

IoT 와 호접몽(胡蝶夢)

이해준
경민대학교 교수

꿈에서나 상상했던 과학기술이 현실로 느낄 수 있는 세상이 멀지 않아 보인다. 2017년 한 해를 사는 우리가 지나긴 인류사의 중심무대에서 꿈을 현실로 바꿀 수 있는 주인공이 될 가능성은 얼마나 될까? 본 고에서는 최근 IoT 산업과 함께 화두가 되고 있는 4차 산업혁명 환경이 어떻게 변할지 예측해 보고, 그 환경에서 우리가 간직한 IoT 기술을 활용하여 새로운 시대로 가는 희망여행 기방을 챙기는 마음가짐으로 유니버설미들웨어를 주제로 하여 가능성을 갈무리 했다.

I. 서론

1. 일시적 착각, 매미 같은 IoT 의 현실

매미의 삶은 여름이 전부다. 그래서, 겨울을 알지 못한다. 마찬가지로 17세기 인간 파스칼의 삶은 부동산 투자에 실패한 아버지의 문제를 해결하기 위해서 상상의 힘으로 계산기를 발명하여 혁신을 이루었다. 또, 21세기의 인간 빌게이츠가 실패를 거듭하며 마이크로소프트를 창업하여 꿈을 이루었을 때, PC와 인터넷 세상이 일상이 된 미래를 이루었다. IoT도 다르지 않을 것이다. 누군가에 의해 더 먼 미래에 일상적으로 사용될 시대적 요구를 통해 꿈에서 현실이 되어 줄 무엇이 현실이 될 것이다. 나는 이 꿈과 현실 사이에 지나긴 인류역사에서 한 철을 사는 인간으로서 본능에 충실하게 IoT 도구를 개발해 내며 도전하는 것이 우리가 맞이한 현실이라고 생각한다.

이념 논리를 떠나서 분명 2017 년도는 ‘촛불’을 통해 우리민족에게 특별한 기회와 희망을 주었다고 생각한다. 이러한 가능성이 과학기술 분야에도 힘으로 작용하여 4 차 산업혁명에 함께 확산되었으면 좋겠다는 바람을 갖는다. 필자의 경우에도 1990년대 초반에 처음 접했던 컴퓨터 산업이 지금의 모습처럼 큰 영향을 줄 것이라고는 상상하지 못했고, 그저 어린 시절 종로와 강남에 있는 큰 규모의 전산시스템이 갖추어진 학원에서 아르바이트를 하면서 프로그래밍에 재미를 느껴 이 길로 들어섰다. 그 시절의 재미와 호기심으로 본 과학기술과 지금의 IoT 생태계

* 본 내용은 이해준 교수(☎ 031-828-7190, isolsun@hanmail.net)에게 문의하시기 바랍니다.

** 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

사이의 오랜 시간 동안에 있었던 변화를 돌이켜 보면 장자가 말하는 호접몽과¹⁾ 다를 것이 없을 만큼 큰 변화가 있었다. 그러면, IoT 라는 화두를 주제로 꿈의 세계로 들어가기 위해서 필요한 과학기술 정책의 방향성의 깊이와 넓이에 대해 살펴보도록 하자.

꿈은 현실에서 이루지 못한 모습의 미완성 작품이다. 불안정한 모습으로 현실에 대한 희망, 불만이 꿈에서 나타난 모습과 일치하는 부분이 있다. 그러면, 지난 우리나라의 컴퓨터 산업발전을 되돌아 보면서 현실의 이루지 못한 불만족스러운 미완성인 부분을 살펴보도록 하자. 지난 1970년대 국산 1호 컴퓨터인 세종 1호가 개발된 시기에는 국산 자동차 포니, 흑백/컬러 TV가 개발되었다. 당시에는 인간의 칠정(七情)²⁾ 가운데 시각적 즐거움을 주는 발명품이었다. 자동차와 TV는 과학기술의 대중화를 이룬 오감이 현실로 이루어진 도구였다. 반면에 세종 1호는 특수한 목적으로 이용되었고 누구에게나 필요한 필수품은 아니었으며 현실에서 이루지 못한 모습을 상징하는 미완성 작품으로만 느껴진다.

2017년 오늘날 휴대폰을 사용하지 않는 사람이 거의 없다. IoT 세상 안의 세상인 자동차, 에너지, 집, 공장 등등 뿐만 아니라 밖의 세상인 인간의 사회적 법칙에도 가까이 다가 왔다. 이것은 인간의 삶에 지속성을 부여하며 컴퓨팅을 통해 인류를 재해석할 수 있는 시대로 접어들고 있음을 의미한다. 이제는 휴대폰으로 인한 편리함에도 불구하고 행복한 삶에 대해서는 여전히 방황하고 있으며 어떤 환경에서 살아가게 될지 상상할 마음의 여유조차 느끼지 못하고 있는 것은 아닐까? 과연 IoT가 방황하는 우리 삶을 제자리로 돌려 놓을 수 있을까?

