

# 스마트워크 기술과 표준화 동향

박승권 한양대학교 융합전자공학부 정교수  
이주한 한양대학교 융합전자공학부 박사과정



## 1. 머리말

현재 전 세계적으로 저탄소 녹색성장, 저출산·고령화, 노동생산성 증대, 온실가스 감축 등의 사회적 현안 해결 방안의 일환으로 '스마트워크(Smart Work, 해외에서는 텔레워크(Telework) 단어 사용)'가 주목 받고 있다. 이미 미국, 영국, 네덜란드, 일본 등의 선진국에서는 사회문제의 새로운 대안으로 스마트워크 제도를 확산시키고 있다.

우리나라에서도 스마트폰의 확산과 높은 수준의 정보통신기술(ICT) 인프라로 인해 스마트워크 도입이 가능하게 되었고, 사회현안 해결 및 삶과 일의 균형을 이루는 근로여건이 부각되면서 스마트워크에 대한 관심이 더해지고 있다. 이에 따라 정부는 스마트워크를 국가사회 전반으로 확산하기 위한 2010년 7월에 '스마트워크 추진전략'을 대통령께 보고하고, 이를 추진하기 위해 2011년 1월에 '스마트워크 활성화 추진계획'을 발표하였다.

스마트워크의 요소 기술들은 기존의 기술들과 최근 동영상 기술 및 눈 맞추기(Eye Contact) 등의 신규 기술들과의 조합으로 이루어져 있어 각 요소기술별 연동표준의 확보가 필요하다. 또한 각 제품군들이 각자의 방식

으로 구현되어 있어 상호연동의 어려움이 있다. 보다 원활한 스마트워크의 활성화를 위해서는 스마트워크 요소 기술들의 연동표준, 시험표준, 품질인증 등이 필요하다. 이에 본 고에서는 스마트워크 환경 관련 기술 및 국내외 스마트워크 표준화 동향에 대해 살펴보고자 한다.

## 2. 스마트워크 개요

스마트워크는 ICT 기술을 이용하여 시간과 장소에 얽매이지 않고 언제 어디서나 누구와도 편리하게 네트워크상에서 함께 효율적으로 일할 수 있는 유연한 근무방식을 말한다. 스마트워크는 현장에서의 신속한 업무 처리를 통해 업무 속도와 생산성이 향상되며, 원격협업을 통한 실시간 협업을 할 수 있어 신속한 의사결정과 빠른 문제해결이 가능해진다. 또한 근무형태의 유연화로 여성, 장애인, 고령자 등 근로 취약계층의 취업기회 확대 등 사회적 문제 해결의 대안 효과도 기대할 수 있다.

스마트워크의 유형으로는 근무 장소에 따라 이동/현장에서 모바일 단말을 활용하여 공간 제약 없이 실시간 업무 처리를 할 수 있는 모바일 오피스, 자택에서 공간 및 필요한 시설 장비 구비 후 업무를 볼 수 있는 홈

오피스, 사무실 환경과 유사하거나 보다 창의적인 원격 사무실에서 근무하는 스마트워크센터, 직장에서 업무 효율성을 높일 수 있도록 근무환경을 개선하는 스마트 오피스의 네 가지 유형으로 나누어 볼 수 있다.

### 3. 국내외 스마트워크 동향

#### 3.1 해외 스마트워크 동향

미국은 연방정부 차원의 '범부처간 재택근무 시범사업 프로젝트'를 통해 공공부문에 텔레워크(스마트워크)를 도입하였다. 미국 총무청(GSA: General Service Administration)은 예산문제에 현재의 텔레워크센터 운영 지원 정책에서, 가상 텔레워크 환경을 이용한 재택근무 방식으로 정책 방향을 전환하고 있다. 또한 공무원의 원격근무를 촉진하기 위해 '텔레워크 촉진법'을 2010년 12월 제정했다.

영국은 금융위기 이후 정부 예산 삭감으로 현실적인 사무 공간 및 운영비용 등의 절감을 위해 재택근무, 모바일 근무 중심의 텔레워크가 확산되고 있다. 민간 기업 BT(British Telecom)의 경우 직원의 87%가 참여하는 탄력근무제 'BT Workstyle' 제도를 도입하여 생산성 향상 및 이를 토대로 한 컨설팅 사업으로의 사업 영역을 확대하였다.

