

방송통신 유선설비 기술기준에 관한 연구

2012. 12. 31.

제 출 문

본 보고서를 「방송통신 유선설비 기술기준에 관한 연구」 과제의
최종 보고서로 제출합니다.

2012. 12. 31.

연구책임자 : 박 춘 원(기술기준과 네트워크기준담당)
조 일 성(기술기준과 네트워크기준담당)
연구원 : 박 수 영(기술기준과 네트워크기준담당)
김 봉 석(기술기준과 네트워크기준담당)
김 정 훈(기술기준과 네트워크기준담당)

요 약 문

방송통신 변화의 속도는 어제의 모습을 찾아볼 수 없을 만큼 빠르게 변화하고 있으며, 방송통신서비스 이용환경은 보다 지능화되고 빠르게 이용할 수 있도록 구축됨에 따라 이용자가 어느 장소에서든지 보다 편리하고 자유롭게 다양한 서비스를 이용할 수 있게 되었다.

최근 방송통신 융합과 관련된 방송통신서비스 및 콘텐츠와 기존 유선망과 무선망을 결합한 이동·고정 통합서비스가 확산되면서 점차 풍요로운 스마트 라이프가 확산되고 있다. 또한, 기후변화로 인한 호우, 낙뢰 등 자연재해 발생의 증가로 방송통신서비스 제공을 위해 설치된 설비들의 피해 예방에 대한 중요성이 부각되고 있다.

국립전파연구원에서는 급속도로 변화하는 방송통신 환경에 맞추어 국민들이 언제 어디서나 편리하고 안전하게 방송통신 서비스를 이용할 수 있는 다양한 연구를 추진해 왔다. 이의 일환으로 방송통신 유선설비에 관한 연구를 수행하여 국가차원의 제도로 도입이 필요한 사항에 대해서는 국립전파연구원에서 고시하는 기술기준에 반영하여 제·개정을 추진하였으며, 2012년에 추진한 주요 사항은 다음과 같다.

기존 유선전화와 10Mbps 이하의 인터넷서비스를 기준으로 하고 있던 구 내통신선로설비의 성능기준을 초고속인터넷의 확대보급과 관련자재의 보편화 등 설치비용에 대한 부담감소로 100Mbps 급으로 의무화할 필요성이 증대되어 이를 반영한 기술기준 개정을 추진하였으며, 방송통신설비의 보호를 위해 설치된 접지설비의 측정방법에 대하여 기존 전기통신설비의 기술기준에 관한 표준시험방법에서 제시하고 있는 3점 전위강하법 이외에 추가로 2극측정법을 제시하여 접지 저항값을 용이하게 측정할 수 있도록 기술기준 개정을 추진하였다.

또한, 최근들어 국내외적으로 기후변화에 따른 이상기후로 태풍·폭우 등 다양한 자연재해로 인한 피해가 발생함에 따라 국외 방송통신설비 보호 관련 기술기준 및 표준을 조사하여 국내의 기술기준에 추가 반영 필요성과 방송통신설비 관련 보호기준 보완 방향 및 기후변화를 고려하여 장기적으로 고려되어야 할 방송통신설비 보호 필요성 등에 대한 연구를 추진하였으며, 최근 전세계적으로 스마트폰 사용 증가로 인한 데이터 이용량 증가 및

보다 저렴한 통신서비스 이용 등의 요구에 부응하기 위해 이동·고정 통합 서비스의 원활한 도입과 끊임없는 통신서비스 제공 등을 위한 건축물 내 이동통신서비스 음영지역 해소 등 구내선로 기술기준 개선방안에 대한 연구를 추진하였다.

아울러, IPTV 단말장치의 제한수신 관련 방송통신표준의 변경에 따라 가입자 제한수신 모듈의 분리 또는 교환 및 상호호환과 관련된 참조 표준 인용 조항의 개정을 추진하였으며, IPTV 서비스 기술의 진화와 재난방송 및 장애인 방송의 의무화에 따른 검토의 필요성이 대두됨에 따라 향후 IPTV 기술기준 제·개정을 위한 추진 방향에 대한 검토를 하였다. 또한, 정보통신 공사 사용전검사 기술기준 적용지침을 마련하여 방송통신설비 기술기준·절차에 대한 올바른 이해와 시공품질 및 이용자 안전 확보 등을 하도록 하였다.

SUMMARY

Broadcast communication has been changing in a very rapid pace to such a degree that even yesterday's technology is almost beyond recognition. As the broadcast communication service environment becomes faster and more intelligent, users everywhere are provided with a wide range of services available more conveniently and freely.

Due to the recent expansion of the convergence of mobile and fixed integrated services which include existing combined wired and wireless networks, broadcasting and communication services and its related contents, customers now enjoy an increasingly affluent and "smart" lifestyle. In addition, the importance of damage prevention for equipment installed has been recognized due to an increase in occurrences of natural disasters, such as lightning and torrential rain because of climate change.

We, the National Radio Research Agency (RRA), have been promoting various studies corresponding to the rapidly changing broadcasting and communications environment, in order to have people take advantage of convenient and secure broadcast communication services anytime and anywhere. As part of the research conducted on wired broadcasting communication facilities, we, the RRA, have been sponsoring amendments / enactments to be reflected in the technical standards on necessary matters that need to be introduced into the national system; with the main issues for 2012 as follows:

The existing landline telephone and internet service below 10Mbps standards have been revised as there is an increasing need to mandate the expansion of high-speed internet and the generalization of related materials and installation costs for the facility's performance standards into the 100Mbps grade, moreover, in addition to the three-point

potential drop method as the standard test method for the measurement of grounding protection of installed broadcasting and communications equipment, the two-pole measurement method shall also be endorsed in the revision of technical standards to easily measure the resistance value.

In recent years, as a result of climate change, abnormal weather disasters such as typhoons and torrential rains have caused damage to broadcasting equipment as mentioned above. Technical standards of other countries have been investigated in the aim of adapting them with local standards in order to understand and protect against climate change in the long term. Also, as data usage increases, a study on ways to improve technical standards for worldwide smartphone use, shall be promoted in order to meet the needs of the service such as more affordable costs, smooth connections and improvements on signal propagation to resolve dark or out-of-coverage areas. Furthermore, the standard for IPTV terminal devices shall be revised in regards to the, separation, exchange and interoperability of IPTV services subscribers' limited signal receiving module. Also we considered the direction for the IPTV technical standard to be revised in the future to take into account the evolution of IPTV service technology to fulfill the obligation for disaster and the disabled.

Lastly, guidelines for inspection before operations shall be established to maintain construction quality, user safety, and to make sure technical standards and procedures in broadcasting and communications will be followed correctly.

목 차

제1장 서론	13
제2장 구내통신설비 기술기준 개정	16
제1절 서론	16
제2절 기술기준 개정안건 및 검토결과	17
제3절 기술기준 개정	48
제4절 결론 및 향후계획	58
제3장 접지저항 측정방법 기술기준 개정	59
제1절 추진배경	59
제2절 방송통신설비의 접지설비 설치 현황	60
제3절 국내외 접지저항 측정방법 현황	68
제4절 기술기준 개정	79
제5절 향후 추진과제	91
제4장 방송통신설비 자연재해 종합대책	92
제1절 개 요	92
제2절 방송통신설비 자연재해 피해사례 조사·분석	94
제3절 방송통신설비 보호 관련 국외 기술기준 및 표준	102
제4절 국내 기술기준 보완 사항 검토	109
제5절 기술기준 개정 제안	112
제6절 결론 및 향후계획	115

제5장 이동·고정통합서비스 구내선로설비 연구	117
제1절 개 요	117
제2절 이동·고정 통합서비스	117
제3절 국내외 서비스현황 조사·분석	119
제4절 구내통신선로설비 관련 국외 기술기준 현황	127
제5절 국내 기술기준 보완 사항 검토	128
제6절 기술기준 개정 제안	135
제7절 결론 및 향후계획	140
 제6장 IPTV 기술기준 연구	141
제1절 개 요	141
제2절 IPTV 기술기준 개정	142
제3절 IPTV 개선방안 연구	149
제4절 결론 및 향후계획	153
 제7장 사용전검사 업무처리 지침 마련	154
제1절 개 요	154
제2절 기술기준 설명회 개최	155
제3절 적용지침 마련	156
제4절 적용지침 내용	158
제5절 결론 및 향후계획	163
 제8장 결론	164
 참고문헌	165

표 목 차

[표 2-1] 링크성능 측정항목	37
[표 2-2] 표준별 링크성능기준	38
[표 3-1] 국내 접지저항 측정법 관련 표준 현황	73
[표 3-2] 접지 관련 국내 단체표준 현황	75
[표 3-3] IEEE의 접지저항 측정 표준	76
[표 3-4] IEEE의 접지 관련 표준 현황	77
[표 3-5] ITU의 접지저항 측정 표준	78
[표 3-6] ITU의 접지 관련 표준 현황	78
[표 4-1] 자연재해에 의한 방송통신설비 피해 유형	94
[표 4-2] 최근 2년간 주요 통신사 자연재해 피해사례	95
[표 4-3] 가입자 방송통신설비 자연재해 피해 사례	96
[표 4-4] 기술기준 및 사업자별 적용기준	98
[표 4-5] 자연재해 관련 방송통신설비 보호 기준 비교	104
[표 5-1] FMC와 FMS 서비스 비교	119
[표 5-2] 유럽 사업자의 FMC 추진현황	123
[표 5-3] 대통령령 및 구내선로설비 관련 개선사항 도출	140
[표 6-1] 개정표준과 기존 표준의 비교표	144
[표 6-2] 기술 발전 단계별 서비스 및 주요기술	149
[표 6-3] DCATV, IPTV, 스마트TV 비교	150
[표 7-1] 적용지침 구성	160

그 립 목 차

[그림 2-1] 작은 단자함에 설치된 초고속 장비들	23
[그림 2-2] 8포트 및 24포트 허브 설치에 따른 크기기준	25
[그림 2-3] 400mm×500mm 국선단자함 정면도 및 측면도	25
[그림 2-4] TIV 통신선	31
[그림 2-5] 초고속 인터넷 가입자 (2012.9)	34
[그림 2-6] 링크성능 구간	36
[그림 2-7] 해저에서의 이격거리에 따른 유도전압 및 전류변화	44
[그림 3-1] 일반적인 방송통신설비 연계 구성도	60
[그림 3-2] 통신 선로 시설 접지 개요	62
[그림 3-3] 기설 전주의 접지선 포설	63
[그림 3-4] 신설 전주의 접지선 포설	63
[그림 3-5] 가공 통신 선로 접지 시공 구조 예	63
[그림 3-6] 가공 선로 지선의 접지 시공 구조 예	64
[그림 3-7] 지중 통신선로의 접지 시설 방법	65
[그림 3-8] 인공벽체로의 접지선 인입	65
[그림 3-9] 인상관을 이용한 접지선 인입	65
[그림 3-10] 철탑 접지 계통도	66
[그림 3-11] 철탑 접지 계통도(링 접지)	67
[그림 3-12] 기지국 실내 접지 계통도	67
[그림 3-13] 접지 전극의 종류	68
[그림 3-14] 3점 전위강하법의 설치 모델	70
[그림 3-15] 2극 측정법의 설치 모델	71
[그림 3-16] 클램프온 측정기를 이용한 측정 모델	72
[그림 3-17] 클램프온 측정기를 이용한 측정 모델의 등가회로	72
[그림 3-18] 접지 전극 시설 및 3점 전위강하법을 위한 측정 구성도 ..	80
[그림 3-19] 테스트베드 현장 측정 환경 사진	81
[그림 4-1] 자연재해의 종류	92

[그림 4-2] 자연재해에 의한 통신설비의 피해	92
[그림 4-3] 초고속인터넷 서비스 개념도	100
[그림 4-4] 단독주택 초고속 서비스 제공 개념도	100
[그림 4-5] 공동주택 초고속 서비스 제공 개념도	101
[그림 4-6] 미국의 통신서비스 장애 관리 체계	103
[그림 5-1] FMC 개념도	118
[그림 5-2] FMS 개념도	118
[그림 5-3] 건축물 내 이동통신구내선로설비 설치 방법	130
[그림 5-4] 업무용 건축물의 배관 설치도	131
[그림 5-5] 건축물 내 이동통신설비(인빌딩 중계기) 설치 방법	132
[그림 5-6] 승강기 탑승구의 분산 안테나를 이용한 서비스 제공 구조 ..	133
[그림 5-7] 승강기 및 승강로 내 설비 설치 구조(유선 방식)	133
[그림 5-8] 승강기 및 승강로 내 무선설비 설치 구조(무선 방식) ..	134
[그림 5-9] 이동통신서비스에 이용되는 통신케이블 종류	135
[그림 6-1] 독점적 CAS	143
[그림 6-2] 하드웨어 분리형 CAS	143
[그림 6-3] 다운로드형 CAS	143
[그림 6-4] 범용 정보기기에 S/W 설치로 제공되는 IPTV 서비스 ...	146
[그림 7-1] 정보통신공사 사용전검사 설명회	155
[그림 7-2] 정보통신공사 사용전검사 기술기준 체계	158

제1장 서론

방송통신 변화의 속도는 어제의 모습을 찾아볼 수 없을 만큼 빠르게 변화하고 있으며, 방송통신서비스 이용환경은 보다 지능화되고 빠르게 이용할 수 있도록 구축됨에 따라 이용자가 어느 장소에서든지 보다 편리하고 자유롭게 다양한 서비스를 이용할 수 있게 되었다.

최근 방송통신 융합과 관련된 방송통신서비스 및 콘텐츠와 기존 유선망과 무선망을 결합한 이동·고정 통합서비스가 확산되면서 점차 풍요로운 스마트 라이프가 확산되고 있다. 또한, 기후변화로 인한 호우, 낙뢰 등 자연재해 발생의 증가로 방송통신서비스 제공을 위해 설치된 설비들의 피해 예방에 대한 중요성이 부각되고 있다.

방송통신 인프라 및 서비스 이용 환경의 변화는 사업자 및 이용자 방송통신설비의 설치 방법, 설치 용량 등에 대한 검토가 필요하고 이는 현재 적용되고 있는 기술기준에도 적시성과 유연성이 요구되어 관련 분야의 신기술 동향을 분석하는 연구가 필요하다. 또한, 기술기준을 적용받는 이해당사자들의 의견을 적시에 반영하기 위해 정기 및 수시 기술기준 수요조사 등이 요구되어 진다.

2012년도 방송통신 유선설비의 기술기준에 관한 연구에서는 이러한 요구사항을 반영하여 기술기준의 제·개정을 추진하였으며, 신기술 도입에 따른 기술기준 적시 도입을 위한 선행연구도 수행하게 되었다.

먼저, 초고속인터넷 서비스 가입자 수가 시내전화 서비스와 동일한 수준으로 증가하고 확대 보급됨에 따라 기존의 유선전화 또는 10Mbps 이하의 인터넷서비스를 기준으로 하고 있던 구내통신선로설비의 성능기준을 100Mbps 급으로 의무화할 필요성이 증대되어 이를 반영한 기술기준 개정을 추진하였다.

두 번째로는 방송통신설비의 보호를 위해 설치된 접지설비의 측정방법을 추가하여 접지 저항값을 용이하게 측정할 수 있도록 접지저항 측정방법에 대해서 검토하였다. 현재 전기통신설비의 기술기준에 관한 표준시험방법에 제시하고 있는 3점 전위강하법은 접지저항 측정시 2개의 보조극을 설치해야 하는데, 도심에 설치되는 통신국사 또는 통신설비들은 보조극 설치에 많은 어려움이 발생함에 따라 대안적인 접지저항 측정방법으로 2극측정법을

제시하였으며, 이를 반영한 기술기준 개정을 추진하였다.

세 번째로 최근들어 국내외적으로 기후변화에 따른 이상기후로 자연재해 위험성 증가와 강력한 태풍 및 폭우의 빈번한 발생으로 다양한 자연재해로 인한 피해가 발생함에 따라 안전하고 신뢰성 있는 방송통신 서비스를 제공하기 위한 방송통신설비 보호대책의 필요성이 증가되고 있어 국외 방송통신설비 보호 관련 기술기준 및 표준을 조사하여 국내의 기술기준에 추가 반영 필요성을 검토하고, 「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」에서 규정하고 있는 방송통신설비 관련 보호기준 보완 방향 및 기후변화를 고려하여 장기적으로 고려되어야 할 방송통신설비 보호 필요성 등에 대한 연구를 추진하였다.

네 번째로 최근 전세계적으로 스마트폰 사용 증가로 인한 데이터 이용량 증가와 보다 저렴한 통신서비스 이용 등의 요구에 부응하기 위해 이동통신사업자 및 유선통신사업자 등이 기존의 유선망과 무선망을 결합하는 이동·고정 통합서비스를 제공함에 따라 이동·고정 통합서비스의 원활한 도입과 끊임없는 통신서비스 제공 등을 위해 건축물 내 이동통신서비스 음영지역 해소 등을 위한 구내선로 기술기준 개선방안에 대한 연구를 추진하였다.

다섯 번째로 IPTV 단말장치의 제한수신 관련 방송통신표준의 변경에 따라 가입자 제한수신 모듈의 분리 또는 교환 및 상호호환과 관련된 참조 표준 인용 조항의 개정 필요성과 당 기술기준의 고시 전 개정된 표준에 의해 시험을 받은 경우에 한하여 방송통신기자재 등의 적합인증시 시험 성적서를 인정할 수 있도록 하는 방안에 대한 기술기준 개정을 추진하였다. 또한 IPTV 서비스 기술의 진화에 따른 IPTV 2.0의 출현과 인터넷 TV, PCTV, 스마트 TV, OTT 서비스 등 유사 IPTV 서비스 기술의 등장으로 IPTV 서비스 기술과의 차별성 및 유사성에 대한 많은 논란이 야기되고, 재난방송 및 장애인 방송의 의무화에 따른 검토의 필요성이 대두됨에 따라 향후 IPTV 기술기준 제·개정을 위한 추진 방향에 대한 검토를 하였다.

마지막으로 방송통신 기술의 급속한 발달과 다양한 형태의 건축물 등장으로 사용전검사 업무를 수행하는 각 시·군·구에서 관련법령 및 기술기준 해석·적용 등의 어려움과 일부 불필요한 방송통신설비 설치로 인한 시공비용 낭비 및 이용자 안전문제 등이 발생함에 따라 방송통신설비 기술기준·절차에 대한 올바른 이해와 시공품질 및 이용자 안전 확보 등을 위한

적용지침 마련을 추진하였다.

제2장부터는 제1장에서 개략적으로 소개한 기술기준 제·개정 사항 및 신규 기술기준 도입을 위한 선행연구 수행 내용에 대해 자세히 설명하고자 한다.

제2장 구내통신설비 기술기준 개정

제1절 서 론

방통융합 관련 방송통신서비스 및 콘텐츠가 확산되면서 국내 초고속인터넷 서비스 가입자 수는 시내전화 서비스와 동일한 수준으로 증가하여 이제 국민들의 필수 통신서비스로 자리매김하고 있다.

※ 2012년 8월 기준 시내전화 가입자 수(18,402천명)와 초고속인터넷서비스 가입자 수(18,109천명)가 거의 유사함

초고속인터넷 서비스를 집 또는 사무실에서 제공받기 위해서는 서비스를 제공하는 통신사업자의 전송품질의 향상 뿐만아니라 이용자의 건축물 내부에 설치되어 있는 구내통신선로설비가 초고속 데이터 전송을 수용할 수 있는 링크성능을 갖추어야 한다.

「접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준」은 방송통신서비스를 제공받기 위해 이용자의 대지 및 건축물에 설치하여야하는 통신설비에 대한 성능 및 설치방법을 규정하고 있으며, 이 기술기준은 보편적인 서비스를 불편 없이 이용할 수 있도록 기술발전에 맞추어 개선되고 있다.

초고속인터넷의 확대 보급은 기존의 유선전화 또는 10Mbps 이하의 인터넷서비스를 기준으로 하고 있던 구내통신선로설비의 성능기준을 상향시키는 계기가 되었으며, 최근 들어 관련 자재의 보편화 등으로 설치비용에 대한 부담감소로 기술기준으로 100Mbps 급 선로를 의무화할 필요성이 증대되었다.

이러한 기술기준 개정 필요성을 반영하여 최소한의 구내통신선로설비 기술기준을 개정하였으며, 추가적으로 관련 담당자가 기술기준을 이용하는데 있어 혼란을 줄 우려가 있는 부분에 대해서는 보다 명확히 이해할 수 있도록 하는 기술기준의 정비도 금번 기술기준 개정에서 이루어졌다.

제2절 기술기준 개정안건 및 검토결과

기술기준 개정을 위해 검토한 안건은 관련 지자체, 공사협회 및 사업자 등으로부터 개정 의견을 받은 내용과 민원접수된 내용을 통해 기술기준 개정 검토가 필요한 사항을 도출한 것이다.

1. 국선인입배관 범위 명확화

가. 제안 배경

기술기준 제27조에는 국선의 인입배관에 대한 기준을 명시하고 있으며, 제2호에는 국선인입을 위해 설치하는 배관의 수(이하 “공수”)를 규정하고 있다. 현 기준에서 “국선 인입배관의 공수는”으로 명기하고 있으나, 기술기준 정의나 본문에 국선 인입배관을 설치하여야 하는 구간을 정의하고 있지 않아 현장에서 사용전검사 담당 공무원 또는 건축시공사 등이 사업자의 인입시설 (맨홀, 핸드홀, 전주 등)에서부터인지, 분계점부터인지 또는 구내 맨홀부터인지 혼란스러워하는 경우가 발생하여 기술기준에서 이를 명확히 규정해 줄 것을 제안하였다.

나. 제안 및 검토 내용

기 존	개정안
제27조(국선의 인입배관) 2. <u>국선 인입배관의 공수는</u> 주거용 및 기타 건축물의 경우에는 1공이상의 예비공을 포함하여 2공 이상, 업무용건축물의 경우에는 2공 이상의 예비공을 포함하여 3공 이상으로 설치하여야 한다. 다만, 통신구 또는 트레이 등의 설비를 설치할 경우에는 향후 증설을 고려하여 여유공간을 확보한다.	제27조(국선의 인입배관) 2. <u>대지경계점에서 국선단자함까지의 국선 인입배관의 수는</u> 주거용 및 기타 건축물의 경우에는 1공이상의 예비공을 포함하여 2공 이상, 업무용건축물의 경우에는 2공 이상의 예비공을 포함하여 3공 이상으로 설치하여야 한다. 다만, 통신구 또는 트레이 등의 설비를 설치할 경우에는 향후 증설을 고려하여 여유공간을 확보한다.

제안된 내용은 이용자가 설치하여야 하는 국선인입배관의 구간을 명확하게 하기 위해 제27조제2호의 기존 문구 “국선 인입배관의 공수는”를 구간을 명기한 “대지경계점에서 국선단자함까지의 국선 인입배관의 수는”으로 변경하도록 제안하였다.

연구반회의 검토결과 「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」(이하 “규정”)제4조에서는 이용자가 설치하여야 하는 방송통신설비와 사업자가 설치하여야 하는 방송통신설비에 대한 공간적 분할기준을 규정하고 있으며, 이용자는 도로와 택지 또는 공동주택단지의 각 단지와의 경계점(이하 “대지경계점”)을 기준으로 이용자 대지에 대한 방송통신용 배관을 설치하도록 명확히 규정하고 있으므로 별도로 기술기준에서 다시 언급하는 것은 오히려 이용자 입장에서의 혼란의 여지가 있음이 논의되었다.

따라서, 현재의 기준과 같이 별도로 그 구간을 명시하지 않아도 규정에서 정한 바에 따라 이용자는 대지경계점 부터 국선 인입배관을 설치하는 것이 명확하다는 결론을 내렸으며, 제안된 개정안은 금번 기술기준 개정에서 반영하지 않기로 하였다.

추가적으로, 이용자가 대지경계점까지 배관을 설치하여도 회선수가 적은 경우에는 사업자가 이용자의 배관까지 배관을 설치·연결하지 않는 경우가 발생할 수 있으며, 이에 대한 사업자의 의무를 명확히 규정하기 위해 기술기준에 이용자가 대지경계점까지 설비를 설치하고 사업자에게 통신설비 연결을 요청하는 경우에는 의무적으로 설치하도록 강제하는 규정 신설 필요성에 대한 의견이 있었다. 관련하여 규정 제5조 제3항은 사업자는 이용자로부터 단말장치의 접속을 요청받은 경우 기술기준에 부적합하거나 그 밖에 특별한 경우를 제외하고는 이를 거부하여서는 안 된다고 접속 의무를 포괄적으로 규정하고 있어 별도의 기준 제정은 필요 없는 것으로 판단하였다.

2. 폐쇄회로텔레비전장치 사용에 따른 성능조건 신설

가. 제안 배경

전국적으로 폐쇄회로텔레비전장치(이하 “CCTV”)의 보급이 확산되면서 성능이 떨어지는 제품이 사용되어 설치의 목적을 달성하지 못하는 경우가 발생함에 따라 기술기준으로 해당 성능을 규정하여 관련 기술을 잘 알지 못하는 국민들이 불량제품으로 피해를 보는 경우를 방지할 필요성이 있음을 제안하였다.

※ 2011.12 기준 전국 CCTV 설치 대수 : 131,623대

특히, 2011년 1월 「주택건설기준 등에 관한 규정」 제39조(폐쇄회로텔레비전의 설치)가 신설되어 공동주택의 주택단지에는 보안 및 방범 목적의 폐쇄회로텔레비전을 의무적으로 설치하도록 규정하면서 해당 설비에 대한 구내선로 기술기준 신설 필요성이 증대되었다.

[주택건설기준 등에 관한 규정]

제39조(폐쇄회로 텔레비전의 설치) 「주택법 시행령」 제48조 각 호의 공동주택을 건설하는 주택단지에는 국토해양부령으로 정하는 기준에 따라 보안 및 방범 목적을 위한 폐쇄회로 텔레비전을 설치하여야 한다.

나. 제안 및 검토 내용

기 준	개정안										
제33조의1(폐쇄회로텔레비전장치의 설치) <신설>	제33조의1(폐쇄회로텔레비전장치의 설치) <u>② 폐쇄회로텔레비전장치에 사용하는 비디오증폭기 등의 성능 조건은 별표10과 같다.</u>										
<신설>	<u>[별표10] (33조의1 관련)</u> <u>폐쇄회로텔레비전장치에 사용하는 비디오증폭기의 성능조건</u> <table> <tr> <th>구 분</th><th>성 능</th></tr> <tr> <td>출력 Level</td><td>1Vp-p / 75Ω</td></tr> <tr> <td>미분 이득(Differential Gain)</td><td>1%이하</td></tr> <tr> <td>미분 위상(Differential Phase)</td><td>2° 이하</td></tr> <tr> <td>S/N 비</td><td>75dB이상</td></tr> </table>	구 분	성 능	출력 Level	1Vp-p / 75Ω	미분 이득(Differential Gain)	1%이하	미분 위상(Differential Phase)	2° 이하	S/N 비	75dB이상
구 분	성 능										
출력 Level	1Vp-p / 75Ω										
미분 이득(Differential Gain)	1%이하										
미분 위상(Differential Phase)	2° 이하										
S/N 비	75dB이상										

폐쇄회로텔레비전장치는 카메라, 전송설비, 영상처리기, 저장장치, 네트워크장치 등으로 구성되어 있으며, 현행 방송통신 기술기준 관련 법률상으로는 카메라, 영상처리기, 저장장치 등의 성능을 별도로 규제할 수 있는 법적인 근거가 없으며, 네트워크장비의 경우에는 일반 적으로 사용되는 장비가 그대로 이용되므로 새로운 기술기준을 만들 필요가 없다. 따라서, 현 기준에서 CCTV에 적용할 수 있는 기준은 사용하는 통신선과 통신선 중간에 설치되어 신호의 증폭기능을 수행하는 비디오증폭기가 적용될 수 있다.

기술기준의 제33조의1 중 제2항을 신설하여 비디오 증폭기의 성능조건을 규정하고, 세부 성능조건은 [별표10]을 신설하여 제시하도록 제안하였다. 제안된 성능조건(안)은 제조·판매되는 다양한 제품의 비디오 증폭기들의 공통적인 규격을 성능조건으로 제시하였다.

관련 기술기준 연구반 논의 결과 제시된 성능기준은 판매되는 제품의 사양의 사양을 단순히 공통사양으로 뽑은 것으로 성능기준의 원칙으로도 도입되기 어려우며, 국내외 표준을 근간으로 한 성능규격 제시가 필요한 것으로 판단하였다. 개정(안)을 제안한 한국정보통신공사협회는 현재 관련된 과제를 내부적으로 수행 중이며, 해당 과제가 완료되면 그 결과를 토대로 세부적인 기준 개정(안)을 다시 제안하기로 하였으며, 금년도 개정에서 본 안건은 더 이상 논의하지 않기로 하였다.

3. 동단자함 설치조건 신설

가. 제안 배경

2011년 강남지역 침수 피해시 건축물 구내 통신설비를 수용하는 집중 구내통신실이 1층 또는 지하에 설치된 경우 통신설비의 침수로 건물 전체의 통신이 두절되는 사고가 발생함에 따라 현재 지상층 (침수 피해의 우려가 없는 경우 지하층 가능)에 설치하도록 정하고 있는 통신실 설치 기준을 지상층 또는 2층 이상으로 설치하도록 규정 개정을 추진함에 따라 관련 공동주택의 동단자함(건물 한 동의 통신설비를 모두 집중하여

설치하는 단자함)도 이에 맞추어 지상에 설치할 필요성에 따라 관련 기술기준 개정을 제안하였다.

나. 제안 및 검토 내용

기 준	개정안
제30조(중간단자함 및 세대단자함 등) ②주거용건축물 중 공동주택의 경우에는 세대별로 배선의 인입 및 분기가 용이하도록 세대단자함을 설치하여야 한다. 단, 세대내에서 분기가 없는 기숙사 및 주택법시행령 제3조제1항제2호에 해당하는 원룸형 주택은 제외한다. <신설> ③제1항 및 제2항의 규정에 의한 중간단자함 및 세대단자함의 요건은 별표 5와 같다.	제30조(중간단자함 및 세대단자함 등) ②주거용건축물 중 공동주택의 경우에는 세대별로 배선의 인입 및 분기가 용이하도록 세대단자함을 설치하여야 한다. 단, 세대내에서 분기가 없는 기숙사 및 주택법시행령 제3조제1항제2호에 해당하는 원룸형 주택은 제외한다. <u>③자연재해대책법 제12조제1항에 따라 시장, 군수, 구청장이 지정·고시하는 침수위험지구</u> 에 건설하는 공동주택의 <u>동단자함은 지상층에 설치하여야 한다.</u> ④제1항 및 제2항의 규정에 의한 중간단자함 및 세대단자함의 요건은 별표 5와 같다.

자연재해대책법에 의해 지자체가 지정·고시하는 침수위험지구의 경우 침수의 재발이 가능한 지역으로 이러한 경우에 한해 공동주택의 동단자함을 지하에 설치할 수 없고 모두 지상층에 설치하도록 제30조제3항을 신설하도록 제안하였다.

연구반 논의 결과 지자체에서 침수와 관련되어 지정 또는 작성하는 자료는 침수위험지구, 상습침수지역, 침수흔적도 등이 있으며, 어떠한 기준을 적용하는 것이 가장 통신설비 보호 목적에 적합한지에 대한 구체적인 검토가 필요하다는 의견이 제시되었다.

이러한 의견은 기술기준 뿐만아니라 함께 개정이 고려되고 있는 규정에도 동일하게 검토되어야 할 사항으로 판단하여, 규정의 개정작업에 맞추어 동일한 방향으로 추진하도록 결정하였다. 따라서, 본 개정안은 규정 개정작업 여부에 따라 추가 진행여부를 결정하기로 하였다.

4. 국선단자함 크기조건 신설

가. 제안 배경

국선단자함은 사업자의 방송통신설비와 이용자의 방송통신설비 접속을 위한 설비이며, 공동주택이나 업무용건축물의 경우에는 별도의 집중구내통신실을 두어 접속장비를 설치하지만 그 외의 건축물의 경우에는 벽면에 매립되거나 노출되는 함 내부에 접속시설을 설치하고 있다.

초고속인터넷이 확산되기 이전에는 주 통신서비스가 일반 전화이므로 국선단자함 내부에는 사업자의 회선과 이용자 회선 접속을 위한 단자만 설치하므로 수작업을 위한 일부 공간만 확보되면 사용 및 유지보수에 아무런 문제가 없었다. 이에 따라 기술기준에서도 국선단자함의 함체 크기를 별도로 정하지 않고 필요한 기기 또는 보호장치를 수용할 수 있고 작업에 지장이 없는 크기로 하도록 규정하고 있었다.

최근들어 초고속 장비가 보편적으로 사용됨으로써 국선단자함은 이러한 접속설비 뿐만아니라 초고속 인터넷 서비스를 위한 사업자설비인 광전변환기, 광분배기, 라우터, 모뎀 등을 수용할 필요성이 발생하였다. 사업자는 하나의 회선을 건물로 인입시켜 내부에서 분배기, 라우터 등을 이용한 분배를 통해 여러 세대로 서비스를 제공하는 방식을 사용함에 따라 이러한 기기의 국선단자함 수용이 필요해 진 것이다.

하지만, 국선단자함은 대부분 소형으로 설치되고 있기 때문에 건물이 완공되어 이용자가 입주하고 초고속인터넷 서비스를 설치할 때 필요한 장비를 국선단자함에 수용하지 못하고 단자함 외부에 노출하여 설치하거나 고정 설치하지 못하여 잦은 고장, 화재의 위험 등의 문제가 제기되었다.

따라서, 이러한 통신환경을 반영하여 최소의 국선단자함 크기를 기술기준으로 규정함으로써 이용자가 보다 안전하고 편리한 서비스 이용을 가능하게 하고자 국선단자함의 최소 크기를 제안하였다.



[그림 2-1] 작은 단자함에 설치된 초고속 장비들

나. 제안 및 검토 내용

기 존				개정안			
[별표 4](제29조제5항 관련) 국선단자함 등의 요건				[별표 4](제29조제5항 관련) 국선단자함 등의 요건			
구 분		주배선반 또는 주단자함		구 분		주배선반 또는 주단자함	
		동케이블	광섬유케이블			동케이블	광섬유케이블
구성 요건	(신설)			구성 요건	크기	o mm × o mm × o mm	
	(이하생략)					(이하생략)	

국선단자함의 요건을 규정하고 있는 [별표4]의 구성요건 항목에 “크기”규정을 신설하는 것이 제안되었으며, 적절한 크기는 연구반 회의를 통해 도출하도록 제안되었다.

단자함의 크기를 가로×세로×깊이 형태로 각각의 변의 크기를 규정할 경우 상황에 따라서는 설비를 설치하는데 효율적인 기기 배치가 어려울 수 있으므로 국선단자함 전체 면적이나 단자 또는 보호기를 제외한 여유공간의 최소 확보 면적 형태로 규정하는 것이 효율적이라는 의견이 제시되었다.

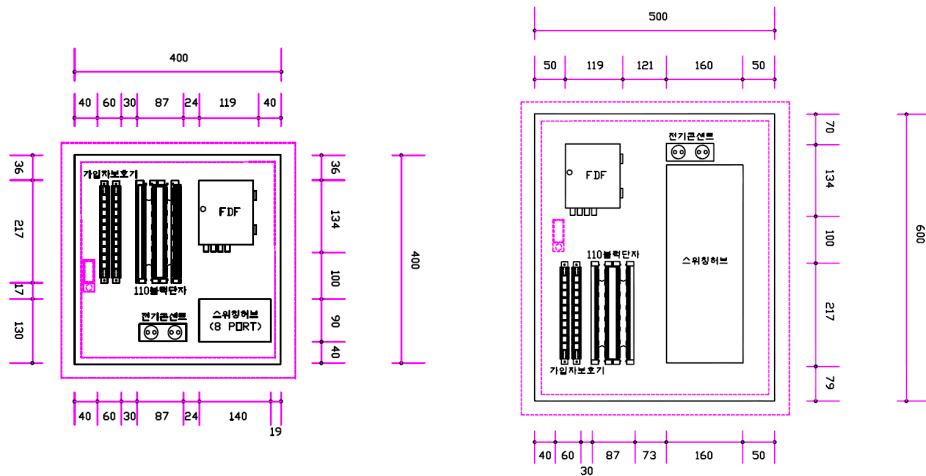
국선단자함의 크기는 통신방식에 따라 설치되는 장비가 다르며, FTTC를 사용하는 경우에는 모뎀, 전원 등이 사용되므로 더 큰 공간이 필요하고, FTTH 사용시 국선단자함에는 분기기만을 사용하고 각 세대까지 광케이블을 인입하여야 하나, 일부에서는 국선단자함에 세대의 광모뎀을 설치하여 국선단자함을 복잡하게 하는 경우가 있다. (이 경우는 크기 고려시 배제, FTTH는 세대단자함에는 분기기와 광 FDF 만 설치하는 것을 고려)

각각의 통신사 장비 설치를 고려할 때 국선단자함의 크기와 깊이 (중첩하여 설치할 경우)를 더 고려해야하며, 기술기준은 불편함을 해소할 수 있는 최소한의 기준을 규정하는 것이므로 1개의 통신사에 대해 FTTC 통신방식을 고려하여 기준을 만드는 것이 합리적으로 판단하였다.

통상 고려되는 FTTC 모뎀의 경우 8 ~ 16포트 정도이며, 단독주택의 경우 과다한 기준이 될 수 있으므로 공동주택이 아닌 20세대 미만의 단독주택에 대해 또는 50세대 미만의 공동주택 (집중구내통신설을 설치하지 않는 경우)에 대해 단계를 구분하여 최소한의 객관적인 기준을 만들 필요성이 제기되었다.

구내선로 기술기준은 이용자의 통신이용 불편을 해소하기 위한 최소의 규격을 선정하여야 하므로, 20세대 미만의 주택을 기준으로 인터넷 서비스를 수용하는 경우 필요한 국선단자함의 최소 크기를 선정하도록 하였다.

먼저 8포트의 FTTC 모뎀과 24포트의 모뎀을 설치하는 경우 필요한 단자함 크기 산정을 위한 설비 배치를 검토한 결과 각각 400mm×400mm와 500mm×600mm 정도의 크기가 필요한 것으로 판단되었다.

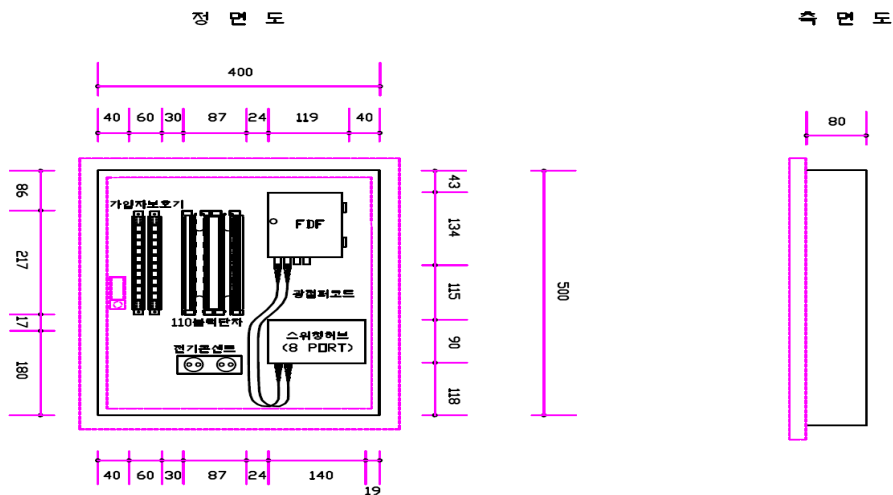


a. 8포트 허브 사용 시

b. 24포트 허브 사용 시

[그림 2-2] 8포트 및 24포트 허브 설치에 따른 크기기준

20세대 미만의 주택을 대상으로 고려할 때 모든 주택이 인터넷을 사용하지 않는 것을 감안 할 때 8포트 허브를 장착하는 경우에 대한 고려가 합리적일 것으로 판단되었으며, 광섬유케이블의 설치시 굴곡률을 고려하는 경우 국선단자함의 크기는 400mm×500mm 정도가 적절한 것으로 검토되었다. 각 기기의 최소 두께를 고려하는 경우 단자함의 깊이는 최소 80mm 이상이 필요며, 각각을 고려하여 설계한 단자함은 그림3-3과 같다.



[그림 2-3] 400mm×500mm 국선단자함 정면도 및 측면도

최종적으로 국선단자함의 크기는 400mm×500mm에 깊이 80mm 이상으로 하는 것이 적절할 것으로 검토하였으며, 국선단자함 크기 기준을 0.2m² (한 변의 길이가 최소 400mm 이상) 이상으로 규정함으로써 이용자가 자율적으로 건축물의 구조에 맞게 형태 선택할 수 있도록 하였다.

