

1905호

2019.07.17.

ISSN 1225-6447

Weekly ICT Trends

# 주간기술동향

- 「주간기술동향」은 과학기술정보통신부 「ICT 동향분석 및 정책지원」 과제의 일환으로 정보통신기획평가원(IITP)에서 발간하고 있습니다.
- 「주간기술동향」은 인터넷(<http://www.itfind.or.kr>)을 통해 서비스를 이용할 수 있으며, 본 고의 내용은 필자의 주관적인 의견으로 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.
- 정보통신기획평가원의 「주간기술동향」 저작물은 공공누리 “출처표시-상업적 이용금지” 조건에 따라 이용할 수 있습니다. 즉, 공공누리의 제2유형에 따라 상업적 이용은 금지하나, “별도의 이용 허락”을 받은 경우에는 가능하오니 이용하실 때 공공누리 출처표시 지침을 참조하시기 바랍니다.

(<http://www.kogl.or.kr/info/license.do> 참고)

예시) “본 저작물은 ‘000(기관명)’에서 ‘00년’ 작성하여 공공누리 제0유형으로 개방한 ‘저작물명(작성자:000)’을 이용하였으며, 해당 저작물은 ‘000(기관명), 000(홈페이지 주소)’에서 무료로 다운받으실 수 있습니다.”





## 기획시리즈

2

### 뉴미디어의 시작과 넷플릭스의 모듈화

[현우진/한국방송통신전파진흥원]

- I. 서론
- II. 새로운 영상 플랫폼, OTT의 등장
- III. 넷플릭스의 한국 상륙
- IV. 시청자의 오감을 만족시키기 위한 넷플릭스의 기술 개선
- V. 넷플릭스의 오리지널 콘텐츠 제작을 위한 공정의 시스템화
- VI. 시사점

## ICT 신기술

14

### 5G 네트워크 기술 현황 및 진화 방안

[박동주·박병성/㈜에릭슨엘지]

- I. 서론
- II. LTE 네트워크에서 5G 네트워크로의 진화
- III. 이동통신 기반 IoT 기술의 분류와 진화
- IV. 결론

## ICT R&D 동향

27

### 개인 상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스 R&D 동향

[정우석·정득영·오승하·이용태/한국전자통신연구원 외]

- I. 개인 상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스 기술 개발의 필요성
- II. 시장 동향
- III. 기술개발 동향
- IV. 정책 동향
- V. 개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스
- VI. 개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스 기술 개발 성공전략
- VII. 맺음말

## 01

chapter

# 뉴미디어의 시작과 넷플릭스의 모듈화



현우진 || 한국방송통신전파진흥원 책임연구원

선박을 제조하는 곳에 가면 그 규모에 입이 벌어진다. 또한, 거대한 선박을 제조하는 곳을 지나 거대한 선박으로 자동차를 싣는 모습을 보면 한국이 대단한 제조업 국가임을 바로 알 수 있다. 한국은 선박에 비해 아주 작지만 스마트 TV와 모바일도 만드는 나라이다. 하지만 그 안에는 많은 양의 컨테이너와 자동차들만큼, 때로는 그보다 엄청난 가치를 실어 나른다. 특히, 5G시대를 맞아 뉴미디어로 가는 시대, OTT가 보편화된 미디어로 자리잡아가는 지금은 더욱 그럴 수 있다. 최근 OTT 서비스를 위한 넷플릭스의 플랫폼 전략과 기술 개선을 위한 노력을 보면 입이 벌어진다. IT 분야와 엔지니어링에 대한 지식이 없어도 그들의 기술개발 노력에 대한 리포트들이 쉽게 읽혀지는 까닭은 그들의 운영철학과 시스템을 개발해야 하는 이유 및 기술을 개선하는 이유가 명확히 서술되어 있기 때문이다. 본 고에서는 넷플릭스가 어떻게 작은 분야까지 세세하게 기술적 지원을 하는 지를 알아보고자 한다. 아울러 넷플릭스의 마케팅과 제작관리 전략을 살펴보고자 한다.

## I. 서론

2018년에 종영된 무한도전은 2006년 5월부터 제작되어 국민들에게 가장 큰 사랑을 받은 프로그램이다. 최고 시청률 28.9%(닐슨코리아 제공)를 기록한 무한도전의 컨셉은 “대한민국 평균 이하들의 고군분투”이다. 하지만 이 프로그램은 늘 첨단이었으며 뉴미디어

\* 본 내용은 현우진 책임연구원(☎ 031-8073-0108, vcr4@kca.kr)에게 문의하시기 바랍니다.

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

어와 뉴테크놀로지를 활용하였다. 그것을 평균 이하의 캐릭터로 시청자가 첨단을 눈치 채지 못하게 예능으로 꾸며낸 것만으로도 아주 훌륭한 연출력이라고 볼 수 있다.

그 당시 생소한 드론을 활용하여 무인도에서 코믹한 음식먹기, 증강현실을 활용한 무한도전 캐릭터 잡기, 부산이라는 대도시를 무대로 부산경찰서와 협업하여 SNS를 활용한 범인 잡기, 인스타그램을 통한 하트받기 등의 프로젝트 등을 기획했었다. 무한도전이 인기를 끈 요인 중의 하나는 이렇게 새로운 기술과 뉴미디어를 활용한 예능을 선제적으로 보여주었기 때문이다. 그러나 무한도전은 끝났다(또는 잠시 쉬고 있다). 하나의 프로그램이 단순히 개편된 것이 아니라 지상파와 기존미디어의 세대교체로 무한도전의 '제작임시중단'은 새로운 미디어로 넘어가는 상징적인 신호이다. 무한도전을 끝내자마자 유재석이 새롭게 출연 계약한 곳은 넷플릭스의 예능과 tvN의 "유 퀴즈 온 더 블럭"이라는 점도 눈여겨볼 필요가 있다.

물론, 기존의 지상파를 비롯한 케이블, IPTV, 위성방송 플랫폼으로 전송하는 콘텐츠의 힘은 여전하다. 여전히 지상파와 기존 미디어는 시청률면에서, 이슈를 만들어 내는 데에서도 영향력이 상당하다. 예를 들면, 2019년 5월 기준으로 최고의 시청률은 KBS 드라마 "세상에서 제일 예쁜 내 딸"의 32.6%(닐슨코리아)이다. 그리고 5월의 최고 이슈는 종편 최고 시청률을 기록한 '미스트롯'(최고 시청률 18.1%)이었다. 하나는 시청률이 높고 하나는 이슈가 되었던 이 프로그램은 중장년층을 타깃으로 한다. 그 이슈에서 주요 타깃층이 어디인가를 보면 역설적으로 새로운 미디어는 이미 새로운 세대로 넘어왔다는 것을 알 수 있다. 미스트롯은 인기와 더불어 시청 연령대도 낮아지면서 최종회에는 이단엽차기, 용감한 형제 등 아이돌 작곡가도 참여하게 되었다. 하지만 타깃층은 정확히 중장년층이다. 최종회에서 우승자의 결승 노래가 한국전쟁의 아픔을 그린 "단장의 미아리고개"였다는 것을 보면 알 수 있다.

그렇다면 중장년층 이하의 세대는 어디에서 무엇을 보고 있을까? 새로운 세대는 새로운 미디어로 옮겨간다. 유튜브, SNS 등 새로운 미디어를 통해 영상을 접한다는 것은 이제 새로울 것도 없을 것이다. 각종 언론 및 자료에 나타난 바와 같이 모바일 사용시간의 증가, OTT 가입의 상승세 등을 보면 알 수 있을 것이다. 본 고에서는 OTT에 대해서 간단히 설명하고, OTT의 대표주자인 넷플릭스의 기술 및 마케팅 전략에 따른 구매자층의 증가에 대해 살펴보고자 한다.

## II. 새로운 영상 플랫폼, OTT의 등장

새로운 제품은 그에 해당하는 구매력 있는 계층에게 어필하는 것이 당연하다. 물론, 콘텐츠라는 제품 역시 기본적으로 매력적인 제품임을 보여줘야 새로운 세대에게 어필할 수 있다. 그런 점에서 “하우스 오브 카드”로 유명세를 날린 넷플릭스는 이제 새로운 미디어, OTT 플랫폼의 대명사가 되었다. Over The Top(OTT) 서비스란 인터넷을 통해 웹사이트에 접속해 비디오 콘텐츠(Video on Demand: VOD)를 다운로드하거나 스트리밍하는 서비스를 지칭한다[1].

우리나라에서도 오래전부터 노트북과 모바일, 스마트TV로 자유롭게 콘텐츠를 소비할 수 있는 새로운 플랫폼이 등장했다. TVing, 올레TV, 그리고 최근 POOQ와 통합을 꾀한 SK텔레콤의 옥수수 등이 있다. 새로운 시청자의 유입을 위해 이제 국내에서도 OTT 플랫폼의 통합과 마케팅 등이 활발해지고 있는 현실이다. 물론, OTT 서비스가 물류 서비스에 비해 시장이 아직 형성되지 않고 있을 수도 있다. 네이버에서 ‘옥수수’를 치면 첫 줄은 쿠팡에서 한 박스에 16,700원하는 옥수수를 구매할 수 있다는 물류정보를 먼저 얻을 수 있다.

또한, 글로벌 OTT 기업으로 한국에 들어온 넷플릭스가 있다. 넷플릭스는 DVD, 비디오 대여점으로 시작한 회사이다. 우리나라의 대표적 비디오대여점 ‘영화마을’과 달리 넷플릭스는 업의 본질을 지키면서 기술 개발과 혁신을 통해 세계적인 콘텐츠 플랫폼회사로, 또한 독점 콘텐츠 제작사로 성장하였다. 여기서는 넷플릭스가 어떠한 마케팅과 기술적 노력을 통해 시장을 넓혀가고 있는지를 살펴보고자 한다.

## III. 넷플릭스의 한국 상륙

### 1. 넷플릭스의 마케팅 전략

사실 넷플릭스라는 전세계 130개국 1억 명의 회원을 둔 거대한 콘텐츠제국의 한국 진출은 쉽지 않다고 전망되었다. 그 이유는 비교적 값싼 요금으로 케이블과 IPTV로 다양한 채널을 선택하여 볼 수 있고, 콘텐츠 강국인 한국에서 지상파 3사 외에 종합편성채널 및

예능 채널에서 다양한 로컬 콘텐츠가 쏟아지고 있기 때문이었다. 그러나 스마트TV의 보급, LG유플러스의 마케팅전략과 결합하여 넷플릭스는 자연스럽게 네이밍이 거리에 홍보되고 쉽게 다가갈 수 있게 되었다.

한국에 입성한 넷플릭스의 전략은 애플의 모바일이 처음 한국에 들어올 때의 전략과 유사하다. 글로벌 기업인 애플은 국내 통신시장 2위였던 KT와 독점적 계약을 초기에 맺었다. 그 당시에 사람들이 일반적으로 생각한 최고의 업체, 시장의 정복자와 연합하는 것이 더욱 유리하다고 생각하는 것과는 반대였다. 시장점유율 2위 기업은 1위 기업을 따라잡기 위해 마케팅을 더욱 열심히 하기 때문에, 결국 실제적으로 KT가 애플을 대신하여 열심히 아이폰을 홍보하게 하는 전략으로 이끈 것이다. 즉, 시장에서 시장점유율이 2등인 업체와 연합하는 전략이다. 이번에는 인터넷과 IPTV 시장에서 고전을 면치 못했던 LG유플러스가 넷플릭스를 통해 시장 확보에 나선 것이다. 결과적으로 LG유플러스가 최근 발표한 2019년 1분기 실적에서 단연 돋보인 것은 IPTV이다. LG유플러스 IPTV 가입자는 1분기 말 414만 9,000명을 기록하며, 전년 동기(367만 2,000명) 대비 13% 증가했다. IPTV를 포함한 스마트홈 사업 매출도 두 자릿수 성장률을 기록했는데, 전년 동기(4,407억 원)에 비해 13% 늘어난 4,979억 원으로 나타났다[2].

넷플릭스 효과가 크다는 것은 온라인 스트리밍 서비스 등 뉴미디어에 익숙한 20대를 포섭할 수 있다는 것을 의미한다. 이를 위해 LG유플러스는 열심히 넷플릭스와 함께 마케팅하고 홍보하였다. 앱 분석업체 와이즈앱은 2019년 3월 기준 넷플릭스 국내 유료 이용자 수는 153만 명, 결제금액은 200억 원으로 추정 조사되었다고 발표했다. 또한, 2030세대가 전체 이용자 수의 67%를 차지한다고 밝혔다[4].

## 2. 넷플릭스가 기존 방송시장을 위협하는 이유

단순히 스트리밍 서비스인 넷플릭스를 모바일에서만 본다는 것은 오산이다. 특히, 스마트TV에서는 리모컨 버튼 하나면 바로 넷플릭스를 시청할 수 있다. 넷플릭스에 의하면, 고객이 가입 후 6개월 뒤 콘텐츠를 시청하는 시간을 TV·스마트폰 등 매체별로 집계한 결과, TV가 전체의 70%를 차지한 것으로 나타났다[5]. PC로 넷플릭스를 보는 시간은 전체의 15%였고 스마트폰과 태블릿의 시청시간 비율은 각각 10%와 5%에 그쳤다[6]. 이런 이유로 모바일로만 시청하는 뉴미디어 방송 또는 모바일 전용 OTT가 아님을 알 수

있다. TV라는 디바이스를 통해서 시청한다는 것은 기존의 플랫폼인 지상파와 케이블, IPTV 시장에 영향을 미칠 수 있다는 것이다.

대형화면에 고화질로 넷플릭스의 사운드를 경험해보면 왜 애플이 모바일 시장의 적인 삼성전자와 협업하고 싶어 하는지를 직감적으로 느낄 수 있다. 넷플릭스는 삼성·LG 등의 스마트TV에서 전용 앱(응용 프로그램)을 켜거나 TV에 스트리밍 장치나 PC 등을 접속하면 추가 요금 없이 TV 화면으로 볼 수 있다.