일본은 민간부문 스마트워크 관련 비즈니스 활성화를 위해 수요창출 정책을 우선적으로 시행하고 있다. 일본 NTT는 2008년부터 썬클라이언트 환경의 PC를 활용한 재택시스템을 도입하여 연간 6.75톤의 이산화탄소 저감, 업무창조성 71% 향상, 가족과의 의사소통 71% 향상 등의 효과를 거둔 것으로 파악되고 있다.

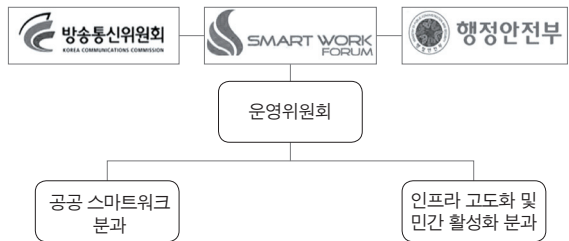
#### 3.2 국내 스마트워크 동향

2010년 급속한 스마트폰 보급 확대에 이메일, 직원조회, 결제 등이 가능한 모바일 오피스를 도입하는 기업이 증가하고 있다. 2010년 4월에 발표된 삼성경제연구소 설문조사 결과에 따르면 'SERICEO' 회원 447명 중

39.2%의 경영자가 모바일 오피스 도입을 추진 중이며, 전체 70%가 향후 3년 이내 이를 도입할 계획이다.

방송통신위원회는 2015년까지 전체 근로자의 30%가 스마트워크를 이용할 수 있게 2010년 7월에 '스마트워크 추진 전략'을 대통령께 보고하고, 2011년 1월에 스마트워크 확산을 위한 '스마트워크 활성화 추진계획'을 발표하였다.

또한 스마트워크를 국가사회 전반으로 확산시키기 위해 행정안전부와 방송통신위원회가 스마트워크포럼을 2010년 12월에 창립했다. 스마트워크포럼은 한국형 스마트워크 환경조성과 모델의 발굴·확산을 통하여 일하는 방식·문화개선, ICT 인프라 고도화, 정부업무 혁신, 기업 경쟁력 및 노동생산성 향상, 보급 활성화에 기여함을 목적으로 하고 있다. 최근 스마트워크 관련 표준화를 위하여 인프라 고도화 및 민간 활성화 분과 아래 표준화 워킹그룹을 신설하여 운영하고 있다.



[그림 1] 스마트워크포럼 조직도

### 4. 스마트워크 요소 기술

스마트워크는 [그림 2]와 같은 스마트워크 네트워크 기술, 스마트워크 서비스 기술, 스마트워크 콘텐츠 기술, 스마트워크 사용자 플랫폼 기술 등 다양한 요소 기술들의 조합으로 이루어져 있다.

#### 4.1 스마트워크 네트워크 기술

##### 4.1.1 네트워크 기술

- 네트워크 자동 구성 및 고장 복구



[그림 2] 스마트워크 요소 기술

- 이동성, QoS 및 멀티캐스트 지원
  - 네트워크 가상화 지원
  - 유무선 그룹 통신 지원 동적 가상사설망 (VPN: Virtual Private Network) 구성
  - 사용자 인증 및 보안 통신
- 4.1.2 동적 그룹 환경 기술**
- 상황에 따라 회의 그룹을 실시간 구성
  - 다시점 영상을 공급한 후 눈 맞추기(Eye Contact)를 적용한 영상을 선별 제공
  - End-to-End 지연을 최소화하기 위한 오디오, 비디오 믹싱 채택
  - 사용자 단말 및 코덱 간 상호운용성 제공을 위한 적응적 트랜스코딩
- 4.2 스마트워크 서비스 기술**
- 4.2.1 소셜 네트워크 기반 서비스 기술**
- 사이버 공간에서 동종/이종 업무 수행자들 간에 소셜 네트워크 형성
  - Open Innovation 및 난제 해결을 위한 클라우드 소싱
- 4.2.2 데스크톱 가상화**
- 가상머신 기반 맞춤형 개인 컴퓨팅 환경 지원
  - 컴퓨팅자원의 가상화를 통한 관리효율과 보안성 향상 및 총소유비용 절감
  - 다양한 장소에서 개인화된 컴퓨팅 환경을 일관성 있게 맞춤형으로 제공
  - 장치에 비의존적인 업무 환경 구축 지원
  - 사용자 환경에 적합한 기기(스마트폰, 스마트TV 등) 지원
  - 웹을 통한 가상 컴퓨팅 환경의 최적 가상 기능 자원을 즉석 조합
  - I/O 장치의 공유를 통한 업무 효율성 증진
  - I/O 장치의 공유를 통한 동료 간 협업을 통한 업무 효율성 배양 효과
- 4.2.3 워크플로우**
- 사용자에게 맞춤형 업무 환경 제공
  - 사용자 개개의 업무에 적합한 맞춤형 업무 환경 구축
  - 소셜 기능을 이용한 협업 기능 제공
  - 워크플로우에 필요한 인적 자원을 소셜 그룹을 통해 쉽게 수급 받을 수 있음
- 4.2.4 클라우드 기술**
- 모든 데이터 및 애플리케이션 SW는 클라우드에 저장
  - 언제 어디서나 문서에 대한 접근 및 자료 공유

