

인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 7종의 문명화 기술에 관한 연구

박승창 (사단법인 한국정보통신윤리지도자협회)

목 차

1. 서 론
2. 신인류 7종의 문명화 방향
3. 문명화의 인지 기술
4. 문명화의 의식 기술
5. 신인류 7종의 진화 방향
6. 결 론

1. 서 론

COVID-19 Pandemic이 그 위세와 명성을 여전히 인간 세상에 떨치고 있는 현재, 지구의 환경 오염을 하루라도 빨리 해결해야 하는 인류에게 2022년 태양과 달과 지구에 의하여 발생하고 있는 기후변화의 피해들이 속출하고 있다. 2022년 8월, 유럽을 비롯한 지구촌 곳곳에서 기상 재앙이 확대되고 있다. 프랑스에서는 유례없는 건조한 날씨 속에 대형 산불이 이어졌고 영국 템즈강은 최악의 폭염과 가뭄 속에 바닥을 드러냈으며, 스페인에서는 무려 6개 주에서 화재가 발생했고, 포르투갈에서는 10일 전에 발생한 산불이 아직도 진화되지 못하고 있으며, 지구에서 가장 덥고 건조한 사막 ‘미국 Death Valley’에서는 폭우로 1000년에 1번 기록적인 홍수가 발생하여 그 피해가 속출했다[1].

이와 같은 범지구적 기후변화에 대처하는 기민성, 신속성, 정확성, 정밀성, 안전성, 안정성, 신뢰성을 확보하고 항상 예방대책을 완비해야만 국민의 생존과 생활이 보장되는 국가별 또는 국제기구별 운영체제 속에서, 지구인의 과학기술문명은 거

대한 담론에서부터 미세한 세포에 이르기까지 태양계, 태양, 달, 지구의 물질과 물체에 관한 연구개발 과제들을 맞이하고 있고, 불가항력적이면서 가까운 미래까지 미해결 또는 해결 불가능의 공학적 범죄들도 [현상 수집과 진단 → 원인 발견과 분석 → 모의실험과 처방 → 예측과 해결방안의 과제기획 → 연구개발과제 수행 및 결과물의 시험 → 연구개발성과의 환경 영향에 관한 평가와 규제 → 신기술/신제품/신서비스에 관한 국제표준의 인증과 인정]의 처리공정에 입력되고 있다[2].

세계3차 산업혁명의 대표적인 발명품인 컴퓨터와 인터넷을 스마트폰/노트/패드, 고성능 노트북과 서버, 슈퍼 컴퓨터, 나노반도체와 양자컴퓨팅, 초고속 광인터넷과 5G 이동통신망, 반응형 웹과 증강현실(AR) 앱으로까지 발전시켜 온 전자정보통신공학자들과 소프트웨어/펌웨어/웹/앱 개발자들과 함께 각계 기술자들과 기능인들은 과학기술(의약술) 분야에서 현실 세계와 가상 세계를 융합하는 현가 세계를 발명해 가면서, 세계4차 산업혁명의 대표적인 발명품인 인공지능과 사물지능의 소프트웨어 외에도 자율 주행/항행/비행 방식으로

구동하는 자동차/선박/비행기와 Drone, UAV, Robot들을 발명해 가고 있다. 이제, Ubiquitous IT에 의한 Ubitopia를 완성해 나아가는 “인류 과학 기술문명의 양자 도약(Quantum Jumping)”을 앞두고 있다[3].

이에, 본 논문은 세계4차 산업혁명이 연일 창조하고 있는 “인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 7종: 증강 휴먼, 디지털 인간, 인공인간, 가상인간, 전자인간, 사이보그, 로봇”이 미래의 지구인들을 공격할 대재앙/재난/재해/범죄/중독/폭력/악성증후군을 예방하기 위한 문명화 기술을 연구한다. 먼저, 신인류 7종의 문명화 방향을 제안한 다음에 문명화의 인지 기능을 구성하는 감지, 기억, 언행, 품격에 관하여 사전적 정의와 함께 문명화 기술을 연구하고, 다음으로 문명화의 의식을 구성하는 운영체제, 관리체제, 문화체제에 관하여 사전적 정의와 함께 문명화 기술을 연구하고 나서 신인류 7종의 진화 방향을 연구함으로써, 결국 본 논문은 신인류 7종의 역기능들을 해결하는 방안을 제시한다.