#### IV. 시청자의 오감을 만족시키기 위한 넷플릭스의 기술 개선

TV로 시청한다는 것은 작은 핸드폰과 다르게 대형화면과 고화질의 영상과 음향을 오감으로 느끼면서 프로그램의 집중력을 높일 수 있다는 뜻이다. 또한, 5G시대를 맞이하면서 모바일과 노트북을 통해서도 대용량의 데이터를 빠른 속도로 끊김 없이 전송받을 수 있어 고화질과 고음질의 콘텐츠 제작 기술이 중요한 시대로 접어들었다.

전 세계의 시청자, 또는 각 지역의 시청자를 대상으로 운영하는 OTT 전략은 각 지역별 디바이스별로 동일한 화질과 음질, 동일한 타이틀과 예고편, 작품소개 등을 제공하는 것이다. 글로벌을 대상으로는 하는 영상 제작의 경우, 전 세계를 무대로 촬영하고 있는 오리지널 콘텐츠의 관리, 예산과 촬영 스케줄, 후반 작업에 필요한 요소 검토 등 방대한 데이터를 처리해야 한다. 이 모든 것을 초기단계에서 넷플릭스는 클라우드를 통해서 정보를 저장하고 공유하며 데이터를 처리하고 있다. 또한, 20여개의 언어로 번역되어 나가는 자막과 더빙, 예고편(Preview) 제작은 신규 가입자를 유입하는 데 중요한 요소이기에 이 모든 것을 클라우드와 AI를 통한 시스템을 만들고 관리한다. 기술팀은 시청자들이 예고편에 집중하고 리뷰에 집중할 수 있도록 예고편의 재생 문제와 배열과 배치, 다음 예고편을 클릭할 때 사운드의 문제, 각 콘텐츠별 최종 후반작업을 통한 색보정, 사운드 등에 대한 미세한 점검 등을 시행한다. 그래서 넷플릭스의 기술팀은 이러한 노력들을 “예술과 과학의 만남”이라고 표현한다. 본 장에서는 콘텐츠라는 예술을 위해 그리고 시청자의 오감을 만족시키기 위해 어떠한 노력들을 하는 지를 넷플릭스의 기술블로그를 통해 알아본다[7].

## 1. 유료회원 유입을 위한 예고편의 기술적 개선

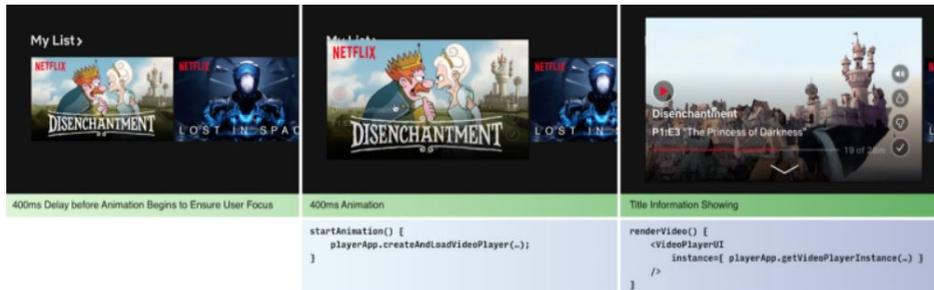
넷플릭스의 홈페이지를 TV로 처음 접할 땐 다소 경이롭게 느껴지면서, 한편으로는 콘텐츠가 그렇게 많은 것 같지는 않다고 생각되어진다. 그러면서 추천해주는 콘텐츠를 찾아보고 예고편을 클릭할 때는 상당히 부드럽게 재생되며 다른 콘텐츠의 예고편을 클릭하면 앞의 예고편은 부드럽게 사라져 간다. 콘텐츠가 많지 않다고 느껴지는 것은 추천해주는 콘텐츠가 복잡하게 나열되어 있지 않기 때문이었다. 너무 많은 콘텐츠가 배치될 경우 선택장애를 일으킬 수 있기 때문이다. 또한, 예고편만으로도 일단 볼거리가 많기 때문이다.

방송편성에서도 예고편 제작과 예고편의 배열과 배치는 시청자에게 중요한 경험을 제공하는 것이기에 중요하다. 시청자들은 예고편을 끝까지 보지 않고 다른 콘텐츠의 예고편을 클릭할 수도 있다. 예고편만으로도 호기심을 일으키고 다양한 콘텐츠들이 효율적으로 소개되는 플랫폼이라면 고객은 기꺼이 회원가입을 결정할 수 있다. 따라서 콘텐츠의 설명화면(넷플릭스는 CANAVS라고 표현)과 예고편 제작은 상당히 중요한 문제이다.

초기에 넷플릭스는 예고편을 통한 고객유치를 위해 새로운 기술적 문제를 극복해야 했으며 고객의 직관적 반응을 이끌어 낼 필요성이 있었다. 즉, 다음과 같은 세 가지 지점에서 예고편 재생 문제를 해결해야 하는 과제에 직면했다.

- 첫째, CPU 로드와 네트워크 트래픽을 줄여 홈페이지를 최적화하는 것
- 둘째, 개별 콘텐츠 설명(줄거리, 출연진 등)과 예고편(미리보기)을 통합 운영하는 것
- 셋째, 고객이 직관적이고 이해하기 쉬운 사용자 환경을 구축하는 것

넷플릭스의 첫 화면에 각 콘텐츠를 소개하고 홍보하는 영상 이미지가 상당히 많기 때문에 각 이미지들을 재생하느라 CPU의 부하가 심해지는 문제가 있다. 이러한 문제를 보완하기 위해 다양한 기술적 실험들을 진행하였고 결국에는 고객이 각 콘텐츠의 소개란을 스크롤할 때 정중앙의 콘텐츠 외에 나머지 콘텐츠는 느리게 로드함으로써 최고의 성능을 발휘할 수 있다는 것을 발견했다. 이를 통해 예고편과 전체 화면 재생의 시작이 빨라졌다. 또한, 콘텐츠 재생과 예고편을 통합하기 위한 최적화된 네트워크 사용과 비디오플레이어 재생문제, 단순화된 오디오 전환 동작 등의 해결해야 할 기술적 문제에 있어서는, 예고편의 스트림 해상도를 콘텐츠 주요 설명란과 대략 동일한 크기로 맞추어 비디오 데이터양을 줄임으로써 문제를 해결하였다.



[그림 1] 넷플릭스 “디스인챠نت 시즌1”의 예고편 재생 화면

각 콘텐츠를 소개하는 화면에서 텍스트로 된 충분한 설명(줄거리 또는 배우 이름 등)은 고객을 유입할 수 있는 요소이다. 그러나 넷플릭스는 너무 많은 정보를 제공하면 새로운 예고편을 보려는 시청자 행동을 방해할 수 있다는 결론을 내렸다. 그래서 콘텐츠의 정보를 서서히 사라지게 하여 예고편에 집중할 수 있게 하였다. 예고편이 재생될 경우 모든 관련 정보를 바로 사라지게 하지 않았다. 모든 텍스트 정보들이 페이드 아웃되면서 천천히 사라진다. 이것은 영상에 집중하고 싶은 사람에게도 효율적이지만 관련 정보를 더욱 원하는 사람에게도 필요한 조치이기 때문이다.

## 2. 콘텐츠의 고음질 환경 제공을 위한 기술 개선

콘텐츠에 있어 중요한 제작요소 중에 하나는 사운드이다. 음향은 비주얼 이미지에 비해 뇌로 전달하기 쉽고 반응이 즉각적이며 기억에 오래 남을 수 있다. 라디오나 팟캐스트 오디오 광고의 효용성을 연구하는 이유도 여기에 있다. 시청자가 프로그램에 집중하고 감정을 이입하는 것은 다양한 이유가 있지만, 배우의 훌륭한 목소리와 배경음악, 효과음이 아주 중요한 요소이기도 하다.

그래서 넷플릭스는 영상과 음향의 보정을 통해 시청자에게 강렬한 감정을 전달하고자 했다. 넷플릭스는 4K, HDR, Dolby Atmos, 넷플릭스의 보정모드 등을 통해 오디오에 대한 환경을 개선하려고 노력하였다. 또한, 주파수 대역폭이나 디바이스 제한이 있더라도 다양한 오디오의 조정 기능을 통해 좋은 음질을 시청자가 즐길 수 있도록 하였다. 제한된 데이터 전송환경에서 좋은 영상과 개선된 음향을 동시에 전송하는 것은 난제이다. 좋은 음질을 제공하기 위해 고용량의 데이터를 소비하면 비디오 재생 시에 끊김이나 멈춤, 지연

등이 동반되기 쉽기 때문이다. 스트리밍 서비스는 대부분 화질의 개선, 디바이스별 영상 전송 등 비디오에 중점을 두기 때문에 오디오에 신경을 덜 쓰는 경우가 많다. 그래서 넷플릭스는 시청자가 더욱 콘텐츠를 효과적으로 즐길 수 있도록 2010년부터 5.1서라운드 오디오를 스트리밍하기 시작했고, 2016년에는 Dolby Atmos를 프리미엄 요금제 회원에게 스트리밍하기 시작했다.

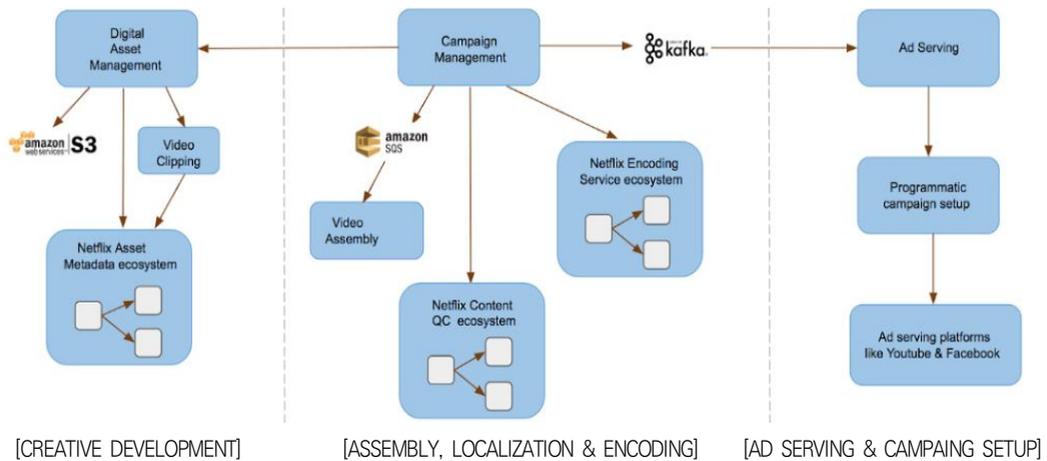
## V. 넷플릭스의 오리지널 콘텐츠 제작을 위한 공정의 시스템화

넷플릭스는 독점적 오리지널 콘텐츠 제작을 위해 2019년에 80억 달러(한화로 약 9조 5,000억 원)를 쓸 계획이라고 밝혔다. 콘텐츠는 제작의 아이디어를 바탕으로 고비용을 투입하여 제작인의 영혼과 체력을 쏟아 붓는 산업이다. 이러한 작업이 훌륭하게 이루어질 수 있도록 넷플릭스는 비즈니스 및 기술적 결정들을 진행해야 했다. 예산 계획과 촬영 로케이션, 촬영일수, 출연배우, 배우 및 스태프와의 근로계약, 세트제작 등의 작업을 진행해야 하며 촬영 후에는 후반작업과 홈페이지 업로드까지 200여 단계의 결정들을 진행해야 한다.

넷플릭스는 제작관리의 과학화를 시도하면서도 창작자의 독창성을 살릴 수 있도록 시도하였다. 그러면서 각 국가별로 선호하는 장르를 분석하고 더빙과 자막에서도 뜻은 A이나 표현을 B로 자주 표현할 경우, 빅데이터 분석에 의해 특정 장면에 대한 단어 A를 B로 번역할 수 있도록 하였다. 이를 통해 국가별로 선호하는 장르에 대한 마케팅 또는 제작기획을 강화하고, 자막과 더빙에서도 국가별로 선호하는 단어 선택을 통해 유료회원을 위한 고객유치에 힘쓰도록 시스템화하였다.

### 1. 콘텐츠 기획관리를 위한 클라우드 도입

넷플릭스는 전세계를 상대로 하는 글로벌 스트리밍 서비스 업체이다. 전 세계에 고객이 있는 만큼 함께 제작하는 인력도 전 세계에 걸쳐 있다. 그래서 자국의 로컬 방송 스튜디오와는 다르게 굉장히 많은 자료와 데이터, 시나리오들을 관리하고 있으며, 이의 보안작업도 필수이다. 그래서 넷플릭스는 콘텐츠 기획과 관리도 모듈화를 통해 시스템에 도입하고



[그림 2] 넷플릭스의 제작관리 공정과정

있다. 물론 콘텐츠 장르는 많은 변수와 개인의 창의력, 각 문화의 독창성이 혼재된 복잡한 산업이기 때문에 쉽지 않다.

넷플릭스 프로그램 ‘볼트론’의 제작의 경우, 기획과정에서 다섯 개의 분야(커뮤니케이션, 제작일정 관리, 스태프 관리, 업무 관리 및 보고, 시나리오 데이터 관리)로 나누어 관리한다. 이를 통해 개별 프로덕션에서 “스스로 잘 하는 프로덕션”, “협업하여 더욱 더 시너지가 돋보이는 프로덕션”이 된다면 훌륭한 콘텐츠가 서비스될 것으로 기대하고 있다. 이러한 기획관리와 시나리오 관리를 위해 넷플릭스는 2013년부터 구글 클라우드의 G-Suite를 채택하였다. 이것은 기업 전체 파일 공유 플랫폼을 위한 드라이브로 이해하면 된다. 넷플릭스는 자체 개발보다는 스튜디오나 프로덕션에서도 접근이 가능한 구글 클라우드를 활용하면서 업무공유 및 관리, 보안 등을 진행한 것이다. 넷플릭스의 철학은 훌륭한 시스템이 있다면 그것을 잘 활용하여 훌륭한 콘텐츠를 만들어 내면 된다는 것이기 때문이다.

