

# KICI Report







# KICI Report

## 목 차

[Issue 24-09]	1
◇ 부가통신사업자 통신장애 보고의무 관련 한국과 일본의 법제 비교	
[Issue 24-10]	23
◇ 드론 산업 동향 및 정보통신 공사 분야에서의 적용과 활용방안	
[Issue 24-11]	37
◇ 해저통신케이블 중요성 및 해저통신케이블 보호 관련 해외동향	
[Issue 24-12]	69
◇ 생성형 AI의 발전과 이에 따른 정보통신공사 업계의 적용 방안 및 시사점	
[연구원 소식]	91



# 부가통신사업자 통신장애 보고의무 관련 한국과 일본의 법제 비교

디지털서비스안전관리실 김남영 연구원  
kny@kici.re.kr

## I. 개요

우리나라는 2022년 판교 데이터센터 화재 이후 디지털 안전 3법인 「방송통신발전 기본법」, 「정보통신망법」, 「전기통신사업법」을 개정하여 부가통신사업자를 주요통신사업자에 포함<sup>1)</sup>하였다. 이로써 일정 규모 이상의 부가통신사업자는 방송통신재난관리계획을 수립하고, 통신장애 발생 시 정부에 보고의무를 지게 되었다. 이른바 ‘국민 생활 밀접형’ 서비스가 증가하면서 통신서비스 장애가 사회 전반에 미치는 파급효과가 커졌기 때문이다.

일본의 경우에는 우리보다 일찍 부가통신사업자에 대한 통신장애 발생 시 보고의무를 부과하고 있었던 것으로 보인다. 일본 사회 역시 급속하게 디지털화가 진행되며 통신장애가 사회 전체에 미치는 영향이 커졌기 때문인데, 2023년 총무성이 발표한 통신서비스 사고 발생 현황에 따르면 2022년도에 일본 전기통신사업법 규정에 따라 보고된 통신사고<sup>2)</sup>는 10건으로 파악되며 2019년 이후 사고 건수는 계속 증가하고 있다.

일본은 통신장애 보고 규제를 우리나라보다 먼저 해오고 있기 때문에, 규제이력에 관한 데이터뿐 아니라, 통신사고에 대한 자료가 축적되어 있다.

1) 부가통신사업자, 집적정보통신시설사업자(데이터센터)가 주요방송통신사업자에 포함  
2) 일본 전기통신사업법 통신장애 보고 대상 사고인 ‘중대한 사고’ 기준

또한 우리와 비슷한 법제구조를 가지고 있으므로, 일본의 규제와 우리나라의 규제를 비교해 보는 것은 향후 규제 재정비에 의미가 있을 것으로 생각된다. 본고에서는 통신장애 보고 규제가 한국과 일본에서 각각 어떤 법에 의해 규율되는지 비교하고, 특히 일본 통신장애 보고 규제 대상과 그 기준에 대해서 살펴보고자 한다.

## II. 한국 통신장애 보고의무 관련 법제

### 1. 통신장애 보고의무 관련법

우리나라의 경우 「방송통신발전 기본법」(이하 ‘방발법’) 및 「전기통신사업법」(이하 ‘사업법’)에서 부가통신서비스 사업 관련 규정을 다루고 있다. 방발법은 방송통신의 공익성·공공성을 보장하고, 방송통신의 진흥 및 방송통신의 기술기준·재난관리 등에 관한 사항을 정함으로써 공공복리의 증진과 방송통신 발전에 이바지함을 목적으로 하고 있으며, 사업법의 경우에는 전기통신사업의 적절한 운영과 전기통신의 효율적 관리를 통하여 전기통신사업의 건전한 발전과 이용자 편의를 도모함으로써 공공복리의 증진에 이바지함을 목적으로 하고 있다.

#### 가. 방송통신발전기본법

통신장애 발생 시 보고의무는 방발법에서 규율하고 있다. 주요방송통신사업자(이하 ‘주요통신사업자’)로 지정된 사업자는 방송통신재난이 발생한 경우 지체없이 과학기술정보통신부 장관에게 보고(제38조)하여야 하는데, 2022년 판교 데이터센터 화재 이후 방발법이 개정되면서 일정 규모 이상의 부가통신서비스 사업자도 주요통신사업자로서 통신장애 발생 시 과기정통부에 보고의무를 지게 되었다.



<표 1> 방송통신발전기본법

제38조(방송통신재난의 보고)

- ① 주요방송통신사업자는 그 소관 방송통신서비스에 관하여 방송통신재난이 발생하였을 때에는 그 현황, 원인, 응급조치 내용 및 복구대책 등을 지체 없이 과학기술정보통신부장관에게 보고하여야 한다. <개정 2013. 3. 23., 2015. 12. 1., 2017. 7. 26.>
- ② 제35조제1항제2호 및 제3호에 따른 주요방송통신사업자는 그 소관 방송통신서비스에 관하여 방송통신재난이 발생하였을 때에는 그 현황, 원인, 응급조치 내용 및 복구대책 등을 지체 없이 방송통신위원회에도 보고하여야 한다. <신설 2015. 12. 1.>

자료: 방송통신발전기본법

부가통신사업자 중 주요통신사업자에 해당하는 자는 전기통신사업법에 따라 부가통신사업의 신고를 한 자 중에서 1) 전년도 말 기준 직전 3개월 간의 하루 평균 국내 이용자 수가 1천만명 이상인 자이거나 2) 전년도 말 기준 직전 3개월 간의 하루 평균 국내 트래픽 발생량이 국내 기간통신사업자가 인터넷 서비스를 제공하는 정보통신망에서 전년도 말 기준 직전 3개월 간의 하루 평균 소통되는 전체 국내 트래픽 발생량의 100분의 2 이상인 자<sup>3)</sup>이다. 2024년 기준 네이버, 카카오, 삼성전자, 구글, 메타플랫폼스, 넷플릭스 서비스스코리아, 아마존웹서비스즈(AWS) 7개사가 부가통신서비스 부문 주요 통신사업자로 지정되어있다.

<표 2> 방송통신발전기본법 시행령

제23조(주요방송통신사업자) ① 법 제35조제1항제1호에서 “대통령령으로 정하는 요건에 해당하는 자”란 회선설비 보유사업자 중 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자를 말한다. <개정 2019. 6. 25., 2023. 7. 3.>

- 1. 가입자 수가 10만명 이상인 자
- 2. 회선 수가 50만 이상인 자

3) 방발법 시행령 제23조

- 
- ② 법 제35조제1항제4호에서 “대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 자”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자를 말한다. <신설 2023. 7. 3.>
1. 전년도 말 기준 직전 3개월 간의 하루 평균 국내 이용자 수가 1천만명 이상인 자
  2. 전년도 말 기준 직전 3개월 간의 하루 평균 국내 트래픽 발생량이 국내 기간통신사업자가 인터넷 서비스(무선 인터넷 서비스를 포함한다)를 제공하는 정보통신망에서 전년도 말 기준 직전 3개월 간의 하루 평균 소통되는 전체 국내 트래픽 발생량의 100분의 2 이상인 자

<후략>

---

자료: 방송통신발전기본법 시행령

#### 나. 전기통신사업법

전기통신사업법 제2조에서는 부가통신역무를 ‘기간통신업무 외의 전기통신업무’로 정의하고 있으며 기간통신업무는 ‘전화·인터넷 접속 등과 같이 음성·데이터·영상 등을 그 내용이나 형태의 변경 없이 송신 또는 수신하게 하는 전기통신업무 및 음성·데이터·영상 등의 송신 또는 수신이 가능하도록 전기통신회선설비를 임대하는 전기통신업무’로 정의되어 있다. 사업법에 따르면 앞서 정의된 기간통신서비스 이외의 통신서비스는 부가통신서비스가 되며, 이러한 부가통신서비스를 제공하는 사업자는 부가통신서비스 사업자가 된다.

부가통신사업을 경영하고자 하는 사업자는 과기정통부 장관에 신고하여야 하며(사업법 제22조), 일정 기준이상의 부가통신서비스 사업자는 서비스 안정성 확보조치(제22조의7)를 하여야 한다. 서비스 안정성 확보 대상 부가통신사업자 기준 및 서비스 안정성 확보 조치의 구체적인 사항은 동법 시행령에 위임되어 있으며, 시행령에서는 서비스 안정성 확보 조치의 일부로, 전기통신서비스 제공의 일시 중단 또는 전송 속도의 일시 저하 등 중대한 변동사항이 발생할 경우 해당 사실 및 관련 사항에 대하여 이용자에게 상담을 제공할 수 있는 연락처 등을 고지하도록 하는 내용을 포함하고 있다.



<표 3> 전기통신사업법 제22조의 7

제22조의7(부가통신사업자의 서비스 안정성 확보 등) ① 이용자 수, 트래픽 양 등이 대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 부가통신사업자(제22조제1항에 따라 부가통신사업을 신고한 자, 같은 조 제2항에 따라 부가통신사업을 등록한 자 또는 같은 조 제4항에 따라 부가통신사업을 신고한 것으로 보는 자를 말한다. 이하 같다)는 이용자에게 편리하고 안정적인 전기통신서비스를 제공하기 위하여 서비스 안정수단의 확보, 이용자 요구사항 처리 등 대통령령으로 정하는 필요한 조치를 취하여야 한다.

<중략>

④ 과학기술정보통신부장관은 **전기통신서비스 전송 속도가 저하되는 등 전기통신서비스 제공에 장애가 발생하거나 전기통신서비스 제공이 중단되어** 제1항에 따른 부가통신사업자가 제공하는 전기통신서비스의 안정성 확보에 저해가 되었다고 판단되는 경우 제1항에 따른 조치의 이행 현황을 확인하기 위하여 제1항에 따른 부가통신사업자에게 관련 자료의 제출을 요청할 수 있다. 이 경우 요청을 받은 부가통신사업자는 정당한 사유가 없으면 그 요청에 따라야 한다.

자료: 전기통신사업법

<표 4> 전기통신사업법 시행령 제30조의 8

제30조의8(부가통신사업자의 서비스 안정성 확보 등을 위한 조치 등) ① 법 제22조의7제1항에서 “대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 부가통신사업자”란 다음 각 호의 기준에 모두 해당하는 부가통신사업자를 말한다. <개정 2023. 7. 3.>

1. 전년도 말 기준 직전 3개월간의 하루 평균 국내 이용자 수가 100만명 이상일 것
2. 전년도 말 기준 직전 3개월간의 하루 평균 국내 트래픽 발생량이 국내 기간통신사업자가 인터넷 서비스(무선 인터넷 서비스를 포함한다)를 제공하는 정보통신망에서 전년도 말 기준 직전 3개월간의 하루 평균 소통되는 전체 국내 트래픽 발생량의 100분의 1 이상일 것

② 법 제22조의7제1항에서 “서비스 안정수단의 확보, 이용자 요구사항 처리 등 대통령령으로 정하는 필요한 조치”란 제1항에 따른 부가통신사업자가 자신의 권한과 책임 범위 내에서 수행하는 다음 각 호의 조치를 말한다. <개정 2023. 7. 3.>

---

1. 서비스 안정수단의 확보를 위한 다음 각 목의 조치

<중략>

2. 이용자 요구사항 처리에 관한 다음 각 목의 조치

<중략>

나. 제1호 각 목의 조치를 이행하기 위하여 부가통신사업자가 보유하고 있는 사업용 전기통신설비의 사전점검, **전기통신서비스 제공의 일시 중단 또는 전기통신 서비스 전송 속도의 일시 저하 등 중대한 변동사항이 발생할 경우 해당 사실 및 관련 사항에 대하여 이용자에게 상담을 제공할 수 있는 연락처 등의 고지**

<후략>

---

자료: 전기통신사업법 시행령

한편, 시행령 제37조13에서는 전기통신사업자의 서비스 제공 중단과 관련하여 이용자 고지의무 제외 대상에 대해 규정하고 있는데, 부가통신서비스 사업자 중 전년도 전기통신역무 매출액이 100억 미만인 자 혹은 전년도 말 기준 직전 3개월간 이용자 수가 일일평균 100만명 미만인 부가통신역무의 제공이 중단되는 경우에는 이용자 고지의무가 발생하지 않는다.

또한 전기통신서비스 이용이 과도하게 집중되거나, 전기통신설비의 장애·오류로 인하여 4시간 이내로 제공이 중단되는 부가통신역무의 경우도 고지의무에서 제외되지만, 중요통신시설(방발법에 따른 지정 시설)의 장애나 오류로 인하여 전기통신 역무 제공이 중단된 경우는 고지의무가 제외되지 않는다. 따라서 중요통신시설의 장애나 오류로 인해 장애가 발생하는 경우에는 지속시간이 4시간 미만이라도 이용자 고지가 필요하다.

### Ⅲ. 일본 통신장애 보고의무 관련 법제

#### 1. 전기통신사업법 규제대상

일본 전기통신사업법(이하 ‘사업법’)은 공정한 경쟁의 촉진, 전기통신 역무의 원활한 제공, 이용자 이익 보호 등을 목적으로 하고 있다(제1조). 동법은 ‘전기통신사업을 영위하는 자’를 규제 대상으로 하고 있으며, ‘전기통신사업을 영위하는 자에 해당하지 않는 자’는 규제 대상에서 제외된다. 전기통신사업을 영위하는 자는 사업법에 따라 등록 또는 신고가 필요한 전기통신사업자와 적용(등록·신고)이 제외되는 자로 구분되며, 전기통신사업을 영위하는 자에 해당하는지 여부, 다시 말해 전기통신사업법의 규제 대상이 되는지는 사업법 제2조의 정의에 따라 판단할 수 있다.

<표 5> 일본 전기통신사업법 제2조(정의)

<b>전기통신역무</b>	전기통신서비스 전기통신설비를 이용하여 타인의 통신을 매개하고, 그 밖에 전기통신설비를 타인의 통신용으로 제공하는 것
<b>전기통신사업</b>	전기통신사업 전기통신 서비스를 타인의 수요에 응하기 위해서 제공하는 사업
<b>전기통신사업자</b>	전기통신사업을 영위하는 것에 대해서, 제9조의 등록을 받은 자 및 제16조제1항의 규정에 의한 신고를 한 자

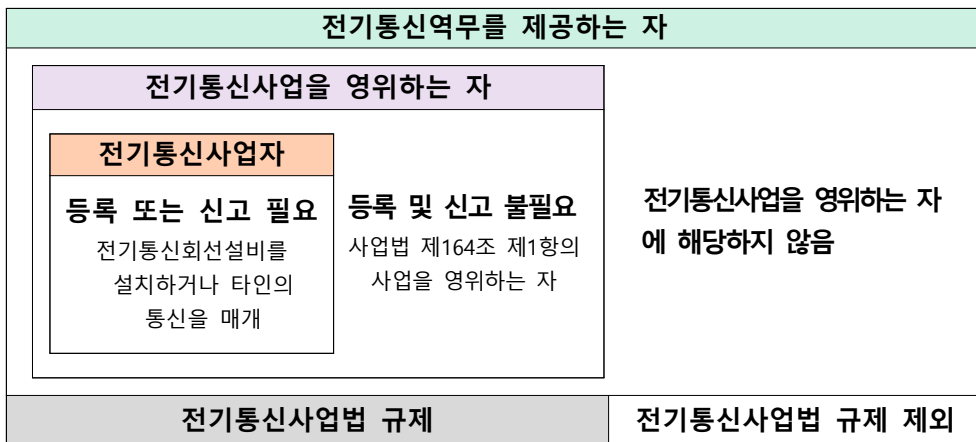
자료: 일본 전기통신사업법

사업법에서 전기통신역무는 ‘전기통신설비를 이용하여 타인의 통신을 매개하고, 그 밖에 전기통신설비를 타인의 통신용으로 제공하는 것’으로 정의하며 전기통신사업은 ‘전기통신역무를 타인의 수요에 응하기 위해서 제공하는 사업’으로 정의하고 있다.

또한 전기통신사업자는 ‘전기통신사업을 영위하는 것에 대해서 제9조의 등록을 받은 자 및 제16조제1항의 규정에 의한 신고를 한 자’ 로 정의하고 있는데, 사업법 제164조에 의하면 타인의 통신을 매개하지 않는 전기통신역무를 전기통신회선설비를 설치하지 않고 영위하는 경우(제3호 사업자)에는 전기통신사업자로서의 등록 또는 신고 규정이 적용되지 않는다.

요약하면 전기통신사업을 영위하는 자는 사업법의 규제를 받는다. 규제 대상인 ‘전기통신사업을 영위하는 자’ 는 사업법에 따른 신고 또는 등록이 필요한 사업자와 불필요한 사업자로 나뉘며, ‘전기통신사업을 영위하는 자에 해당하지 않는 사업자’ 는 전기통신사업법의 규제를 받지 않는다. 이를 도식화한 그림은 아래와 같다.

[그림 1] 등록 또는 신고 필요한 전기통신사업자 구분



자료: 일본 전기통신사업법 진입 매뉴얼(추보판)

가. 전기통신사업을 영위하는 자

‘전기통신사업을 영위하는 자’ 는 사업법에 따른 ‘사전 등록 또는 신고가 필요한 전기통신사업자’ 와 ‘적용(등록·신고)이 제외되는 전기



통신사업을 영위하는 자’로 구분<sup>4)</sup>된다. 전기통신사업을 영위하는 자와 전기통신사업자는 적용되는 규제 범위가 다르기 때문에 총무성에서는 「전기통신사업 진입 매뉴얼」 등을 통해 전기통신사업 영위 여부 및 전기통신사업자 해당 여부를 판단할 수 있도록 가이드를 제공하고 있다.

[그림 2] 전기통신사업을 영위하는 자 여부 판단 흐름도

1. (자신이 아닌) 타인을 위해 역무를 제공하는가?	2. 아래의 전기통신역무를 제공하는가?	3. 요금을 징수하는 등 이익을 얻고 있는가?
역무(서비스)를 타인을 위해(타인의 수요에 응하기 위해) 제공하고 있는가	(1) 전기통신설비를 이용하여 서비스를 제공하고 있는가 (2) (1)의 제공을 반복적, 계속적으로 하고 있는가	서비스 제공 대가로 요금을 징수(또는 서비스는 무료지만 광고 수입 등으로)이익을 얻고 있는가
↓ YES	↓ YES	↓ YES
‘타인의 수요에 응하기 위해’에 해당	(1), (2) 모두 해당하는 경우 ‘전기통신사업’에 해당	‘영위’에 해당
모두 YES인 경우 ‘전기통신사업을 영위하는 자’에 해당 하나라도 NO인 경우 전기통신사업법을 적용받지 않음		

자료: 일본 전기통신사업법 진입 매뉴얼(추보판) 가이드북

위 그림은 총무성 가이드북 내용을 번역한 것으로, 전기통신사업을 ‘영위한다’는 것은 이용자에 전기통신역무를 반복적·지속적으로 제공하고 그 대가로 요금을 징수하여 전기통신사업 자체로 이익을 얻는 것을 의미한다. 명목상 전기통신역무 제공에 대한 요금을 징수하지 않더라도 광고 수입 등으로 실질적 이익을 얻고 있다고 인정되는 경우에도 동일하다.

4) 전기통신사업 진입 매뉴얼(추보판), 총무성, 2023

이 조건에 해당하는 서비스를 자신이 아닌 타인 수요에 부응하기 위해 제공하는 경우 전기통신사업을 ‘영위’ 하는 것에 해당하게 된다.

전기통신사업을 영위하는 자는 사업법의 「검열금지(제3조)」, 「통신비밀보호(제4조)」 규정의 적용을 받으며, 전기통신사업을 영위하는 자 중에서도 사업법에 따라 신고 또는 등록을 한 전기통신사업자는 「검열금지」, 「통신비밀보호」 외에도 「업무정지등의 보고(제28조)」를 포함하여 사업법의 다양한 규제를 적용받게 된다.

#### 나. 전기통신사업자

‘전기통신사업을 영위하는 자’ 중에서 총무성에 등록 또는 신고가 필요한 전기통신사업자는 타인의 통신을 매개 하거나 전기통신회선설비를 설치한 자로 아래의 판단 흐름도를 통해 해당 여부를 확인할 수 있다. 전기통신사업을 영위하면서 전기통신회선설비를 설치하고 있는 사업자는 등록 또는 신고가 필요하지만, 전기통신사업을 영위하고 있더라도 타인의 통신을 매개하는 서비스를 하지 않는 경우에는 등록이나 신고가 불필요하다. 등록 또는 신고가 필요한 전기통신사업자로는 유선전화(고정전화), 휴대전화, 이메일, 인터넷 접속 서비스 사업자가 있으며, 반대로 등록 또는 신고가 불필요한 사업자로는 SNS, 온라인 검색 서비스 사업자 등이 있다.

그러나 이용자 수가 1천만명 이상인 온라인 검색 서비스<sup>5)</sup>나, SNS<sup>6)</sup>, 게시판 사업자의 경우 타인의 통신을 매개하지 않더라도 사업법에 따른 신고가 필요하다. 정리하면 전기통신사업을 영위하는 자 중에서 ① 전기통신회선설비를 설치하고 있거나 ② 타인의 통신을 매개하거나 ③ 이용자 수가 1천만명 이상인 검색 서비스, SNS 사업자는 전기통신사업자로 등록 또는 신고가 필요하다.

5) 전년도 월간 활성 이용자 수가 평균 1천만명 이상인 경우 신고 필요

6) SNS의 부가 기능인 메시지 서비스(다이렉트 메시지 등)은 신고 필요



[그림 3] 전기통신사업 등록 또는 신고 필요 여부 판단 흐름도

전기통신사업을 영위하는 자			
전기통신회선설비를 설치하고 있는가?			
↓ YES		↓ NO	
단말계 전송로 설비의 설치 구역이 하나의 시군구를 초과하는가?	중계 계통 전송로 설비의 설치 구간이 한 도도부현의 면적을 초과하는가?	타인의 통신을 매개하는가?	
↓ 하나라도 YES인 경우	↓ 하나도 해당하지 않는 경우	↓ YES	↓ NO
<b>[등록]</b> 이 필요한 전기통신사업자	<b>[신고]</b> 가 필요한 전기통신사업자	<b>제3호 사업</b> 을 영위하는 자	

자료: 일본 전기통신사업법 진입 매뉴얼(추보판)

등록 또는 신고를 한 전기통신사업자는 ‘전기통신사업을 영위하는 자’가 받는 규제에 더하여 「전기통신사업 진입」에 관한 규제, 「등록 또는 신고사항 변경 및 사업의 휴폐업」 등에 관한 규제, 「소비자 보호」, 「이용자 정보」, 「통신설비」와 관련된 규제의 적용을 받게 된다.