2. 신인류 7종의 문명화 방향

인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류7종: 증강 휴먼, 디지털 인간, 인공인간, 가상인간, 전자인간, 사이보그(Cyborg), 로봇의 공통점은 인공지능(AI)이지만, 본 논문에서는 2017년까지 선행 연구에서 발표되었던 HAI(HI인간지능+AI인공지능+II사물지능)의 플랫폼들과 그 플랫폼에 통신속도가 1[Tbps/sec] 6G(제6세대) 이동통신망이 상용화될 2029년~2030년에 개시될 만물지능 인터넷(AIoE: AI+Internet of Everything)에서 ‘초연결, 초지연, 초실감 성능의 서비스들이 Ubitizen 생활의 곳곳으로 스며들 것이므로, 증강 휴먼과 인공인간, 사이보그, 로봇 분야의 발명품

과 서비스에서 공상과학(SF)의 상상이 현실로 되어가면서 현실세계와 가상세계가 양방향 실시간으로 소통되는 현가세계의 ‘유비토피아5.0 시대’를 예측한다[4,5,6].

사실, 2000년도에 인텔 Pentium 컴퓨터가 이미 인간지능의 연산과 기억 능력을 증가했었고, 2022년 8월 KIST는 Neuron이 Spike 신호를 발생시키면 Synapse를 통해서 다른 Neuron으로 신호가 전달되는 인체 두뇌의 정보전달 방식에서 영감을 얻은 SNN(Spiking Neural Network) 구조로 설계하여 DNN(Deep Neural Network) 구조의 인공지능(AI) 반도체 기술과 비교해 더욱 효율적인 Spiking 신경망 반도체 개발 Portfolio를 확보했다[7]. 정보의 중요도에 상관없이 모든 입력값에 대해 계층별 연산이 필요한 DNN과 달리 SNN은 스파이크 신호가 발생되었을 때만 정보 처리가 수행된다. 따라서, 아래의 그림처럼 미래의 ‘시스템 AI 반도체’는 개인정보 보호와 보안을 유지하고, 발열이 없으며, 극저전력을 소비할 것이다.

본 논문은 여기에서 연구 영역을 SELTAM(과학S, 교육E, 문학L, 기술T, 예술A, 의술M)에 국한한다. 특히, 레이 커즈와일이 우려했던 2045년 특이점의 시대에 ‘인간지능의 총합을 인공지능이 능가함’으로써 인공지능이 만들어내는 연구결과를 인간지능이 이해하지 못할 특이점에서 인간지능이 인공지능을 통제하지 못하는 재난/재해/재앙/

소프트웨어	하드웨어 접근방법			
가상의 신경망 (DNN)	집적화된 물리적 신경망 (SNN)		컴퓨터 도움이 필요 없는 자가 학습	
신경망 가속기 (GPU)	신경망 가속기 (TPU)	오프라인 학습	시냅스 저장	
	(Arbtrain)	시냅스 저장	시냅스 저장	
	SRAM	SRAM	DRAM (off-chip)	Capacitor +CMOS
	IBM TrueNorth (2014)	Intel Loihi (2017)	KIST NeuroIC (2018)	Intel Loihi2 (2021)
			KIST NeuroIC (2022)	KIST NeuroFIT (2022)
		2-factor 학습법	3-factor 학습법	
		디지털	아날로그	

~200 kW Brain-like → ~20 W

출처: KIST, 2022.