작성된 최종 개정(안)은 규제개혁위원회 사전검토 결과 기존에 없었던 규정이 신설되는 것으로 이용자의 경제적 부담과 편익을 비교하여 타당한 규제인지 확인이 필요한 개정사항으로 판정되었으며, 이에 따라 관련 자료를 보완하여 차기 개정시 반영하기로 하였다.

다. 기술기준 개정(안)

기 준				개정(안)			
[별표 4](제29조제5항 관련)				[별표 4](제29조제5항 관련)			
국선단자함 등의 요건				국선단자함 등의 요건			
구 분		주배선반 또는 주단자함		구 분		주배선반 또는 주단자함	
		동케이블	광섬유케이블			동케이블	광섬유케이블
전기적 특성	절연저항	50MΩ 이상	-	전기적 특성	절연저항	50MΩ 이상	-
	접속저항	0.01Ω 이하	-		접속저항	0.01Ω 이하	-
구성 요건	<신설>			구성 요건	크기	0.2m ² 이상(깊이 80mm 이상) ^(주1)	
	보호 및 지지물	함체 또는 지지대			보호 및 지지물	함체 또는 지지대	
	단자 또는 접속어댑터	배선 케이블 등급과 동등 이상의 성능	삽입손실 0.5 dB 이하 ^(주3)		단자 또는 접속어댑터	배선 케이블 등급과 동등 이상의 성능	삽입손실 0.5 dB 이하 ^(주2)
	회선표시물	각인 또는 표시판			회선표시물	각인 또는 표시판	
	개폐장치	잠금장치가 구비된 문			개폐장치	잠금장치가 구비된 문	
	보호장치	휴지기능, 피뢰기능 및 접지기능	접지기능		보호장치	휴지기능, 피뢰기능 및 접지기능	접지기능
	전원시설	AC전원단자 ^(주6)			전원시설	AC전원단자	

기 준	개정(안)
<p>주)1. <u>절연저항 측정조건 : 상온 및 상습상태에서 보호·지지물과 접속자간 및 접속자 상호간</u></p> <p>2. <u>접속저항 측정조건 정상배선 연결시 접속자와 배선간</u></p> <p>3. <u>삽입손실은 광섬유케이블 접속에 대한 손실임</u></p> <p>4. <u>합체의 크기는 필요한 기기 또는 보호장치를 수용할 수 있고 작업에 지장이 없을 것</u></p> <p>5. 외부에 노출되게 설치되는 주배선반은 잠금장치를 구비할 것</p> <p>6. <u>홈네트워크설비를 설치하는 경우에 한한다.</u></p> <p>7. 국선단자함과 장치함을 별도로 설치하는 경우에는 국선단자함과 장치함 구간에 28mm 이상 배관 1개 이상을 설치할 수 있다.</p>	<p>주)1. <u>합체의 크기는 필요한 기기 또는 보호장치를 수용할 수 있고 작업에 지장이 없도록 한 변의 길이가 최소 400mm 이상이어야 함</u></p> <p>2. <u>삽입손실은 광섬유케이블 접속에 대한 손실임</u></p> <p>3. <u>절연저항 측정조건 : 상온 및 상습상태에서 보호·지지물과 접속자간 및 접속자 상호간</u></p> <p>4. <u>접속저항 측정조건 정상배선 연결시 접속자와 배선간</u></p> <p>5. 외부에 노출되게 설치되는 주배선반은 잠금장치를 구비할 것</p> <p>6. <u>국선단자함 내부에는 절연보조장치를 설치할 것</u></p> <p>7. 국선단자함과 장치함을 별도로 설치하는 경우에는 국선단자함과 장치함 구간에 28mm 이상 배관 1개 이상을 설치할 수 있다.</p>

5. 국선인입조건 개선

가. 제안 배경

국선은 사업자가 가입자 서비스를 위해 연결하는 통신선을 의미하며, 통상 통신국사에서 가입자 구내통신시설과 최초로 접속되는 국선단자함까지의 구간을 의미한다. 가입자의 건축물로 국선을 인입하는 방법은 가입자 건축물에 가장 가깝게 위치한 통신사업자의 전주나 맨홀/핸드홀 등의 인입시설로부터 지하배관을 설치하여 지하로 인입하는 방법과, 전주를 통해 가공(架空)으로 인입하는 방법이 일반적이다. 현행 법률은 5회선 이상의 국선을 인입하는 경우에는 지하배관을 통해 지하로 인입하도록 규정하고 있으며, 5회선 미만의 회선을 인입하는 경우에는 가공으로 인입하는 것이 가능하도록 규정하고 있다.

통신선을 지하로 인입하는 경우에는 배관과 맨홀 또는 핸드홀을 설치하도록 규정하고 있으며, 국선의 인입거리가 246m 미만이고 인입선로상 분기가 없거나 5회선 미만의 국선을 인입하는 경우에는 별도의 맨홀 및

핸드홀을 설치하지 않아도 되도록 규정하고 있다.

맨홀 또는 핸드홀을 설치하지 않는 경우 이용자는 분계점까지 지하배관만을 설치하면 되지만, 기술기준 문구에서 “사업자의 전주에 인입배관만을 설치하여 지하로 인입할 수 있다”라고 명시되어 이용자가 사업자의 전주로만 배관을 설치하도록 규정한 것으로 잘 못 해석하는 경우가 종종 발생하여 이를 명확히 할 필요성이 제기되었다.

나. 제안 및 검토 내용

현 행	개정안
[제26조(국선의 인입)] ②국선을 지하로 인입하는 경우에는 배관, 맨홀 및 핸드홀 등을 별표2의 표준도에 준하여 설치하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 하나에 해당하는 경우에는 구내의 맨홀 또는 핸드홀을 설치하지 아니하고 <u>사업자의 전주에 인입배관만을 설치하여 지하로 인입할 수 있다.</u>	제26조(국선의 인입) ②국선을 지하로 인입하는 경우에는 배관, 맨홀 및 핸드홀 등을 별표2의 표준도에 준하여 설치하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 하나에 해당하는 경우에는 구내의 맨홀 또는 핸드홀을 설치하지 아니하고 <u>사업자의 전주, 맨홀 또는 핸드홀에 인입배관만을 설치하여 지하로 인입할 수 있다.</u>

제안된 내용은 국선의 인입은 사업자의 전주 뿐만아니라 사업자의 맨홀 또는 핸드홀을 통해서도 이루어 질 수 있으므로, 이를 명확히 표현하는 개정(안)이다.

개정(안)을 검토하는 과정에서 이를 수용할 경우 법에서 정의하는 분계점과 상충되는 해석을 할 가능성이 제기되었다. 「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」 제4조에는 사업자설비와 이용자설비의 책임구간을 규정하는 분계점을 정의하고 있으며, 이용자는 대지경계점까지 구내통신선로설비를 설치하도록 하고 있다. 따라서 해당 문구에서 오해의 여지가 있는 문구인 “사업자의 전주에 인입배관만을 설치하여”를 삭제하고 오히려 별표2에서 그림으로 규정하고 있는 설치방법에 따르도록 변경하는 것이 혼란의 가능성을 줄일 수 있는 것으로 검토되었다.

따라서, 맨홀 또는 핸드홀을 설치하는 경우는 별표2의제1호 표준도에 준하여 설치하고, 설치하지 않는 경우는 별표2의제2호 표준도에 준하여 설치하는 개정(안)으로 최종 확정하였다.

다. 기술기준 개정(안)

현 행	개정(안)
제26조(국선의 인입) ②국선을 지하로 인입하는 경우에는 배관, 맨홀 및 핸드홀 등을 <u>별표2의 표준도에</u> 준하여 설치하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 하나에 해당하는 경우에는 구내의 맨홀 또는 핸드홀을 설치하지 아니하고 <u>사업자의 전주에 인입 배관만을 설치하여 지하로 인입할 수 있다.</u>	제26조(국선의 인입) ②국선을 지하로 인입하는 경우에는 배관, 맨홀 및 핸드홀 등을 <u>별표2제1호 표준도에</u> 준하여 설치하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 하나에 해당하는 경우에는 구내의 맨홀 또는 핸드홀을 설치하지 아니하고 <u>별표2제2호 표준도에</u> 준하여 설치 수 있다.

6. 지하에 설치하는 구내간선배관 기준 명확화

가. 제안 배경

구내에 설치하는 배관의 종류는 제28조와 별표2에 명시되어 있으며, 건축물 내부의 배관은 내부식성 금속관 또는 한국 산업규격인 KS C 8454 동등규격 이상의 합성수지제 전선관을 사용하고 지하에 매설하는 배관의 경우에는 내부식성 금속관 또는 KS C 8455 동등규격 이상의 합성수지제 전선관을 사용하도록 규정하고 있다.

기존의 기술기준에서 건축물 내부에 사용하는 금속관의 종류는 제28조제5항제1호의 본문에 명기하고 있으나, 지하에 매설하는 배관에 대해서는 기술기준 본문이 아닌 별표2의 주석으로 명기하고 있어 기술기준 이용자의 혼란을 야기할 가능성이 있어 지하 배관의 규격도 본문에 명기하도록 하였다.

나. 기술기준 개정(안)

현 행	개정(안)
제28조(구내배관 등) ⑤구내에 설치되는 옥내외 배관의 요건은 다음 각호와 같다. 1. 배관은 외부의 압력 또는 충격 등으로부터 선로를 보호할 수 있는 기계적 강도를 가	제28조(구내배관 등) ⑤구내에 설치되는 옥내외 배관의 요건은 다음 각호와 같다. 1. 배관은 외부의 압력 또는 충격 등으로부터 선로를 보호할 수 있는 기계적 강도를 가

진 내부식성 금속관 또는 KSC(한국산업규격) 8454 동등규격 이상의 합성수지제 전선관을 사용하여야 한다.	진 내부식성 금속관 또는 KSC(한국산업규격) 8454 (지하에 매설되는 배관의 경우에는 KSC 8455) 동등규격 이상의 합성수지제 전선관을 사용하여야 한다.
--	---

7. 구내배관 설치기준

가. 제안 배경

제28조제5항제4호는 건축물 구내에 배관의 설치 방법으로 구간별 굴곡의 개수, 굴곡의 각도 등을 규정하고 있다.

기존의 기준에서 배관의 1구간 굴곡개소를 3개소 이내, 1개소의 굴곡 각도는 90도 이내, 3개소의 굴곡 합계는 180도 이내가 되도록 규정하고 있으며, 단서 조항으로 옥내통신선을 수용하는 경우에는 굴곡개소를 5개소, 굴곡각도 합계는 270도 이내로 규정하고 있다.

구내배관 설치방법은 옥내통신선을 설치하기 위해 건축물 내부(옥내)에 시설하는 배관에 적용되는 규정이지만, 기존 기준이 예외조건으로 다시 옥내통신선을 수용하는 경우로 별도의 조건을 명시함으로써 기술 기준 적용시 혼란을 야기하는 경우가 많아 이를 명확히 할 필요가 제기되었다.

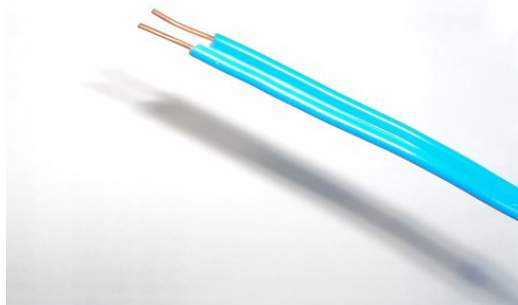
나. 제안 및 검토 내용

기 준	개정안
제28조(구내배관 등) ⑤구내에 설치되는 옥내·외 배관의 요건은 다음 각호와 같다. 4. 배관의 1구간에 있어서 굴곡개소는 3개소 이내이어야 하며, 1개소의 굴곡 각도는 90° 이내로 하며 3개소의 합계는 180° 이내이어야 한다. 다만, 옥내통신선을 수용하는 경우에는 굴곡개소를 5개소 이내로 하고 그 굴곡각도의 합계는 270° 이내로 한다.	제28조(구내배관 등) ⑤구내에 설치되는 옥내·외 배관의 요건은 다음 각호와 같다. 4. 배관의 1구간에 있어서 굴곡개소는 3개소 이내이어야 하며, 1개소의 굴곡 각도는 90° 이내로 하며 3개소의 합계는 180° 이내이어야 한다. (단서조항 삭제)

해당 기준은 2009년 기술기준 개정시 단서조항에 “옥내전화선”으로 명시되어 있던 용어를 “옥내통신선”으로 변경하면서 해석상의 문제를 야기한 것으로 조사되었다.

전파연구소 고시 제2009-4호 (2009년 3월 5일)	전파연구소 고시 제2009-52호 (2009년 12월 11일)
4. 배관의 1구간에 있어서 굴곡개소는 3개소 이내이어야 하며, 1개소의 굴곡 각도는 90° 이내로 하며 3개소의 합계는 180° 이내이어야 한다. 다만, <u>옥내전화선(한 조로 된 선로)</u> 을 수용하는 경우에는 굴곡개소를 5개소 이내로 하고 그 굴곡각도의 합계는 270° 이내로 한다.	4. 배관의 1구간에 있어서 굴곡개소는 3개소 이내이어야 하며, 1개소의 굴곡 각도는 90° 이내로 하며 3개소의 합계는 180° 이내이어야 한다. 다만, <u>옥내통신선</u> 을 수용하는 경우에는 굴곡개소를 5개소 이내로 하고 그 굴곡각도의 합계는 270° 이내로 한다.

기존에 명시된 옥내전화선(한 조로 된 선로)은 일반적으로 2000년대 초반까지 PSTN 전화 이용을 목적으로 설치하던 선으로 꼬임이 없는 TIV 선을 의미하였다. 이 옥내전화선은 인장강도가 일반 꼬임케이블보다 높아 굴곡이 많은 배관을 통해 선통하는 경우에도 성능에 크게 영향 미치지 않으므로 이러한 선로를 설치하는 경우에 대해서는 기준이 완화된 배관조건을 적용한 것이다. 하지만 이러한 전화선은 기술기준 제32조에서 규정하고 있는 옥내통신선 (꼬임케이블, 동축케이블, 광섬유 케이블)에 해당하지 않으므로 사용할 수 없다.



[그림 2-4] TIV 통신선

이에 따라 단서조항을 삭제하고 배관 설치조건을 동일하게 적용하는 것이 적절할 것으로 판단하였으며, 단서조항 삭제시 발생할 수 있는 문제점 검토를 위해 해외 적용기준을 조사하였다.

TIA/EIA 569-A에서는 수평 배선을 위한 배관의 굴곡 규격을 정의하고 있으며, 1구간의 배관 구간(30m 이내)에 2개 이상의 90° 굴곡각을 갖는 굴곡 개소 또는 이에 상응하는 굴곡각(전체 180°)을 갖는 굴곡 개소 이사를 가질 수 없도록 하고 있다. 또한 단일 배관이 3개 이상의 아웃렛을 가질 수 없도록 하고 있어 기술기준 제28조(구내 배관 등)의 배관 요건의 근거가 되고 있음.

[TIA/EIA 569-A]

4.4 Conduit

4.4.2 Design guidelines

4.4.2.3 Bends

4.4.2.3.1 No section of conduit shall contain more than two 90° bends, or equivalent, between pull points(e.g., outlet boxes, telecommunications closets, or pull boxes). If there is a reverse(U-shaped) bend in the section, a pull box shall be installed.

4.4.2.3.2 The inside radius of a bend in conduit shall be at least 6 times the internal diameter. Bends in the conduit shall not contain any kinks or other discontinuities that may have a detrimental effect on the cable sheath during cable pulling operations.

4.4.2.4 Sizing

4.4.2.5 Conduit runs

4.4.2.5.1 Any single conduit run extending from telecommunications closet shall not serve more than three outlet boxes.

또한, ISO/IEC 18010 에서는 굴곡 없는 배관의 경우 pulling points간 거리 최대 100m, 굴곡이 있는 배관의 경우 pulling points간 최대 거리 15m를 규정하고 있으며, pulling points간 굴곡값의 합계가 최대 180° 이상을 가질 수 없으며, 각 굴곡의 각도는 90°를 넘지 못하고 이러한 굴곡 개소가 2개를 넘지 못하도록 규정하고 있어 마련한 개선(안)이 국제 표준에도 부합함을 확인하였다.

[ISO/IEC 18010]

7.6.2 Inside buildings

7.6.2.1.4 Conduit

Where conduits are installed without bends, the maximum distance between pulling points shall be 100m unless appropriately specified cables and/or installation techniques are to be used.

Where a conduit contains bends

- the conduit shall not be subject to cumulative changes in direction of more than 180° between pulling points,
- the conduit shall not contain more than two bends of up to 90° each between pulling points(e.g. outlets, telecommunications rooms, or pull boxes),
- the maximum distance between pulling points shall be 15 m.

Bends within conduits shall be accessible and able to act as pulling points unless no additional cables are to be installed within the conduit, following the initial installation of cable, unless

- cables are to be removed before any additional installation takes place,
- the conduit contains sub-ducts to allow additional cables to be installed.

The inside radius of a bend in conduit shall be at least 6 times the internal conduit diameter. Bends in the conduit shall not contain any kinks or other discontinuities that may have a detrimental effect on the cable sheath during cable pulling operations.

Conduits should be considered as “full” when the cross-sectional area of the planned/installed cables reaches 40 % of the conduit cross-sectional area.

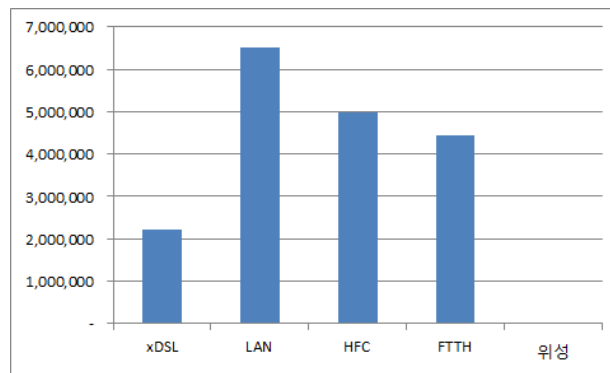
다. 기술기준 개정(안)

기 준	개정안
제28조(구내배관 등) ⑤구내에 설치되는 옥내·외 배관의 요건은 다음 각호와 같다. 4. 배관의 1구간에 있어서 굴곡개소는 3개소 이내이어야 하며, 1개소의 굴곡 각도는 90° 이내로 하며 3개소의 합계는 180° 이내이어야 한다. <u>다만, 옥내통신선을 수용하는 경우에는 굴곡개소를 5개소 이내로 하고 그 굴곡각도의 합계는 270° 이내로 한다.</u>	제28조(구내배관 등) ⑤구내에 설치되는 옥내·외 배관의 요건은 다음 각호와 같다. 4. 배관의 1구간에 있어서 굴곡개소는 3개소 이내이어야 하며, 1개소의 굴곡 각도는 90° 이내로 하며 3개소의 합계는 180° 이내이어야 한다. <u>(단서조항 삭제)</u>

8. 구내통신선 링크성능 기준 개선

가. 제안 배경

2000년 초부터 초고속인터넷의 보급은 지속적으로 확산되어 2012년 9월에는 초고속인터넷 가입자가 1천8백만을 넘어섬으로써 국내에서는 보편적인 서비스로 자리매김하고 있다. 하지만 초고속인터넷 서비스를 수용하기 위한 이용자의 선로에 해당하는 구내통신선로설비의 성능기준은 아직까지 “16MHz 전송대역” (CAT3 케이블에 해당)에 한정되어 있어 이 기준에 의해 통신선로를 설치한 건축물의 이용자는 “100MHz 전송대역” (CAT5E 케이블에 해당) 이상의 고성능 케이블을 별도로 설치하여야 하는 불편이 발생하였다.



[그림 2-5] 초고속 인터넷 가입자 (2012.9)

관련하여 구내선로설비의 성능기준 상향에 대한 기술기준 개정 요청은 2 ~ 3년 전부터 제기되어 왔으나, 케이블 성능 상향에 따른 구매단가 상승 및 케이블 설치 품 상승에 따른 공사 인건비 상승 등의 기술기준 개정에 따른 비용상승 문제 등으로 추진되지 못하고 있었다. 하지만, 최근 중간단자합에서 가입자 세대까지 설치하는 4쌍 꼬임케이블의 경우 CAT3 케이블이 생산되지 않아 CAT5 케이블이 설치되고 있으며, 공사품의 경우도 CAT5E와 CAT3가 동일하게 적용되도록 변경됨으로써 구내선로설비의 성능기준 상향을 다시 검토하게 되었다.

나. 제안 및 검토 내용

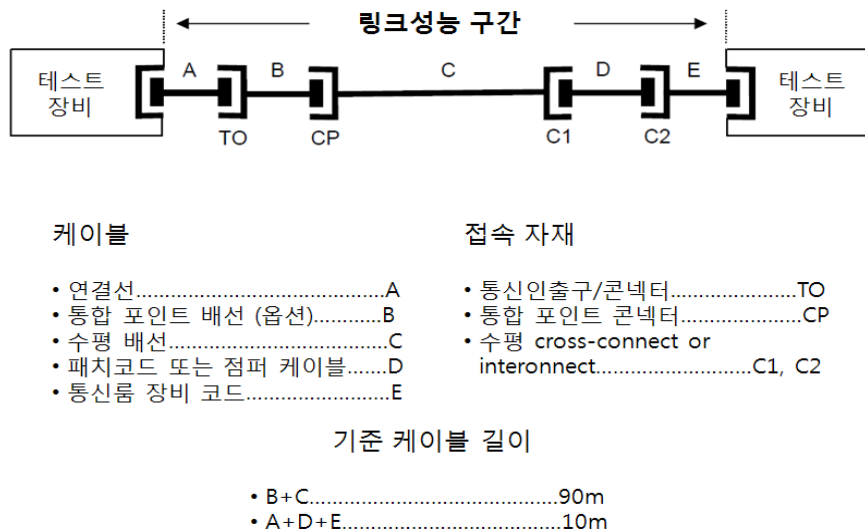
현 행	개정안
<p>제32조(구내선의 배선) 구내선은 다음 각호와 같은 선로로 설치하여야 한다.</p> <p>1. 옥내에 설치하는 선로는 <u>16MHz 이상의 전송대역</u>을 갖는 꼬임케이블(이하 “꼬임케이블”이라 한다), 광섬유케이블, 동축케이블을 사용하여야 한다.</p> <p>2. 옥외에 설치하는 선로는 옥외용 꼬임케이블, 옥외용 광섬유케이블, 동축케이블을 사용하여야 한다.</p>	<p>제32조(구내선의 배선) 구내선은 다음 각호와 같은 선로로 설치하여야 한다.</p> <p>1. 옥내에 설치하는 선로는 <u>100MHz 이상의 전송대역</u>을 갖는 꼬임케이블(이하 “꼬임케이블”이라 한다), 광섬유케이블, 동축케이블을 사용하여야 한다.</p> <p>2. (좌동)</p>
<p>제33조(구내배선 요건) ①주거용건축물에 설치하는 구내배선은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치되어야 한다.</p> <p>1 ~ 2 (생략)</p> <p>3. 국선단자함에서 세대내 인출구까지 꼬임케이블을 배선할 경우에 구내배선설비의 링크 성능은 <u>16MHz 이상의 전송특성</u>이 유지되도록 하여야 한다. 다만, 동단자함이 설치된 경우에는 링크성능 구간은 동단자함에서 세대내 인출구까지로 한다.</p> <p>4. (생략)</p> <p>②업무용 및 기타건축물에 설치하는 구내배선은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치되어야 한다.</p> <p>1. (생략)</p> <p>2. 총단자함에서 인출구까지 꼬임케이블을 배선할 경우에 구내배선설비의 링크성능은 <u>16MHz 이상의 전송특성</u>이 유지되도록 하여야 한다.</p> <p>③ ~ ⑤ (생략)</p>	<p>제33조(구내배선 요건) ①주거용건축물에 설치하는 구내배선은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치되어야 한다.</p> <p>1 ~ 2 (생략)</p> <p>3. 국선단자함에서 세대내 인출구까지 꼬임케이블을 배선할 경우에 구내배선설비의 링크 성능은 <u>100MHz 이상의 전송특성</u>이 유지되도록 하여야 한다. 다만, 동단자함이 설치된 경우에는 링크성능 구간은 동단자함에서 세대내 인출구까지로 한다.</p> <p>4. (생략)</p> <p>②업무용 및 기타건축물에 설치하는 구내배선은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치되어야 한다.</p> <p>1. (생략)</p> <p>2. 총단자함에서 인출구까지 꼬임케이블을 배선할 경우에 구내배선설비의 링크성능은 <u>100MHz 이상의 전송특성</u>이 유지되도록 하여야 한다.</p> <p>③ ~ ⑤ (생략)</p>

구내통신선로에 대한 성능기준은 기술기준 건축물 구내에 사용할 수 있는 통신선의 종류를 명시하고 있는 제32조의 구내선의 배선과 통신선의 링크성능 기준을 명시하고 있는 제33조의 구내배선 요건이다. 제32조에서는 옥내통신선 중 꼬임케이블을 사용하는 경우는 100MHz 이상의

전송대역을 갖는 케이블을 사용하도록 규정함으로써 CAT5E 이상의 케이블 사용을 의무화 하였으며, 제33조에서는 설치된 케이블의 링크성능이 국선단자함에서 인출구까지(주거용 건축물) 또는 층단자함에서 인출구까지(업무용 건축물) 100MHz 이상이 되도록 규정하였다.

주거용 건축물 중 대규모 아파트와 같은 공동주택은 일반적으로 하나의 집중구내통신실에서 각 동으로 배선하는 구내간선계와 건물내부를 배선하는 건물간선계 및 수평간선계로 나뉜다. 꼬임케이블은 특성상 길이가 길어질수록 성능이 저하되며, CAT5E 케이블의 경우에는 100MHz 전송특성을 보증할 수 있는 길이가 약 100m 정도이다. 따라서, 제33조에 따른 전송특성을 만족하기 위해서는 배선의 길이를 100m 이내로 설계하여야 하며, 이를 고려하여 주거용 건축물의 링크성능은 구내간선계를 제외한 건물 내부에만 적용하도록 하였다.

제33조와 관련하여 별표6에는 링크성능 기준을 제시하고 있으며, 기준에는 미국의 표준은 TIA/EIA 568B 기준에 따라 16MHz 전송특성을 갖는 케이블에 해당하는 CAT3 전송특성을 명시하고 있었다. 링크성능이 100MHz 전송특성으로 변경됨에 따라 별표6의 링크성능 기준도 CAT5E에 적합하도록 개선하여야 하며, 이를 위해 미국(TIA/EIA 568C), 유럽 (IEC11801 2008) 및 일본(JIS X 5150) 표준을 비교하였다.



[그림 2-6] 링크성능 구간

링크성능은 건축물 구내에 케이블이 설치되는 경우를 가정하여, 장비와 장비가 연결되는 양단을 연결하는 전 구간을 대상으로 한다. 따라서, 중간단자 등의 접속개소를 포함하며, 일반적으로 그림 3-6에서와 같다. 또한 이 구간에서 성능 확인을 위해 측정되어야 하는 항목은 케이블의 성능에 따라 차이가 있으며 CAT5E 케이블의 경우에는 반사손실, 삽입손실, 근단누화손실, 근단누화 전력합, 원단감쇄대누화비, 원단감쇄대누화비전력합, 전달지연, 전달지연변이의 9개 항목이다.

[표 2-1] 링크성능 측정항목

명칭	의미
반사손실 Return loss	임피던스 부정합으로 나타나는 신호 반사에 의한 손실
삽입손실 Insertion loss	케이블에 의해 나타나는 신호의 감쇄량
근단누화손실 NEXT loss	검사 신호와 검사 신호가 입력된 링크의 동일 종단에서 측정된 누화 신호간의 전압크기 비율로 계산된다.
근단누화 전력합 PSNEXT loss	케이블 내 모든 전선쌍으로부터 NEXT 누적 효과를 측정한 것
원단감쇄대누화비 ACRF (ELFEXT)	나타나는 신호 감쇄와 근단누화간의 차이이며, 데시벨로 측정한다. ACR은 통신회로의 종단(수신단)에서 누화보다 신호의 감쇄가 얼마나 강한지를 나타낸다. ACR figure는 적절한 성능에 대해 적어도 수 데시벨이어야 한다. ACR이 충분히 크지 않으면, 에러가 자주 발생할 것이다. 많은 경우에 있어서 ACR의 작은 개선이 획기적인 비트에러율 감소의 원인이 될 수 있다. 가끔 ACR을 증가시키기 위해 UTP 케이블을 STP케이블로 바꿀 필요가 있다.
원단감쇄대누화비전력합 PSACRF (PSELFEXT)	케이블 내 모든 전선쌍으로부터 원단누화 누적 효과를 측정한 것
전달지연 Propagation delay	신호가 단순히 특정 케이블을 따라 이동하는데 소요되는 시간을 측정한 값
전달지연 변이 Propagation delay skew	단일 케이블 내의 서로 다른 전선쌍에서 전파지연은 전선이 꼬인 횟수와 각 전선 쌍의 전기적 특성어 차이 때문에 약간 다를 수 있다. 지연 변이는 이와 같이 서로 다른 전선쌍 간에 발생하는 지연시간의 차이이다.

[표 2-2] 표준별 링크성능기준

		IEC 11801		TIA/EIA 568C	JIS X 5150
		2002	2008		
반사 손실	1MHz	17.0		17.0	17.0
	16MHz	17.0		17.0	17.0
	100MHz	10.0		10.0	10.0
삽입 손실	1MHz	4.0		2.2	4.0
	16MHz	9.1		9.1	9.1
	100MHz	24.0		24.0	24.0
NEXT	1MHz	60.0	63.3	60.0	60.0
	16MHz	43.6	43.6	43.6	43.6
	100MHz	30.1	30.1	30.1	30.1
PS NEXT	1MHz	57.0	60.3	57.0	57.0
	16MHz	40.6	40.6	40.6	40.6
	100MHz	27.1	27.1	27.1	27.1
ACR-F	1MHz	57.4		57.4	57.4
	16MHz	33.3		33.3	33.3
	100MHz	17.4		17.4	17.4
PS ACR-F	1MHz	54.4		54.4	54.4
	16MHz	30.3		30.3	30.3
	100MHz	14.4		14.4	14.4
전송 지연	1MHz	0.580		0.580	0.580
	16MHz	0.553		0.553	0.553
	100MHz	0.548		0.548	0.548
전송 지연차	1~100 MHz	0.050		0.050	0.050

표3-2에서와 같이 대부분의 항목에서 각 표준의 값이 동일하였으나 삽입손실, NEXT, PS NEXT의 1MHz 기준에서 다음과 같은 차이가 나타났다.

- (삽입손실) IEC 및 JIS 표준은 최대 삽입손실의 최소치를 4.0dB로 규정하여 1MHz에서의 계산값 2.4dB를 4.0dB로 적용하였으나 TIA/EIA 표준은 도출식에 의한 값 2.2dB를 그대로 적용함
- (NEXT) TIA/EIA, JIS 및 IEC 2002년 표준에서는 NEXT의 최대치를 60dB로 규정하여, 1MHz에서의 계산값 63.3dB를 60dB로 적용하였으나, IEC 2008년 표준에서는 도출식에 의한 값 63.3dB를 그대로 적용함

- o (PS NEXT) NEXT와 동일한 이유로 TIA/EIA, JIS 및 IEC 2002년 표준에서는 최대값을 57dB로 규정하였으나, IEC 2008년 표준에서는 도출식에 의한 값 60.3dB를 그대로 적용함

이러한 표준에 따른 차이에 대해 국내 케이블 제조사들의 의견을 검토하기 위해 한국전선공업협동조합을 통해 회원사인 64개 케이블 제조사에 기술기준 차이 발생 및 기술기준 도입에 따른 문제점 등에 대해 해당 업체의 입장 및 IEC 11801과 TIA 568 표준을 모두 만족할 수 있는 링크성능 기준 (1MHz에 대해 삽입손실 기준은 TIA 568, 근단누화손실 및 근단누화 전력합 손실은 IEC 11801 기준을 적용)에 대한 의견을 조사하였다. 이에 대해 제시된 기준에 대해 국내 케이블 제조사는 별도의 문제를 제기하지 않았다.

또한, IEC와 TIA/EIA에서 다르게 규정하고 있는 삽입손실 기준값 차이에 따른 통신서비스 영향을 검토하였다.

삽입손실은 입력단과 출력단 사이의 전송구간에서 나타나는 전력의 감쇠를 데시벨로 표현한 것으로, 송신단과 수신단 사이의 임피던스 부정합과 전송회로상의 도체손실, 유전체손실, 방사손실 등에 의해 발생한다. IEC와 TIA/EIA에서는 1MHz에서의 삽입손실을 TIA 568B는 2.2dB 이하로 규정하며, IEC 11801은 4.0dB 이하로 규정하고 있으며, 1MHz 주파수에서 TIA와 IEC 기준이 1.8dB 차이가 있다. 이것은 3MHz 이하에서 삽입손실 차이가 일부 있으나 나머지 대역은 동일하여 두 기준 모두 통신서비스를 위한 100MHz 전송성능은 동일한 것으로 판단됨

따라서, 두 표준 모두 만족하는 삽입손실 기준을 도출하기 위해서 기술기준에서는 보다 기준이 완화된 IEC 기준 도입이 적절한 것으로 판단되었다.

이 이외에 제32조에서 사용하던 용어인 “구내선”과 “선로”에 대해 전기를 공급하는 전선과 혼동을 발생하여 기술기준을 잘못 적용할 우려가 있었다. 따라서, 이를 통신을 위해 설치하는 선로임을 명확히 하도록 “구내 통신선”과 “통신선”으로 변경하였다.

다. 기술기준 개정(안)

기 준	개정안
<p>제32조(구내선의 배선) 구내선은 다음 각호와 같은 선로로 설치하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 옥내에 설치하는 <u>선로는 16MHz 이상</u>의 전송대역을 갖는 꼬임케이블(이하 “꼬임케이블”이라 한다), 광섬유케이블, 동축케이블을 사용하여야 한다. 2. (생략) 	<p>제32조(구내 통신선의 배선) 구내 통신선은 다음 각호와 같은 선로로 설치하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 옥내에 설치하는 <u>통신선은 100MHz 이상</u>의 전송대역을 갖는 꼬임케이블(이하 “꼬임케이블”이라 한다), 광섬유케이블, 동축케이블을 사용하여야 한다. 2. (좌동)
<p>제33조(구내배선 요건) ①주거용건축물에 설치하는 구내배선은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 ~ 2 (생략) 3. 국선단자함에서 세대내 인출구까지 꼬임케이블을 배선할 경우에 구내배선설비의 링크 성능은 <u>16MHz 이상</u>의 전송특성이 유지되도록 하여야 한다. 다만, 동단자함이 설치 된 경우에는 링크성능 구간은 동단자함에서 세대내 인출구까지로 한다. 4. (생략) <p>②업무용 및 기타건축물에 설치하는 구내배선은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (생략) 2. 층단자함에서 인출구까지 꼬임케이블을 배선할 경우에 구내배선설비의 링크성능은 <u>16MHz 이상</u>의 전송특성이 유지되도록 하여야 한다. <p>③ ~ ⑤ (생략)</p>	<p>제33조(구내배선 요건) ①주거용건축물에 설치하는 구내배선은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 ~ 2 (좌동) 3. 국선단자함에서 세대내 인출구까지 꼬임케이블을 배선할 경우에 구내배선설비의 링크 성능은 <u>100MHz 이상</u>의 전송특성이 유지되도록 하여야 한다. 다만, 동단자함이 설치 된 경우에는 링크성능 구간은 동단자함에서 세대내 인출구까지로 한다. 4. (좌동) <p>②업무용 및 기타건축물에 설치하는 구내배선은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (좌동) 2. 층단자함에서 인출구까지 꼬임케이블을 배선할 경우에 구내배선설비의 링크성능은 <u>100MHz 이상</u>의 전송특성이 유지되도록 하여야 한다. <p>③ ~ ⑤ (좌동)</p>
<p>[별표 6](제33조제3항 관련) 링크성능 기준</p>	<p>[별표 6](제33조제3항 관련) 링크성능 기준</p>

1. 동케이블의 링크성능 기준

측정항목	측정값(MHz)	기준값
1. 반사손실	1-10	18dB 이상
	10-16	15dB 이상
2. 감쇠	1.0	3.7dB 이하
	4.0	6.6dB 이하
	10.0	10.7dB 이하
	16.0	14.0dB 이하
3. 근단 누화손실	1.0	39dB 이상
	4.0	29dB 이상
	10.0	23dB 이상
	16.0	19dB 이상

2. (생략)

1. 동케이블의 링크성능 기준

측정항목	측정값(MHz)	기준값
반사손실 (dB)	1	17.0 이상
	16.0	17.0 이상
	100.0	10.0 이상
감쇠 (dB)	1.0	2.2 이하
	16.0	9.1 이하
	100.0	24.0 이하
근단 누화손실 (dB)	1.0	60.0 이상
	16.0	43.6 이상
	100.0	30.1 이상
근단 누화 전력합 손실(dB)	1.0	57.0 이상
	16.0	40.6 이상
	100.0	27.1 이상
원단감쇠대누화비 (dB)	1.0	57.4 이상
	16.0	33.3 이상
	100.0	17.4 이상
원단감쇠대누화비 전력합(dB)	1.0	54.4 이상
	16.0	30.3 이상
	100.0	14.4 이상
전달지연(ns)	10.0	555 이하
전달지연변이(ns)	10.0	50 이하

2. <좌동>

9. 해저통신선 설치기준 개선

가. 제안 배경

한전에서는 해남-제주 및 진도-제주간 고압직류송전(HVDC, High Voltage Direct Current)을 설치·운용하고 있으며, 고압송전선과 함께 광섬유케이블을 설치하는 방식으로 기술기준 제22조에서 규정하고 있는 해저통신선 설치 기준에 따른 통신선과 강전류전선 이격거리(500m 이상) 기준과 상치될 가능성을 제기하여 검토를 요청하였음.

제23조 옥내통신선의 이격거리 기준에서는 통신선과 전선의 이격거리를 규정하고 있으며, 통신선이 도전성 인장성이 없는 광섬유케이블인 경우에는 이격거리 기준에서 예외로 규정하고 있다. 따라서 해저통신선

설치기준에서도 이러한 예외기준이 허용되도록 기준 개선을 요청하여 관련 필요서를 검토하였다.

나. 제안 및 검토 내용

기 준	개정안
제22조(해저통신선) 해저통신선은 해저 강전류전선으로부터 500m이내의 거리에 접근하여 설치하여서는 아니된다. 다만, 인체 또는 물건에 대한 위해방지설비를 하는 경우에는 예외로 할 수 있다.	제22조(해저통신선) 해저통신선은 해저 강전류전선으로부터 500m이내의 거리에 접근하여 설치하여서는 아니된다. 다만, <u>해저통신선이 도전성 인장선을 포함하지 않는 광섬유케이블이거나</u> 인체 또는 물건에 대한 위해방지설비를 하는 경우에는 예외로 할 수 있다.

제안된 개정의견 검토를 위해 기술기준에서 500m 이격거리를 규정한 의미와 해저에서의 전자기 유도 관점에서 검토하였다.

먼저, 해당 규정은 일본의 “유선전기통신설비령” 제16조의 해저케이블에 대한 기준을 국내에 도입한 것으로 일본의 기준은 다음과 같이 규정되어 있다.

제16조(해저 케이블) 해저통신선은 타인이 설치하는 해저통신선 또는 해저 강전류 전선과의 수평 거리가 500 미터 이상이되도록 설치하여야한다. 그러나 다른 사람의 승낙을 얻은 경우에는 그러하지 아니하다.

기준의 내용은 해저통신선을 설치하는 경우, 타인이 설치하는 해저통신선 및 해저강전류 전선과 500미터 이상을 이격한 거리에 설치하도록 하는 규정이다. 이는 통신선과 강전류전선 뿐만아니라 통신선과 통신선 간에도 규정되는 내용이므로 단순히 전자기 유도에 의한 문제로 인한 이격거리 기준으로 해석하기는 어려운 문제가 있다.

관련하여 한국전자통신연구원에서 1993년 발간한 기술기준규칙해설

에서는 국내 해저통신선에 대한 기술기준의 내용을 설명하고 있으며, 그 내용을 다음과 같이 언급하고 있다.

해저통신선은 육상의 통신선과는 달리 설치위치를 정확하게 파악하기가 어려우므로 탐색작업 및 인양수리에 지장을 받기 쉽다는 관점에서 규정된 것이다. 여기에서 해저통신선은 해저만이 아니라 하천이나 호수에 설치 또는 매설된 통신선을 가리킨다.

즉, 500m 이상 이격하여 설치하도록 규정한 이유는 해저에서의 오차 작업반경을 고려한 것이므로 별도의 강전류전선에 의한 전력유도에 의한 문제가 아님을 알 수 있다.

다음으로, 해저에서의 전자기에 의한 유도현상에 대한 검토를 하였다.