2. 도구적 인간과 IoT 산업

가. 도구적 인간의 정의

여름 한 철을 사는 매미가 겨울을 알까? 또, 우물 안에서 만족한 삶을 사는 개구리가 우물 밖의 세상을 상상할 수 있을까? 도구에 대해서 생각하는데 무슨 이야기냐고 되물을 수 있다. 인간이 불을 만드는 방법을 발명한 시기는 약 기원전 7000년 전이다. 이 불을 만들게 된 것과 도구의 연관성이 밀접하다. 불을 소유하면서 먹고 살아야 할 식량이 즐거움이 되었으며 저장할 수 있게 되었고, 또 무엇과도 바꿀 수 없는 상상력을 키울 수 있는 시간을 얻었다. 인류는 이 여유 시간으로 학습을 시작하여 도구를 개발하기 시작한 것이다. 현생인류는 도구적 인간의 조상에 비해 절실함이 한참 부족할 뿐더러 상상력에 대한 갈증이 매말라 있다고 생각한다. [페이건 케네디]의 책인 [인벤투로지]에서 말하는 생각의 힘을 믿지 않는 우물 안 개구리와 같기 때문이다.

1) 호접몽은 장자의 제물론편 胡蝶之夢의 이야기로 본 고에서는 天道에 대한 동양사상의 관점으로 해석한다.
2) <예기>의 인간의 감정을 표현하는 것으로 본 고에서는 황제내경의 의과학적 동양 고전의 관점으로 해석한다.

도구적 인간의 정의에 대한 오류는³⁾ 자본주의적 편의성에 기대어 도전과 창의성의 길을 가로 막는 기능과 스펙 중심의 과학기술을 연구하는 자세에 있다. 오늘날 성공이란 단어의 함축된 의미 속에는 창의성과 도전성의 가치를 찾아볼 수 없다. 야생세계인 생태계의 초원에서 치열하게 살아 남으려는 도전 정신과 순수성을 찾기 힘들다. 도구적 인간의 본성은 동전의 양면처럼 기존 기술을 취하는 동시에 과감히 버려야 하며 도전의 가치를 되살려야 하지만 동시에 익숙하지 않은 것에 익숙해져야 하는 것이다. 이것이 IoT 혁명을 위해 받아들여야 할 도구적 인간의 마음자세이다. 필자의 융합적 주장을 약간 가미하여 [표 1]에서는 IoT 과학기술을 바라보는 4차 산업혁명을 대하는 마음자세로 분류하였다.

[표 1] IoT 혁명을 바라보는 자세와 분류

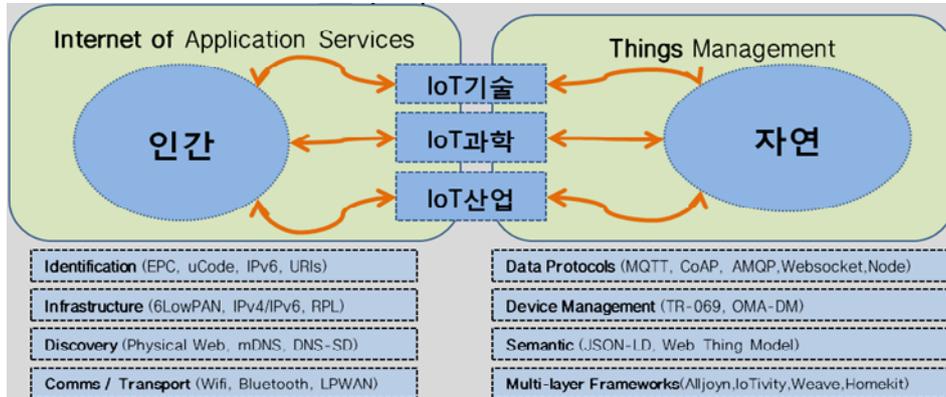
분류	분야
IoT 기술	저전력 프로세서/네트워크/임베디드 OS/전력 공급 및 저장/센서데이터 최적화 등
	Data Protocol[MQTT, CoAP 등]
IoT 과학	인공지능, 영상인식, 가상현실, 증강현실, 딥러닝, 아답티브러닝 등
	Multi-Layer Framework[Semantic, Ontology 등]
IoT 산업	고성능 하드웨어 제조/클라우드, 소프트웨어, 데이터 처리 서비스 기술
	Device Management[TR-69, OMA-DM 등]
IoT 혁명과 도구적 인간	도전의 가치를 과학기술 분야로 승화하기 위한 마음자세의 가치
	인문철학[Discovery, Comms/Transport(소통과 교류), Identity, Infra 등]

