응인 시냅스 과정을 통하여 이루어지며 이러한 전기신호를 디지털화함으로써 컴퓨터와 연결하여 의사소통하는 기술이 발전하고 있다.

최근 반도체기술을 기반으로 한 초소형 정밀기계(MEMS)기술의 발달로 약 1,000억 개의 뉴런으로 복잡하게 구성된 뇌를 여러 부위에서 동시에 신호를 측정할 수 있게 하는 신경망 프로브가 개발되고 있으며, 이를 통해 우울증, 파킨슨병 등 뇌 질환 원인이 되는 물질을 찾는 것이 가능해졌다. 또한, 뇌 삽입형 브레인 칩을 활용하여 뇌의 활동을 모니터링함으로써 뇌를 제어하는 기술이 개발되었다. Table 1은 MEMS 기반 브레인 칩이 갖는 특이사항을 보여주고 있으며 주요 장점으로는 소형화, 정밀화 등이 있으며 단점으로는 생체적합성 이슈·기술적 제한·윤리적 문제 등이 있다.

Table 1. The pros and cons of MEMS-based brain chip

Category	Key elements	Content
Pros	miniaturization, precise maneuverability	High-precision stimulation and monitoring of specific brain regions
	high level of integration	Implementation of various sensors on a single chip
Cons	Biocompatibility issues	Inflammation, rejection response, tissue damage due to long-term use
	Technical limitations	Limitations in mimicking the complexity of the brain
	Ethical issues	Inherent value of human beings

최근 테슬라 창업자 일론 머스크가 이끄는 Neuralink는 브레인 칩으로 인간의 두뇌 능력을 향상해 뇌 기능을 제어하고 생각만으로 사물인터넷에 연결하여 스마트폰을 사용하는 등 초연결사회에 접근하려는 연구를 진행하고 있다. 이는 Fig. 1에서 보듯이 2024년 1월 인간을 대상으로 한 임상시험에서 머리카락 4분의 1수준의 가느다란 전극을 뇌의 특정 부위에 심는 수술을 통해 신체 손상을 입은 사람이 생각만으로 커서를 움직여 체스를 두는 등 HCI 기술을 한 단계 고도화하는 데 성공하였으며 이는 HCI 기술이 인류의 미래를 혁신적으로 바꿀 수 있는 것을 기대해 볼 수 있게 되었다. 알파고 개발을 이끈 레이 커즈와일은 인간의 뇌에 담긴 지식이 컴퓨터의 기술과 융합하여 인간을 뛰어넘는 특이점(singularity)이 오며

인류의 생물학적 한계를 극복할 수 있다고 보았다.

또한, 서울대 융합과학기술대학원에서 4차 산업혁명 시대에서 HCI 기술 로드맵을 델파이 기법을 통해 분석한 자료를 보면 HCI 관련 연구주제는 초반에 인간과 컴퓨터가 거부감을 줄이는 연구에서 시작하여 디지털 메시, 상황인식, 의사소통 증강, 대규모 의사결정 등 데이터를 분석하여 더욱 인간의 능력을 초월하는 분석단계로 고도화되고 있다[6]. 이는 인지전의 특징이 정보의 흐름을 통제하는 것이 아니고 정보의 흐름에 반응하는 개인과 집단의 반응방식을 제어한다는 점에서 HCI 기술이 인지 공격에 대응하는 예방책이 됨을 의미한다.