전력선에 의한 유도영향을 검토하기 위해 Carson에 의한 상호인덕턴스의 계산으로써는 매질에 대한 특성을 반영할 수 없어 전력선에 의한 전자계 영향 방식을 직접 적용하여 계산하였다.

전력선에 의한 전자계 방식으로 전력선(line source)에 의한 전자계는 다음과 같은 식으로 표현될 수 있다.¹⁾

o 자계에 대한 식:

$$H_{\phi} = -jI_c \frac{\gamma}{4} H_1^{(2)}(-\gamma d) \quad [\text{A/m}]$$

o 전계에 대한 식:

$$E_z = -I_c \frac{\omega\mu}{4} H_0^{(2)}(-\gamma d) \quad [\text{V/m}]$$

I_c : 전력선 전류 [A]

γ : 전파상수 [1/m]

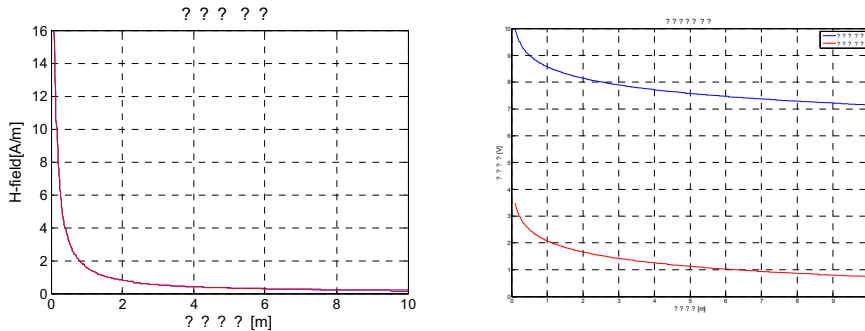
d : 전력선으로부터의 이격거리 [m]

μ : 투자율 [H/m]

$H_m(2)$: m차 2종 베셀함수

1) Constantine A. Balanis, "Advanced Engineering Electromagnetics", WILEY, 1989, pp.571-573

위 식에 의해 해수 도전률 및 전파상수를 적용하여 구해진 자계 및 전계의 변화는 그림 3-7과 같이 구할 수 있다.



(a) 자계에 의한 변화

(b) 전계에 의한 변화

[그림 2-7] 해저에서의 이격거리에 따른 유도전압 및 전류변화

그림에서 볼 수 있듯이 해수에서의 자계 및 전계 변화는 거리에 따라 급속도로 감소하는 특성을 나타내며, 약 100m 정도의 이격거리면 전자계에 의한 영향은 거의 없는 것으로 분석되었다.

이와 같은 조사 및 분석에 따라 해저통신선에 대한 기준은 통신선을 새로 설치하는 경우 해저에서의 작업 오차를 고려한 것으로 강전류전선과 광섬유케이블을 함께 설치하는 경우에는 500m 이격 기준이 적용되지 않으므로 별도의 기술기준 개정 필요성이 없음을 확인하였다.

10. 종합유선방송설비 및 공동시청안테나설비 기준 삭제

가. 제안 배경

기술기준 제4장제3절(제40조~제45조)에서는 「주택건설기준등에 관한 규정」 제42조제1항에 의한 방송수신을 위한 공동수신설비 설치에 대한 기준을 규정하고 있었다. 하지만, 2008년 방송통신위원회에서 「건축법 시행령」 제87조와 「주택건설기준등에 관한 규정」 제42조에 따른 별도의 고시인 「방송공동수신설비의 설치기준에 관한 고시」(이하 “방송

공동고시”)를 제정함으로써, 현재의 기준과 중복되어 규정되어 있었다.

따라서, 기술기준에서 규정하는 방송공동수신설비 관련 기준을 삭제하여 중복규제를 없애고, 기술기준 이용자들의 혼란을 방지하기 위해 관련 기술기준 개정이 제안되었다.

나. 제안 및 검토 내용

기 준	개정안
제3절 종합유선방송설비 및 공동시청안테나설비	제3절 삭제
제40조(인입시설 등) ①(생략) ②(생략) ③종합유선방송설비의 인입을 위한 관로 또는 전주 등 구내전송선로설비의 설치 등에 대하여는 제26조 및 제27조의 규정을 준용한다. 다만, 배관의 공수는 1공 이상으로 하며 인입관로상 맨홀 및 핸드홀 등은 구내통신선로설비의 맨홀 및 핸드홀 등과 공용으로 사용할 수 있다.	제40조(인입시설 등) 삭제
제41조(장치함) (생략)	제41조(장치함) 삭제
제42조(옥내배관) (생략)	제42조(옥내배관) 삭제
제43조(사용설비의 성능) (생략)	제43조(사용설비의 성능) 삭제
제44조(동축케이블의 배선 등) (생략)	제44조(동축케이블의 배선 등) 삭제
제45조(예시도) (생략)	제45조(예시도) 삭제
별표9 레벨조정기 등의 성능기준 (생략)	별표9 삭제

제4장제3절은 모두 방송공동수신설비 관련 조항으로 방송공동고시와 중복되는 내용으로 삭제하도록 제안하였다.

관련 논의 과정에서 한국케이블방송협회에서는 기존 제40조제3항에서 예외조건으로 규정하고 있는 인입관로상의 맨홀 및 핸드홀 등을 구내통신선로설비의 맨홀 및 핸드홀 등과 공용으로 사용할 수 있다는 조건에

해대 방송공동고시에서는 규정하고 있지 않아 해당 조항을 유지할 필요성이 있음을 제시하였다. 이에 따라 해당 조항을 가장 유사한 내용을 규정하고 있는 제26조의 국선의 인입 규정에 제5항으로 신설하도록 하였다.

다. 기술기준 개정(안)

기 준	개정안
제26조(국선의 인입) ① ~ ④ (생략) <u><신설></u>	제26조(국선의 인입) (좌동) <u>⑤종합유선방송설비의 인입을 위한 배관의 공수는 1공 이상으로 하며, 인입관로상의 맨홀 및 핸드홀 등은 구내통신선로설비의 맨홀 및 핸드홀 등과 공용으로 사용할 수 있다.</u>
제3절 <u>종합유선방송설비 및 공동시청안테나설비</u> 제40조(인입시설 등) <u>(생략)</u> 제41조(장치함) <u>(생략)</u> 제42조(옥내배관) <u>(생략)</u> 제43조(사용설비의 성능) <u>(생략)</u> 제44조(동축케이블의 배선 등) <u>(생략)</u> 제45조(예시도) <u>(생략)</u> 별표9 레벨조정기 등의 성능기준 <u>(생략)</u>	제3절 <u>삭제</u> 제40조(인입시설 등) <u>삭제</u> 제41조(장치함) <u>삭제</u> 제42조(옥내배관) <u>삭제</u> 제43조(사용설비의 성능) <u>삭제</u> 제44조(동축케이블의 배선 등) <u>삭제</u> 제45조(예시도) <u>삭제</u> 별표9 <u>삭제</u>

11. 용어개선 등

기술기준에서 동일한 내용에 대해 다른 용어로 표현되는 경우가 있었으며, 제28조제5항에서는 “내부식성 금속관”이란 표현을 사용하고 있으나 별표2 및 별표2의1 주)에서는 “내부식성 철관”으로 표현하고 있어 혼란을 야기할 우려가 있어 “내부식성 금속관”으로 통일하여 표기하도록 개선하였다.

또한 국가표준의 표기방법에 대해 기존 기술기준에서 “KSC(한국산업 규격) 8454”로 표현되었던 것을 표기법에 적합하도록 “한국산업표준 KS C 8454”로 변경하는 등의 개선을 수행하였다.

제3절 기술기준 개정

자체발굴 및 제안된 각 개정(안)에 대한 기술적 검토 및 연구반 논의를 통해 개정(안)을 마련하여 2012년 9월 28일 최종 개정을 완료하였으며, 개정된 내용은 다음과 같다.

기 존	개 정
<p>제26조(국선의 인입)</p> <p>②국선을 지하로 인입하는 경우에는 배관, 맨홀 및 핸드홀 등을 <u>별표2의 표준도에</u> 준하여 설치하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 하나에 해당하는 경우에는 구내의 맨홀 또는 핸드홀을 설치하지 아니하고 <u>사업자의 전주에 인입배관만을 설치하여 지하로 인입할 수 있다.</u></p> <p>③ ~ ④ (생략)</p> <p><u><신설></u></p>	<p>제26조(국선의 인입)</p> <p>②국선을 지하로 인입하는 경우에는 배관, 맨홀 및 핸드홀 등을 <u>별표2제1호</u>에 준하여 설치하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 하나에 해당하는 경우에는 구내의 맨홀 또는 핸드홀을 설치하지 아니하고 <u>별표2제2호</u>에 준하여 설치할 수 있다.</p> <p>(좌동)</p> <p><u>⑤종합유선방송설비의 인입을 위한 배관의 공수는 1공 이상으로 하며, 인입관로상 맨홀 및 핸드홀 등은 구내통신선로설비의 맨홀 및 핸드홀 등과 공용으로 사용할 수 있다.</u></p>
<p>제28조(구내배관 등)</p> <p>⑤구내에 설치되는 옥내·외 배관의 요건은 다음 각호와 같다.</p> <p>1. 배관은 외부의 압력 또는 충격 등으로부터 선로를 보호할 수 있는 기계적 강도를 가진 내부식성 금속관 또는 <u>KSC (한국산업규격) 8454</u> 동등규격 이상의 합성수지제 전선관을 사용하여야 한다.</p>	<p>제28조(구내배관 등)</p> <p>⑤구내에 설치되는 옥내·외 배관의 요건은 다음 각호와 같다.</p> <p>1. 배관은 외부의 압력 또는 충격 등으로부터 선로를 보호할 수 있는 기계적 강도를 가진 내부식성 금속관 또는 <u>한국 산업표준 KS C 8454 (지하에 매설되는 배관의 경우에는 KS C 8455)</u> 동등규격 이상의 합성수지제 전선관을 사용하여야 한다.</p>

기 준	개 정
<p>2 ~3 (생략)</p> <p>4. 배관의 1구간에 있어서 굴곡개소는 3개소 이내이어야 하며, 1개소의 굴곡 각도는 90° 이내로 하며 3개소의 합계는 180° 이내이어야 한다. <u>다만, 옥내통신선을 수용하는 경우에는 굴곡개소를 5개소 이내로 하고 그 굴곡각도의 합계는 270° 이내로 한다.</u></p>	<p>(좌동)</p> <p>4. 배관의 1구간에 있어서 굴곡개소는 3개소 이내이어야 하며, 1개소의 굴곡 각도는 90° 이내로 하고 3개소의 합계는 180° 이내이어야 한다. (<u>단서조항 삭제</u>)</p>
<p>제32조(구내선의 배선) 구내선은 다음 각호와 같은 선로로 설치하여야 한다.</p> <p>1. 옥내에 설치하는 <u>선로는 16MHz</u> 이상의 전송대역을 갖는 꼬임케이블(이하 “꼬임케이블”이라 한다), 광섬유케이블, 동축케이블을 사용하여야 한다.</p> <p>2. (생략)</p>	<p>제32조(구내 통신선의 배선) 구내 통신선은 다음 각호와 같은 선로로 설치하여야 한다.</p> <p>1. 옥내에 설치하는 <u>통신선은 100MHz</u> 이상의 전송대역을 갖는 꼬임케이블(이하 “꼬임케이블”이라 한다), 광섬유케이블, 동축케이블을 사용하여야 한다.</p> <p>2. (좌동)</p>
<p>제33조(구내배선 요건) ①주거용건축물에 설치하는 구내배선은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치되어야 한다.</p> <p>1 ~ 2 (생략)</p> <p>3. 국선단자함에서 세대내 인출구까지 꼬임케이블을 배선할 경우에 구내배선설비의 링크 성능은 <u>16MHz</u> 이상의 전송특성이 유지되도록 하여야 한다. 다만, 동단자함이 설치 된 경우에는 링크성능 구간은 동단자함에서 세대내 인출구까지로 한다.</p> <p>4. (생략)</p> <p>②업무용 및 기타건축물에 설치하는 구내 배선은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치</p>	<p>제33조(구내배선 요건) ①주거용건축물에 설치하는 구내배선은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치되어야 한다.</p> <p>1 ~ 2 (좌동)</p> <p>3. 국선단자함에서 세대내 인출구까지 꼬임케이블을 배선할 경우에 구내배선설비의 링크 성능은 <u>100MHz</u> 이상의 전송특성이 유지되도록 하여야 한다. 다만, 동단자함이 설치 된 경우에는 링크성능 구간은 동단자함에서 세대내 인출구까지로 한다.</p> <p>4. (좌동)</p> <p>②업무용 및 기타건축물에 설치하는 구내 배선은 다음 각호의 기준에 적합하게 설치</p>

기 준	개 정
<p>되어야 한다.</p> <p>1. (생략)</p> <p>2. 중단자함에서 인출구까지 꼬임케이블을 배선할 경우에 구내배선설비의 링크성능은 <u>16MHz</u> 이상의 전송특성이 유지되도록 하여야 한다.</p> <p>③ ~ ⑤ (생략)</p>	<p>되어야 한다.</p> <p>1. (좌동)</p> <p>2. 중단자함에서 인출구까지 꼬임케이블을 배선할 경우에 구내배선설비의 링크성능은 <u>100MHz</u> 이상의 전송특성이 유지되도록 하여야 한다.</p> <p>③ ~ ⑤ (좌동)</p>
<p><u>제3절 종합유선방송설비 및 공동시청안테나설비</u></p> <p><u>제40조(인입시설 등) ①</u>구내로 인입된 케이블은 제41조제1항제1호 및 제2항제3호의 규정에 의한 장치함에 설치된 최초의 증폭가분배기 또는 분기기 등에 접속하여야 한다. 다만, 부득이한 경우 제41조제1항제2호의 규정에 의한 장치함에 설치된 최초의 증폭가분배기 또는 분기기 등에 접속할 수 있다.</p> <p><u>②</u>장치함에서 세대 내로 인입되는 케이블은 통신용 케이블이 인입된 세대단자함에 수용할 수 있다.</p> <p><u>③</u>종합유선방송설비의 인입을 위한 관로 또는 전주 등 구내전송선로설비의 설치 등에 대하여는 제26조 및 제27조의 규정을 준용한다. 다만, 배관의 공수는 1공 이상으로 하며 인입관로상 맨홀 및 핸드홀 등은 구내 통신선로설비의 맨홀 및 핸드홀 등과 공용으로 사용할 수 있다.</p> <p><u>제41조(장치함) ①</u>종합유선방송설비와 공동시</p>	<p><u>제3절 (삭제)</u></p> <p><u>제40조 (삭제)</u></p> <p><u>제41조 (삭제)</u></p>

기 준	개 정
<p><u>청안테나설비의 증폭기·분배기 또는 분기기 등은 상호 신호의 간섭이 없도록 장치함에 수용하여야 하며 이들의 설치위치는 다음 각호의 1에 해당하는 곳에 설치하여야 한다.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <u>1. 인입용 종합유선방송설비와 옥내전송선로설비가 최초로 접속되는 점</u> <u>2. 공동시청안테나설비의 최초수신개소</u> <u>3. 케이블의 분배·분기 또는 접속을 위하여 필요한 곳</u> <p><u>②제1항의 규정에 의한 장치함의 설치기준은 다음 각호와 같다.</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <u>1. 장치함의 내부에는 보조판넬·시건장치와 통풍구 등을 설치할 것</u> <u>2. 장치함은 계단 또는 복도 등 공용부분에 설치할 것</u> <u>3. 제1항제1호의 규정에 의한 장치함은 주 장치함으로서 관로의 분계점에서 가장 가까운 곳에 설치할 것</u> <u>4. 장치함의 크기는 증폭기, 분배기, 분기기, 보호기 및 케이블 등 필요한 설비를 수용할 수 있는 충분한 공간을 확보하도록 할 것</u> <p><u>제42조(옥내배관) ①종합유선방송설비 또는 공동시청안테나설비에 사용되는 옥내관로의 배관 등에 대하여는 제28조제5항의 규정을 준용한다.</u></p> <p><u>②제40조제2항의 규정에 의하여 세대단자함을 사용할 경우에 세대단자함에서 인출구까</u></p>	<p><u>제42조 (삭제)</u></p>

기 준	개 정
<p><u>지의 배관은 성형구조 또는 성형배선이 가능한 구조이어야 한다.</u></p> <p><u>③세대단자함에서 인출구 구간에는 통신용 배관을 공용으로 사용할 수 있다.</u></p> <p>제43조(사용설비의 성능) <u>공동시청안테나설비에 사용되는 레벨조정가·주파수변환가·증폭가·분기기 및 직렬단자 등의 성능기준은 별표 9와 같다.</u></p> <p>제44조(동축케이블의 배선 등) <u>①장치함에서 세대단자함간 또는 최초로 접속되는 인출구 구간에는 단독배선으로 하여야 한다.</u></p> <p><u>②동축케이블 상호간 또는 기타 사용설비와 접속할 때에는 커넥터를 사용하여야 한다.</u></p> <p><u>③제42조제3항의 규정에 의하여 통신용배관을 이용하여 배선을 할 경우에는 통신용케이블의 손상 또는 누화로 인하여 통신소통에 지장이 없도록 하여야 한다.</u></p> <p>제45조(예시도) <u>구내통신선로설비 및 종합유선방송설비 등의 표준설계에 대하여는 사업자가 예시도를 공시하여 이를 권장할 수 있다.</u></p>	<p>제43조 (삭제)</p> <p>제44조 (삭제)</p> <p>제45조 (삭제)</p>
<p>제49조(재검토기한) 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」(대통령훈령 제248호)에 따라 이 고시 발령 후 법령이나 현실여건의 변화 등을 검토하여 이 고시의 폐지, 개정 등 조치를 하여야 하는 기한은 <u>2014년 12월 31일</u> 까지로 한다.</p>	<p>제49조(재검토기한) 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」(대통령훈령 제248호)에 따라 이 고시 발령 후 법령이나 현실여건의 변화 등을 검토하여 이 고시의 폐지, 개정 등 조치를 하여야 하는 기한은 <u>2015년 12월 31일</u> 까지로 한다.</p>

기 준	개 정
<p>[별표 2](제26조제2항 관련) 지하인입관로의 표준도</p> <p>1. 맨홀을 설치하여 국선단자함에 수용하는 경우 (그림 생략) 주) 1. (생략) 2. 내부식성철관 또는 KSC 8455 동등이상의 합성수지관 3~5 (생략)</p> <p>2. 맨홀을 설치하지 않고 국선단자함에 수용하는 경우 (그림 생략) 주) 1. (생략) 2. 내부식성철관 또는 KSC 8455 동등이상의 합성수지관 3~4 (생략)</p>	<p>[별표 2](제26조제2항 관련) 지하인입관로의 표준도</p> <p>1. 맨홀을 설치하여 국선단자함에 수용하는 경우 (좌동) 주) 1. (좌동) 2. 내부식성금속관 또는 KS C 8455 동등규격 이상의 합성수지관 3~5 (좌동)</p> <p>2. 맨홀을 설치하지 않고 국선단자함에 수용하는 경우 (좌동) 주) 1. (좌동) 2. 내부식성금속관 또는 KS C 8455 동등규격 이상의 합성수지관 3~5 (좌동)</p>
<p>[별표 2의1](제26조제3항 관련) 지하인입관로의 사업자 설비 연결표준도</p> <p>1. 사업자의 맨홀에 연결하는 경우 (그림 생략) 주) 1. (생략) 2. 내부식성철관 또는 KSC 8455 동등이상의 합성수지관 3. (생략)</p>	<p>[별표 2의1](제26조제3항 관련) 지하인입관로의 사업자 설비 연결표준도</p> <p>1. 사업자의 맨홀에 연결하는 경우 (좌동) 주) 1. (좌동) 2. 내부식성금속관 또는 KS C 8455 동등규격 이상의 합성수지관 (좌동)</p>

기 준	개 정																																																																													
2. 사업자의 전주에 연결하는 경우 (그림 생략) 주) 1. (생략) 2. 내부식성철관 또는 KSC 8455 동 등이상의 합성수지관 3~4 (생략)	2. 사업자의 전주에 연결하는 경우 (좌동) 주) 1. (좌동) 2. 내부식성금속관 또는 KS C 8455 동등규격 이상의 합성수지관 3~4 (좌동)																																																																													
[별표 6](제33조제3항 관련) 링크성능 기준 1. 동케이블의 링크성능 기준	[별표 6](제33조제3항 관련) 링크성능 기준 1. 동케이블의 링크성능 기준																																																																													
<table><tr><th>측정항목</th><th>측정값(MHz)</th><th>기준값</th></tr><tr><td rowspan="2">1. 반사손실</td><td>1-10</td><td>18dB 이상</td></tr><tr><td>10-16</td><td>15dB 이상</td></tr><tr><td rowspan="4">2. 감 쇠</td><td>1.0</td><td>3.7dB 이하</td></tr><tr><td>4.0</td><td>6.6dB 이하</td></tr><tr><td>10.0</td><td>10.7dB 이하</td></tr><tr><td>16.0</td><td>14.0dB 이하</td></tr><tr><td rowspan="4">3. 근단 누화손실</td><td>1.0</td><td>39dB 이상</td></tr><tr><td>4.0</td><td>29dB 이상</td></tr><tr><td>10.0</td><td>23dB 이상</td></tr><tr><td>16.0</td><td>19dB 이상</td></tr></table>	측정항목	측정값(MHz)	기준값	1. 반사손실	1-10	18dB 이상	10-16	15dB 이상	2. 감 쇠	1.0	3.7dB 이하	4.0	6.6dB 이하	10.0	10.7dB 이하	16.0	14.0dB 이하	3. 근단 누화손실	1.0	39dB 이상	4.0	29dB 이상	10.0	23dB 이상	16.0	19dB 이상	<table><tr><th>측정항목</th><th>측정값(MHz)</th><th>기준값</th></tr><tr><td rowspan="3">반사손실 (dB)</td><td>1</td><td>17.0 이상</td></tr><tr><td>16.0</td><td>17.0 이상</td></tr><tr><td>100.0</td><td>10.0 이상</td></tr><tr><td rowspan="3">감쇠 (dB)</td><td>1.0</td><td>2.2 이하</td></tr><tr><td>16.0</td><td>9.1 이하</td></tr><tr><td>100.0</td><td>24.0 이하</td></tr><tr><td rowspan="3">근단 누화손실 (dB)</td><td>1.0</td><td>60.0 이상</td></tr><tr><td>16.0</td><td>43.6 이상</td></tr><tr><td>100.0</td><td>30.1 이상</td></tr><tr><td rowspan="3">근단 누화 전력합 손실(dB)</td><td>1.0</td><td>57.0 이상</td></tr><tr><td>16.0</td><td>40.6 이상</td></tr><tr><td>100.0</td><td>27.1 이상</td></tr><tr><td rowspan="3">원단감쇠대누화비 (dB)</td><td>1.0</td><td>57.4 이상</td></tr><tr><td>16.0</td><td>33.3 이상</td></tr><tr><td>100.0</td><td>17.4 이상</td></tr><tr><td rowspan="3">원단감쇠대누화비 전력합(dB)</td><td>1.0</td><td>54.4 이상</td></tr><tr><td>16.0</td><td>30.3 이상</td></tr><tr><td>100.0</td><td>14.4 이상</td></tr><tr><td>전달지연(ns)</td><td>10.0</td><td>555 이하</td></tr><tr><td>전달지연변이(ns)</td><td>10.0</td><td>50 이하</td></tr></table>	측정항목	측정값(MHz)	기준값	반사손실 (dB)	1	17.0 이상	16.0	17.0 이상	100.0	10.0 이상	감쇠 (dB)	1.0	2.2 이하	16.0	9.1 이하	100.0	24.0 이하	근단 누화손실 (dB)	1.0	60.0 이상	16.0	43.6 이상	100.0	30.1 이상	근단 누화 전력합 손실(dB)	1.0	57.0 이상	16.0	40.6 이상	100.0	27.1 이상	원단감쇠대누화비 (dB)	1.0	57.4 이상	16.0	33.3 이상	100.0	17.4 이상	원단감쇠대누화비 전력합(dB)	1.0	54.4 이상	16.0	30.3 이상	100.0	14.4 이상	전달지연(ns)	10.0	555 이하	전달지연변이(ns)	10.0	50 이하
측정항목	측정값(MHz)	기준값																																																																												
1. 반사손실	1-10	18dB 이상																																																																												
	10-16	15dB 이상																																																																												
2. 감 쇠	1.0	3.7dB 이하																																																																												
	4.0	6.6dB 이하																																																																												
	10.0	10.7dB 이하																																																																												
	16.0	14.0dB 이하																																																																												
3. 근단 누화손실	1.0	39dB 이상																																																																												
	4.0	29dB 이상																																																																												
	10.0	23dB 이상																																																																												
	16.0	19dB 이상																																																																												
측정항목	측정값(MHz)	기준값																																																																												
반사손실 (dB)	1	17.0 이상																																																																												
	16.0	17.0 이상																																																																												
	100.0	10.0 이상																																																																												
감쇠 (dB)	1.0	2.2 이하																																																																												
	16.0	9.1 이하																																																																												
	100.0	24.0 이하																																																																												
근단 누화손실 (dB)	1.0	60.0 이상																																																																												
	16.0	43.6 이상																																																																												
	100.0	30.1 이상																																																																												
근단 누화 전력합 손실(dB)	1.0	57.0 이상																																																																												
	16.0	40.6 이상																																																																												
	100.0	27.1 이상																																																																												
원단감쇠대누화비 (dB)	1.0	57.4 이상																																																																												
	16.0	33.3 이상																																																																												
	100.0	17.4 이상																																																																												
원단감쇠대누화비 전력합(dB)	1.0	54.4 이상																																																																												
	16.0	30.3 이상																																																																												
	100.0	14.4 이상																																																																												
전달지연(ns)	10.0	555 이하																																																																												
전달지연변이(ns)	10.0	50 이하																																																																												
2. (생략)	2. <좌동>																																																																													

기 준	개 정																											
<u>[별표 9] (제43조 관련)</u>	<u>[별표 9] (삭제)</u>																											
<u>레벨조정기 등의 성능기준</u>	<u>(삭제)</u>																											
<u>1. 레벨조정기</u>	<u>(삭제)</u>																											
<table><tr><th><u>항 목</u></th><th><u>성 능</u></th><th><u>비고</u></th></tr><tr><td><u>삽입손실</u></td><td><u>8dB 이하</u></td><td></td></tr><tr><td><u>연속가변 감쇠량</u></td><td><u>10dB 이상</u></td><td></td></tr><tr><td><u>대역내 편차</u></td><td><u>±0dB 이내</u></td><td></td></tr><tr><td><u>대역외 감쇠량</u></td><td><u>±6MHz에서 20dB 이상</u></td><td></td></tr><tr><td><u>입출력 임피던스</u></td><td><u>75Ω</u></td><td></td></tr><tr><td><u>입출력 전압정재파비</u></td><td><u>2.5dB</u></td><td></td></tr></table>	<u>항 목</u>	<u>성 능</u>	<u>비고</u>	<u>삽입손실</u>	<u>8dB 이하</u>		<u>연속가변 감쇠량</u>	<u>10dB 이상</u>		<u>대역내 편차</u>	<u>±0dB 이내</u>		<u>대역외 감쇠량</u>	<u>±6MHz에서 20dB 이상</u>		<u>입출력 임피던스</u>	<u>75Ω</u>		<u>입출력 전압정재파비</u>	<u>2.5dB</u>		<u>(삭제)</u>						
<u>항 목</u>	<u>성 능</u>	<u>비고</u>																										
<u>삽입손실</u>	<u>8dB 이하</u>																											
<u>연속가변 감쇠량</u>	<u>10dB 이상</u>																											
<u>대역내 편차</u>	<u>±0dB 이내</u>																											
<u>대역외 감쇠량</u>	<u>±6MHz에서 20dB 이상</u>																											
<u>입출력 임피던스</u>	<u>75Ω</u>																											
<u>입출력 전압정재파비</u>	<u>2.5dB</u>																											
<u>2. 주파수변환기</u>	<u>(삭제)</u>																											
<table><tr><th><u>항 목</u></th><th><u>성 능</u></th><th><u>비고</u></th></tr><tr><td><u>주파수대역</u></td><td><u>VHF, UHF의 각 지정대역</u></td><td></td></tr><tr><td><u>입력레벨범위</u></td><td><u>55 ~ 65dB</u></td><td></td></tr><tr><td><u>대역내 주파수 특성</u></td><td><u>1채널내에서 ±0dB이내</u></td><td></td></tr><tr><td><u>주파수 편차</u></td><td><u>±0.000kHz</u></td><td></td></tr><tr><td><u>대역외 감쇠량</u></td><td><u>±6MHz에서 30dB 이상</u></td><td></td></tr><tr><td><u>잡음지수</u></td><td><u>14dB 이하</u></td><td></td></tr><tr><td><u>정재파비</u></td><td><u>입력 1.5이하, 출력 20이하</u></td><td></td></tr><tr><td><u>혼 번 조</u></td><td><u>-60dB 이하</u></td><td></td></tr></table>	<u>항 목</u>	<u>성 능</u>	<u>비고</u>	<u>주파수대역</u>	<u>VHF, UHF의 각 지정대역</u>		<u>입력레벨범위</u>	<u>55 ~ 65dB</u>		<u>대역내 주파수 특성</u>	<u>1채널내에서 ±0dB이내</u>		<u>주파수 편차</u>	<u>±0.000kHz</u>		<u>대역외 감쇠량</u>	<u>±6MHz에서 30dB 이상</u>		<u>잡음지수</u>	<u>14dB 이하</u>		<u>정재파비</u>	<u>입력 1.5이하, 출력 20이하</u>		<u>혼 번 조</u>	<u>-60dB 이하</u>		
<u>항 목</u>	<u>성 능</u>	<u>비고</u>																										
<u>주파수대역</u>	<u>VHF, UHF의 각 지정대역</u>																											
<u>입력레벨범위</u>	<u>55 ~ 65dB</u>																											
<u>대역내 주파수 특성</u>	<u>1채널내에서 ±0dB이내</u>																											
<u>주파수 편차</u>	<u>±0.000kHz</u>																											
<u>대역외 감쇠량</u>	<u>±6MHz에서 30dB 이상</u>																											
<u>잡음지수</u>	<u>14dB 이하</u>																											
<u>정재파비</u>	<u>입력 1.5이하, 출력 20이하</u>																											
<u>혼 번 조</u>	<u>-60dB 이하</u>																											

기 준				개 정			
3. 수신증폭기 및 선로증폭기				(삭제)			
성 능 항 목	기 준 값		비 고				
	VHF 채널	UHF 채널					
임피던스	75Ω	75Ω					
최대이득	30/35dB 이상	35dB 이상					
이득조정 범위	10dB 이상	10dB 이상					
온도특성	±0.5dB 이내	±0.5dB 이내	-10 ~ +40℃				
잡음지수	10dB 이내	14dB 이하					
정재파비	1.7 이하	1.7 이하					
혼변조	-46dB 이하	-46dB 이하					
불요파방사	70dB 이하	70dB 이하	0 dBμV				
대역내 주파수 특성	±0dB 이하	±0dB 이하					
최대출력	110dB 이상	110dB 이상					
4. 분배기 및 분기기				(삭제)			
분 배 기	성 능 항 목	2분배기		4분배기		6분배기	
		VHF	UHF	VHF	UHF	VHF	UHF
	분배손실(dB)	4 이하	4 이하	7 이하	8 이하	10 이하	12 이하
	단자결합 손실(dB)	25 이상	20 이상	25 이상	20 이상	25 이상	20 이상
정재파비	1.5 이하	1.5 이하	1.5 이하	1.5 이하	1.5이하	1.5 이하	
분 기 기	성 능 항 목	1분기기		2분기기		3분기기	
		VHF	UHF	VHF	UHF	VHF	UHF
	삽입손실(dB)	1.5 이하	2 이하	2 이하	3 이하	4 이하	5 이하
	분배손실(dB)	13 이하	13 이하	13 이하	13 이하	13 이하	13 이하
	역결합손 실(dB)	25 이상	20 이상	25 이상	20 이상	25 이상	20 이상
	단자결합 손실(dB)	=	=	20 이상	15 이상	20 이상	15 이상
정재파비	1.5 이하	1.5 이하	1.5 이하	1.5 이하	1.5이하	1.5 이하	

기 준								개 정	
5. 직렬단자								(삭제)	
성 능 항 목	삽입손실(dB)		결합손실(dB)		역결합손실 (dB)		정재파비		
	VHF	UHF	VHF	UHF	VHF	UHF	VHF	UHF	
중간형	1.5	2	13	14	25	15	1.5	1.8	
(직렬형)	이하	이하	이하	이하	이상	이상	이하	이하	
중간분기									
형 (병렬	1.5	2	1.5	16	25	1.5	1.5	1.8	
형) 및	이하	이하	이하	이하	이상	이상	이상	이하	
중단형									

제4절 결론 및 향후계획

금번 기술기준 개정으로 그동안 초고속 인터넷을 이용하기 위해 기존에 건축물에 설치되어있던 통신선을 이용하지 못하고 별도의 고성능 통신선을 설치하여야 하는 불편함은 많이 줄어들 것으로 예상되며, 통신사업자 입장에서조차 초고속인터넷을 이용한 다양한 서비스의 보급에 도움이 될 것으로 판단된다.

하지만 아직까지 구내선로 기술기준은 일반 유선전화만을 고려했던 시절의 설치기준을 유지하고 있어 IP(인터넷 프로토콜) 기반의 다양한 통신서비스가 제공되는 현재의 기술을 수용하기 어려운 점이 많이 남아 있다.

이 중 가장 시급하게 개선되어야 할 사항이 구내통신선로설비의 개념이다. 현재의 구내통신선로설비는 일반 전화접속의 개념으로 사업자가 국선단자함에서 전화케이블만 연결하면 각 세대까지 전화가 인입할 수 있도록 하는데 필요한 통신용 케이블과 이상 전압/전류 유입 차단을 위한 보호기, 선로 설치를 위한 전주, 관로 및 접속을 위한 배선반 또는 단자 등으로 규정하고 있다. 하지만 현재의 통신의 IP기반으로 대체되고 있으며, 사업자는 하나의 선로로 다중화 방식을 이용하여 여러 세대에 서비스를 제공할 수 있는 기술이 보편화 되어있다.

이러한 개념에서 현재 가장 시급하게 해결해야 할 사항이 광섬유케이블에 대한 설치 방법이다. 광섬유케이블은 전송속도가 빨라 하나의 선로로 여러 가입자의 통신서비스를 이용할 수 있어 32 가입자 또는 64 가입자 수용이 가능하다. 하지만 현 기술기준에서는 광섬유케이블을 설치하는 경우에도 일반 동케이블과 동일하게 국선단자함에서 각 세대까지 물리적으로 2회선의 케이블을 설치하도록 함으로써 구내통신선로로 광섬유케이블 설치 확대를 어렵게 하고 있다.

따라서 향후에는 최근 기술을 이용자가 저렴하고 쉽게 도입·이용할 수 있도록 관련 법령의 정비와 기술기준의 개선을 추진해야 할 것으로 판단된다.

제3장 접지저항 측정방법 기술기준 개정

제1절 추진배경

최근 기후변화로 인한 국지성 호우, 낙뢰 등 자연재해 발생이 증가하고 있으며, 이로 인해 방송통신서비스 제공을 위해 설치된 설비들이 피해를 입어 서비스 중단을 초래하는 사태까지 발생하고 있다.

국립전파연구원에서는 방송통신서비스의 안정적인 제공을 위해 방송통신사업자가 설치하여 운영하는 설비들에 대해 풍해, 침수 등으로 인한 피해를 방지하기 위해 반드시 지켜야할 사항들을 기술기준으로 정해놓고 있다. 이중 여름철 낙뢰로 인한 선로설비 피해와 선로설비를 통해 유기된 고전압 고전류로 인한 통신설비의 피해를 예방하기 위한 조치로 접지설비 설치를 의무화하고 있다.

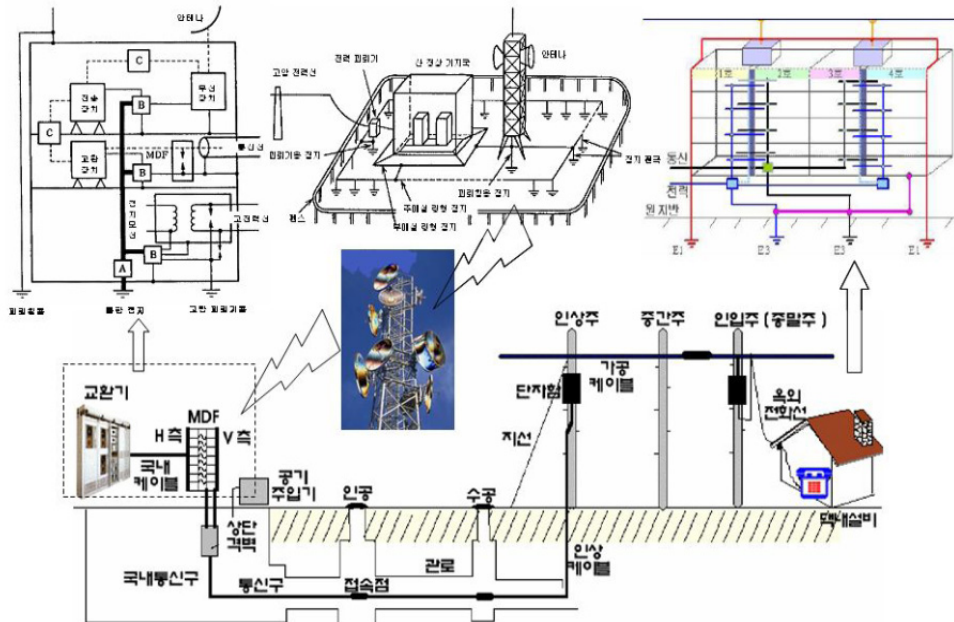
접지는 단순히 보면 전원을 사용하는 설비를 전기적으로 대지와 결합하는 것, 즉 전기를 이용하는 모든 회로에 대한 전위를 대지와 전기적으로 접속하는 것으로 그 전위를 대지와 같은 전위 또는 전위차를 최소화시킴으로써 인명안전을 확보하고 전자, 통신설비 상호간에 안전한 동작을 확보하기 위한 방법이다.

국립전파연구원에서는 「접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준」에서 방송통신설비가 갖추어야할 접지저항 기준값을 기본적으로 10Ω으로 규정하고 있으며, 전송 또는 제어신호용 케이블의 쉴드 접지 등 일부 예외의 경우에는 100Ω으로 규정하고 있다. 또한, 접지설비의 성능 유지를 위해 접지설비의 접지저항 값에 대한 지속적인 유지 관리가 필요하며, 이를 위해 적합조사시 접지저항 값을 측정하고 있다. 접지저항 측정방법에 대해서는 「전기통신설비의 기술기준에 관한 표준시험방법」에 3점 전위강하법에 의한 방법을 제시하고 있다. 현재 기술기준에서 제시하고 있는 3점 전위강하법은 국제적으로도 널리 적용되는 측정방법이지만, 접지저항 측정시 2개의 보조극을 설치해야한다. 하지만, 최근 도심에 설치되는 통신국사 또는 통신설비들이 증가하고 있어, 보조극 설치에 많은 어려움이 발생함에 따라 대안적인 접지저항 측정방법을 추가하여 기술기준 개정을 추진하게 되었다.

제2절 방송통신설비의 접지설비 설치 현황

1. 개요

방송통신서비스의 신뢰성 확보와 방송통신설비의 안전성을 제고하기 위해 국사, 전주 등의 설비 구축시 접지설비를 구축하고 있다. 접지설비는 국사 규모, 형태에 따라 다양한 방법이 적용되고 있으며, 전체적인 방송통신설비의 접지설비 구축현황은 그림 1과 같다.



[그림 3-1] 일반적인 방송통신설비 연계 구성도

그림 3-1에 나타난 것처럼, 유선설비의 경우에는 교환설비를 갖추고 있는 전화국사(모국)로부터 통신구, 관로 등을 거쳐 가공 통신주로 이어지는 선로설비, 가입자 댁내의 인입시설 등으로 구분되며 동 설비에는 접지설비가 설치되고 있다. 무선설비의 경우에는 유선망과 연동하여 운영되는 기지국

설비, 안테나, 철탑 등에 접지설비가 설치되고 있다.

그림 3-1에 나타난 것처럼 각 시스템을 구축하고 있는 설비별로 접지설비 설치에 대한 내용은 정보통신단체표준인 “통신설비 접지저항 참조기준 (TTAS.KO-04.0071)”에 설명되어 있다. 본 장에서는 접지와 관련된 정보통신 단체표준 중 가공 및 지중 통신 선로설비(가공 및 지중 통신 선로 시설 접지(TTAK.KO-04.0111)), 이동통신설비(정보통신 무선 기지국 접지 시스템(TTAK.KO-04.0129)) 등의 접지설비에 대해 간략하게 살펴보고자 한다.