## 2. 콘텐츠 제작 과정의 관리를 위한 시스템 도입

넷플릭스는 많은 제작과정을 관리하고 점검하기 위해 일찍이 제작 시스템을 체계화하였다. 제작에 대한 일정 등 기획과 제작, 후반작업을 검토하는 것을 시스템으로 도입한 것이다. 예를 들면, 애틀란타(X)에서 촬영하는 것이 좋은지 뉴올리언즈(Y)에서 촬영하는 것이 좋은지를 결정할 때 생산원가에서 R\_XY 비율을 모델링하면서 원가를 분석하는 것이다.

이런 원가분석을 계층적으로 진행하면서 각 촬영장소마다 필요한 경비를 산출하여, 로케이션 선정에 활용하고, 그리고 많은 지출이 필요할 경우 이 촬영장면이 과연 에피소드에서 꼭 필요한 부분인가에 대한 시나리오 재논의까지 들어갈 수 있다. 프로덕션 작업에서는 하나의 기획이 N개의 Scene(장면)을 D단위의 시간동안 L개의 로케이션과 스튜디오에서 작업하는 것으로 세분화하여 시스템을 통해 원가를 분석하고 지출계획을 세우게 된다. 또한, 이런 수학적 공식 외에 변수와 제약, 목표지점을 정확히 근거를 들어 지정해준다.

또 하나, 넷플릭스의 계약조건은 눈여겨 볼 필요가 있다. 원가비용을 줄이기 위해 자사의 시스템관리 전략을 수립하고 외주 방송노동자와 영세 프로덕션의 단가를 낮추는 것과는 차원이 다르다는 것을 알 수 있다. 다음은 넷플릭스의 계약 조건의 일부 내용이다.

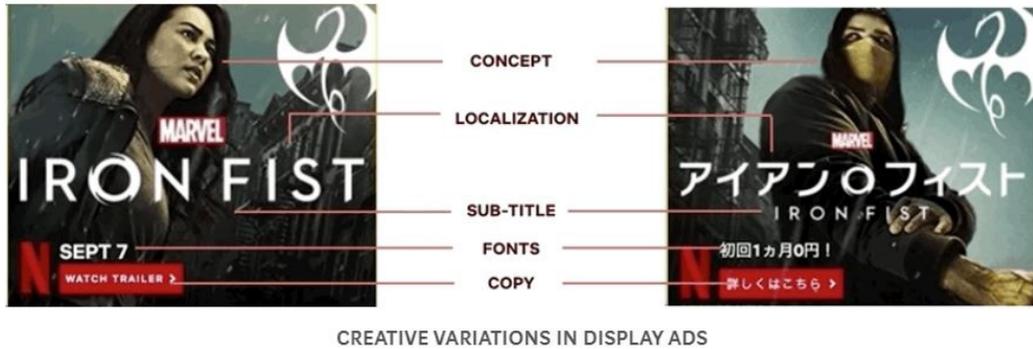
- 썸네일 촬영을 위한 스태프, 장소 및 스튜디오 임대는 계약을 맺은 후 시행해야 한다.
- 스태프와 출연진들은 최소한의 휴식 시간을 가져야 한다.
- 각 로케이션 촬영 후 다른 장소로 이동하는 시간도 제작시간에 포함되어야 한다.
- 주간 촬영은 일몰 후 끝내야 한다. 야간 촬영은 엄격히 야간근로를 인정해야 한다.

제작 후 포스트 프로덕션 작업은 워크플로를 통해 모든 작업과 일정을 체크할 수 있다. 넷플릭스는 진행과정을 다이어그램을 통해 특수효과 및 컴퓨터 그래픽, 가편집 과정과 최종 편집의 진행과정을 구간별로 나누고 업무가 지체된 부분은 인력과 기술지원을 보강할 수 있도록 검토하여 효율적인 후반작업을 진행할 수 있도록 한다.

### 3. 마케팅 관리 체계의 모듈화

NETFLIX Marketing Tech팀은 마케팅과 이미지 다운로드, 광고캠페인을 효과적으로 수행하여 시간과 비용을 절약할 수 있도록 지원하는 팀이다. 이를 통해 유료회원 가입자 수를 증가시키는 데 목적이 있다. 그래서 각 나라에서, 각 디바이스에서, 각 개별 콘텐츠별로 마케팅을 용이하게 할 수 있도록 기술 개발을 진행하였고, 모든 것을 모듈화하고 표준화하고 있다. 예를 들어, 예고편 하나에도 자막 삽입의 위치, 종횡비, 텍스트의 크기와 글자체 등 수 만 가지로 변형될 수 있도록 간편하게 시스템화하는 것이다.

이 모든 것의 궁극적인 목표는 바로 유료회원 가입자 수의 증가이다. 이를 위한 마케팅 엔지니어링의 기술 시스템을 해결하기 위한 유형은 다음과 같다.



[그림 3] 넷플릭스 콘텐츠의 각 국가별 언어별 예고편 제작의 모듈화

- 시스템은 유료회원 가입을 위해 해당 워크플로가 자연스러워야 하며 효과적으로 구매 버튼을 누를 수 있도록 해야 한다
- 시스템은 효과적인 마케팅을 위해 각 분야의 창의성을 모을 수 있도록 모듈화해야 한다. 즉, 창의적이고 독창적인 광고를 위한 디벨롭먼트, 각 지역에 맞는 광고 개발, 그리고 모듈화된 광고시스템이 조화를 이룰 수 있도록 개발되어야 한다.
- 시스템은 광고 캠페인의 계획과 집행이 효율적으로 진행될 수 있도록 관리지원을 해야 한다.

## V. 시사점

콘텐츠 서비스는 예술과 과학의 공존이다. 방송과 통신의 융합이라는 시대를 넘어 5G, AI, 빅데이터를 통한 신기술은 산업전반은 물론, 콘텐츠를 포함한 예술의 영역까지 밀접하게 영향을 미친다. 콘텐츠가 과학을 통해 더욱 좋은 유저 환경에서 서비스가 제공되고, 창작자의 기획 의도와 감동의 깊이를 풍부하게 시청자에게 선사할 수 있기 때문이다. 그 결과, 거실, 지하철, 커피숍 어디에서든지 우리는 예술가의 감정과 의도를 고스란히 전달 받을 수 있을 것이다.

그래서 새로운 미디어 기업은 자신의 상품성을 위해 자신들의 과학기술에 대한 노력을 늘 사용자와 시청자에게 자주 설명하려고 한다. 또한, 그것이 연구실이나 사무실에서 개발하는 기술진에 대한 예의이고 창작자에 대한 존중이라고 생각한다. 어려운 기술적 용어라

할지라도 자주 홈페이지에서 설명하고, 대중에게 알리는 것이 미디어플랫폼의 마케팅 전략이 될 수도 있다. 예술가와 과학자에 대한 존경이 더 많은 수익을 창출할 수 있고, 또한 그들이 거대한 글로벌 콘텐츠 플랫폼사와 '대항'하기 위한 소중한 자원이기 때문이다.

[ 참고문헌 ]

- [1] 지경용, 신현문, 김성철, 설성호, “글로벌콘텐츠사업자 넷플릭스의 경쟁전략 및 해외진출전략”, ETRI, 전자통신동향분석, Vol.30, No.6, 2015. 12, pp.99-108.
- [2] 테크플러스, “넷플릭스는 ‘꼴찌’ LG유플러스의 구원자인가”, 2019. 5. 3.
- [3] 조세일보, “LG유플러스, 최근 5년래 연간기준 최고 영업실적”, 2019. 1. 30.
- [4] IT조선, “넷플릭스 국내 유료이용자 ‘153만명’…2030세대가 전체 67% 차지”, 2019. 4. 23.
- [5] <https://www.statista.com/statistics/815861/netflix-time-spent-device/>
- [6] 연합뉴스, “‘동영상은 모바일로?’…넷플릭스 시청시간 70%, TV가 차지”, 2018. 3. 22.
- [7] 넷플릭스 미디어센터 기술블로그(<https://medium.com/netflix-techblog>)
  - Engineering a Studio Quality Experience With High-Quality Audio at Netflix
  - Engineering to Improve Marketing Effectiveness(Part 1)
  - Engineering to Improve Marketing Effectiveness(Part 2)/Scaling Ad Creation and Management
  - Engineering to Improve Marketing Effectiveness(Part 3)—Scaling Paid Media campaigns
  - Delivering Meaning with Previews on Web
  - Netflix’s Production Technology = Voltron

## 02

chapter

## 5G 네트워크 기술 현황 및 진화 방안



박동주 || (주)에릭슨엘지 Technical Director

박병성 || (주)에릭슨엘지 수석

## I. 서론

전 세계적으로 5G에 대한 개발과 상용화 경쟁이 활발히 진행되고 있다. 특히, 우리나라를 필두로 미국, 중국, 유럽 등이 적극적으로 5G의 상용화에 나서고 있다. LTE에 기반한 4G 이동통신은 사람들 간의 통신과 무선 인터넷의 제공을 통해 다양한 분야에서 삶의 방식을 획기적으로 변화시켰으며, 애플, 구글 등 새로운 산업 강자의 등장을 동반하였다. 이동통신은 5G로의 진화를 통해 다양한 산업에서의 4차 산업혁명을 가속화하는 데 기여할 것으로 기대된다. 다양한 산업 영역에서는 5G 이동통신이 제공하는 서비스의 디지털화와 이동성을 통해 산업 혁신이 이루어지고, 인공지능, 빅데이터 분석 등과의 결합이 가속화되어 궁극적으로 국가의 경쟁력 향상에 기여할 것이다.

세계 최초로 상용화 서비스를 시작한 우리나라는 5G 주파수 대역을 기존 LTE와 함께 사용하는 모델(Non Stand Alone: NSA)로 서비스를 제공 중이다. LTE를 서비스하고 있던 사업자 입장에서 5G 네트워크로의 진화는 5G 네트워크와 LTE의 연동이나 5G 코어망의 적용 여부에 따라 다양한 연결 옵션이 가능하며, 사업자의 주파수 보유 현황과 서비

\* 본 내용은 박동주 Technical Director ☎ 02-2016-1645, dongjoo.park@ericssonlg.com)에게 문의하시기 바랍니다.

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

스 계획, 5G 코어망 도입 시점 등에 따라 다양한 진화 방향이 가능하다. LTE와 5G NR (New Radio)의 물리 계층 성능과 주파수 대역에 따른 전파 특성을 함께 고려하고, 글로벌 관점에서의 산업 생태계를 고려하여, 주파수의 효율적인 활용과 LTE와 5G NR의 공존 방식의 최적화를 고려한 LTE에서 5G로의 네트워크 진화를 고민해 볼 시점이다.

5G로의 진화와 함께 자동차, 공장, 병원, 에너지 등의 산업 분야에 5G 서비스를 제공하는 사업의 확대가 기대된다. 산업에 적용되는 5G에서는 일반적으로 센서, 카메라, 자동차, 로봇, 자동화 장비 등 다양한 사물이 무선으로 연결되는 사물간 통신(Internet of Things: IoT)을 사용한다. 서로 다른 요구사항을 가지는 다양한 산업 분야에서 다양한 서비스를 지원하기 위해 이동통신에서는 NB-IoT(Narrowband IoT), CAT-M(Category M), LTE, 5G NR 등 다양한 기술을 준비하고 있다. 5G 상용화 시점에서, 이동통신 기반 IoT 기술들의 특징과 사업화 현황을 살펴보고 각 기술의 특성에 맞춰 산업에의 적용을 추진해야 할 때이다. 이 과정에서 기존 기술(NB-IoT, LTE 등)과 새롭게 진화되는 5G NR을 통합적으로 제공하고 활용할 수 있는 네트워크 기술의 중요성이 증대되고 있다.

본 고에서는 LTE로부터 5G로의 진화 과정에서 주파수와 네트워크 구조의 효율적인 진화 과정을 고찰하고, 이동통신 기반 IoT의 특징에 따른 분류를 제시하고 각 분류의 특징과 기술 개발 현황을 살펴보는 한편, 산업에의 적용 방안에 대해 고찰한다.

## II. LTE 네트워크에서 5G 네트워크로의 진화

### 1. 5G로의 진화 시 고려사항

4세대까지의 이동통신은 주로 이동 환경에서 무선 데이터 속도를 증가시키는 방향으로 진화된 반면, 5G에서는 전송속도의 지속적인 증대뿐만 아니라, 기존 네트워크에서 지원할 수 없었던 다양한 응용 서비스의 수용이 가능한 무선 연결 제공을 목표로 한다[1]. 따라서, 전통적인 무선 데이터 서비스(enhanced Mobile Broadband: eMBB)뿐만 아니라, 다양한 응용에서의 대규모 사물 간 통신(massive Machine Type Communication: mMTC) 그리고 산업 자동화, 차량 간 통신 등의 저지연과 신뢰도가 엄격히 요구되는 사물 간 통신(Ultra-Reliable and Low Latency Communication: URLLC)을 추가로 제공할 예정

이다. 5G 네트워크는 LTE와의 연동이나 5G 코어망의 활용 여부에 따라 다양한 연결 옵션이 가능하며, 사업자의 주파수 보유 현황과 서비스 계획, 5G 코어망 도입 시점 등에 따라 다양한 진화 방향이 가능하다.

2018년 6월 주파수 경매를 통해 할당된 3.5GHz 대역과 28GHz 대역은 상하향 링크를 동일 대역에서 구현하는 TDD(Time Division Duplex) 시스템을 기반으로 하며, 여기에 운용되는 3GPP 기반의 5G NR 기술은 슬롯 내 다양한 상하향 패턴을 제공하여 사업자의 운용 시나리오에 따라 다양한 상하향 링크 설정이 가능하다. 이러한 5G NR 시스템은 상하향 링크 자원 비율과 링크 성능에 따른 주파수 효율에 따라 상하향 링크간 성능 차이를 보일 수 있으며, 단일 캐리어로 5G NR을 구현할 경우, 상향 링크에 의해 5G NR의 커버리지가 제한될 것으로 보인다. 이를 보완하기 위해 상향 링크 성능 개선 방안이 요구되며, 상향 링크 자원 비율을 높여주거나, 저주파 대역과의 연동을 고려할 수 있다. 이중 연결 기법(Dual Connectivity: DC)을 활용하여 제어 신호를 LTE를 통해 전달함으로써 5G 운용에 저주파 대역을 활용할 수 있으며, 저주파 대역에 NR 신호를 전송하여 주파수 효율을 높이거나 중/고 대역 NR과의 주파수 집성 기술(Carrier Aggregation: CA)을 통해 연동 효율을 높일 수 있다.