#### 다. 신고·등록이 불필요한 사업자

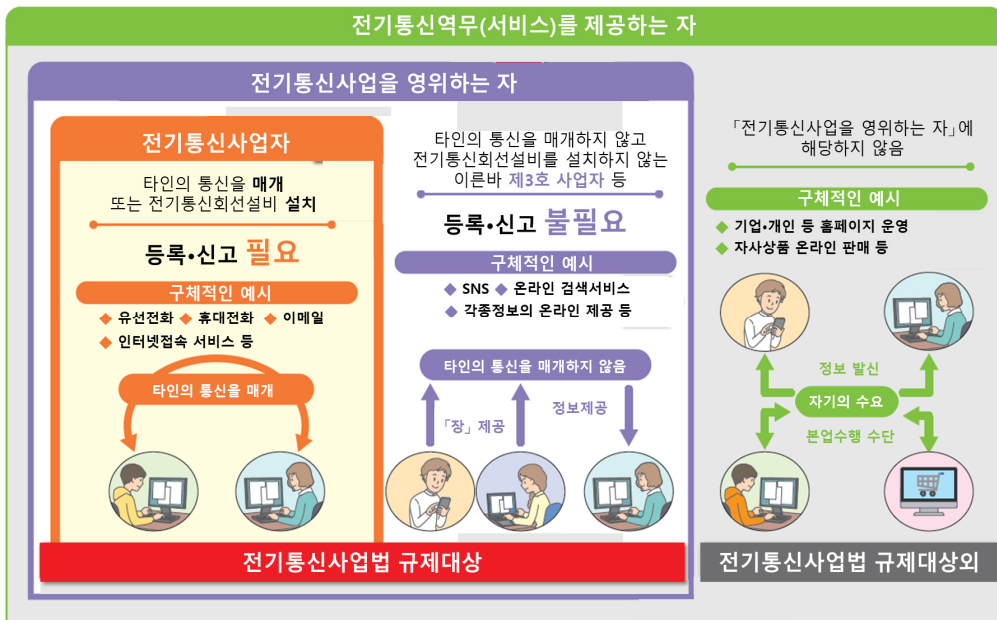
반면 사업법에서는 전기통신사업자로 등록 또는 신고가 불필요한 사업자도 규정하고 있다. 법 제164조제1항제1호 및 제2호에 해당하는 경우로 (1) 오직 한 사람에게 전기통신역무<sup>7)</sup>를 제공하는 경우, (2) 그 한 부분의 설치 장소가 다른 부분의 설치 장소와 동일한 구내(이에 준하는 구역 내를 포함) 또는 동일한 건물 내인 전기통신설비, 기타 총무성령으로

7) 한 사람이 전기통신 사업자인 경우 그 한 사람의 전기통신 사업용으로 제공하는 전기통신 서비스를 제외

정하는 기준에 미치지 못하는 규모의 전기통신설비로 전기통신 서비스를 제공하는 전기통신사업으로 규정하고 있다.

또한 아래 그림에서 ‘제3호 사업’을 영위하는 자는 사업법 제164조제1항 제3호에 해당하는 사업자를 의미하는 것으로 전기통신설비를 이용하여 타인의 통신을 매개하는 전기통신역무 이외의 전기통신역무(도메인명 전기통신역무, 검색정보 전기통신역무, 매개에 준하는 전기통신역무 제외)를 전기통신회선설비를 설치하지 않고 제공하는 전기통신사업자를 의미하며 이에 해당하는 사업자들 역시 등록 또는 신고가 불필요하다.

[그림 4] 전기통신사업법 규제 대상



자료: 전기통신사업 진입 매뉴얼 가이드북(추보판)



## 2. 통신재난 보고의무 관련 규제

총무성이 발간한 「전기통신사고 등에 관한 전기통신사업법 관련 법령 적용에 관한 가이드라인」에 따르면 사업법에 따라 등록을 하거나 신고를 한 전기통신사업자는 전기통신사고 등에 대한 보고의무 대상이 된다. 사업법 제28조에서는 총무대신에 보고할 의무가 있는 상황을 세 가지로 구분하고 동법 시행규칙에 그 기준을 위임하고 있다.

<표 6> 전기통신사업법 제28조

---

### 제28조(업무 정지 등의 보고)

전기통신사업자는 다음에 열거하는 경우에는 그 사실을 그 이유 또는 원인과 함께 지체없이 총무대신에게 보고하여야 한다.

- 一 제8조제2항의 규정에 따라 전기통신 업무의 일부를 정지했을 때.
- 二 전기통신 업무에 관해 다음에 열거하는 사고가 발생했을 때.

가. 통신의 비밀 누설

나. 제27조의5의 규정에 따라 지정된 전기통신사업자인 경우 특정이용자 정보 (동조 제2호에 열거하는 정보로서 총무성령으로 정하는 것에 한함)의 누설

다. 기타 **총무성령으로 정하는 중대한 사고**

2 전기통신사업자는 전항 제2호가목부터 다목까지에 열거하는 사고가 발생할 우려가 있다고 인정되는 경우로서 총무성령으로 정하는 것이 발생했다고 인정한 때에는 그 사실을 그 이유 또는 원인과 함께 지체없이 총무대신에게 보고하여야 한다.

---

자료: 일본 전기통신사업법

가. 중대한 사고

사업법 시행규칙 제58조에서는 사업법 제28조의 ‘총무성령으로 정하는 중대한 사고’의 범위를 전기통신역무의 구분 및 장애 지속시간, 이용자 수를 기준으로 하여 정하고 있다. ‘중대한 사고’는 전기 통신 설비의 고장에 의해 전기통신역무의 전부 또는 일부의 제공이 정지되거나 품질을 저하시킨 경우이며, 전기통신역무 구분에 따른 ‘중대한 사고’의 판단 기준은 아래 표와 같다.

<표 7> 전기통신사업법 시행규칙

---

제58조(보고가 필요한 중대한 사고) 법 제28조제1항제2호의 총무성령으로 정하는 정보는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 것으로 한다.

- 당해 정보에 포함되는 이용자( 법 제2조 제7호 이에 내거는 사람에 한정한다. 제59조의 3 제5항 제1호 에 있어서 동일.)의 수가 천을 넘는 것
- 특정 이용자 정보의 적절한 취급에 영향을 미칠 우려가 있는 외국의 제도에 근거해, 외국 정부에 제공을 실시한 것

2 법 제28조의 총무성령으로 정하는 중대한 사고는 다음 각 호와 같다

- 다음 표의 왼쪽 란에 열거하는 전기 통신 역무의 구분에 따라 각각 동표의 가운데 란에 열거하는 시간 이상 전기 통신 설비의 고장에 의해 전기 통신 역무의 전부 또는 일부(부가적인 기능의 제공과 관련되는 것을 제외한다.)의 제공을 정지 또는 품질을 저하시킨 사고(다른 전기 통신사업자의 전기 통신 설비 고장에 의한 것을 포함한다.)로, 해당 전기 통신 역무 제공이 정지 또는 품질이 저하된 이용자 수(총무 대신이 해당 이용자수 파악이 곤란하다고 인정하는 것은, 총무 대신이 따로 고시하는 기준에 해당하는 것)가 각각 동표 아래 란에 해당하는 사고
-



전기통신역무의 구분	시간	이용자 수
1 긴급신고를 처리하는 음성 전송 서비스	1시간	3만
2 긴급신고를 취급하지 않는 음성전송 서비스	2시간	3만
	1시간	10만
3 셀룰러 LPWA(무선설비규칙 제49조의6의9제1항 및 제5항 또는 동조 제1항 및 제6항에서 규정하는 조건에 적합한 무선설비를 말한다.)를 사용하는 휴대전화(1항 또는 2항에 열거하는 전기통신 서비스를 제외함) 및 전기통신사업 보고규칙 제1조제2항제18호에 규정하는 언라이선스 LPWA 서비스	12시간	3만
	2시간	100만
4 이용자로부터 전기 통신 역무의 제공의 대가로서의 요금의 지불을 받지 않는 인터넷 관련 서비스	24시간	5만
	12시간	100만
5 1항부터 4항까지에 열거된 전기통신역무 이외의 전기통신역무	2시간	3만
	1시간	100만

二 전기통신사업자가 설치한 위성, 해저케이블, 기타 이에 준하는 중요한 전기통신설비의 고장으로 인해 해당 전기통신설비를 이용하는 모든 통신의 소통이 2시간 이상 불가능해지는 사고

출처: 일본 전기통신사업법 시행규칙

또한 시행규칙 제58조제2항제2호에 따라 전기통신사업자가 설치한 위성, 해저케이블 및 이에 준하는 중요한 전기통신설비의 고장으로 인해 해당 전기통신설비를 이용하는 모든 통신의 소통이 2시간 이상 불가능해지는 사고도 ‘중대한 사고’로 보고해야 한다. 전기통신사업자는 ‘중대한 사고’가 발생하는 경우 1차 보고로 발생 일시, 발생 장소, 장애 서비스의 내용, 영향 범위, 영향을 준 이용자 수, 발생원인, 조치 상황, 이용자로부터의 신고 상황 및 기타 참고할 사항을 신속하게 총무성에 보고해야 하며, 상세한 내용에 대해서는 사고 발생일로부터 30일 이내에 총무성이 제공하는 양식에 따라 보고하여야 한다.

나. 중대한 사고가 발생할 우려가 있다고 인정되는 사태

중대한 사고가 발생한 경우 뿐 아니라, ‘중대한 사고가 발생할 우려가 있다고 인정되는 사태’ 8)의 경우에도 보고가 필요하다. 이러한 사태가 발생하는 경우, 전기통신사업자는 해당 사태의 발생을 인지한 날로부터 30일 이내에 정해진 양식에 따라 총무성에 보고하여야 하며 보고제도의 대상이 되는 사태는 ‘중대한 사고’와 동일하게 전기통신설비 고장 등으로 서비스 장애 시간 및 이용자 수가 기준 이상에 해당되는 경우이거나 위성, 해저케이블 등의 고장으로 통신이 두절된 경우의 두 가지로 구분된다.

전기통신설비 고장 등으로 인한 사태의 경우에는 이 보고제도의 목적이 중대한 사고의 ‘예방’인 것을 감안하여 ‘중대한 사고’의 보고와는 달리 보고 대상이 되는 전기통신사업자 및 전기통신설비를 한정하고 있으며, 보고 대상이 되는 사태<sup>9)</sup> 또한 구체적으로 제시하고 있다. 위성, 해저케이블 고장으로 인한 사태의 경우에는 위 설비의 기능이 저하되거나 손상된 경우를 보고 대상으로 하고 있다.

8) 전기통신사업법 제28조제2항

9) ① 전기통신 설비의 기능에 지장이 생겨 해당 설비의 운용을 정지하려고 했는데도 불구하고 해당 설비의 운용을 정지할 수 없었던 사태, ② 전기통신설비의 고장 등의 발생시에 이를 신속하게 깨닫지 못하고, 해당 설비의 기능을 대체하기로 되어 있던 예비 전기통신설비(해당 예비 전기통신설비의 기능을 대체하기로 되어 있던 예비 전기통신설비를 포함)로 신속하게 전환할 수 없었던 사태, ③ 설비규칙 제9조 또는 제16조의 4의 규정에 관계없이 전기통신 설비의 전도 또는 전기통신설비의 구성 부품의 탈락이 발생한 사태, ④ 설비규칙 제13조의 규정에 관계없이 전기통신 설비를 수용하거나 설치하는 통신기계실, 통신기계실을 대신하는 컨테이너 등의 건조물 및 도로에서 발화, 발연 또는 소손이 발생한 사태, ⑤ 전기통신 역무를 제공하는 전기통신사업자가 의도하지 않은 이용자의 단말기로부터의 전기통신 회선설비에의 접속 요구를 인증하고, 해당 단말이 전기통신 회선설비에 접속된 사태



다. 분기별 보고가 필요한 사고

분기별 보고가 필요한 사고의 경우에는 매 분기 경과 후 2개월 이내에 총무성에 보고해야 한다. 전기통신설비의 고장으로 인한 장애인 경우와 전기통신설비 이외의 설비 고장에 의한 장애로 나뉘며 구체적인 기준은 아래 표와 같다.

<표 8> 분기별 보고가 필요한 사고의 구분

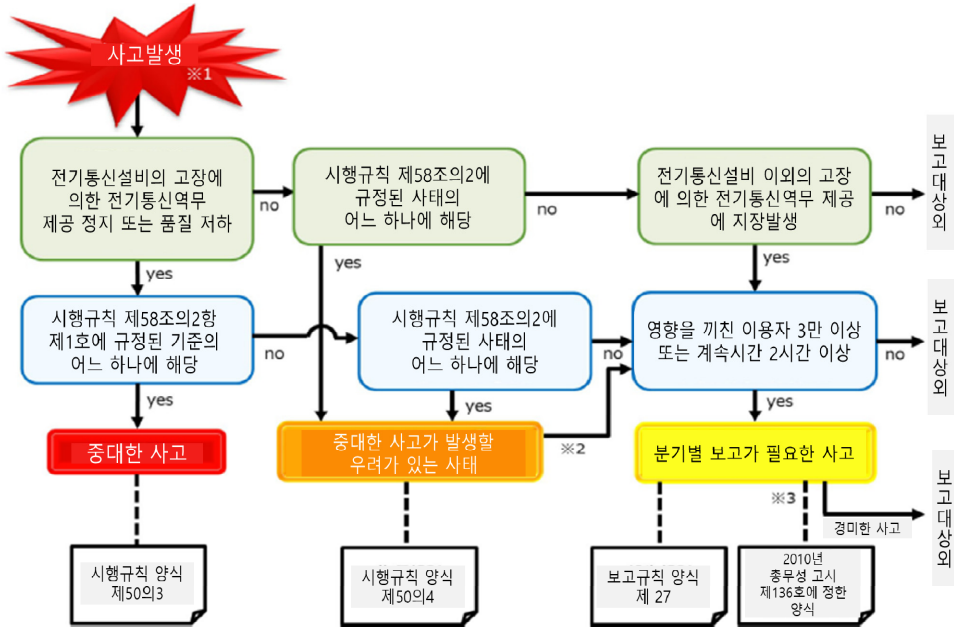
전기통신설비의 고장	전기통신설비 이외의 설비 고장
전기통신설비의 장애로 인하여 전기통신 역무의 전부 또는 일부 (부가적인 기능 제공에 관한 것은 제외)의 제공을 중단 하거나 품질을 저하시킨 사고로 영향 이용자 수가 3만 명 이상이거나 장애 지속시간이 2시간 이상인 경우	전기통신설비 이외의 설비의 고장으로 인하여 전기통신역무의 제공에 지장을 초래한 사고로 영향 이용자 수가 3만 명 이상이거나 장애 지속시간이 2시간 이상인 경우

출처: 전기통신사고 등에 관한 전기통신사업법 관련 법령 적용에 관한 가이드라인

라. 보고가 필요 없는 경미한 사고

이용자의 건축물 또는 이와 유사한 곳에 설치하는 사업용 전기통신설비의 고장으로 인하여 발생한 사고로, 그 영향의 범위가 동일한 구내 또는 동일한 건물 내로 한정되거나 단말계 전송로 설비의 고장으로 인해 발생한 사고로 해당 고장이 가공선로 구간인 경우에는 보고하지 않아도 되는 경미한 사고에 해당한다.

[그림 5] 보고의무 사고 해당여부 판단을 위한 흐름도



- ※1. 사고보고는 자사 설비 및 자체 요인의 경우 외에 타사 설비 대여 및 타인 요인의 경우에도 사고보고가 필요할 수 있다. 또한, 전기통신사업자가 설치한 위성, 해저 케이블 기타 이에 준하는 중요 전기통신설비의 고장이 발생한 경우에는 시행규칙 제58조 제2항 제2호에 해당되는지 여부도 확인해야 한다.
- ※2. 중대한 사고가 발생할 우려가 있는 사태에 해당하는 사태에 대해서는 분기별 보고가 필요한 사고에 해당하는지 여부도 확인해야 한다.

출처: 전기통신사고보고

출처: 전기통신사고 등에 관한 전기통신사업법 관련 법령 적용에 관한 가이드라인



## IV. 비교 및 결론

국내 전기통신사업법은 부가통신사업의 일반적인 사항들을 규율한다. 2020년에는 대형 부가통신사업자에 대한 서비스 안정성 확보를 골자로 전기통신사업법이 개정되었다. 그간 통신장애가 발생하는 경우 기간통신사업자에만 책임을 물어왔었는데, 이를 통해 기간통신사업자 뿐 아니라 대형 부가통신사업자도 서비스 안정성 관리에 확보에 대한 책임을 부담하게 되었다. 다만 동법 시행령에 위임하고 있는 서비스 안정성 확보 조치는 통신장애를 예방하는 차원에서의 기술적·물리적 조치에 가깝고, 통신장애와 관련해서는 장애 발생 시 이용자 요구사항 처리를 위해 처리 시스템을 확보하거나 이용자에 상담 제공이 가능한 연락처 고지 등의 규정을 포함하고 있지만 통신장애 발생 자체에 대한 주관부처에의 보고 의무를 담고 있지는 않다.

통신장애 발생 시 정부에 보고의무는 2022년 판교 데이터센터 화재로 인해 카카오톡 및 네이버 서비스 장애가 발생하면서 방발법에서 규율하게 되었다. 이처럼 우리나라의 경우 현재 재난관리에 대한 전반적인 사항은 방송통신발전기본법에서, 그 외 부가통신사업에 대한 일반적 사항은 전기통신사업법에서 규율하고 있다. 반면 일본은 전기통신사업법에서 규율하고 있는 부가통신사업에 대한 일반적 사항들에 통신장애 보고의무도 포함되어 있기때문에 부가통신사업에 대한 모든 규율을 한 법안에서 모두 확인할 수 있다.

통신장애 시 보고의무와 관련하여 일본의 경우에는 보고가 필요한 사고를 구체적으로 세분화하여 규정하고 있으며, 법령의 해석 및 적용에 관한 가이드라인 및 각 사고의 보고에 필요한 양식과 작성예시를 제공하고 있다.

2022년에는 해당연도에 발생한 전기통신사고에 대하여 ‘전기통신사고 검증회의’를 열고 ‘중대한 사고’를 발생시킨 사업자를 회의에 출석시켜 사고 설명 및 질의 응답을 실시하고 통신사고 재발방지에 기여를 목적으로 사업자의 사고내용 및 예방방법, 후속조치 등을 공유한 바 있다. 전기통신사고에 대한 검증 보고는 총무성에서 2015년부터 개최하고 있는 것으로, 보고된 전기통신사고에 대하여 전문적인 관점에서 제3자에게 검증받는 회의이다.

이처럼 일본의 경우에는 통신장애 보고 규제와 관련하여 사고 관련 정보를 피규제자 뿐 아니라 모두에게 공개하고 있다는 것이 특징적이다. 아무래도 일본에서는 전기통신사업자로서 통신사고 보고의무 규제를 적용받는 사업자가 많기때문에<sup>10)</sup> 정보 공개를 통한 실효성이 크고 오랜시간 규제를 실시해왔기 때문에 사업자들 간 통신사고의 보고나 정보공개에 대한 컨센서스가 어느 정도 구축되어 있기 때문일 것으로 짐작된다.

반면 우리나라는 일본만큼 관련 규정에 대한 정보나 세부지침이 공개적이지 않다. 방발법 규제를 적용받는 사업자 수가 적어 사고 보고기준 등의 공개에 대한 실효성이 적기 때문일 수도 있고, 일본처럼 사업자 간 혹은 사회적 합의가 일본의 분위기와는 다르기 때문일 수도 있을 것이다. 하지만 국민 생활 밀접형 통신서비스가 감소하지 않고 보고제도가 지속되는 한 규제의 재정비는 수반되어야 할 것이므로 피규제자에 대한 본 보고제도의 홍보 및 정보 공개 등의 필요성을 잘 따져서 실효성 있는 제도가 될 수 있도록 해야 할 것이다.

10) 2024년 8월 기준 총무성에 등록된 전기통신사업 신고 사업자는 13,689개사



## V. 참고문헌 및 자료

- [1] 総務省, “電気通信事業参入マニュアル [追補版]”, 2023.05.
- [2] 総務省, “電気通信事業参入マニュアル [追補版] ガイドブック”, 2023.01.
- [3] 総務省, “電気通信事故等に係る電気通信事業法関係法令の適用に関するガイドライン (第7版) ” 2023.12.
- [4] 総務省, “電気通信サービスの事故発生状況”, 2023.08.
- [5] 電気通信事故検証会議, “令和4年度電気通信事故に関する検証報告”, 2022.08.
- [6] 부가통신사업자의 서비스 안정성 의무에 대한 고찰, 2021.08.



# 드론 산업 동향 및 정보통신 공사 분야에서의 적용과 활용방안

원가관리실 정재현 연구원  
leessang1996@kici.re.kr

## I. 개요

정보통신기술의 발전과 COVID-19 팬데믹으로 인해 비대면화가 가속화되며 드론 산업이 빠르게 성장하였다. 이에 우리 정부는 세계 드론 시장에서의 주도권을 확보하기 위해 노력하고 있다.