2. 가공 및 지중 통신 선로 시설

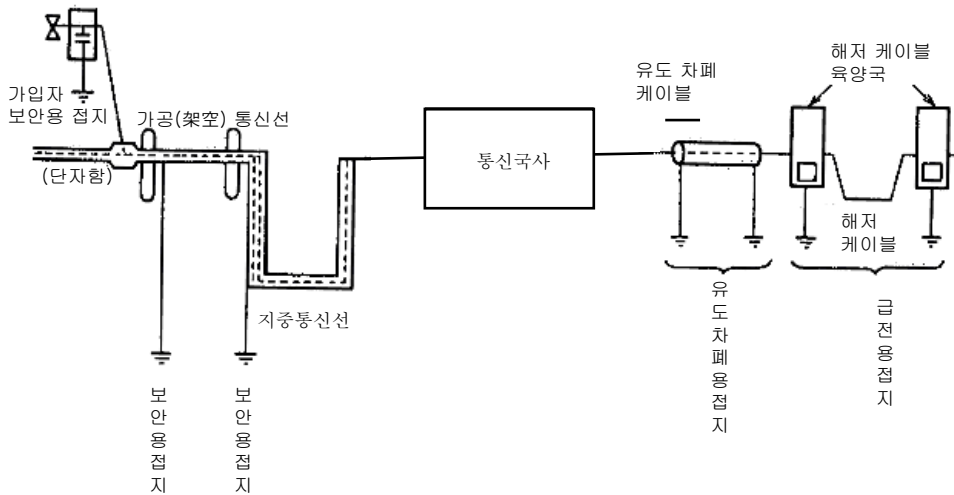
가공 통신 선로 설비 및 지중 통신 선로 설비를 낙뢰, 잡음, 과도 전압과 과도 전류의 유입 및 정전기로부터 보호하고 송배전선, 전기 철도 등으로부터의 영향을 방지하여 통신 설비의 안전성을 향상시키기 위해 접지설비의 설치가 필요하다.

가공통신선로설비는 가공 선로 시설(통신을 할 수 있도록 공중에 가로질러 설치한 통신 선로를 구성하는 일체의 요소)과 가공 지선(낙뢰로부터의 피해를 방지하기 위해 가공 선로 위에 선로와 병행하여 가설한 접지선)로 구성되며, 지중선로설비는 지중 선로 시설(통신을 할 수 있도록 지하에 매설하여 설치한 통신 선로를 구성하는 일체의 요소)과 지중 지선(낙뢰로부터의 피해를 방지하기 위해 지하에 매설하여 설치한 통신 선로 위에 선로와 병행하여 매설된 접지선)으로 구성된다.

가. 통신 선로 시설의 접지 설비

통신 선로 시설은 넓은 범위에 걸쳐 설치되기 때문에 낙뢰와 송배전선, 전기 철도 등에 의한 영향을 받기 쉽다. 특히 통신의 다양화, 고속화, 대용량화와 더불어 통신 장치의 고집적화가 고도화되고 있어 전기적인 영향을 더욱 민감해지고 있기에 통신 장치의 기준전위 확보, 대지 귀로 신호 방식의 귀로, 정전기 및 잡음의 방지 등을 목적으로 접지 시설을 요구하고 있다.

통신 선로 시설의 접지의 개요는 그림 3-2와 같다.



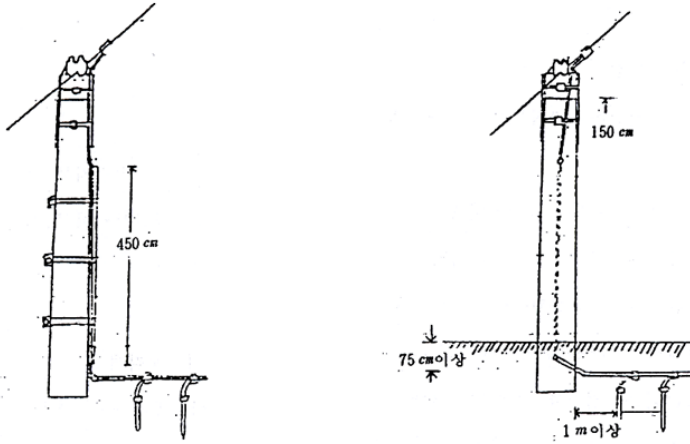
[그림 3-2] 통신 선로 시설 접지 개요

나. 가공 통신 선로의 접지

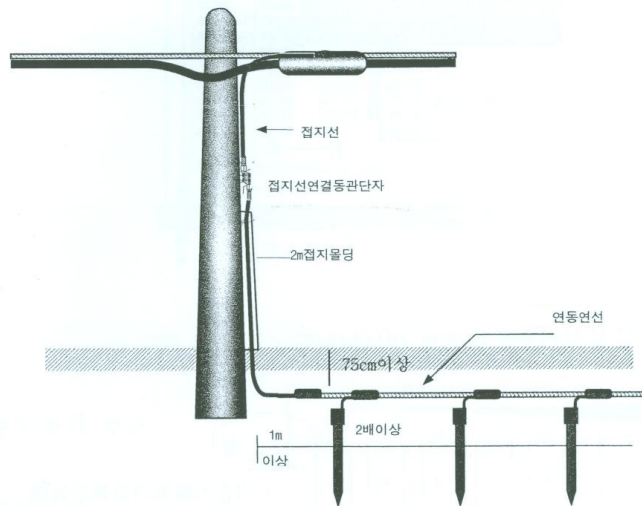
가공통신선로설비의 접지선 포설 방법은 그림 3-3과 그림 3-4와 같다. 그림 3-3은 기설 전주의 접지선 포설의 경우이며, 그림 3-4는 신설 전주의 접지선 포설 방법을 나타내고 있다. 또한 가공 선로의 접지 설비 시공 구조의 예는 그림 3-5와 같다.

가공 통신 선로의 접지선을 포설할 때는 지상으로 노출되는 접지선으로 가능한 한 최단거리로 접속하여야 하며, 모든 접지선은 통신용 케이블과 분리하여 혼축이 되지 않도록 하여야 한다.

접지 설비를 위해 지하에 매설되는 접지봉은 가능한 한 지표선과 수직으로 매설하고 접지봉 두부의 깊이가 지표면에서 75cm 이상이어야 한다. 또한 접지봉의 매설간격은 접지봉 길이의 2배를 기준으로 하되 부득이한 경우는 최소 접지봉 길이 이상을 이격하여 매설하여야 한다.



[그림 3-3] 기설 전주의 접지선 포설 [그림 3-4] 신설 전주의 접지선 포설

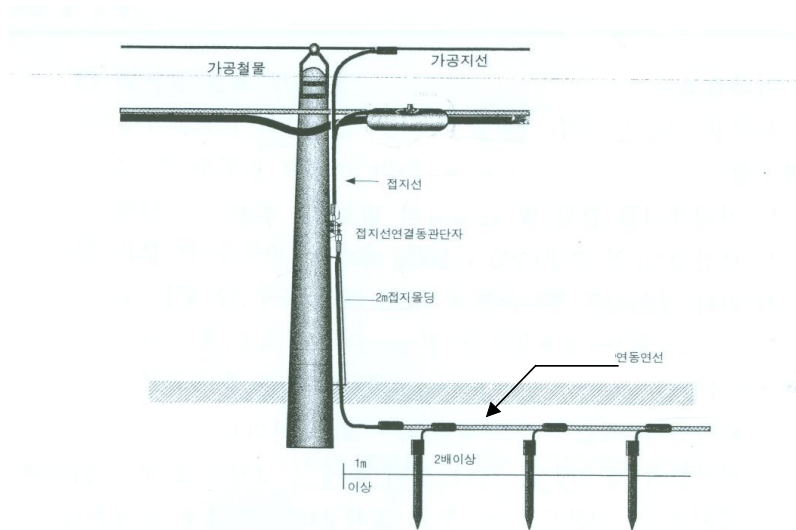


[그림 3-5] 가공 통신 선로 접지 시공 구조 예

다. 가공 지선의 접지 설비

가공 지선은 가공 통신 선로의 낙뢰 피해를 줄이기 위해 가공 선로의 상단에 시설하는 것으로 양쪽 단말에 낮은 저항의 접지를 구성하고, 일정 간

격마다 보조 접지 설비를 시설해야 한다. 그림 3-6에서 보는 것처럼, 가공 케이블을 보호하기 위해 상부에 접지저항값이 10Ω 이하인 가공지선을 시설하고 500m마다 중간 보조 접지 시설을 한다.

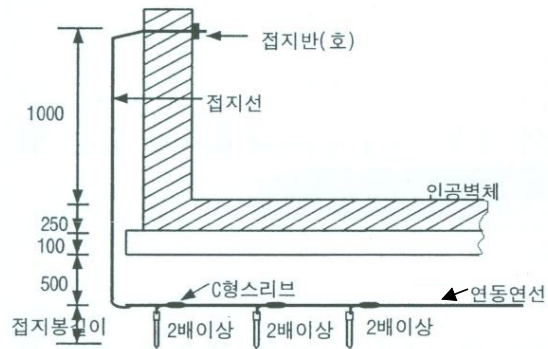


[그림 3-6] 가공 선로 지선의 접지 시공 구조 예

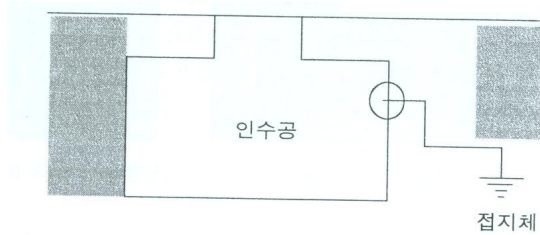
라. 지중 통신 선로의 접지

지중통신선로의 경우에는 그림 3-7과 같이 통신선로 분기 및 연결 등을 위해 설치된 인수공(맨홀 또는 핸드홀) 내부에 접지반을 설치한 후 인근에 접지봉을 매설하여 인수공 내부의 접지반과 연결하는 형태로 시설한다.

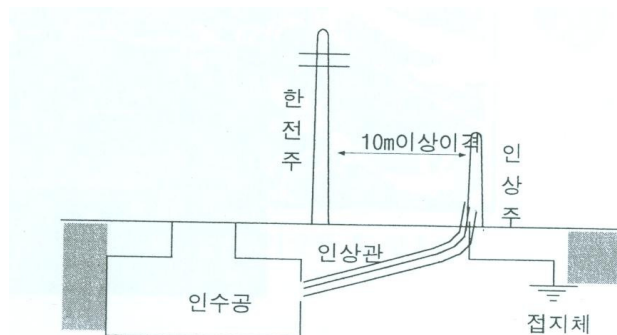
기설 인수공 또는 관로 굴착구내에 접지를 시공하는 경우에는 그림 3-8과 같이 인수공 벽체를 통해 접지선을 인입하여 접지반에 고정하면 되지만, 인수공벽을 뚫거나 도로 굴착이 곤란한 경우에는 그림 3-9와 같이 인상관을 통해 접지선을 인입하며 접지체는 근처에 매설한다.



[그림 3-7] 지중 통신선로의 접지 시설 방법



[그림 3-8] 인공벽체로의 접지선 인입



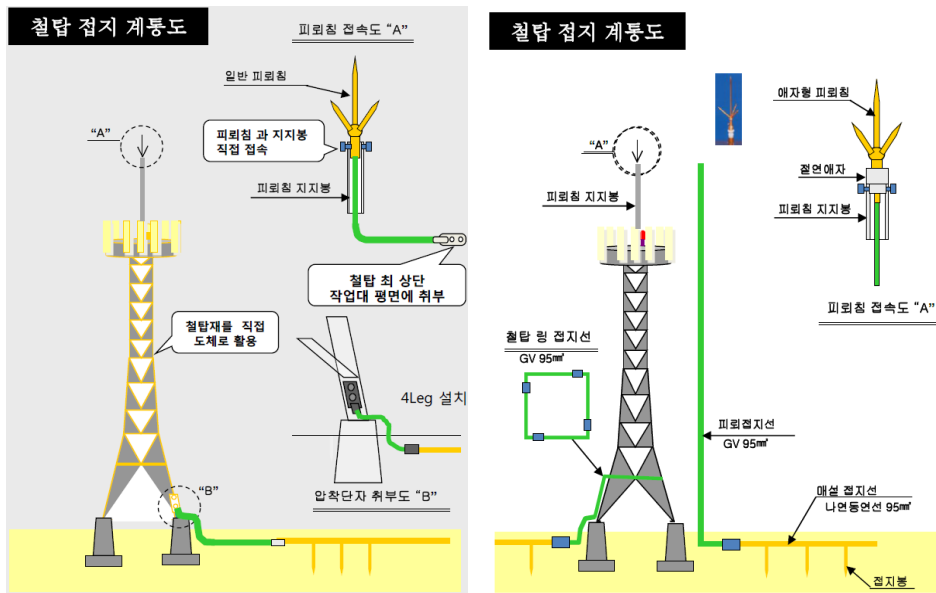
[그림 3-9] 인상관을 이용한 접지선 인입

3. 이동통신 기지국 설비

이동통신 기지국은 통신장비를 수용하고 있는 소규모 국사 건물, 이동통신 전파를 발사하기 위한 안테나를 설치하는 철탑, 설비 보호를 위해 설치되는 펜스 등의 부대설비로 구성된다.

가. 철탑시설 접지

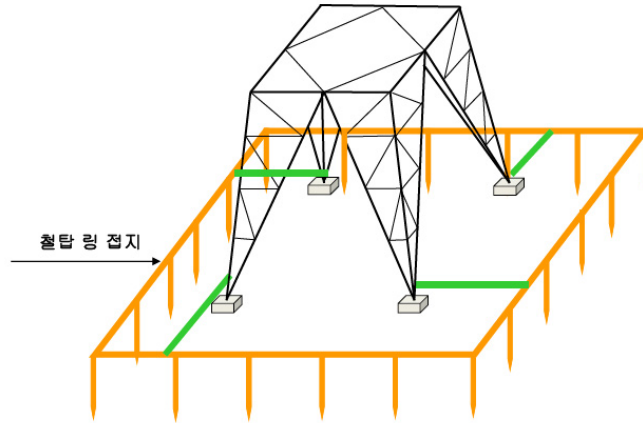
이동통신서비스를 위한 무선 기지국의 철탑 시설에 대한 낙뢰 보호용 피뢰침을 접지하는 경우에는 그림 3-10과 같이 철탑 철틀의 상부 단면적이 125mm^2 이상인 경우 별도의 인하도체를 사용하지 않고 철탑의 철틀 자체에 피뢰침을 연결하여 인하도선을 대체하여 사용할 수 있다. 그러나, 상부 단면적이 125mm^2 이하이거나 비도전성 자재를 이용해 시설한 경우에는 별도의 인하도체를 사용하여 피뢰침을 설치하도록 하고 있다.



철탑을 인하도체로 사용하는 경우 별도의 인하도체를 사용하는 경우

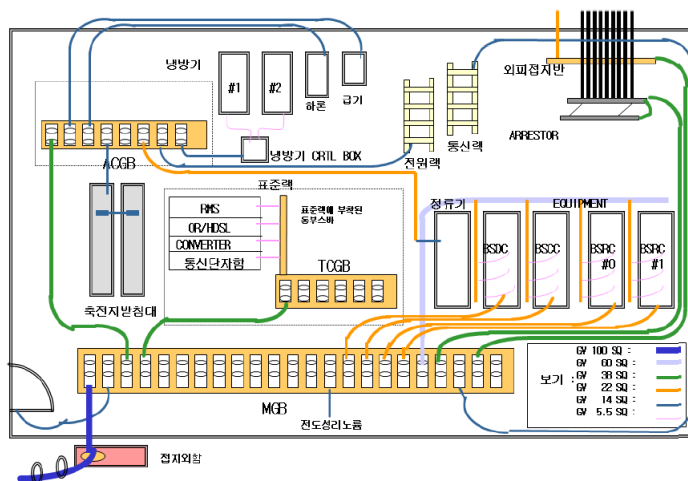
[그림 3-10] 철탑 접지 계통도

또는, 그림 3-11과 같이 철탑 주위에 링 형태의 접지시설을 설치한 후 철탑 지주부분에 연결하는 형태로 시설할 수도 있다.



[그림 3-11] 철탑 접지 계통도(링 접지)

기지국 실내의 경우에는 그림 12와 같이 등전위 접지 구성을 위해 통상 기능별로 전원접지 단자판과 통신 접지 단자판을 별도로 구성하고 있으며, 접지시설 대상 설비의 수가 적은 경우에는 전원 및 통신용 구분하지 않고 한 개의 접지단자판을 설치하고 있다.



[그림 3-12] 기지국 실내 접지 계통도

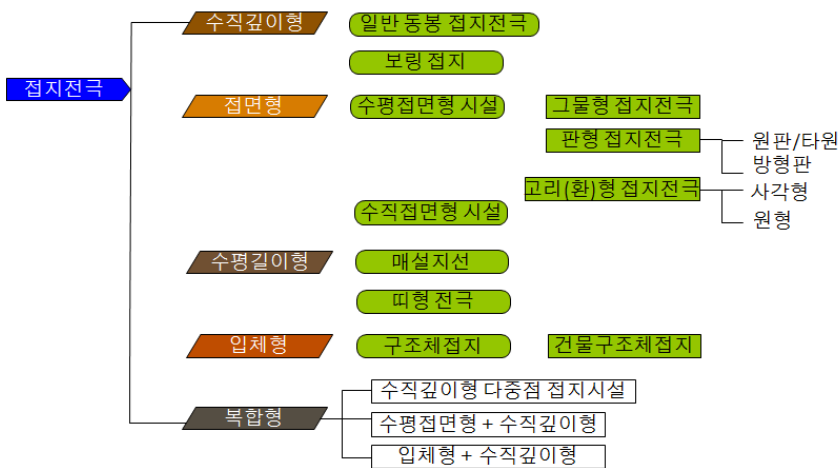
제3절 국내외 접지저항 측정방법 현황

1. 접지저항 측정방법

접지는 특정 구조물이나 설비 및 시설 등에서 발생할 수 있는 위해 성분으로서의 전하의 이동이나 도전성 재료를 타고 흐르는 전류를 대지로 방출시키도록 하는 물리적인 구성체이다. 이러한 접지 시설은 접지 전극, 접지선 그리고 접지 단자 등의 물리적인 구성 요소로 이루어지며 용도에 따라 기능 접지, 보안 접지, 피뢰 접지 등으로 분류된다.

- 기능 접지 : 통신 시설에서와 같이 신호 보호를 목적으로 하는 접지
- 보안 접지 : 인체의 위해 방지를 위한 접지
- 피뢰 접지 : 낙뢰에 의한 서지 유입 방지 및 대용량 전류 방출 접지

그림 3-13은 이러한 접지 시설을 구성하는 접지 전극의 종류를 보인다. 접지의 시설 방식에 따라 수직 깊이형, 접면형, 수평 길이형, 입체형 그리고 복합형 등으로 구별되며, 접지 전극의 유형에 따라 일반 동봉 접지, 보링 접지, 수평접면형 시설, 그물형 접지전극, 판형 접지전극, 고리(환)형 접지전극, 수직접면형 시설, 원판/타원 방형판, 사각형 원형, 매설지선, 띠형 전극, 구조체접지, 건물구조체접지, 수직깊이형 다중점 접지시설, 수평접면형 + 수직깊이형, 입체형 + 수직깊이형 등으로 분류할 수 있다.



[그림 3-13] 접지 전극의 종류

이러한 접지 시설에 대한 접지 저항 측정에 관한 기술적인 요소는 측정 특성에 영향을 미치는 토양의 구성 등 현장 대지 특성의 환경 변수와 접지 전극에 상당한 접지체의 시설 유형 등 다양한 조건 변수에 의해 형성되며, 접지 저항을 측정하는 방법은 3점 전위강하법, 2전극 합성 저항 추정법, 3전극 연립방정식법, 기지저항 비교법, 고장전류 유입법 등이 있으나 이 중에서 3점 전위강하법은 기본적으로 다른 측정 방법에 대한 기술적인 근간을 이루는 가장 정확한 방법으로 대부분의 현장에서 이 방법을 사용하고 있다.

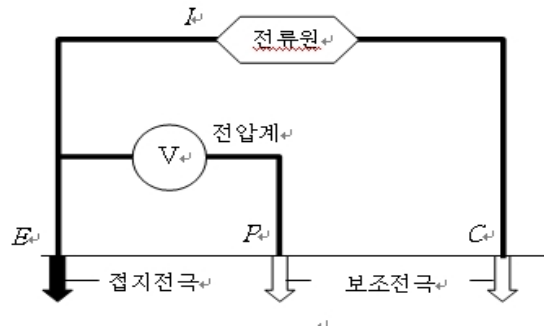
상기한 바와 같이 접지 저항을 측정하는 다양한 방법이 존재하지만 3점 전위강하법이 가장 보편적이며 학술적으로도 인정된 방법으로 「전기통신설비의 기술기준에 관한 표준시험방법(국립전파연구원 고시 제2010-36호)」에서는 접지 저항 측정 방법으로 3점 전위강하법에 의한 측정방법만을 고시하여 권장하고 있다.

하지만, 3점 전위강하법을 이용하여 접지저항을 측정하기 위해서는 2개의 측정용 보조 전극을 추가로 설치해야해서 이에 필요한 공간 확보가 필수적이지만 건물 내 또는 도심과 같은 건물 밀집지역에서는 보조 전극 설치를 위한 공간 확보가 어려워 접지 저항 측정이 쉽지 않다. 이에 기술기준에서 제시하고 있는 3점 전위강하법 이외에 도심 지역 등에 적용할 수 있는 대안적인 접지 측정 방법을 추가하여 고시 개정을 추진하였다.

본 절에서는 국내외 표준에서 언급되고 있는 3점 전위강하법, 2극 측정법 및 클램프온 측정기를 이용한 측정법에 대해 알아보하고자 한다.

1) 3점 전위강하법

접지 저항의 정의가 해당 접지체에 유입되는 전류와 그에 의하여 상승되는 지전위와의 비이므로 그림 3-14와 같은 측정 회로가 구성되도록 하여 접지 저항을 측정하고자 하는 접지 전극(E)과 보조 전극 C(이를 전류 전극이라고 한다) 사이에 알고 있는 양의 전류(I)를 통하게 하고 이들을 연이은 선상에 또 다른 보조 전극 P(이를 전위 전극이라고 한다)를 두어 접지 전극에 의한 전압강하를 측정한다. 측정된 전압값을 이용하여 옴의 법칙에 의한 전압 대 전류의 비(V/I)로써 접지 저항을 구하는 방법이다.



[그림 3-14] 3점 전위강하법의 설치 모델

그림 3-14에서 전류 전극(C)의 위치는 접지 전극(E)와 전류 전극간 지중 전계 간섭을 최소화할 수 있도록 그 이격거리를 최대한 원거리로 하여 오차율을 줄이고 정확한 측정이 이루어질 수 있도록 하여야 한다. 이를 위해 기술기준에서는 단일봉 접지인 경우 최소 50m 이상을 이격하도록 권고하고 있다.

또한, 접지 저항 측정 시 전위 전극(P)의 위치가 실질적인 접지 저항의 참값을 결정하는데 중요한 요인이 된다. 전위 전극의 위치는 주변 토양의 대지 저항률의 분포에 따라 다를 수 있으나 균일한 토양에서는 통상 접지 전극과 전류 전극간 이격 거리 내에서 전류 전극 쪽으로 61.8%에 위치하도록 하여야 한다.^{2),3)}

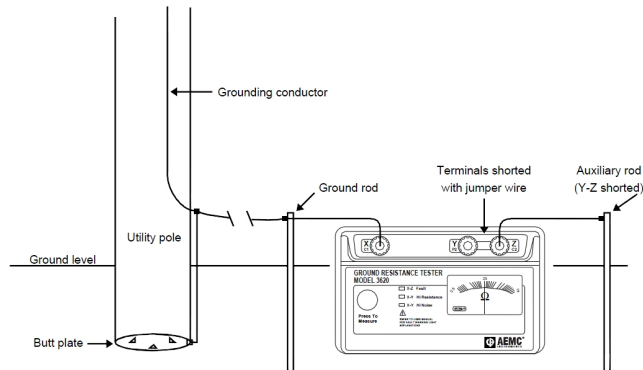
2) 2극 측정법

그림 3-15는 2극 측정법(Two-Point Method, Ammeter-Volt-meter Method)을 위한 설치 모델을 나타내고 있다.⁴⁾ 그림에서와 같이 2극 측정법은 측정하고자 하는 접지 전극을 측정기의 E단자에 연결하고 보조 전극을 측정기의 P단자와 C단자에 단락시켜 연결한 후 측정하는 방법이다.

2) F. Dawalibi, D. Mukhedkar, "Resistance Measurement of Large Grounding Systems", IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems, Vol. PAS-98, No.6, 1979.11/12, pp.2348-2354

3) E.B. Curdts, "Some of the fundamental aspects of ground resistance measurements", AIEE Transactions Pt.I, Vol.77, Nov. 1958, pp.767-770

4) Understanding Ground Resistance Testing, AEMC instrument Workbook Edition 6.0



[그림 3-15] 2극 측정법의 설치 모델

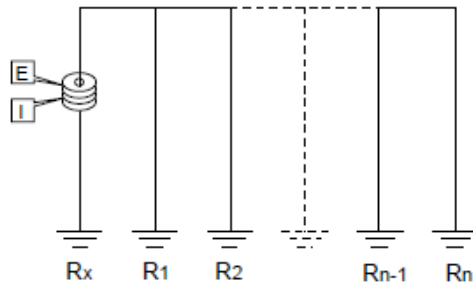
2극 측정법은 측정대상 접지 전극과 보조 전극의 합성 저항을 측정하는 것으로 이 경우 보조 전극의 접지 저항은 측정하고자 하는 주 접지 전극의 접지 저항과 비교하여 무시할 수 있는 만큼 충분히 작은 값으로 간주한다.

2극 측정법은 절연된 접속체가 없는 금속 파이프로 구성된 수도관, 또는 가스관 등과 같은 단일 접지 시스템을 보조 전극으로 하여 접지 저항을 측정하는 것으로 측정하고자 하는 접지 시설이 요구되는 기준 접지 저항을 만족하는지 정도를 판별하는 용도로 사용되는 방법이다.⁵⁾

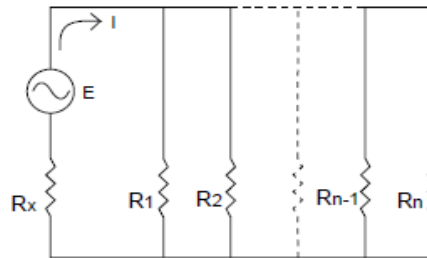
3) 클램프온(Clamp-on) 측정기를 이용한 측정법

클램프온 측정기를 이용한 측정법은 접지 저항 측정시 별도의 보조 전극을 설치하지 않고 측정할 수 있어 산업 현장에서 다양하게 이용되고 있으나 3점 전위강하법과 같이 접지설비 자체의 정확한 접지저항을 측정할 수 있는 것은 아니다.

5) ANSI/IEEE Std 81-1983, IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System



[그림 3-16] 클램프온 측정기를 이용한 측정 모델



[그림 3-17] 클램프온 측정기를 이용한 측정 모델의 등가회로

그림 3-16과 같이 단순한 구성을 갖는 대상 접지 시설을 그림 3-17과 같은 등가 회로로 변환할 수 있다. 이 때, 측정하고자 하는 대상 접지 전극(R_x)에 특수한 변압기를 이용하여 전압 E 를 인가하면 회로에 전류 I 가 흐르게 되고 따라서 다음 식이 성립된다.

$$E/I = R_x + \frac{1}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{R_k}}$$

여기서, $R_x \gg \frac{1}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{R_k}}$ 가 되므로 $E/I = R_x$ 가 된다. 이 때 일정한 전압 E 가

인가될 때의 전류 I가 검출되면 접지 전극의 접지 저항을 측정할 수 있다.

클램프온 측정기를 이용한 측정법 역시 2극 측정법과 마찬가지로 대상 접지 전극의 정확한 접지 저항값을 측정하기에는 무리가 있다. 대상 접지 전극외의 폐회로를 구성하는 보조 전극의 합성 저항이 충분히 낮을 경우 요구되는 기준 접지 저항의 만족 여부를 판별할 수 있는 측정법이다.

2. 국내 표준화 현황

국내의 방송통신설비에 적용되는 접지 관련 표준화 작업은 2004년부터 TTA의 접지 프로젝트 그룹(PG 216)에서 추진해오고 있으며, 현재까지 총 21건의 표준에 대한 제·개정 작업을 완료하였다. 동 프로젝트 그룹에는 학계, 연구계 및 관련 산업체의 전문가가 참여하여 국외 표준을 조사 분석하여 국내 실정에 적합한 표준을 개발해왔다.

접지 프로젝트 그룹에서 작업해온 표준 중 접지저항 측정법과 관련된 표준은 총 5건으로 접지저항 측정방법, 예측계산 방법 등이 주를 이루고 있다. 표 3-1에 관련 표준에 대한 주요 내용을 요약해 놓았으며, 표 3-2에는 TTA 접지 프로젝트 그룹에서 작업한 전체 표준 목록을 나열해 놓았다.

[표 3-1] 국내 접지저항 측정법 관련 표준 현황

표 준 명	주 요 내 용
접지저항 측정기술 (TTAS.KO-04.0026/R2)	<ul style="list-style-type: none"> o 목적 : 방송통신설비의 보호 및 인명 안전을 위해 시설되는 접지에 대한 성능 평가 요소인 접지저항을 측정하는 방법을 제공 o 주요내용 <ul style="list-style-type: none"> - 접지저항 측정방법인 3점 전위 강하법에 대한 개념 및 측정 구성, 전극의 이격거리 등을 규정 - 지형 및 토양에 의한 고려사항 및 구조체 접지 측정시 고려사항 등을 규정 - 부속서로 2극 합성저항 추정법, 3전극 연립방정식법 등 기타 측정방법을 소개 o 참조표준 : IEEE Std 80, IEEE Std 81
접지저항 예측계산 방법 (TTAS.KO-04.0040)	<ul style="list-style-type: none"> o 목적 : 방송통신설비의 접지시설을 설계하기 위한 수학적 평가 방법을 제공(영문 표준) o 주요내용

표 준 명	주 요 내 용
	<ul style="list-style-type: none"> - 수직형, 수평형 등 접지전극의 설치 유형별 접지저항 측정 공식을 규정 o 참조표준 : IEEE Std 80, IEEE Std 142
대지저항률 측정기술 (TTAS.KO-04.0041)	<ul style="list-style-type: none"> o 목적 : 접지시설 설치시 대지저항률 측정 기술 및 해석 방법을 제공(영문 표준) o 주요내용 <ul style="list-style-type: none"> - 토양의 형태에 따른 대지저항률의 기본 범위를 규정 - 웨너법, 숨버그법 등 대지저항률 측정 기술을 규정 o 참조표준 : IEEE Std 81
접지임피던스 측정 (TTAS.KO-04.0042)	<ul style="list-style-type: none"> o 목적 : 주파수 성분을 고려한 접지저항 측정 방법을 제공(영문 표준) o 주요내용 <ul style="list-style-type: none"> - 환경 조건을 고려한 접지임피던스 측정방법 및 고려 사항을 규정 - 신호발생기, 전력 증폭기 등 측정기를 이용한 측정 방법을 규정 o 참조표준 : IEEE Std 80, IEEE Std 81, IEEE Std 81.2
통신시설 접지저항 참조기준 (TTAS.KO-04.0071)	<ul style="list-style-type: none"> o 목적 : 방송통신설비에 적용되는 접지저항의 기준값 및 적용 기술을 제공 o 주요내용 <ul style="list-style-type: none"> - 통신국사, 전송계, 선로시설 등 통신설비별 접지저항 기준값을 규정 - 등전위 분당 시설, 전력유도대책 시설 등 특정 환경에서의 접지저항 적용 기술을 규정 o 참조표준 : 국외 표준 없음

[표 3-2] 접지 관련 국내 단체표준 현황

표준번호	표준명	제/개정일
TTAS.KO-04.0026/R2	접지저항 측정기술	2011-12-21
TTAS.KO-04.0027	정보통신선로설비의 전력유도대책 접지	2004-12-23
TTAS.KO-04.0039	낙뢰에 대한 광케이블 보호 수단과 접지의 적용	2005-12-21
TTAS.KO-04.0040	접지저항 예측계산 방법	2005-12-21
TTAS.KO-04.0041	대지저항률 측정기술	2005-12-21
TTAS.KO-04.0042	접지임피던스 측정	2005-12-21
TTAS.KO-04.0052	정보통신설비 전용유치공간에서의 등전위본딩 구성 모델	2006-12-27
TTAS.KO-04.0053	보링접지 시설	2006-12-27
TTAS.KO-04.0070	독립접지 시설의 이격거리 적용 방법	2007-12-26
TTAS.KO-04.0071	통신시설 접지저항 참조기준	2007-12-26
TTAK.KO-04.0091	접지전극시설의 성능특성과 통신설비기준 규모	2008-12-19
TTAK.KO-04.0092	통신설비 전력유도 검토 범위 설정 방법	2008-12-19
TTAK.KO-04.0110	정보통신 접지계통 접속의 기본 체계	2009-12-22
TTAK.KO-04.0111	가공 및 지중 통신 선로 시설 접지	2009-12-22
TTAK.KO-04.0112	가입자 환경에서의 과전압 보호	2009-12-22
TTAK.KO-04.0129	정보통신 무선기지국 접지시스템	2010-12-23
TTAK.KO-04.0130	정보통신설비의 접지선 굵기의 적용 방법	2010-12-23
TTAK.KO-04.0131	공동주택 구내 데이터 통신 및 신호 제어 설비의 과전압 보호를 위한 SPD 적용기법	2010-12-23
TTAK.KO-04.0144	전기 철도에 의한 통신선 유도 잡음전압 평가 방법	2011-12-21
TTAK.KO-04.0145	전자통신장비의 장애 방지 접지시설 구축 방식	2011-12-21
TTAK.KO-04.0146	통신신호용 서지보호기 성능요건 및 시험방법	2011-12-21

3. 국외 표준화 현황

접지 관련 국외 표준은 다양한 표준화 기구에서 작업을 해오고 있으나 IEEE 표준을 기본으로 하고 있다. 본 절에서는 IEEE와 ITU에서 작업해온 표준화 현황에 대해 알아보고자 한다.

가. IEEE의 접지 관련 표준화 추진 현황

IEEE의 접지 표준은 교류전원을 사용하는 모든 설비 또는 건축물 등을 대상으로 하고 있으며, 기본적인 접지 관련 표준들은 1980년대에 완료되어 기술개발 추이에 따라 추가 표준화 작업이 진행되고 있다. 현재까지 가장 널리 사용되고 있는 표준은 IEEE Std 80, IEEE Std 81 등을 들 수 있으며 동 표준에는 3점 전위강하법, 2극 측정법 등 이론적이며, 실제 현장에 적용할 수 있는 방법 등을 규정하고 있다. 다음 표 3-3에는 IEEE의 접지저항 측정 관련 표준에 대한 주요 내용을 요약해 놓았으며, 표 3-4에는 접지 관련 표준 목록을 나열해 놓았다.

[표 3-3] IEEE의 접지저항 측정 표준

표 준 명	주 요 내 용
IEEE Std 80 (IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding, 2000)	<ul style="list-style-type: none"> o 목적 : 교류전원을 사용하는 국사(변전소, 분기국 등)의 접지 설치 방법 등의 내용을 규정 o 주요내용 <ul style="list-style-type: none"> - 접지 설치시 안전 확보를 위한 위험요소 고려사항 등을 규정 - 접지 설계시 고려사항, 접지 전극간 연결방법 등 설치 방법을 규정 - 슈바르츠 방정식, 접지저항 평가 방법, 단순 계산 방법 등을 규정 - 접지 설계방법, 주요 파라미터, 설계 절차 등을 규정
IEEE Std 81 (IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedence, and Earth Surface Potentials of a Ground System, 1983)	<ul style="list-style-type: none"> o 목적 : 접지저항, 접지 임피던스, 대지고유저항 등의 측정 방법, 측정기자재 및 그 원리에 대해 설명 o 주요내용 <ul style="list-style-type: none"> - 접지저항 측정시 고려해야할 일반적인 사항에 대해 설명 - 접지저항 측정 방법으로 3점 전위강하법, 2극 측정법 등을 설명 - 그 외, 접지 임피던스, 대지고유저항에 대한 내용과 측정방법 등을 설명

[표 3-4] IEEE의 접지 관련 표준 현황

표준번호	표준명	제/개정일
IEEE Std 80	IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding	2000
IEEE Std 81	IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System	1983
IEEE Std 142	IEEE Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems	2007
IEEE Std 1100	IEEE Recommended Practice for Powering and Grounding Electronic Equipment	1999
IEEE Std 1246	IEEE Guide for Temporary Protective Grounding Systems Used in Substations	2011

나. ITU의 표준화 추진 현황

ITU의 방송통신설비 분야에 대한 접지 관련 표준화는 ITU-T SG5(Environment and climate change) WP1에서 학술적인 연구들은 이미 오래전부터 추진해 오고 있다. 유선통신 관련 접지 표준들은 1990년대에 제정되었으며, 무선통신 관련된 접지 표준들은 2000년대에 제정되었으며, 현재는 접지저항 측정방법에 대해서는 표준이 없고 2건의 핸드북으로 발간되어 있다. 동 핸드북에서는 접지저항 측정방법으로 3점 전위강하법과 루프저항법을 제시하고 있다.

[표 3-5] ITU의 접지저항 측정 표준

표 준 명	주 요 내 용
핸드북 (Earthing and bonding, 2003)	<ul style="list-style-type: none"> o 목적 : 통신국사, 통신시스템의 안정적인 운용을 위한 접지 및 본딩(Bonding) 방법 등을 기술 o 주요내용 <ul style="list-style-type: none"> - 통신국사, 통신케이블, 안테나 등 주요 시설의 접지시 고려사항 등을 규정 - 대지저항율(Earth Resistivity) 측정 방법으로 웨너법, 숨버거법을 설명 - 접지저항(Earth Resistance) 측정방법으로 3점 전위강하법, 루프저항법을 설명
핸드북 (Earthing of Telecommunication Installations, 1976)	<ul style="list-style-type: none"> o 목적 : 통신시스템을 낙뢰 등으로부터 보호하여 시스템의 안전성을 확보하기 위한 접지 방법 등을 기술 o 주요내용 <ul style="list-style-type: none"> - 철구조물의 접지, 낙뢰 보호 등을 위한 접지 방법 및 관련 요구사항 등을 규정 - 접지저항 측정방법으로 3점 전위 강하법을 설명

[표 3-6] ITU의 접지 관련 표준 현황

표준번호	표준명	제/개정일
K.27	Bonding configurations and earthing inside a telecommunication building	1996.5.8.
K.35	Bonding configurations and earthing at remote electronics sites	1996.5.8.
K.56	Protection of radio base stations against lightning discharge	2010.1.13.
K.57	Protection measures for radio base stations sited on power line towers	2003.9.6.
K.73	Shielding and bonding for cables between buildings	2008.4.13.
핸드북	Earthing and bonding	2003
핸드북	Earthing of Telecommunication Installations	1976

제4절 기술기준 개정

1. 추진 개요

방송통신설비를 낙뢰 및 이상전압/전류로부터 보호하기 위해서는 반드시 접지설비를 설치해야하며, 설치된 접지설비는 기술기준에서 제시하는 성능기준을 만족하는지 확인하기 위하여 적합조사를 실시하고 있다.

그러나, 도심지역에 위치하는 통신국가의 경우 접지저항 측정을 위해서는 별도의 측정용 접지봉을 설치해야하지만, 건물 밀집 및 도로 포장 등으로 인해 접지봉 설치가 매우 어려운 실정이다.

이에, 별도의 측정용 접지봉을 설치하지 않고 기존 설비 등을 활용하여 좀 더 용이하게 접지저항을 측정하여 기술기준 만족 여부를 확인할 수 있는 방안을 검토하여 기술기준 개정을 추진하였다.

2. 현행 기술기준 현황

접지저항 측정방법과 관련된 법령 체계를 살펴보면 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정(대통령령)에서 낙뢰 및 이상전압/전류로부터 방송통신설비의 보호를 위해 접지설비를 설치할 것을 규정하고 있다. 이에 따라 국립전파연구원 고시인 「접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준(국립전파연구원 고시 제2012-1호)」에서는 기준값을 규정하고 있다. 접지저항 기준값으로는 일반적인 경우에는 10옴을 적용하고 있으며, 산악지역, 설드된 선로설비 등에는 예외적으로 100옴을 적용하고 있다.

상기 고시에서 규정한 기술기준 값의 만족여부 확인을 위해 적합조사를 실시하고 있으며, 이때 접지저항을 측정하는 방법이 국립전파연구원 고시인 전기통신설비의 기술기준에 관한 표준시험방법(국립전파연구원 고시 제2010-36호)이며, 별표 1에서 3점전위강하법에 의한 측정방법을 제시하고 있다.