(그림 1) 뉴로모픽 반도체 기술 발전 과정

사진/사고/범죄/악성증후군을 아예 초래하지 못하도록 인공지능(AI) 기계학습(ML)의 모든 컴퓨터 중앙처리장치(CPU: Central Processing Unit)가 논리/산술/음악(소리)/그림/사진/만화/캐릭터/이모티콘/아이콘/애니메이션/영상(영화)/메타버스 연산을 하고 나서 그 연산결과로써 올바른 판단에 이은 언행의 표현을 제어할 때마다 ‘윤리/법률/규제 함수’를 인공지능(AI)이 반드시 사용해야 한다[8].

3. 문명화의 인지 기술

3.1 감지

네이버 백과사전에서 ‘감지’를 검색하면, 컴퓨터의 CPU가 주변 장치의 동작 상태를 관독하는 것이라 정의되어 있다. 이때 CPU는 주변 장치로부터 Word 단위의 데이터를 수취하는데, 이것을 Sense Byte라고 정의하고, 이 Sense Byte가 표시하는 주변 장치의 동작 상태를 Sense Data라고 정의한다. 또한, 컴퓨터가 Console의 특정 스위치 상태를 관독할 수 있는 경우에는 그 스위치를 Sense Switch라고 정의한다. 콘솔 상의 Break Key도 감지의 대상이다. 컴퓨터는 항상 이 Break Key가 눌러지는 여부를 점검해서 프로그램을 실행하는 중간에 이 Break Key가 눌러지는 상태를 감지하면 즉시 그 프로그램의 실행을 중단한다[9]. 최근의 인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 7종 중에서 증강휴먼, 사이보그, 로봇의 감지 기능은 인체와 거의 유사하다.

다만, 증강 휴먼은 실제 인체 체력을 증강하고 인체 장애를 정상화 한 인간이고, 사이보그는 뇌 이외의 수족/내장/인체 기관을 교체한 개조된 인간이며, 로봇은 인체가 아닌 소재+기계+인공지능(AI)+기계학습(ML)의 복합된 신체이다. 여기에서 인체의 뇌가 중추 신경~말초 신경에 연결되어 있듯이 로봇의 컴퓨터(HW)+인공지능(SW)은 광

케이블/전기도선/전파/광파로 연결된 센서 Node의 양방향 유무선 통신망에 연결되어 있다. 즉, 로봇의 감지 기능을 담당하는 센서들이 집합된 Node와 센서 Node들의 집합인 Sink Node 그리고 Sink Node들의 집합인 Gateway Node가 외부의 인터넷과 연결되는 계층적 통신망 구조가 24시간 365일 무정전 충전 배터리에 의하여 전기에너지가 공급되어야만 인간 개발자에 의하여 설계된 로봇의 목적과 임무, 기능과 성능이 유지된다.

3.2 기억

네이버 백과사전에서 ‘기억’을 검색하면, 인상/지각/관념을 불러일으키는 정신기능의 총칭이다. “사람이나 동물이 경험한 것을 특정 형태로 저장하였다가 나중에 재생 또는 재구성하는 현상이다.”라고 정의되어 있다[10]. 이러한 정의는 인간 지능에 관한 것이므로, 신인류 7종의 증강 휴먼과 사이보그는 인간의 기억을 사용하지만, 나머지 신인류 5종: 디지털 인간, 인공 인간, 가상 인간, 전자 인간, 로봇은 모두 컴퓨터의 기억 장치(예: HDD, FDD, CD-ROM, DVD, USB, SRAM, DRAM, ROM, EPROM, EEPROM, PROM)를 사용한다. 따라서, 인간지능이 컴퓨터 기억 장치에 저장된 파일을 목적에 따라 읽기 또는 쓰기를 한다. 이에, 인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 5종의 문명화에는 반드시 악성 파일(코드)이 자동으로 삭제되는 기능이 필요하다.