<자료> “IoT 산업혁명의 자세”, 특별한 참고자료는 없으며 2013년도 방송통신위원회, 한국정보통신진흥협회의 자료를 참고함

나. IoT 기술의 시대적 요구사항

IoT 도구라 함은 도전의 가치와 마음자세에서 비롯된다. Things 인 사물은 도구에서 오는 것이 아니라 마음으로부터 시작되어 다시 마음속으로 되돌아 가는 것으로 정의한다. 즉, IoT 도구는 자연에서 생성되고 생명이 다하면 흔적도 없이 소멸되어야 한다. [그림 1]과 같이 모든 것이 도전의 가치와 마음자세 안에서 이루어지는 것임을 설명하고 있다. 인간과 자연의 조화와 상호 작용, 과학과 기술, 그리고 산업화로 결실을 맺는다. 실례로 클라우드 컴퓨팅이 태동하여 성장하는 과정이 그러하다. 클라우드 컴퓨팅의 경우 어떤 모양으로 제품이 만들어져 나올지 알 수 없는 형태인 말 그대로 ‘구름’이었다. 하지만 시간이 지날수록 인간과 사물 간의 상호 작용을

3) 서양사상의 계보를 이루는 이성과 신의 관계에 대해서는 칸트와 헤겔, 신을 벗어나려는 단계의 개념에서는 니체, 신을 벗어난 인간의 문제에 대해서는 프로이트의 관점에서 도구적 인간을 보려는 시각을 반영하였으며 본 고에서는 도구의 정의를 과학기술의 상징으로 설명하려고 노력했다.



<자료> 경민대학교, 자체 작성

[그림 1] 도구적 본성의 가치 구조도

통해 실체를 알 수 있는 SaaS(Soft-As-A-Platform), PaaS(Platform-As-A-Service), IaaS(Infra-As-A-Service)의 서비스 형태로 성장과 변화를 반복해 왔다. IoT 리는 호접몽과 같은 꿈과 같은 세상이 열리면서 인류사에 ‘순간’이 될 시간 동안 무엇으로 성장하고 변화할 것인가를 고민해야 한다. 우리가 잘 해왔던 것, 잘 할 수 있는 일들을 모아봐야 한다.

II . 본론 - IoT 과학기술과 철학

1. 겨울, 살아가야 할 계절

가. 미래와 IoT의 해석

(1) 겨울을 맞이한 IoT 산업

시골 전원주택으로 이사 오면서 5년생 매실을 하나 심었다. 올 봄에 핀 매실 열매는 작년 9월에 이미 만들어 놓은 씨앗이란다. 그래서인지 겨울을 견뎌낸 후의 매화꽃은 매년 거름 없이도 잘도 열매를 맺어 여름 입맛을 돋구어 준다. 매실나무에게는 겨울이 추위를 피하는 계절이 아니다. 다음해에 지을 농사를 계획하고 무던히 애를 써야 하는 계절이다. 매실나무와 같이 4차 산업혁명의 과학기술은 IoT 생태계와 같은 겨울을 넘어서야 할 운명을 맞이하고 있다. IoT 시대에 필요한 씨앗을 품고 과실을 수확하기 위해 우리에게 필요한 것을 찾아야 한다.

반세기 동안 우리를 지탱하던 건설, 토목 경기를 비롯하여 조선, 철강 분야도 아성이 무너

지고 있는 상황이다. 이들 분야는 자동차와 함께 우리 경제의 근육과 같은 뿌리를 이루던 산업들이며, 우리가 지난 반세기 동안 쌓아 놓은 인프라이다. IoT는 매실나무의 줄기처럼 양분과 물을 실어 나르는 효과적인 인프라이며 활용범이라 말할 수 있다. 몇 년이 될지 모르겠지만 지난 반세기보다 빠른 시간 안에 지금까지 키워온 근육이 사라지기 전에 겨울채비를 해야 한다. 지금은 겨울로 들어가는 초입이다.

한 세대가 가고 4차 산업혁명이⁴⁾ 어떤 형태로 올지 모르겠지만 다음에 피워야 할 씨앗을 준비하는 마음으로 애플리케이션 서비스 분야와 Things를 연결할 수 있는 통신 인프라를 확보해야만 한다. 애플리케이션 서비스 분야와 사물인 Things를 연결할 수 있는 유니버설미들웨어가⁵⁾ 지름길 중에 하나가 될 수 있다고 믿는다. 과학기술 관점에서 인간세계와 자연을 연결할 수 있는 통신기술과 다양한 산업기술이 조화롭게 어우러져 구현되어 있다. 누구에게나 Inventory에서 Import라는 방식을 활용하여 재창조 할 수 있는 철학이자 구현방법이다.

(2) IoT의 미래, 꽃씨를 뿌린다.

유니버설미들웨어 개념은 단어가 내포한 개념을 그대로 해석해 보면 보편화할 수 있는 기술적인 중계인 역할을 말한다. 과학기술에 대한 해석을 쉽고 이해하기 편리하게 보편화 한다는 철학적인 개념이다. 과학기술에서는 현존하는 통신 서비스들 간의 영역을 넘나들 수 있으며, 소프트웨어적으로도 응용 서비스 간에 다양성을 유지하면서도 호환성을 유지해준다. 이러한 구조는 신규시장 창출과 기술장벽이 높은 고부가가치 산업으로 성장하는데 필요한 바늘 구멍의 크기를 잠시나마 넓혀 줄 수 있는 가능성을 보여준다. 또한, 서로 상이한 산업 간에 오가는 데이터들의 지능화된 공간을 창조하고 중계하는 역할을 한다.