금번 기술기준 개정은 표준시험방법 관련 고시의 접지저항 측정방법에 3점전위강하법 이외에 2극 측정법을 추가하는 작업을 진행하였다.

3. 기술기준 개정 검토 절차

가. 기술기준 연구반 구성·운영

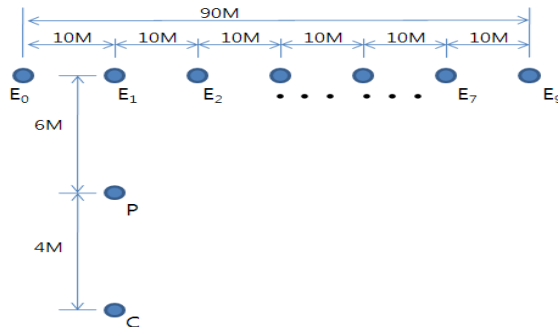
접지저항 측정방법 관련 기술기준 개정을 위해 국내의 산학연관 전문가로 구성된 연구반을 구성하여 국내외 접지저항 측정방법 표준 검토, 테스트베드 측정절차 및 결과 검토 등을 추진하였으며, 최종적으로 기술기준 개정(안)을 도출하였다.

기술기준 연구반에는 방송통신위원회, 국립전파연구원, 중앙전파관리소, 정보통신기능대학, SKT, KT, LGU+, 한국전력공사, 한국정보통신공사협회, (주)그라운드, ETRI, 한국통신사업자연합회에서 관련 전문가 14명이 참여하였으며, 연구반장으로는 TTA 접지 프로젝트 그룹의 의장을 맡고 있는 ETRI 이상무박사를 선임하여 다각적인 검토를 수행하였다.

나. 테스트베드 및 현장 측정

1) 테스트베드 측정

현재 표준시험방법에서 규정하고 있는 3점 전위강하법 이외에 좀더 용이한 측정방법을 검토하기 위해 현장에서 많이 사용되는 방법 조사하여 2극 측정법과 클램프온 측정기를 이용한 측정법을 대상으로 하여 3점 전위강하법과 비교 시험을 위해 테스트베드 측정을 실시하였다.



[그림 3-18] 접지 전극 시설 및 3점 전위강하법을 위한 측정 구성도

테스트베드 측정은 2012년 3월 14일~3월 15일까지 충남 당진의 폐교를 활용하였으며, RRA 및 ETRI 기술기준 담당자 등 6명이 참석하였다.

테스트베드 측정을 위해 그림과 같이 측정설비를 설치한 후 3점 전위강하법, 2극 측정법 및 클램프온 측정기를 이용하여 측정을 실시하였다.



[그림 3-19] 테스트베드 현장 측정 환경 사진

테스트베드 시험 결과 2극 측정법과 클램프온 측정기를 이용한 측정 결과값이 3점 전위강하법으로 측정한 결과값보다 항상 높게 나타나는 특성을 나타내었다.

2) 현장 측정

테스트베드 측정을 통해 나타난 특성이 실제 통신국사의 접지저항 측정시에도 동일하게 나타나는지 확인하기 위해 실제 통신국사를 대상으로 총 3회의 현장 측정을 실시하였다. 현장 측정결과도 테스트베드 측정결과와 동일하게 2극 측정법과 클램프온을 이용하여 측정한 결과값이 3점 전위강하법으로 측정한 결과값보다 높게 나타남을 알 수 있었다.

가) 1차 현장 측정

- 일정 : 2012년 2월 9일
- 장소 : 경기도 화성시 소재 통신국사 3 개소
- 참석 : RRA, ETRI, 통신사업자 담당자 등 7명
- 결과 : 통신국사 인근 가로등을 보조 전극으로 이용하여 2극 측정법과 클램프온 측정법으로 측정한 결과가 3점 전위강하법을 이용한 접지 저항 값보다 높은 값을 보임

나) 2차 현장 측정

- 일정 : 2012년 2월 21일
- 장소 : 충남 조치원 소재 통신선로 3개소
- 참석 : RRA, ETRI, 통신사업자 담당자 등 4명
- 결과 : 통신선로의 경우 일정 간격으로 전주에 접지설비를 시설하고 있으며 길게 이어진 선로설비의 특성상 접지설비와의 본딩 품질이 결과 값에 영향을 미치고 있으나, 3점 전위강하법에 의한 접지 저항보다 2극 측정법과 클램프온 측정법에 의한 접지 저항이 높게 측정됨

다) 3차 현장 측정

- 일정 : 2012년 5월 8일~5월 9일
- 장소 : 충남 연기군 및 대전 소재 통신국사, 통신선로
- 참석 : RRA, ETRI, 통신사업자 담당자 등 6명
- 결과 : 수도관을 보조 전극으로 이용하여 측정한 결과 2극 측정법과 클램프온 측정법에 의한 접지 저항은 3점 전위강하법에 의한 접지 저항보다 높게 측정됨

4. 기술기준 개정 내용

금번 표준시험방법 기술기준의 주된 개정 내용은 접지 저항 측정 방법에 3점 전위강하법 이외에 2극 측정법 및 클램프온 측정법을 추가하여 접지 저항 측정을 위한 설비(보조 전극)의 설치가 곤란한 도심지역에서의 대안적인

측정법을 제시하여 통신설비의 접지 저항 측정을 용이하게 하고자 기술기준의 개정을 추진하였다.

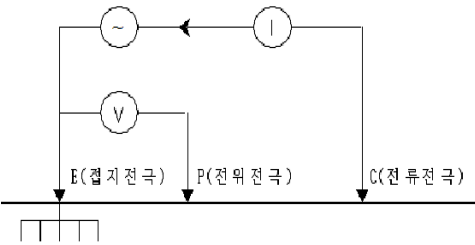
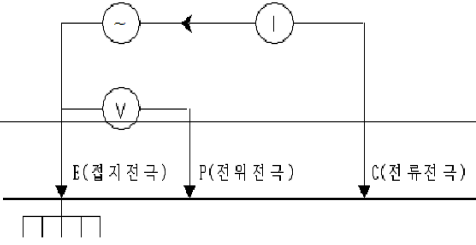
테스트베드 시험결과 및 현장측정 결과 등을 분석하여 2극 측정법 및 클램프온 측정법을 추가하는 방안을 검토하였으나, 국가에서 규정하는 기술기준에 특정 측정기와 연관된 측정 방법을 포함하는 것은 바람직하지 않다는 의견에 따라 측정 원리만을 나타낸 2극 측정법만을 추가하여 기술기준 개정을 추진하였다.

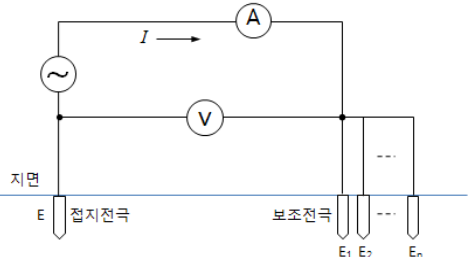
금번 기술기준의 주요 개정 내용 및 신규 대비표는 다음과 같다.

- 「전기통신설비의 기술기준에 관한 규정」이 「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」으로 개정됨에 따라 고시 제명 및 용어를 변경.
- 접지저항 측정방법에 3점 전위강하법 이외에 2극 측정법을 추가함
- 기술기준 신규 대비표

현 행	개 정 (안)
<p><u>전기</u>통신설비의 기술기준에 관한 표준시험방법</p> <p>제1조(목적) 이 고시는 「<u>전기</u>통신설비의 기술기준에 관한 규정」(이하 “규정”이라 한다) 제29조<u>의 규정에 의하여</u> 사업용 <u>전기</u>통신설비에 대한 기술기준 적합확인 시 필요한 측정회로, 측정조건 및 측정절차 등 표준시험방법을 정하여 권장함으로써 효율적인 기술기준 적합확인 업무의 시행에 기여함을 목적으로 한다.</p>	<p><u>방송</u>통신설비의 기술기준에 관한 표준시험방법</p> <p>제1조(목적) 이 고시는 「<u>방송</u>통신설비의 기술기준에 관한 규정」(이하 “규정”이라 한다) 제29조<u>에 따라</u> 사업용 <u>방송</u>통신설비에 대한 기술기준 적합확인 시 필요한 측정회로, 측정조건 및 측정절차 등 표준시험방법을 정하여 권장함으로써 효율적인 기술기준 적합확인 업무의 시행에 기여함을 목적으로 한다.</p>

현 행	개 정 (안)
제2조(표준시험방법) 「방송통신발전 기본법」 제28조제2항 및 「방송법」 제80조 규정에 의한 <u>전기</u> 통신설비의 기술기준 적합확인 시 필요한 시험항목 및 이에 대한 표준시험방법은 별표와 같다.	제2조(표준시험방법) 「방송통신발전 기본법」 제28조제2항 및 「방송법」 제80조 규정에 의한 <u>방송</u> 통신설비의 기술기준 적합확인 시 필요한 시험항목 및 이에 대한 표준시험방법은 별표와 같다.
[별 표](제2조 관련)	[별 표](제2조 관련)
I. 접지 저항	I. 접지 저항
1. 목적 <ul style="list-style-type: none"> o <u>전기</u>통신설비에 대한 접지 불량 등으로 인한 인명피해 및 시설파괴 등을 방지 	1. 목적 <ul style="list-style-type: none"> o <u>방송</u>통신설비에 대한 접지 불량 등으로 인한 인명피해 및 시설파괴 등을 방지
2. 기준값(생략)	2. 기준값(현행과 동일)
3. 측정방법 <신설>	3. 측정방법 <ul style="list-style-type: none"> o <u>방송통신설비의 접지저항은 3점 전위강하법으로 측정하여야 한다. 다만, 기술기준 적합조사시 측정용 보조 전극의 설치가 어려운 지역에서는 기술기준의 적합여부 확인을 위해 2극 측정법으로 측정할 수 있다.</u> o <u>2극 측정법으로 측정한 결과값이 기술기준을 만족하지 못하는 경우에는 3점 전위강하법으로 다시 측정하여 기술기준 적합여부를 확인하여야 한다.</u>

현 행	개 정 (안)
<p>가. 측정회로 (3점 전위강하법)</p> <p><신설></p>  <p>나. 측정조건</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) (생략) 2) (생략) 3) (생략) 4) (생략) 5) (생략) 6) (생략) 7) 이외의 세부적인 측정조건에 관한 사항은 정보통신단체표준 (TTAS.KO-04.0026R1)을 적용할 수 있다. <p>다. 측정절차</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) '나'항 3)호에 맞도록 전류 전극을 설치한다. 2) (생략) 3) (생략) 4) (생략) 5) 이외의 세부적인 측정절차에 관한 사항은 정보통신단체표준 	<p>가. 3점 전위강하법</p> <p>1) 측정회로</p>  <p>2) 측정조건</p> <ol style="list-style-type: none"> 가) (현행과 동일) 나) (현행과 동일) 다) (현행과 동일) 라) (현행과 동일) 마) (현행과 동일) 바) (현행과 동일) 사) 이외의 세부적인 측정조건에 관한 사항은 방송통신단체표준 (TTAS.KO-04.0026R2)을 적용할 수 있다. <p>3) 측정절차</p> <ol style="list-style-type: none"> 가) '2'항 다)호에 맞도록 전류 전극을 설치한다. 나) (현행과 동일) 다) (현행과 동일) 라) (현행과 동일) 마) 이외의 세부적인 측정절차에 관한 사항은 방송통신단체표준 (TTAS.KO-04.0026R2)을 적용

현 행	개 정 (안)
<p>(TTAS.KO-04.0026R1)을 적용할 수 있다.</p> <p><u>라.</u> 측정장비</p> <p><u>1)</u> (생략)</p> <p><u>2)</u> (생략)</p> <p><u>3)</u> (생략)</p> <p><u>4)</u> (생략)</p> <p><신설></p>	<p>할 수 있다.</p> <p><u>4)</u> 측정장비</p> <p><u>가)</u> (현행과 동일)</p> <p><u>나)</u> (현행과 동일)</p> <p><u>다)</u> (현행과 동일)</p> <p><u>라)</u> (현행과 동일)</p> <p><u>나. 2극 측정법</u></p> <p><u>1) 측정회로</u></p>  <p><u>2) 측정조건</u></p> <p><u>가) 접지 저항 측정기는 측정 방식에 따라 전류 또는 전압을 측정하는 기능을 가져야 한다.</u></p> <p><u>나) 보조 전극은 금속재로 된 수도관, 가로등, 보호난간 등 접지 저항값이 낮을 것으로 예상되는 대지 매립 시설물로써 하나 또는 다수가 연결된 것이어야 하며 측정값에 영향을 줄 수 있는 물질이 매설된 지역에 설치된 시설물은 피해야 한다.</u></p>

현 행	개 정 (안)
	<p><u>다) 시험 전류 또는 전압은 측정기 (전류계, 전압계 또는 접지 저항 측정기)가 인지할 수 있는 충분한 양이 공급되어야 한다.</u></p> <p><u>라) 시험 전류 또는 전압의 주파수는 상용전원 주파수 (60Hz)와 그 정수배 주파수를 피해서 선정한다.</u></p> <p><u>3) 측정절차</u></p> <p><u>가) “2)항” “나)호”에 따라 적합한 보조 전극을 선정하고 ‘1) 측정회로’에서와 같이 측정 단자를 연결한다.</u></p> <p><u>나) 접지 전극과 보조 전극 사이에 시험 전류 또는 전압을 인가한 후 전류계 또는 전압계의 측정값을 기록한다.</u></p> <p><u>다) 측정값과 시험 전류 또는 전압을 이용하여 접지 저항(R)을 계산하거나 접지 저항 측정기로 직접 접지저항 값을 측정한다.</u></p> <p><u>4) 측정장비</u></p> <p><u>가) 전압계</u></p> <p><u>나) 전류계</u></p> <p><u>다) 전압원</u></p> <p><u>라) 전류원</u></p>

현 행	개 정 (안)
<p>II. 전력유도</p> <p>1. 목적 (생략)</p> <p>2. 기준값(<u>전기</u>통신설비의 기술기준에 관한 규정 제9조제2항) 가. (생략) 나. (생략) 다. 기기 오동작 유도종전압 : 15V. 다만, 해당 <u>전기</u>통신설비의 통신선로가 왕복 2개의 선으로 구성되어 있는 경우에는 적용하지 아니하되, 통신선로의 2개의 선 중 1개의 선이 대지를 통하도록 구성되어 있는 경우(대지귀로방식)에는 적용한다.</p> <p>라. (생략)</p> <p>3. 측정방법 가. 1)~2) (생략) 3) 측정 <u>방법</u> 가)~나) (생략) 4) (생략)</p> <p>나. 잡음전압</p>	<p><u>마) 접지 저항 측정기</u></p> <p>II. 전력유도</p> <p>1. 목적 (현행과 동일)</p> <p>2. 기준값(<u>방송</u>통신설비의 기술기준에 관한 규정 제9조제2항) 가. (현행과 동일) 나. (현행과 동일) 다. 기기 오동작 유도종전압 : 15V. 다만, 해당 <u>방송</u>통신설비의 통신선로가 왕복 2개의 선으로 구성되어 있는 경우에는 적용하지 아니하되, 통신선로의 2개의 선 중 1개의 선이 대지를 통하도록 구성되어 있는 경우(대지귀로방식)에는 적용한다.</p> <p>라. (현행과 동일)</p> <p>3. 측정방법 가. 1)~2) (현행과 동일) 3) 측정 <u>절차</u> 가)~나) (현행과 동일) 4) (현행과 동일)</p> <p>나. 잡음전압</p>

현 행	개 정 (안)
<p>1)~2) (생략)</p> <p>3) 측정절차</p> <p>가) (생략)</p> <p>나) 선로설비의 회선당 선간 평가잡음전압은 다른 <u>전기</u>통신설비를 접속하지 아니한 상태에서 측정한다.</p> <p>4) (생략)</p> <p>Ⅲ. 절연저항</p> <p>1. 목적</p> <p>(생략)</p> <p>2. 기준값(<u>전기</u>통신설비의 기술기준에 관한 규정 제12조)</p> <p>가. (생략)</p> <p>3. 측정방법</p> <p>(생략)</p> <p>Ⅳ. 누화감쇠량</p> <p>1. 목적</p> <p>○ <u>전기</u>통신선로가 두개 이상의 회선으로 사용할 때 각 회선의 정전결합이나 전자결합에 의해 다른 회선에 유입되어 통신잡음을 발생시키는 현상을 억제</p>	<p>1)~2) (현행과 동일)</p> <p>3) 측정절차</p> <p>가) (현행과 동일)</p> <p>나) 선로설비의 회선당 선간 평가잡음전압은 다른 <u>방송</u>통신설비를 접속하지 아니한 상태에서 측정한다.</p> <p>4) (현행과 동일)</p> <p>Ⅲ. 절연저항</p> <p>1. 목적</p> <p>(현행과 동일)</p> <p>2. 기준값(<u>방송</u>통신설비의 기술기준에 관한 규정 제12조)</p> <p>가. (현행과 동일)</p> <p>3. 측정방법</p> <p>(현행과 동일)</p> <p>Ⅳ. 누화감쇠량</p> <p>1. 목적</p> <p>○ <u>방송</u>통신선로가 두개 이상의 회선으로 사용할 때 각 회선의 정전결합이나 전자결합에 의해 다른 회선에 유입되어 통신잡음을 발생시키는 현상을 억제</p>

현 행	개 정 (안)
<p>2. 기준값(전기통신설비의 기술기준에 관한 규정 제13조)</p> <p>3. 측정방법 (생략)</p> <p>V. 평가잡음전력 및 평가잡음전압</p> <p>1. 목적</p> <p>o 전기통신회선설비의 자체에서 발생하는 신호잡음을 억제</p> <p>2. 측정방법 (생략)</p> <p>VI. 전기통신회선의 평형도</p> <p>1. 목적 (생략)</p> <p>2. 기준값(전력유도전압의 구체적인 산출방법에 대한 기술기준 별표4의7)</p> <p>가. 전기통신회선의 평형도 : 52dB (생략)</p> <p>3. 측정방법 (생략)</p>	<p>2. 기준값(방송통신설비의 기술기준에 관한 규정 제13조)</p> <p>3. 측정방법 (현행과 동일)</p> <p>V. 평가잡음전력 및 평가잡음전압</p> <p>1. 목적</p> <p>o 방송통신회선설비의 자체에서 발생하는 신호잡음을 억제</p> <p>2. 측정방법 (현행과 동일)</p> <p>VI. 방송통신회선의 평형도</p> <p>1. 목적 (현행과 동일)</p> <p>2. 기준값(전력유도전압의 구체적인 산출방법에 대한 기술기준 별표4의7)</p> <p>가. 방송통신회선의 평형도 : 52dB (현행과 동일)</p> <p>3. 측정방법 (현행과 동일)</p>

제5절 향후 추진과제

금번 표준시험방법 기술기준 개정은 방송통신설비의 보호를 위해 설치된 접지설비의 접지 저항값 측정을 보다 용이하게 하고자 개정을 추진하였다. 이번 개정을 통해 도심지역 및 건물 밀집 지역 등에 위치한 통신국사에 설치된 접지설비의 접지저항값을 쉽게 측정할 수 있게 됨에 따라 향후 낙뢰나 이상전압/전류로부터 방송통신설비를 안전하게 보호할 수 있게 될 것으로 기대된다.

앞으로도 방송통신설비의 안전성 및 신뢰성을 확보하게 하기 위해 규정하고 있는 현행 기술기준의 준수 여부 확인을 보다 쉽게 할 수 있도록 지속적인 방안을 검토할 예정이다.

제4장 방송통신설비 종합보호 대책

제1절 개 요

최근들어 국내외적으로 기후변화에 따른 이상기후로 자연재해 위험성 증가하고 있으며, 강력한 태풍 및 폭우의 빈번한 발생으로 다양한 자연재해로 인한 피해가 발생하고 있다.



[그림 4-1] 자연재해의 종류

이렇게 발생하는 풍해, 수해 등 자연재해는 통신설비에 까지 영향을 주며, 이러한 피해에 따라 통신설비 고장으로 통신망이 두절되는 등 통신을 이용하는 국민들이 피해를 입는 사례가 증가하고 있다.



[그림 4-2] 자연재해에 의한 통신설비의 피해

유무선을 포함한 다양한 통신서비스의 발달로 방송통신서비스와 국민들의 생활이 더욱 밀착되어가고 있으며, 이에 따라 안전하고 신뢰성있는 방송통신 서비스 제공을 위한 방송통신설비 보호대책 필요성 증가되고 있다. 결과적으로 설비의 고장에 따른 서비스의 중단으로 발생하는 국민의 불편은 점점 커지고 있으며, 방송통신설비의 보호 필요성이 증가하게 된다.

최근 발생한 예로, 2010년 태풍 곤파스가 초속 40m/s 이상의 강풍을 동반하면서 지하철 2호선 당산철교 부근이 통신선에 영향을 주어 통신선로에 고장이 발생하였고, 결국 지하철 운행이 정지됨으로써 출근길 많은 국민들이 혼란을 야기하였다. 또한 2011년 서울지역에 사상 유래 없는 집중호우가 발생하여 강남지역에 많은 침수를 불러왔고, 이러한 침수에 따른 전원공급 중단으로 이동통신 기지국에 전원공급이 차단되어 휴대폰 서비스가 불통되는 사고가 발생하여 지역주민 큰 불편 야기시킨 일이 있었다.

이렇게 지구온난화 등 기후변화의 영향으로 과거에 나타나지 않았던 자연재해의 발생 가능성이 높아짐에 따라 국외 방송통신설비 보호 관련 기술기준 및 표준을 조사하여 국내의 기술기준에 추가 반영 필요성 검토하고, 「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」에서 규정하고 있는 방송통신설비 관련 보호기준 보완 방향 및 기후변화를 고려하여 장기적으로 고려되어야 할 방송통신설비 보호 필요성 등에 대한 검토가 필요하다.

제2절 방송통신설비 자연재해 피해사례 조사·분석

방송통신설비가 자연재해에 의해 피해를 받는 사례는 주로 옥외설비에서 나타났으며, 수해, 폭설, 풍해, 화재, 낙뢰 등의 재해가 발생하였다.

[표 4-1] 자연재해에 의한 방송통신설비 피해 유형

유형	피해유형	대상설비	세부유형
수해	집중호우	전주, 관로, 케이블	o 집중호우로 인한 도로유실로 전주, 지하 관로 및 케이블 유실
	침수, 누수	통신설비, 맨홀 등	o 통신실 및 맨홀의 침수에 따른 설비 고장 o 통신함체, 건물 누수에 따른 설비 고장
폭설	수목	공중통신선	o 눈에 의해 수목이 부러지면서 통신선 피해 발생 (주로 산간지역)
	적설하중	공중통신선	o 통신선에 쌓인 눈에 의한 하중으로 통신선 단선 등 피해 발생 (주로 강원지역)
풍해	수목	통신설비, 통신선	o 수목이 쓰러지면서 주변 통신설비 및 통신선에 피해를 줌
화재	건축물 화재	통신설비	o 통신국사 건축물 화재에 따른 설비 피해
	산불	통신설비, 통신선	o 산불 발생으로 공중통신선 및 통신시설 피해 발생 (주로 영동지역)
낙뢰	낙뢰 과전류 유입	통신설비	o 낙뢰로 인한 장비 고장 (주로 가입자장비)
	전력선(한전) 지락	통신설비	o 대지전위 상승에 따른 접지전위 상승으로 분기국사 및 주상 통신설비 고장

이와 관련하여 최근 2년간 (2010~2011) 사업자 설비에 대한 주요 통신사의 자연재해를 조사한 결과 총 30건이 발생의 피해가 발생하였다. 조사된 설비 피해 중 수해에 의한 피해가 가장 많았으며, 설비의 침수와 시설물 유실의 주된 피해 유형이었으며, 벼락에 의한 변압기 파손, 설비파손 등 낙뢰 피해와, 강풍에 의한 통신선단선, 설비 전도 등의 풍해도 발생하였다.

[표 4-2] 최근 2년간 주요 통신사 자연재해 피해사례

피해 유형		SKT	KT	LGU+	계
낙뢰	정전(누전차단기)	-	-	2	9 (30%)
	설비파손	2	3	1	
	정전(변압기파손)	1	-	-	
	(소계)	3	3	3	
수해	설비침수	4	-	3	12 (40%)
	누수	-	-	1	
	시설물 유실(전주, 관로 등)	1	2	1	
	(소계)	5	2	5	
풍해	전원선 단선	1	-	3	8 (27%)
	통신선 단선	-	2	-	
	장비전도	2	-	-	
	(소계)	3	2	3	
설해	수목에 의한 선로 단선	-	1	-	1 (3%)
	(소계)	-	1	-	

또한, 가입자 설비에서 나타나는 자연재해 피해 유형은 낙뢰에 의한 설비 고장이 가장 많았다. 조사된 가입자 설비의 피해 유형 중 낙뢰가 이용자 설비로 유입되어 설비가 파손된 것이 90%, 건축물 침수에 따른 설비피해가 10% 정도로 조사되었다.

[표 4-3] 가입자 방송통신설비 자연재해 피해 사례

피해 유형		가입자장치 (SKB)	비율
낙뢰	설비파손	64	90%
수해	설비침수	7	10%

이와 관련하여 통신사별 방송통신설비 자연재해 피해 대책은 기술기준 또는 각 통신사별 자체의 기준에 따라 자연재해에 대한 대책을 수립·시행하고 있었으며 그 내용은 다음과 같다.

○ 낙뢰 대책

- 건물 및 시설물 주변 피뢰설비 설치 (안전성·신뢰성 기술기준)
 - ※ 옥외시설인 경우 방송통신설비가 피뢰침의 보호각(IEC 62305-3) 내부에 설치되도록 설치
- 선로의 인입 (국선의 인입, 외부 안테나 케이블의 인입 등) 부분에 낙뢰 보호기 설치 (접지설비 기술기준)
- 방송통신설비 및 관련 부대시설에 대한 접지 (접지설비 기술기준)
 - ※ 전력선의 접지선을 통한 낙뢰 유입 방지를 위해 전력시스템과 분리하여 별도의 접지시스템을 구축

○ 풍해 대책

- 통신용 전주, 철탑 등 옥외시설물 설치시 기술기준의 풍압하중에 따른 설계 적용 (선로설비 기술기준)
 - ※ 통신용 전주는 풍압하중 외에 인장하중 등을 고려하여 설계함

○ 수해 대책

- 수해에 따른 지반침하 우려 시 콘크리트조 등의 기초대를 이용한 기초 시설공사 수행 (안전성·신뢰성 기술기준)
- 경사면 주변에 설치되어 수해에 따른 자체붕괴 또는 낙석 등으로 인한 피해 우려가 있는 경우 보강공사 수행 (안전성·신뢰성 기술기준)

○ 피해예방 대책

- 침수 우려가 있는 통신국사에 차수벽, 배수펌프, 비상발전기(이동식, 고정식) 등을 비치

○ 응급복구 대책

- 자연재해에 따른 통신설비 피해를 대비한 대체경로 구성 및 망 이중화 구성
- 전원시설 피해에 대비한 전원공급 루트 이원화 및 비상전원(배터리), 비상발전기 보유
- 낙뢰 또는 과전압에 따른 화재 진화를 위한 화재감지기 및 소화설비 비치(주요국사는 하론 소화설비 등 설치)

각 통신사업자가 적용하고 있는 자연재해 피해예방을 위한 관리기준에 대한 조사를 수행하였으며, 그 내용은 다음 및 [표 4-4]와 같다.

- (낙뢰대책) 기술기준은 권고사항이나 사업자는 피뢰침 등 피뢰설비 또는 보호기를 설치하여 낙뢰피해를 예방

- (접지) 기술기준은 10Ω 또는 100Ω의 2단계로 기준을 제시하고 있으나, 사업자는 설비의 종류에 따라 1Ω에서 100Ω사이 여러 단계를 적용

- KT는 기술기준 및 타 통신사에 비해 낮은 접지기준을 적용하고 있으며, 낙뢰 등의 과전압 우려가 높은 유선통신설비 보호 목적으로 판단됨
 - ※ 가입자까지의 동선 포설로 통신선을 통한 낙뢰 유입 가능성이 높고, 보호기 설치시 접지저항이 낮을수록 설비에 대한 영향은 적음
- 사업자들의 국사접지는 2Ω 이하로 기술기준 및 타 시설보다 낮은 수준임
- 접지저항을 설비에 따라 3~4개 단계로 차등 적용하고 있으며, 서비스

규모에 따른 설비의 중요도가 고려된 것으로 판단됨

※ 방송통신설비의 설치규모는 국사(區이상), 소형국사(洞), 통신용 철탑(洞이하), 이용자 단자함(아파트 단지), 전주(단독, 다세대)

- (풍해대책) 기술기준은 옥외설비 40m/s, 무선시설류 56m/s의 설계풍속을 규정하고 있으며, 사업자는 40m/s에서 70m/s를 적용함
 - SKT는 옥외설비와 전주까지 무선시설류(무선시설류 : 풍압하중의 2배 적용)와 동일한 60m/s의 설계풍속을 적용하고 있음
 - ※ 무선시설류 : 철탑, 철탑에 부착하는 안테나류, 마이크로웨이브 안테나
 - KT는 무선시설류에 대해 타 통신사보다 강한 70m/s(3배 풍압하중)를 적용하고 있음
- (수해 및 지진대책) 별도의 기준을 규정하지 않고 기술기준과 동일하게 적용하고 있음

[표 4-4] 기술기준 및 사업자별 적용기준

대상기준		기술기준	KT	SKT	LGU+
낙뢰대책		○ 중요한 옥외설비 낙뢰대책 (권고)	○ 국사 : 피뢰설비 ○ 옥외설비 : 보호기	○ 국사 : 피뢰설비 ○ 옥외설비 : 보호기	○ 국사 : 피뢰설비 ○ 옥외설비 : 보호기
접지	국사	○ 10Ω 이하	○ 1Ω이하	○ 2Ω이하	○ 2Ω이하
	소형국사	○ 10Ω 이하	○ 1Ω이하	○ 5Ω이하	○ 10Ω이하
	철탑	○ 10Ω 이하	○ 10Ω이하	○ 10Ω이하	○ 10Ω이하
	단자함	○ 100호선초과: 10Ω ○ 100호선이하: 100Ω	○ 기술기준과 동일하게 적용	○ 기술기준과 동일하게 적용	○ 기술기준과 동일하게 적용
	전주	○ 100Ω 이하	○ 10Ω이하	○ 50Ω이하	○ 100Ω이하
풍해대책	옥외설비	○ 설계풍속 : 40m/s	○ 40m/s	○ 60m/s	○ 40m/s
	전주	○ 설계풍속 : 40m/s	○ 45m/s	○ 60m/s	○ 40m/s

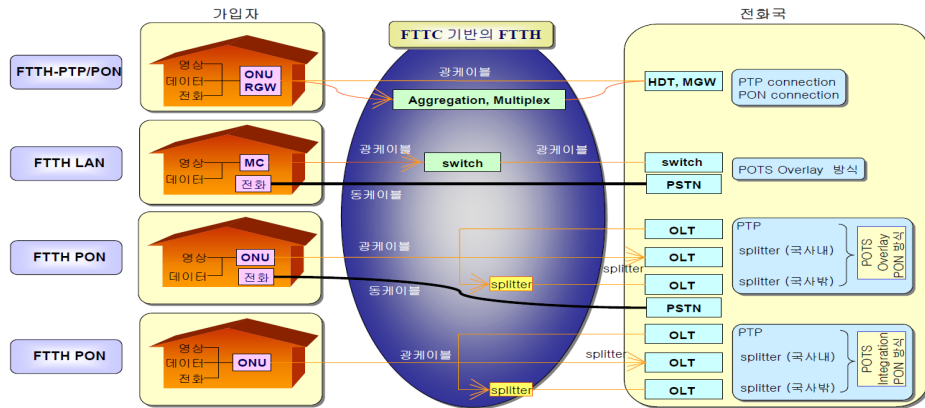
대상기준		기술기준		KT	SKT	LGU+
책	무선 시설	철탑	56m/s	○ 70m/s	○ 60m/s	○ 60m/s
		안테나		○ 70m/s	○ 60m/s	○ 60m/s
수해대책		○ 2년 이상 침수 시, 지반침하 및 붕괴우려 조치		○ 별도규정 없음 - 통신국사 선정시 수해우려 없는 지역 선정	○ 별도규정 없음 - 통신국사 선정시 수해우려 없는 지역 선정	○ 별도규정 없음 - 통신국사 선정시 수해우려 없는 지역 선정
지진대책		○ 통신국사 : 건축구조기준 ○ 방송통신설비 : 안전신뢰성 기준		○ 기술기준과 동일 하게 적용	○ 기술기준과 동일 하게 적용	○ 기술기준과 동일 하게 적용

기술기준과 각 통신사업자의 적용기준을 비교하였을 때 고려하여야 할 사항은 다음과 같다.

- 낙뢰피해 방지를 위한 보호기는 사업자가 자율적으로 적용하고 있으며, 기술기준에 의한 강제화 필요는 없을 것으로 판단됨
- 외국의 기준과 통신사업자 적용사례 조사 및 적용이유 분석을 통해 설비의 중요도에 따른 접지저항 기준 차등적용 필요성 검토 필요
 - ※ 미국의 기준(CFR 7 1755.402)에서는 민감한 시스템의 경우 5Ω을 적용
- 각 설비별 접지저항 기준값에 대한 검토가 필요함
- 무선시설류에만 풍압하중의 2배 기준을 적용하는 근거 명확화 및 타당성 검토를 위해 국내외 관련기준 조사 및 적용기준 재검토 필요
 - ※ 설치 높이, 시설의 지리적 위치 등의 종합적 검토를 통한 합리적 기준 도출

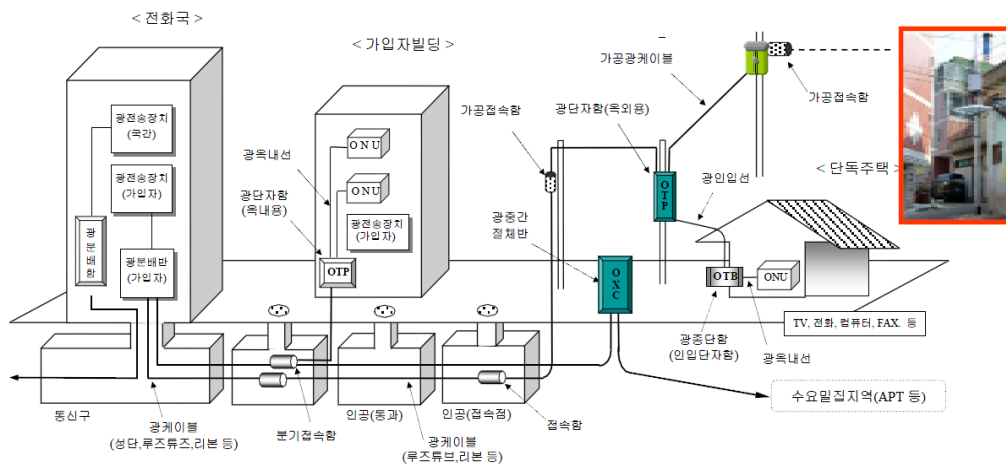
이용자 방송통신설비의 자연재해 피해 영향을 검토하기 위해 먼저 초고속 인터넷 도입을 위한 이용자 방송통신설비의 설치 현황을 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 통신사는 가입자택내 또는 인입지점까지 광으로 전송하고 가입자구내에서 UTP로 전송하는 방법과 (광랜) 가입자택내까지 광으로 전송하는 방법으로 서비스를 제공하고 있다.



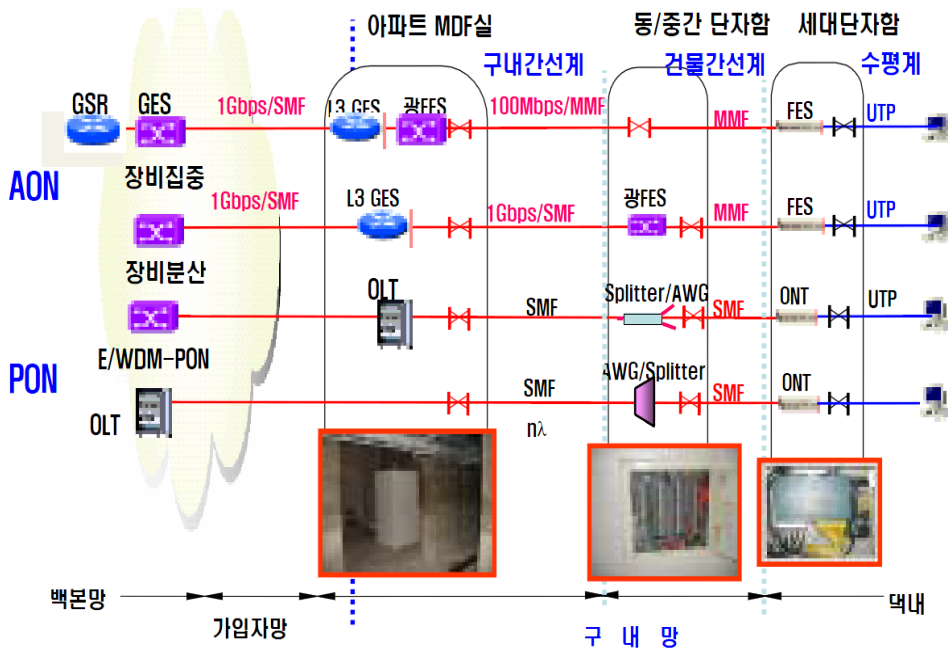
[그림 4-3] 초고속인터넷 서비스 개념도

이 중 단독주택은 초고속 인터넷 서비스 제공을 위해 광단자, 구내광케이블, 광전변환장치(ONU), 광모뎀 등이 설치된다.



[그림 4-4] 단독주택 초고속 서비스 제공 개념도

공동주택은 광배선반, 구내광케이블, 이더넷 스위치(GES, FES), 광분기기, 광전변환장치(ONT), 광회선단말(OLT), 광모뎀 등이 설치되며, 아파트의 MDF실에서 각 세대까지 중간 분기장치 등을 통해 세대까지 통신선이 설치되는 구조이다.



[그림 4-5] 공동주택 초고속 서비스 제공 개념도

이러한 구조에서 이용자 설비에서 가장 많은 자연재해 영향을 받는 낙뢰에 의한 통신망의 위해 영향을 검토해 보면, 통신망에 낙뢰 등의 위해 전압/전류가 유기되면 통신서비스 제공을 위한 통신장비 뿐만아니라 통신서비스를 이용하는 단말 손상이 가능하며, 전화기 (PSTN, VoIP), IPTV 셋탑, 컴퓨터, 스마트 기능의 TV, 홈네트워크 설비 및 기타 통신기능을 갖는 모든 장비가 영향을 받을 수 있다.

따라서, 외부에서의 낙뢰 서지 인입차단 및 이용자 구내에서 발생한 낙뢰 서지의 망 확산을 방지하기 위한 서지 보호기 설치 기준을 신설하는 방안 고려 필요할 것이다.

제3절 방송통신설비 보호 관련 국외 기술기준 및 표준

이 절에서는 자연재해로부터 방송통신설비 보호를 위한 각국의 법령 및 기술기준을 조사하고, 관련 국제표준을 비교 분석하였다.