3.3 언행

네이버 백과사전에서 ‘언행’을 검색하면, ‘언어 행동’의 줄임말. 인간의 말과 행동은 뗄 수 없는 밀접한 관계를 갖는다. 특히 인간을 가르치는 작업에서 언행이 일치되어야 그 말과 글에 힘이 실리고 지도받는 사람이 따르게 된다[11]. 여기에서

신인류 7종: 증강 휴먼, 디지털 인간, 인공지능, 가상 인간, 전자 인간, 사이보그, 로봇이 인간에게 해악을 주지 않는 언어와 행동만을 하도록 인류사회의 ‘안전과 윤리, 신뢰와 신용’, ‘안정과 충실’ 관점에서 규제 ‘윤리 함수, 법률 함수, 규제 함수’를 참조하도록 프로그래밍이 필요하다. 물론, 인간 두뇌를 가지고 인간지능을 작동하는 증강 휴먼과 사이보그에게는 철저한 언행 교육 과정을 통해서 준법정신, 윤리, 안전, 친절, 배려를 가르쳐서 그의 뇌리에 기억되었는지를 모의실험(훈련)을 통해서 확인(검증)이 필요하다.

3.4 품격

네이버 백과사전에서 ‘언행’을 검색하면, ‘품성과 인격’의 줄임말. 언행 표현에서 드러나는 정신의 바탕과 타고난 성품을 의미한다. 품격의 높고 낮음은 인간의 인격과 언행의 격과 급을 가늠하는 준거가 된다. 품격을 갖춘 인간은 인격적 품위를 숭수수범하는 행위로 드러낸다[12]. 여기에서 신인류 7종: 증강 휴먼, 디지털 인간, 인공지능, 가상 인간, 전자인간, 사이보그, 로봇이 전 항에서 연구한 언행을 통해서 만들어내는 어떤 결과물을 품질 인증기관, 평판 기관, 주관(또는 주최)기관, 방송, 언론, 여론이 품격을 결정한다. 따라서, 품격은 신인류 7종의 각 개체가 기록하는 생로병사 기간 = 일생(Life-cycle)의 역사적·사회적 평가이다. 여기에서 각 개체가 활동하는 시간 속에서 목적과 목표에 적합한 기능과 성능, 품질을 발휘하여 어떤 공적을 이룩하는 문명화가 필요하다.

4. 문명화의 의식 기술

4.1 운영체제

네이버 백과사전에서 ‘운영체제’를 검색하면,

운영체제는 모든 하드웨어와 모든 소프트웨어를 관리하는 컴퓨터시스템의 한 부분인 “실행 관리자”이다. 즉, 운영체제는 하드웨어를 제어하고 컴퓨터 자원을 관리하며, 컴퓨터 사용을 편리하게 해주고 응용 프로그램들의 수행을 도와주며, 사용자와 하드웨어 사이의 매개체 역할을 하는 소프트웨어이다[13]. 인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 7종: 증강휴먼, 디지털 인간, 인공지능, 가상 인간, 전자 인간, 사이보그, 로봇의 문명화 기술에서 기초를 구성하는 운영체제가 있다. 인간의 두뇌와 인간지능을 작동하는 증강 휴먼과 사이보그를 제외한 신인류 5종이 모두 컴퓨터와 인터넷의 웹/앱 속에서 작동하기 때문에, 운영체제를 인간에게 필요하고 유익하며 편리한 기능들로만 구성하고 제어하는 프로그래밍이 필요하다.



출처: 네이버 백과사전, 2022.