#### 기반 구축

- 중요 자료의 훼손 및 보안 문제의 해결
- 업무 수행자 단말 능력 지원
- 단말에서 처리하기 힘든 애플리케이션에 클라우드 컴퓨팅 연산 능력을 이용

#### 4.2.5 앱 스토어

- 개방형 플랫폼 제공으로 쉽게 업무 환경 구축
- 개방형 API를 이용하여, 누구나 쉽게 사용자 맞춤형 스마트워크 어플리케이션을 만들 수 있음
- 스마트폰, 스마트TV 사용자의 업무 환경 최적화
- 유사 업무 수행자를 위한 스마트워크 어플리케이션 판매
- 스마트워크 앱 스토어를 이용하여 자신의 업무 환경 판매가 가능

### 4.3 스마트워크 콘텐츠 기술

#### 4.3.1 미디어처리 기술

- 초저지연 보장
  - End-to-End 지연을 최소화하기 위한 오디오, 비디오 부호화 처리
  - 초저지연 보장을 위한 플랫폼 설계
- 눈 맞추기(Eye Contact)
  - 다시점 카메라 및 리어카메라 방식 채택
  - 시선 방향 감지 및 영상처리 보정
- 차세대 미디어수용
  - 다시점 3D 영상
  - 홀로그램

#### 4.3.2 Cyber-Physical Interaction

- 가상공간과 물리적인 공간 간의 상호작용 및 자유로운 이동
- 텔레프레전스 기반 영상 회의 및 아바타 기반 미팅의

#### 혼합 운용

- 프로그래밍 API 제공을 통한 쉬운 개발 환경 제공
- 원격 교육, 트레이닝, 컨설팅, 소포 등에서 아바타 활용
- 인공지능 기반 업무 처리

#### 4.3.3 가상공간 협업

- 사이버 협업 환경 제공
  - 소셜 네트워크 기반 협업 환경 구축
  - 서비스 지향 구조 기반의 협업 애플리케이션 개발 환경 제공
- Web 3.0 기반 환경 구축
  - 위키 방식의 참여형 지식 축적
  - 가상협업을 위한 비즈니스 모델 구축
- 네트워크 기반 협업을 위한 도구
  - 스케줄러, 공유문서 편집
  - 비동기식 브레인스토밍
  - 집단지성기반 대규모 협업

### 4.4 스마트워크 사용자 플랫폼 기술

#### 4.4.1 사용자 인터페이스

- 스마트워크에 최적화된 사용자 인터페이스
  - 공간 배열형 홀로그램 및 입체 영상 지원 가상 디스플레이 활용
  - 정형화된 처리에 학습형 사용자 인터페이스 기능 제공
- 제스처 기반의 공간 인식형 사용자 인터페이스
  - 직관적 명령압축형 사용자 인터페이스
  - 음성 등 멀티모달 인터페이스 지원

#### 4.4.2 스마트 팟(Smart POT)<sup>1)</sup>

- 대화면 디스플레이를 위한 정보 처리
- 3차원 사용자 인터페이스
- 센서 기반 상황정보 입출력 처리

1) 스마트 팟(Smart POT) : 전 시야가 디스플레이되며, 수십종의 센서·카메라를 활용하여 사용자의 제스처를 인식하고 터치스크린 등 편리한 UI 제공