정부는 2017년 이후 ①제1차 드론산업발전기본계획(2017), ②무인 이동체 기술혁신과 성장 10개년 로드맵(2018), ③드론 분야 선제적 규제 혁파 로드맵(2019), ④드론산업 육성 정책 2.0(2020), ⑤드론산업 경쟁력 강화방안(2021), ⑥제2차 드론산업발전기본계획(2023) 등을 수립 및 이행했다. 정부의 지속적인 노력으로 통신 재난관리 등 다수의 분야에서 드론 기술이 활용될 수 있었고, 국내 드론 시장 규모는 2017년 1,999억 원에서 2021년 8,406억 원으로 약 4.2배 성장하였다<sup>1)</sup>. 또한, 최근에는 중대 재해처벌법의 적용 대상이 확대되며, 중대재해의 예방을 위해 드론을 활용하는 시도가 이어지고 있다<sup>2)</sup>.

건설분야에서는 동부건설이 드론으로 건축물의 외관을 촬영해 균열을 확인하였으며, 경기도는 옹벽, 흙막이 구조물 등 육안점검이 어려운

---

1) 관계부처 합동(2023), “제2차 드론산업발전기본계획”  
2) 세계일보(2024), “중대재해 예방 ‘일꾼’ 로봇·드론이 뜬다”

현장에 드론을 투입하였다. 정보통신공사 분야에서는 한국전력공사에서 OPGW(광섬유 복합 낙뢰차폐선, Composite Overhead Ground Wire With Optical Fiber) 철탑 및 선로 점검에 드론을 사용하여 안정성과 작업 효율을 높였으며, 정보통신재난관리 분야에서는 드론을 활용해 통신선을 복구하며 재난으로 인한 피해를 최소화하였다.

드론 산업이 성장하는 현시점, 정보통신 분야에서의 드론 적용 가능영역과 활용에 대한 논의가 필요한 시점이다. 본 고에서는 국내외 드론 시장 현황과 국내 주요 정책 및 제도, 드론 활용 사례를 확인하고, 정보통신 분야에서의 드론 활용 사례를 바탕으로 시사점을 제시하고자 한다.

## Ⅱ. 국내·외 드론 시장 현황

### 1. 세계 드론 시장 현황

항공안전기술원의 드론산업 실태조사 보고서<sup>3)</sup>에 따르면 세계 드론 시장은 상업용(하드웨어, 소프트웨어, 서비스)과 레저용(레크레이션) 시장으로 구분될 수 있고, 특히 상업용 시장을 중심으로 발전하고 있다. 또한, 드론은 매핑·조사, 점검 분야에서 꾸준히 활용되고 있으며, 항공안전기술원은 고층 건축물, 대형 다리 등의 점검 인력 부족으로 인해 드론의 수요가 지속적으로 증가할 것으로 전망하였다<sup>4)</sup>.

3) 항공안전기술원(2024), “2023년 드론산업 실태조사 보고서”

4) 항공안전기술원(2023), “2022년 드론산업 실태조사 보고서”



<표 1> 세계 드론시장 전망

(단위: 억달러)

구분	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
상업용	274	306	333	355	382	415	448	481	516
레저용	30	30	31	31	31	31	30	30	30
전 체	304	336	364	386	413	446	478	511	546

자료: 항공안전기술원(2024), “2023년 드론산업 실태조사 보고서”

## 2. 국내 드론 시장 현황

항공안전기술원의 실태조사<sup>5)</sup>에 따르면 2023년 기준 드론 제작 분야의 규모(업체 수: 584개, 총매출액: 6,021억 원)가 국내 드론 활용 분야의 시장 규모(업체 수: 5,283개, 총매출액: 3,783억 원)보다 큰 것으로 나타났다. 국내 드론 활용 분야의 세부 분야별 시장 규모는 측량/탐사(1,025억 원)가 가장 컸고, 그 뒤를 촬영/레저(1,015억 원), 농업/방제(894억 원)가 차지하였다.

<표 2> 국내 드론 시장 규모

(매출액 단위: 백만원)

활용 분야			제작 분야		
분야	업체 수	평균 매출액	분야	업체 수	평균 매출액
농업/방제	1,296	69	하드웨어	584	1,194
촬영/레저	995	103			소프트웨어
측량/탐사	2,206	46	전 체	584	
교육 및 기타	786	108			
전 체	5,283	72			

자료: 항공안전기술원(2024), “2023년 드론산업 실태조사 보고서”

5) 항공안전기술원(2024), “2023년 드론산업 실태조사 보고서”

### Ⅲ. 국내 드론 관련 정책 및 제도

#### 1. 드론산업 경쟁력 강화 방안

2021년 12월, 정부는 세계 드론시장 7대 강국으로의 도약이라는 비전을 바탕으로 드론산업 경쟁력 강화 방안을 수립하였다<sup>6)</sup>. 그리고 2025년까지 상용화 성공모델 20개 이상 발굴<sup>7)</sup>, 국내 드론 시장의 규모 1조 원이라는 목표를 수립하였고, 목표 달성을 위한 세부 추진 과제를 제시하였다.

세부 추진 과제는 ①배송 인프라가 미흡한 도서지역을 중심으로 주소 기반 드론 배달점 지정 확대, ②드론 조종 교육 및 자격시험 개선과 관련 인프라 확대, ③제2차 드론산업발전기본계획 수립, ④비가시권 장거리 비행 확대에 대비해 20km까지 통신이 가능한 저주파 대역(433MHz) 드론 통신기술의 개발, ⑤드론 레저산업(드론 레이싱, 드론 축구, 드론 낚시 등)의 육성 지원 등이 있다.

<표 3> 드론 레저산업 예시

		
<b>드론 레이싱</b>	<b>드론 축구</b>	<b>드론 낚시</b>

자료: 관계부처합동(2021), “일상 속 드론 상용화 지원을 통한 드론산업 경쟁력 강화 방안”

6) 관계부처합동(2021), “일상 속 드론 상용화 지원을 통한 드론산업 경쟁력 강화 방안”

7) 2020년 기준 상용화 성공모델은 촬영, 측량탐사, 농업, 조종교육의 네 개 분야이다.



## 2. 드론산업발전기본계획

2017년 12월, 정부는 드론 산업을 4차 산업혁명의 신성장동력으로 육성하고자 제1차 드론산업발전기본계획(2017-2026)<sup>8)</sup>을 수립하였다.

2020년 5월, 정부는 「드론 활용의 촉진 및 기반 조성에 관한 법률」을 제정하고, 5년을 주기로 드론산업발전기본계획을 수립하도록 규정하여 드론산업발전의 기반을 마련했다.

2023년 6월, 드론법을 근거로 제2차 드론산업발전기본계획이 수립되었다. 제2차 드론산업발전기본계획의 추진 과제로는 ①야간·비가시권 비행을 위한 특별비행승인요건을 특정 장비 구비에서 성능충족 요건으로 완화, ②공공시설물 점검, 측량, 격오지 공익 배송 등 공공분야 드론 운용을 민간 드론기업 위탁수행으로 전환, ③건물, 장애물 등 도심지와 유사한 비행시험 인프라를 구축하여 자율비행 기술개발 지원, ④송·배전탑, 교량, 발전소 등 주요 국가 인프라에 대한 AI학습용 데이터셋(시설물 형상, 구조 등) 제공 등이 있다.

정부는 제2차 드론산업발전기본계획에 따라 추진 과제를 수행하며 규제를 완화하고 지원을 확대해 국내 드론 산업의 발전을 촉진하고 있다.

8) 드론법 제2조(드론산업발전기본계획에 관한 경과조치) 이 법 시행 전 5년 이내에 「항공사업법」 제4조에 따른 항공정책위원회가 심의·의결한 드론산업의 발전에 관한 계획은 2022년 12월 31일까지 이 법 제5조에 따라 수립된 기본계획으로 본다.

<표 4> 드론 활용의 촉진 및 기반조성에 관한 법률 주요 사항

「드론 활용의 촉진 및 기반조성에 관한 법률(약칭: 드론법)」

제5조(드론산업발전기본계획의 수립 등) ① 정부는 대통령령으로 정하는 절차에 따라 드론산업의 육성 및 발전에 관한 기본계획(이하 “기본계획”이라 한다)을 5년마다 수립·시행하여야 한다. ② 기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 드론산업의 현황과 향후 전망
2. 드론산업 육성을 위한 정책의 기본방향
3. 드론산업의 부문별 육성 시책
4. 드론산업 육성을 위한 연구개발 지원
5. 드론산업 육성을 위한 제도 개선
6. 드론산업 관련 사용자 보호
7. 드론산업 관련 국제협력 및 해외시장 진출 지원
8. 드론산업 육성을 위한 투자소요 및 재원조달 방안
9. 그 밖에 드론산업 육성을 위하여 필요한 사항  
(이하 생략)

## IV. 건설 분야 드론 활용 현황

2024년 1월 27일, 중대재해처벌 등에 관한 법률의 적용 범위가 개인사업자 또는 상시 근로자가 50명 미만인 사업 또는 사업장(건설업의 경우에는 공사금액 50억 원 미만의 공사)에 대해 확대 적용되었다<sup>9)</sup>. 이에 따라, 다수의 기업은 안전 관리에 대한 투자를 늘리고 있으며, 드론 등 첨단 기술을 도입해 작업 환경의 위험성을 낮추고자 하는 것으로 보도되었다<sup>10)</sup>. 특히 건설업은 최대 중대재해발생 산업으로, 건설사는 드론 등을 활용해 인명사고를 막을 수 있는 기술개발에 투자하고 있다<sup>11)</sup>. 건설업의 드론

9) 중대재해 처벌 등에 관한 법률(약칭: 중대재해처벌법), 2022.1.27.

10) 머니투데이(2024), “중대재해 예방 위해 인력 대신 현장 누비는 로봇·드론

활용 사례로 동부건설은 드론으로 건축물의 외관을 촬영하여 균열을 사전에 확인함으로써 사고발생을 낮추고자 노력하고 있다. 이러한 방식은 작업자가 접근하기 어려운 공간도 쉽게 점검할 수 있어서 품질 확보와 작업자의 안전관리 측면에서 효과적일 것이라고 보도되었다<sup>12)</sup>. 또한, 경기도는 해빙기 공동주택 안전점검 과정에서 웅벽, 석축, 흙막이 구조물 및 취약 부위 등 육안점검이 어려운 현장에 드론을 투입하였다<sup>13)</sup>.

<그림 1> 해빙기 공동주택 건설현장 드론 활용 안전 점검



자료: 코리아일보(2024), 해빙기 공동주택 건설현장 드론 활용 안전 점검

11) Business Post(2023), “‘최대 중대재해 산업’ 건설업, 장마폭염 대비하고 로봇드론도입하고”  
 12) 조세금융신문(2023), “동부건설, 드론 활용해 ‘스마트 건설’ 현장관리 확대”  
 13) 코리아일보(2024), “해빙기 공동주택 건설현장 드론 활용 안전 점검”

## V. 정보통신 분야에서의 드론 활용 사례

### 1. 통신 재난 복구

2023년 7월, 전북 정읍 내장저수지 산사태로 인해 통신케이블이 유실되며 통신 재난이 발생했다<sup>14)</sup>. 산사태로 인해 인력과 장비의 원활한 진입이 어려움에 따라 드론이 재난의 복구 수단으로 활용되었다.

드론을 활용한 복구 절차는 다음과 같다.

- ① 드론에 가벼운 견인줄을 연결하고 사고지점을 횡단하여 견인줄 전달
- ② 견인줄에 통신케이블을 연결하여 견인한 후 통신케이블 포설
- ③ 통신케이블 단선구간 접속

기존 통신 재난 복구에 12시간 이상 소요가 예상되었으나, 드론 활용 2시간 45분 만에 완료되어 8시간이 절감되었다.

2023년 10월, 중앙전파관리소는 앞선 드론 활용 통신 재난 복구 사례를 전국적으로 확대 적용하는 데 중점을 두고 통신 재난 복구 긴급 훈련을 실시했다. 훈련은 주요 통신 6개 사(SK텔레콤, KT, LG유플러스, SK브로드밴드, LG헬로비전, 금강방송)와 합동으로 진행되었으며 시나리오는 <표 5>와 같다.

14) 과학기술정보통신부(2023), “드론으로 통신재난지역의 긴급복구 신속성을 높인다”

<표 5> 드론 활용 통신 재난 긴급복구 훈련 주요 시나리오

구 분	상 황	현장사진
① 통신 재난 발생	- 금마저수지 주변 도로 산사태로 통신케이블 유실(사고지역 이동통신기지국 12개소, 유선, 전화 및 인터넷, 케이블TV, IPTV 피해)	
② 드론비행	- 통신케이블 견인을 위해 소형 드론으로 견인줄을 저수지 반대편으로 전달(사고구간 횡단 비행) ※ 소형드론(2Kg 이하) : 온라인 교육 이수로 운행가능	
③ 케이블 포설	- 견인줄을 이용하여 통신케이블 견인 ※ 견인줄에 긴급복구용 통신케이블을 접속 하고 차량으로 통신케이블을 견인하여 사고 구간에 포설	
④ 케이블 접속	- 산사태 구간 통신케이블 접속 긴급복구 완료 ※ 견인된 긴급복구용 통신케이블을 인접 통신지주에 설치된 광단국에 접속	

자료: 과학기술정보통신부(2023), “드론으로 통신재난지역의 긴급복구 신속성을 높인다”

## 2. OPGW 철탑 및 선로 점검

OPGW는 안정적 전력공급과 전력 계통망 운영의 핵심 시설로 주기적인 점검이 필요하다. 그러나 OPGW 철탑 및 선로 점검은 작업자가 50m 이상의 철탑에 직접 승주하여 육안으로 조임상태 및 균열 등 이상 여부를 확인해야 하기에 위험성이 있다.

한국전력공사는 점검의 위험도를 낮추고 효율을 높이고자 OPGW 첩탑 및 선로 점검에 드론을 활용한다. 이는 드론에 탑재된 카메라로 OPGW를 촬영한 후 영상분석을 통해 파손과 이상 여부를 확인하는 방식이다.

시험 점검 결과<sup>15)</sup>, 드론 점검은 인력 점검에 비해 약 90%의 시간을 단축하여 일일 점검 가능 수량을 10배 이상 높일 수 있고, 점검 신뢰도가 우수하여 설비 고장률도 크게 낮출 수 있는 것으로 보도되었다.

<표 6> OPGW 점검 방식 비교

인력 승탑	드론 점검
	

자료: Korea IT Tiems(2016), “한전, 송전 첩탑 점검에 드론 투입”

2016년 12월, ICT 융·복합 및 기술 발전에 따라 정보통신공사 표준 품셈에 OPGW 드론점검 공종이 제정되었다<sup>16)</sup>. 해당 공종에는 현장점검 이후 영상을 분석해 OPGW의 이상 유무를 확인하는 작업 절차가 포함된다.

15) 이투데이(2016), “한전, 드론 띄워 전국 송전탑 4만기 점검”

16) 한국정보통신산업연구원(2016), “2016년도 정보통신공사 표준품셈 제·개정 내용”



<표 7> 정보통신공사 표준품셈 내 OPGW 드론점검

13-3-2-2 OPGW 드론점검

공정	단위	통신관련 기사	통신관련 기능사	무선 안테나공	장비사용시간 Tc값(분)(F=1.0)
철탑 점검	기	0.08	0.06	0.06	11
선로 점검	km	0.26	0.19	0.19	35

- ① 본 품셈은 드론(Drone) 및 캠코더를 활용하여 모니터를 통해 광섬유 복합 낙뢰차폐선(OPGW)의 철탑 및 선로 상태를 점검하는 공종으로, 현장 점검 후 촬영 영상을 분석하여 OPGW 이상 유무를 확인하는 공종 포함
- ② “철탑 점검”은 접속함체 점검 포함
- ③ OPGW 2조가 시설된 철탑 및 선로 점검은 본 품셈의 180% 적용.

(이하 생략)

자료: 2024년 정보통신공사 표준품셈

## VI. 결론 및 시사점

정부는 드론을 4차 산업혁명의 신성장동력으로 육성하기 위해 드론 산업발전기본계획 등 정책을 수립하여 규제를 완화하고 지원을 확대하고 있다. 더하여, 2024년, 중대재해처벌법의 적용 대상이 확대되며 기업 안전관리의 중요성이 높아짐에 따라 중대재해 예방을 위해 드론을 활용하는 시도가 이어지고 있다. 최대 중대재해발생산업인 건설업에서는 드론 등 첨단 기술에 지속적인 투자를 하고 있고 정보통신 분야에서 또한 드론을 활용하며 시간적, 경제적 효과를 얻기 위해 노력하고 있다. 특히 재난 관리 및 공사 분야에서 드론을 활용한 효율 증진의 사례가 나타나고 있다.

정보통신 재난관리 분야에서는 통신재난복구 과정에서의 드론 활용 사례 및 효과가 확인되었다. 드론은 이동이 어려운 지역에서의 통신선

견인 수단으로 활용될 수 있을 뿐만 아니라, 높은 위치에서 지형을 촬영함으로써 통신 재난이 발생한 곳을 우선적으로 확인하고, 지형 정보를 파악하는 수단으로도 활용될 수 있다. 그리고 소형 이동통신 기지국과 결합하여 재난으로 인해 통신 인프라가 두절된 곳에서의 통신 수단으로서 역할을 수행할 수 있을 것이다<sup>17)</sup>.

또한, 정보통신공사 분야에서는 OPGW 철탑 및 선로 점검에 드론을 접목하였고, 이를 통해 작업 효율이 개선될 수 있는 것으로 보도되었다. 항공안전기술원의 조사<sup>18)</sup> 결과 점검 분야에서의 드론수요가 점차 커질 것으로 예측됨에 따라 통신용 철탑 점검, 통신선로 점검 등 정보통신설비에 대한 지속적인 논의가 필요하다.

중대재해처벌법에 대비하여 드론의 활용 가능성이 높아지는 현재, 점검 분야 및 그 밖의 공사에서 활용할 수 있는 드론 공종에 대한 연구 개발과 표준화 방안에 대한 논의가 필요한 시점이다.

17) 정보통신신문(2019), “[기획] 스물셋 · 드론 만나 실현되는 ‘전천후 기지국’ ”

18) 항공안전기술원(2022), “2022년 드론산업 실태조사 보고서”



## VII. 참고문헌 및 자료

- [1] Business Post(2023), 『최대 중대재해 산업 건설업, 정미폭염 대비하고 로봇·드론도입하고』
- [2] Korea IT Tiems(2016), 『한전, 송전 철탑 점검에 드론 투입』
- [3] 과학기술정보통신부(2023), 『드론으로 통신재난지역의 긴급복구 신속성을 높인다』
- [4] 관계부처합동(2021), 『일상 속 드론 상용화 지원을 통한 드론산업 경쟁력 강화 방안』
- [5] 관계부처합동(2023), 『제2차 드론산업발전기본계획』
- [6] 머니투데이(2024), 『중대재해 예방 위해 인력 대신 현장 누비는 로봇·드론』
- [7] 세계일보(2024), 『중대재해 예방 ‘일꾼’ 로봇·드론이 뜬다』
- [8] 이투뉴스(2016), 『한전, 드론 띄워 전국 송전탑 4만기 점검』
- [9] 정보통신신문(2019), 『[기획] 스물셀·드론 만나 실현되는 ‘전천후 기지국’』
- [10] 조세금융신문(2023), 『동부건설, 드론 활용해 ‘스마트 건설’ 현장관리 확대』
- [11] 코리아일보(2024), 『해빙기 공동주택 건설현장 드론 활용 안전 점검』
- [12] 한국정보통신산업연구원(2016), 『2016년도 정보통신공사 표준품셈 제·개정 내용』
- [13] 한국정보통신산업연구원(2024), 『2024년 정보통신공사 표준품셈』
- [14] 항공안전기술원(2022), 『2022년 드론산업 실태조사 보고서』
- [15] 항공안전기술원(2024), 『2023년 드론산업 실태조사 보고서』





# 해저통신케이블 중요성 및 해저통신케이블 보호 관련 해외동향

디지털서비스안전관리실 용경진 연구원

kjin@kici.re.kr

## I. 개요

18세기 후반 증기기관과 기계 도입을 통한 1차 산업혁명 시작으로 현재 우리는 4차 산업혁명 시대를 넘어 디지털 심화 시대를 맞이하고 있다. 정보통신 기술의 발달로 글로벌 통신이 가능해지며, 전 세계는 하나의 네트워크로 연결되었다. 생산성 향상을 위한 산업혁명을 넘어서 우리의 일상생활은 디지털 세계와 밀접하다. 쇼핑, 예약, 길찾기, 교통카드, OTT(OverTheTop), 은행 업무 등을 언제 어디서나 할 수 있게 되었다.

네트워크가 연결된 단말들은 데이터를 주고받으며 소통하고, 쌓인 방대한 데이터들을 분석·학습을 거쳐 추천, 예측 등이 가능한 인공지능이 만들어졌다. 물리적 공간과 디지털 공간의 경계가 허물어지고, 초연결·초지능을 통해 디지털이 인간을 돕고, 보완하며, 공존하는 디지털 심화 시대에 살고 있다.

클라우드 컴퓨팅, 넷플릭스와 같은 스트리밍 서비스 등 글로벌 데이터 사용량 증가에 따라 국제 네트워크 수요가 증대되고 있다. 국제전화, 인터넷 등 국제통신을 가능하게 해저케이블은 국제통신의 약 99.4%를, 위성통신은 약 0.37%를 차지한다. 위성통신은 폭우, 안개 등으로 인한 날씨의 영향을 많이 받지만, 해저케이블은 물리적으로 연결만 되어있다면 다량의 데이터를 보다 안정적이고 저렴한 비용으로 통신할 수 있다는 장점이 있다.