역사와 지리적으로 함께 묶여 있는 유럽에서는 필요성이 높아 자동차, 통신, 에너지 분야에서 표준으로 채택하고 있다. 북미와 일본에서는 오래 전부터 연구를 해 오고 있는 분야이고 최근에는 중국, 일본의 참여와 역할이 커지고 있다. 과학기술을 보편화 해오고 있는 대표적인 단체로 OSGiTM Alliance가 있으며 스마트 홈, 지능형 자동차, 에너지 분야에서 IEEE, ISO, JTC의

4) 클라우드 슈바프의 저서 “제 4차 산업 혁명(The Fourth Industrial Revolution)”에서 말하는 로봇, 나노기술, 인공지능, 생명공학, IoT, 3D 기술과 같은 3차 산업혁명과는 다른 형태의 기술 혁신의 형태를 기준으로 하였으나 본 고에서는 우리나라가 처한 상황에서의 고유한 4차 산업혁명의 형태를 취하고 있다.

5) 유니버설미들웨어(Universal Middleware), 세상에 연결된 모든 컴퓨팅 환경을 구성하는 보편성 있는 소프트웨어와 하드웨어가 융합된 시스템

6) OSGi(Open Service Gateway initiative), 유니버설미들웨어를 구현한 엔진규격으로 Version 6.0이 Release 되어 있다.

표준으로 영향력을 확대하고 있다.

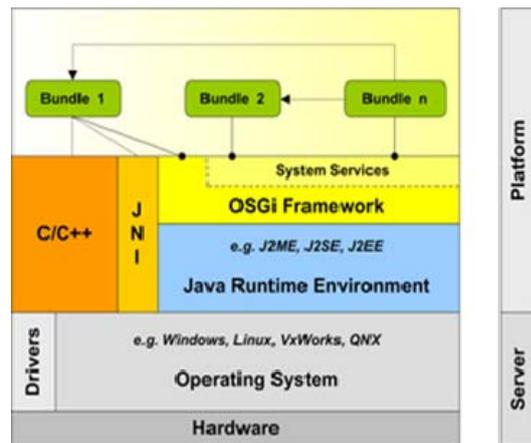
OSGi™는 프로그래머 측면에서 The Dynamic Module System for Java™로 불리고 있으며 Java Technology 의 미래이다. 유니버설미들웨어 개념은 1998 년에 마이크로소프트 진영의 확산 이 불러온 반 마이크로소프트 진영에 대한 반감으로 발생한 성향도 있다. 때문에 Virtual Machine 이 기반이 되어 모든 Post PC 를 일괄하는 임베디드시스템의 형태였다. 이후에도 오랜 기간 IT 생태계에서 살아 남았으며 PC 혁명, 인터넷 혁명과 안드로이드를 비롯한 모바일 혁명과도 함께 하였다. PC 환경에서는 다소 영향력이 미치지 못하였으나 다시 Java 환경의 컴퓨팅을 지원하기 위한 시장의 니즈를 반영하면서 확장해 왔다. 이 니즈가 통신 서비스 제공자, 제조자 (자동차, 휴대폰, 가전 등), 응용 서비스 개발자, 전력 서비스, 플랜트 등으로 구성된 다양한 협 의주체들의 자발적인 요구사항을 반영하였고, 이것이 융합기술 철학에 기반을 둔 국제민간표준 기구로 발전해 왔다.

(3) 과거의 좋은 기억과 경험

유니버설미들웨어인 OSGi™를 IT 산업의 발전과정 측면에서 살펴보면, 한때는 마이크로소프트사의 윈도를 중심으로 하는 Personal Computing 환경의 시대가 영원할 것 같은 시절이 있었다. [그림 2]와 같이 OSGi™ Alliance 에서 지난 20 년간 표준화된 기술들을 OSGi™ 구조를 통해 보면 시장에서 보수적이고 안정적인 응용 서비스의 소프트웨어 환경을 토대로 Vertical Platform 속으로 흡수되어가는 형태다.

일련의 생태공학적인 생명주기방식을 지원하고 있으면서 Early Adopter 와 같은 적극적인 기술수용주의 사용자들의 입맛에 적합한 지속적이고 안정적인 수평구조 모듈의 형태로 구성한다. 도전적이며 성장 가능성이 있는 모듈은 수직적 모듈에 흡수되기 위해 노력하는 모습이다.

OSGi™는 개발 도구적 측면에서 본다면 개발자로서 본래의 목적을 달성하기 위해 학습하기에는 어려움을 느낄 수 있다. 그 이유는 10 년 정도 지나면서 표준화된 Release 1.0 에



<자료> OSGi Alliance-<http://www.osgi.org>

[그림 2] OSGi™ 구조

서 Release 6.0 까지 쌓여 있는 규격에 대한 기술만 해도 촘촘히 쓰여진 원서 4 권의 분량으로 채워져 있기 때문이다.