- 지능형 서비스
- 제스처 인식

## 5. 국내외 스마트워크 표준화 현황

### 5.1 해외 표준화 동향

현재 ITU-T, IETF 등의 국제 표준화 기구에서 진행되고 있는 스마트워크 관련 표준화는 텔레프레즌스를 중심으로 이루어지고 있다. 다른 스마트워크 관련 기술들도 있지만 기존의 기술들과 표준들을 조합하여 사용이 가능하고, 텔레프레즌스 시스템의 경우 각 제품마다 자신의 방식으로 구현을 하여 상호 운용의 어려움이 있다.

텔레프레즌스는 과거의 비디오 컴퍼런스 시스템의 기능을 확장하여 마치 현장에 있는 듯한 실감형 기능을 제공하는 영상 회의 서비스를 의미한다. 시스코, 폴리콤, 라이프사이즈 등의 회사가 시장을 장악하고 있고 각 제품사마다 자체 방식으로 기능을 구현하여 상호 연동이 이루어지지 않고 있다. 이에 ITU-T, IETF 등의 국제 표준화 기구에서 텔레프레즌스 상호 운용성 보장을 위한 공동 표준 개발에 착수하였다.

#### 5.1.1 ITU-T SG 16 Question 5

2010년 7월 텔레프레즌스 시스템의 표준화를 위한 ITU-T SG 16 Question 5를 신설하였다. ITU-T SG 16 Question 5 텔레프레즌스 시스템 분과에서는 다음과 같은 주제를 다루고 있다.

- 텔레프레즌스 시스템의 범위 및 정의
- 상호연동 가능한 텔레프레즌스 시스템의 기능 및 서비스 요구사항
- 텔레프레즌스 시스템 간 완벽한 상호 연동 방식 표준화
- 레저시 전화 시스템을 포함하는 기존 텔레프레즌스 시스템 간의 연동 방식 표준화
- 기후 변화에 부정적인 역할을 하는 그린하우스 가스(GHG)의 배출을 감소시키기 위한 텔레프레즌스 시스

#### 템의 역할 연구

- ITU-T H.323과 SIP 같은 기존에 존재하는 프로토콜을 사용하는 텔레프레즌스 시스템의 상호운용을 위한 서비스 및 기능 정의
- 텔레프레즌스를 지원하기 위한 기존에 존재하는 프로토콜의 수정 또는 확장의 필요성 확인 작업
- 텔레프레즌스 시스템의 상호운용 지원을 위한 ITU-T SG 16 하에 있는 기존의 프로토콜의 수정 또는 확장 작업
- 텔레프레즌스 시스템을 위한 가이드라인 제공
- 미디어 코덱의 요구사항 확인 작업
- 2세대 텔레프레즌스 시스템을 위한 요구사항 확인 작업
- 텔레프레즌스 시스템의 제어 시스템 역할 확인 작업

#### 5.1.2 IETF RAI Area

IETF RAI(Real-time Application Infrastructure) Area는 실시간 애플리케이션을 위한 프로토콜을 정의하는 워킹그룹(Working Group)을 포함하고 있으며, SIP 등의 신호방식을 개발하였다. 텔레프레즌스 관련 WG으로는 SIP 관련 sipcore, siprec, soc 등이 있으며, mmusic WG에서는 RTP 확장 등의 작업을 진행하고 있다.

최근 텔레프레즌스를 위한 WG으로 새로이 clue(ControLing mUltiple steams for tElepresence)을 구성하였다. clue WG에서는 텔레프레즌스 시스템 간의 상호 운용성을 표준적인 방법으로 확보하는 것을 목적으로 하며, 텔레프레즌스를 위한 복수의 스트림들을 제어하기 위해 필요한 데이터와 미디어 플로를 구성하는 복수의 오디오, 비디오 스트림의 요구 사항 및 사용 용도를 정의하고 있다.

#### 5.1.3 IMTC Telepresence Activity Group

IMTC(International Multimedia Teleconferencing Consortium) 텔레프레즌스 AG에서는 기존의 표준을 통해 텔레프레즌스 시스템간의 상호호환성 증진에 주력하고 있다. AG의 최근 관심사는 다음에

나와 있는 특정 멀티미디어 멀티스트림 핸들링과 텔레프레즌스에 사용되는 복수스트리밍의 요구사항 및 사용 용도를 정의하는 것이다.