## 2. 5G 연결 옵션

3GPP는 5G NR 도입을 위해 몇 가지 가능한 연결 옵션을 제공하고 있다. Release 15에서 UE(User Equipment)를 EPC(Evolved Packet Core) 또는 5GC(5G Core)에 연결하기 위해 LTE, eLTE 또는 NR 무선망이 DC에 적용될 때 마스터 또는 종속 액세스 기술로 사용되는 지에 따라 [표 1]과 같이 여러 가지 연결 옵션의 정의가 가능하다.

옵션 1은 기존 4G 기반의 LTE/EPC망이며, 규격 완료시점을 고려한 초기 5G 배치는 옵션 3 또는 옵션 2 기반이 될 것으로 보인다. 추가 옵션 4, 5 및 7은 5G 운용 사업자의 상황과 5G 진화 전략에 따라 사용 가능성을 검토할 수 있을 것이다.

옵션 3은 기존 LTE/EPC(옵션 1)에 의존하기 때문에 5G 배치를 위한 최상의 단기 대안이 될 수 있다. 옵션 3은 여러 측면에서 우수한 성능을 제공하며, NR 커버리지가 좋을 때 최적화된 NR 신호를 전송하고 상향 데이터에 대해 저대역 LTE와 결합하여 상위 대역에서 NR 하향 링크 사용을 확장할 수 있다. 또한, NR 커버리지가 불분명하더라도 LTE/

[표 1] 3GPP의 5G 연결 옵션

연결 옵션	코어 망	마스터 RAT	종속 RAT	구분	규격 완료 시점
옵션 1	EPC	LTE	-	LTE	Release 8
옵션 3	EPC	LTE	NR	EN-DC	Release 15(2017.12.)
옵션 2	5GC	NR	-	NR	Release 15(2018.6.)
옵션 4	5GC	NR	eLTE	NE-DC	Release 15(2019.3.)
옵션 5	5GC	eLTE	-	eLTE	Release 15(2018.6.)
옵션 7	5GC	eLTE	NR	NGEN-DC	Release 15(2019.3.)

〈자료〉 Ericsson, "Simplifying the 5G ecosystem by reducing architecture options", Ericsson Technology Review, 2018. 11.

EPC의 앵커링(anchoring)을 기반으로 안정적이고 원활한 이동성을 제공한다.

NR 무선망과 5GC를 활용하는 독립형 옵션 2는 향상된 네트워크 슬라이싱, 엣지 컴퓨팅 지원, 개선된 운영방식과 같은 5GC 기능을 제공하며, NR 전용 무선 인터페이스의 무선 성능 이점을 얻을 수 있다.

옵션 5는 NR 영역 바깥으로 이동하는 장치에 대해 5GC의 연결성을 유지하기 위한 연결 옵션이다. 기존 LTE 장치가 5GC와 동작하기 위해서는 새로운 UE 및 무선 액세스 기능이 요구되어 소프트웨어의 상당한 업그레이드를 필요로 하며, VoLTE를 포함한 기존 LTE의 기능 및 서비스의 동작을 보장하려면 네트워크와 UE 간에 실질적인 상호 운용성 재검사가 필요하다. 따라서 5GC의 연결성을 확보하기 위해 옵션 5보다는 옵션 2의 커버리지 확장이 더 효과적일 것으로 보인다.

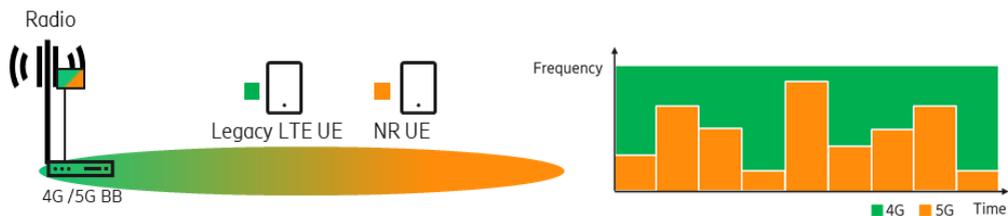
옵션 7은 옵션 5를 기반으로 하여 NR이 있는 지역에서 NR과 LTE대역을 이중 연결을 통해 성능을 향상시키는 방안으로, eLTE를 통해 5GC에 연결하기 위한 옵션 5가 선행되어야 한다.

옵션 4는 옵션 2에 추가하여 eLTE를 NR과 이중 연결을 통해 지원하는 방식으로 NR 스펙트럼이 제한되는 상황에서 데이터 처리량을 최대화하기 위한 방안이다. 옵션 4 지원을 위해 eNB, gNB와 UE에서 새로운 소프트웨어가 필요하며, 관련 상호 운용성 테스트를 진행해야 한다. 또한, 향후 새로운 기능의 도입 시 옵션 4가 고려되어야 하며 eLTE 배치를 유지하기 위해 레거시망에 지속적인 투자가 진행되어야 한다.

### 3. 5G 진화 방향과 주파수 활용

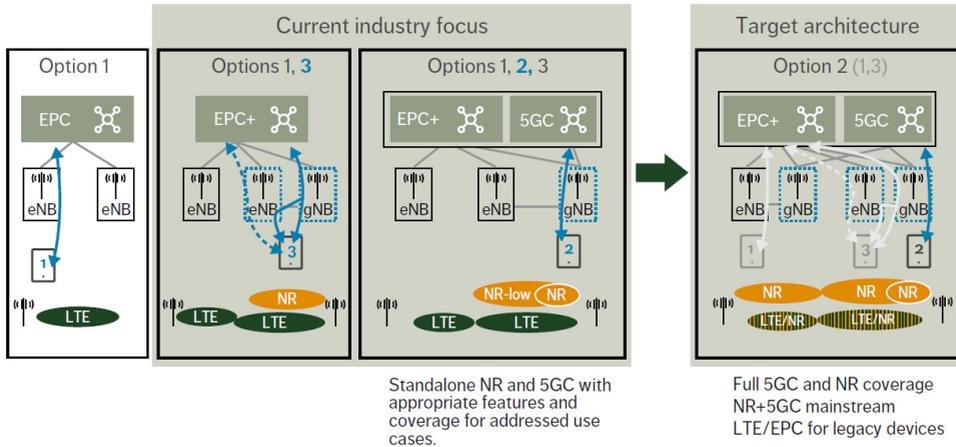
지금까지의 이동통신 산업은 주파수와 표준 및 구현 관점에서 파편화를 줄임으로써 5G 생태계를 활성화하고 규모의 경제를 이루는 등 기술 발전과 시장의 선순환에 의해 엄청난 이익과 발전을 이루어 왔다. 5G의 경우도 핵심 연결 옵션에 집중한 비용 효율적인 방식이 초기 5G 생태계 확대에 중요하다. 비독립형 옵션 3과 독립형 옵션 2외에 몇 가지 추가 옵션을 고려하면, 사업자의 네트워크 운영 및 스펙트럼 자산, 장비 공급 업체와 단말 공급 업체 등 관련 기업 전반에 걸친 5G 생태계에 영향을 미치는 수준의 복잡성이 발생할 수 있다. 이동통신 사업자는 다양한 제조사로부터의 무선 장비, 단말, 코어망 및 관리 제품 등 다수의 장치를 지원할 수 있어야 하며, 가능한 연결 옵션이 증가할 경우 제품 및 통합의 복잡성과 상호 운용성 문제가 발생하여 가능한 연결 옵션을 모두 지원하는 데 많은 시간과 자원이 소요되므로 완벽한 생태계를 구축하는 데 장애가 될 수 있다. 따라서 생태계 파편화를 피하기 위한 최선의 방법은 제공되는 옵션의 수를 제한하고 핵심 옵션에 집중하는 것이다.

[그림 1]의 LTE/NR 스펙트럼 공유 기법의 경우 LTE 대역 내에서 NR 자원을 능동적으로 조절함으로써 주파수 사용 효율을 높이고 LTE와 NR 트래픽 상황에 따라 점진적인 NR 전환이 가능하며, LTE/NR 스펙트럼 공유를 지원하는 장비의 경우 NR 전환에 따른 장비 교체의 부담을 줄일 수 있다. 또한, LTE/NR 스펙트럼 공유를 사용하여 하나 이상의 LTE 대역에 NR을 배치할 경우, 저대역 및 중/고대역에서 NR CA를 통해 처리량을 극대화할 수 있다. 특히, 새로운 NR 대역의 하향 커버리지가 없는 영역에서 우수한 성능을 제공할 수 있으며, 듀얼 상향 송신기가 필요한 DC 기반의 비독립형에 비해 단말에서 단일 송신기를 사용하여 CA를 활용할 수 있다. 이는 DC가 필요한 옵션 3, 4 및 7과 비교하여



〈자료〉 Ericsson

[그림 1] LTE/NR 스펙트럼 공유



(자료) Ericsson, "Simplifying the 5G ecosystem by reducing architecture options", Ericsson Technology Review, 2018. 11.

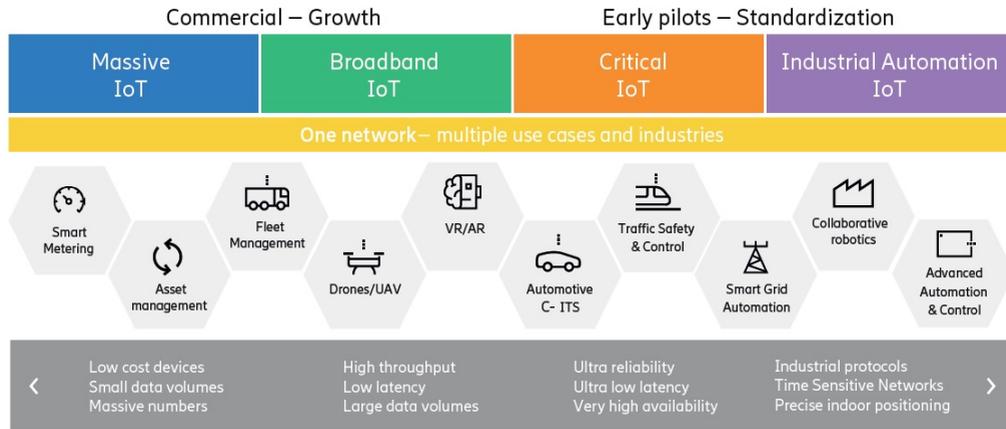
[그림 2] 5G 네트워크 진화 단계

옵션 2의 중요한 이점이 될 수 있다.

5G의 활성화와 조기 정착을 위해 불필요한 복잡성과 비용을 추가하지 않고 5G 혜택을 모두 제공할 수 있는 연결 옵션 2에 네트워크 배치를 집중함으로써 5G 생태계를 단순화할 필요가 있다. 5G로의 유연한 진화를 위해 무선 및 코어 네트워크의 유연한 설계와 함께 LTE-NR 스펙트럼 공유 및 듀얼 모드 코어망 기술이 요구되며 필요한 스펙트럼의 이동과 LTE 대역에서의 NR 배치가 허용되어야 한다. 운영자는 새로운 저대역에서 NR을 고려하는 스펙트럼 운용 전략을 통해 기존의 중/저대역에서의 NR 스펙트럼을 활용함으로써 연결 옵션 5, 7 및 4를 피할 수 있을 것이다([그림 2] 참조). 이러한 접근 방식은 네트워크 업그레이드 비용과 시간을 줄이고 네트워크와 장치 간의 상호 운용성을 단순화하여 5G 에코 시스템의 빠른 확장을 가능하게 할 것이다.

### III. 이동통신 기반 IoT 기술의 분류와 진화

이동통신 기반 IoT 기술은 산업의 적용 분야와 요구사항 그리고 그에 대응하기 위해 3GPP 표준에서 정의한 기술에 따라 크게 4가지 분류로 나눌 수 있다. 이는 [그림 3]에 표현한 바와 같은 Massive IoT, Broadband IoT, Critical IoT 그리고 Industrial Automation IoT이다.



〈자료〉 Ericsson

[그림 3] 이동통신 기반 IoT 분류

## 1. Massive IoT

Massive IoT는 복잡도가 낮은 대량의 단말 연결성을 지원하는 것을 목적으로 하며, 이 경우 대부분의 단말은 지연시간에 민감하지 않은 데이터를 공유하는 특성을 가지고, 한번 설치를 통해 10년 이상의 운용이 가능한 배터리 시간을 필요로 한다. 적용 산업 분야는 스마트 시티, 에너지, 공장, 교통 등 다양하며, 주로 저용량의 센서, 계측기, 의료용 웨어러블 기기 등을 활용한 상태 모니터링 용도로 사용된다. 3GPP에서는 이런 요구를 만족하기 위해 release 13에서 GSM 기반의 EC-GSM-IoT와 LTE 기반의 LTE-M(LTE for machine), NB-IoT를 표준화한 이후 지속적으로 발전시켜 왔다. LTE-M은 기존 LTE의 확장된 형태인 CAT-M의 형태로 및 NB-IoT는 독립적인 주파수를 운용하는 형태(stand-alone 모드, In-band 모드 및 가드 밴드 모드 지원)로 저가격의 단말과 단말 배터리 시간 연장 그리고 확장된 커버리지를 지원한다. NB-IoT는 200kHz의 밴드를, LTE-M의 CAT-M은 CAT-M1에서 1.4MHz, CAT-M2에서 5MHz의 밴드를 지원한다. LTE-M과 NB-IoT는 모두 Massive IoT를 지원하지만 기술적 차이로 인한 특성으로 인해 유스케이스(use case)와 사업 방향에 따라 선택적으로 사용될 수 있다. NB-IoT는 극도의 낮은 전송 속도와 최대화된 커버리지를 필요로 하며 극도의 저가격을 원하지만 지연시간 등 네트워크 요구사항은 낮은 경우에 적합하다. 따라서 간단한 형태와 광범위한

지역의 대규모 설치를 필요로 하는 센서나 설비 계측에 적합하다. CAT-M에 기반 한 LTE-M은 낮은 전송 속도 및 용량, 낮은 지연시간, 커넥티드 모드 기반 이동성, 향상된 위치 정보, 음성 통신 지원을 필요로 하는 경우 등 보다 다양한 경우에 적용할 수 있다.