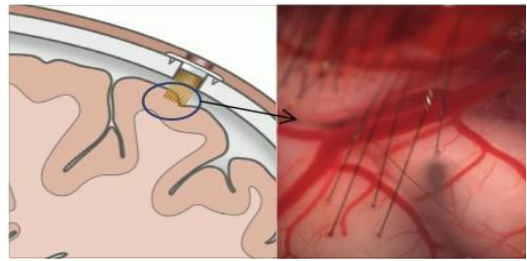


Fig. 1. Brain chip connected to the human brain © Neuralink

### 3.2 인지전에서 HCI의 필요성

미래전에서 중요하게 생각되는 것이 의사결정의 신속성과 정확성이라 한다면 전장에서 오는 대용량의 영상 및 음성 데이터들은 HCI의 도움으로 유·무인팀(MUM-T, Manned and Unmanned Teaming)들에 전달되며 이에 따라 전장 환경이 공유되어 적절하고 합리적인 판단이 이루어지게 된다. 특히 HCI는 관찰(Observe)-방향설정(Orient)-결정(Decide)-실행(Act)으로 구성된 OODA loop에서 신뢰성 있는 정보전달과 신속하고 합리적인 의사결정을 하는 데 도움을 가져올 수 있는데 이는 사실이 확인되지 않은 정보를 SNS, 인터넷 등에 퍼뜨려 대중의 심리상태를 조작하고 사회질서를 해치거나 정부 기능을 마비시키는 인지전에 있어 인지우세를 달성할 수 있게 한다. 즉 HCI는 인공지능에 의해 데이터가 검증되고 이를 기반으로 하는 인지능력의 향상은 정확한 판단을 가능하게 하여 아군의 판단을 흐리게 하는 적의 인지 공격을 예방함으로써 전투력의 향상을 가져오게 한다. 인지전의 공격 양상이 사회의 분열을 일으키는 정보의 조작, 치밀하고 감성을 자극하는 이야기 전개(서사), 알고리즘에 따른 의사결정 방해임을 2014년 러시아의 크림반도 합병 및 2022년 우크라이나 전쟁을

볼 때 HCI에 의해 정보의 신뢰성을 검증하는 것은 중요한 사항이라 할 수 있다[7]. 즉 미래전에서는 전쟁의 핵심은 인지 우세를 누가 먼저 달성하는가에 달려 있다고 할 수 있으며 인간의 인지능력이 컴퓨터의 인공지능과 결합하고 초연결 네트워크를 통해 속도와 질적으로 우세한 인지-행동과정을 달성할 때 시너지 효과를 발휘하리라 생각된다. 따라서인지 영역에서 HCI는 인간의 뇌를 통제하여 정보를 분석하여 바른 지식을 획득하고 인지능력을 향상해 상황인식 능력 및 의사결정 체계 등을 향상할 수 있다. 또한, SNS 및 이야기 전개 등을 통하여 대중의 인지 메커니즘을 조작할 수 있으며, 상대방의 뇌정신, 뇌 신경, 뇌 심리에 영향을 주어 전장의 승패에 영향을 미칠 수 있을 것이다. 그리고, HCI는 의사결정 오류를 식별하는 능력을 향상하며 집단을 이루어 활동에 참여하는 하이퍼 스캐닝(Hyper scanning) 기술을 통해 의사소통, 인지적 향상 및 협력문제에서 발생하는 상호작용의 사회적 향상을 가져온다. 이러한 기술은 Fig. 2에서 보듯이 미래 무인 체계 및 군집 드론 등 자율적이고 많은 개체의 무기를 운용하는 데 있어 효과적인 것이다.

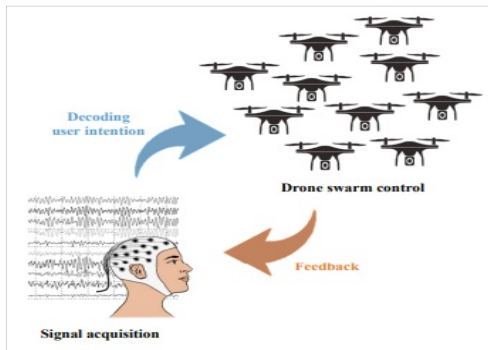


Fig. 2. Clustered drone control via HCI [8]

### 3.3 인지전 수행을 위한 HCI 기술 적용방법

앞서 인지전의 개념과 배경, 그리고 기존 전쟁과의 차이점에 대하여 분석을 하였고 그 결과 인지전은 전통적인 전쟁과는 다른 여러 특징을 가진 것을 확인할 수 있었다. 또한, HCI를 활용한다면 더욱 효과적으로 인지전을 수행할 수 있다는 필요성도 볼 수 있었다. 그렇다면 인지전을 목적에 맞게 효과적으로 수행하기 위해 어떠한 HCI 기술을 활용하는 것이 올바른지 평가해 볼 필요가 있다.

먼저, 사용자의 인지 부하를 최소화하고 효율성을 높이기 위한 인지 모델을 개발하고 사용자 중심의 인터페

이스를 설계해야 한다. 인지전은 인간의 인지 과정의 이해를 바탕으로 수행하기 때문에 인간의 다양한 인지 과정을 분석하여 모델을 만들어야 하며 사용자의 총체적 경험(UX, User Experience)이 반영되어 사용자의 인지적 특성과 요구사항을 고려한 인터페이스를 설계해야 한다. 또한, 컴퓨터와의 상호작용과 데이터 분석을 통하여 인지적 요구사항을 이해하고 주변 상황에 적응적인 모델을 만들어야 한다. 이는 인간이 컴퓨터와의 상호작용에서 갖는 의사소통의 불확실한 요소를 해결할 수 있다.