1. 자연재해로부터 방송통신설비 보호를 위한 국외 기준 조사

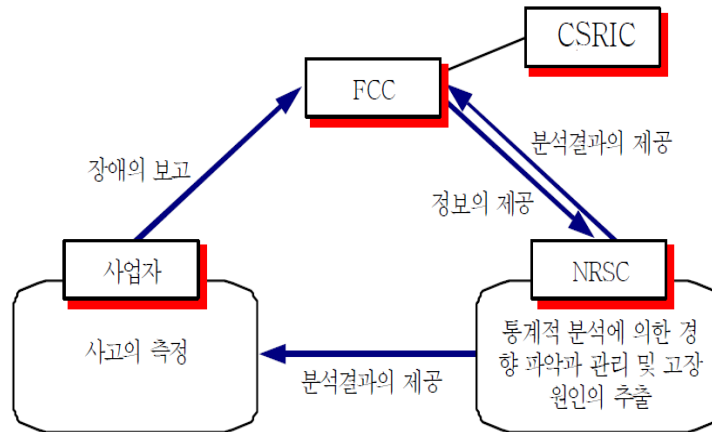
가. 유럽

- EU는 2003년 3월 전자통신망과 전자통신서비스에 단일 규제체계를 적용하는 권고안을 채택하고 각 국가별 통신법을 제정
- 영국, 독일, 핀란드 등 일부국가의 통신법에서는 보편적인 서비스, 서비스 요금 등을 규정하고 있으나, 방송통신설비에 대한 보호는 규정하지 않음
 - ※ 영국 : 통신법 (Communications Act 2003)
 - ※ 독일 : 통신법 (Telecommunications Act)
 - ※ 핀란드 : 통신시장법 (Communications Market Act 2003)
- 통신설비는 통신사업자가 이용자에게 서비스를 하기 위해 설치·운용하는 것으로 별도 법으로 신뢰성 의무를 부여하지 않음
 - 법에서는 서비스 품질과 중단에 따른 보상 등 설비가 제대로 운용되지 않는 경우 발생할 수 있는 이용자 피해 보호 기준만 명시됨
- 통신서비스 품질 및 중단에 따른 보상 등 이용자 보호 기준을 명확히 하고 설비 안전성은 통신사업자가 자율적으로 수행하는 방안 검토 필요
 - ※ 단, 재난통신시설은 재난의 발생시 인명을 보호하기 위한 시설로 별도관리 또는 최소한의 재난통신시설을 지정하여 안전성·신뢰성을 의무화 할 필요가 있음

나. 미국

- 별도의 설비별 보호기준은 없으며, CFR 47 Part 63.100을 통해 서비스 장애 관점에서 장애 보고의무 및 분석을 통한 대책의 체계를 구축
 - (대상사업자) 1000회선 이상의 전송 또는 교환설비 운용 사업자 및 주/국제 전화 서비스 제공 사업자

- (대상 장애) 30분 이상의 서비스 정지 및 5만명 이상의 이용자에게 통신서비스 장애발생
- o 통신서비스 장애 발생시 NRSC를 통해 통신망 관련정보를 분석하고 결과를 공개하여 통신망의 안전·신뢰성 유지



[그림 4-6] 미국의 통신서비스 장애 관리 체계

- NRSC는 사업자, 제조업체, 소비자단체 등이 참여하여 통신망의 장애정보를 분석하고 해결방안을 도출
 - ※ NRSC (Network Reliability Steering Committee) : 망 신뢰성 위원회, 미국의 표준화 기구인 통신정보표준협회(ATIS) 산하에 구성
 - ※ CSRIC (Communications Security, Reliability and Interoperability Council) : FCC 내부에 구성된 통신보안, 신뢰성 및 상호운용 위원회
- o 통신사업자는 NRSC가 정보를 분석하여 공개한 결과를 토대로 재발방지를 위한 대책을 수립·시행
- o 설비별 보호기준은 다양한 설비 및 서비스 등장, 통신망의 진화를 적시 반영하기 어려움
 - ※ 2011년 안드로이드 서버 접속 오류로 안드로이드 기반의 스마트폰에서 재접속을 위한 호 폭주가 발생하여 망이 다운된 사건 등은 이러한 문제를 반영함
- 서비스 관점에서 안전·신뢰성 유지를 위한 사업자의 의무를 부과하고, 장애분석을 위한 별도의 전문조직을 두는 관리체계의 도입 검토가 필요

다. 일본

- 총무성 고시 「정보통신 네트워크 안전·신뢰성 기준」에서 방송통신설비의 자연재해 보호 대책을 규정
- 기술기준에서 규정하는 자연재해는 풍해, 진동(지진), 낙뢰, 화재, 수해, 동결, 염해, 고온/저온, 고습도의 9가지를 규정
- 장시간의 바람 영향에 의한 진동 및 일반 진동에 대한 고장대책을 의무화하고 있음
- 동결, 염해, 고습/저온 및 고습도 대책에 대해 의무화하고 있음

[표 4-5] 자연재해 관련 방송통신설비 보호 기준 비교

대 상		우리나라		일본	
		옥외 설비	옥내 설비	옥외 설비	옥내 설비
풍해대책	○ 강풍에 의한 고장 대책	의무	-	의무	-
	○ 바람에 의한 진동 고장 대책	-	-	의무	-
진동대책	○ 진동에 대한 고장 대책	권고	-	의무	-
	○ 지진에 의한 고장 대책	의무	의무	의무	의무
낙뢰피해	○ 낙뢰에 따른 고장 대책	권고	-	권고	권고
화재대책	○ 화재우려시 불연화, 난연화	권고	-	권고	권고
수해대책	○ 수해 우려시 중요설비 수해 방지조치 강구	의무	-	의무	-
동결대책	○ 동결 우려 장소 설치설비 동결에 의한 고장 방지 대책	권고	-	의무	-
염해대책	○ 염해, 부식성 가스에 의한 손상 및 분진우려시 방지조치	권고	-	의무	-
고온/저온 대책	○ 고온/저온 장소 설치시 안정적 동작	권고	-	의무	-
	○ 온도차가 큰 장소 설치시 안정적 동작	권고	-	의무	-
고습도 대책	○ 고습도 우려장소 조치	권고	-	의무	-

- 일본의 세부기술기준과 비교하여 국내 기술기준에 도입 필요한 기준에 대한 검토가 필요함 장시간
 - 바람에 의한 지속적인 미세한 진동으로 발생하는 고장에 대한 대책 도입 필요성 검토 필요
 - ※ 2010년 태풍 곤파스에 의한 지하철 통신선 사고는 강한 바람에 의한 풍압하중 뿐만 아니라 장기간 진동에 노출된 고정 클램프의 풀림이 원인이 될 수 있음
 - 옥내설비에 대해 낙뢰대책을 권고로 규정하고 있으며, 낙뢰 발생시 케이블 전도에 의한 피해 예방을 위해 기준 도입 검토 필요
 - 동결, 염해, 고온/저온 및 고습도 대책은 일본 특유의 해양성 및 지리적 특성에 의한 것으로 기후 변화를 고려해 장기적인 도입 검토 필요
 - ※ 일본은 북쪽의 홋카이도에서 남쪽의 오키나와까지 위도차 22도, 온도차 16도를 나타내어 북쪽은 동결 및 저온, 남쪽은 고온, 해안은 고습도 및 염해 대책이 필수임
 - 최근 발생한 일본 토네이도 관련 일본의 대책 검토 및 국내 발생가능성 관련 자료 검토를 통해 장기적인 도입 필요성 검토 필요

2. 방송통신설비 보호 관련 국제표준

가. 접지 및 보호기 관련 국제표준

- (접지) ITU-T K.27에서는 인명 및 통신설비의 보호를 위한 접지설비 설치방법을 제시
 - 보호 대상 시스템들을 상호 도전성 도체를 이용하여 접속(이하 “본딩”)하여 과전압 및 잡음 방지
 - 본딩 방법으로는 여러 지점에서 접지와 접속하는 메쉬 본딩망과 한 지점에서만 접속하는 분리 접속망 형태가 있음
- (보호기) ITU-T K.66에는 낙뢰로부터 이용자 건물 내부에서의 인명 및 통신설비 보호를 위한 과전압 보호기 설치기준을 제시
 - 이용자 구내의 낙뢰보호기 설치 및 접지시스템 설치하는 이용자, 사업자 설비의 낙뢰보호기는 사업자가 설치 할 것을 권고

- 효율적인 보호를 위한 낙뢰로 인한 과전압 발생 경우의 수를 고려한 예상 피해, 관련 대책 적용 방안 등을 제시
- 보호기 설치 위치 등 다양한 경우에 대한 대책의 예를 제시
- o 낙뢰에 의한 건축물 구내 인명 및 통신설비 보호를 위해 최소한의 보호기 설치 기준 (위치 및 방법) 신설 고려 필요
 - ※ 현 규정은 국선 인입지점에 사업자가 보호기를 설치하도록 의무화하고 있으나, 이용자 구내에서는 별도의 설치 규정이 없음

나. 예비전원설비 관련 국제표준

- o (미국) 예비전원 관련 별도의 법령이나 표준이 제정되어 있지 않음
 - 2007년 FCC는 통신망 두절 문제를 보완하기 위해 예비전원(Backup Power) 의무를 법제화 추진하였으나 사업자 반대로 반영하지 못함
 - ※ 지역교환사업자 및 이동통신사업자에 대해 중심국 24시간, 기타 8시간의 예비전원 규정 신설(CFR 47 Part 12 12.2)을 추진
- o (유럽) 별도의 규정이나 표준이 없으며, 사업자 자체적으로 예비전원에 대한 관리 수행
- o (일본) 사업용 전기통신설비 규칙 제44조에서 정전대책을 규정
 - 상용전원의 정전이 발생하는 경우 전기통신 역무에 중대한 지장이 발생하지 않도록 축전지등의 대책을 조치를 강구하도록 함
 - 정보통신네트워크 안전·신뢰성 기준에 별도의 정전대책을 규정하여 기간통신설비에 대해 의무화 하고 있음
 - ※ 발전기, 배터리, 수전계통 이중화, 이동전원설비 배치 중 하나의 조치를 강구하도록 규정
- o 미국도 예비전원에 대한 필요성이 대두되고 있으며, 이상기후의 발생 등을 고려한 예비전원 세부 규정설정 등 고려 필요
 - ※ 현 기준은 예비전원을 확보에 대한 의무만 있으며, 세부적인 용량, 설치 방법, 종류 등은 규정하고 있지 않음

다. 지진·진동 관련 국제표준

- (미국) IEEE 344 및 GR-63에서 지진대책과 진동대책에 대한 표준을 규정하고 있음
 - IEEE 344 : 원자력 발전소 설비의 내진 안전성에 대한 표준
 - 원자력 발전소에 설치되는 전기 및 통신설비 등에 대한 지진대책 시험 방법 및 기준을 제시
 - 지진가속도 레벨기준은 규정하지 않으며, 시험 방법만을 제시
 - GR-63 : 통신국사에 설치되는 설비의 물리적인 안전대책 기준
 - 온도/습도, 화재, 포장, 지진, 진동(설치시, 이동시), 항공운송, 음성노이즈, 조명 등에 대한 안전성 기준 제시
 - Zone에 따라 충응답스펙트럼 모델을 지진가속도 2.0g(Zone 1과 2), 3.0g(Zone 3), 5.0g(Zone 4)의 3가지 레벨로 규정
 - ※ g = 중력가속도 (9.8 m/s^2), 예) $2.0g = 19.6 \text{ m/s}^2$
 - ※ 미국은 지진발생 빈도에 따라 5개 (Zone 0 ~ 5) 지진지역으로 나누어, Zone 0 이외의 지역에 설치되는 설비에 대해서는 지진시험을 받도록 함
 - 5Hz에서 100Hz 대역에서 0.1g의 진동에 의한 진동시험을 90분간 시험하도록 규정함
 - ※ 네트워크장비는 모터, 철로 또는 도로 등 진동 발생시설 인근에 설치되는 설비에 대해 장기적인 진동에 대한 안정성 시험을 받도록 함
- (유럽) IEC 60068-3-3에서 전기 및 전자기기 등의 설비에 대한 지진대책 시험절차와 방법을 제시
 - 설비의 특성에 따라 충응답스펙트럼 모델을 지진가속도 2.2g, 3.0g, 5.0g의 3가지 레벨로 제시
- (일본) 별도의 표준은 없으며, 사업자가 자체적으로 시험방법을 규정하여 적용하고 있음
 - NTT는 지진의 강도에 따라 진도5 (지진가속도 2.4g), 진도6 (3.0g), 진도7 (3.6g)의 3가지 레벨을 제시
 - NTT-DoCoMo는 하나의 레벨(지진가속도 3.0g)을 규정하여 시험
- 국내 기술기준 도입반영 필요성
 - 국내 지진대책 기준은 3.0g으로 미국, 유럽, 일본 기준의 중간레벨에 해당하며, 우리나라 지진발생 빈도수를 고려 할 때 적절하다고 판단됨

- 미국의 GR-63에는 통신설비의 진동시험방법을 세부적으로 규정하고 있으며, 국내 도입 필요성에 대한 검토가 필요함
- ※ 현 기준은 옥외설비에 대해서만 진동대책을 권고로 규정하고 있으며, 세부적인 기준이나 시험방법은 규정하고 있지 않음

라. 풍해 관련 국제표준

- o (ITU) 가공선로 및 옥외 케이블에 대한 환경적 특성을 일부 규정하고 있으나 풍해에 대한 기준은 별도로 명시하고 있지 않음
- ITU-T L.13 : 가공 광케이블시설의 접속기준과 기계적 환경적 특성에 대한 고려
 - ※ L.13 : Sheath joints and organizers of optical fiber cables in the outside plant
- ITU-T L.45 : 옥외설비의 라이프사이클을 고려한 자원절약 관점에서의 외부 환경 영향의 최소화를 감안한 적용변수
 - ※ L.45 : Minimizing the effect on the environment from the outside plant in telecommunication networks
- o (IEC) 풍압 등에 의한 가공선로의 하중 계산방법 등을 규정
 - IEC 60562 : 가공선로 등의 시설 설치 전 풍압, 적설 등의 외압 시뮬레이션 기법 제시
 - ※ IEC 60562 : Loading tests on overhead line structures
 - IEC 826 : 가공선로시설에 미치는 외부 하중의 물리적/통계적 해석 및 산출기법 제시
 - ※ IEC 826 : Loading and strength of overhead transmission lines
 - IEC 1773 : 가공선로시설의 기초부 설계를 위한 지지력 시험 방법
 - ※ IEC 1773 : Overhead lines - Testing of foundations for structures
- o (ETSI) EN 300019에서 옥외 통신설비에 미치는 여러 환경 요소들에 대한 물리적 해석을 위한 기준 분류와 환경 변수간의 해석 프레임 범위 관계 규정
 - ※ EN 300019 : Environmental Engineering; Environmental conditions and environmental tests for telecommunications equipment

- (TIA/EIA) TIA/EIA 222 F에서 안테나 철탑시설의 풍압하중에 대한 정밀 계산방법과 기초부를 비롯한 설계시의 물리적 고려사항을 규정
 - ※ TIA/EIA 222 F : Structural Standards for Steel Antenna Towers and Antenna Supporting Structures
- 각 표준에서는 강풍에 의한 설비 영향을 계산하기 위한 계산방법 및 고려사항을 표준으로 규정하고 있으나, 보호를 위한 기준은 제시치 않음

제4절 국내 기술기준 보완 사항 검토

지금까지 조사된 기술기준 및 사업자 설비 보호 현황과 국외 적용기준 및 설비보호 관련 표준을 통해 현행 기술기준에 추가적으로 검토가 필요한 사항을 도출하였으며, 풍수해, 낙뢰 및 진동에 의한 방송통신설비 보호기준의 보완이 필요하였다.

1. 풍수해에 따른 설비 보호방안

- (풍수해 현황) 최근 2년(2010~2011)동안 통신3사는 풍해 및 수해 관련 20건의 피해가 발생하였음
 - 수해의 유형은 설비침수(7건), 누수(1건) 및 시설물 유실(4건)이었으며, 대책으로는 통신국사 침수 및 누수대책, 붕괴방지 대책이 있음
 - ※ 관련 수해대책은 「방송통신설비의 안전성 및 신뢰성에 대한 기술기준」에 이미 반영됨
 - 풍해의 유형은 전원선단선(4건), 통신선단선(2건), 장비전도(2건)이었으며, 대책으로는 옥외설비 설계시 풍압하중 적용이 있음
 - ※ 관련 풍해대책은 「방송통신설비의 안전성 및 신뢰성에 대한 기술기준」 및 「접지설비 구내통신설비 선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준」에 이미 반영됨
- (국제표준) 미국과 유럽은 설비에 대한 기술기준은 규정하지 않으며, 일본은 우리나라와 유사하게 설비의 풍해 및 수해 대책을 규정함
 - 수해대책은 국내와 동일한 수준으로 규정하고 있음
 - 일본 기술기준에서는 풍압하중이외에 바람에 의한 진동 고장대책을 의무

사항으로 규정하고 있음

※ 우리나라는 강풍에 의한 풍압하중에 대한 대책만을 규정함

o (개선방안) 대부분의 적용 필요한 기준은 이미 반영되어 있으며, 옥외설비의 바람에 의한 진동 고장대책 도입에 대한 고려 필요

- 「방송통신설비의 안정성 및 신뢰성에 대한 기술기준」의 옥외설비 풍해대책에 진동 고장대책에 대한 의무규정 신설

- 국제 표준에 준하는 진동고장 관련 시험 및 설계기준 추가 필요성에 대한 검토 필요

2. 낙뢰에 대한 설비 보호방안

o (낙뢰피해 현황) 최근 2년(2010~2011)동안 풍해 및 수해 관련 통신3사는 9건, 이용자(SKB가입자)는 64건의 피해가 발생하였음

- 사업자 설비는 낙뢰에 따른 정전 3건과 직접적인 통신설비 파손 6건이 발생하였음

※ 사업자 설비 낙뢰대책은 「방송통신설비의 안전성 및 신뢰성에 대한 기술기준」에 의무가 아닌 권고로 규정하고 있음

※ 「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」에서는 이용자 방송통신설비에 피해를 줄 우려가 있는 경우 국선접속설비에 보호기를 설치하도록 규정함

- 가입자 단말장치에서 가장 많은 피해를 발생시키는 요인이 낙뢰에 따른 기기 파손(64건)이었음

※ 「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」에서 낙뢰 등에 의한 이상전압 또는 이상전류 발생 우려시 보호기를 설치하도록 규정하고 있으나, 세부 설치기준 및 사용전검사기준은 마련되어 있지 않음

o (국제표준) ITU-T K.27, K.66 등에 접지설비 설치방법 및 이용자 건물 내부 과전압 보호기 설치기준을 제시하고 있음

- 기술기준에서는 필수적으로 접지를 하도록 규정하고 세부 접지 설계방법에 대한 내용은 해당 국제 표준을 준용하도록 하는 현 규정이 적절

- K.66에는 이용자 구내의 낙뢰보호기 설치를 권고하고, 효율적인 보호를 위한 보호기 설치 방법 등을 규정하고 있음

- (개선방안) 통신기기의 증가에 따라 낙뢰에 따른 이용자설비 피해가 증가할 것으로 예측되며, 인명 및 설비 보호를 위한 보호기 설치기준 도입 검토가 필요
 - 「방송통신설비의 안정성 및 신뢰성에 대한 기술기준」의 옥외설비 및 옥내설비에 대한 낙뢰대책 의무화 필요
 - 보호기 설치 위치 및 방법에 대한 세부 기준 신설 및 국내외 표준에 따른 보호기 성능기준의 재검토 필요
 - ※ 현 보호기 기준은 2000년에 개정된 성능기준으로 이후 개정된 표준을 반영한 성능기준 개선 필요성 검토가 요구됨

3. 지진·진동에 대한 설비 보호방안

- (지진·진동 피해 현황) 국내에서 직접적인 지진·진동에 의한 피해사례 없음
- (국제표준) IEEE 344, GR-63, IEC 60068-3-3 등에서 지진발생에 대한 설비 기준 및 시험방법 등을 제시하고 있음
 - 미국은 IEEE 344 및 GR-63에서 지진대책과 진동대책에 대한 표준을 규정하고 있음
 - 유럽은 EC 60068-3-3에서 전기 및 전자기기 등의 설비에 대한 지진대책 시험절차와 방법을 제시
 - 일본은 별도의 표준은 없으며, 사업자가 자체적으로 시험방법을 규정하여 적용하고 있음
- (개선방안) 미국의 GR-63에는 통신설비의 진동시험방법을 세부적으로 규정하고 있으며, 국내 도입 필요성에 대한 검토가 필요함
 - ※ 현 기준은 옥외설비에 대해서만 진동대책을 권고로 규정하고 있으며, 세부적인 기준이나 시험방법은 규정하고 있지 않음

제5절 기술기준 개정 제안

1. 방송통신설비의 안전성 및 신뢰성에 대한 기술기준

항 목	대 책	기간통신설비		별 정 통 신 설 비	전 송 망 설 비	부 가 통 신 설 비	자 가 통 신 설 비
		전화역 무· 회선임 대역무 설비	주파수를 할당받아 제공하는 역무설비				
제2절 옥외 설비							
(1) 풍해 대책	○ 전기통신망을 구축하기 위한 시설물로서 건축물 외부에 설치되는 선로설비, 전송장치, 안테나시설 등 (이하 「옥외설비」라 한다)을 강한 풍압을 받을 우려가 있는 곳에 설치할 경우 강풍으로 인한 고장 등이 발생하지 않도록 조치를 강구한다.	★	★	○	-	○	-
	[신설] ○ 바람에 의해 발생하는 진동에 의해 고장 등의 발생하지 않도록 조치를 강구한다.	★	★	○	-	○	-
(2) 낙뢰 대책	○ 중요한 옥외설비를 설치할 경우 낙뢰에 따른 고장 등이 발생하지 아니하도록 조치를 강구한다.	[개정] ★ (현행 : ○)	[개정] ★ (현행 : ○)	○	-	○	-
(3) 진동 대책	[현행] ○ 옥외설비를 설치할 경우 진동에 대해 고장 등의 방지조치를 강구한다.	○	○	○	○	○	○
	[개정] ○ 주변으로부터 진동발생이 우려되는 지역에 통신설비를 설치할 경우 [별표3]에 따른 진동에 대해 고장 등의 방지조치를 강구한다.	★	★	○	○	○	○

제3절 옥내 설비	[신설]						
(1) 낙뢰 대책	<p>[신설]</p> <p>○ 중요한 옥내설비를 설치할 경우 낙뢰에 따른 고장 등이 발생하지 아니하도록 조치를 강구한다.</p>	★	★	○	-	○	-

[별표3] 진동대책 기준 [신설]

1. 일반사항

가. 통신장비는 인근의 발전기 등 회전기기, 외부 기차 또는 트럭의 통행 또는 인근 건물의 공사작업 등에 의해 발생하는 작은 진동에 영향을 받을 수 있으며, 이러한 진동에 의해 통신장비 회로의 영구 손상, 고장 및 서비스 중단이 발생할 수 있음

나. 통신장비는 이러한 진동에 대한 내성을 확인하는 제2절 및 제3절에 따른 시험을 거쳐야 한다.

2. 성능기준

가. 물리적인 성능 기준 : 모든 장비는 영구적인 구조적 또는 기계적 손상 없이 다음의 진동 테스트에 견디도록 제조되어야 한다.

나. 기능적인 성능 기준 : 모든 장비는 다음에 제시하는 각 축방향의 진동 테스트 동안 기능상 문제가 없어야 하며, 장비의 대체, 수동 재부팅 또는 작업자의 중재 등이 없이 지속적으로 유지되어야 한다.

3. 시험방법

가. 테스트 대상 장비를 시험대에 고정한다

나. 5Hz에서 100Hz까지 0.1g의 가속도 진폭의 사인파로 장비를 진동하고, 다시 100Hz에서 5Hz까지 0.1 octave/minute로 진동을 한다. 이 과정은 약 90분이 소요된다.

다. '나'의 과정은 3개의 축방향(x, y, z)에 대해 각각 수행한다.

라. 시험과정 및 종료 후 제2호의 '가'에 따른 물리적인 성능기준 및 '나'에 따른 기능적 성능기준 만족 여부를 확인한다.

2. 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정

현 행	개 정 안
제7조(보호기 및 접지) ③ 제1항 및 제2항에 따른 방송통신설비의 보호기 성능 및 접지에 대한 세부기술기준은 방송통신위원회가 정하여 고시한다	제7조(보호기 및 접지) ③ 제1항 및 제2항에 따른 방송통신설비의 보호기 및 접지에 대한 세부 기술기준은 방송통신위원회가 정하여 고시한다
[개정사유] ○ 현 규정에서는 정하여 고시하는 세부 기술기준으로 “보호기의 성능”만을 한정하고 있어, 성능 이외의 설치장소나 방법 등을 추가하기 위해서는 해당 조항을 수정하여야 함	

3. 「접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준」

현 행	개 정 안
제4조(보호기 성능) ① 보호기의 기본회로도는 별표 1과 같으며, 보호기의 성능은 제2항 내지 제4항의 조건을 만족하여야 한다. ② 보호기의 과전압 성능은 다음 각 호와같아야 한다. (이하 각 호 생략) ③ 보호기의 과전류 성능은 다음 각 호와같아야 한다. (이하 각 호 생략) ④ 보호기의 발화방지 성능은 다음 각 호와 같아야 한다.(이하 각 호 생략) (신설)	제4조(보호기) (추가 연구를 통해 보호기 성능기준을 국내외 표준에 따라 개선 필요) 제4조의1(보호기 설치방법) 방송통신설비 보호를 위해 설치하는 보호기는 다음과 같이 설치하여야 한다. 1. 사업자는 이용자 구내의 국선접속설비에 통신선을 접속하는 경우 보호기를 통해 접속하여야 한다.

현 행	개 정 안
	2. 구내에 가공으로 설치된 옥외통신선이 옥내로 인입하는 경우에는 보호기를 통해 인입하여야 한다. 3. 공동주택의 세대단자함 인입회선 및 업무용건축물의 중간단자함 각 인출구로 연결되는 회선에는 보호기를 설치하여야 한다.
[개정설명] ○ 현 보호기 성능과 국내외 표준에서 제시하는 성능 비교를 통한 보호기 성능 기준 개선 및 가입자 구내 보호를 위한 설치위치 등 기준 신설	

제6절 결론 및 향후계획

현행 기술기준에서 이미 통신설비가 피해를 입을 수 있는 자연재해에 대한 보호기준은 현 기술기준에 대부분 반영되어 있으나, 추가적으로 대통령령, 접지설비 및 안전성·신뢰성 고시에서 설비 보호를 위한 기준 마련 필요사항을 도출하였다.

대상	세부 내용
방송통신설비의 기술기준에 관한 규정 (대통령령)	○ 보호기 설치 방법을 세부 고시로 정할 수 있도록 관련 조항 개정 (제4조)
접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준	○ 보호기 성능에 대한 재검토 (제7조) ○ 낙뢰 및 과전압에 대한 보호기 설치위치 및 방법에 대한 세부 사항을 신설 (제7조)
방송통신설비의 안전성 및 신뢰성에 대한 기술기준	○ 바람에 의한 진동대책기준 추가 ○ 기간통신설비에 대한 낙뢰대책 의무화 ○ 실내에 설치하는 방송통신설비에 대한 낙뢰대책 기준 추가 ○ 주변 진동에 대한 보호대책 추가

이 이외에 국내외 지구 온난화 등 기후변화에 대한 지속적인 관찰을 통해

향후 방송통신설비에 피해를 줄 수 있는 자연재해에 대한 장기적인 관찰 및 대응이 필할 것이다.

도출된 기술기준 개선 필요사항에 대해서는 2013년도부터 자체 및 정책연구를 통해 바람에 의한 진동 영향, 진동대책, 낙뢰 대책 및 보호기 설치방법 등 세부 연구수행 할 것이며, 이를 위해 기술기준 연구반 구성을 통한 풍해, 진동, 낙뢰에 대한 설비 보호방안 마련 추진하고, 정책연구 수행을 통한 가입자 구내 보호기 설치 방법 및 기술기준 도입 필요성 검토 수행 할 계획이다.

제5장 이동 · 고정 통합서비스 구내선로설비 연구

제1절 개요

최근 전세계적으로 스마트폰 사용 증가로 인한 데이터 이용량 증가와 보다 저렴한 통신서비스 이용 등의 요구에 부응하기 위해 통신사업자는 초소형 기지국(펄토셀) 도입 및 Wi-Fi 기반 네트워크의 구축이 증가하고 있는 실정이다.

저렴한 통신서비스 제공을 위해 이동통신사업자 및 유선통신사업자 등은 기존의 유선망과 무선망을 결합하는 이동 · 고정 통합서비스를 제공해 왔으며 이의 대표적인 서비스가 FMC 또는 FMS 서비스를 들 수 있다.

본 연구에서는 이동 · 고정 통합서비스의 원활한 도입과 끊임없는 통신서비스 제공 등을 위해 건축물 내 이동통신서비스 음영지역 해소 등을 위해 구내선로 기술기준 개선방안에 대한 검토를 추진하였다.

주요 추진 내용으로는 국내외 현황 및 기술동향 등의 조사를 추진하였으며, 건축물 내의 음영지역 해소 등을 위한 구내통신선로설비의 개선 사항을 도출하여 기술기준에 대한 개정 방안을 마련하고자 하였다.

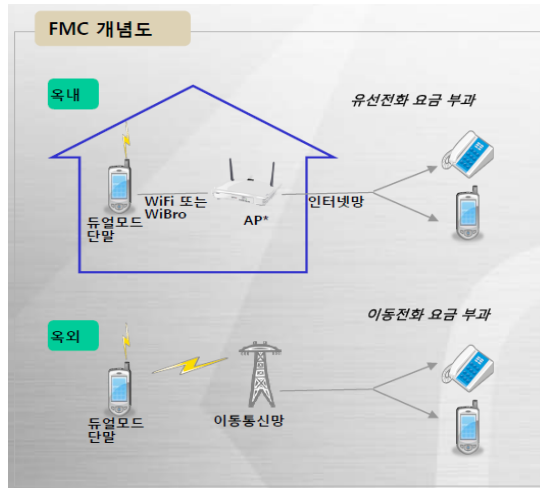
제2절 이동 · 고정 통합서비스

이동고정 통합서비스는 고정된 장소에 설치하여 이용하는 유선전화서비스와 이동성을 가진 이동전화서비스를 융합하여 추가적인 가치를 제공하고 요금 인하 등을 추진하기 위해 통신사업자가 추진하는 서비스 및 전략이라고 볼 수 있다.

이동 · 고정 통합서비스 구축 방법은 서비스 제공 사업자에 따라 유선전화사업자가 주도하는 FMC(Fixed Mobile Convergence)와 이동통신사업자가 주도하는 FMS(Fixed Mobile Substitution)로 구분할 수 있다.

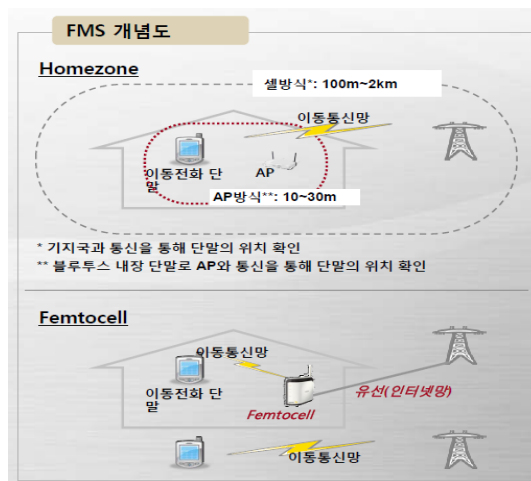
FMC는 유선통신사업자가 전용 듀얼모드 단말을 이용하여 옥내에서는 유선통신망 또는 AP를 이용하고 옥외에서는 셀룰러망 등 이동통신망을 이용

하여 끊임없는 서비스를 제공하는 방식으로 그림 5-1에 간략한 개념도를 나타내었다.



[그림 5-1] FMC 개념도

FMS는 이동통신사업자가 옥내에서는 홈존, 핫스팟, 펌토셀 등을 이용하고 옥외에서는 이동통신망을 통해 서비스를 제공하는 방식으로 그림 5-2에 간략한 개념도를 나타내었다.



[그림 5-2] FMS 개념도

위에서 언급한 FMC와 FMS 서비스에 대해 사용 기술 및 서비스 특징 등을 표 5-1에 같이 비교해 놓았다.

[표 5-1] FMC와 FMS 서비스 비교

구 분	FMC	FMS
서비스 개요	이동전화에 Bluetooth/WiFi 기능을 탑재하여 가정에서의 이동전화 트래픽을 유선망으로 수용하려는 서비스	가정 내에서 발생하는 이동전화 트래픽에 대해서 요금할인을 제공하여 유선전화트래픽을 이동전화 트래픽으로 대체하고자 하는 서비스
사용 기술	Bluetooth/Wi-Fi UMA 기술(3GPP) IMS 기반 VCC(3GPP)	CDMA/WCDMA/HSDPA Home eNode B(3GPP) Femto Cell
주요 사업자 및 서비스	유선통신사업자가 주도 브로드밴드와의 번들링 서비스 BT Fusion, FT Unik 등	이동통신사업자가 주도 매크로셀 기반의 홈 존 서비스 Vodafone의 At Home, O2의 Surf@Home, T-Mobile USA의 Hotspot@Home 등
서비스 특징	전용 Dual Mode 단말 및 AP(또는 셋톱박스) 필요	기존의 일반 휴대전화 사용 주파수 간섭, 유선망 이용대가 산정

제3절 국내외 서비스 현황 조사 분석

1. 해외 서비스 현황

가. 미국

미국은 유선통신사업자 및 이동통신사업자는 서비스 수익 증대 및 통신망 부하 절감 등을 위해 이동·고정 통합서비스를 도입하고 있으며, 통신시장 경쟁 심화, 소비자 욕구 및 수요의 다양화, 유무선 대체 현상이 발생함에 따라 새로운 돌파구를 모색하는 방안으로 활용하고 있다.

유선통신사업자는 가입자 감소, 저렴한 통신요금 등을 개선하기 위해 IPTV, TPS, QPS 등을 통해 유무선 통합서비스를 도입하고 있으며, 사업자별 주요 현황은 다음과 같다.

1) AT&T

- 2007년 1월부터 "AT&T Unity"라는 유무선 통합과금서비스(유무선통합 결합상품에 적용)를 시작
- 자사의 가입자를 대상으로 듀얼모드폰 도입, 통합과금제도 및 가입자 간 무료통화 제공을 통해 FMC 서비스를 추진

2) Verizon

- "Verizon iobi"라는 서비스를 통해 유무선 통합서비스를 제공
- "Verizon iobi"는 PC, PDA 같은 다양한 단말을 통합하는 솔루션으로, 전화, 음성메시지, 이메일, SMS 등을 통합 제공

이동통신사업자는 부족한 CDMA 용량 개선, 비용 절감, 고객 확보 등을 위해 이동·고정 통합서비스를 도입하고 있으며, 사업자별 주요 현황은 다음과 같다.

1) Sprint Nextel

- 2007년부터 CDMA 기반의 펌토셀 서비스인 "Airave"를 시작하고, 2009년부터 전국 서비스로 확대하고 있음
 - ※ 주요설비 및 요금 : Airave 기지국(99.99달러), 구축비(5달러/월), 무제한 음성요금제(10-20달러/월)

2) T-Mobile USA

- 2007년부터 Wi-Fi/셀룰러 기반의 HotSpot@Home 서비스를 미국 전역에 제공
- 2008년부터 VoIP 서비스로 확대하여 Unlimited Hotspot Calling과 T-Mobile@Home이라는 두 가지 서비스를 제공
- 듀얼모드 단말을 통해 옥내(라우터 이용) 및 옥외(GSM망 이용)에서 서비스를 이용

3) AT&T Mobility(구 Cingular Wireless LLC)

- 2009년부터 펌토셀 기반의 이동·고정 통합서비스 제공

4) Verizon Wireless

- 2009년부터 펌토셀 기반의 이동·고정 통합서비스 제공

나. 유럽

유럽은 이동·고정 통합서비스를 세계에서 제일 먼저 도입하여 유무선 통신서비스간 장벽을 허물고, 통신산업 활성화를 도모하고 있으며, 영국(BT, Orange), 프랑스(Neuf Cegetel, FT), 독일(O2, DT)이 선도적으로 서비스를 도입하여 추진하고 있다.

서비스 구축 방법으로는 펌토셀 기반이 아닌 Wi-Fi와 이동통신망 기반의 FMC 서비스 도입이 주를 이루고 있으며, 개인 고객 및 기업 고객 중심의 FMC 서비스를 통해 저렴한 이동전화 서비스 제공을 위한 방안으로 활용하고 있다. 주요 국가별로 사업자 서비스 추진현황은 다음과 같다.

1) 영국

- 유럽 평균을 상회하는 브로드밴드 보급률을 토대로 유무선 통신사업자들이 FMC 등 다양한 융합서비스를 제공
- BT
 - 2005년 가정, 핫스팟 지역에서는 Wi-Fi와 VoWLAN(ADSL망 이용) 통화를 제공하고, 외부에서는 보다폰의 GSM 망을 통한 이동통신서비스를 제공하는 Fusion 서비스 도입
 - 2008년 개인고객 사업을 철수하고, 2009년부터 기업고객 중심의 “Corporate Fusion” 서비스 제공 중
- Orange
 - Orange는 프랑스 시장의 성공을 기반으로 2006년부터 Wi-Fi/GSM 기반의 FMC 서비스인 Unik(Unique) 도입
 - BT의 Fusion과 달리 자사의 셀룰러망을 보유하고 있어 가격 경쟁에서 유리한 입장임

2) 프랑스

- 통신시장의 경쟁활성화가 늦게 시작되었으나, FMC, TPS, QPS 등 결합상품 도입은 유럽에서 가장 앞서고 있음
- FT
 - 가정 내에서는 Wi-Fi를 통한 IP 전화, 야외에서는 Orange France의 GSM 망을 활용한 이동전화의 듀얼모드 단말을 활용한 FMC 서비스인 Unik 도입(08. 11월 100만 가입자 확보)
 - 가입 유형에 따라 유선과 이동 착신 국내 통화 무료서비스와 유선전화 착신통화에 의한 무료서비스로 구분
- Neuf Cegetel
 - 가정 내에서는 무선 브로드밴드 라우터를 통한 IP 전화, 야외에서는 GSM 망을 통한 이동전화의 듀얼모드 단말을 이용한 TWIN 서비스 도입
 - TWIN 서비스는 유무선 연동기술을 채택하지 않아 핸드오버 통화는 제공하지 않음

3) 독일

- 특정 구역 내 이동통신 요금을 유선전화 요금 수준으로 저렴하게 제공하는 FMS 서비스를 추진
- O2 Germany
 - 자택, 직장 등 해당 주소에서 2km 반경 내의 이동전화요금을 유선전화 요금과 동일하게 적용하는 Genion 서비스 도입
 - 가정 내에서는 유선전화로 걸려온 전화도 이동전화로 수신 가능하여 서비스 개시 7년 만에 약 400만 가입자 확보
- T-Mobile(DT의 자회사)
 - 2006년 1월 미리 등록한 주소지 반경 이내의 홈존에서 유선전화 요금으로 이동전화를 이용할 수 있는 T-Mobile @Home 서비스 도입

- 독일에서는 매우 보편적인 서비스로 인식되어 출시 약 2년 만에 185만 명의 가입자 확보

[표 5-2] 유럽 사업자의 FMC 추진현황

국가명	사업자 현황
영국	<ul style="list-style-type: none"> o BT의 Fusion <ul style="list-style-type: none"> - Wi-Fi/GSM 기반의 FMC 서비스를 도입하고 개인고객보다는 기업고객 중심으로 사업 추진 o Orange의 Unik(Unique) <ul style="list-style-type: none"> - Wi-Fi/GSM 기반의 FMC 서비스를 도입하였으며, BT보다 가격 경쟁에서 유리한 입장임
프랑스	<ul style="list-style-type: none"> o FT의 Unik <ul style="list-style-type: none"> - Wi-Fi/GSM 기반의 FMC 서비스를 도입하고, 유선/이동 전화 무료 착신 서비스 제공 o Neuf Cegetel <ul style="list-style-type: none"> - Wi-Fi/GSM 기반의 FMC 서비스를 도입하였으나, 유무선 핸드오버 불가
독일	<ul style="list-style-type: none"> o O2 Germany <ul style="list-style-type: none"> - 일정 반경 내의 이동전화요금을 유선전화 요금과 동일하게 적용 o T-Mobile(DT의 자회사) <ul style="list-style-type: none"> - 미리 등록한 주소지 반경 이내의 홈존에서 유선전화 요금으로 이동전화를 저렴하게 이용

다. 일본

일본은 컨버전스, 유무선간/방송통신간 결합서비스를 통한 경쟁이라는 세계 추세를 따르기 위해 이동·고정 통합서비스 도입 추진하고 있으며, NTT, KDDI, Softbank 3개 통신그룹이 경쟁 구도를 형성하고 있다. 일본의 FMC 시장은 이동통신사 중심의 기업용 FMC, 유무선통합요금제를 통한 개인용 FMC 및 펌토셀이 주를 이루고 있다.

1) NTT

- 2008년 사내외에서 내선번호를 이용한 전화통화가 가능하고 정액요금제로 운영되는 법인용 'One Number' 서비스 도입
 - ※ 등록된 휴대전화-휴대전화간, 휴대전화-유선전화간 통화 모두 정액제
- 2009년부터는 'Home Area' 서비스를 출시하여 가정 내 브로드밴드와 펌토셀을 연결해 새로운 독자의 FOMA(Freedom of Mobile Multimedia Access) 서비스 제공
 - ※ FOMA 서비스: '홈 U' 에 HSPA(High Speed Packet Access) 대응 펌토셀 기능을 추가한 서비스

2) NTT DoCoMo

- 2007년 옥내용 소형기지국을 이용하는 'OFFICEED'에 이어 기존의 서비스에서 한 단계 업그레이드시킨 법인용 IP-PBX형 모바일 센트릭스 'Business Mopera IP Centrix' 서비스 제공
 - ※ 1992년부터 휴대폰과 무선인터넷을 결합한 i-mode 서비스를 출시하고 이동통신 시장의 선두를 유지

3) Softbank

- 가장 먼저 펌토셀 시험을 실시하여 일본의 펌토셀 경쟁에 시초를 제공
- 2008년 펌토셀 관련 실험 면허를 취득하였으며, NEC로부터 장비를 공급받아 차세대네트워크(NGN) 기반의 3G 펌토셀 상용 서비스 시작
- 2008년부터 소프트뱅크 모바일의 정액요금제 '화이트플랜'과 소프트뱅크텔레콤의 유선전화 서비스 '오토쿠라인'을 결합하여 법인용 무제한 음성정액제 서비스 출시

4) KDDI

- 유무선 전화 및 다양한 어플리케이션을 통합하는 FMC 전략(NGN 구축계획인 Ultra 3G 계획에 포함)을 추진
- 2006년 7월 KDDI 역시 듀얼 단말과 모바일 센트릭스 솔루션 'Office Freedom'을 출시

- 2008년부터 유선전화와 au휴대전화간 통화 유선가입자간 통화를 무료로 제공하는 "au Matome Talk" 서비스 제공

2. 국내 서비스 현황

국내의 경우도 최근 스마트폰 확대 등으로 이동통신망 부하 절감 및 통신요금 절감으로 이용자 이탈 방지 등을 위해 이동·고정 통합서비스 도입 적극 추진 중이며, 고층 건축물의 음영지역 해결, 스마트폰 이용자 증가로 인한 통신용량 확대를 위해 Wi-Fi를 이용한 인터넷 존 서비스 등을 제공하고 있다.