[그림 1] 디지털 심화 시대



자료: 디지털 공론장 홈페이지

COVID-19 팬데믹 동안 해저케이블 시장은 주춤하였지만, 해저케이블이 핵심적인 글로벌 통신 인프라임으로 최근 통신사업자, 글로벌 IT 기업들의 해저케이블 투자가 확산하는 추세다. Data Bridge Market Research의 글로벌 해저케이블 시장 동향 보고서에 따르면, 2028년 해저케이블 시장 규모는 411억 8천만 달러(한화 약 55조)로 예상하며, 인터넷트래픽 속도, 대역폭에 대한 수요가 증가가 해저케이블 시장 성장을 가속화하고 있다. 메타(Meta)는 16개 해저케이블을 컨소시엄 형태로 투자하고 있으며, 2022년 기준 전세계 해저케이블 중 메타가 소유하고 있는 비중은 6%이며, 2024년 13%를 예상하고 있다. 구글(Google)은 구글이 소유하는 2024년까지 서비스 제공하는 해저케이블은 20개이며, 컨소시엄 14개 단독(사설) 6개를 운영 중이며 2026년까지 신규 설치할 단독으로 운영하는 해저케이블(TPU 2025년 5월 예정, Proa/Tabua/Nuvem 등 2026년 예정)을 포함하면 31개로 해저케이블에 대한 투자를 확대하고 있다.



한편으로는 국가 간 물리적으로 연결된 해저케이블은 지진, 쓰나미 등의 자연재해와 의도적 방해(Sabotage), 스파이 행위 등으로 인한 손상 및 안정성에 위협을 받고 해저케이블 설치, 유지보수, 수리를 위한 복잡한 체계는 해저케이블 성장을 막는 요인이 된다.

2011년 3월 일본 동쪽 해안에서 9.0 지진 발생으로 미국과 일본을 연결하는 APCN 케이블이 손상되었다. 이로 인해 한국, 아시아 대부분의 국가에서 미국과의 데이터 전송이 원활하지 못해 유튜브 및 구글 등 해외사이트 연결의 인터넷 속도 저하가 발생하였다. 2014년 3월 우크라이나의 영토인 크림반도를 러시아가 기습하였고, 해저케이블을 절단하여 통신을 차단했다. 2022년 1월 통가 홍가통가 섬 해저화산의 폭발로 인해 쓰나미, 지진이 발생하였고 해저케이블의 손상으로 인해 전화, 인터넷 등 통신이 마비되었다. 같은 해 9월에는 발트해의 노르트스트림 파이프라인<sup>1)</sup> 가스관 폭발사고로 인해 유럽의 여러 해저 인프라 공격으로 인해 케이블 보호의 중요성이 부각되고 있다.

본 보고서는 해저케이블의 현황과 미국, 유럽, 싱가포르 등의 자연재해 및 어업활동 등으로 인한 해저케이블의 물리적 손상, 사이버적 위협, 국가 안보 위협 등 해저케이블 보호와 관련한 정책 사례를 통해 국내 해저케이블의 보호 및 보안 강화를 위한 모범사례를 도출하고자 한다.

---

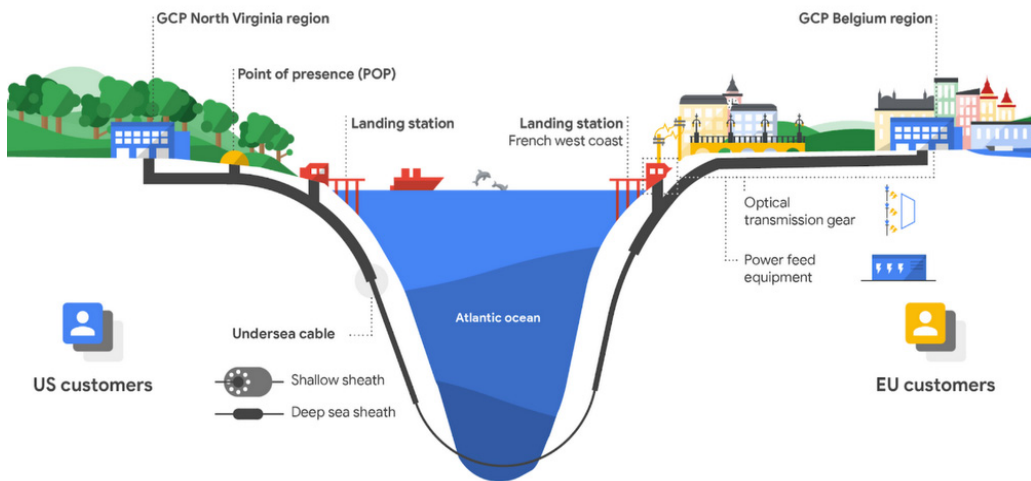
1) 유럽 발트해 아래 위치한 천연가스 파이프라인으로, 러시아에서 독일로 직접적으로 이어져 있음

## II. 해저통신케이블 현황

### 가. 해저통신케이블 개요

해저케이블이란 해저(海底)에 설치한 통신용 케이블과 그 부속설비를 말한다. 해저케이블은 해저전력통신케이블, 해저통신케이블로 구분할 수 있으며, 해저통신케이블은 육지-도서 또는 국가 간 데이터 통신을 위해 바다 속에 설치하는 케이블을 말한다(이후, 본문에서 말하는 해저케이블은 해저통신케이블을 말한다).

[그림 2] 해저 통신케이블 시스템



자료: 구글 클라우드 블로그

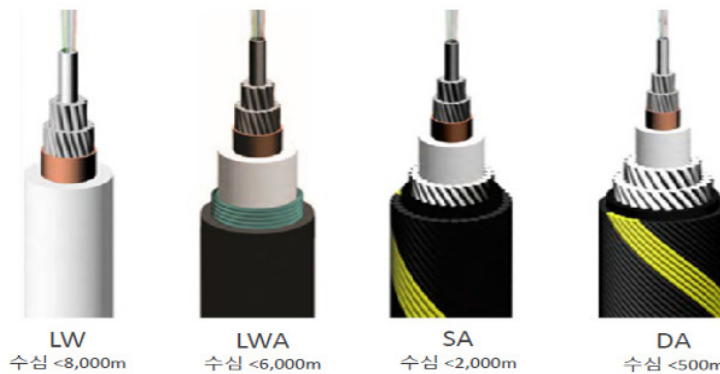
해저케이블은 1851년 영국과 프랑스 사이 도버 해협에 처음 설치되었으며, 우리나라 최초 해저케이블은 1980년 부산과 일본 시네마현 하마다를 잇는 280km 길이의 동축케이블이었다. 최초에는 구리, 동축케이블로 설치되지만,



데이터 수요가 증가로 빠른 속도로 많은 데이터를 전송하기 위하여 현재는 광케이블이 사용된다. 해저 광케이블은 광섬유 기술에 따라 얇은 유리섬유를 따라 발사된 빛이 반대편 끝으로 전달되어 전기신호로 변환을 통해 데이터를 송수신한다. 전송손실이 낮아 먼 거리까지 전송할 수 있어 구리선보다 고용량의 데이터를 전송할 수 있다는 이점이 있다.

해저케이블은 플라스틱, 철강, 알루미늄 등의 층으로 보호된 광섬유 케이블을 포함하고 있으며, 해저 수심과 절단 등의 위험성에 따라 두께가 다른 해저케이블을 사용한다. 해저케이블 설치 시 단층대, 어업구역, 정박 구역 등을 고려하며, 급격한 횡과 어업 활동 등으로 망가지거나 일시적인 신호 장애 발생에 대비하여 해안에 가까운 케이블은 바닷속에 매설하여 설치한다.

[그림 3] 해저 광케이블 종류



자료: KISDI 통신시장 경쟁상황 평가 보고서

해저케이블은 해저에 깔려 두 개 이상의 육상 케이블 육양국<sup>2)</sup>을 연결하며, 육양국에는 전송, 수신, 전력 및 네트워크 관리 장비가 있다. 육양국

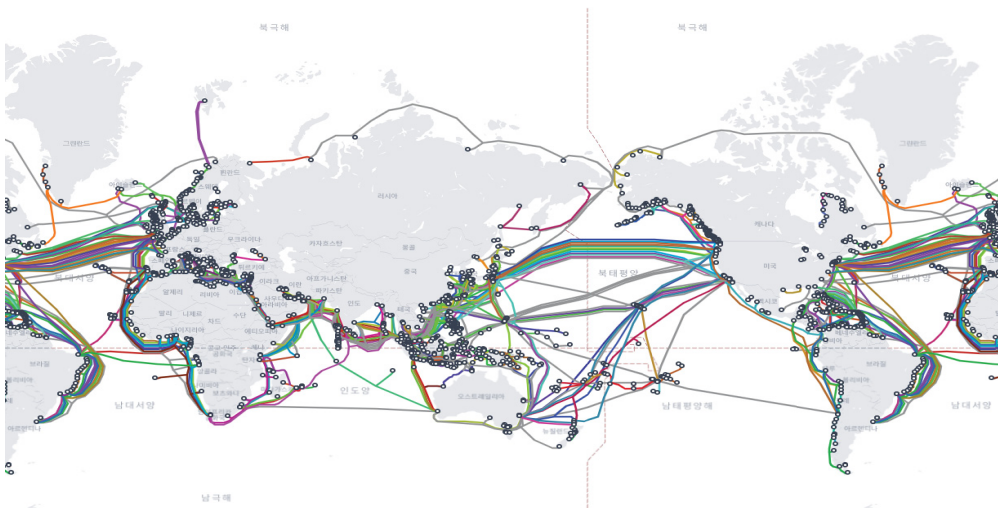
2) 해저케이블을 육상으로 가져오고 육상 네트워크에 중계점 역할을 하는 시설

(랜딩스테이션)은 국내/국제 연결지점으로 케이블에 전력공급, 용량 최적화, 관리시스템 등으로 구성되어있다. 결함 발생시 광학 시간영역반사계 장비(OTDR)<sup>3)</sup>를 이용해 결함 위치를 파악하고, 관리시스템을 통해 신호 변화와 선트오류<sup>4)</sup>를 감지할 수 있다.

### 나. 해저통신케이블 현황

전 세계적으로 약 140만km, 532개 이상의 해저케이블이 운용되고 있다. 바다에 설치하는 해저케이블은 해양의 주권 및 범위를 지정하는데 여러 국제 조약을 기반으로 영해 구분에 대한 약속을 정했다. 타국의 영해에 해저케이블을 설치, 유지보수, 수리 등의 작업을 수행할 경우 다양한 국제조약 항목에 따라 해당 국가의 허가가 필요하며, 세부적인 허가체계는 국가별로 상이하다.

[그림 4] 세계 해저케이블 지도



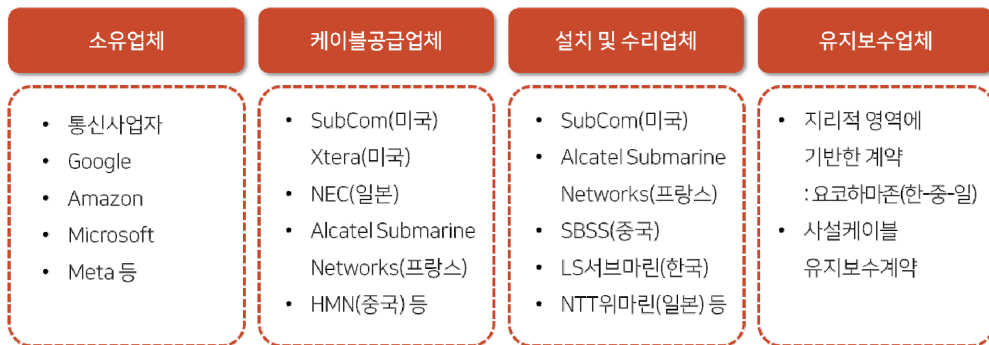
자료: SubseaCableMap 홈페이지

- 3) 빠른 펄스 트레인을 방출하고, 반사된 펄스 크기, 지속시간, 모양 분석 등 수행
- 4) 선박 정박을 위한 닛의 상처 또는 마모 등으로 인해 해저케이블이 손상되는 것을 말함



해저케이블 소유자 및 운영자는 대개 나라별 통신사업자이며, 케이블 사용에 관심 있는 사업자들끼리 컨소시엄을 구성해서 육양국 위치, 케이블에 대한 투자 비율에 따른 대역폭 및 회선, 용량 등을 결정한다. 최근에는 민간기업들도 참여하고 있는데 Google, Amazon, Microsoft, Meta 등 민간업체가 자신들의 서비스를 위해서 사설 해저케이블을 구축하기도 한다. 그리고 이외 해저케이블 설치에 대한 직접적인 투자는 없더라도, 구축된 케이블을 임차해서 사용하는 사업자는 임차사업자라 정의한다.

[그림 5] 해저케이블 관련 사업자



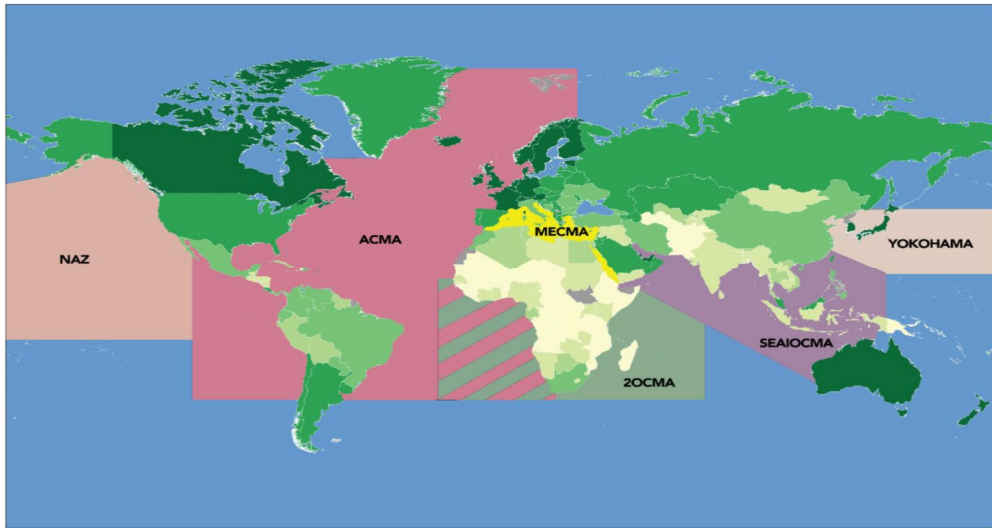
자료: ENISA 해저케이블 보고서 참고, 저자 요약

해저케이블을 만들기 위해 광케이블 또는 관련 하드웨어를 제조하고, 네트워크를 구축하는 케이블공급사업자가 있으며, 선박을 가지고 바다에 해저케이블을 직접 설치하고 수리하는 설치 및 수리업체, 해저케이블 유지보수 업체가 존재한다.

전통적으로 지역적인 구역을 나누어 케이블 소유자가 대표자를 선정하고, 대표자는 권한을 받아 유지보수를 수행하고, 유지보수에 관한 기록을 보관 및 업데이트한다. 우리나라가 속해있는 태평양을 중점으로 살펴보면, 우리나라는 요코하마(YOKOHAMA)구역에 해당하는 태평양의 주요 유지관리 구역

중 하나로, 북아시아와 태평양 북서부 지역의 해저케이블에 대해 한국 (LS마린솔루션, 거제)-중국(SBSS, 우징)-일본(KCS, 요코하마)이 유지보수 계약을 맺고( '25 ~ '29년) 수리 및 유지보수를 수행한다.

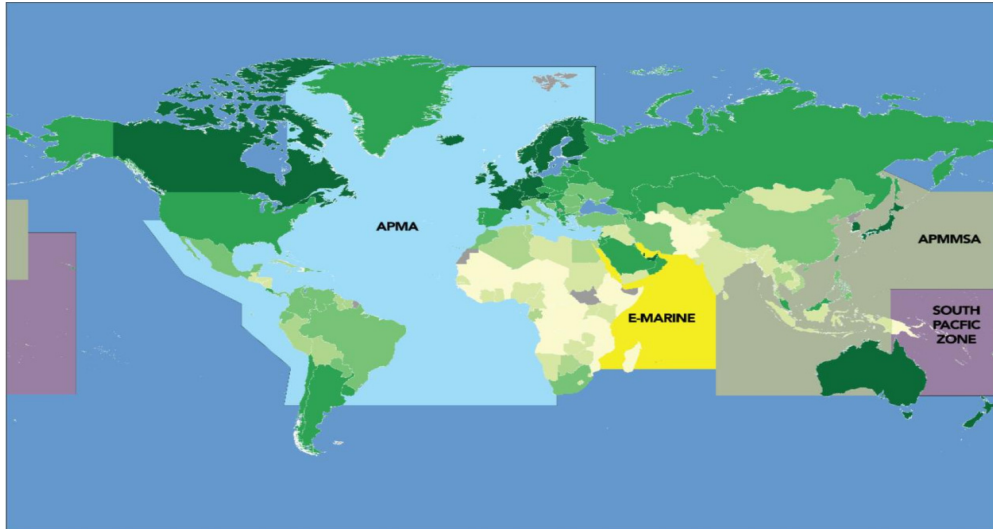
[그림 6] 전통적(지리적) 유지보수 계약 구역



자료: Submarine Telecoms Industry Report 11th Issue

사설유지보수계약은 유지보수 선박 운영자가 해저케이블 소유자의 요구사항에 맞게 계약이 이루어진다. 아시아 태평양 해상 유지보수 서비스 계약 (APMMSA: Asia Pacific Marine Maintenance Service Agreement)은 대만, 타이완에 있는 SubCom의 선박을 통해 수리 및 유지보수가 수행되고 있다.

[그림 7] 사설 유지보수 계약 구역



자료: Submarine Telecoms Industry Report 11th Issue

다. 국제조약

바다에 설치하는 해저케이블은 지진 등의 자연적 요인과 어업 활동으로 인해 손상되곤 한다. 해저케이블 손상과 그에 따른 보상을 해저케이블 보호를 위한 국제 협약(1884)에서 정의했고, 주권 국가의 영해 및 접속수역에 대한 관할권 인정 등은 제네바 해양 협약(1958), 유엔해양법협약(UNCLOS, 1982) 등 국제조약이 만들어졌다. 국제조약들은 해저케이블 설치 및 보호에 관한 보편적인 약속을 정의한다.

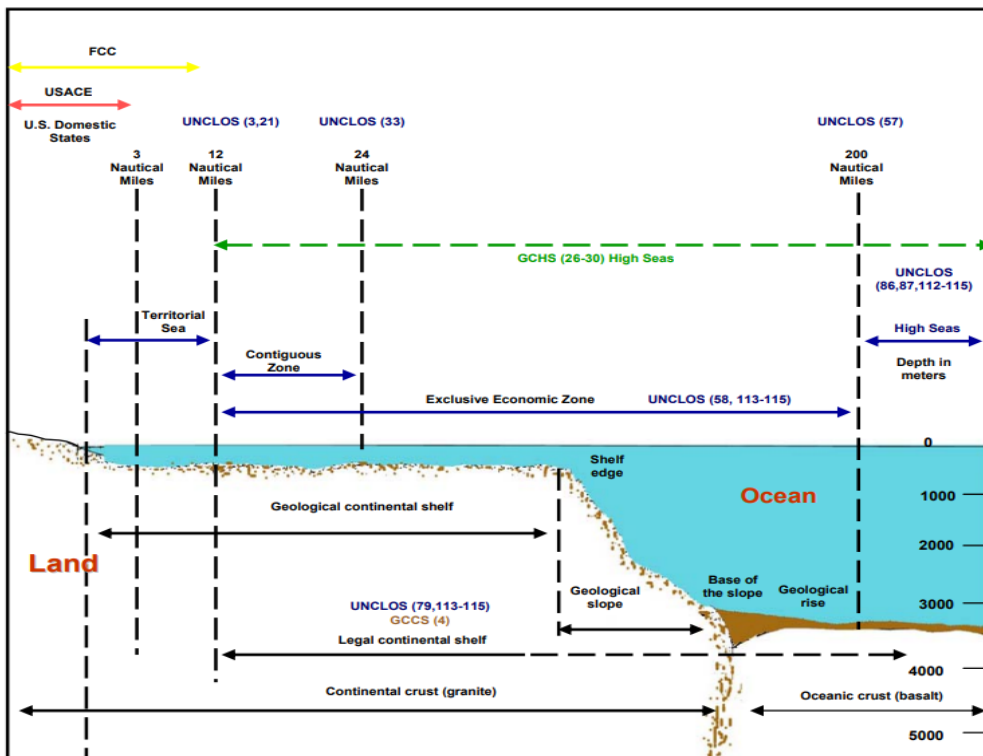
<표 1> 해저케이블 관련 국제조약

조약명	내용
해저케이블 보호를 위한 국제 협약(1884)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해저 통신케이블 손상을 입힌 자는 처벌이 가능한 범죄로 규정</li> <li>- 모든 선박은 해저케이블 부설 선박과 1해리(1.9km) 거리 유지</li> <li>- 해저케이블 보호를 위해 어망에 손상입은 선박의 보상</li> </ul>
제네바 해양 협약(1958)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 주권국가의 영해 및 접속수역에 대한 관할권 인정, 영해에 대한 제한, 무해통항권 등</li> <li>- 공해의 정의, 공해에서의 항해 자유 등 권리, 내륙국의 권리, 선박에 대한 국적, 군함의 공해에서의 관할권 면제, 공해에서의 안전 확보, 공해에서의 충돌 등 사고 시 처벌 등</li> <li>- 체약국 국민의 공해에서의 어업권 향유 및 해양자원 보존 노력 의무 부과, 체약국의 의무 등 규정</li> <li>- 대륙붕의 범위, 연안국의 권리 등 대륙붕과 관련된 권리 의무를 규정</li> </ul>
유엔 해양법 협약(1982)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 제네바 해양 협약(1958)에서 해양법의 기초를 마련하였고 이후 이를 발전시켜 해양의 다양한 측면을 더 포괄적으로 규정</li> <li>- 주권국가의 영해 및 접속수역에 관한 규정을 다루고 있으며, 모든 국가는 해당 협약에 따라 12해리를 초과하지 않는 범위 내에서 영해의 폭을 설정할 수 있는 권리</li> <li>- 국제항행해협*에서 연안국이 관할권을 행사하지 않고 국제법에 따른다고 규정                         <ul style="list-style-type: none"> <li>* 국제항행에 이용되는 해협</li> </ul> </li> <li>- 군도국*의 해역 설정, 배타적경제수역(EEZ)에서의 연안국 권리와 의무, 대륙붕의 정의 및 관련 권리                         <ul style="list-style-type: none"> <li>* 국토 전체가 둘 이상의 군도로 이루어진 국가</li> </ul> </li> <li>- 공해에서의 항해 및 해저케이블 설치 자유, 해저케이블 상해 및 보상 관련 내용 규정</li> </ul>

자료: ENISA, Undersea Cables - What Is A Stake Report 등

바다의 법적 경계를 정의하는 유엔해양법협약(UNCLOS)에 따르면 ‘영해’란 한 국가가 해저케이블 활동을 제한할 수 있는 12해리 구역을 말하며, 12해리 밖에서는 자유롭게 케이블을 설치, 유지보수 할 수 있다. ‘배타적 경제수역(EEZ, Exclusive Economic Zone)’이란 한 국가로부터 200해리 구역을 말한다. 유엔해양법협약(UNCLOS)에서는 배타적경제수역(EEZ)이 허가의 범주로부터 자유롭다고 하지만, 국가별로 배타적경제수역 또는 연속해역 24해리에 해저케이블 설치 등과 일부 활동에 대한 권리를 주장하기도 한다. 공해란 해저케이블을 위해서 자유롭게 사용할 수 있는 해역을 말한다.