다음은 인지 증강(Cognitive Augmentation) 기술의 활용이다. 인지 증강은 인간 플랫폼을 기술공학적으로 발전시키는 프로젝트인 휴먼 증강(Human Augmentation)의 하나로 개인 전투원의 생존 가능성과 치명성을 향상하기 위한 다양한 연구가 진행 중이다. 휴먼 증강이란 202년 미국 과학재단(NSF)에서 발간한 '인간 수행능력 향상을 위한 융합기술 전략'에서 처음 언급되었으며 인지과학·인공지능·정보통신기술 등 다양한 기술 간의 융합을 통해서 인간의 신체·인지·사회 능력의 약화를 예방 및 저하된 능력을 향상하는 것으로 인간을 하나의 플랫폼으로 인식하고 인간을 기술공학적으로 진화시켜 신체적·인지적·사회적 능력을 향상하는 기술을 통칭하는 것이다 [9].

아래 그림 3에서 보듯이 인간 증강은 크게 3가지 범주로 구분되며 시각, 청각 등의 신체적 향상과 인지능력의 향상 및 의사소통기술, 협동, 신뢰, 응집력 등 사회적 일원으로서 행동해야 할 요소에 초점을 둔 사회적 향상 등 3가지로 나타내어지며 본 논문에서는 인지능력 향상에 초점을 맞추어 연구를 진행하였다. 인지능력의 증강은 생각, 의사결정, 감각, 이해력, 문제해결 등 신체 내외부로부터 획득한 정보를 올바르게 인지하고 인간의 생각에 따른 행동에 영향을 미치는 인지능력의 증강을 뜻한다. 최근 HCI 기술의 발전에 따라 인지 증강은 기억력 향상, 주의 집중 향상, 상황인식 능력 개선 및 합리적인 의사결정 능력의 향상을 기대할 수 있으며 군사적인 활용 면에서 뇌신호 및 생체신호를 감시하여 전투원의 생존 가능성 강화 및 휴식의 적절한 부여로 전투 효과를 향상시킬 수 있다. 인지능력의 증가에 따라 인간의 사고가 정량화 되어 데이터화 될 수 있고 인공지능과 융합하여 올바른 판단을 할 수 있게 한다. 대표적인 HCI 기술은 브레인 칩에 의한 뇌 자극 및 뇌 모니터링 기술과 AR·VR 등을 활용하여 가상의 공간에서 인지능력을 향상하는 방법이 있다. 특히 AR·VR 기술은 몰입감이 높은 가상현실 환경에서 다양한 인지 과제를 수행하여 인지 기능 향상, 집중

력 및 기억력 향상 훈련을 하기에 좋은 기술로써 자신과 주위환경에 대한 정보의 획득, 저장, 처리 등을 통해 기존의 정보들과 융합하여 통찰력 및 문제해결 능력 등을 향상할 수 있다.

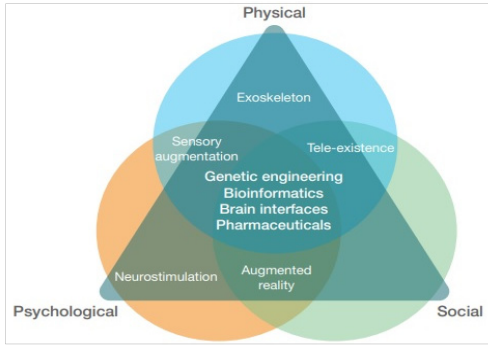


Fig. 3. Key Technologies Related to the Field of Human Augmentation [9]

또한, HCI 기술의 인지전 적용을 위해서는 Table 2에 나타나 있듯이 데이터 보안을 위한 암호화, 접근 제어 기술 등의 기술적 접근 방법과 클라우드, 데이터 센터, 백업 및 복구 시스템 등의 인프라 구축이 선행되어야 하고, 침해에 대한 사고 대응 계획, 주기적인 시스템 관리와 사용자 교육 등의 유지보수 방안이 필요시 된다. 마지막으로 이러한 기술을 운용할 디지털 인재양성이 필요하며 이를 위한 제도적 뒷받침과 예산이 반영되어야 하겠다.