가. KT

KT는 도입 초기에는 음성 서비스를 저렴하게 제공하여 통신요금 절감으로 이용자 이탈 방지 등을 위해 서비스 도입을 추진하였으나, 최근 스마트폰 확대 등으로 이동통신망 부하 절감 및 서비스 커버리지 확대를 위해 서비스 확대를 추진 중에 있으며 주요 추진경과는 다음과 같다.

- o Wi-Fi('02년), 펌토셀 3G('12년), 펌토셀 LTE('12년)를 순차적으로 도입 하였거나 도입 추진 중
- (Wi-Fi/3G) 2004년부터 Wi-Fi/3G 기반의 듀얼폰을 이용한 "OnePhone", "SwingPhone" 서비스 제공
 - OnePhone은 CDMA(실외)와 유선전화(실내)를 이용한 서비스였으나, 결합서비스 이전에 출시되어 인센티브 미제공 등으로 성공 못함
 - SwingPhone은 CDMA(실외)와 Wi-Fi(실내)를 이용한 서비스였으나, Wi-Fi 모뎀의 전력소비, 모바일 인터넷 미활성화 등으로 성공 못함
- (Wi-Fi) 2009년 스마트폰 도입 등으로 무료 Wi-Fi 지역 등이 확대되고, 택내에 Wi-Fi 기반 VoIP 서비스를 제공하기 위해 설치
- (펌토셀/3G) 2012년 이동통신망의 부하 분산 및 기업 서비스 제공 등을 위해 도입

- (팜토셀/LTE) 2012년부터 서울, 수도권 등 주요 도시의 중심 상권 또는 인구 밀집지역에 설치, 데이터 폭주 지역으로 확대 예정

나. SKT

SKT는 이용자 통신비 절감 및 네트워크 트래픽 분산 등을 위해 이동통신 기반의 FMS(Fixed Mobile Substitution)와 Wi-Fi 기반 FMC(Fixed Mobile Convergence) 서비스를 모두 제공하고 있으며, 주요 추진경과는 다음과 같다.

- o 3G('09년), 팜토셀 3G('10년), 팜토셀 LTE('12년)를 순차적으로 도입하였거나 도입 추진 중
- (3G) 2009년 11월 이동통신망 기반의 이동·고정 통합서비스인 “T존” 서비스 개시
 - 고객이 입력한 주소지 인근의 기지국을 중심으로 반경 50m ~ 500m 지역에서 인터넷 전화요금 수준의 서비스 제공
- (팜토셀/3G) 2010년부터 도입하여 현재 약 14,000 국소 운영 중
- (팜토셀/LTE) 2012년 하반기부터 서울, 수도권 등 주요 도시의 중심 상권 또는 인구 밀집지역에 설치, 데이터 폭주 지역으로 확대 예정

다. LGU+

LGU+는 이용자 통신비 절감 및 네트워크 트래픽 분산 등을 위해 도입하였으며, 주요 추진경과는 다음과 같다.

- o 2G('06년), Wi-Fi('11년)는 서비스 중, 팜토셀 LTE는 도입 검토 중
- (2G) 이동통신망 기반의 이동·고정 통합서비스인 “기분존” 서비스 개시
 - 전용 휴대폰과 구간확정단말기(알리미)를 구입한 후 서비스에 가입하여 유선전화(시내전화 요금) 또는 이동전화(저렴한 요금)와 통화

- 기본존의 요금할인 구간은 알리미 설치 위치로부터 30m 이내 구역임
- (Wi-Fi) 초기에는 옥내 중심으로 도입하였으나, 현재는 공공건물 및 상가 등으로 확대, 타사에도 개방형 형태로 제공
- (팜토셀/LTE) 서비스 추진경과 및 사업전략 등을 고려하여 도입 검토 중

제4절 구내통신선로설비 관련 국외 기술기준 현황

1. 유럽

유럽은 구내선로설비 관련 기술기준을 설계(EN 50173), 설치방법(EN 50174), 검사(EN 50346) 등 세 가지로 구분하여 규정하고 있으며, 상기 기술기준을 토대로 유럽내 국가별로 구내선로 설치 방법을 별도로 규정하고 있다. 영국의 경우는 구내선로 설치방법에 대해서는 EN 50174를 기반으로 자국내 구내선로 설치방법인 BS 6701, BS 7671을 규정하고 있다.

- ETSI EN 50173(Information Technology Generic Cabling System)은 동케이블 및 광케이블의 링크 성능 등을 규정하고 있음
- ETSI EN 50174(Information Technology - Cabling Installation)는 사무실, 집, 데이터센터 등 용도별로 구분하여 구내선로 설치방법에 대해 규정하고 있음

2. 미국

미국은 별도의 구내선로 기술기준은 없으며 ANSI, TIA/EIA 또는 IEEE에서 규정한 표준을 준용하고 있으며, 주로 광케이블 및 동케이블의 건물내 설치 방법, 성능 등을 규정하고 있다. 또한, 동 표준에 따른 구내배선 설계 및 설치에 대한 기술 지침과 공법 등을 민간기구인 BICSI(Building

Industry Consulting Service International)를 통해 교육하고 교육 이수자의 경우에는 자격증을 부여하고 있다.

3. 일본

일본은 사업용전기통신설비규칙(성령) 제15조에서 전기통신회선설비를 설치해야하는 건축물 및 건축물의 조건을 선언적으로 규정하고 있으며, 설치 규격에 대해서는 일본공업규격(JIS)인 JIS X.5150(일반적인 구내통신선로설비에 대한 기술표준) 표준으로 배관방식, 배관 내경, 구내배선 회선 수 등을 규정하고 있다. JIS X.5150 표준은 ISO/IEC 11801(Information technology - General cabling for customer premise), TIA/EIA 568B(Commercial building telecommunications cabling standard)을 기반으로 하고 있어 결국은 미국 및 유럽 표준을 준용하고 있다고 볼 수 있다.

제5절 국내 기술기준 보완 사항 검토

1. 주요 검토 내용

금번 연구에서는 이동·고정 통합서비스 제공을 위해 필요한 건축물 내의 구내통신선로설비 관련 기술기준 보완 사항을 도출하기 위해 초소형 기지국 도입시 구내통신선로설비 개선 사항과 건축물의 대형화 등에 따른 건축물 내 음영지역 해소를 위한 개선 사항에 대한 검토를 추진하였다.

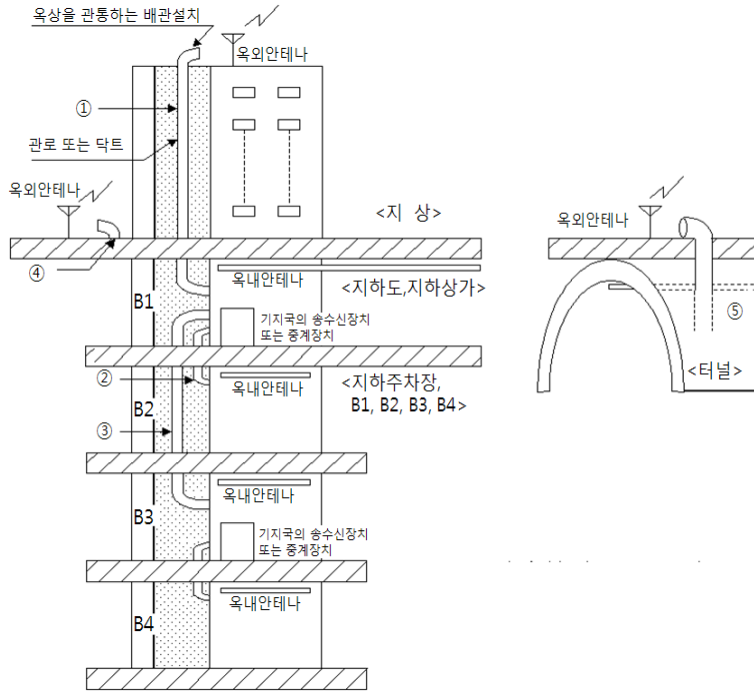
건축물 내의 음영지역의 경우에는 승강기 내에서의 이동통신서비스 제공을 위한 구내통신선로설비의 개선 사항을 검토하였으며, 이는 '12년 3월 행안부에서 규정하고 있는 승강기 검사기준 고시 특례조항을 개정하여 무선방식으로 중계기를 설치할 수 있도록 허용함에 따라 기술적인 검토를 추진하게 되었다. 기존의 경우에는 중계기까지 유선방식으로만 제공하도록 규정하고 있었다.

2. 기술기준 개선사항

구내통신선로설비 기술기준 개선사항에 대해서는 건축물 내에 펌토셀을 도입하는 경우에는 기존의 통신선로를 이용할 수 있어 기술기준 개선사항이 없는 것으로 검토되었다. 이에 건축물 내의 이동통신서비스 음영지역 해소 방안을 검토하기 위해 현행 규정에 있는 지하층과 현재 규정되어 있지 않은 지상층 및 승강기로 구분하여 개선사항에 대한 검토를 추진하였다.

가. 건축물 지하층의 이동통신구내선로설비 설치

- (현황) 건축주는 “방송통신설비의 기술기준에 관한 규정” 제17조(구내통신선로설비의 설치대상 등) 및 “접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준” 제35조~제39조에 따라 배관, 설치장소, 전원장치 등을 설치해야 함
- (설치방법) “접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구등에 대한 기술기준” 별표7(급전선 인입의 표준도 등)에 배관, 접지설비 등의 설치 방법 규정
- (개선사항) 특별한 개선사항 없음
 - 현행 기술기준에서 지하층에 이동통신설비 설치시 필요한 인입배관, 전원장치, 설치 장소를 확보하도록 규정하고 있음

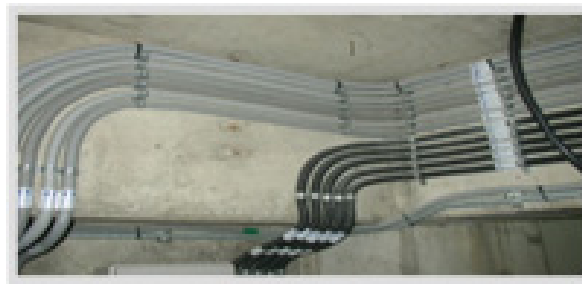


- 주) 1. 옥외안테나 그림① 설치장소는 2개 장소로서 각각 가로 2m, 세로 2m, 높이 5m의 장소를 확보한다.
2. 기지국의 송수신장치 또는 중계장치 그림② 설치장소는 지하의 최상위층으로 지하방재실이나 터널 등의 먼지나 유해가스로부터 격리된 장소로서 급전선 인입관로와의 최단거리에 가로 2m, 세로 1m, 높이 2m의 공간을 확보한다.
3. 전원단자 그림 ③은 기지국의 송수신장치 또는 중계장치에 교류전원을 제38조의 규정에 의한 조건으로 확보한다.
4. 터널내 기지국의 송수신장치 또는 중계장치 설치장소는 주2항과 같이 내부 또는 지상으로 확보할 수 있다.
5. 통신접지 그림 ④는 기지국의 송수신장치 또는 중계장치 설치장소까지 구성하고 공중선등의 안전시설은 무선설비규칙 제19조의 규정을 따른다.
6. 그림 ⑤의 옥내안테나 설치장소는 벽 또는 천정에 부착할 수 있는 장소를 제공하여야 하며 매 4미터 이내에 지지물을 설치하여야 한다.

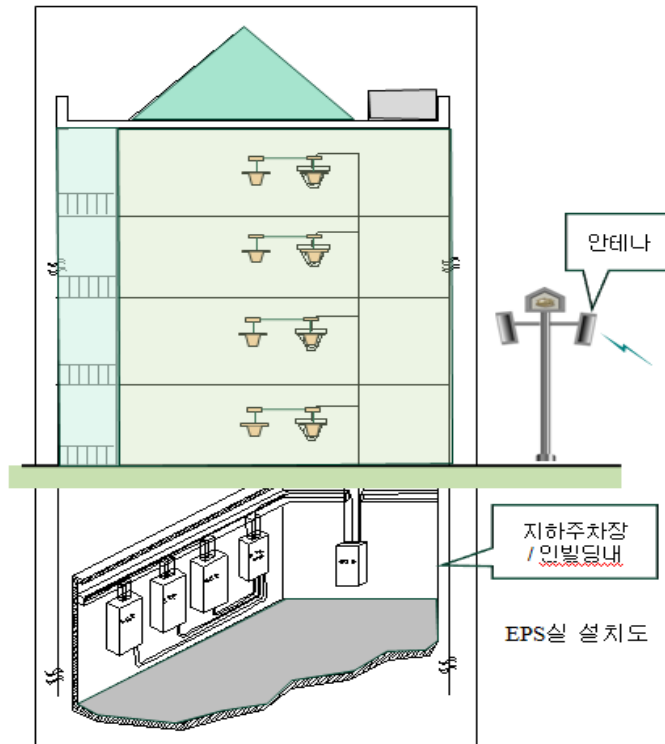
[그림 5-3] 건축물 내 이동통신구내선로설비 설치 방법

나. 건축물 지상층의 이동통신구내선로설비 설치

- (현황) 방통위 소관법령에는 설치 근거 규정 없음
- (설치방법) 공동주택은 옥외 기지국 또는 초소형 중계기 등을 활용하며, 업무용 건축물은 인빌딩 중계기를 설치하여 음영지역 해소
- (개선사항) 특별한 개선사항 없음
 - 현행 기술기준에는 지상층의 이동통신설비 설치시 필요한 구내선로에 대한 규정은 없으나, 사업자가 이용자 또는 건축주와 협의하여 설치
 - 업무용 건축물의 경우에는 천정 마감재(텍스타일) 안쪽으로 선로를 설치하므로 별도 배관이 불필요한 것으로 검토됨



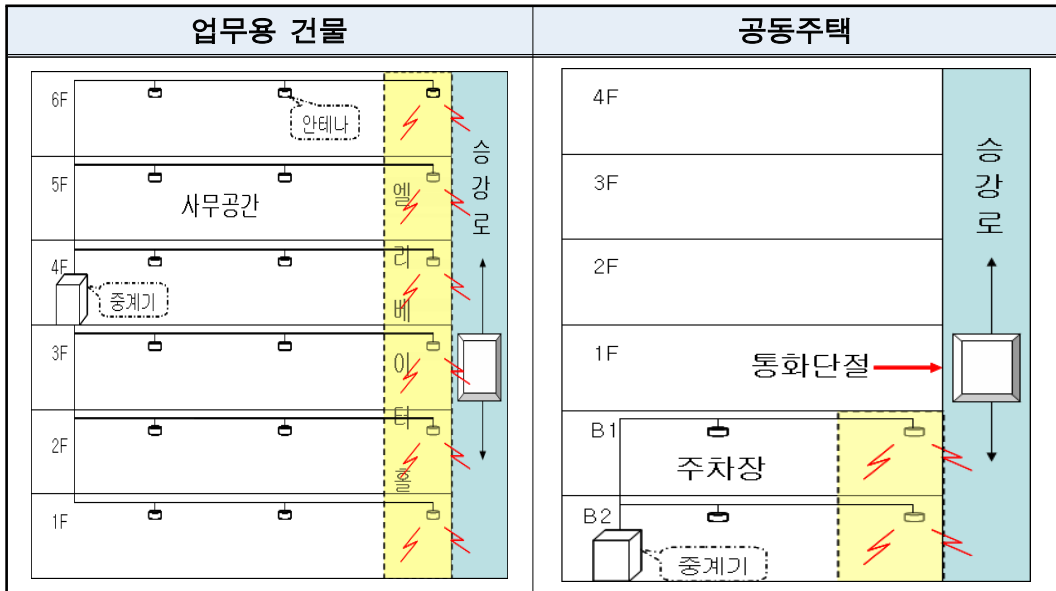
[그림 5-4] 업무용 건축물의 배관 설치도



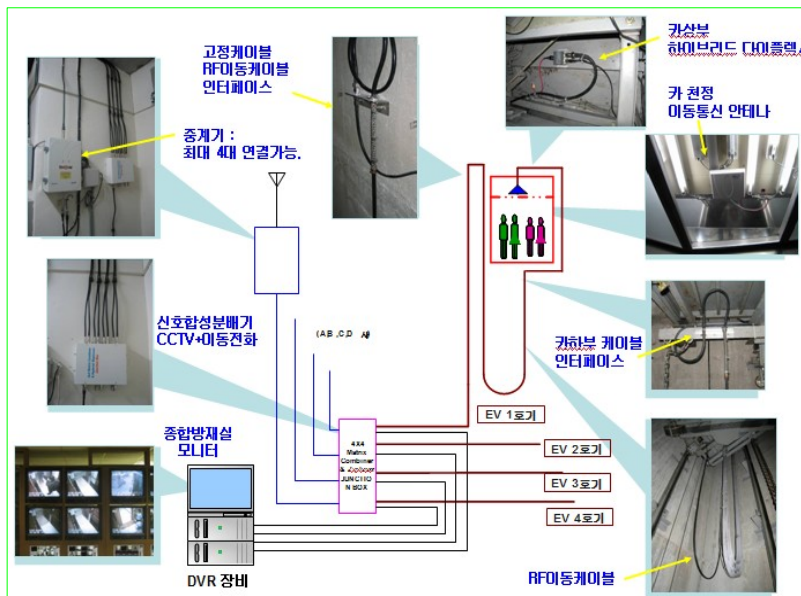
[그림 5-5] 건축물 내 이동통신설비(인빌딩 중계기) 설치 방법

다. 승강로 내 이동통신구내선로설비 설치

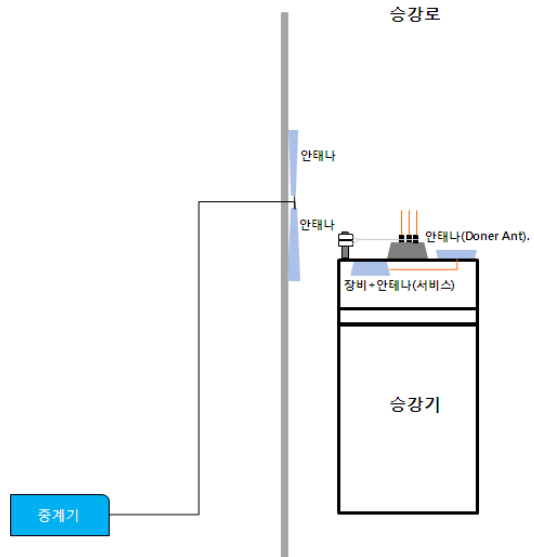
- (현황) 방통위 소관 법령에는 관련 규정이 없으나, 행안부는 승강로 내에 이동통신 중계기(유선 또는 무선방식) 설치 허용
- (설치방법) 대부분 각 층의 승강기 탑승구 상단에 중계기를 설치하여 승강기 내까지 서비스 제공
 - ※ 일부는 승강기에 설치된 중계기에 통신선을 직접 연결하는 방법(유선 방식)을 사용하고 있음
- (개선사항) 승강로 내에 설치된 안테나와 연결되는 통신선을 인입할 수 있도록 승강로 내 벽면에 일정 간격으로 인입 배관 필요



[그림 5-6] 승강기 탑승구의 분산 안테나를 이용한 서비스 제공 구조



[그림 5-7] 승강기 및 승강로 내 설비 설치 구조(유선 방식)



[그림 5-8] 승강기 및 승강로 내 무선설비 설치 구조(무선 방식)

3. 구내선로설비 필요량 산출

앞에서 검토된 개선사항을 토대로 기술기준 개선시 실제로 필요한 설비 현황을 검토하여 필요량을 산출하였으며, 실제 기술기준 개정시에는 좀 더 심도있는 기술적인 검토와 정책적인 검토가 필요할 것으로 생각된다.

o 건축물 지하층 및 지상층

- 지하층은 현행 기술기준의 적용이 가능하며, 지상층은 별도 규정이 없어도 이동통신사업자가 자체적으로 설비를 설치하여 운영하므로 기술기준에서 추가로 검토해야할 사항이 없음

o 승강기 및 승강로

- 유선방식의 경우에는 승강기에 설치된 안테나까지 통신선을 연결하기

위한 승강로 내 인입배관이 필요

※ 현재는 승강로 내 지붕쪽에 설치된 CCTV용 배관을 사용하고 있음

- 무선방식의 경우에는 승강로 내 벽쪽에 안테나를 설치해야하므로 안테나 설치 위치에 통신선 인입을 위한 배관 필요

※ 현재 규정처럼 배관의 내경은 32mm 또는 급전선 외경(다조인 경우에는 그 전체의 외경)의 2배 이상이면 가능할 것으로 예상

통신케이블 종류		비 고
		o 옥외용 - 20미터 이내 : 1/2" (12mm) - 20미터 이상 : 7/8" (22mm)
		
		o 옥내용(주차장 등) - 3/8" (10mm)

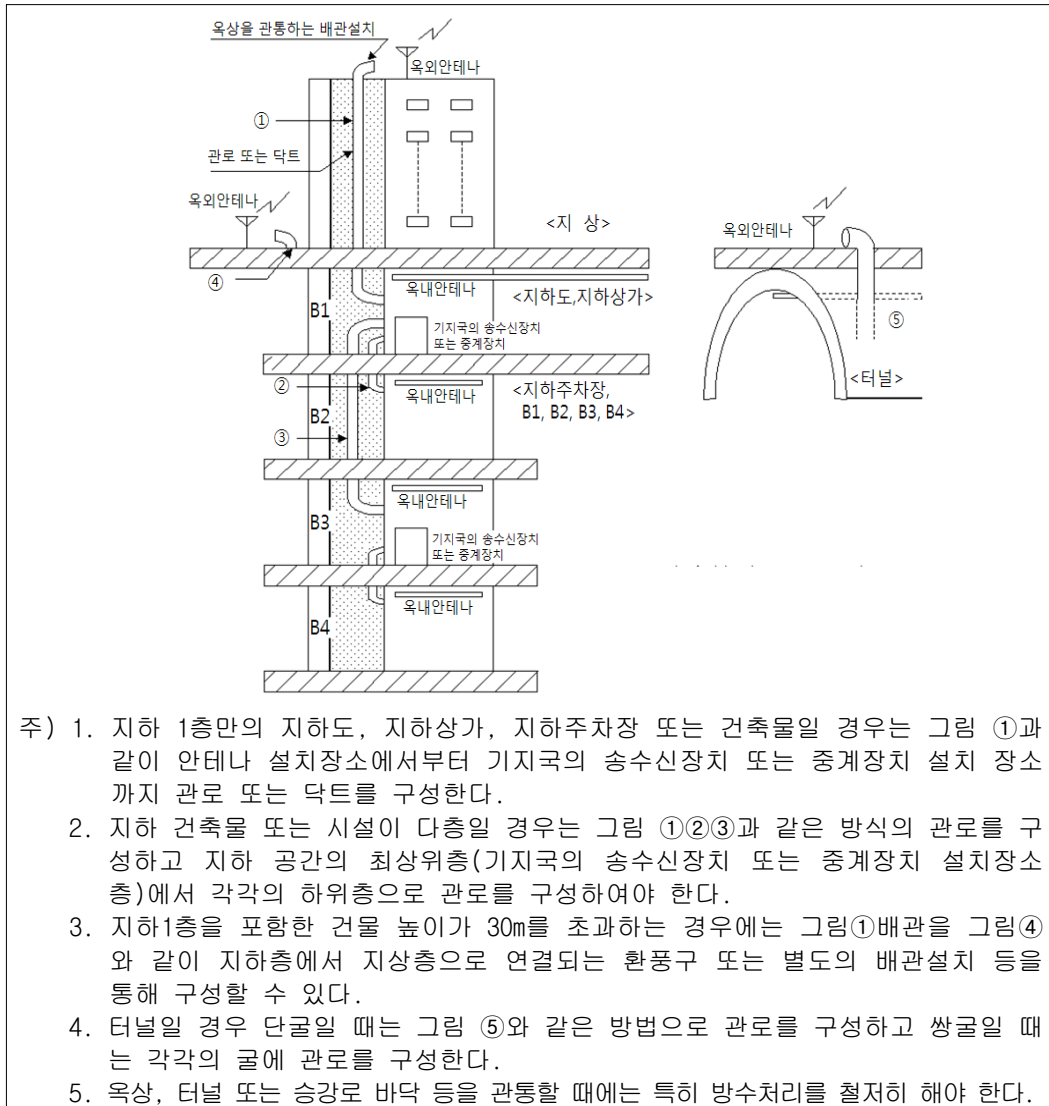
[그림 5-9] 이동통신서비스에 이용되는 통신케이블 종류

제6절 기술기준 개정 제안

1. 접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준

현 행	개 정 안
<p>제35조(급전선의 인입) 전기통신사업법 제5조제2항에 따른 기간통신역무중 주파수를 할당받아 제공하는 역무를 제공받기 위한 급전선을 옥외(지상 또는 옥상)안테나에서 옥내안테나까지 인입하는 경우에는 별표 7의 표준도에 준하여 다음 각호와 같이 설치하여야 한다.</p> <p>1. 옥외안테나에서 옥내안테나까지의 관로는 배관 또는 덕트로 설치한다. 다만, 옥외안테나에서 기지국의 송수신장치 또는 중계장치가 설치되는 장소까지는 3공 이상의 배관을 설치하여야 하며, 건물내 통신배관실을 이용하여 급전선을 포설할 수 있는 경우에는 그러하지 아니한다.</p>	<p>제35조(급전선의 인입) 전기통신사업법 제5조제2항에 따른 기간통신역무중 주파수를 할당받아 제공하는 역무를 제공받기 위한 급전선을 옥외(지상 또는 옥상)안테나에서 옥내안테나 및 <u>승강로 내 안테나</u>까지 인입하는 경우에는 별표 7의 표준도에 준하여 다음 각호와 같이 설치하여야 한다.</p> <p>1. 옥외안테나에서 옥내안테나 및 <u>승강로 내 안테나</u>까지의 관로는 배관 또는 덕트로 설치한다. 다만, 옥외안테나에서 기지국의 송수신장치 또는 중계장치가 설치되는 장소까지는 3공 이상의 배관을 설치하여야 하며, 건물내 통신배관실을 이용하여 급전선을 포설할 수 있는 경우에는 그러하지 아니한다.</p>
<p>[개정사유]</p> <p>○ 승강로 내의 이동통신서비스를 원활하게 제공할 수 있도록 급전선 인입 범위를 승강로 내 안테나까지 확대</p> <p>○ 승강로 내 안테나까지 급전선을 인입할 수 있도록 관로(배관 또는 덕트)를 설치하도록 개선</p>	

현 행
<p>[별표 7](제35조 관련)</p> <p style="text-align: center;">급전선 인입의 표준도 등</p> <p>1. 급전선 인입표준도</p>

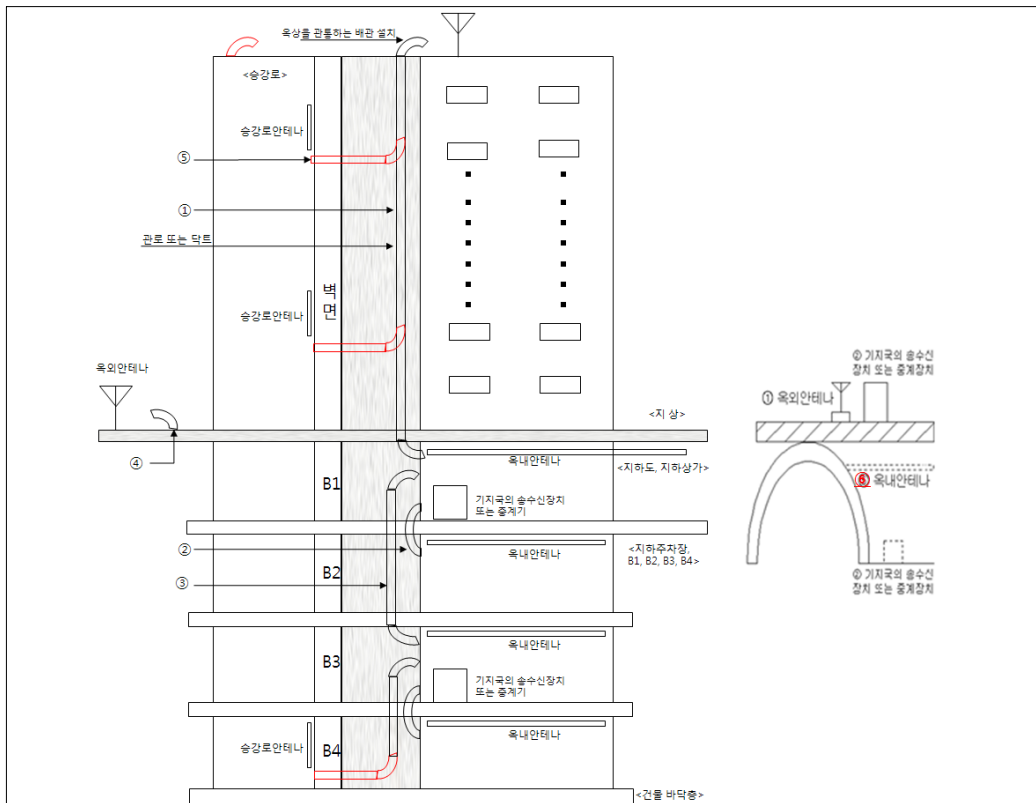


개 정 안

[별표 7](제35조 관련)

급전선 인입의 표준도 등

1. 급전선 인입표준도



주)

1-3 (현행과 동일)

4. 승강로 내에 안테나를 설치하는 경우에는 그림 ⑤와 같은 방식으로 관로를 구성하여야 한다. 건축물의 높이가 15층(승강로 바닥층 기준) 미만(이하)일 경우에는 승강로 내의 바닥층에만 관로를 설치하고, 15층 이상일 경우에는 매 15층(승강로 바닥층 기준) 마다 관로를 설치하여야 한다.

5. 터널일 경우 단굴일 때는 그림 ⑥과 같은 방법으로 관로를 구성하고 쌍굴일 때는 각각의 굴에 관로를 구성한다.

6. 옥상, 터널 또는 승강로 바닥 등을 관통할 때에는 특히 방수처리를 철저히 해야 한다.

[개정사유]

0 승강로 내로 급전선을 인입할 수 있도록 급전선 인입 표준도 중 관로(배관 또는 덕트) 구성 방법을 수정하여 개정

※ 배관 설치 위치 및 설치 간격(매 15층 마다)에 대해서는 기술기준 개정시 추가 검토가 필요

2. 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정

현 행	개 정 안
<p>제17조(구내통신선로설비의 설치대상 등)</p> <p>② 제1항 본문에 따른 건축물 중 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물에는 이동통신구내선로설비를 설치하여야 한다.</p> <p>1. 공중이 이용하는 지하도·터널·지하상가 및 지하에 설치하는 주차장 등 지하건축물의 각 층 중 바닥면적이 1천 제곱미터 이상인 층</p> <p>1의2. 건축물(군사시설 및 제1호에 따른 지하건축물은 제외한다)의 지하층. 다만, 단독주택의 지하주차장 등 통신수요가 거의 없다고 방송통신위원회가 인정하는 건축물의 지하층에는 이동통신구내선로설비를 설치하지 아니할 수 있다.</p> <p>2. 그 밖에 방송통신위원회가 정하여 고시하는 건축물</p>	<p>제17조(구내통신선로설비의 설치대상 등)</p> <p>② 제1항 본문에 따른 건축물 중 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 건축물에는 이동통신구내선로설비를 설치하여야 한다.</p> <p>1. 공중이 이용하는 지하도·터널·지하상가 및 지하에 설치하는 주차장 등 지하건축물의 각 층 중 바닥면적이 1천 제곱미터 이상인 층</p> <p>1의2. 건축물(군사시설 및 제1호에 따른 지하건축물은 제외한다)의 지하층. 다만, 단독주택의 지하주차장 등 통신수요가 거의 없다고 방송통신위원회가 인정하는 건축물의 지하층에는 이동통신구내선로설비를 설치하지 아니할 수 있다.</p> <p><u>1의3. 건축물에 설치하는 승강로.</u></p> <p>2. 그 밖에 방송통신위원회가 정하여 고시하는 건축물</p>
<p>[개정사유]</p> <p>○ 현 규정에서는 이동통신구내선로설비를 설치해야하는 대상이 지하층으로만 되어 있어, 승강로까지 설치 범위를 확대할 수 있도록 조항 신설</p>	

제7절 결론 및 향후 계획

이동·고정 통합서비스를 위해 설치되는 초소형기지국 등을 위한 별도의 구내선로설비는 필요하지 않은 것으로 검토되었으며, 건축물의 지하층의 경우는 현재 기술기준으로 서비스 제공이 가능하며, 지상층의 경우도 사업자가 인빌딩 중계기 등을 설치하여 서비스를 제공함에 따라 별도의 구내선로설비는 필요하지 않은 것으로 검토되었다.

그러나, 건축물 고층화 및 대형화에 따라 건축물 중앙에 위치하고 있는 승강기의 경우에는 이동통신서비스가 원활하게 제공되지 않고 있어 이를 해결하기 위해 구내선로설비의 개선이 필요한 것으로 검토되어 표 5-3과 같이 개선사항을 도출하였다.

[표 5-3] 대통령령 및 구내선로설비 관련 개선사항 도출

대상	세부 내용
방송통신설비의 기술기준에 관한 규정 (대통령령)	<ul style="list-style-type: none"> 이동통신구내선로설비 설치 대상에 승강로를 포함하여 관련 조항 개정 (제17조)
접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준	<ul style="list-style-type: none"> 급전선 인입 대상 확대 (제35조) 급전선 인입을 위한 설치 표준도 개선 (별표 7)

하지만, 건축물의 승강기 음영지역 해소를 위한 구내선로설비 설치에 건축주의 부담을 가중시킬 수 있으므로 대통령령 및 기술기준 개정 필요성에 대한 세부 검토와 현장시험 등을 통한 다각적인 기술적 검토가 필요할 것으로 생각되며, 기술적 검토 결과를 토대로 이해당사자의 의견을 수렴하는 등의 협의를 통해 최종 추진 필요성 등의 검토가 필요할 것으로 생각된다.

제6장 IPTV 기술기준 개정 및 개선방안 연구

제1절 개 요

IPTV 기술기준은 인터넷 멀티미디어 방송사업법 제2조·제14조·제16조·제17조·제18조 및 방송통신발전기본법 제28조의 규정에 의하여 방송과 통신이 융합된 인터넷 멀티미디어 방송사업을 위한 사업자 설비와 가입자 단말장치의 기술기준을 규정함으로써 광대역통합정보통신망 등의 위해 방지와 품질 보장 및 이용자의 안전을 위한 보장 사항 등을 규정하고 있다.

최초 고시 이후 IPTV 단말의 제한 수신 기준, 서비스 및 시스템 정보 형식 규정 등 IPTV 서비스 시장의 안정화를 위하여 유예되거나 보류된 세부 기준 항목 등을 5차에 걸쳐 개정한 바 있다.

하지만 IPTV 서비스 기술의 진화에 따른 IPTV 2.0의 출현과 인터넷 TV, PCTV, 스마트 TV, OTT 서비스 등 유사 IPTV 서비스 기술의 등장으로 IPTV 서비스 기술과의 차별성 및 유사성에 대한 많은 논란이 야기되었으며 또한 재난방송 및 장애인 방송의 의무화에 따른 검토의 필요성이 대두되고 있다.

이에 IPTV 기술동향 및 정책동향을 알아보고 현 IPTV 기술기준 체계의 문제점 검토를 통하여 향후 IPTV 기술기준 제·개정을 위한 추진 방향을 수립하고자 한다.

또한 2011년 9월 23일 TTA의 제한수신 관련 방송통신표준 “TTAK.KO-08.0023/R1”이 “TTAK.KO-08.0023/R2”로 개정됨에 따라 기술기준 제18조(제한수신) 가입자 제한수신 모듈의 분리 또는 교환 및 상호호환과 관련된 참조 표준 인용 조항의 개정 필요성과 당 기술기준의 고시 전 개정된 표준에 의해 시험을 받은 경우에 한하여 방송통신기자재 등의 적합인증시 시험 성적서를 인정할 수 있도록 하는 방안이 필요함에 따라 이에 따른 기술기준 개정을 추진하였다.

제2절 IPTV 기술기준 개정

1. 추진방향 및 추진경과

제한수신과 관련하여 기술기준에서 참조 인용하고 있는 방송통신표준의 개정과 더불어 기술기준의 참조 조항을 개정하여 IPTV 서비스 시장에서 최신의 표준 기술을 적용할 수 있도록 함으로써 시장의 활성화에 기여하고 서비스 이용자의 권익을 도모하고자 하였다.

또한 기존의 IPTV 서비스와는 달리 STB와 연결된 TV를 통한 서비스의 이용만이 아닌 별도의 범용 매체를 이용하여 댁내의 다른 위치 또는 댁 외에서도 IPTV 서비스의 이용이 가능하도록 함으로써 최근 이슈가 되고 있는 N-screen 서비스를 위한 기초를 마련하고 다양한 콘텐츠의 활발한 소비를 확대함으로서 관련 사업의 활성화를 촉진하고자 하였다.

IPTV 관련 기술기준의 개정을 위하여 산업계 및 학계, 연구기관 전문가를 중심으로 기술기준 개정 연구반을 구성하였으며, 5차의 연구반을 운영하여 iCAS 표준 개정에 따른 기술기준 개정 방안과 전용 STB를 사용하지 않고 PC 등 범용 정보기기에 소프트웨어 설치로 IPTV를 시청할 수 있는 서비스와 관련된 개정 방안 등을 논의하였다.

2. 기술기준 개정 검토 내용

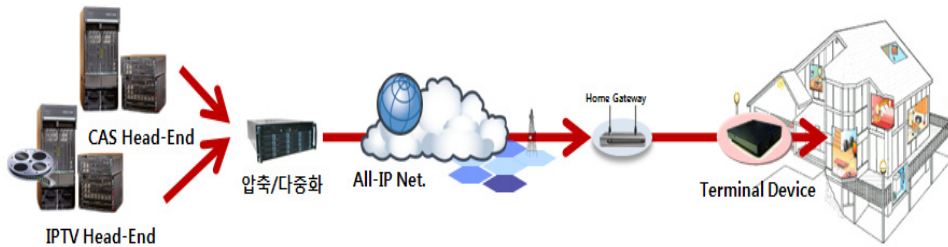
가. iCAS 표준 규격 개정에 따른 참조 표준 인용 조항 개정 검토

1) 기술 개요

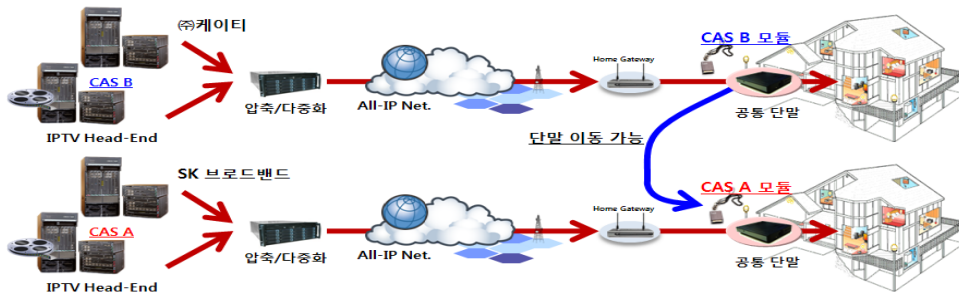
CAS(Conditonal Access System)는 IPTV 콘텐츠를 제한된 수신자만이 수신할 수 있는 시스템으로 iCAS(Interchangeable Conditonal Access System)는 CAS가 교환가능한 제한수신시스템을 의미한다.