[그림 8] UNCLOS 해양의 법적 경계



자료: ICPC, Government & Law, Legal Regimes Chart

### Ⅲ. 해저케이블 사고원인

유럽연합 사이버보안 기관인 ENISA의 보고서( '23.7.) 및 해저케이블 관련 기술, 법률, 환경정보를 공유할 수 있는 포럼을 개최하는 국제케이블보호위원회(ICPC<sup>5</sup>)가 발행한 보고서( '22.4.)에 따르면 케이블 장애 원인은 크게 4가지로 분류한다. 2022년 EU의 사이버보안 역량 강화를 위한 합의(Nevers call: 비공식 통신 장관 이사회) 이후 EU 통신 인프라 및 네트워크의 사이버보안 및 복원력에 대한 보고서 검토를 통해 주요 위협요인을 구분한다.

#### 가. 시스템 장애

케이블 중계기 및 분기 장치 등의 수명이 다해 해저케이블 자체에 문제로 발생한 시스템 장애를 의미한다. ICPC 보고서에 따르면 전체 장애 중 시스템 장애는 약 4% 정도이다.

#### 나. 어업활동

정박 등 어업 활동으로 인해 발생하는 문제로 정박 시 닻 설치 위치에 따라 여러 개 해저케이블이 한 번에 손상입을 수도 있다.

#### 다. 자연재해

지진, 화산폭발, 쓰나미, 수중해류 등으로 해저케이블의 사고가 발생하는 것으로 약 5% 비율을 차지한다.

5) 1958년 설립된 국제케이블보호위원회, 해저케이블(통신, 전력)을 소유하거나 운영하는 정부 기관, 민간기업, 케이블 선박 운영사 등 해저케이블 산업에 관심 있는 기타 사업체를 회원으로 구성된 비정부 기구



## 라. 테러(고의성 장애)

1) 해저케이블 연결 중단을 목적으로 한 사보타주(Sabotage)<sup>6)</sup>, 2) 해저케이블 네트워크관리시스템을 통한 통신데이터 혹은 육양국 도청, 3) 육양국 및 네트워크관리시스템 사이버공격, 해저케이블 관리시스템에 가상화된 제어계층을 도입하여 원격으로 구성하여 해킹하거나 네트워크관리시스템에 접근하여 데이터·트래픽 모니터링 및 목적지 우회, 보안취약점 공격 등 수행, 4) 수리 선박 공격, 케이블 파괴와 수리 선박을 어뢰, 미사일 등으로 공격하여 해저케이블의 전력공급 중단 수행 등 존재한다.

## 마. 정전

전력망을 공격하여 국지적으로 전력망을 중단, 네트워크의 정전을 유발하는 공격 형태로, 정전 발생 시 리피터<sup>7)</sup>에 의존하는 해저케이블에도 영향을 미친다.

## 바. 제3국의 간섭

제3국이 자국의 이익을 위한 사이버공격을 위해 공급업체에 백도어 또는 취약점 도입 압력을 행사하는 공격 형태로 네트워크 운영 센터(NOC) 또는 보안 운영 센터(SOC)가 EU 국경 밖에서 호스팅 되는 경우나 해저케이블이 공해를 횡단하는 경우 제3국의 간섭에 더 많이 노출되어 위협 가능성이 커진다.

6) 물리적인 파괴를 하는 것으로 절단 장치, 해저 폭발물, 원격 또는 잠수함을 통해 가능

7) 디지털 신호 전송 시 전송 거리가 멀면, 감소된 신호를 증폭하여 다음 전송 구간으로 재전송하는 장치

사. 내부자 위협

통신사업자와 서비스 제공업체에 국가나 범죄 집단의 요원으로 활동하는 내부자가 있는 경우, 내부자가 접근할 수 있는 정보의 중요도에 따라 피해 규모가 달라지며 주요 프로세스를 제3국에 아웃소싱(자사의 업무 프로세스 과정을 타사에게 맡기는 방식)하는 경우 위협 가능성이 증가한다.

## IV. 해저케이블 보호 해외동향

가. 미국

미국은 2023년 5월 기준으로 85개의 케이블 육양국을 운영·계획 중에 있으며, 몇몇 장소에 육양국이 집중되어 단일 공격이나 자연재해가 케이블에 위협이 될 수 있다. 미국은 국제 협정 UNCLOS<sup>8)</sup>에 기반하며, 미국 영해 내 케이블은 미국 정부의 규제를 받는다.

[그림 9] 미국 해저케이블 지도



자료: TeleGeography, Submarine Cable Map 2024

8) 국제 해양법(United Nations Convention on the Law of the Sea): 제3차 해양법에 관한 유엔 회의 결과 1982년 채택된 국제 협약



미국 내 기관 산하 조직(CSRIC Working Groups<sup>9)</sup>, AEP Team<sup>10)</sup>)의 해저 케이블 취약점 및 보호 연구를 통해 해저케이블의 취약점을 분석하고 개선하고 있다. 연구에 따르면 여러 국가의 민간기업 컨소시엄이 해저 케이블을 설치/운영/유지관리하는 방식은 나라별 다양한 보안 표준과 정책으로 인한 취약점이 존재하고, 미국 내 케이블을 보호하기 위해서는 산업 기반 보호 정책, 표준 및 모범사례를 채택하고 미국이 인증한 기관 및 케이블 소유자가 케이블을 보급하도록 권장한다. 해저케이블 인프라 보호는 국토안보부 산하기관인 CISA<sup>11)</sup>가 담당하여 수행하지만, 구체적인 위험 완화 전략은 부족한 실정으로 해저케이블 보호 전략 강화 필요성을 언급한다. 해저케이블 소유자를 위한 연락 창구, 케이블 보호 정책 주도, 허가·결정 조율, 비정상적인 활동 보고, 문제를 조사하는 단일 연방 기관이 없으며 허가 및 검토 절차가 복잡하고 일관성이 없음을 언급했다.

9) CSRIC Working Groups: 미국 연방통신위원회(FCC)의 연방 자문 기구인 통신 보안, 신뢰성 및 상호운용성 위원회

10) AEP Team: 미국 국토안보부(DHS)와 국가정보국장실(ODNI)을 대신하여 케이블 및 국가 안보 전문가로 구성된 민간 실무 그룹인 분석 교환 프로그램(AEP)에 따라 구성된 민간 전문가 구성체

11) 사이버보안 및 인프라 보안 기관(The Cybersecurity and Infrastructure Security Agency)은 사이버보안과 중요 인프라 보안 및 복원력을 위한 기관

<표 2> 미국 해저케이블 관련 기관

관련 기관(해당 부서)	주요 역할	설명
<b>상업용 해저케이블에 적용되는 허가 및 검토 책임이 있는 연방 기관</b>		
Federal Communications Commission (FCC)	미국과 외국을 연결하는 상업용 통신케이블 및 국제 해역을 통과하는 국내 케이블 운영 허가	케이블 방송 허가 신청이 공공의 이익에 부합하는지 여부 검토
Committee for the Assessment of Foreign Participation in the United States Telecommunications Services Sector (Committee)	국가 안보, 법 집행 및 외교 정책 우려에 대한 케이블 관련 특정 FCC 신청 검토	FCC가 미국 국가 안보에 대한 위험을 식별하고 완화하는 데 도움을 줌
Department of the Army, U.S. Army Corps of Engineers (USACE)	항해를 방해할 수 있는 활동 및 청정수법에 따른 특정 활동을 허가	해저케이블 소유자는 규제 수역에 케이블을 설치하기 전에 케이블이 항해에 미치는 영향과 사용 재료의 관련된 USACE의 승인받아야 함
<b>케이블 프로젝트의 특정 영향 또는 위치에 따라 허가 및 검토에 관여할 수 있는 기타 기관</b>		
Department of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)	해양 야생동물 및 생태계에 부정적인 영향을 미칠 수 있는 행위에 대해 규제 기관 (예: 미해병대)과 협의	해저케이블 프로젝트의 영향을 받을 수 있는 해양 지역과 특정 종을 포함하여 특정 해안 및 해양 생태계와 자원을 보존하고 관리
Department of the Interior, National Park Service (NPS), U.S. Fish and Wildlife Service (FWS), and Bureau of Ocean Energy Management (BOEM)	통행권 승인, 특정 보호종 및 해저 전력 케이블 보호와 관련된 조치 승인	해저 통신케이블 프로젝트에 국립공원이나 해양 보호 구역의 토지를 사용할 수 있는 통행권이 필요한 경우, NPS 또는 FWS가 관여



<b>상업용 해저케이블과 관련된 기타 기술 전문성 및 보호 역할</b>		
<p>Department of the Navy, Naval Seafloor Cable Protection Office (NSCPO)</p>	<p>기술 전문성을 바탕으로 상업용 해저케이블 논의에 참여</p>	<p>미국 기관과의 정책 논의에서 해군 및 해군 케이블 소유자의 이익을 대변하여 케이블 보호 및 정책 문제에 대한 조율된 대응을 제시</p>
<p>Department of Transportation (DOT), Maritime Administration</p>	<p>국방부와 협력하여 케이블 보안 함대 프로그램 관리</p>	<p>국가 비상시 미국 정부가 참여 선박에 대한 접근성을 제공하며, 국제 해저케이블 서비스 시장에서 미국의 입지를 유지하기 위해 상업적으로 실행할 수 있는 활성 미국 국적의 민간 소유 케이블 선박을 유지하기 위한 계약을 체결</p>
<p>Department of Homeland Security (DHS), U.S. Coast Guard (USCG)</p>	<p>공해 및 미국 영해 위, 아래, 상공에서 관련 모든 연방법을 집행</p>	<p>DHS는 통신 부문을 포함한 중요 인프라 보호를 주도, USCG는 항구 안팎에 임시 보호 구역을 설정하여 케이블 부설을 방지하거나 보호하고 케이블 유지보수 및 수리</p>

자료: 미국 의회 조사국(CRS), Protection of Undersea Telecommunication Cables: Issues for Congress, 2023.8.

해저케이블의 물리적 손상으로부터 보호하기 위해서 다양한 조치를 수행하고 있다. 2022년 ‘Don Young Coast Guard Authorization’ 법<sup>12)</sup> 제정을 통해 1) 미국해양경비대(USCG) 장관이 미국 내 항해 가능한 해역에 정박지를 설정하고 해양 환경 보호, 해저케이블과의 근접성, 해상 운송 시스템의 안전하고 효율적인 사용, 국가 안보를 고려해야 하며, 2) 민간 소유의 미국 국적 선박 2척에 연간 5백만 달러씩 케이블 보안 프로그램 보조금 지원, 3) 케이블 손상을 범죄로 규정하여 고의적인 케이블 손상은 경범죄로 간주해 2년 이하의 징역이나 5,000달러 이하의 벌금형, 4) 2021년 10월 28일부터 해저케이블의 서비스 중단이 발생할 경우 FCC에 보고 의무화하고 있다.

미국 의회는 해저케이블 보호와 관련하여 해결해야 할 문제를 다음과 같이 정의한다. 1) 케이블 보호를 위한 기관과 기관의 역할 지정하고 케이블 보호 정책, 위험 평가 등에 대한 민관 협력과 같은 보호 전략을 수립, 2) 케이블 보호 정책의 현황 파악과 모범사례의 개발을 통해 이를 전파하고 기관 간의 협력을 조정하는 주도 연방 기관 지정을 통해 ①해저 케이블 보호에 관한 대중 인식을 높이기 위한 프로그램 및 웹사이트 자금 지원, ②허가 및 검토 절차평가와 해양 환경, 해양생물에 미치는 영향에 대한 지침 제공, ③보호 정책 및 표준 개발을 위한 민관 협력 강화 등을 수행, 3) 자연재해와 인위적인 공격으로부터 보호하기 위해 케이블 육양국 보호 강화 및 침입을 탐지하기 위해 감시를 강화, 4) FCC가 다른 해양 활동으로부터 통신 인프라를 보호하기 위해 기존 해저케이블 주변에 케이블 보호 구역 설정, 5) 해저케이블과 다른 해양 활동 간의 공간적 분리를 위해 관련 업계와의 소통, 6) 일부 지역에만 케이블을 설치하는 것을 지양하고 해저케이블 경로의 다각화를 추진하기 위해 유관기관 및 관할 구역

12) 해안경비대가 해안 지역을 안전하게 유지하고, 위험한 비상사태와 재난에 신속히 대응할 수 있도록 제정



간 협력 권고, 7) 해저케이블과 선박의 근접거리 명확히 하여, 어업 활동으로부터 케이블을 보호하기 위한 법률 추진 등을 통해 해저케이블 보호를 강화하고자 한다.

#### 나. EU(유럽연합)

유럽전자통신코드(ECC, European Electronic Communications Code) 제40조에서 네트워크 및 서비스 보안에 중대한 위험이 발생하는 경우, 서비스제공업자가 사용자에게 사용자가 취할 수 있는 보호조치를 취하고 위험에 대한 보고의무를 정의하고 있다. 실제로 EU 각 국가는 해저케이블에 대한 사이버공격/비의도적 손상/사보타주/네트워크 및 정보시스템에 대한 물리적 공격 등 중대한 사고발생 시 EU 사이버보안청 ENISA와 유럽위원회에 보고한다. NIS에서는 인터넷 인프라에 대한 보안요구사항을 포함하고 있다. 각 회원국 내 필수서비스사업자(OES)는 제16조에 따라 적절한 보안 조치를 취하고 사고 발생 시 보고의무를 부여한다.

개정된 NIS2 recital 97 및 제7조에서 TLD<sup>13)</sup>, DNS<sup>14)</sup>, 콘텐츠전송네트워크(CDN)<sup>15)</sup> 사업자는 인터넷 사용의 가용성, 무결성, 기밀성과 해저케이블의 사이버보안 의무를 규정하며, 해저케이블에 위험이 발생할 경우 관할 당국에 보고의무를 명시하고 있다.

유럽연합은 해안 지역, 영해(최대 12해리), 배타적경제수역(EEZ, 최대 200해리)까지 해저케이블은 해군 및 국가 해안경비대에 의해 보호되며 국제 해역, EEZ 밖은 해저케이블의 감시 및 보호에 대한 책임 국가 기준은 명확하지 않다. EU의 해저케이블 보호 관련 기관에는 유럽연합 사이버

13) 인터넷 도메인 체계상 최상위 도메인(Top Level Domain)

14) 도메인 이름 시스템(Domain Name System)으로, 도메인 이름의 수직적인 체계

15) Content Delivery Network, 지리적으로 떨어진 서버들을 서로 연결시켜 필요한 콘텐츠(파일)를 가장 가까운 서버로부터 제공받도록 분산 처리하는 것

보안국(ENISA), 유럽 어업 관리국(European Fisheries Control Agency), 유럽해사안전청, 유럽연합 집행위원회, EC 이동 및 운송 사무국(DG-MOVE), EC 해양수산총국(DG-MARE) 등이 있다. 유럽연합 국가들의 해저케이블 규제 현황을 요약하면 다음 표와 같다.

<표 3> EU 국가별 해저케이블 규제체제 요약

국가	규제체제
프랑스	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 국방 및 안보 사무국: 국가 안보 보장</li> <li>- 해양안보사무국: 해저케이블 보호 및 관련된 행정업무</li> <li>- 프랑스 해군: 민간기업과 협력 통해 해저케이블 설치물 보호</li> <li>- Orange Marine 및 Alcatel Subsea Network: 해저케이블 부설, 유지 보수, 결함 감지, 위치 파악, 자체적 정기 점검 수행</li> <li>- 관련 정부 기관: 프랑스 국가 사이버 보안국(ANSSI), 프랑스 합동 방위사령부, 프랑스 합동 방위 참모부, 유럽 및 외무부, 국방부의 대외 보안 총괄 방향</li> </ul>
포르투갈	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 통신청(Autoridade Nacional de Comunicações – ANACOM): 해저 케이블 감독, 해저케이블 설치·유지·보수·수리 허가 전자 포털 운영, 스마트 케이블을 이용한 감지 시스템 운영, SoP/위상감지/DAS 조사 등 수행</li> <li>- 중요 인프라 식별, 지정, 보호, 복원력 강화를 위한 중요 인프라 법을 통해 해저케이블을 중요 인프라로 지정 예정</li> </ul>
그리스	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 통신 보안 및 개인정보 보호청(ADAE): 네트워크 및 서비스 보안 관할 기관으로 해저케이블에 대한 위험과 공격을 최소화하기 위한 보안 조치 모니터링 수행</li> </ul>

자료: ENISA, Undersea Cables – What Is A Stake Report, 2023.7, 저자 발취

2022년 발간된 ICPC 보고서 분석을 통해 사고원인 및 유형을 구분하고, 해저케이블에 영향을 미치는 잠재적 사고 완화와 복원력 보장을 위하여 1) 해저케이블과 육양국에 대한 보호 및 보안에 EU 당국의 책임과 권한을 정의, 2) 사고 발생 시 사고와 관련하여 모든 기관에 보고, 3) 네트워크



관리시스템의 사이버보안, 해저케이블 길이에 따른 모니터링 강화, 4) 해저케이블 경로 및 케이블 유형 다양화, 5) 얇은 해역에서의 케이블 매설 등의 필요성을 강조한다.

2022년 3월 9일 네베르에서 열린 비공식 통신 장관회의에서 유럽 전자통신규제기구(BEREC), EU 사이버보안청(ENISA), 국정원 협력 그룹 등 관련 당국에 EU의 통신인프라와 네트워크의 복원력을 강화하기 위해 위험 평가를 기반으로 단기적으로 시행할 수 있는 권고안을 제시하였다. 사이버공격(네트워크 등) 및 시스템 물리적 공격위험을 초점으로 주요 위협요인과 관련된 위험 시나리오 도출을 통해 전략적·기술적 권고를 제안한다.

해저케이블이 이중화되어 있더라도 해저케이블은 손상 시 수리(특수 선박 필요, 이동시간 등)의 어려움이 있으며, 국가 차원에서 해저케이블 보호 책임자(보유자, 해안경비대, 군대 등)가 명확하지 않아 취약점이 된다. 이러한 취약점들은 적대 국가 및 스파이로 인해 육상 및 해저케이블, 랜딩포인트를 운영하는 컨소시엄이 방해받거나 육양국 도청, 연결구간의 데이터센터에 대한 물리적 방해/공격이나 네트워크 중단 발생시킬 위협요인이 존재한다.

이에 해저케이블을 보호하기 위한 권장 사항으로 1) 해저케이블 복원력에 관하여 자국 국가의 관할 권한(케이블 보호 및 감독 권한 등) 정의, 2) 해저케이블의 중요성, 네트워크 구성의 이중화 여부, 사고 발생 시 장애 조치 용량 여부, 보안 조치 적절성 등 복원력에 대한 적절성 평가, 3) 해저케이블 공급업체/M(S)SP에 대한 정보, 의존도 파악을 통한 환경 투명성 확보 및 잠재 위험성 파악, 4) 복원력에 관한 모범사례를 회원국, NIS협력그룹, CER 등과의 공유를 통해 해저케이블 및 육양국의 보안, 안정성을 지원할 수 있는 기술 지침 개발을 언급했다.

#### 다. 싱가포르

싱가포르는 아시아의 다른 지역, 페르시아만, 지중해, 유럽을 포함한 다양한 지역 간의 데이터 전송을 촉진하는 중요한 교통 허브로, 26개의 케이블이 싱가포르의 7개 케이블 랜딩 스테이션에 연결되어 있다. 싱가포르 통신정보부의 2023년 6월 발표에 따르면 향후 10년 이내에 국제 해저케이블 랜딩 용량을 2배로 늘려 선도적인 네트워크 허브로서의 글로벌 위상을 공고히 하고 케이블 경로의 다양화를 통해 네트워크의 안정성 개선 의지를 밝혔다.