CAT-M과 NB-IoT는 IMT-2020과 3GPP에서 설정한 massive MTC 적용 사례에 해당하는 요구사항을 커버리지, 지연시간, 데이터 속도, 배터리 지속 시간, 연결 밀도 측면에서 만족시키고 있으며, 5G NR과의 효과적인 공존을 고려하여 진화하고 있는 등의 이유로 GSMA를 중심으로 5G 기술의 일부로 인정 받고 있다[4]. LTE-M과 NB-IoT는 2018년 기준 세계적으로 85개의 상용 네트워크 설치가 진행되어 이미 10만 커넥션(connection)을 기록하고 있으며, 연평균 27%의 증가율이 기대되어 2024년에는 41억 개의 커넥션에 달할 것으로 예측된다[5].

## 2. Broadband IoT

Broadband IoT는 비교적 높은 전송 속도를 필요로 하면서 광범위한 지역에 서비스를 제공하고 경우에 따라 낮은 전송 지연을 필요로 하는 서비스를 지원하는 목적을 가진다. 적용되는 산업은 자동차/교통, 공장, 안전, 미디어, 건강 등 다양하며 향상된 웨어러블, 공중과 지상의 자동차/비행체(드론)/교통, AR(Augmented Reality, 증강현실)/VR(Virtual Reality, 가상현실) 지원 단말과 고도의 데이터 전송을 필요로 하는 센서 등에 적용된다. Broadband IoT의 상당 수 적용 분야는 이미 LTE 기술을 가지고 대응이 가능하다. 예를 들면, 이미 많은 수의 차량이 LTE 연결성을 지원하여 다양한 차량 내 서비스(음악, 교통 정보, 네비게이션, 차량 점검 등)를 제공하고 있으며, LTE 연결성을 지원하는 스마트 위치가 보급되고 있다. 더 많은 서비스 분야에서 LTE를 통해 IoT 통신을 지원하기 위해 사업적인 확장과 함께 기술적인 확장을 지속하고 있다. 자동차 분야의 C-ITS 사업을 지원하기 위해 개발된 LTE-V2X 기술은 802.11p를 대체할 수 있는 기술로 제시되고 있다. 다양한 전송 속도와 다양한 전송 환경을 지원하고 투자비/운영비 측면에서도 오랜 최적화를 수행해 온 LTE는 에너지 효율성을 통한 유효한 수준의 배터리 사용, CA(Carrier aggregation)와 멀티 안테나를 활용한 기가비트 단위의 전송 속도, 인스턴트 트랜스미션(Instant Transmission) 등의 기술을 활용한 10ms 수준의 낮은 전송 지연 등 다양한 산업 분야에서 요구사항을 만족시킬 수 있는 준비가 되어 있다. LTE로 대응할 수 없는 수준의 전송

속도는 5G NR의 도입을 통해 지원할 수 있다.

NR의 도입을 통해 더 넓은 대역의 주파수를 활용하고 새로운 수준의 멀티 안테나 기술 등 다양한 기술의 적용을 통해 수십 Gbps 수준의 전송 속도를 달성할 수 있으며, 프레임 구조의 변경을 통해 5ms 수준의 전송 지연을 달성할 수 있다. 이런 높은 수준의 전송 능력은 자율주행자동차의 센서(레이다, 라이다, 비디오 센서 등) 데이터의 전송이나 3D 지도의 공유 등에 활용될 것으로 기대된다.

### 3. Critical IoT

Critical IoT는 1ms 수준의 낮은 전송 지연과 99.9999%에 달하는 고수준의 신뢰성(reliability)을 필요로 하는 산업 분야의 서비스를 목적으로 한다. 적용되는 산업으로는 에너지, 공장, 자동차/교통, AR/VR을 포함한 미디어 산업을 들 수 있으며, 이 산업들은 전반적으로 5~20ms 수준의 단대단(end-to-end) 전송 지연과 99.9999% 수준의 신뢰성을 요구하는 분야로서, 대용량 에너지 배송 스마트 그리드에서의 오류 검출 및 대응 시스템, 공장의 생산 공정이나 의료에서의 실시간 로봇 제어, 자율주행자동차를 비롯한 자동차/교통 분야에서의 안전 협업 응용, 원격 운전 시스템 등을 들 수 있다. 여기에 대응하기 위한 기술은 5G NR을 들 수 있으며, release 15 NR에 대한 표준화 과정에서 적용 분야를 지원할 수 있도록 표준화가 진행되었으며, release 16을 통해 URLLC 기술은 더욱 발전하고 있다[6],[7]. Ultra-short duration transmission, instant transmission, rapid retransmission protocol, 다양한 pre-emption 및 우선순위 알고리즘 등은 극도로 낮은 지연시간을 제공하기 위해 적용된 기술들이며, 전송 환경이 안 좋은 상태에서도 일정 수준 이상의 품질을 확보할 수 있는 다양한 신호 전송 형식과 CA나 복수 사이트에서의 복수 연결성 확보를 통한 신호 전송의 다양한 경로를 통한 신뢰성 확보 기술 등도 있다. 이러한 기술들은 지연시간, 신뢰성, 신호 커버리지, 주파수 효율성 등에서 장단점이 있을 수 있다. 예를 들면, 극도로 짧은 전송을 지원하는 프레임 구조는 짧은 전송 지연을 제공하지만 신호 커버리지는 낮아진다. 신뢰성 확보를 위한 중복된 신호 전송은 주파수 효율을 낮추고 대용량 전송에 적합하지 않은 특성을 가지는 등 단점을 가진다. 3GPP에서는 다양한 산업의 다양한 서비스를 5G NR을 통해 지원하면서 각 서비스의 요구사항에 최적화된 네트워크 운용을 위한 다양한 방안을 제공하여 이러한 장단점을 서비스 별로 최적화할

수 있도록 지원하고 있다.

3GPP release 15에 대한 모의실험을 통한 평가에서 NR 무선 전송 기술은 작은 크기의 메시지에 대해 1ms 전송 지연 범위에서 상향 링크와 하향 링크 모두에 대해 99.999%의 신뢰성을 제공할 수 있음을 확인하였으며[8], release 16에서는 Kbps부터 Mbps 수준의 전송 속도와 1~7ms 범위의 전송 지연을 가지는 데이터 전송에 대해 99.9%부터 99.9999%까지의 신뢰도를 제공할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

#### 4. Industrial Automation IoT

Industrial Automation IoT는 공장 자동화 분야에서의 한층 더 강화된 요구사항을 반영하기 위해 시작되었으며 철도 제어 시스템, 에너지 분야의 발전 및 송전 시스템 등에서도 이와 유사한 요구사항이 있는 것으로 파악되고 있다. Industry 4.0에서 이동통신은 공장 내부에서 네트워크를 구성하는 핵심 기술로 여겨지고 있다. 공장 내외부에서의 물류 트래킹, 환경 모니터링부터 AGV(Automated Guided Vehicle)를 위한 연결성, 실시간 센서와 로봇의 연결까지 다양한 연결성에 활용된다. 따라서 공장에서의 산업 네트워크는 Massive IoT, Broadband IoT, Critical IoT와 Industrial Automation IoT를 모두 망라하고 있다. 이 중 Industrial Automation IoT는 Critical IoT가 담당하는 낮은 지연 시간, 높은 신뢰도로 대응할 수 없는 범위의 요구사항을 만족하기 위한 기술과 서비스 범위를 지원하기 위해 제안되었다. 공장에서의 이와 같은 범위는 낮은 전송 지연 변동성을 통한 안정성, 낮은 손실, 공장 내의 TSN(Time Sensitive Networking)과 5G URLLC 네트워크 간의 시간 동기화 등을 통한 고도의 신뢰성을 제공할 수 있는 보장된 전송(guaranteed delivery)에 대한 요구이다. 현재 이런 보장된 전송에 대한 역할은 IEEE와 IETF에 의해 레이어 2, 3에서 정의되어 있으며, 5G 네트워크 입장에서 보면 TSN 같은 경우 end-to-end URLLC 네트워크의 제어계층 정도로 여겨질 수 있다. TSN과 산업제어 시스템(Industrial Control System)에는 일반적으로 이더넷 기반의 기술이 사용되고 있다. 따라서 5G를 산업과 밀접합시켜 성능 열화를 최소화하는 관점에서 NR에서 이더넷에 대한 지원을 제공하는 방안이 필요하다. 이런 Ethernet over NR 기술은 궁극적으로 TSN과의 밀결합을 위한 기본 전제 조건이 될 것이다. 3GPP에서 작업 중인 Industrial Automation IoT 관련 기술은 5G Critical IoT와 산업 현장에서의 요구사항의 차이점을

극복하는 데 집중하고[9] 있는데, 실내 측위의 정밀도 향상[10], Ethernet over NR, TSN의 효과적인 지원을 위한 스케줄링과 QoS의 어댑테이션 등이 이에 해당한다[11].

## 5. 산업에서의 이동통신 기반 IoT의 적용

이동통신 기반 IoT가 적용되는 산업에서는 일반적으로 Massive IoT, Broadband IoT, Critical IoT, 추가로 Industrial Automation IoT를 다양하게 조합하여 서비스를 구성하여 사용한다.

공장에서 네 부류의 IoT 기술을 적용한 예시로서, 물류에 Massive IoT, AR을 적용한 공장 관리에 Broadband IoT, AGV를 포함한 공장 자동화 장비에 Critical IoT 그리고 생산 공정에서의 로봇(정확히는 로봇의 제어를 담당하는 PLC)에 적용하는 Industrial Automation IoT를 예로 들 수 있다. 특히, 로봇과 사람이 혼재해서 생산 공정을 운영하는 경우 안전과 효율을 함께 보장하기 위해서는 Industrial Automation IoT가 제공하는 보장된 통신 시스템을 활용한 협업 시스템이 필수적이다.

자동차 분야에서는 도로에서의 물류 추적과 텔레매틱스에 Massive IoT, Infotainment 시스템과 실시간 HD 3D 지도에 Broadband IoT, 원격 운전, 교차로에서의 협업 운전, 자율주행차량의 안전 보장 등에 Critical IoT를 사용한다.

이동통신은 5G로 진화하면서 다양한 산업의 다양한 서비스를 하나의 네트워크로 지원하기 위해 노력해 왔다. 가상화된 네트워크와 함께 네트워크 슬라이스는 이런 목적을 달성하기 위한 수단이다. 이동통신 사업자는 제공하고자 하는 서비스의 특성에 따라 이동통신 기반 IoT의 4가지 분류 중 적절한 분류를 선택하여 그에 해당하는 기술을 가상화된 네트워크에서 네트워크 슬라이스의 형태로 제공할 수 있다.

## IV. 결론

5G는 국가 경쟁력의 기반을 제공할 것으로 기대되고 있으며, 이 때문에 전 세계적으로 국가 간 경쟁이 치열하게 진행되고 있다. 5G 상용화를 추진 중인 사업자는 대부분 기존에 LTE를 활용하여 서비스를 제공하던 사업자인 경우가 많고 LTE로부터 5G로의 효과적인 진화 방안이 필요하다. 3GPP에서는 LTE에서 5G로의 진화에 대한 경우의 수를 고려하여

다양한 진화 옵션을 설정해 두고 있다. 하지만 전 세계적으로 단일 시장을 구성하여 규모의 경제를 유지하고 기술뿐 아니라 서비스와 경제적인 효과를 극대화할 수 있는 최적의 진화 방안을 고민해야 한다. 본 고에서는 이런 차원에서 3GPP의 옵션을 분석하고 최적의 진화 방안을 제시하였다. 이 과정에서 LTE와 5G의 주파수를 현실적 관점에서 최적으로 운영할 수 있는 방안을 커버리지 측면과 LTE/NR 스펙트럼 공유 기법을 고려하여 제시하였다.

다양한 산업의 다양한 서비스를 지원하기 위한 목적으로 개발된 5G는 IoT 서비스가 B2B 사업 모델의 핵심이다. LTE에서 5G로 진화하고 있는 시점에서 LTE와 5G NR을 망라하여 IoT 기술도 다양하게 구성되어 있다. 본 고에서는 기술 특징과 서비스 제공 분야에 따라 Massive IoT, Broadband IoT, Critical IoT와 Industrial Automation IoT 등 4개로 분류하고 각각에 대한 현황을 살펴보았다. 이런 다양한 종류의 IoT 기술은 한 산업 분야에서도 다양한 서비스를 지원하기 위해 함께 적용될 필요가 있다. 이동통신은 네트워크 슬라이스 등의 새로운 네트워크 기능을 통해 이러한 다양한 기술을 하나의 네트워크에서 효과적으로 서비스할 수 있기 때문에 규모의 경제를 구축하는 데 효과적이다. 각각의 분류는 기술개발 수준과 상용화 수준에서 차이가 있지만 한 산업에 한 가지 분류의 IoT만 필요한 것이 아니기 때문에 가용한 기술을 사용하고 결합하여 Massive IoT, Broadband IoT, Critical IoT의 상용화를 우선 진행하고 이 과정에서 산업의 극단적인 요구사항을 수집하여 Industrial Automation IoT를 구체화하고 표준/기술의 개발을 촉진하는 것이 중요하다. 이 과정에서 네트워크 슬라이스 등의 운용 방식을 염두에 두고 규모의 경제를 구축할 수 있는 기술적용 방식과 사업 모델을 구현해 가야 한다.

#### [ 참고문헌 ]

- [1] 3GPP RWS-180005, "3GPP Proposal for 5G: Overview about RAN aspect," The Workshop on 3GPP submission towards IMT-2020, 2018. 10.
- [2] Ericsson, "The advantages of combining 5G NR with LTE," Ericsson Technology Review, #9-2018, 2018. 10. pp.2-12.
- [3] Ericsson, "Simplifying the 5G ecosystem by reducing architecture options," Ericsson Technology Review, #10-2018, 2018. 11. pp.2-12.
- [4] GSMA, "Mobile IoT in the 5G Future-NB-IoT and LTE-M in the Context of 5G," GSMA, 2018. 5. pp.1-12.