(4) 꿈과 미래

IoT 를 통해 나타나는 사업적인 측면에 대해서 미래를 설계해 보자. 상세한 전략의 변화를 나누어 본다면 [표 2]와 같이 성공 방향과 핵심요소를 정리할 수 있다. 문제는 성공적인 IoT 제품의 론칭은 특히 서로 다른 융합 분야에 대한 완벽한 업무분석과 통합작업이다.

[표 2] 유니버설미들웨어 관점의 성공 방향

항목	핵심요소	성공방향
개발자의 영향력	제품 컴파일, 테스트, 실행 비용의 효율	기능의 단순화, 버그원인의 인식의 자동화
자원 효율	사용자테스트, 요구사항에 대한 초과	제품 개발관련 방식과 라이브러리 요구사항, 중속성에 대한 자동화
신속한 병행처리	제품 소스 코드 재활용과 창의성	애자일 개발방법과 대안의 개발
제품의 전송	제품의 배포와 관리에 대한 유기적인 High Risk Waterfall 방식	제품과 제품의 기능성에 따라 제품의 전송방법을 선택하여 개발
제품의 피드백	라이선스, 3rd Part Library 의 신뢰도	제조 및 서비스의 복잡한 배포 정책을 반영하도록 개발
제품의 유지보수	업그레이드, 버전관리, 유지보수부담	신규사업에 활용하는 정보의 기반으로 활용

<자료> OSGi Alliance Enterprise Business 백서

IoT 핵심 기술을 성공적으로 개발하기 위해서 생명주기 방식의 장점을 활용한다. 응용 서비스의 표준화 요구사항 결과를 분석하고 공유하는 방식의 혁신으로 시간과 비용을 줄이는 기술이다. 생명주기 방식은 마치 자연적인 생태계의 생노병사를 표현할 수 있는 모델이며 현실세계 구현이 가능한 컴퓨팅 환경이다. 필요한 부분들을 찾아 도구의 사용법을 익히고 자신의 상황에 맞는 레고블럭을 만들어가는 방식이기 때문이다. 이 과정은 사업기획과 개발 행위별로 효율성에 따라 구현보다는 모델링 설계를 하는데 더 중요한 부분이라고 할 수 있다. 사업적인 측면으로 현실화된 기술로는 스마트홈과 도시, Telematics/ITS/Vehicle, Mobile 기술, Smart Grid, Healthcare, Plant 분야에서 골고루 상용화되면서 IEEE,⁷⁾ ISO, JTC의⁸⁾ 표준화 분야에 기여하고 있다. 과거의 생존 능력들을 바탕으로 하여 이상적인 유니버설컴퓨팅을 사용하여 성장할 수 있다. 성장과 발

7) IEEE(Institute of Electrical and Electronic Engineer), 전기전자공학전문국제협회, 표준 및 연구정책기관

8) JTC1(Joint Technical Committee), 1987 ISO 와 IEC 가 정보기술융합 분야의 공동표준을 제정하기 위해 설립한 기관

전과정에서 데스크톱 환경인 마이크로소프트사의 UPNP(SOAP),⁹⁾ DLNA¹⁰⁾ 같은 표준을 지원하고, 안드로이드와 같은 휴대폰시스템과도 연동하면서 컴퓨팅시스템에 독립적인 DNA 측면에서 양립과 경쟁을 통해 발전해 왔다.

2. “Internet of 무엇”에서 무엇 찾기!

가. Internet of OSGi Application Services

지금부터 마주할 가까운 미래의 IoT 생태계 일상을 상상해 보면, IoT 생태계에서는 사물인 IT기기가 중심이 되어 그 기능이 인터넷을 통해 소비되는 구조를 가지게 된다. IoT 에서 Internet of 라는 의미는 인간 생태계의 일상을 말하며 모든 영역에서 컴퓨터와 함께 생활하는 세상을 말한다. 인간에게 기기가 중심이 된 소비구조는 주도권이 사물이 될 가능성이 높다. 결국 인간은 오히려 컴퓨터로부터 소외 되는 결과를 낳게 될 것이다. 생각을 통제하는 경계에서 ‘니콜라스 카’가 말한 ‘유리감옥’과 같은 결과를 낳게 된다면 인간은 그곳에서 벗어나고 싶을 것이다.

또 다른 사례를 상상해 보면, 교육열이 높은 우리나라의 경우에는 SNS 가 생활에서 차지하는 비중과 역할이 커지고 있다. 또한, 사회적/교육적 측면에서 부정적인 영향이 상대적으로 커지고 있으며 긍정적 효과에 비해 일면 보이지 않는 부정적 효과 또한 증가하고 있다. 이런 현상들은 일상이 되었고, 게임, 밴드, 카카오톡을 비롯한 수많은 SNS 상의 생각들이 컴퓨터와 네트워크상에서 잊혀질 자유를 빼앗는 것은 아닌지 경계할 필요가 있다. IoT 분야에서도 인간의 본성 측면에서 기술 과학과 조화를 이루며 극복해야 할 과제의 하나로 생각하지 않을 수 없다.