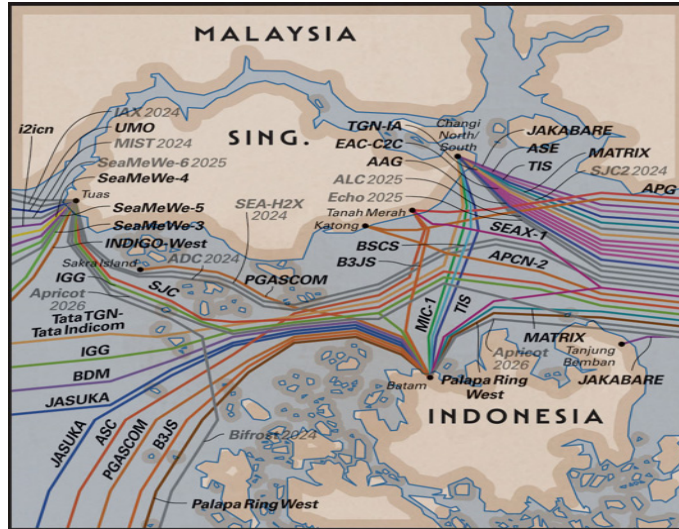
싱가포르는 국제해저케이블보호위원회(ICPC)가 권고하는 해저케이블 권장안을 통해 해저케이블의 복원력 강화를 위해 노력하고 있다. 첫째로 해저케이블 설치, 운영, 수리, 보호와 관련하여 단일 연락 창구 IMDA(Infocomm Media Development Authority)<sup>16)</sup>를 지정하였다. 해저케이블 통신, 해양 등 여러 규제 기관의 협력이 필요하단 점을 고려하여, 수리 및 보호와 관련하여 모든 문제에 대해 단일 창구를 마련해 소통단계를 간소화했다.

둘째, IMDA에서 케이블 설치와 수리에 대한 해저케이블 배치 지침과 해저케이블 사고 발생 시 신속한 케이블 수리 및 사고 인근 선박에 대한 정보를 얻기 위한 해저케이블 사고관리 지침을 만들었다. 해저케이블 사고 가이드라인은 정박 및 어업 활동으로 인한 케이블 사고를 예방하는 목적으로 지속적인 해저케이블 업데이트를 통해 기존 케이블과 해안 활동 사이에 최소한의 공간 간격을 두게 하고, 필요한 경우 정박 금지구역 설정하도록 한다. 이러한 지침은 해저케이블 구축·손상에 대한 보고의 투명성을 향상시켰다.

셋째, 지진/쓰나미/어업활동/테러 등으로 인한 해저케이블 보호를 위해 해저케이블의 용량을 늘리고, 케이블 경로의 지리적 다양성 증대를 통해 장애 발생 시에도 지속적인 연결을 보장하기 위해 노력하고 있다.

16) 싱가포르 디지털 개발 정보부 산하 법정 위원회로 정보통신 및 디지털 미디어 분야의 발전을 위해 개발하고 규제하는 역할을 함

[그림 10] 싱가포르 해저케이블 지도



자료: TeleGeography, Submarine Cable Map 2024

싱가포르는 1982년 UN의 해양법 협약(UNCLOS)에 따라 인도네시아 및 말레이시아와 근접해 있어, 해저케이블 보호를 위해서는 지역 및 국제 협력이 모두 필요하다. 위에 언급한 권장안과 더불어 좁은 해역 공간에 해저케이블을 매설해야 하는 싱가포르의 지정학적 위치의 애로사항과 해저케이블의 용량이 확대됨에 따라 추가적인 해저케이블 강구책을 마련하고 있다.

해저케이블 손상에 대한 형사처벌 강화, 해저케이블 중요 인프라로 지정, 해저케이블 관련 정부 기관 간의 협력 및 조정 강화, 민관 파트너십 강화, 인접국가 간 협력 강화를 본국의 도전과제로 해저케이블 보호 필요성을 언급한다.

1) UNCLOS 제113조에서는 당사국이 공해 또는 배타적 경제 수역에 고의/과실로 해저케이블이 손상된 경우 해당 국가에 등록 선박 또는 관할권의 대상이 되는 사람이 처벌할 수 있도록 규정을 채택하도록 의무화하고 있다. 싱가포르의 통신법에 따라 케이블을 손상하거나, 통신시스템을 방해하는

행위는 5만 달러 이하의 벌금 또는 3년 이하의 징역에 처할 수 있는 범죄로 싱가포르 영토 및 영토 주권이 미치는 수역 내에서만 적용된다. 본국의 영토 밖에서 외국인 또는 자국민의 행위에 대한 형법 확대를 통해 싱가포르에 도착한 해저케이블에 대한 고의적 손상이나 간섭을 발생지역과 관계 없이 범죄로 규정함으로써 해저케이블 보호를 강화할 수 있다고 강조한다.

2) 유럽연합 NIS2 지침 제97조에 따라 해저케이블 및 육양국을 핵심인프라로 지정하고 특히 고의적 파손 또는 우발적 손상 등으로 인한 서비스 중단 시 관련 기관에 통보해야 하는 요건 등을 명시하여 핵심인프라 지정 필요성에 대해 언급한다.

3) 해저케이블 보호를 위해 정부 기관 간의 공통 정책개발, 정보공유, 해저케이블 장애에 대한 책임과 역할 정의, 합동 연습 및 훈련 등의 범정부적 접근 방식의 필요성을 말한다.

4) 공공-민간 협력체계에서는 정부, 업계, 이해관계자들이 포함되어 ①해저케이블의 위험을 관리 및 완화하기 위한 접근 방식 협의 체계, ②육양국 및 사이버 침해사고에 대한 모의시험, ③위협 활동에 대한 보고, ④해저케이블 보고·장애 및 고장탐지·수리에 관한 연구개발 협력의 필요성을 언급한다.

5) 해저케이블 보호와 신속 복구를 위하여 인접 국가 간 협력체계 중요성을 언급한다. ①아세안 협력은 2013년부터 디지털 장관회의(ADGMIN)<sup>17)</sup>에서 해저케이블의 지역 간 또는 글로벌 연결의 중요성을 인식하고, 해저케이블 보호를 위한 협력체계를 강화하기로 합의하였다. 해저케이블 보안의 핵심 요소인 수리 규제(수리 허가 신청 간소화)를 완화하여 통신 복구를 신속히 진행하는 데 중점을 두었다. 아세안 디지털 마스터플랜 2025에서도 같은 내용을 언급하며, 해저케이블 수리에 관한 모범사례를 통해 아세안 프로

17) 매년 개최하는 동남아시아 국가 연합의 디지털 장관회의(ASEAN Digital Ministers Meeting)이며, 디지털 경제 및 기술 협력 관련 문제를 논의함



세스 및 권리 집합 프로젝트 마련을 할 수 있다고 언급하였다. ②국제융합 센터(IFC)<sup>18)</sup>를 통해 해저케이블 문제 정보<sup>19)</sup>를 수집하고 공유하여 지역/국제해군/해안경비대/기타 해양 기관의 대응으로 위협 및 사고에 대처한다.

### 라. 중국에 대한 견제

중국의 첫 번째 해저케이블 진출 사례로 1999년 9월 30일 차이나텔레콤은 프랑스 텔레콤과 협력한 세계에서 가장 긴 해저 광케이블 39,000km로 Sea-Me-We 3(동남아시아-중동-서유럽)을 설치, 이로 인해 MENA 해저케이블 네트워크에서 중국의 입지가 굳건하다. 중국 국무원이 발표한 ‘중국제조 2025’는 제조업의 질적 성장을 위한 전략적 계획의 일환으로, 10대 핵심 산업 23개 분야를 미래 전략산업으로 육성하여 핵심기술 부품 및 기초 소재의 국산화율을 2025년까지 70% 수준으로 올리는 것을 목표로 한 30년 장기 혁신 계획이다. 육상·해저 광케이블 건설이 그 대표적인 예로 아세안·중동·북아프리카와 그 지역 주변에서 최근에는 남미·북유럽 등 그 폭을 글로벌 시장으로 확대하고 있다.

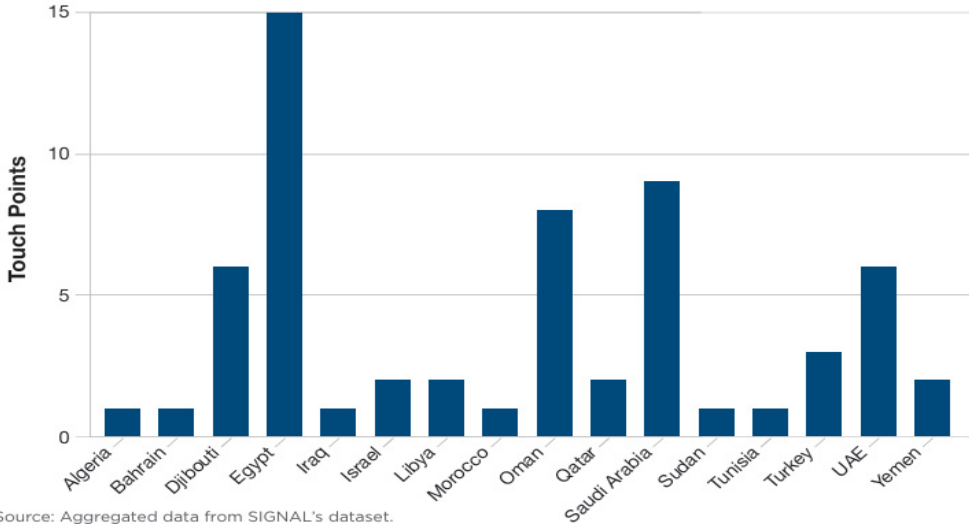
중국이 MENA<sup>20)</sup> 지역에서 수입하는 에너지와 이 지역 및 유럽과의 무역 대부분은 수에즈 운하-홍해-만다브 해협 통로를 통해 이동하고, 통신 트래픽이 가장 많은 곳 중 하나로 중국의 강력한 경제적 입지와 적당한 군사적 입지가 확장되고 있다.

18) 2009년, 해양 안보 협력 강화를 위해 해상 테러 등 관련 정보공유를 목적으로 설립된 싱가포르의 정보융합센터(Information Fusion Centre)

19) 해저케이블의 장애와 장애 난 해저케이블의 대략적인 위치, 발생 시간, 장애가 난 해저케이블 근처에 있는 수리 선박 정보, 고의 절단의 의심 근거가 있는 경우 회원국 해군 함정의 조사 요청 등

20) 중동, 북아프리카, 서남아시아 영역을 합친 영역으로 이집트, 이란, 이라크 등

[그림 11] 중국 기업이 소유, 구축 또는 업그레이드한 케이블의 MENA 육양국



자료: 대서양위원회, CHINA'S SUBSEACABLE POWER PLAY IN THE MIDDLE EAST AND NORTH AFRICA, 2023.5, 일부 발췌

중국 기업이 전적으로 자금을 투자하고 소유하며 건설한 네트워크인 파키스탄과 동아프리카를 연결하는 유럽(PEACE) 광섬유 케이블은 BRI(the Belt and Road Initiative)<sup>21)</sup>를 보완하기 위해 설치하였다. PEACE가 통과하는 지역의 중국 자산(민간 및 군사)을 연결하기 때문에 중국에도 중요한 가치를 가진다. 카슈가르에서 파키스탄의 과다르 항구까지 육로로 연결되는 이 케이블은 620억 달러 규모의 중국-파키스탄 경제회랑(CPEC)의 중요한 연결 고리로, 일부 전문가들은 과다르가 중국해군 및 공군 기지가 될 수 있다고 추측하고 있다.

2016년 중국 사이버공간전략연구소의 진 안 소장과 중국 정책 입안자들은 군-민 융합 시스템 등의 민간 기술을 군사적 목적으로 활용하는 것에 대하여

21) 중국이 주도 인프라 개발 전략으로 육상 및 해상 네트워크를 통해 도로, 철도, 에너지, 디지털 인프라 개발을 통해 아시아-아프리카-유럽 연결 및 무역 확대를 통해 경제 성장을 목표



개방적인 태도였으며, 이를 우려하는 시선이 있었다. PEACE 케이블 네트워크의 소유주인 HENGTONG 그룹은 중국 대학과 제휴하여 수면 및 수중 표적의 실시간 위치 추적 기능이 있는 수중 환경 모니터링 시스템을 개발하였으며, 미국은 중국-이란 간 협정 조항 중 군사 협력과 정보공유를 강화하겠다는 내용에 따라 수중 관측 시스템을 통해 수집한 정보를 중국이 이란과 공유할 수 있다고 우려하였다.

미국 외교관들은 각국에 HMN-Tech 장비와 관련된 잠재적 보안 위험에 대해 경고하고 참여 외국 기업에 주의를 당부하고 있다. 미국 무역개발국(USTDA)이 케이블 경로에 있는 5개 통신사에 380만 달러의 교육 보조금을 제공하는 조건으로 차이나텔레콤과 차이나모바일은 HMN-Tech가 입찰에 실패하여 2022년 5억 달러 규모의 SMW 6 프로젝트에서 약 20%에 달하는 투자를 철회하였다. 2022년 7~8월 바이든 대통령은 중동 방문을 통하여 사우디아라비아와 5G 개방형 무선 액세스 네트워크(RAN) 기술 협력을 약속하고, 이스라엘과 기술 협력 강화를 합의하며 중국을 견제하였다.

2024년 2월 바이든 대통령은 자국민의 민감한 개인정보와 정부 관련 데이터에 대한 행정명령을 발표했다. 행정명령은 미국인의 위치 및 센서 데이터, 생체/건강/금융 정보와 군 및 연방정부의 직원/계약자/고위공무원의 정보, 정부 사이트 위치 정보 등이 우려국에 대량 전송되는 것을 방지하게 하는 권한을 미국 법무부 장관에게 부여한 것이다. 우려국은 중국(홍콩, 마카오 포함), 러시아, 쿠바, 이란, 베네수엘라, 북한 6개국을 지정했다. 행정명령은 1) 우려국이 소유·통제할 수 있는 기업이나 우려국의 관할권 끝단에 있는 해저케이블에 대한 기존 허가를 검토하고, 2) 통신 서비스분야 외국인 참여 평가 위원회(Team Telecom)를 운영하여 새로운 위험과 우려국의 데이터 접근평가, 기존·신규 허가 신청에 대한 검토를 수행하도록 한다.

해저케이블 보호는 소련의 스파이 활동에 대한 두려움이 가장 컸던 냉전 시대부터 미국 국가 안보 당국자들의 관심사로 바이든 정부가 해저케이블 수리 선박에 관심이 집중된 것은 중국의 서태평양에서의 해양 활동에 대한 안보 위협 때문이다. 스트리트 저널의 해운 데이터 분석에 따르면 푸하이, 푸타이, 볼드 매버릭이라는 이름의 이 선박들은 대만, 인도네시아 및 기타 아시아 연안에서 운항하는 동안 위성 선박 추적 서비스에서 주기적으로 사라졌는데, 이 경우는 상업용 케이블 선박의 경우 이례적인 사례로 사유에 대한 명확한 설명도 부족하다고 말했다. 이 외에도 마린트래픽의 무선 및 위성 데이터에 따르면 지난 5년 동안 SBSS 선박의 위치 추적 비콘이 주기적으로 작동하지 않았다.

워싱턴 주재 중국 대사관의 류펑위 대변인은 SBSS에 대해 “중국 기업이 법에 따라 정상적인 사업을 수행하고 있으며, 미국이 국가 안보라는 개념을 일반화하여 중국 기업을 공격하고 흠집 내는 것에 단호히 반대한다.” 라고 의사 표명함에 따라 중국과 미국 간 의견 대립이 팽팽한 실정이다.

## V. 결론 및 시사점

단말과 관계없이 통신사업자 및 정부, 콘텐츠 제공업체 등 전 세계적으로 인터넷을 사용하는 모든 사람은 해저케이블을 사용하여 전 세계로 데이터를 전송한다. 글로벌 인터넷 연결을 포함하여 국제전화, 금융, 상업적 및 군사적 데이터 송수신에 큰 영향력을 미치는 해저케이블은 육상 육양국의 경우 간첩공격, 고의적 정전, 폭발물 공격, 군사 충돌 시 미사일 공격의 표적이 될 수 있으며, 정부 차원의 지원과 보호제도가 필요하다. 해저케이블은 파손 시 수리 과정이 복잡하고 전문 수리 선박이 제한적이므로 수리에 상당 기간 및 비용이 소요된다. 국가 간 네트워크의 중단은



인터넷을 사용하는 산업 전체에 광범위한 경제적 손실을 발생시킬 수 있다.

여러 국가 간 물리적연결에 따라 국제법 및 국가별 정책과 지정학적 이점에 따라 다양한 보호 및 허가체제를 가지고 있어, 국가별 해저케이블 보호 동향을 파악하였다. 해저케이블 보호와 관련하여 미국, 유럽연합, 싱가포르의 공통인 사항은 크게 2가지로 가장 우선으로 수행되어야 할 사항을 정의한다.

첫째, 케이블 보호/관리·감독/모범사례개발/관련 기관들과의 소통·협력을 주도하는 기관 지정이다. 해저케이블은 전 세계 민간기업 간의 컨소시엄과 계약을 통해 설치, 수리, 유지보수 등이 수행된다. 정부 간의 협력체계는 해양/통신/군/안보/외교 등 관련된 정부 기관끼리의 협의를 통해 국가 차원에서 대응하거나, 장애에 대한 전파 및 대처를 빠르게 수행할 수 있다. 정부 부처 간의 협력을 주도하는 기관은 해저케이블 보호의 범위 및 역할 정의를 통해 더욱 체계적인 보호 체계를 만들 수 있다.

둘째, 민-관 협력체계이다. 현장에서 민간기업체가 수행하는 보호, 운영, 복구, 기술적인 내용에 대한 이해도를 높이고 이를 통해 해저케이블 산업·정책·군사·경제 등을 논의하고 케이블 보호와 관련하여 실용적인 방안을 마련할 수 있다. 정부 기관 간, 민관 간 협력체계가 구성된 이후에는 타 국가별 모범사례 적용 여부와 방안에 대해 모색해 볼 수 있을 것이다. 미국의 해저케이블 보안 관련 보조금 지원과 해저케이블 주변의 보호 구역 설정 및 형사처벌 강화, 유럽연합의 해저케이블 공급업체, 의존도 등 현황 파악과 보안 조치 및 복원력 등의 적절성 평가체계 마련, 싱가포르의 해저케이블 사고관리지침, 용량 증대 및 지리적 경로 다양성 증대 등 민간차원에서 글로벌 통신의 안정성과 복원력에 대한 노력과 더불어 해외사례를 통한 정부 차원의 해저케이블에 대한 보호와 지원을 통해 강화된 해저케이블 보호 수단을 확보할 수 있을 것이다.

## VI. 참고문헌 및 자료

- [1] 국립중앙과학관 홈페이지, <https://www.science.go.kr/>
- [2] 양정화, "4차 산업혁명, 봉수에서 초연결 시대로", 2018.12.
- [3] 박민지, "2분 안에 보는 4차 산업혁명 완벽 정리!", 2017.12.
- [4] 정부, 디지털공론장, [https://www.beingdigital.kr/front/digital\\_deepening.do](https://www.beingdigital.kr/front/digital_deepening.do)
- [5] Data Bridge Market Research, "글로벌 해저 케이블 시장 - 업계 동향 및 2028년 예측", 2021.03.
- [6] 최수정, "유전보다 더 중요한 해저케이블 이야기", 더칼럼니스트
- [7] 이철재, "누가 해저 케이블을 끊었나...바다 밑 보이지 않는 전쟁", 중앙일보, 2024.03.
- [8] 박지성, "[알아봅시다] 일본 대지진과 해저케이블", 2011.03.
- [9] 구글 클라우드 블로그, "Delivering increased connectivity with our first private trans-Atlantic subsea cable", 2018.07.
- [10] Alan Mauldin, "Do Submarine Cables Account For Over 99% of Intercontinental Data Traffic?", TeleGeography, 2023.05.
- [11] Jayne Miller, "Meet The Father of Fiber Optic Communication", 2016.09.
- [12] TeleGeography, "Submarine Cable Frequently Asked Questions"
- [13] 과학기술정보통신부, 「전기통신사업법」, 2024.07.
- [14] 한국정보통신기술협회(TTA), "해저 통신 케이블", 정보통신용어사전
- [15] 정보통신정책연구원(KISDI), "통신시장 경쟁상황 평가(2022년도)", KISDI 정책연구, 2022.12, p.495-529
- [16] TeleGeography, "Submarine Cable Map", <https://www.submarinemap.com/>



- [17] 유아름, "해저케이블의 경제안보화", 외교부 경제안보외교센터 경제안보 Review, 2023.02.
- [18] Yeo, Mathew Jie Sheng '부각되지는 않지만 중요한: 한국의 취약한 해저케이블망 확보', 한국해양전략연구소 제329호, 2023.10.
- [19] Submarine Telecoms Industry Report 12th Issue, 2023.10.
- [20] Submarine Telecoms Industry Report 11th Issue, 2022.10.
- [21] 신영태, "유엔해양법협약", 행정안전부 국가기록원, 2008.09.
- [22] 위키피디아, 해저케이블보호협약
- [23] 외교부 오픈데이터, 해양에 관한 4개 제네바 협약
- [24] ICPC, Government & Law, "Legal Regimes Chart"
- [25] TeleGeography, Submarine Cable Map 2024
- [26] 미국연방관보시스템(Federal Register), "Preventing Access to Americans' Bulk Sensitive Personal Data and United States Government-Related Data by Countries of Concern", 2024.03.
- [27] Congressional Research Service, "Protection of Undersea Telecommunication Cables: Issues for Congress", 2023.08.
- [28] House Committee on Transportation and Infrastructure, "Congress Passes the Don Young Coast Guard Authorization Act of 2022 as Part of the NDAA", 2022.12.
- [29] ENISA, "Guideline on Security Measures under the EEECC", 2021.07.
- [30] 정보통신기술용어해설, "TLD, CDN"
- [31] 한국인터넷진흥원(KISA), "도메인네임시스템(DNS)"
- [32] IMDA 홈페이지, <https://www.imda.gov.sg/about-imda/who-we-are>
- [33] ASEAN 홈페이지, <https://asean.org/3rd-admin-joint-media-statement/>

- [34] IFC 홈페이지, [https://www.ifc.org.sg/ifc2web/app\\_pages/User/common2/aboutus.cshtml](https://www.ifc.org.sg/ifc2web/app_pages/User/common2/aboutus.cshtml)
- [35] ENISA, "Undersea Cables – What Is A Stake Report", 2023.07.
- [36] EU, "Report on the cybersecurity and resiliency of the EU communications infrastructures and networks", 2024.02.
- [37] Robert C. Beckman, Asha Hemrajani, Tara Davenport, Sean Tan, "Enhancing the Security of Singapore's Submarine Cables: Strengths, Challenges and Opportunities", 2024.05.
- [38] 한국인터넷진흥원, "개인정보보호 월간동향분석", 2024.03, p.1-10
- [39] 기획재정부 시사경제용어사전, "중국제조2025"
- [40] 유현정, "중국의 디지털 실크로드: 목표전망 그리고 한국의 대응", 국가안보전략연구원, 2020.12.
- [41] The Wall Street Journal, "U.S. Fears Undersea Cables Are Vulnerable to Espionage From Chinese Repair Ships", 2024.05, p.A2
- [42] 대서양위원회(NISCooperationGroup), "CHINA'S SUBSEACABLE POWER PLAY IN THE MIDDLE EAST AND NORTH AFRICA", 2023.05.
- [43] Justin Sherman, "Cyber defense across the ocean floor: The geopolitics of submarine cable security", 2021.09.