- [5] Ericsson, "Mobility Report," Ericsson, Mobility Report, November 2018, 2018. 11. pp1-32
- [6] 3GPP TS22.104, "Service requirements for cyber-physical control applications in vertical domains," V16.0.0, 2019. 1.
- [7] 3GPP TR 38.824 "Study on physical layer enhancements for NR ultra-reliable and low latency case(URLLC)," V1.0.0, 2018. 10.
- [8] 3GPP R1-1811584 "IMT-2020 self-evaluation: Reliability in NR," Ericsson, 2018. 10.
- [9] 3GPP SP-180321 "New WID on Service requirements for cyber-physical control applications in vertical domains(cyberCAV)", 2018. 6.
- [10] 3GPP SP-170937 "Study on Enhancement to the 5GC Location Services," 2017. 12.
- [11] 3GPP SP-180118 "Study on enhancement of URLLC supporting in 5G," 2018. 3.

## 03

chapter

# 개인 상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스 R&D 동향



정우석 || 한국전자통신연구원 책임연구원  
 정득영 || 정보통신기획평가원 책임  
 오승희 || 한국전자통신연구원 책임연구원  
 이용태 || 한국전자통신연구원 책임연구원

급속한 산업화·도심화에 의한 사회적 환경 변화에 따라 대형화되고 복합화되는 재난으로부터 국민 안전 권 보장을 위해서는 현재의 시스템보다 고도화된 재난안전관리 시스템이 필요하다. 본 고에서는 성인, 장애인, 노약자 등 개인들의 상황특성(Context)을 수집·분석하여 지속적인 재난대처 방안을 제공하는 “개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스”의 개념을 정의하고 간략한 기술 내용을 설명한다. 또한, ICT 기반 재난안전 서비스 기술이 국민의 삶의 질 향상과 재난재해 해결에 기여하기 위해 필수적인 서비스 기술개발 성공 전략을 제시한다.

## I. 개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스 기술 개발의 필요성

급속한 산업화와 도심화에 따른 사회적 환경 변화로 인해 재난이 대형화되고 복합화되고 있다[1],[2]. 이러한 재난발생으로부터 국민들을 안전하게 보호하기 위해 시행되고 있는 현재의 재난관리기관으로부터의 단편적·획일적·일회성 재난정보의 전달방법만으로는 국민들이 효과적으로 재난에 대처하기에는 한계가 있다. 재난 발생 시 일반 성인뿐만 아니

\* 본 내용은 정우석 책임연구원(☎ 042-860-5694, wsjung@etri.re.kr)에게 문의하시기 바랍니다.

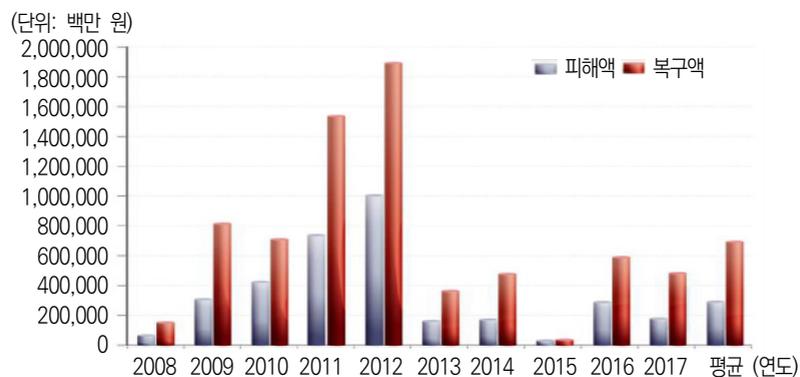
\*\* 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

라 장애인, 노약자, 미취학 아동과 같은 사회적 약자(재난 약자)들은 개인별로 이동할 수 있는 거리와 주변 환경에 따라 재난대처 능력이 상이하므로 개인 맞춤형 재난 대처 방법을 제공해야 한다. 즉, 사회 구성원들이 보유하고 있는 개인적인 능력과 상황에 부합하는 개인별 맞춤형 재난정보가 제공되어야 한다. 본 고에서는 다양한 개인상황특성(Context)을<sup>1)</sup> 분류하고 수집·분석하여 지속적인 양방향 맞춤형 재난 대처 방안을 제공하는 재난안전 케어 서비스에 대해 기술한다.

## 1. 사회/경제적 필요성

최근 10년간 재난 피해 및 복구액 현황에 따르면 피해액 대비 복구액의 발생 비용이 200% 이상(2017년 267%, 10년간 평균 209%) 증가하였다[3]. 재난은 대형화되고 복잡화되어 자연·사회재난의 위험성이 점차 증가하는 추세에 있다. 이러한 재난 위험성으로부터 성인뿐만 아니라 노인, 미취학아동, 장애인, 여성 등 재난 약자들을 포함하는 전국민 재난안전권 확보가 필요하나, 중앙정부 및 지방자치단체에서의 재난 약자 지원 방안은 미흡한 실정이다.

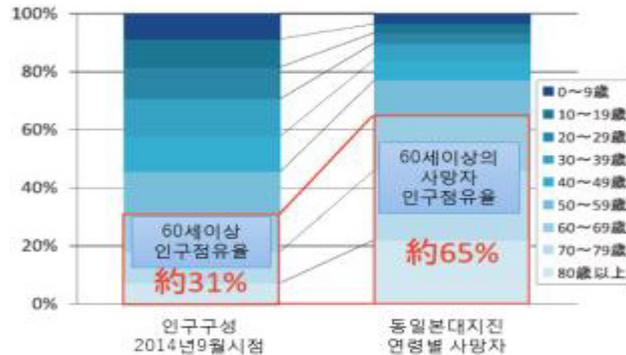
재난에 의한 인적 피해는 재난 약자들이 속하는 특정 계층에 집중되는 경향이 있다. 미국에서는 2005년 발생한 허리케인 카트리나에 의해 요양원 환자 34명 전원이 사망하였



〈자료〉 2017년 재해연보, 행정안전부

[그림 1] 최근 10년간 자연재난 피해 및 복구액 현황

1) 사회구성원 계층(성인, 성별, 아동, 노약자, 장애인, 외국인 등), 인간관계(가족, 친구, 지인 등), 현재 위치(재난지역, 재난 접경지역, 재난위험지역 등), 거주 공간(실내/실외, 지하/지상, 도심/농어촌 등) 등



〈자료〉 경찰청 자료, 총무성 자료에 따라 내각부 작성

[그림 2] 동일본 대지진 재난에서의 60세 이상 사망자 비중

고, 루이지애나주 사망자 중 60대 이상 노인층이 약 71% 이상을 차지하였다. 일본은 2004년 태풍과 집중호우로 인한 자연재해로 236명의 인명피해를 입었는데, 이 중 20세 이하의 5명으로 가장 적었으나, 60세 이상 고령층은 132명의 사상자가 발생한 것으로 보고되었다. 2011년 동일본 대지진의 경우, 사망자 중 60대 이상의 노인층이 63.8%의 비중을 차지하였고, 피해지역 3개 현에서 장애인의 피해가 비장애인 대비 2배가량 높게 발생하였다. 국내에서는 태풍 ‘루사’(2002년) 등으로 인해 발생한 270명의 인명피해 중 47%에 해당하는 127명이 61세 이상 노인층에서 발생하였고, “대구 지하철 화재 참사”(2003년)의 경우 전체 사망자 186명의 67.2%에 해당하는 125명이 여성이었다. “상주 콘서트 참사”(2005년)에서는 11명 사망과 70여명 부상이라는 피해가 발생하였는데, 11명의 사망자 중 10명이 63세 이상 노인층과 14세 이하 어린이 층으로 이들 계층에 피해가 집중되었다[5].

## 2. 기술적 필요성

개인들이 보유하고 있는 신체활동 능력, 주변상황, 맥락, 환경 등의 다양한 정보를 수집·분류하고 자율강화학습 기반의 예측 및 재난 현장상황 분석을 통해 개인들의 상황특성에 최적화된 재난대처 방법을 지속적으로 제공하는 기술이 필요하다. 이를 통해 성인뿐만 아니라 재난취약 계층에게 최적화된 개인상황특성 맞춤형 재난대처 방안을 지속적으로 전달하여 재난안전 사각지대 해소 및 인적·사회적 피해를 저감할 수 있다. 따라서 ICBM·

AI 등 첨단 ICT 기술을 활용한 사회문제해결형 상황관리 및 대응역량 강화를 위해 현장상황 실시간 수집 및 분석, 기계학습 및 인공지능을 활용한 지능형 의사결정 지원 및 실시간 자원관리 기술 개발이 요구된다. 또한, 현장대원의 접근이 어려운 재난 현장정보의 실시간 수집을 위해 무인기, 지능형 로봇 등 타 산업 분야와의 융합이 필요하다.

개인상황특성을 고려한 재난안전 케어 서비스 기술 개발을 통해 국민들의 인적·경제적 피해를 저감할 뿐 아니라 수집된 재난 현장 정보를 조사·분석하고 분석된 결과를 예측 정보로 재활용하여 예측모형을 고도화할 수 있다. 이러한 회귀학습을 활용한 재난예측과정 및 결과를 고도화하여 재난에 취약한 자연·사회환경을 보완함으로써 재난에 대한 국민들의 불안감 및 불확실성을 해소하고 피해를 저감하여 재난으로부터 안전한 국가 건설에 이바지할 수 있다.

## II. 시장 동향

### 1. 국외 시장 동향

국내외에서 발생하는 다양한 사회적 불안요소의 증가로 인해 사회구성원들의 안전권 확보가 중요한 이슈로 대두되었다. 이러한 사회구성원들의 안전권 확보에 대한 수요가 크게 증가하고 있으며, 관련 시장도 급격하게 확대되고 있다. 공공안전 및 재난예방 ICT 세계시장 규모(2016년 기준)는 각각 약 501억 달러 및 325억 달러에 이르렀으며, 2022년까지 공공안전 ICT 분야 시장규모는 연평균 41.75% 증가하여 약 4,125억 달러, 재난예방 ICT 분야 시장규모는 연평균 10.95% 증가하여 603억 달러로 각각 성장할 것으로 전망된다[6].

공공안전/재난예방 ICT 관련 시장뿐만 아니라 재난 안전산업 시장도 재난안전에 대한 관심이 높아짐에 따라 고성장이 전망되는 미래유망산업으로 부각되고 있다. 미국·일본·유럽 등 전통적인 재난 안전산업 시장뿐만 아니라 서남아시아에서도 연 10% 이상의 고성장을 유지하고 있다. 전 세계 안전시장은 첨단 기술과 연관된 타산업의 서비스에 기반한 융복합산업으로 인식되고 있으며, 이에 따라 ICT 등 첨단 기술과 참신한 아이디어가 접목된 다양한 제품과 서비스의 창출이 가능하다. TUV(독일), TYCO(미국) 등 국제 안전전문

기업들은 융복합 사업에 기반한 종합 서비스 기업으로 변모를 시도하고 있다. 재난 안전산업 시장은 2011년 기준 2,530억 달러 규모에서 2021년 4,940억 달러 규모로 연평균 6.9% 성장이 예상된다. 재난 안전산업 시장은 안전장비 시장과 안전서비스 시장으로 구분되며 안전장비 시장은 2011년 829억 달러에서 2021년 1,570억 달러로 연평균 6.6% 성장이 예상된다. 또한, 안전서비스 시장은 2011년 1,708억 달러에서 2021년 3,370억 달러로 연평균 7.0%의 성장이 예상된다[6].

[표 1] 공공안전/재난예방 ICT 관련 세계 시장 규모 및 전망 (단위: 백만 달러)

구분	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR
공공안전ICT	50,141	72,250	107,382	150,335	210,469	294,656	412,519	41.75%
재난예방ICT	32,510	36,100	39,710	44,078	48,927	54,309	60,283	10.95%

<자료> 중소기업 기술로드맵 2016~2018(2016년 1월 발표자료)를 참고하여 전망치를 추정함(가정용 통합 재난관리 시스템 및 영상감시 통합 솔루션 항목으로부터 공공안전 ICT 추정, 재난재해 대비 시스템 항목으로부터 재난예방 ICT 추정)

[표 2] 세계 안전장비 및 안전서비스 시장 규모 전망 (단위: 억 달러)

구분	안전장비				안전서비스			
	2011	2016	2021	CAGR	2011	2016	2021	CAGR
세계	829	1,163	1,570	6.6	1,708	2,435	3,370	7.0
미국	132	181	237	6.0	497	645	810	5.0
서유럽	274	418	607	8.3	393	473	563	3.7
중국	139	228	351	9.7	49	99	180	13.9
일본	54	68	83	4.4	97	123	148	4.3

<자료> The Freedonia Group, 2014.

## 2. 국내 시장 동향

국내 재난 안전산업은 다른 산업 분야에서 부수적으로 파생하고 있으며, 재난안전 분야는 공공의 역할로 인식되어 정부에 대한 시장의 의존성이 매우 높아 산업기반이 취약한 상황이며, 더욱이 재난안전 분야에 대한 투자 부족으로 ICT 분야에 비해 기술수준이 낮고 중소기업 중심의 산업구조를 가지고 있다. 국내 재난 안전산업 기술은 관련 분야 최고기술을 보유하고 있는 미국에 대비하여 2014년 기준 기술수준은 73% 정도로 약 6년의 기술 격차를 가지고 있다[7].

공공안전 ICT 시장규모는 연평균 17.87% 증가하여 약 1조 2,584억 원(2016년)에서 약 3조 3,916억 원(2022년)으로, 재난예방 ICT 시장규모는 연평균 19.74% 증가하여 약 305억 원(2016년)에서 약 867억 원(2022년)으로 각각 성장할 것으로 전망된다. 재난정보 전달을 위한 재난안전방송 분야를 포함하는 방송·스마트미디어 공공복지 및 재난안전 시장은 2016년 248억 원에서 2022년 371억 원 규모로 연평균 7.0% 이상 성장할 것으로 전망된다[6].