이 지점에서 IoT 생태계와 관련하여 생각을 통제하는 SNS 와 컴퓨터의 지능화를 살펴본 이 유가 있다. SNS 의 서비스 범위가 넓어지면서 IoT 산업의 생태계에도 영향력을 미치며 시장을 이끌 수 있는 서비스로 확대할 수 있다. 이미 SNS 에는 다재 다능한 응용 서비스들을 배포하며 관리하고 확장시킬 수 있는 표준을 보유하고 있으며, 새로운 도전과 창의성을 시험해 볼 수 있는 능력을 보유한 잠재 플랫폼이 등장하고 있다.

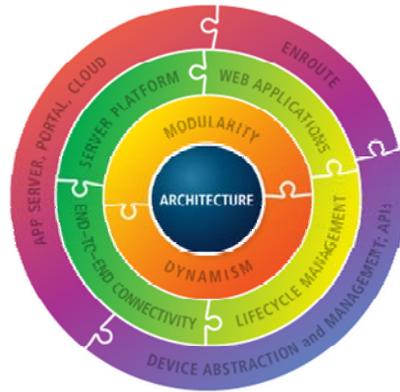
[그림 3]에서는 유니버설미들웨어 개념을 밑바탕으로 한 IoT 생태계 플랫폼 공간과 분야를 나타내고 있다. 이 구조는 IoT 생태계를 이끄는 올바른 방향에 대해 공감대를 만드는 역할을 할

9) UPNP(Universal Plug&Play), 개방형 인터넷통신 표준 프로토콜로 UPNP 포럼이 제정한다.

10) DLNA(Digital Living Network Alliance), 소니에서 2003년 6월 설립한 비영리 단체로 모바일, 가전 기기, PC, 서비스 제공자 산업을 지원한다.

것이다. 한마디로 IoT 생태계의 본질인 과학기술과 인문학적 가치가 만나는 배려와 조화를 위한 IoT 생태계의 기초 설계서라고 할 수 있다.

유니버설미들웨어 상의 표준화된 통신과 서비스 기술의 구체적인 IoT 구조를 살펴보면 HGI, BBF, UPhP Forum에서 융합이 이루어졌다. 국내에서도 LoRa와 LTE-M 등 IoT 통신 인프라를 구축하고 있지만, 전세계적으로는 QIVON, AT&T, Digital Live, STM Smart 과 Amdocs 가 Things 을 Internet of Applications 로 구현한 대표적인 융합 사업자 들이다.



<자료> IoT 사업구조-OSGi Alliance

[그림 3] 유니버설미들웨어 IoT 의 구조

이 융합사업자들은 점진적으로 IoT 세상에 들어오는 선도자들의 노력을 다음 세대를 준비하는 이들에게도 Open Platform 으로 사용할 수 있도록 스마트그리드 분야에서 양과 질적인 측면에서 발전을 이루어 왔다. 사용과 배포에 대한 책임과 조건을 표준화 규격을 통해 새로운 융합의 세계로 이끌고 있다.

우리나라에서도 고유의 가치를 만들어 내고 발전시키면서 인류에게도 보탬이 되는 가치를 창조하는 IoT 생태계의 전반적인 표준화 작업이 필요하다. 우선 고유의 가치를 연구하여 우리만의 목소리를 높이기 위한 연구활동과 지원이 필요하다. 참고로, 필자의 경우 한국포럼을 운영하면서 유니버설미들웨어의 국제연구 분야 중의 하나인 단말 관련 기술에 대해 RFP 174 프로젝트로 IoT Expert Group 분야를 연구하고 있다.

나. Data Protocol 과 Multi-Layer Framework 의 과학기술

Data Protocol 은 호흡과 같은 것이다. 호흡이 멈춘다면 생명의 의미를 다하게 된다. 호흡에 해당하는 “Internet of”의 생명줄 같은 과학 기술에 대한 연구와 시도가 동시 다발적으로 일어나고 있지만 그 중에서도 대표적인 MQTT 와 ¹¹⁾ CoAP 와 ¹²⁾ 같은 기술이 제안되고 있다. 이어서, 호흡이 유지된다면 이제 먹어야 하고, 새로운 도구를 만들어 지속적인 인류의 발전과 보존에 대

11) MQTT: 경량의 Publish/Subscribe(Pub/Sub) 메시징 프로토콜이다. M2M(machine-to-machine)와 IoT(Internet of things)에서의 사용하려고 만들었다. IoT 를 위해서 낮은 전력, 낮은 대역폭 환경에서도 사용할 수 있다.