텔레프레즌스 제시하는 현 문제점으로는 멀티 스트리밍을 위한 시스널링, 코덱 그리고 전송에 관한 표준이 있음에도 불구하고, 멀티스크린 솔루션의 상호운용을 위해서 각 표준들 간의 균형을 어떻게 맞춰야 하는지에 대한 가이드라인이 없다는 것이다. 뿐만 아니라 미디어의 복수 스트림 간의 관계를 묘사하는 방법론에 대한 정의를 내릴 만한 충분한 표준이 없는 실정이다.

이와 같은 문제점들을 해결하기 위해 텔레프레즌스 AG의 목표는 IETF 같은 표준화 기구의 멀티 스트리밍 솔루션 표준화를 위한 멀티 스트리밍의 요구 사항과 사용용도를 구체적으로 명시하는 것이다.

## 5.2 국내 표준화 동향

현재 국내에서는 스마트워크에 관련된 표준화가 진행되고 있지 않다. 이에 표준화 기관인 TTA에서는 스마트워크 활성화를 위해 스마트워크포럼과 함께 스마트워크 프로젝트그룹(PG)을 준비하고 있다. 핵심 표준화 대상은 다음과 같다.

- 스마트워크 실현을 위한 클라우드 컴퓨팅/ 물리/네트워크 기술
- 스마트워크 실현을 위한 유무선 단말기 기술
- 스마트워크 서비스 상호 운용성 보장을 위한 공동 표준
- 스마트워크 시험, 품질 인증 표준
- 스마트워크 유무선 단말기/ 네트워크/ 서버 보안

## 6. 맺음말

생산지와 일하는 장소가 하나로 결합되어 있던 과거에서 최근 지식기반사회로의 전환에 따라 인간은 생산지에 반드시 존재해야 할 필요성을 느끼지 못하기 시작했다. 이러한 변화에 따라, 인간은 자유롭고 스마트하게

장소에 구애받지 않고 일할 수 있기를 원하게 되었다. 이를 가능하게 하는 필요한 문화, 법률, 그리고 기술 등을 하나의 새로운 패러다임으로 표현한 것이 스마트워크라 정의할 수 있다.

스마트워크의 활성화는 업무의 효율화뿐 아니라 공해·에너지·교통·인구 과밀화 등의 우리나라 고질적 문제를 한꺼번에 해결하고 기존의 일 중심의 노동 방식에서 사람 중심으로 전환하여 더 나은 일과 가정, 생활의 균형을 통해 개인 삶의 질을 제고하고 궁극적으로는 선진국으로 발돋움할 수 있는 기회를 제공할 것이라 판단된다.

스마트워크 실현을 위한 관련 기술들은 기존에 존재하는 기술들과 신규 기술들과의 조합으로 이루어져 있고, 각 제품사별 고유의 방식으로 기능이 구현되어 상호운용·연동의 어려움이 있다. 이에 국제표준화 기구인 ITU-T, IETF 등에서 연동표준을 개발하고 있다.

스마트워크는 미국·유럽 등 큰 대륙으로부터 발전해 오다가 최근 IT기술의 발전으로 새로이 진보된 형태로 한국에서 정부 추진과제로 선정되었다. 국내에서도 세계 최고 수준의 IT 인프라를 활용하여 차별적이고 독창적인 스마트워크 기술을 개발하고 표준화하여 사회적 현안을 해결할 수 있어야 할 뿐만 아니라 산업적인 측면에서도 스마트워크 관련 세계 시장을 선점할 수 있어야 할 것이다.

### [참고문헌]

- [1] 스마트워크 활성화 추진계획, 방송통신위원회, 2011.01
- [2] 스마트 인프라 고도화 및 민간 활성화 기반조성(안), 방송통신위원회, 2010.07
- [3] 기가인터넷 기반 실감형 스마트워크 시스템, 방송통신위원회, 2011.03
- [4] 스마트워크 표준화 동향, ETRI, 2011.04
- [5] 공공부문 스마트워크 추진현황과 과제, 정책&지식 포럼, 2010.11. 