Table 2. Technical Implementation and Operational Plan for Applying HCI Technology in Cognitive Warfare

Category	Content
Specific Technical Approaches for Data Security	Encryption Technology Authentication and Access Control Network Security
Infrastructure Deployment Plan	Cloud, Data Center, Network, Data Backup/Recovery system
Maintenance Plan	Regular System Inspections Monitoring and Alert Systems User Training and Awareness Incident Response Plan
Developing Digital Talent	Institutional Support and Budget Allocation

### 3.4 다양한 전쟁 시나리오에서 HCI 기술 적용

HCI 기술은 지상 전투, 사이버전, 전자전 등 다양한 전쟁 시나리오에서 인지 우위를 확보하고, 전투력의 보존 및 작전의 효과성을 향상시키는데 기여 할 수 있다.

Table 3에서 보듯이 먼저 지상 전투에서는 증강현실을 이용하여 AR 헤드셋을 착용하고 실시간으로 적 위치, 지형, 임무, 목표 등을 받는 등 상황인식 능력을 개선할 수 있고, 웨어러블 센서를 통하여 생체신호를 모니터링 함으로써 전투력을 유지할 수 있다. 다만, 사용자 인터페이스 설계 시 인지 과부하를 방지하도록 시스템을 구축하여야 하겠으며 장비의 신뢰성, 정확성, 내구성을 유지하도록 시험평가 등을 통해 좋은 성능을 가지도록 하여야 할 것이다. 사이버전에서는 복잡한 네트워크를 탐색이 용이하고 침해에 신속히 대응하도록 하는 시각화도구를 사용하고 데이터를 기반으로 위협징후를 감시하는 등의 인공지능 기반 시스템 구현이 가능하다. 다만, 방대한 양의 데이터를 분석하는 데 있어 시간과 실시간적인 대응이 힘든 부분도 예상되나 머신러닝 알고리즘 등을 사용하여 중요한 이상 징후와 패턴을 분석하여 문제를 해결해 나가야 하겠다. 전자전에서도 지능형 전자전 시스템을 활용하여 전자신호를 모니터링 하여 다양한 적의 재밍신호를 분석하여 차단할 수 있고, 적절한 대응 시스템을 구축 가능하다. 다만, 다양한 신호의 간섭 등이 발생할 경우 인공지능 기술과 고도의 신호처리 기술을 활용하여 신호 간섭을 최소화하여 중요한 정보를 정확하게 분석해 내야 하겠다.

Table 3. Application of HCI technology in various war scenarios

Category	Application	Expected Problem
Ground Combat	AR for Tactical Awareness Wearable Sensors for Health Monitoring	Information Overload, Reliability
Cyber warfare	Visualization Tools AI support system	System Complexity
Electronic warfare	Electronic Signal Monitoring and Analysis	Signal Interference and Congestion

## 4. 결론

지금까지 논의를 통해 인지전의 개념과 특징 및 전통적 전쟁과의 차이를 확인해 보았고 인지전의 효과적인 수행을 위해 HCI 기술이 필요성과 적용방법을 제시하였다. 또한, 미래 인지전 수행을 효과적으로 하기 위해 구체적으로 어떻게 HCI 기술을 적용해야 하는가에 대한 의견을 제시하였다. 그 결과 4차 산업혁명에 의한 초연

결융합사회에서 SNS 등의 미디어를 통해 사회적 혼란을 일으키려는 목적을 가진 인지적 공격은 고도의 지능화된 HCI의 기술에 의해 적절한 대응이 가능하다고 볼 수 있다. 다만 현재 HCI 기술은 정확성 및 안정성 등에 한계가 있는 고도화되고 있는 단계이며 HCI 기술의 복잡성은 새로운 기술에 대한 사용자의 학습 부담과 사용자에게 맞게 개별화(Customization)하는 적응 시간이 필요하다. 또한, HCI 기술 사용 관련 적절한 제도적 규정 및 윤리적 기준이 마련되어야 하며 HCI가 사용자의 생체 정보 등을 활용할 수 있으므로 보안 및 사생활 이슈 등의 제도적 장치 마련이 요구된다.

본 연구에서 우리는 초연결사회의 진입에 따라 전쟁에 참여하는 군인과 민간인이 가짜 뉴스 및 선동에 현혹되지 않도록 HCI 기술을 기반으로 올바른 정보를 판단하고 인지 우세를 달성하는 것은 중요한 요소라 생각할 수 있다. MEMS 기술을 이용한 브레인 칩은 인간의 뇌가 컴퓨터와 연결할 수 있고, 방대한 양의 데이터를 이용할 수 있다. 이는 인공지능 기술에 의하여 선별적으로 가짜 뉴스 등을 분류해 낼 수 있는 능력을 포함한다. 비록 현재의 기술은 기초적 수준으로 신호 분석 및 제어속도가 느려 복잡한 임무를 수행하기에는 제한적이고 기술적으로 부족한 부분이 있지만, 현재의 수준을 극복하기 위한 전 세계적인 투자와 연구가 진행되고 있다.