CAS 모델로는 독점적 CAS, 하드웨어 분리형 CAS, 다운로드형 CAS의 3종류가 있으며, 독점적 CAS는 [그림 6-1] 과 같이 해당 사업자의 방송만

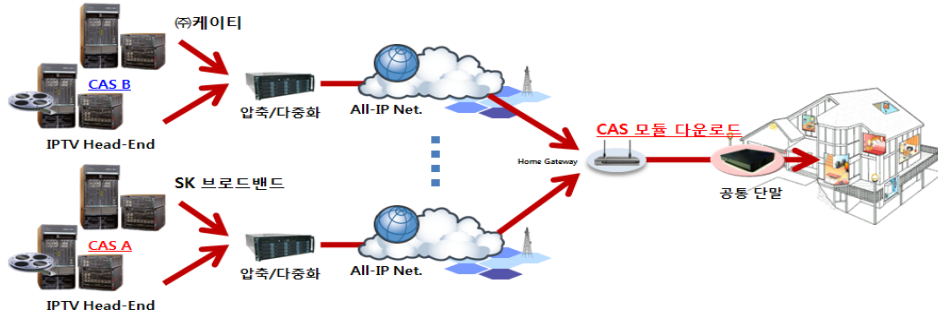
수신 가능하고, 사업자변경은 불가능한 형태이다. 하드웨어 분리형 CAS는 [그림 6-2] 과 같이 사업자별 다른 CAS이지만, 하드웨어 교환으로 사업자 변경가능한 형태이다. 다운로드형 CAS는 [그림 6-3] 과 같이 사업자 서버로부터 CAS 소프트웨어를 다운로드 받아 설치하여 사용자가 사업자를 선택하는 형태이다.



[그림 6-1] 독점적 CAS



[그림 6-2] 하드웨어 분리형 CAS



[그림 6-3] 다운로드형 CAS

2) 기술기준 개정 검토

현재 인터넷 멀티미디어 방송사업의 방송통신설비에 관한 기술기준 제 18조(제한수신)에서는 제1항에서 가입자 제한수신 모듈이 가입자 단말장치와 분리 및 교환, 상호호환이 가능하도록 규정하고 있으며 제2항에서 이를 위한 세부 기술 사항으로 TTAK.KO-08.0023/R1(IPTV용 교환 가능한 CAS(iCAS)을 따르도록 하고 있다.

IPTV용 교환 가능한 CAS(iCAS) 표준에서는 IPTV에서 서비스 및 콘텐츠 보호 기술(CAS) 모듈을 네트워크를 통하여 안전하게 다운로드 받고 관리하기 위하여 필요 요구사항들을 정의하고 이를 만족하기 위한 세부 기술들을 정의하고 있다. 서비스 및 콘텐츠 보호 기술(CAS) 모듈을 안전하게 다운로드 받기 위한 서버와 IPTV 수신 단말과의 프로토콜들을 정의하며, 다운로드 받은 서비스 및 콘텐츠 보호 기술을 안전하게 관리하고 실행시키기 위하여 IPTV 수신 단말에서 필요한 컴포넌트들을 정의하는 표준 규격으로서 2011년 9월 28일 TTAK.KO-08.0023/R2로 개정되었다. 개정 표준과 기존 표준의 비교를 [표 6-1]에 나타내었다.

이와 같이 기술기준에서 참조하고 있는 표준 규격이 개정됨에 따라 기술기준의 참조 표준 인용 조항의 개정이 필요한 바, TTA와 사업자를 중심으로 개정된 표준을 토대로 상호운용성 시험을 실시하였으며 시험 결과 동 표준의 적용 시 상호운용성 규정 이행에 문제가 없었다. 이에 따라 제18조의 제2항에서 참조하고 있는 표준 규격의 인용 조항에 대한 기술기준 개정을 추진하였다.

[표 6-1] 개정표준과 기존 표준의 비교표

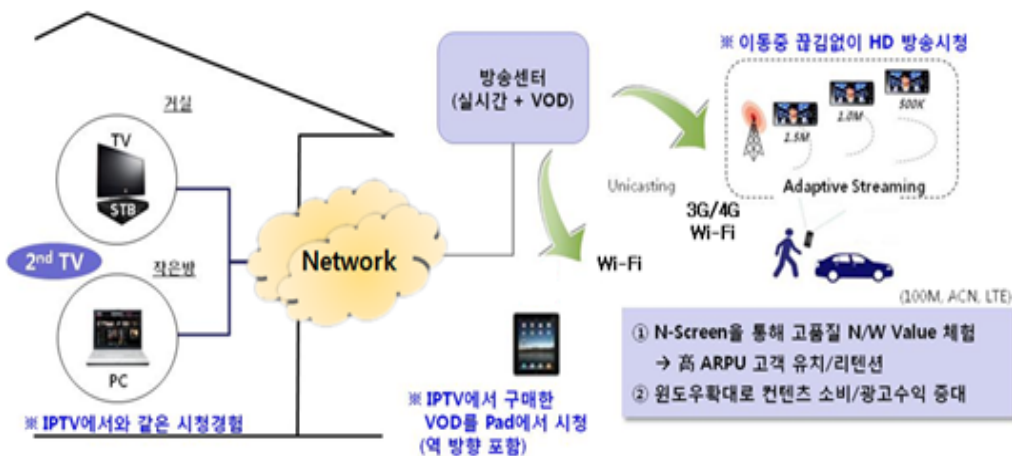
TTAK.KO-08.0023/R1	TTAK.KO-08.0023/R2	비 고
1. 개요	1. 개요	동일
1.1 목적	1.1 목적	동일
1.2 표준의 구성 및 범위	1.2 표준의 구성 및 범위	동일
1.3 용어	1.3 용어	번역 수정
1.4 약어	1.4 약어	동일

2.IPTV용 교환 가능한 CAS 요구사항	2.IPTV용 교환 가능한 CAS 요구사항	동일
2.1 국제 표준 요구사항	2.1 국제 표준 요구사항	번역 수정
2.2 국내 요구사항	2.2 국내 요구사항	동일
3. IPTV용 교환 가능한 CAS 기술	3. IPTV용 교환 가능한 CAS 기술	수정 (3장내 H/W, S/W Descrambler 를 통합하고, Player의 기능으 로 Descrambler를 분리하여 SVM의 System call을 통해 Key 전달하도록 변경)
3.1 개요	3.1 개요	수정 (iCAS 규격 내에 SVM 규격 문서를 참조하도록 명시)
3.2 용어 및 약어	3.2 용어 및 약어	동일
3.3 IPTV용 교환 가능한 CAS 구조	3.3 IPTV용 교환 가능한 CAS 구조	동일
3.4 사용자 시나리오	3.4 사용자 시나리오	동일
3.5 CA Token 영역	3.5 CA Token 영역	동일
3.6 SW-DN 영역	3.6 SW-DN 영역	동일
3.7 CAS 영역	3.7 CAS 영역	수정
3.8 Secure VM	3.8 Secure VM	수정
부록 A. CAS SYSTEM EXAMPE(INFORMATIVE)	부록 A. CAS SYSTEM EXAMPE(INFORMATIVE)	동일
부록 B. iCAS STACK LAYER 분리 및 API 정의	부록 B. iCAS STACK LAYER 분리 및 API 정의	동일
부록 C. CAS S/W Package E x e c u t i o n Flow(INFORMATIVE)	부록 C. CAS S/W Package E x e c u t i o n Flow(INFORMATIVE)	동일
부록 D. Example of BASIC System Calls	부록 D. Example of BASIC System Calls	수정 (3장내 H/W, S/W Descrambler 를 통합하고, Player의 기능으 로 Descrambler를 분리하여 SVM의 System call을 통해 Key 전달하도록 변경)

나. 범용 정보기기에 S/W 설치로 IPTV 서비스 제공에 대한 개정 검토

1) 기술 개요

과거 안테나 또는 아날로그 케이블을 이용한 TV 서비스의 이용 시택 내 TV 단말이 설치된 방에서는 모두 TV 콘텐츠를 시청할 수 있었으나 디지털로의 전환 이후 STB와 연결된 TV 단말을 통해서만 콘텐츠 시청이 가능함에 따라 기존의 STB에 실시간 스트림을 전달하는 기능인 Sling 기능을 추가하여 방송 및 VoD 서비스를 유선 또는 무선 unicasting으로 전달하고 인증된 단말기를 이용하여 콘텐츠의 수신이 가능하도록 한 서비스가 개발되었다. 이는 TV 외의 PC와 같은 범용 정보기기를 이용하여 서비스 공급자가 제공하는 프로그램을 다운로드 받아 설치한 후 IPTV 콘텐츠를 시청할 수 있도록 하는 서비스를 말한다.



[그림 6-4] 범용 정보기기에 S/W 설치로 제공되는 IPTV 서비스

기존 STB에 연결된 TV를 통해서만 서비스 이용이 가능했던 IPTV 서비스를 PC를 활용하여 별도의 단말을 추가하지 않아도 거실뿐만 아니라 PC가 설치된 모든 장소에서 편리하게 이용할 수가 있으며, 서비스 사업자 입장에서도 고객의 만족도를 향상시켜 가입자를 확대할 수 있는 기회를 마련할 수가 있다. 또한 한 번의 결제로 STB는 물론 별도의 PC 등의

타 기기에서도 동일 콘텐츠를 이용할 수가 있어 N-Screen 서비스 도입을 촉진시킬 수 있는 계기가 될 것으로 생각되며 이러한 콘텐츠의 손쉬운 노출을 통해 VoD 등의 콘텐츠 소비 시장의 활성화 또한 기대해볼 수 있을 것이다.

2) 기술기준 개정 검토

서비스 제공업체에서 제공하는 S/W를 다운로드하여 PC 등과 같은 범용 정보기기에 S/W를 이용하여 가입자 단말장치 기능을 구현하는 경우에 대한 예외 규정을 마련하기 위한 검토를 추진하였다.

하지만, 2012년 3월에 국립전파연구원고시 「방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시」가 개정되면서 제15조(변경사항의 범위 등)제1항 제3호의 예외규정으로 PC와 같은 범용기기에 S/W를 설치하여 기능을 구현한 경우에는 인증대상에서 제외토록 하였기 때문에 별도로 IPTV 기술기준에 조항 신설은 불필요 하다고 판단되어 제외토록 하였다.

3. 기술기준 개정

iCAS 표준 규격인 TTAK.KO-08.0023/R1이 TTAK.KO-08.0023/R2로 개정됨에 따라 기술기준 규정 개정 필요성 및 기술기준 규정 방법 개선 방안을 5차의 연구반에서 논의하였고, 개정 표준에 대한 상호운용성 시험 결과 상호운용성에도 문제가 없었다.

이에 따라 IPTV 기술기준 제3장 가입자 단말장치의 제18조(제한수신)제2항에 관련 표준을 “TTAK.KO-08.0023/R1”에서 “TTAK.KO- 08.0023/R2”으로 반영하여 개정하였다.

또한 부칙 제1조(시행일)을 관보에 게재한 날로부터 하고, 표준이 2011.9.23일에 개정됨에 따라 고시 개정전 개정표준에 의한 시험을 받은 경우에는 방송통신기자재등의 적합인증시 시험성적서를 인정하도록 경과조치를 두도록 하였다.

o 기술기준 개정 신규대비표

현행	개정(안)
제3장 가입자 단말장치	제3장 가입자 단말장치
제13조~17조 (이하생략)	제13조~17조 (현행과 같음)
제18조(제한수신) ① 가입자 제한수신 모듈은 가입자 단말장치와 분리되거나 교환될 수 있어야 하고 상호호환이 가능해야 한다. ② 제1항에 따른 제한수신 모듈의 분리 또는 교환과 상호호환에 대한 사항은 한국정보통신기술협회의 “IPTV용 교환 가능한 CAS(iCAS)(TTAK.KO-08.0023/R 1)” 표준을 따른다.	제18조(제한수신) ① (현행과 같음) ② 제1항에 따른 제한수신 모듈의 분리 또는 교환과 상호호환에 대한 사항은 한국정보통신기술협회의 “IPTV용 교환 가능한 CAS(iCAS)(TTAK.KO-08.0023/R2) 표준을 따른다.
제19조~제21조 (이하생략)	제19조~제21조 (현행과 같음)
부칙 제1조(시행일) 이 고시는 관보에 게재한 날로부터 시행한다.	부칙 제1조(시행일) 이 고시는 관보에 게재한 날로부터 시행한다 <u>제2조(경과조치) 이 고시 시행당시 생산, 제조 및 수입되는 기자재는 이 규정에 적합하여야 한다. 다만, 이 고시 시행전에 제18조 제2항에 따라 ” TTAK.KO-08.0023/R2 “ 표준에 따른 적합성평가 시험을 받은 경우에는 이 규정에 적합한 것으로 본다.</u>

제3절 IPTV 개선방안 연구

IPTV서비스 기술동향과 정책변화 등에 따른 국내외 표준변경 및 기술기준 제·개정 필요성 등을 분석하고 검토하여 개선방안을 도출하고자 하였다.

1. 기술동향에 따른 개선방안

가. 기술발전에 따른 서비스변화

[표 6-2] 기술 발전 단계별 서비스 및 주요기술

구분	현재 IPTV	2세대 IPTV	3세대 IPTV
서비스	-유선 기반 양방향 IPTV 서비스	-이동성을 지원하는 고품질 IPTV 서비스	-실감영상 수준의 입체화 -초고품질화 IPTV 서비스
주요 기술	-사업자별 독자 서비스 플랫폼 -고정형 단말(고해상도 TV+STB,PC) -양질의 다양한 양방향 콘텐츠 -xDSL/Ethernet/FTTH 등 유선엑세스 기술 -기본적인 멀티캐스트 및 QoS 제공 기술	-개방형 서비스 플랫폼 -고정형 및 휴대단말 -서비스 이동성 제공기술 -맞춤형, 개인형, 창조형 콘텐츠 생성 및 처리 -이동성 지원 보안 · 광대역 유무선 통합망 -IMS기반 개방형 미들웨어 -환경 적응형 미디어 처리 및 전송기술	-심감미디어 융합 플랫폼 기술 -고정형 및 이동형 UD/3D 단말 -상황인식형 및 지능형 콘텐츠 생성 및 처리 -다수준 객체형 UD/3D 실감 영상 미디어 기술 -초광대역 유무선 및 위성 융합 엑세스 기술 -이용자 환경 인식형 미디어 기술

현재 IPTV는 기존의 통신기술과 방송기술의 결합을 통해, 방송서비스, VoD, 기본적인 양방향 TV 서비스들을 유선인터넷을 통해 제공하는 사업자 중심의 폐쇄형 서비스 구조이다.

2세대 IPTV는 기존 IPTV 기술에 무선 기술과 이동성 기술을 확장한 형태로 방송, 통신 및 웹 2.0이 결합되어 제3사업자 및 이용자가 참여할 수 있는 개방형 서비스 구조로 현재 진화 중에 있다.

3세대 IPTV는 유비쿼터스 환경하에서 시간과 공간의 제약없이 3D 및 UHD급 멀티미디어 기반의 개인 맞춤형·실감형 IPTV 서비스로 진화 할 것으로 전망하고 있다.

나. 유사 서비스와 비교

[표 6-3] DCATV, IPTV, 스마트TV 비교

구분	DCATV	IPTV	스마트TV
주요 서비스	실시간채널방송 + VOD + 양방향 데이터 서비스	실시간채널방송 + VOD + 양방향 데이터 서비스	인터넷방송 + VOD + 앱스토어
전송망	HFC망	프리미엄 IP망	오픈 IP망 + (방송망 : 지상파 등과 같은 기존 방송서비스 전송망)
품질보장 (QoS)	RF로 전송되는 실시간채널방송은 품질보장	프리미엄 IP망으로 전송되는 실시간채널방송은 품질보장	모든 콘텐츠가 오픈 인터넷 망으로 전송되므로 품질보장 없음
인터넷 망	HFC망 기반의 오픈 인터넷 망 (케이블모뎀)	프리미엄 초고속 인터넷 망	오픈 인터넷망
웹 브라우저	없음 (STB의 스마트화를 위해 탑재 검토중)	없음 (STB의 스마트화를 위해 탑재 검토중)	있음
서비스·콘텐츠	사업자가 확보한 콘텐츠	사업자가 확보한 콘텐츠	온·오프라인상의 콘텐츠, 앱스토어를 통한 온라인 콘텐츠 제공
월정기이용료	있음	있음	있음
VOD 이용료	유·무료 혼합	유·무료 혼합	유·무료 혼합
사업자	CJ헬로비전, 티브로드, C&M, 현재HCN, CMB 등	KT, SKB, LGU+ 등	삼성/LG 스마트 TV, 다음TV, 구글/애플 TV 등
법규제	방송법, 전파법, 유선방송 기술기준 등	IPTV법(인터넷 멀티미디어 방송사업법), IPTV 기술기준 등	없음

이용자가 접하는 서비스 관점에서는 DCATV, IPTV, 스마트TV가 거의 대동소이 해지고 있는 추세이다. 하지만, 스마트TV만 오픈 인터넷망 기반이라서 실시간방송의 경우 이론적으로 품질보장이 어려우며, 품질보장을 위한 전송기술(예, MPEG DASH 등)이 표준화 및 상용화 되고 있다.

다. 개방형 TV 플랫폼 환경으로 전이

현재 TV 플랫폼은 어떤 사업자든지 개방된 인터넷을 통해 다양한 콘텐츠를 서비스하고 이를 원하는 사용자 누구나 소비할 수 있는 개방형 플랫폼 환경으로 변화하고 있으며, 이는 기존 유선의 양방향 고정형서비스에서 유·무선통합망에 Web이 결합된 형태이다.

이런 변화에 맞추어 TTA에서는 지상파·IPTV·DCATV·스마트TV 등 간의 앱 상호호환이 가능하고, 특정 OS에 종속되지 않는 개방형 서비스를 표준화 추진 중에 있으며, '13년3월에 1단계 표준화를 완료할 예정이라고 한다. 또한 W3C의 국제표준화 동향 등을 바탕으로 HTML5 기반 TV 플랫폼 표준화 추진반을 통해 필수 핵심기능에 대한 표준화 추진 중이다.

라. 개선방안 검토

개방형 플랫폼의 경우 기존 고정형서비스와 동일한 규격(인터넷 프로토콜방식, 망 접속 등)이 적용되므로 기술기준 개정이 불필요하나, 융합플랫폼으로 진화될 경우를 대비하여 전송 속도, 망 접속 및 영상음성 규격 등에 대한 기술동향 조사연구·분석이 필요할 것으로 사료된다.

2. 정책동향에 따른 개선방안

가. 재난방송 의무 제공사업자로 추가

재난방송은 지상파방송사와 종합편성·보도전문 방송사업자 등 180여 방송사와 협력하여 재난방송을 실시하고 있으며, 지진, 풍수해 등 각종 재난

발생시 소방방재청과 기상청에서 재난방송을 요청하면 재난방송온라인시스템을 통해 자동으로 각 방송사에 재난정보를 제공하도록 하고 있다.

재난방송업무는 방송통신위원회에서 효과적이고 실효성 있는 재난방송 실시와 운영을 위해 방송통신발전기본법 제40조(재난방송 등)제2항 및 동시행령 제28조(재난방송 등)에 실시 근거를 마련하고 있으며, 2012년 7월 방송통신발전기본법 시행령 개정에 따라 재난방송의 범위에 민방위사태를 포함하고, 재난방송 대상 사업자에 IPTV 사업자를 추가하였다. 이에 따라 IPTV도 민방위, 태풍, 홍수 등 재난이 발생하였을 때 재난방송을 의무적으로 제공하게 되었다.

나. 장애인 방송 의무편성 시행

장애인 방송은 시청각 장애인, 난청 노인 등 방송소외계층의 정보격차 해소와 방송접근권 보장을 위해 2011년 7월 방송법을 개정하여 방송사업자의 장애인 방송 제공을 의무화 하였다.

지상파 방송사는 2012년 7월부터, 방통위가 지정하는 유료방송사업자(IPTV 포함)는 2013년 1월부터 장애인 방송을 의무적으로 제공하도록 하였으며, 화면해설방송, 자막 및 수화방송을 의무적으로 편성을 하여야 한다.

관련 법령으로는 방송법 제69조(방송프로그램의 편성 등)제9항 및 동법시행령 제52조(장애인의 시청지원)제2항이며, 관련 표준은 시청각장애보조방송서비스 표준 제정(2011.9)에 근거를 두고 있다.

다. 개선방안 검토

신속한 재난 대응과 소외계층의 정보격차 해소 등을 위해 IPTV에 대해서도 재난 및 장애인 방송이 의무화되었으나, 설비의 추가 증설이나 변경이 아닌 기존 설비를 법령에서 의무대상으로 명문화한 것으로 기술기준 제·개정 은 불필요하다 사료되며, 정책변화의 지속적인 모니터링을 통해 기술기준 관련사항을 효과적이고 빠르게 지원 할 수 있도록 해야 할 것이다.

제4절 결론 및 향후계획

2013년에는 사업자 애로사항 청취 및 기술기준 제·개정사항 논의 등을 위한 간담회 등을 개최하여 방송통신융합서비스 진화에 따른 기술발전 및 서비스 진화 동향 등에 대한 지속적인 모니터링과 조사 연구 등을 추진 할 계획이다.

또한 3D IPTV 서비스, 웹기반 서비스 확대시 영상/음성 규격, 전송규격 등 새로운 규격의 추가 필요성 등 스마트시대에 부합하는 기술기준 개정방안을 지속적으로 연구하고 검토하여 추진토록 하겠다.

제7장 사용전검사 업무처리 지침 마련

제1절 개 요

정보통신공사 사용전검사는 「정보통신공사업법」 제36조에 따라 건축 건축물내 방송통신설비의 기술기준 적합성 여부를 지방자치단체에서 확인하는 검사이다. 「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」, 「접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준」 및 「방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시에 관한 기술기준」에 관련 기술기준을 명시하고 있다.

그동안 방송통신 기술의 급속한 발달과 다양한 형태의 건축물 등장으로 사용전검사 업무를 수행하는 각 시·군·구에서 관련법령 및 기술기준 해석·적용 등에 많은 어려움을 느꼈고, 일부 불필요한 방송통신설비 설치로 인한 시공비용 낭비 및 이용자 안전문제 등이 발생하였다. 이에 따라 방송통신설비 기술기준·절차에 대한 올바른 이해와 시공품질 및 이용자 안전 확보 등을 위한 취지로 적용지침을 마련하게 되었으며, 이를 위해 기술기준 설명회 개최 및 사용전검사 담당부서로 질의자료 요청 등을 통해 적용지침에 대한 자료를 수집할 수 있었다.

제2절 기술기준 설명회 개최

정보통신공사 사용전검사 업무의 효율적 추진과 관련 업무담당자의 의견을 수렴하여 기술기준 적용지침 마련을 위한 지자체와의 합동설명회를 2회 개최하였다. 설명회는 지난 5월과 8월에 전남·광주광역시 및 대구광역시 지역에서 개최하였으며, 지방자치단체 사용전검사 담당공무원과 관련업무 담당자들이 참석하였다.

설명회의 주요내용으로는 구내선로 관련법 및 기술기준 등 사용전검사 관련 법령 및 기술기준에 설명하였으며, 접지저항의 기술적 배경 및 측정방법과 구내 링크성능의 기술적 배경 및 측정방법 설명, 사용전검사 민원사례 중 각 항목별 질의회신 사례와 현장사진 사례 등을 설명하였다. 또한, 질의응답 및 기술기준 개정사항에 대한 의견청취를 하여 기술기준 적용지침 마련을 위한 의견수렴을 하였으며, 사용전검사 우수사례 설비현장을 방문하였다.



[그림 7-1] 정보통신공사 사용전검사 설명회

제3절 적용지침 마련

1. 적용지침 관련 질의자료 수집 및 답변작성

기술기준 적용지침 마련을 위한 자료수집 방법으로 정보통신공사 사용전검사 업무를 담당하는 16개 시·도에 기술기준 관련 질의자료를 요청하였다. 사용전검사 업무와 관련된 기술기준 개정 요구사항, 명확한 해석이 필요한 법령 및 기술기준 조문 관련 질의, 법령 및 기술기준 관련 궁금한 사항, 각 지방자치단체마다 다르게 해석하고 있는 조문 관련 질의자료를 요청하여 관련 질의사항을 수집하였다.

또한, 정보통신공사협회에 접수되어 답변된 설계 및 시공업체 민원자료 및 국민신문고에 접수되어 답변된 기술기준 관련 민원자료 등을 수집하였다.

이렇게 수집한 질의사항 중 중요하고 꼭 필요한 질의사항을 선정하여 기술기준 항목별로 분류하고, 질의사항에 대한 답변자료를 알기쉽게 쉬운용어를 사용하여 작성하였으며, 검토과정을 반복하였다.

2. 기술기준 법령체계 및 조항별 해설 작성

기술기준에 대한 이해와 모호한 조문 해석에 도움이 되고자 관련 규정 및 기술기준을 조항별로 해설을 작성하였다. 각 조항별로 의의, 해설 및 적용시 유의사항을 기술하였고, 각각의 조문을 첨부하여 한눈에 알아보기 쉽게 하였다.

3. 초안 마련 및 관련전문가 의견수렴

작성된 기술기준 법령체계, 조항별 해설 및 질의답변 자료를 바탕으로 초안을 마련하고, 방통위, 공사협회, ETRI 등 관련전문가로부터 검토 및 의견수렴을 하였다.

4. 적용지침 마련 및 책자 제작·배포

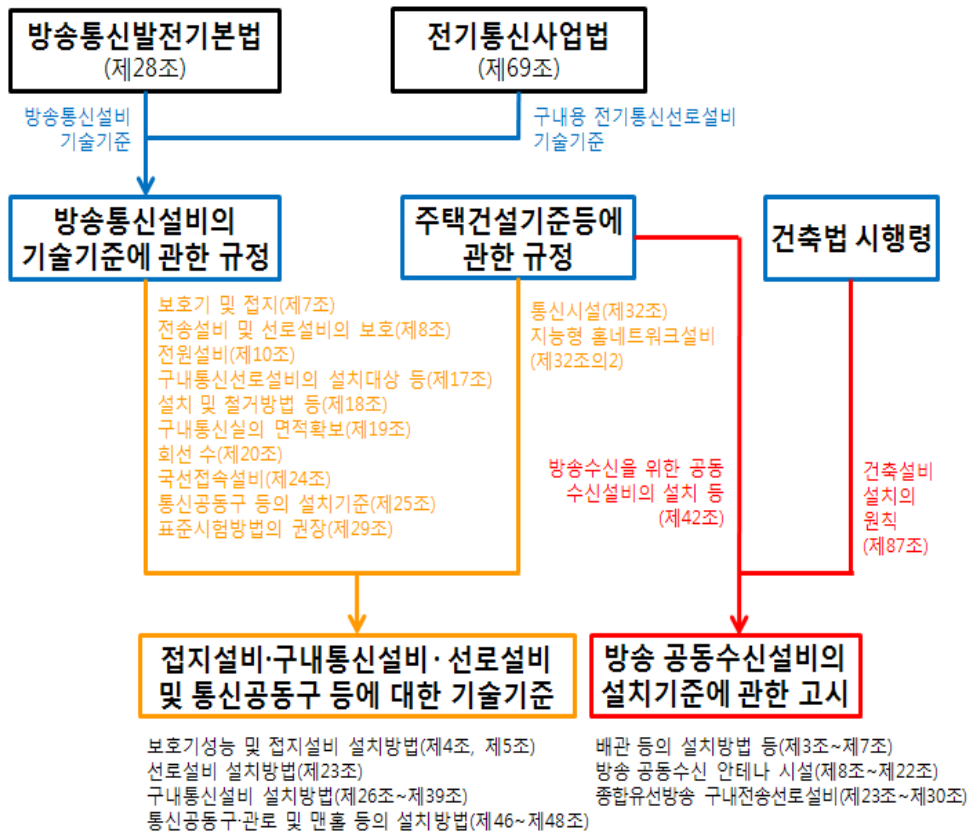
2012년 10월 기술기준 적용지침을 마련하고, 책자로 제작하여 지방자치단체의 사용전검사 담당부서에 배포하여 해당업무에 적극 활용하도록 하였다.

제4절 적용지침 내용

적용지침은 다음의 3개로 챕터로 구성되었다.

1. 개 요

개요에는 방송통신 기술기준 관련 법령 체계, 정보통신공사 사용전검사 기술기준 체계 및 시행 체계로 구성되어 있으며, 이 중에서 아래의 [그림 7-2]은 정보통신공사 사용전검사 기술기준 체계에 대한 내용이다.



[그림 7-2] 정보통신공사 사용전검사 기술기준 체계

「방송통신발전기본법」과 「전기통신사업법」은 각각 방송통신설비 기술기준과 구내용 전기통신선로설비 기술기준에 대한 근거를 규정하고 있다.

「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」은 「방송통신발전기본법」 및 「전기통신사업법」에서 규정된 방송통신설비·관로·구내통신선로설비 등의 기술기준을 규정하며, 「주택건설기준 등에 관한 규정」은 주택에 구내통신선로설비 및 지능형 홈네트워크 설비 설치에 관한 근거 및 공동주택에 방송 공동수신설비의 설치에 관한 근거를 규정하고 있으며, 「건축법 시행령」은 건축물에 방송공동수신설비의 설치에 관한 근거를 규정하고 있다.

「접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준」은 「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」 및 「주택건설기준 등에 관한 규정」에서 규정된 방송통신설비의 보호기 및 접지설비, 건축물 구내에 설치하는 통신설비, 사업자가 설치하는 선로설비 및 통신공동구 등에 대한 세부기술기준 규정하고 있으며, 「방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시」는 「건축법시행령」 및 「주택건설기준 등에 관한 규정」에 따라 건축물에 설치하는 방송 공동수신설비의 설치기준 등을 규정하고 있다.

2. 사용전검사 기술기준 조항별 해설 및 질의답변

사용전검사 관련 기술기준은 「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」과 「접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준」 및 「방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시」에 명시하고 있다. 이 중 「방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시」는 방통위 고시로 이번 적용지침에는 제외하였으며, 차후 적용지침 개선시 추가여부를 고려중이다. 책자에는 각각의 기술기준으로 구분하여 조항별 해설 및 질의답변 자료를 작성하였으며, 구성은 다음 [표 7-1]과 같다.

[표 7-1] 적용지침 구성

법령 및 기술기준	구분	조항
방 송 통 신 설 비의 기술기 준에 관한 규정	일반적 조건	(제4조)분계점
		(제5조)분계점에서의 접속기준 등
	이용자방송통신설비	(제17조)구내통신선로설비의 설치대상 등
		(제18조)설치 및 철거방법 등
		(제19조)구내통신실의 면적확보
		(제20조)회선 수
접 지 설 비 · 구 내 통 신 설 비 · 선 로 설 비 및 통신 공동구 등에 대한 기술기 준	보호기능성 및 접지설비 설치방법	(제5조)접지저항 등
	선로설비 설치방법	(제23조)옥내통신선 이격거리
	구내통신설비 설치방법	(제26조)국선의 인입
		(제27조)국선의 인입배관
		(제28조)구내배관 등
		(제29조)국선수용 및 국선단자함 등
		(제30조)중간단자함 및 세대단자함 등
		(제31조)회선종단장치
		(제32조)구내선의 배선
		(제33조)구내배선 요건
		(제34조)예비전원 설치
	통신구 · 관로 및 맨홀 등 설치방법	제46조(통신공동구의 설치기준)
		제47조(관로 등의 매설기준)
		제48조(맨홀 또는 핸드홀의 설치기준)

조항별 해설에는 의의·해설·적용시 유의사항으로 구분하여 조항별 취지와 구체적인 해설 및 현장에서 적용시 모호했던 내용들을 좀 더 자세히 설명하여 수록하였다. 질의답변에는 각 조항별로 빈번하게 질의했던 내용이나 중요하다 생각되는 질의내용에 구체적이고 알기쉽도록 답변내용을 작성하였다.

아래에는 기술기준 조항별 해설 및 질의답변 중 일부를 발췌한 내용이다.

○ 「방송통신설비의 기술기준에 관한 규정」 제20조(회선 수) 관련

제 20조 (회선 수) ① 구내통신선로설비에는 다음 각 호의 사항에 지장이 없도록 충분한 회선을 확보하여야 한다.

1. 구내로 인입되는 국선의 수용
2. 구내회선의 구성
3. 단말장치 등의 증설

② 제1항의 규정에 따라 확보하여야 하는 최소 회선 수의 기준은 별표 3과 같다.

[별표3] 구내통신 회선 수 확보 기준

대상건축물	회선 수 확보기준
1. 주거용건축물	국선단자함에서 세대단자함 또는 인출구구간까지 단위세대당 1회선(4쌍 꼬임케이블 기준) 이상 또는 광섬유케이블 2코아 이상
2. 업무용건축물	국선단자함에서 세대단자함 또는 인출구구간까지 각 업무구역(10제곱미터)당 1회선(4쌍 꼬임케이블 기준) 이상 또는 광섬유케이블 2코아 이상

- 위 표 제1호 및 제2호 외의 건축물은 건축물의 용도를 고려하여 위 표 제1호 또는 제2호에 따른 회선 수 확보기준을 신축적으로 적용할 수 있다.
- 위 표에서 “세대단자함”이란 세대에 인입되는 통신선로 등의 배선을 효율적으로 분배·접속하기 위하여 이용자의 전용공간에 설치되는 분배함을 말한다.

(의의)

- 건축물의 이용 용도에 적합하도록 이용자 최종단에 설치하여야 하는 최소 회선수 기준을 제시

(해설)

- 구내선로는 국선의 수용, 구내회선의 구성 및 향후 단말장치 등의 증설을 고려하여 충분한 회선수를 설치하여야 함
 - 건축물의 종류별 최소 회선수 기준을 [별표3]으로 제시
- 4쌍 꼬임케이블의 회선 수 확보기준은 서비스(2쌍)+예비(2쌍)의 개념으로 예비가 포함된 1회선이상으로 회선수를 규정함

- 광섬유케이블의 회선 수 확보기준은 서비스(1코아)+예비(1코아)의 개념으로 각각을 합친 2코아 이상으로 규정함

(적용시 유의사항)

- 회선수는 음성, 데이터 구분없이 1회선으로 적용
- 관광숙박시설 및 근린생활시설은 주거용 또는 업무용건축물이 아닌 기타건축물로 분류되므로, 회선수 확보시 용도를 감안하여 신축적으로 적용

질의) 근린생활시설의 업무용건축물 기준적용 여부

- 8층짜리 복합건물이고, 용도는 근린생활시설로 5층만 업무용 시설인데, 업무용 건축물에 대한 규정에 따라 집중구내통신실을 설치해야 하는지?

답변)

- 근린생활시설의 경우 주거용 건축물과 업무용 건축물에 해당되지 아니하며, 이 경우 집중구내통신실 설치 대상이 아님
 - 단, 제20조(회선 수)에 의한 구내회선의 수는 용도를 감안하여 주거용 또는 업무용 기준을 신축적으로 적용할 수 있음
- 하지만, 건축물 중 업무시설이 포함된 경우 (5층의 경우) 그 층은 업무용 건축물에 적합한 구내통신선로설비를 갖추어야 함
 - 건축물의 면적 중 업무시설에 해당하는 면적에 적합한 집중구내통신실을 갖추어야 함
 - ※ 해당 층이 50제곱미터 이상인 경우 : 10.2제곱미터 이상 1개소
 - 해당 층이 50제곱미터 미만인 경우 : 5.4제곱미터 이상 1개소

3. 참고자료

참고자료에는 법령 및 기술기준을 쉽게 참조할 수 있도록 관련자료를 수록하였다. 「방송통신발전기본법」 등 방송통신 관련 법령 및 기술기준과 사용전검사와 관련된 「정보통신공사업법」 등 기타 법령을 수록하였다.

제5절 결론 및 향후계획

이번 적용지침의 마련으로 각 지방자치단체, 시공업체 관계자가 관련 기술기준을 올바르게 이해하고 통일되게 적용함으로써 불필요한 시공비용 낭비 및 이용자 안전문제 등이 해소되며, 민원도 대폭 감소할 것으로 기대된다.

2013년에는 마련한 적용지침을 바탕으로 16개 시·도 권역별로 설명회를 추진하여 기술기준에 대한 이해도를 높이도록 할 것이며, 기술기준 개정사항 및 현장 의견 등을 수렴하여 지속적으로 지침을 현행화 할 예정이다.

제8장 결론

금년 방송통신 유선설비 관련 연구에서는 초고속인터넷 서비스를 원활히 제공하기 위한 구내통신선로설비 관련 기술기준, 방송통신설비의 보호를 위해 설치된 접지설비의 접지 저항값을 용이하게 측정하기 위한 표준시험방법 관련 기술기준, IPTV 단말장치의 제한수신 관련 방송통신표준의 변경에 따른 IPTV 관련 기술기준을 제·개정하여 국내의 방송통신 서비스 이용환경을 개선할 수 있었다. 또한, 기후변화에 따른 이상기후로 인한 다양한 자연재해로부터 방송통신설비의 보호대책 관련 기술기준 선행 연구 및 이동·고정 통합서비스의 원활한 도입과 건축물 내 이동통신서비스 음영지역 해소 등 구내선로 기술기준 선행 연구를 수행함으로써 향후 기술기준 도입시 현재 연구된 자료를 토대로 적시의 기술기준 제·개정을 추진할 수 있을 것으로 생각된다. 아울러, 방송통신설비 기술기준·절차에 대한 올바른 이해와 시공품질 및 이용자 안전 확보 등을 위해 마련한 정보통신공사 사용전검사 기술기준 적용지침은 사용전검사 업무를 수행하는 지방자치단체에 통일된 기준을 제시하여 관련 민원도 대폭 감소할 것으로 기대된다.

최근의 방송통신 서비스 이용 형태의 변화 및 방송통신설비의 설치방법의 변화, 네트워크의 광대역화 및 고도화가 지속적으로 추진될 것으로 예상되고, 기후변화로 인한 호우·낙뢰 등 자연재해 발생의 증가로 방송통신서비스 제공을 위해 설치된 설비들의 피해 예방에 대한 중요성이 부각됨에 따라 현재 적용하고 있는 기술기준의 문제점 등을 먼저 인지하고 새로운 기술기준 도입에 따른 선행연구가 더욱더 필요할 것으로 생각된다.

[참고문헌]

- [1] <http://www.kcc.go.kr>
- [2] <http://rra.go.kr>
- [3] 방송통신위원회, “방송통신발전기본법”
- [4] 방송통신위원회, “방송통신설비의 기술기준에 관한 규정”
- [5] 방송통신위원회, “전기통신사업법”
- [6] 방송통신위원회, “전기통신사업법 시행령”
- [7] 방송통신위원회, “정보통신공사업법”
- [8] 방송통신위원회, “정보통신공사업법 시행령”
- [9] 국토해양부, “주택건설기준 등에 관한 규정”
- [10] 국토해양부, “건축법 시행령”
- [11] 방송통신위원회고시, “방송 공동수신설비의 설치기준에 관한 고시”
- [12] 국립전파연구원고시, “접지설비·구내통신설비·선로설비 및 통신공동구 등에 대한 기술기준”
- [13] 국립전파연구원고시, “인터넷 멀티미디어 방송사업의 방송통신설비에 관한 기술기준”
- [14] 국립전파연구원고시, “방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시”
- [15] 국립전파연구원 공고, “유선설비 적합성평가 처리방법”
- [16] TIA/EIA 568B, “Commercial Building Telecommunications Standard”
- [17] IEC 11801, “Information technology – Generic cabling for customer premises”
- [18] 정보통신단체표준 TTAS.KO-04.0071, “통신설비 접지저항 참조기준”
- [19] 정보통신단체표준 TTAK.KO-04.0111, “가공 및 지중 통신 선로 시설 접지”
- [20] 정보통신단체표준 TTAK.KO-04.0129, “정보통신 무선 기지국 접지 시스템”
- [21] 정보통신단체표준 TTAS.KO-04.0026/R2, “접지저항 측정기술”
- [22] IEEE Std 80, “IEEE Guide for Safety in AC Substation

Grounding”

- [23] IEEE Std 81, “IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedence, and Earth Surface Potentials of a Ground System”
- [24] ITU 핸드북, “Earthing and bonding”
- [25] ITU 핸드북, “Earthing of Telecommunication Installations”
- [26] ITU-T K.27, “Bonding configurations and earthing inside a telecommunication building”
- [27] ITU-T K.66, “Protection of customer premises from overvoltages”
- [28] TTAK.KO-08.0023/R1, IPTV용 교환가능한 CAS(iCAS)
- [29] TTAK.KO-08.0023/R2, IPTV용 교환가능한 CAS(iCAS)

방송통신 유선설비 기술기준에
관한 연구



140-848 서울시 용산구 원효로41길 29

발 행 일 : 2012. 12.

발 행 인 : 이 동 형

발 행 처 : 방송통신위원회 국립전파연구원

전 화 : 02) 710-6555

인 쇄 : 한국장애인이워크협회

Tel. 02) 2272-0307

ISBN : 978-89-97525-06-5-93560 < 비 매 품 >

주 의

1. 이 연구보고서는 국립전파연구원에서 수행한 연구결과입니다.
2. 이 보고서의 내용을 인용하거나 발표할 때에는 반드시 국립전파연구원 연구결과임을 밝혀야 합니다.