# 생성형 AI의 발전과 이에 따른 정보통신공사 업계의 적용 방안 및 시사점

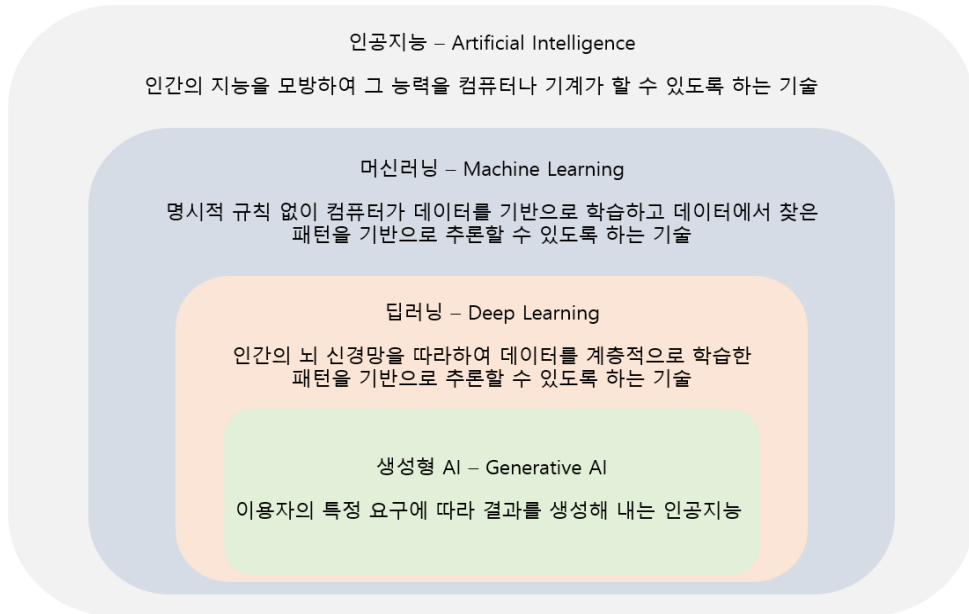
표준융합연구실 김한별 연구원  
khanb@kici.re.kr

## I. 생성형 AI 개요

### 1. 생성형 AI 개념

생성형 AI(Generative AI)는 대규모 데이터 세트를 기반으로 훈련된 딥러닝 모델을 사용하여, 거대언어모델(Large Language Model, LLM)이나 이미지 생성 모델(Image Generation Model, IGM)을 통해 사용자의 특정 요구에 알맞은 새로운 콘텐츠를 생성하는 인공지능 기술이다. [그림 1]과 같이 인공지능(Artificial Intelligence)은 생성형 AI의 포괄적인 기술로 인간의 지능을 통해서 수행되는 행위를 컴퓨터나 기계가 할 수 있도록 만든 기술을 의미한다. 기존의 딥러닝 기반 AI 기술이 기존 데이터를 기반으로 단순 예측과 분류 등의 최소 작업 단위인 태스크를 수행했다면, 생성형 AI는 사용자가 요구하는 질문이나 과제를 해결하기 위해 스스로 데이터를 찾아 학습하여 이를 토대로 능동적으로 데이터 및 콘텐츠 등 결과물을 제시하는 한 단계 진화한 AI 기술이라 할 수 있다. 이를 통해 텍스트, 이미지, 영상 등 생성형 AI 기술로 새로운 콘텐츠의 효과적인 생성이 가능하다.

[그림 1] 인공지능의 개념 및 생성형 AI의 관계



출처: AI와 데이터 분석 기초(윤상혁·양지훈, 2021) 자료 재구성

현재 생성형 AI는 인공지능의 다음 단계로 인간 언어, 프로그래밍 언어, 예술, 화학, 생물학 등을 학습할 수 있으며, 최종 산출물에 따라 언어 생성 모델, 이미지 생성 모델, 음성 생성 모델, 비디오 생성 모델, 게임 생성 모델 등 주요 기능이 분류된다.

언어 생성 모델은 화재였던 ChatGPT와 같이 자연어 처리 분야에서 많이 사용되는 모델로 문장 생성, 기계 번역, 질문 응답 생성, 요약 생성 등에 사용된다.

이미지 생성 모델은 적대적 생성 신경망(Generative Adversarial Network, GAN), 변이형 자동 인코더(Variational AutoEncoder, VAE)와 대규모 언어모델을 사용하여 이용자가 작성한 프롬프트를 이해하여 이미지를 생성한다. 이미지 생성 모델은 사진 생성, 그림 생성 등 영화 및 엔터테인먼트 등에 사용된다.



음성 생성 모델은 음성 합성, 변환, 음악 생성 등에 사용되고 있으며, 유튜브, 트위치 등 다양한 생방송에서 글을 입력하면 목소리로 읽어주는 TTS(Text to speech)가 대표적이다.

비디오 생성 모델은 동영상 생성, 영상 변환 등에 사용되고 있으며, 게임 생성 분야에서는 게임 캐릭터 생성, 게임 맵 생성, 게임 대사 생성 등에 사용되는 등 국내외에서 다양한 분야의 생성형 AI 기술을 활용하여 서비스를 제공하고 있다.

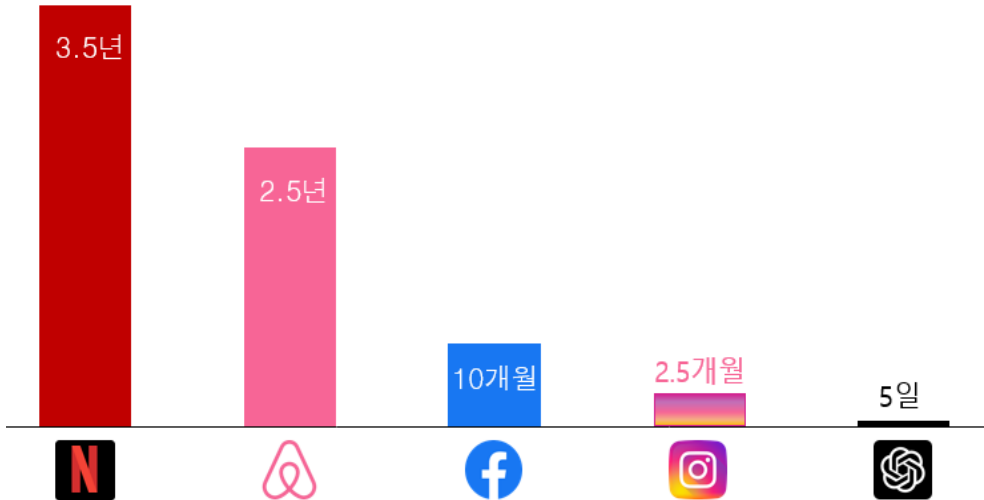
<표 1> 국내외 생성형 AI 서비스

생성 모델 분야	국외	국내
언어 생성	OpenAI - Chat GPT MS - Copilot	네이버 - 하이퍼 클로바 SK텔레콤 - 에이닷
이미지 생성	Google - Bard NVIDIA - GauGAN2	카카오 - RQ-트랜스포머 - 민달리
음성 생성	Synthesia - Synthesia AI	KT - 믿음 토자랩스 - 비오디오
비디오 생성	Meta - Emu Video Google - Lumiere	플루닛 - 플루닛 스튜디오

## 2. 생성형 AI 발전 현황

2016년 알파고 대국 이후 딥러닝의 확산과 하드웨어의 급격한 발전으로 인공지능 학습 능력과 정확도가 비약적으로 향상되었다. 또한 COVID-19 팬데믹을 겪으면서 디지털전환 산업이 크게 발전되며 민간투자 및 스타트업이 활성화되었다. 대표적인 Chat GPT와 DALL-E, Bard, Stable Diffusion, Midjourney, Music LM, Make a video 등 다양한 생성형 AI가 등장하고 빠르게 발전하였으며, 최근 화제가 되었던 Open AI의 ChatGPT는 대화형 AI 시장에서의 혁신적인 기술을 선보여 출시된 지 5일 만에 사용자 100만 명을 달성하였다.

[그림 2] 주요 서비스별 이용자 100만명 달성 소요기간



출처: The AI report, 2023-1 NIA AI Future Strategy Center

Chat GPT의 베타 버전이 출시된 지 2개월 만에 1억 명을 넘는 월간 활성 이용자 수(MAU, Monthly active users) 기록을 달성한 상황에서 구글, 메타 등 글로벌 빅테크 기업에서 생성형 AI를 대규모로 투자하고 있으며 유사한 서비스를 가지는 생성형 AI 출시에 촉발되어 생성형 AI의 대중화와 생성형 AI 기술을 활용한 발전 속도가 빠르게 진행되고 있다. 글로벌시장 조사업체인 IDC(International Data Corporation)에 따르면 생성형 AI 시장 규모가 2023년 149억 달러(약 19조 원)에서 2027년 1,511억 달러(약 196조 원)로 연평균 86.1% 성장률을 기록할 것으로 전망하였다. 국내 대기업에서도 한국어 기반의 초거대 언어모델 개발을 적극 추진하고 있으며, 다수의 스타트업도 다양한 AI 서비스를 제공하고 있다.



## II. 국내외 생성형 AI 산업동향

### 1. 해외 기술 현황

#### 가. 이미지 생성모델

미드저니는 텍스트 프롬프트를 기반으로 이미지를 생성하는 AI 프로그램 ‘Midjourney’ 를 2023년 7월에 출시했다. 사용자가 특정 시나리오나 개념을 시각적으로 표현하고자 할 때 사용한다. 단순 이미지 생성 도구를 넘어서 상상력과 창조력, 표현의 새로운 방안을 열어주는 도구로서의 역할을 한다.

Microsoft 社の Bing Image Creator, Adobe 社 Firfly와 Freepik 社 Pikaso 등 다양한 이미지 생성 기술을 활용한 생성형 AI 툴을 개발하였다.

#### 나. 언어 생성모델

언어모델은 주어진 문장이나 단어 다음에 올 단어의 확률을 예측하는 것이다. OpenAI에서 개발한 ChatGPT에 적용된 LLM은 GPT이며, 2023년 3월 기존 모델인 GPT3.5보다 약 500배 더 큰 모델 크기를 가진 Chat GPT-4가 출시되었다. 기존 GPT3.5 대비 개선된 내용을 <표 2>로 나타냈다. 구글에서는 2023년 2월 자체 초거대 언어 AI 모델인 ‘람다(LaMDA)’ 를 기반으로 대화형 챗봇 서비스인 ‘바드(Bard)’ 를 공개했다. 이후 PaLM2 (Pathways Language Model) LLM 모델을 기반으로 고도화한 바드를 공개했다. 메타 또한 자체 언어모델인 ‘라마(LLaMa)’ 를 블로그를 통해 오픈소스로 공개했다. 매개변수 70억 개, 130억 개, 330억 개, 650억 개로 세분화하고, 상대적으로 작은 규모지만 전문적인 영역으로 서비스를 확대할 수 있다는 강점을 가지고 있다.

<표 2> 기존 모델 대비 GPT-4의 장점

구분	주요 내용
인간 피드백	· 기존 ChatGPT 사용자 리포트와 전문가 집단의 AI성능 및 보안 영역의 피드백을 반영
지속 개선	· 실제 활용을 통해 얻은 결과와 데이터를 안전연구 및 모니터링에 적용하여 지속적인 업데이트 중
개선 작업 자체 활용	· 고급 추론 및 지침 준수 기능을 기반으로 미세조정을 위한 훈련데이터의 생성·평가·모니터링에 활용

## 2. 해외 산업 현황

### 가. OpenAI

OpenAI는 2023년 3월 기존 모델인 ChatGPT, GPT-3.5 대비 인식·추론 기능 향상 및 이미지 입력을 인식하는 멀티모달, 대화 메모리 향상 등의 기능을 탑재한 GPT-4를 출시하였다. 이는 가장 높은 일반지식, 문제해결력, 창의성을 갖춘 것으로 평가받고 있다.

### 나. Google

구글의 매직 에디터(Magic Editor)는 생성형 AI를 통해 사진 편집 기능을 개선했다. 올해 공개된 매직 에디터는 의미론적 이해와 생성형 AI를 조합해 새로운 사진 편집 경험을 제공한다. 2015년 AI가 구현한 구글 포토 공개 후, 기계학습 기술 등을 활용하여 다양한 사진(사람, 일몰, 폭포 등) 검색 기능을 제공한다. [그림 3]과 같이 한쪽으로 치우쳐진 아이를 사진 중앙으로 옮기고 배경 이미지를 원본 샷을 활용하여 자동으로 생성 후 일관된 조명 편집으로 사진을 편집한다.

[그림 3] 구글 포토에서 매직 에디터를 이용한 변환



출처: 구글

#### 다. Midjourney

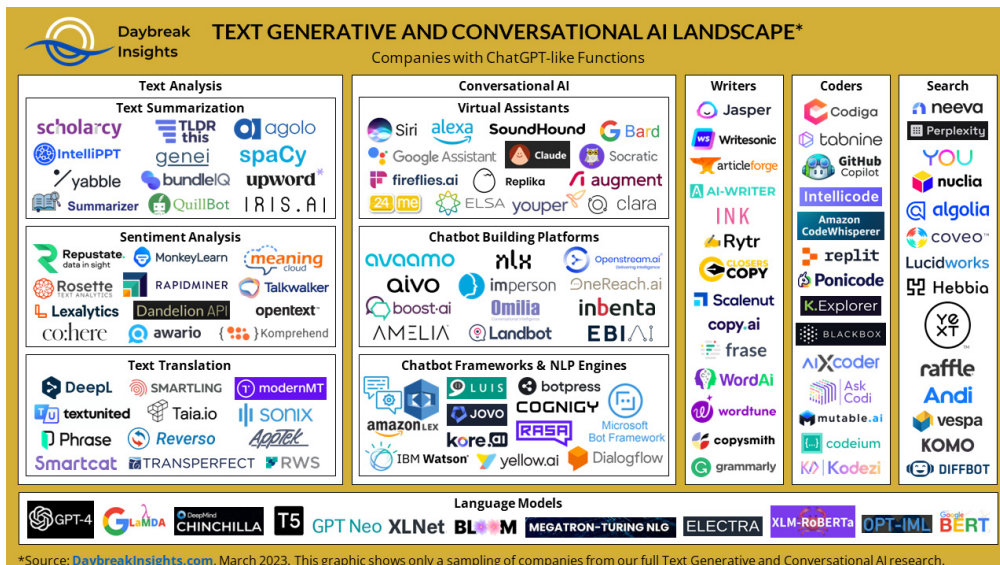
미드저니는 AI 그림 생성 소프트웨어로, 텍스트를 입력 혹은 이미지 파일 삽입 시 인공지능이 그림을 생성하는 서비스를 제공한다. 사용자는 프롬프트 명령어를 기반으로 메신저 프로그램인 디스코드를 통해 이미지를 생성하는 것이 특징이다. 이에 사용자들은 생성한 이미지의 퀄리티와 다양성을 쉽게 파악할 수 있고, 다른 참여자들과의 실시간 피드백이 가능하여 상호작용으로 사용자들의 창의성을 자극하며 아이디어 교환에 도움을 준다.

#### 라. Adobe

소프트웨어 개발 기업 어도비(Adobe)는 텍스트 프롬프트를 통해 이미지와 텍스트 아트를 생성할 수 있는 ‘파이어플라이(Firefly)’를 2023년 9월에 공식 출시했다. 포토, 일러스트레이터 등 어도비 크리에이티브 소프트웨어와 통합되어 있어 사용자가 쉽게 이미지 생성 및 편집할 수 있게 도와준다. 이뿐만 아니라 어도비는 저작권 문제 해소에 초점을 맞춰 자유롭게 활용할 수 있도록 지원한다.

현 이슈로 관심을 받는 생성형 AI를 활용한 다양한 플랫폼 및 서비스 출시에 기술 연구 전문 데이브레이크 인사이트에서는 생성형 AI 업계를 조사했다. 그 결과 최소 700개 이상의 기업이 경쟁 중으로 시장 선점을 위한 경쟁이 심화할 것이며, 생성형 AI의 동향을 [그림 4]와 같이 예상했다.

[그림 4] 텍스트 생성 및 대화형 AI 지형도



출처 : 데이브레이크인사이트, 시타임즈



### 3. 국내 기술 및 산업현황

국내 주요 기업들의 생성형 AI 기술개발 및 산업 현황은 <표 3>과 같다.

<표 3> 국내 기업의 초거대 AI 모델 개발 추진현황

기업명	모델명	주요 특징
네이버	하이퍼클로바 (HyperCLOVA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국내 기업 최초 자체 개발 인공지능 모델</li> <li>· 2,040억개의 매개변수, 5,600억개의 한국어 토큰</li> <li>· GPT-3보다 한국어 데이터를 6천5백배 이상 학습</li> </ul>
카카오	코지피티 (KoGPT)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· GPT-3의 한국어 특화 언어모델</li> <li>· 60억개의 매개변수, 2천억개의 한국어 토큰</li> </ul>
LG전자	엑사원 (EXAONE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국내 최대 매개변수 보유 (3천억 개)</li> <li>· 언어, 이미지 이해·생성, 데이터 추론</li> </ul>
SKT	에이닷 (A.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 한국어 GPT-3 기술을 적용한 AI 비서 서비스 제공('22.5.)</li> <li>· 장기기억 기술 및 멀티모달 기술 도입 예정</li> </ul>
삼성	갤럭시 (Galaxy)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 서클 투 서치</li> <li>· '보이스 레코더' 기능(실시간 통역)</li> </ul>

출처: 글로벌 과학기술정책정보 서비스 235호, KIAT 산업기술정책 애자일 2023-제1호 재인용

국내 생성형 AI의 산업 현황을 알아보기 위해 포브스코리아에서 선정한 '대한민국 AI 50'의 결과를 재구성하였다(표 4). 50개의 다양한 분야 중 바이오/의료와 엔터프라이즈 분야에서 12개의 기업이 생성형 AI의 기술을 활용한 소프트웨어 및 서비스 등을 제공하고 있다. 콘텐츠, 자동차, 교육, 금융, 제조/3D 프린터 분야는 각 3개의 기업으로 선정되었고, 광고 마케팅, 방송/통신, 환경/에너지, 뷰티, 건설/교통, 선박/조선, 생활, 보안, 반도체/디스플레이에서 각 1개의 기업으로 나타났다.

<표 4> 대한민국 AI 50

업종	기업명/모델명	주요 특징
자동차	인피닉 '에이아이-스튜디오'	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI 모델 개발에 필요한 전 과정을 하나의 플랫폼에서 해결할 수 있는 서비스</li> <li>• 지속적인 데이터 수집 · 유기적 통합</li> <li>• 수집된 데이터를 AI 기반으로 정보화하여 성능 향상</li> </ul>
교육	매스프레소 '관다'	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AI 학습 모바일 애플리케이션</li> <li>• 수학 문제 사진으로 촬영해 AI가 분석 후 답안과 해설, 유사한 유형의 문제 제공</li> <li>• 최근 '프렙파이' 학습 서비스 미국시장 진출</li> </ul>
바이오 /의료	블루엠텍 '블루팜코리아'	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 의약품 재고관리 AI 서비스 및 맞춤형 의약품 추천</li> <li>• LG화학, 바이엘 등 다양한 회사와 협력</li> <li>• '23년 12월 코스닥 상장</li> </ul>
콘텐츠	딥브레인에이아이 'AI 휴먼 키오스크' 'AI 스튜디오'	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 'AI 휴먼 키오스크'</li> <li>- 딥러닝 기반 영상 · 음성 합성과 자연어 처리 기술을 융합한 대화형 AI 솔루션</li> <li>- 상황에 따른 감정 표현과 입 모양과 제스처 등 실제 사람과 같은 동작 구사</li> <li>• 'AI 스튜디오'</li> <li>- 전문 지식 없이도 쉽고 빠르게 영상을 제작할 수 있는 SaaS 기반 AI 휴먼 서비스</li> <li>- 80개 이상의 언어, 100개 이상의 다양한 음성 제공</li> <li>- 교육, 뉴스, 홈쇼핑, 홍보 등 다양한 분야에 활용</li> </ul>

출처: 포브스코리아 자료 재구성

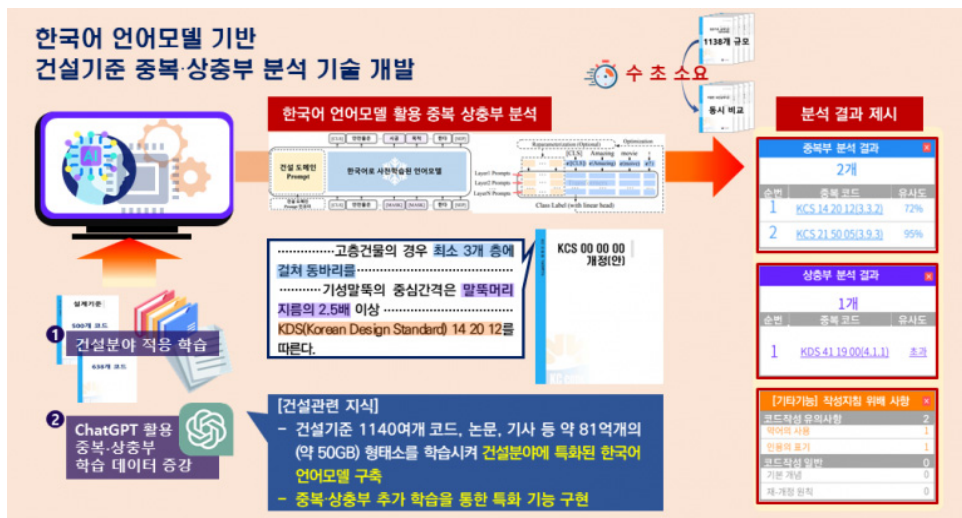
금융 분야에서의 생성형 AI를 활용한 플랫폼 및 서비스는 많은 인력이 필요로 하는 금융상담 창구 기능을 하며, AI 챗봇을 이용해 대기시간 없이 빠르게 답을 얻을 수 있다. 또한 상담원과 연결 전 · 후로 음성봇을 운영하여 필요 상담 내용을 들을 수 있게 응대하고 있다. 그중 음성 기반



금융상담 AI 서비스를 통해 상담 고객의 정보를 기반으로 맞춤형 답변을 제공하는 데 생성형 AI를 적용하고 있다.