이에 사용자의 인지 부하를 최소화하고 효율성을 높이기 위한 사용자 중심의 인터페이스를 설계 및 구현해서 인간과 컴퓨터의 상호작용 시 우려되는 불확실성을 해소해야 할 것이다. 또한, HCI 기술을 기반으로 한 인지능력의 향상은 브레인칩 기술 등을 통해 집중력 향상 및 합리적인 의사결정이 이루어지도록 인지전에 대비한 훈련이 이루어져야 하겠다. 향후 연구에서는 인지전의 발전 방향과 더불어 HCI 기술을 적용한 인터페이스 모델 설계 및 사용자 특성을 고려하여 시뮬레이션 연구를 진행 하겠으며 이를 활용하여 교육 전·후의 인지능력의 향상과 전투 효과를 반영하는 연구 등을 진행하여 인지전에서 HCI의 다양한 기대효과를 반영할 것이다.

### 감사의 글

본 논문은 우석대학교 2024년도 논문게재지원비 지원을 받아 연구되었음.

### References

- [1] <https://time.com/5565991/russia-influence-2016-election>
- [2] S. Cho, S. Choi, S. Woo, K. Kim, S. Lee, S. Park, "A Case Study of Cognitive Warfare in the Israel-Palestinian Conflict in 2021", The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT), vol. 8, no. 6, pp. 537-542, Nov. 2022.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2022.8.6.537>
- [3] S.U. Gang, "The Concept of Cognitive Warfare and Its Implication for the ROK Defense", The Quarterly journal of defense policy studies, vol. 139, April. 2023.
- [4] J.S. Um, "Future Warfare and the ROK Air Force's Response to the Air-Space Cross-domain", National Security and Strategy, vol. 23-3, pp.30-70, 2023.
- [5] N. Lee, "Human Computer Interaction and Human Factors", Journal of Computing Science and Engineering, vol. 9, pp. 5-14, Sept. 1991.
- [6] S. Kim, "A Study on the Cognitive Warfare's Attack Pattern and the Plan of Reaction : Focusing on Annexation of Crimea by the Russian Federation in 2014 and Ukraine War in 2022," The 21st Century Political Science Review, vol. 32, pp 21-49, Dec. 2022.  
DOI: <https://doi.org/10.17937/topsr.32.4.202212.21>
- [7] UK Ministry of Defense, "Human Augmentation-The Dawn of a New Paradigm", May. 2021.
- [8] J. Jeong, D. Lee, H. Ahn, S. Lee, "Towards Brain-Computer Interfaces for Drone Swarm Control", Proceedings of 2020 8th International Winter Conference on Brain-Computer Interface, Feb. 2020.  
DOI: <https://doi.org/10.1109/BCI48061.2020.9061646>
- [9] S. Han, S. Han, N. Na, J. Lee, "The Role of HCI in the Fourth Industrial Revolution Era : Through HCI-Technology Roadmap Using Future Prediction Techniques", Proceedings of HCI KOREA 2017, pp. 326-329, Feb. 2017.

심재광(Jekwang Shim)

[정회원]



- 2002년 : 연세대 철학과 (석사)
- 2017년 : 연세대 철학과 (박사)
- 2015년 ~ 현재 : 우석대 군사안보학과 교수
- 2024년 ~ 현재 : 우석대 학생취업처장

<관심분야>

국방과학기술 동향, 국방 및 군사 분야 전반, 정치 철학, 윤리학, 리더십, 군정신전력 분야

윤 영 삼(Youngsam Yoon)

[정회원]



- 2006년 : 미국 뉴욕주립대 전자공학과 (석사)
- 2013년 : 미국 텍사스주립대 전자공학과 (박사)
- 2022년 ~ 현재 : 육군사관학교 전자공학과 교수
- 2024년 ~ 현재 : 육사 AI연구센터 기술개발연구실장

〈관심분야〉

국방과학기술 동향, 반도체 공정, 센서 제작, 바이오, 인공지능, 유·무인 복합, 소요제안, 소요기획