[표 3] 공공안전/재난예방 ICT 관련 국내 시장 규모 및 전망 (단위: 억 원)

구분	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR
공공안전ICT	12,584	14,812	17,494	20,642	24,358	28,743	33,916	17.87%
재난예방ICT	305	376	447	527	622	734	867	19.74%
방송·스마트미디어 공공복지 및 재난안전	248	265	284	303	324	347	371	7.0%

〈자료〉 중소기업 기술로드맵 2016~2018(2016년 1월 발표자료)를 참고하여 전망치를 추정함(가정용 통합 재난관리 시스템 및 영상감시 통합 솔루션 항목으로부터 공공안전 ICT 추정, 재난재해 대비 시스템 항목으로 부터 재난예방 ICT 추정)

### III. 기술개발 동향

#### 1. 국외 기술개발 동향

미국 연방정부는 주정부, 지자체 간의 상호운영성을 확보하여 재난관리 및 공공안전을 위한 재난안전통신망을 구축하여 운영하고 있다. FirstNet(재난안전통신망 독립전담기구, 2012년 설립)은 기존의 TETRA(Terrestrial Trunked Radio) 방식에서 LTE 방식으로 전환하기 시작하였다. TETRA 방식의 APCO-P25와 iDEN망을 활용하여 테러나 허리케인 카트리나와 같은 재난상황에서 재난안전 무선통신망으로 이용하고 있다. 미국은 비상경보시스템인 EAS(Emergency Alter System)와 모바일 기반 대국민 경보시스템인 PLAN을 구축 운영하고 있다. EAS는 대국민 공공경보시스템 중 하나로, 국민에게 자연재난(허리케인, 홍수, 해일, 지진 등), 사회재난(화재, 독가스, 정전 등)에 의한 비상상황 발생을 알려주는 공공경보시스템이다. PLAN은 휴대폰을 이용하여 긴급상황 경고메시지를 전송하는 대국민 경보시스템으로, 공공기관뿐만 아니라 미국 대표 통신기업인 AT&T, Sprint,

T-Mobile, Verizon 등도 참여하고 있으며, 기지국을 이용하여 재난지역 기반 경보를 발송하는 시스템이다[6],[10].

일본은 지리적 특성상 빈번하게 발생하는 지진에 대한 관측 정보와 피해규모를 사전에 예측하여 빠른 초동대처가 가능하도록, 지진피해 정보가 수집되지 않아도 피해규모 정보를 GIS상에 표시하여 초동대처를 가능하게 지원하는 시스템을 구축하였다.

유럽은 Horizon 2020을 바탕으로 자연·사회재난 대응 기술 연구, 재난구조·구난 로봇 기술 연구, 실종자 수색·구조 기술연구 등 다양한 프로젝트를 추진하고 있다. TRADR 프로젝트와 NIFTi 프로젝트를 통해 재난 수습상황에서 인간과 로봇이 서로 협업하기 위한 기술 개발을 진행하고 있으며, 주파수공용 무선통신시스템 표준인 TETRA를 설정하고 이를 기반으로 재난안전통신망을 구축했다[10].

[표 4] 주요 선진국의 재난상황전파 기술개발 현황

구분	기술	내용
미국	ReadyNotifyPA	- 테러, 기상재해 발생시 다양한 경로로 경보 및 속보 전송
	DisasterAWARE 플랫폼	- 모바일로 실시간 재난정보 전달
	Disaster Assitance	- 재난발생시 대피소 정보 제공
	EAS	- 자연재해 및 비상사태 시 공공경보시스템
	PLAN6	- 휴대전화 기지국을 이용하여 재난지역에 맞춤경보 발송
호주	모바일을 통한 실시간정보 전달	- 모바일을 통해 경보발송 및 실시간 정보 공유
	Emergency2.0	- 홍수경보, 대피경로 등의 정보를 실시간으로 제공
일본	Anpi 리포트	- 모바일 SNS의 해시태그에 남긴 정보를 목록화하여 정보 제공

〈자료〉 다매체 기반의 멀티미디어 재난정보전달 플랫폼 연구개발계획서

## 2. 국내 기술개발 동향

국내에서는 행정안전부를 중심으로 첨단 ICT 기술을 활용하여 재난상황 전파시간과 재난상황 파악시간 단축, CCTV 재난영상정보 통합·연계 기반 재난감지와 상황전파 및 대응·복구의 효율성 향상을 위해, 국가재난정보센터(NDIC)와 대국민 안전포털을 통해 온라인으로 국가 재난·안전데이터를 공개하고 관련 OpenAPI를 제공하고 있다. 재난문자방송시스템을 통해 휴대폰 위치 정보 기반 긴급재난 정보 서비스를 제공하고 있다.

ETRI는 지능맞춤형 통합경보시스템 연구개발을 통해 공통경보프로토콜 기반 통합경보

발령시스템을 개발하여 효과적인 민방위경보 및 재난경보 전달 기술을 개발하였다. 국내에서는 2005년부터 DMB 재난경보방송 시스템을 통해 긴급 재난 시 90자 이내의 재난메시지 전달 서비스를 제공하고 있으며, 2007년 DMB 재난경보방송 표준이 국가 기술기준으로 제정되어 모든 방송국이 표준을 준수하고 2008년 민방위 경보를 DMB 재난경보방송으로 전달하도록 규정하였다. 2012년 재난정보를 휴대전화를 포함한 DMB 수신기 사용자에게 전달하도록 의무 규정 조항을 신설하였으며, 2014년 도로시설, 도시철도시설, 철도시설에 라디오 방송과 DMB 수신을 위한 중계설비 설치를 의무화하는 조항을 방송통신발전기본법에 제정하였다[10].

국내에서는 재난발생이 예상되거나 확인된 경우 소방방재청에서 해당지역으로 긴급재난문자방송을 송출하면 각 이동통신사 네트워크를 통해 CBS(Cell Broadcasting Service)가 가능한 이동전화 가입자에게 재난정보를 전달한다. CBS 운영시스템은 소방방재청의 재난상황실에 설치되어 있으며, 재난문자를 발송할 수 있는 시설은 재난상황실 이외에 246개 지자체 상황실에서도 연계하여 발송이 가능하다[10].

#### IV. 정책 동향

재난안전 분야 선진국인 미국과 일본은 재난안전 정보수집 및 전달을 위한 서비스를 강화하고 있다. 미국은 “FEMA Strategic Plan(2014~2018년)”을 통해 신속한 재난대응을 위한 재난정보 전달서비스 및 복구체계를 중점 계획으로 설정하였다. 일본은 “2016년 방재백서”를 통해 “미래 방재대책”으로 재난 발생 시 인공위성, 무인항공기 등을 활용하여 정보를 수집하고 전달하는 계획을 수립하였다[6].

미국과 일본은 첨단 ICT를 포함하는 과학기술을 재난안전 분야에 활용하기 위한 중장기 전략을 수립하였다. 미국은 백악관 산하 국가과학기술회에서 ‘국가재난과학기술 10개년 전략계획(2008~2017)’을 통해 초대형 재난대응, 재난상황 행동분석 및 현장장비 관련 계획을 수립하였다. 2017년, 일본 문부과학성은 초 스마트 사회 실현을 위해 IoT, 빅데이터, 인공지능 등 첨단 과학기술을 활용한 재난예측 및 대응 기술을 개발하기 위한 ‘과학기술 혁신 종합전략’ 계획을 수립하였다[6].

미국에서는 여러 연방부처와 독립기관에 의해 분권화되어 다원화된 과학기술정책을 추

진하고 있지만, 기후변화, 제조업 혁신 등 사회 문제 해결을 위한 과제는 협업과제 형태로 구성하여 추진하고 있다. “국가 지진해일 저감 프로그램(2013-2017)”은 해양대기관리청, 지질조사국, 연방재난관리청, 과학재단 및 28개 연안지역 인접주가 함께 수립하여 운영하고 있다. 일본은 “전략적 혁신 진흥 프로그램(Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program: SIP)”을 통해 부처 간 융합 과제를 선정하여 기초-실용화/사업화 연계 R&D를 추진하고, 2011년 3월 동일본 대지진을 계기로, 과학기술정책 패러다임이 “지(知)적 가치 추구”에서 “사회적 과제 대응”으로 변화함에 따라 R&D 투자 방향을 재정립하고 있다[6].

유럽은 여러 기관의 공동연구를 기조로 하는 ‘Horizon2020(2014~2020)’ 계획에 기반하여 재난발생 예측 및 취약지역 감시역량을 강화하고 있으며, 중국은 황사, 지진, 홍수 등의 자연재해와 스모그 등 급격한 경제성장 과정에서의 사회적 재해 대응을 위한 안전산업 육성정책을 수립하였으며, 안전 관련 제조 및 서비스 기업의 육성과 재해·재난 사망률 감소를 목표로 진행하고 있다[6].

## 2. 국내 정책 동향

정부는 2017년 국정운영 5개년 계획을 통해 “국민안전 서비스”, “현장대응 역량강화”, “4차 산업혁명” 등을 국정과제로 제시하였으며, “내 삶을 책임지는 국가” 건설을 위해 “안전사고 예방 및 재난 안전관리의 국가책임체제 구축”, “통합적 재난관리체제 구축 및 현장즉시대응 역량 강화” 내용을 포함하고 있다.

“2018년 정부연구개발 투자방향 및 기준”에서는 “협력형 연구개발”, “4차 산업혁명”, “신시장·신산업”, “협업 중심” 등의 3대 분야 9대 중점투자방향을 제시하였다. 3대 중점투자 방향 가운데 “국민 삶의 질 향상” 분야에서는 “공공서비스의 스마트화·고도화 추진”, “협업중심의 재난·재해 대응체계 혁신”, “중장기 경제·사회 위협요인에 선제 대응”에 대한 내용을 포함하고 있다[11].

과학기술자문회의(2014.12.)에서는 과학기술을 활용한 효과적인 재난대응을 위해 다양한 안전진단 센서를 활용한 재난발생 사전 방지, 지능형 CCTV를 통한 신속한 초동 대처, 맞춤형 재난 시뮬레이션에 의한 피해 최소화 및 첨단구난장비 실용화에 의한 골든타임 사수를 위한 기술 분야를 개발 및 현장에 적용·집중하는 등의 과학기술에 의한 재난대응

선진화 방안을 제시하였다. 또한, 제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획(2018~2022)을 수립(2017.12.8.)하고, 이를 통해 국가차원의 중장기적 재난·재해 및 안전사고 저감을 위한 기술개발 전략을 수립하였다. 또한, 국민 맞춤형 안전복지를 구현하기 위해 SMART<sup>2)</sup> 재난관리 기술을 개발하여 재난안전기술 수준을 선진국 대비 80%까지 끌어올리기로 했다[8].

## V. 개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스

### 1. 서비스 정의

현재의 단편적·일방적·일회성 재난정보 전달 방법에 의해서는 대형화·복합화되는 재난 발생으로부터 안전한 생활을 영위하기 위한 효과적인 재난 관리에 한계가 있다. 이러한 현재의 재난관리 문제를 해결하기 위해 사회구성원별 컨텍스트(상황특성)를 고려한 지속적인 양방향 맞춤형 재난안전 케어 서비스가 필요하다.

### 2. 서비스 시나리오

개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스는 양방향 서비스와 맞춤형 서비스를 제공한다. 재난 위험성 사전학습 정보와 재난 현장 정보를 분석하여 신속한 의사결정지원 정보를 추천하는 시나리오 기반 자율성장형 재난 위험성 사전학습 플랫폼 기술 개발을 통해 재난 위험으로부터 사회 구성원 상황특성에 최적화된 대처 방안을 지속적으로 제공함으로써 스스로 자신의 생명 및 재산을 보호할 수 있는 서비스를 제공한다. 해당 서비스는 노약자, 성인, 외국인, 청소년, 사회적 약자를 포함하는 모든 국민을 대상으로 한다. 서비스 공급자는 사용자에게 사회 구성원별 맞춤형 재난안전 케어정보를 제공하며, 사용자는 서비스 공급자에게 서비스 만족도 피드백 및 개인 정보 등을 제공한다. 재난안전 케어 서비스가 제공되면 아래와 같은 서비스 시나리오를 예상해 볼 수 있다.

몇 년 전부터 다리가 불편하여 휠체어를 사용하고 있는 '박도움'씨가 거주하는 주공아파트

---

2) S(uitability), M(arket), A(dvance), R(eality), T(gether)

트 단지 근처의 도시가스 밸브스테이션에서 공사 중 일어난 폭발로 인해 화재가 발생하였다. 가스가 계속적으로 누출되고 있어 불길이 10분 후, 주공아파트 단지로 번질 것을 예측한 재난위험분석 플랫폼은 실시간으로 주변 지역의 위험도를 분석하여 ‘박도움’씨의 집에 있는 보고·전파 단말장치를 통해 현재의 재난상황을 설명하고, 대피를 위한 후속 정보가 도착하기 전에 선불리 이동하지 말라는 정보를 제공하였다. 재난안전 케어 서비스는 주변 이웃 중 현재 집안에서 요리하고 있던 윗집의 김이웃씨의 핸드폰으로 박도움씨를 데리고 근처 대피소로 이동할 수 있는지의 여부를 묻는 ‘도움제안’ 문자를 발송하였으며, 제안승낙을 누른 ‘김이웃’씨는 아랫집의 ‘박도움’씨를 데리고 근처 대피소로 이동하였다. 재난안전 케어 플랫폼을 통해 주공아파트 단지의 모든 주민들이 대피한 것을 확인한 후, 소방관 ‘임소방’씨는 재난 확산의 최소화를 위해 아파트 단지의 가스와 전기를 차단하였다. 화재를 진압하기 위해 충돌한 소방차와 구급차들로 주변 지역의 교통이 통제될 것을 예측한 재난안전 케어 서비스는 이 지역을 지나고 있던 택시기사 ‘나택시’씨의 네비게이션을 통해 우회로를 안내하였고, 알림이 계속적으로 도착하여 무슨 일이 벌어진 것인지 몰라 불안해하고 있던 택시에 탑승한 일본인 관광객 ‘요시코’씨에게, ‘나택시’씨는 재난안전 케어 서비스 단말장치를 실행하여 일본어로 번역된 재난정보를 제공하여, 혼란을 막을 수 있었다.