또한 현재 다수의 건설기업이 AI를 접목한 현장 도입을 확대하기 위해 다양한 기술개발을 진행하고 있다. 설계·시공 실무자들은 2D 도면을 작성하고 검토할 때 관련하여 살펴봐야 하는 건설 기준이 방대하여 일일이 확인해야 하는 번거로움을 가지고 있다. 하지만 건설 기준 디지털화가 완료되면 2D 도면의 작성 및 검토 작업을 컴퓨터가 수행하고 건설 기준 적합 여부를 자동으로 판단하여 이로 인한 검토 시간 및 설계 오류를 줄여 업무의 효율성 향상에 도움을 줄 것이라 발표했다. 언어모델을 활용하여 건설 관련 지식을 학습하고 완성된 프로그램에 특정 문장을 검색할 경우, 약 1,140여 개의 국가 건설 기준 중 해당 문장과 중복·상충하는 내용을 가진 설계기준과 표준시방서 검색 결과를 약 1.2초 만에 확인할 수 있도록 개발 중이다.

[그림 5] 건설기준에 대한 생성형 AI 활용 기술개발



자료 : 국토교통부

소방 분야 역시 AI 기술 역량이 국력을 좌우하는 시대임을 알고 AI 기술을 접목한 연구가 활발하다. 인구 밀집, 최적 출동 경로 등 기술을 연구하고 불꽃·연기 감지, 폐쇄회로 텔레비전(CCTV) 등의 설비에도 접목하여 IoT 무선통신 화재 감지기, 지능형 CCTV와 같이 다양한 융합 설비도 개발 중이다. 소방청은 민간 클라우드를 활용하여 「소방 안전 빅데이터 플랫폼」을 구축하고 생성형 AI를 활용한 신규 혁신 서비스 개발을 추진 중에 있다고 밝혔다. 또한 디지털 재난관리를 위한 「인공 지능(AI) 기반 119 신고접수 플랫폼」을 구축하여 119 신고자의 위급상황 발생 시 자동으로 인지하고 접수한다. 소방 시스템 고도화를 추진하는 등 4차 산업혁명에 따른 최첨단 기술을 적극 도입하고 있다.

이로써 건축, 소방 및 금융 등 다양한 업계에서 생성형 AI를 활용한 서비스 개발 및 플랫폼을 구축하여 사용자에서 편리성과 안전성을 제공하고 있다. 이에 우리 정보통신공사 업계에서도 다수 기업 및 산업에서 사용되고 있는 생성형 AI 기술인 이미지·텍스트 등을 활용한 방안을 제시하고자 한다.



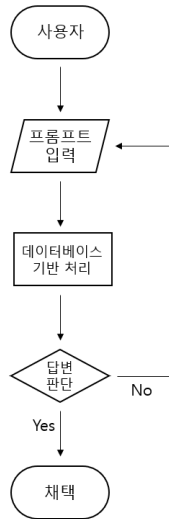
### Ⅲ. 정보통신공사 업계 생성형 AI 활용 방안

#### 1. 정보통신공사 관련 사용자 중심 정보 제공 및 추천

(기술기준, 정보통신공사 표준품셈, 설계기준, 설계설명서, 공법)

기술기준, 표준품셈, 표준설계설명서·공법은 정보통신공사 전반에 걸쳐 진행되는 가장 기초적인 자료이다. 이러한 자료를 제공해 줌으로써 객관성과 투명성의 확보와 적정하고 일관성 있는 설계와 품질향상에 목적을 두고 있다. 그러나 해당 기관, 회사, 단체 등 담당자의 판단 및 시공 현장 환경 등에 따라 결정될 사항으로 강제성 없이 판단하여 진행하기에 주관적인 견해로 다르게 해석하는 경우가 발생한다. 또한 예고 없이 변경될 수 있으며 복잡한 법규들을 모두 검토하여 적용 여부를 결정해야 한다. 그 결과 복잡한 법규를 모두 검토하기에 많은 시간과 인력이 소모된다. 이러한 문제를 생성형 AI를 활용해 변경되는 조항 및 기준을 간편하게 검색하여 표현해 줌으로써 객관적이고 일관성 있는 공사를 진행할 수 있을 것으로 판단된다. 대표적인 예로 법률 리서치, 법률 서면 초안 작성 등 다양한 법률업무를 지원하는 법률 전문 AI 어시스턴트 ‘SuperLawyer’ 처럼 표준품셈, 설계기준, 설계설명서·공법 등 학습한 데이터베이스를 기반으로 사용자 중심 법령정보를 제공 및 추천하는 정보통신공사 전용의 서비스를 제안한다. 예상 프로세스를 [그림 6]과 같이 나타냈다.

[그림 6] 사용자 중심 법령정보 제공 및 추천 생성형 AI 예상 프로세스



사용자는 자신의 업종 선택 후, 프롬프트를 입력하여 질문한다. 언어 생성 모델 AI는 학습한 데이터베이스(설계기준 및 공법 등)를 토대로 답변을 내놓는다. 이때, 사용자가 원하는 사실을 기반으로 제공한 답변일 때 채택하게 된다. 또한 개정된 사항의 내용과 함께 개정 날짜도 표기한다. 그러나 원하는 답변이 아니거나 자세한 답변이 필요한 경우 추가 프롬프트를 입력하여 제공받는다. 사용자 중심 정보 제공 및 추천 활용 방안의 최종목표는 사용자가 질문하고 쌓인 프롬프트를 데이터화하여 더 구체적이며 적절한 답변을 제공받는 것이다.

## 2. 위험성 평가 (기준·자문) 관리 방안

위험성 평가는 [그림 7]과 같이 사업주가 근로자에게 부상이나 질병 등을 일으킬 수 있는 유해·위험요인이 무엇인지 사전에 찾아내어 그것이 얼마나 위험한지를 살펴보고, 위험하다면 그것을 감소시키기 위한 대책을



수립하고 실행하는 과정이다. 이러한 법령의 최저기준을 준수하는 것만으로 산업재해를 예방하기 어려워 「산업안전보건법」 제36조에 의하여 위험성 평가를 실시하도록 의무를 부여하고 있으며 구체적인 실정을 감안한 자율적인 안전보건관리를 수행하고 있다.

그러나 위험성 평가는 사업주의 의무로, 위험성 수준을 사업장의 유해·위험요인을 가장 잘 아는 근로자를 참여시켜 사업주가 파악해야 하고, 사업장 실정에 따라 항목을 나열해야 하는데 기준과 표준화된 항목이 없다.

[그림 7] 위험성 평가 절차도



자료 : 안전꿈꿈e KRAS 자료 활용

또한 생산공정의 복잡·다양화 그리고 빠르게 생산되는 기계설비 및 화학물질의 도입으로 사업자의 유해·위험 요인을 파악하기 어렵다. 이에 KRAS 위험성 평가 시스템에서 위험성 평가 체크리스트 매뉴얼을 제공하고 있지만, 이마저도 추가 사항 및 위험성 감소 대책과 개선 예정일 및 담당자 작성 등 일일이 항목을 선택하여 작성하는 식의 번거로움이 있다. 활용이 미흡하여 각 분야 산·학·연 및 컨설팅 등 자문을 맡겨 지침에 맞는 위험성 평가 매뉴얼을 구축하고 있는 실정이다.

예를 들어, [그림 8]과 같이 언어 생성모델 AI 서비스를 사용해 사용자는 “공정명은 통신케이블피복인 위험성 평가 리스트를 작성할 거야. 위험성 평가에 작성되어야 하는 설비와 유해인자 항목을 나열해 줘.” 라고 작성하면 언어 생성모델 AI가 기존에 시행되었던 위험성 평가 중 가장 유사한 업종, 공사명, 공정 및 규모를 기준으로 세부작업내용(단위 작업)을 추천한다. 그 후 나열된 항목을 가지고 사업주는 추출된 위험성 평가 엑셀 파일을 참고하여 위험성 평가를 진행하여 절차 단축의 효과 또한 기대할 수 있다.



### [그림 8] 위험성 평가 언어생성시 활용

위험성평가 리스트를 작성할 건데, 공정명은 통신케이블피복이야, 위험성평가에 작성되어야 하는 설비와 유해인자 항목을 나열해줘.

통신케이블 피복 공정의 위험성 평가를 위한 설비와 유해인자는 다음과 같이 나열할 수 있습니다. 각 항목은 구체적인 작업 환경에 따라 달라질 수 있으나, 실제 공정에 맞게 조정하는 것이 필요합니다.

#### 1. 설비 항목

(통신케이블 피복 공정에 사용되는 주요 설비)

- 케이블 피복 기계: 케이블에 절연체나 보호 피복을 입히는 기계
- 절단기: 케이블을 필요한 길이로 절단하는 장비
- 압출기: 플라스틱 또는 고무 같은 피복 물질을 케이블에 압출하여 씌우는 설비
- 케이블 권선기: 완료된 케이블을 감는 장비
- 냉각장치: 피복된 케이블을 빠르게 냉각시키기 위한 장비
- 건조장치: 피복 후 건조를 돕는 장비
- 자동화 제어 장비: 공정의 속도, 압력, 온도 등을 제어하는 PLC(Programmable Logic Controller) 등의 장비
- 작업용 리프트 및 호이스트: 무거운 재료를 들어올리고 이동시키는 장비

#### 2. 유해인자 항목

(공정 중 발생할 수 있는 유해 요인)

- 전기적 위험: 고전압 기계 사용으로 인한 감전 위험
- 기계적 위험: 기계 가동 중 끼임, 밀림, 절단 등의 기계적 손상 위험
- 고온 위험: 압출기나 건조장치 등에서 발생하는 고온으로 인한 화상 위험
- 유해화학물질 노출: 피복재에 사용되는 화학물질(플라스틱, 고무, PVC 등)에서 나오는 가스나 분진
- 소음: 기계 작동으로 인한 고소음
- 무거운 물체 취급: 케이블 권선 작업이나 장비 이동 중 발생할 수 있는 근골격계 부담
- 작업 자세에 의한 위험: 반복적이거나 부자연스러운 작업 자세로 인한 근골격계 질환 발생 위험
- 미끄럼 및 넘어짐 위험: 작업장 바닥이 미끄럽거나 불안정할 경우
- 화재 위험: 케이블 피복재의 가연성 물질로 인한 화재 발생 가능성
- 환기 부족: 유해 물질이나 열로 인한 작업 공간 내 환기 문제

이 리스트를 바탕으로 공정에 맞는 구체적인 작업 위험성 평가서를 작성할 수 있습니다.

설비 항목: 절단기, 압출기, 냉각장치 등 유해인자 항목: 전기적 위험, 고온 위험, 소음을 작성해서 위험성평가 엑셀파일로 추출해줘.

위험성 평가 엑셀 파일이 준비되었습니다. 아래 링크를 통해 다운로드할 수 있습니다:

[위험성평가\\_통신케이블피복.xlsx \(-\)](#)

공정명 통신케이블피복

공정명이 포함된 위험성 평가 엑셀 파일을 준비했습니다. 아래 링크에서 다운로드할 수 있습니다:

[위험성평가\\_통신케이블피복\\_공정명추가.xlsx \(-\)](#)

공정명	설비 항목	유해인자 항목
통신케이블피복	절단기	전기적 위험
통신케이블피복	압출기	고온 위험
통신케이블피복	냉각장치	소음

자료 : 안전꼼꼼e KRAS

### 3. 정보통신설비 BIM 라이브러리 자동 제작

정보통신설비 BIM 라이브러리 자동 제작 활용 방안은 현재 연구원에서 진행하고 있는 BIM R&D 사업에 연속성을 띠고 있다. 융합 환경의 도래로 산업간 경계가 허물어지면서 다양한 융합설비가 개발 되어가고 있으며, 새로운 정보통신설비가 지속적으로 개발되기 때문에 디지털 환경을 구축해가는 과정은 상당한 시간과 복잡성이 요구된다. 이에 공급이 수요를 쫓아가기 어려울 것으로 사료된다. 이러한 문제를 생성형 AI 기술을 활용한 라이브러리 개발 환경을 구축하여 현재 정보통신설비와 미래에 등장할 새로운 설비의 BIM 라이브러리를 자동 제작하고자 한다. 생성형 AI의 기술 중 대형언어모델과 이미지 생성 모델을 접목한 텍스트-이미지(Text-to-Image) 생성 모델이 대표적이지 강점이다. 또한 생성형 AI 기술의 활용으로 다양한 정보통신설비 BIM 라이브러리 및 응용 기술개발을 통해 중소기업의 디지털 격차를 해소할 필요성이 있어 활용 방안을 제시하였다. 이미지 및 텍스트 생성 모델을 활용하여 모델링하고 속성정보를 포함하는 정보통신설비 BIM 라이브러리를 생성한다. 이로써 형상정보 구축 기간 및 비용 등을 단축하고, 추후 유지보수를 위한 속성정보도 나열해 줌으로써 국가 및 기업의 예산 절감과 효율적인 집행에 기여할 수 있을 것으로 예상된다. [그림 9]는 생성형 AI 플랫폼인 Chat GPT와 Bing Image Creator를 활용하여 예시를 나타냈다.



[그림 9] 텍스트-이미지 생성 모델을 활용한 CCTV 속성정보 및 형상모델링

CCTV설비를 BIM 라이브러리로 제작하려고 해. 이때 CCTV 패밀리 안에 정보통신 시선으로 봤을 때 절대적으로 들어가야 할 속성정보를 나열해줘.

CCTV 설비를 BIM 라이브러리로 제작할 때, 정보통신 시선에서 필수적으로 고려해야 할 속성 정보는 다음과 같습니다. 이는 CCTV의 기능, 배치, 성능 등을 효율적으로 관리하기 위한 중요한 정보들입니다.

### 1. 일반 속성

- 모델명(Model Name): CCTV의 정확한 모델명
- 제조사(Manufacturer): CCTV 제조사의 이름
- 시리얼 넘버(Serial Number): CCTV 장치 고유의 식별번호
- 설치 위치(Location): CCTV 설치 장소의 명칭이나 좌표 (예: 층, 방 번호, 구역 등)
- 설치 높이(Installation Height): 설치된 CCTV의 지면으로부터의 높이
- 설치 각도(Installation Angle): 카메라의 수평 및 수직 설치 각도
- 설치 날짜(Installation Date): CCTV가 설치된 날짜

### 2. 성능 속성

- 화소(Pixel): 카메라의 해상도 (예: 2MP, 4MP 등)
- 렌즈 초점 거리(Lens Focal Length): 렌즈의 초점 거리 (예: 2.8mm, 4mm, 12mm 등)
- 화각(Field of View): 카메라가 커버하는 시야 각도 (예: 90°, 120° 등)
- 프레임 속도(Frame Rate): 초당 촬영 가능한 프레임 수 (FPS)
- 비디오 압축 방식(Video Compression Type): H.264, H.265 등의 압축 방식
- 비디오 출력 형식(Video Output Format): NTSC, PAL 등 비디오 출력 표준
- 저장 용량(Storage Capacity): 로컬 혹은 클라우드에 저장할 수 있는 용량

자료 : Chat GPT, Microsoft Bing 활용자료

## IV. 결론 및 시사점

생성형 AI는 이용자의 특정 요구에 따라 능동적으로 결과를 만들어 내는 인공지능을 말하며, 이러한 인공지능 기술은 최근 들어 빠른 속도로 발전하고 있다. 특히 편리성과 업무 효율성을 향상시키는 생성형 AI 서비스 및 애플리케이션의 등장은 AI에 대한 관심도를 증가시키고 있으며, 다양한 분야 및 산업에 걸쳐 확산하고 있다. 따라서 개인 일상생활뿐만 아니라 기업들의 업무와 비즈니스에 AI 기술의 도입 및 활용이 필수적인 요소로 자리하고 있다.

이로 인해 정보통신공사 업계에서도 생성형 AI 기술을 활용한 정보통신 전용의 서비스 구축이 중요해질 것으로 전망된다. 최근 국책연구과제로 정보통신설비의 BIM 라이브러리 개발이 진행되는 등 정보통신공사 업계 또한 디지털화의 첫발을 내딛고 있다. 위 세 가지 활용 방안에서 언급한 대형언어 생성 모델과 이미지 생성 모델을 활용한 AI 기반 개발 환경을 구축하여 정보통신 전용의 서비스를 개발하여 중소기업의 디지털 격차를 해소할 수 있을 것으로 보인다. 또한 대·중소기업의 협업을 통해 국가 및 기업의 예산 절감 및 인력 낭비를 줄이고 효율적인 집행에 기여할 수 있을 것이며, 생성형 AI 기술 활용으로 인재 양성을 위한 교육을 통해 정보통신공사업 시장의 고용 창출에 도움이 될 것으로 전망된다. 이로써 정보통신공사 영역에서 생성형 AI 기술의 보급 및 확대, 적용 등을 통한 정보통신산업 경쟁력과 국가경쟁력 확보를 위해서는 업계 및 정부의 적극적인 관심 및 지원이 필요하다.



## V. 참고문헌 및 자료

- [1] 한국과학기술기획평가원, “2023 인공지능” , 2023.12.
- [2] 소프트웨어정책연구소, “2023년 국내외 인공지능 산업 동향 연구” , 2023.12.
- [3] AI타임스, “ ‘텍스트 생성 및 챗봇 AI’ 지형도... 10개 카테고리서 700여 기업 경쟁” , 2023.3.20.
- [4] 고용노동부, “2023 새로운 위험성평가 안내서” , 2023.05.



## 연구원 소식

### ■ 2024년도 제1차 정보통신공사 표준설계설명서·공법 전문위원회 개최(2024.7.3.)

- 연구원은 2024.7.3. 한국프레스센터 석류실에서 정보통신공사 표준설계설명서·공법 업무 추진 방향 설명 및 검토·자문 등을 위한 제1차 정보통신공사 표준설계설명서·공법 전문위원회를 개최하였다.



■ 2024년도 제1차 정보통신공사 설계기준 전문위원회 개최(2024.7.15.)

- o 연구원은 2024.7.15. 컨퍼런스하우스 달개비 회의실에서 정보통신공사 설계기준 제정 현황보고 및 검토·자문 등을 위한 제1차 정보통신공사 설계기준 전문위원회를 개최하였다.



■ 2024년도 정보통신공사업 실태조사 심층면접 및 자문회의 개최, 서울시회(2024.7.24.)

○ 연구원은 2024. 7. 24. 한국정보통신공사협회 서울시회(서울 용산구)에서 정보통신공사업의 산업·시장 및 경영환경 개선사항 도출을 위해 정보통신공사업계 전문가(24명)를 대상으로 심층면접 및 자문회의를 개최하였다.



■ 「정보통신설비 3차원 데이터 모델링 구현을 위한 BIM 라이브러리 표준개발」 사업 해외 홍보 및 협력을 위한 MOU 체결(2024.9.5.)

○ 연구원은 2024.9.5. 몽골 울란바토르시에서 “정보통신설비 3차원 데이터 모델링 구현을 위한 BIM 라이브러리 표준 개발” 을 위한 해외 홍보 및 협력을 위해 몽골 건설기술자협회(MACE, Mongolian Association of Civil Engineers)와 상호 공동 협력체계 확립 등 공동 발전을 위한 업무협약(MOU)을 체결하였다.





■ 2024년도 제3차 정보통신공사 표준품셈 개선 TF 회의 개최(2024.9.25.)

- o 연구원은 2024.9.25. 컨퍼런스하우스 달개비에서 2024년도 표준품셈 제·개정 추진현황 및 표준품셈 현장실사 지침(안) 검토 등을 위해 제3차 정보통신공사 표준품셈 개선TF 회의를 개최하였다.



『KICI Report』은 정보통신산업의 최신 동향을 조사·분석하여 주요 이슈를 발굴하고 이를 통해 정보통신공사업 등 제반 정보통신산업과 관련 정책에 기여하고자 한국정보통신산업연구원(<http://www.kici.re.kr>)에서 발간하는 이슈 및 동향 분석 연구지로, 본 내용을 인용할 때에는 반드시 출처를 기재하시기 바랍니다.



## KICI Report 24-03 (2024. 09.)

**발행일** 2024년 9월 일  
**발행인** 한국정보통신산업연구원  
**편집인** 윤 천 원  
**발행처** 경기도 수원시 장안구 하륜로 12번길 80  
TEL (031)231-3400 FAX : (031)269-5210  
<http://www.kici.re.kr>





[www.kici.re.kr](http://www.kici.re.kr)

 **한국정보통신산업연구원**  
Korea Information & Communication Industry Institute

경기도 수원시 장안구 하롤로 12번길 80(천천동)  
TEL. 031-231-3400 FAX. 031-269-5210