12) CoAP: Constrained Application Protocol, M2M 관련 표준으로 IETF(Internet Engineering Task Force) 내의 CoRE(Constrained RESTful Environments) 워킹그룹에서 6LoWPAN 의 상위 애플리케이션 계층 프로토콜

한 결과물들을 하나씩 역사의 페이지에 써 나가는 일이 남아 있다. 이 개념을 Multi-Layer Framework 기술로 이해하자. Semantic, OnTology 외에도 수 많은 아이디어를 현실로 만드는 도구들이 있지만 실사구시의 현실에 한걸음 더 진일보한 무엇인가를 만들어 내는 것들이라고 할 수 있다. [표 3]에서는 Semantic 과 OnTology 에 대한 IoT 의 연관성을 설명하고 있다.

[표 3] Semantic 과 OnTology 로 바라본 IoT 미래

항목	현재 모델	미래에 필요한 모델
Semantic	HyperCAT, ^{주1)} SSNO	사물 간에 발생하는 방대한 규모에 필요한 도구, 발생 데이터의 변경과 갱신에 대한 인식, 학습과 데이터 분석기술의 진화의 처리
OnTology	IoT Lite ^{주2)}	사물에 적용할 수 있는 소통의 창구를 통해 얻은 지식이 지능으로 지능 이상의 무엇으로 진화할 가능성

주 1) HyperCAT-PAS 212 보안중심의 국제표준기구, IoT 산업/도시 분야의 표준에 적용

주 2) IoT-Lite-OnTology IoT 자원관리로 SSN ontology 방식으로 IoT platforms Query 를 처리

<자료> 경민대학교 자체 작성

3. Application Services 에서 꼭 필요한 Killer-Application 찾기

가. 생존에 필요한 Killer-Application Services

사실상 IoT 의 생태계를 순환하는 애플리케이션들은 하나로 통합될 가능성이 높다. 웹과 모바일, 데스크톱 응용 프로그램의 경계를 무너뜨리는 사용자의 통합 도구를 비롯하여 특정한 순간에 빅데이터 관리시스템까지 End-To-End 로 지속적 통합과 융합의 현상들을 경험해 왔다. Java 의 경우에도 주인이 바뀌면서 반복적인 진화, 웹 서비스 기술의 통합화, 사물에서 발생한 데이터 공유기술의 확대를 통해서 다시 진화를 반복하게 될 것이다. 즉, 웹과 모바일 응용 서비스 수요, 공급기술을 아우르는 변화가 그러하고, 다시 이 변화에 응용 서비스와의 변화가 또 다른 기술로 전이가 이루어질 것이기 때문이다.

지금까지 Killer-Application 은 인류사에서 의, 식, 주를 중심으로 발전하여 반복적인 놀이를 하듯이 인간을 중심으로 하는 주변의 존재가 상호작용하는 방식으로 재탄생 해왔다. 미래에도 근본적인 흐름의 변화가 크지 않다. 하지만, 최근에는 변화의 중심이 탈 인간화 현상으로 나타나고 있다. 그 사례로는 휴머노이드 로봇의 출현에 따른 변화가 인류에 대한 근본적인 틀을 바꿀 수 있는 가능성이 있으며, 제3의 존재인 호모트랜스와 인간이 공존하는 세상을 상상해 볼 수 있다. 지금은 상상할 수 없는 과학기술의 역할이 인간 중심의 생태계의 변화와는 다른 형태로 재창조 될 가능성을 볼 수 있다. 이 가능성이 필자에게서 다음과 같은 IoT OFF Services 라는

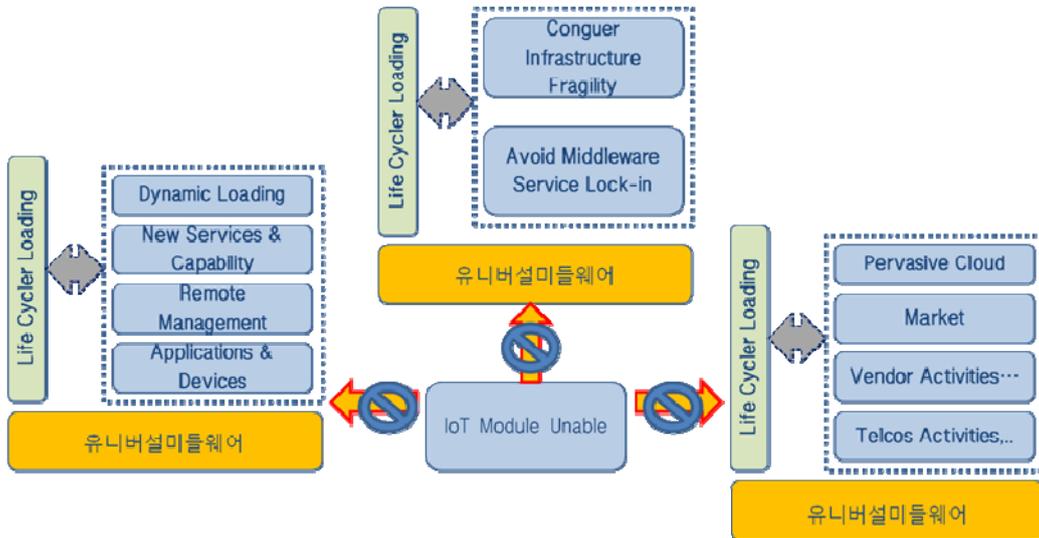
형태의 Killer-Application 모델이라는 연구 분야를 고안해내게 된 것이다.