(그림 2) 컴퓨터 운영체제 구성도

4.2 관리체제

네이버 백과사전에서 ‘관리체제’를 검색하면, 관리체제는 인간 군대에서 인간 지휘관이 그의 조직체를 계획, 조직, 지시, 조정, 통제하는 데 적용되는 모든 절차 및 방법의 통합된 체제 또는 어떤 기관이나 개인이 일정한 목적을 효과적으로 실현하기 위하여 인적·물적 여러 요소를 적절히 결합하여 그 운영을 지도·조정하는 기능 또는 그 작

용의 체제이다[14]. 인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 7종: 증강 휴먼, 디지털 인간, 인공인간, 가상인간, 전자인간, 사이보그, 로봇의 문명화 기술에서 기초를 구성하는 관리체제가 있다. 이것은 신인류 7종을 주요 발생~조사~기획~과학기술분석~연구~논문발표~특허출원~개발(설계, 제작, 단위시험, 통합시험, 현장시험)~품질인증~신기술/신제품/신서비스의 소비자 인정~상품화~판매~사용~수리(보수)~폐기 과정에 필요하다.

4.3 문화체제

네이버 백과사전에서 ‘문화체제’를 검색하면, 문화체제는 문화·사회체제의 역동적인 성격을 강조하는 개념. 문화적 전통보다는 넓은 뜻으로 쓰이며 그 과정을 강조한다. 한 문화체제를 인간과 그와 상호작용하는 환경으로 이루어진다. 즉, 거기에 속하는 사물·인간·문화·활동 같은 한 집단의 인간이 관여하는 모든 과정, 사건 활동의 유기적 총체가 문화체제이다[15]. 인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 7종: 증강 휴먼, 디지털 인간, 인공인간, 가상인간, 전자인간, 사이보그, 로봇의 문명화 기술에서 기초를 구성하는 문화체제가 있다. 이것은 그 체제가 운용되는 2045년과 지구와 달, 화성과 태양계/은하계/우주, 상호작용하는 인간지능(HI)과 인공지능(AI)와 사물지능(II)의 HAII 플랫폼과 서비스를 통해서 거의 영구히 지구인의 과학기술문명에 필요하다.

5. 신인류 7종의 진화 방향

인공지능(AI) 기계학습(ML)은 2016년 구글 딥마인드의 ‘알파고’ 인공지능(AI)이 ‘이세돌’ 바둑 기사와 대국할 때, ‘알파고’ 컴퓨터의 가동에 약7천만원의 전기료가 결제되었던 경우처럼, 전력 소모는 심층신경망(DNN) 기반 인공지능(AI) 확산

의 최대 취약점이다. 그 취약점을 해결한 뉴로모픽 시스템 반도체는 더 진보하여 인체 뇌의 효율성과 성능을 따라갈 새로운 구조를 추구한다. 소모전력 20[W]만으로 고도의 인공지능(AI) 기능을 수행하게 하는 것이 스파이크 신호를 중심으로 하는 스파이킹 신경망(SNN)이다. SNN이 뇌의 신경세포(Neuron) 사이를 연결하는 시냅스(Synapse)는 의미 있는 자극만 전달해 잡음을 줄이고 효율을 높이기 때문에, 신인류 7종의 로봇과 사물지능에 적용하기 위해서는 외부의 충격과 공격에 강한 부품/소재/소자들이 필요하다.

20세기 세계3차 산업혁명에서 발명된 기존의 컴퓨터는 연산을 담당하는 CPU와 데이터를 저장하는 메모리가 끊임없이 신호를 주고받아야 하는 ‘폰노이만(Von Neumann)’ 구조이므로 전력 소모가 크고 효율이 낮다. 이러한 과학기술 범위를 해결하기 위하여 노력한 끝에, 최근에는 광컴퓨터와 양자컴퓨터가 등장하고 있다. 또한, 신인류 7종 중에서, 아래의 (그림 3)과 같은, “Digital Human 증강 Twin” 개념의 ‘증강 휴먼’ 제품들이 출시되고 있다[16]. 본 논문의 선행 연구들에 의하면, 인체를 구성하는 10가지 계통: 감각계, 신경계, 온열계, 면역계, 학습계, 골육계, 소화계, 호흡계, 유전계, 영혼계 중에서 특히, 감각계/신경계/골육계/소화계/호흡계 계통을 인공(기계)화합물 또는 인공장기 제품으로 교체하는가에 따라 인공인간과 사이보그는 다르다.