#### 개인상황특성 맞춤형 재난정보전달을 통한 국민 모두가 재난위험으로부터 안전한 삶



〈자료〉 미래융합서비스 혁신기술개발사업 보고서

[그림 4] 재난안전 케어 서비스 개념도

### 3. 핵심 서비스

개인들이 보유하고 있는 고유의 능력, 개인들의 인간관계, 재난발생 시 주변 상황 등을 수집 분석하여 개인상황 특성별 재난정보 및 대처방안을 지속적으로 제공하기 위한 “개인 상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스” 기술 목표를 달성하기 위한 3가지 서비스를 기술한다. 기존 재난 안전 연구를 통해 축적된 방대한 정보를 통합하고 빅데이터 분석하여 재난발생 상황을 예측한다. 또한, 재난발생 상황 예측 정보와 재난 현장 정보를 분석하여 효과적인 재난 대응 방안을 수립하고 이를 개인별 상황특성에 부합하는 재난 정보를 양방향으로 전달하게 된다.

#### 가. 개인상황특성 기반 개인별 위험분석 및 재난안전 케어 서비스

현재의 재난안전 케어 서비스인 재난정보 전달 방법은 단방향으로 단편적인 정보를 획일적으로 전달하는 형태의 서비스를 제공하고 있어 충분한 재난정보 전달이 어려워 효과적인 재난 대처 방안을 전달하기 어렵다. 개인상황특성 기반 개인별 위험분석 및 재난안전 케어 서비스는 효과적인 재난안전 케어를 위해 개인들이 가지고 있는 능력, 환경, 상황 등을 고려하여 지속적으로 개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 정보를 제공 및 관리하는 서비스로, 재난 및 일상 활동으로부터 발생하는 위험상황에 최적화된 대처 방안을 제공함으로써 국민들 스스로 생명 및 재산을 보호할 수 있는 서비스를 제공한다.

#### 나. 재난 위험도 사전학습 서비스

재난의 대형화·복합화, 신종 재난 발생 등 재난 환경이 변화함에도 불구하고 개별 재난 중심의 위험도 예측관련 연구가 주로 수행되고 있으며, 복합화된 재난에 대한 위험도 예측은 초보적인 연구에 머물고 있다. 재난 위험도 사전학습 서비스는 변화된 재난 환경에 따른 개인 안전권 위협의 증대에 대응하기 위해 기상, 사례, 시설물, 지형 등 다양한 정보를 통합·분석하는 재난 위험도 사전학습 서비스로, 재난 및 일상생활의 위협으로부터 개인 안전권 보장을 위해 스스로 가상의 재난 시나리오를 생성하고 재난 위험성을 사전학습할 수 있는 자율성장형 시나리오 기반 재난 위험성 사전학습 서비스를 제공한다.

#### 다. 실시간 재난 현장 위험도 분석 서비스

현재 재난 현장에서는 소수의 지휘자를 중심으로 재난 현장 표준작전절차(Standard

Operating Procedure: SOP) 중심의 정적인 재난대응 방법을 적용하고 있다. 정적 재난 대응은 시시각각 변하는 재난 현장에 효과적으로 대응하지 못하는 한계점을 가지고 있다. 실시간 재난 현장 위험도 분석 서비스는 정적 대응 한계점을 극복하기 위해 첨단 ICT 기술을 활용하여 과거 재난 사례, 사전학습 결과, 위험도 분석 결과, 현장 정보 등의 분석을 통해 재난 의사결정 지원 및 재난 현장 위험도 분석 정보를 제공하는 서비스로, 재난 위험성 사전학습 정보와 재난 현장 수집 정보를 분석하여 신속한 의사결정 지원 정보를 추론하여 실시간 재난 현장 맞춤형 동적 재난 대응을 위한 실시간 재난 현장 위험도 분석 서비스를 제공한다.

#### 4. 서비스에 의한 미래상

“재난상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스”의 제공으로 소외 계층이 없이 모두가 차별 없이 국가안전 서비스 혜택을 공유할 수 있는 보편적 사회를 건설할 수 있다. 정보화 사회에서 소외 계층의 정보 부족으로 인한 안전 사각지대를 제거함으로써 차별 없는 보편적 안전 서비스를 제공하며, 지역 간 재난관리 정보 격차 해소 등 보편적 정보·통신 서비스를 제공할 수 있다. 또한, 평상시 대국민 재난 안전과 재난 발생 시 대국민 구조를 위한 재난 현장 상황 감지·전파·통합지휘 및 피해주민에 대한 재난 정보 제공 등 다양한 서비스가 가능하다.

“재난상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스”는 전주기 재난관리가 가능한 안전한 안심 사회를 구축하기 위해 가상 시나리오 기반 지능형 재난 확산 예측과 서비스를 제공한다. 인공지능 분석에 의한 재난 확산 예측과 실시간 재난 대응 의사결정 지원에 따른 피해 저감으로 대국민 안전권 보장이 가능하다. 또한, 통합적 재난 관리 및 대응으로 재난 발생 시에 전 국가적 역량 결집 및 통합관리를 통해 신속한 대응 및 복구가 가능하고 이를 통해 전국민이 행복한 사회생활을 유지할 수 있을 것이다.

## VI. 개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스 기술 개발 성공전략

“개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스” 개발을 위해서는 과학적 상황 관리와 재

난대응 역량제고를 위한 시스템 완비가 중요하다. 이를 위해서는 첨단 ICT 기술을 활용한 현장 상황 실시간 수집 및 분석을 통한 문제해결형 상황 관리 및 대응 역량 강화가 필요하다. 인공지능을 활용한 지능형 의사결정 지원 및 실시간 자원관리 시스템을 구축하고 현장 대응기관(소방·해경·경찰·지자체 등)들 간의 지휘·협력체계를 구축하고 중앙·지방 공동으로 지자체 위험성 평가 및 역량 진단 체계를 마련하기 위한 범부처 협력체계의 구축이 필요하다. 중장기적으로 인공지능을 도입한 훈련시스템을 개발·보급하고 빅데이터·로봇·무인기 등을 활용한 스마트 재난안전시스템을 개발하여 중앙정부(기술개발), 지자체(실증·활용) 연계를 통한 지역 특화형 협업사업을 추진하는 성공전략이 필요하다.

재난 발생 시 개인상황 특성을 고려한 재난 정보 전달을 위해 개인정보 및 공공정보 수집 및 분석을 위한 법제도 개선이 수반되어야 한다. 정부는 빅데이터 생태계 조성, 규제 개선 등 인프라 구축을 지원하기 위한 법제도 개선이 필요하며, 민간은 대형·복합 재난관리 서비스를 개발하고 정부와의 상호 협업체계 구축으로 데이터 기반 의사결정 지원 기술을 개발하는 것이 필요하다. 또한 지자체, 경찰, 소방 등에서의 재난 안전 정보 및 교통 정보 등의 통합·수집·운영 제도가 개선되어 데이터 컨트롤 타워 설치, 뉴스·논문·트위터 등 데이터 활용 법적 이슈(저작권, 비용 부과 등) 등이 선결되어야 한다. 사물인터넷을 통해 수집되는 공공데이터의 공개·활용 등을 통한 재난안전산업 활성화 및 확산을 위한 가이드라인이 마련되어야 하며, 재난안전 분야에 로봇 적용을 위한 가이드라인 마련 등 초기시장 단계인 로봇 산업의 시장 활성화를 위한 법·제도 개선이 요구된다. 재난 감시 무인항공기 상시적 운영 등을 통해 재난 현장의 종합적인 상황정보를 취득하고 분석하여 비상시 신속·정확한 정보 제공 및 대국민 정보 공개로 대응능력 제고 및 국민 안심확보를 위한 법·제도가 개선되어야 한다.

## VII. 맺음말

본 고에서 기술한 개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스는 고정밀 개인별 위치정보 생성, 개인 간의 휴먼네트워크 분석, 차세대 이동통신망을 이용한 저지연 재난 정보 전달 등 ICT를 활용한 다양한 재난 안전관리 기술을 확보할 수 있다. 개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스는 개인상황특성 기반 개인별 위험분석 및 재난안전 케어 서비스,

재난 위험도 사전학습 서비스 및 실시간 재난 현장 위험도 분석 서비스로 구성된다. 재난 관리를 위해 중앙정부·지자체 및 유관기관에서 보유하고 있는 정보를 통합분석하여 위험도 사전학습을 수행하고 실시간으로 수집되는 재난 현장 정보와 사전학습 결과를 상호 비교분석하여 재난 현장에 최적화된 동적대응 절차를 제공한다. 제공된 동적대응 절차는 개인상황 특성과 비교하여 개인 맞춤형 재난정보를 양방향으로 지속적으로 제공할 수 있도록 한다.

본 고에서 제안한 “개인상황특성 맞춤형 재난안전 케어 서비스”는 신속하고 효과적인 재난대처 방법을 양방향으로 지속적으로 제공함으로써 재난 복구를 위한 사회적 비용 절감뿐만 아니라 재난에 의해 인적피해가 집중되는 재난 취약계층의 피해를 최소화하는 등 전국민들에게 안전한 사회생활을 보장할 수 있어 안전한 국가·사회 건설에 일조할 것으로 예상된다.

#### [ 참고문헌 ]

- [1] 정우석, 오승희, 이용태, “대형복합재난 피해확산예측 시스템 구현에 관한 연구”, 한국통신학회 추계 학술대회, 2018. 11, pp.224-225.
- [2] 정우석, 오승희, 손진, 이용태, “대형복합재난 모의를 위한 시나리오 자동생성 방법에 관한 연구”, 대한전자공학회 추계학술대회, Vol.1, 2017. 11.
- [3] 행정안전부, “2017년 재해연보”, 2017.
- [4] 행정안전부, “2015 재난연감”, 2015.
- [5] 김도형, et. Al, “대규모 재난시 재난약자 지원방안”, 희망브리지 전국재해구호협회, 2017. 12.
- [6] 정보통신기획평가원, “ICT R&D 기술로드맵 2023-블록체인융합”, 2018. 1.
- [7] 전해숙, “2016년 재난안전산업 실태조사 결과보고서”, 행정안전부(구) 국민안전처, 2017. 3.
- [8] 국가과학기술심의회, “제3차 재난 및 안전관리 기술개발 종합계획(안)”, 2018. 2.
- [9] 행정안전부, 과학기술정보통신부, “혁신성장동력 재난안전 활용 시행계획”, 2018. 5.
- [10] 한국과학재단. “다매체 기반의 멀티미디어 재난정보전달 플랫폼 연구개발계획서”, 2018. 10.
- [11] 미래창조과학부, “2018년도 정부연구개발 투자방향 및 기준”, 미래창조과학부, 2018.
- [12] 정상구, et. Al., “일본의 재난관리 및 방송 시스템현황”, 한국전자통신연구원, 전자통신동향분석, Vol.31, No.3, 2016. 6.
- [13] 오승희, et. Al., “복합재난 모의 결과를 활용하는 재난정보전달 방식 연구”, 2019 한국방재학회 학술발표대회, 2019. 2.
- [14] Showalter and Myers, 1994; European Commission, 2002; Krausmann, et al., 2017; UNISDR, 2017.
- [15] 정창삼, “시나리오 기반 대형 복합재난 확산 예측 기술개발”, 국토연구원, KRIHS Monthly Magazine, 2017. 8, pp.37-42.
- [16] 기상청 국가태풍센터, 2016년 태풍 분석보고서, 2017. 7.

## 주간기술동향 원고 공모

정보통신기획평가원은 주간기술동향의 ICT 기획시리즈에 게재할 “차세대 보안” 분야 원고를 모집하고 있습니다.

관심 있는 전문가 분들의 많은 참여를 바랍니다.

□ 원고 주제 : 차세대 보안 관련 기술·시장·정책 동향

(※ 제목과 목차는 저자가 자율적으로 결정)

□ 제출 자격 : 대학, 연구기관, 산업체 재직자

□ 접수 기간 : 2019년 7월 1일~8월 31일 기간 내 수시접수

□ 제출처 : 주간기술동향 원고접수메일([wttrends@iitp.kr](mailto:wttrends@iitp.kr))로 제출

□ 원고 양식: 파일참조(원고양식)

□ 원고 분량: 13페이지 내외

□ 기타

- 게재 원고에 대하여 소정의 원고료 지급(200자 원고지 10,000원/1매, 최고 40만 원)
- 기획시리즈 칼럼은 매주 1편씩 발간 예정
- 원고제출 시 반드시 원고심의의뢰서(첨부파일참조)를 함께 제출하여 주시기 바랍니다.
- 게재된 원고로 인해 지적재산권 침해문제가 발생할 경우, 원고저자는 원고료 반환, 게시물 삭제 및 정보통신기획평가원이 입게 될 손실·비용에 대한 배상 등의 불이익을 받을 수 있습니다.

□ 제출 및 문의처

- (34054) 대전광역시 유성구 화암동 58-4번지 정보통신기획평가원  
기술정책단 산업분석팀 주간기술동향 담당
- Tel : 042-612-8296, 8214 / Fax : 042-612-8209 / E-mail : [wttrends@iitp.kr](mailto:wttrends@iitp.kr)

- 사업책임자: 문형돈(기술정책단장)
- 과제책임자: 이성용(산업분석팀장)
- 참여연구원: 변화성, 이재환, 이효은, 이상길, 안기찬, 김용균, 정해식, 김우진, 장예지, 전영미(위촉)

## 주권기술동향

통권 1905호(2019-27)

---

발행년월일 : 2019년 7월 17일  
발행소 :  정보통신기획평가원  
편집인겸 발행인 : 석제범  
등록번호 : 대전 다-01003  
등록년월일 : 1985년 11월 4일  
인쇄인 : (주)승일미디어그룹

---

 정보통신기획평가원

(34054) 대전광역시 유성구 유성대로 1548(화암동 58-4번지)  
전화 : (042) 612-8296, 8214    팩스 : (042) 612-8209

---

**IITP** 정보통신기획평가원  
<http://www.iitp.kr>