나. IoT OFF Services

IoT OFF Services는 필자가 관심 깊게 추진중인 IoT의 영속적인 변화를 위한 별도의 분야라고 말할 수 있다. 지금까지 언급한 Data Protocol, Multi-Layer Framework 뿐만 아니라 사물이 인터넷 세상에 참여하기 전의 상태로 End-To-End로 OFF 시스템의 구조를 해석하고 구축하는 것을 목적으로 한다. 노자가 말하는 무위(無爲)의 상태이며 싯다르타의 쏘이고 비움인 동시에 Interrupt zero의 시스템 상태를 말한다.

사실상 無의 상태이며 쏘이고 비움인 상태는 지난 3년 동안 노자와 장지를 중심으로 한 공학과는 상관이 없을 것 같은 동서양의 인문학 책들을 다수로 다독으로 체득하기 위한 과정에서 나온 것이다. 지면 관계로 앞서 말한 내용은 각설하기로 한다.

[그림 4]에서는 저자가 설계한 IoT OFF Service의 개념적인 상태를 설명하고 있다. IoT 컴퓨팅 시스템의 꺼짐 상태로 돌아 갈 수 있도록 하는 구상을 추상적으로 정리하였다. 이 구상은 다시 켜 상태로 되돌아 와도 아무런 영향이 없도록 시스템 구조의 방향을 설계한 것이다.



<자료> 유니버설미들웨어 IoT 응용서비스 모델, 경민대학교 자체 제작

[그림 4] 유니버설미들웨어 IoT OFF Services 구상

III . 결론 - IoT, 4차 산업혁명의 방향 재고

이제 생각을 정리하면서 IoT와 4차 산업혁명에 대한 여행을 마무리 하도록 하겠다. 호접몽 이야기를 시작하면서 동양고전에 녹아 있는 인문학적 회고를 통해서 인간과 과학기술의 관계를 통찰해보려는 사적인 생각을 피력하였다. 이어서, 수많은 과학기술 가운데 보편성을 표현할 수 있는 유니버설미들웨어와 IoT의 조화에 대한 의견을 정리하면서 나름대로 이해를 요구하기도 하였다. 이 요구의 핵심은 정치/사회/국제적인 상황과 패러다임의 변화가 과학기술의 순수성인 도전과 창작의 정신을 잃어버린 시대의 자각에 대한 내용이다. 나에게서는 유니버설미들웨어가 IoT를 비롯한 새로운 패러다임에게 도전하고자 하는 정신적 자세에 대한 희망이자 피할 수 없는 운명이라고 믿고 있다.

유니버설미들웨어는 인간의 복잡한 요구사항을 타협과 조율을 통해서 지난 20년간 기술적인 노하우들을 쌓고 있다. 또한, 그 안에 활동하고 있는 본성으로 기술과 인간의 조화로운 접점을 슬기롭게 찾아가는 과정을 중요하게 생각한다. 셀 수 없을 정도의 많은 전문가들이 효율적이고 장미빛 같은 화려한 과학기술 활동 협의체에서 활동을 하고, 결과도 만들어 내고 있지만 유니버설미들웨어는 특별한 철학을 지니고 있다.

다가올 미래의 IoT시대의 시장은 장자의 호접몽과 같이 꿈과 현실을 구분하기 어려운 혼합 현실(Mixed Reality)을 이해하는 자가 주도권을 쥐게 될 것이다. 현실과 상상을 자연스럽게 드러낼 수 있는 마음의 가치를 발견하고 지키는 방법을 찾아야 한다. 그리고, 4차 산업혁명이라는 만들어지지 않은 틀과 한계를 뛰어넘을 수 있는 철학과 과학기술로 우리 고유의 가치를 세워야 한다.

[참고문헌]

- [1] 니콜라스 카, “유리감옥”, 한국경제신문사 2014. 9, p.368.
- [2] 이해준, 서대영, “스마트그리드 융합서비스를 위한 동적 서비스플랫폼 연구”, 한국지식정보학회 제 8 권 제 6 호 2013. 12, pp.91-100.
- [3] 최아영, 황재인 “웨어러블 혼합현실 연구 및 산업 동향: HMD 와 인터랙션 분야”, 정보과학회지 제 33 권 제 11 호, 2015. 11, pp.19-26.
- [4]페이건 케네디 “인벤츰로지: 불평가, 문외하, 몽상가, 낙오자, 불법거주자, 눈엣가시들의 역사”, 클레마지크 2016. 12.
- [5] I. Borthwick “The Internet of Things: Digital Technology Adoption in the Smart Built Environment,” The Institution of Engineering and Technology, 2015. 3.
- [6] MIMOS Berhad “Semantic Technologies for the Internet of Things: Challenges and Opportunities,” ICS University of Surrey Guildford, August 2015. 8.