즉, 인체를 구성하는 학습/영혼 계통에서 기능하는 뇌의 능력을 증강한다는 기술은 기억, 인지, 창의 외에도 감성 능력의 소통과 이상 감정을 제어하는 기술이 요구된다지만, 현재까지 약36,000년 역사에서 인간이 인체를 연구해 온 결과들을 반영하여, 현재 전 세계적으로 새롭게 개발되고 있는 ‘인공지능(AI) 기계학습(ML)에 기반한 신인류 7종은 나날이 진화해 가고 있다. 그리하여, 2045년 이후에는 인간 닮은 신인류 7종이 지구인



출처 : ETRI, 2021.

(그림 3) 디지털 휴먼증강 개념 및 범위

을 대재앙/재난/재해/범죄/중독/폭력/악성증후군으로부터 구출하고 예방하며 극복해 나아감으로써 거의 영구적으로 안전하고 평화로운 유티토피아6.0 세상이 도래할 것이다. 신인류 7종의 문명화 기술은 유티토피아 시민인 Ubitizen의 인간지능과 함께 분쟁 없이 오직 배려와 협업만 하도록 운영 체제/관리체제/문화체제를 개발해야 한다[17].

6. 결 론

본 논문은 지금까지 기후변화에 의한 기상 재앙에서부터 COVID-19 Pandemic의 피해와 함께 지구인 스스로 멸종할 수 있는 핵전쟁의 3차 세계대전 또는 지구인을 멸종시킬만한 대재앙/재난/재해/범죄/중독/폭력/악성증후군을 예방하는데 필요한 신인류 7종의 문명화 방향, 문명화의 인지 기술의 감지/기억/언행/품격 기술, 문명화의 의식 기술의 운영체제/관리체제/문화체제 기술에 이어서 신인류 7종의 진화 방향을 연구했다. 사실, 지구인의 두뇌와 팔, 다리, 몸을 구성하는 생체적인 수명은 지극히 제한적이어서 2022년 8월 현재 평균 수명 100세~120세를 실현해 나아가는 의술, 약품, 과학, 공학의 신기술/신제품/신서비스들이 출시되고 있다. 또한, 지구인의 피부와 골육이 모두 취약한 성능과 품질 때문에 심신에 상처를 입거나 과다출

혈로 사망하는 경우들도 많다.

만약 현재 지구인의 인구 80억명이 2045년에 30%이상 감소 되거나 더 이상 인구 증가가 없이 무출산에 따른 신생아 0명과 다사망에 따른 사망자 N[억명]의 자연 인구감소 현상 때문에 연간 20%이상 인구가 절벽 상태로 나타난다면, 21세기 중반까지 지구인 인간지능이 발명하여 소비하고 사용해 온 과학기술문명의 제품들, 서비스들 또는 콘텐츠가 인간지능에 의하여 유지/보수/폐기/(자원순환형) 재활용이 될 수 없는 사태에 이르게 된다. 이러한 사태에서는 산업인력 또는 직업인력양성 교육의 초/중/고/대 학교 체제와 산업 경제 체제 역시 무너질 수 있다. 이와 같은 인구 격감의 사태에 대비책으로서 신인류 7종의 인공지능(AI)와 사물지능(II)을 연구개발하여 인간지능(HI)의 플랫폼, 설비, 장비, 기기, 도구, 수단에 연결하는 지구인의 노력이 계속되어야 한다.

따라서, 2022년~2045년(특이점의 시대) 만23년에 지구인 과학기술문명은 거대한 담론에서부터 미세한 세포에 이르기까지 더 나아가서는 태양계, 태양, 달, 지구의 물질과 물체에서부터 중력파 및 힉스 입자에 이르기까지 발견과 발명을 지속하는 연구개발 과제들을 미래의 시간에 맞추어서 예비해야 하고, 불가항력적이면서 가까운 미래에도 미해결 또는 해결 불가능의 공학적인 문제들도 [현상 수집과 진단 → 원인 발견과 분석 → 모의실험과 처방 → 예측과 해결방안의 과제기획 → 연구개발과제 수행 및 결과물의 시험 → 연구개발성과의 환경 영향에 관한 평가와 규제 → 신기술/신제품/신서비스에 관한 국제표준의 인증과 인정]의 처리공정에 입력해야 한다. 그렇게 함으로써 신인류 7종의 문명화에 의하여 22세기 이후에도 지구인은 우주에서 생존하게 된다.

참 고 문 헌

- [1] OBS경인TV(<http://www.obsnews.co.kr>), “지구촌 기후재앙...꽃, 가뭄 공식 선언예정”, 2022-08-12.
- [2] 박승창, 유비쿼터스 센서 네트워크(USN) 기술, 진한엠앤비 출판, 2005년 9월 15일.
- [3] 박승창, BINT MIND, 진한엠앤비 출판, 2005년 5월 30일.
- [4] 박승창, 소설 유비토피아, 전자신문사 출판, 2004년 6월 25일.
- [5] 박승창, IoT사물지능인터넷의 이해, 진한엠앤비 출판, 2014년 6월 9일.
- [6] 박승창, 세계4차 산업혁명 정책자문서: HAI 예지와 실천, 진한엠앤비 출판, 2017년 7월 9일.
- [7] NESIS, “KIST인간두뇌 모사한 뉴로모픽 반도체 개발...Si반도체 기술 이끌겠다”, 2022-08-17.
- [8] 박승창, 인공지능(AI)윤리, KITELA출판, 2018년 9월1 일.
- [9] [네이버 지식백과]감지[sense], 컴퓨터인터넷IT용어대사전, 2011.1.20., 전산용어사전편찬위원회
- [10] [네이버 지식백과] 기억 [memory, 記憶] (생명과학대사전, 초판 2008., 개정판 2014., 강영희)
- [11] [네이버 지식백과] 기억 (원불교대사전, 2022, 원불교100년기념성업회)
- [12] [네이버 지식백과] 품격 [Dignity, 品格] (태권도 용어정보사전, 2011. 3. 1., 이경명)
- [13] [네이버 지식백과] 운영체제 (이계영(2009년), 『운영체제』, 정익사.)
- [14] [네이버 지식백과] 관리체제 (군사용어사전 2012.5.10.), 관리 (두산백과 두피디아, 2022)
- [15] [네이버 지식백과] 문화체제 [文化體制, cultural system] (교육학용어사전, 1995. 6. 29., 서울대학교 교육연구소)
- [16] Nate News, “ETRI-KISTEP, '디지털 휴먼증강' 분야 미래유망 기술·서비스 선정 발표”,

2021-02-23.

- [17] 박승창 외 1인, 인지와 의식의 혁신, KITELA 출판, 2020년12월12일.

저 자 약 력



박 승 창

이메일 : scpark39@naver.com

- 1988년 전남대학교 전기공학과 전자공학 (학사)
- 1998년 전남대 대학원 전자공학 (석사)
- 2008년 전남대 대학원 전자정보통신공학 (박사)
- 1989년~1996년 국립 한국전자통신연구소 지상HW연구실/연구원
- 1996년~2005년 (주)액티브스 대표이사/기술지도사/IT공사 감리원/Y2K인증 심사원
- 2010년~2013년 (사)한국LED응용기술연구조합 스마트 LED감성조명 연구회장
- 2007년~현재 (사)한국정보통신윤리지도자협회 등기이사/제1대 명예회장
- 관심분야 : AI/BigData/IoT/Cloud/5G Mobile/Drone/Robot /Metaverse 기술 Smart Media/Farm(원예,과수,축사)/Factory/Ocean(양식장, 어장)/City/Green IT사업, CSR/ESG경영