

방송통신정책연구 11-전홍-가-30

# 국가네트워크 발전 전략을 위한 연구

## (A Study on Strategy for Integrated Networks Management)

2011. 12

연구기관 : 한국전자통신연구원



이 보고서는 2011년도 방송통신위원회 방송통신발전기금 방송통신정책연구사업의 연구결과로서 보고서의 내용은 연구자의 견해이며, 방송통신위원회의 공식입장과 다를 수 있습니다.



## 제 출 문

방송통신위원회 위원장 귀하

본 보고서를 『국가네트워크 발전 전략을 위한 연구』의  
연구결과보고서로 제출합니다.

2011년 12월

연구기관 : 한국전자통신연구원

총괄책임자 : 박소영(규제진화연구팀, 선임연구원)

# 목 차

<b>요약문</b> .....	1
<b>제 1 장 서 론</b> .....	9
1. 연구 배경 .....	9
2. 연구 목표 및 추진 체계 .....	9
3. 연구 범위 및 구성 .....	10
<b>제 2 장 네트워크 통합관리체계 수립 필요성</b> .....	12
제 1 절 네트워크 통합관리체계 구축 중요성 .....	12
제 2 절 네트워크 관리 체계 현황 .....	20
<b>제 3 장 네트워크 관리 해외 사례</b> .....	27
제 1 절 미국 네트워크 관리 현황 .....	27
1. 통신장애 보고 제도 .....	27
2. 재난상황 보고 제도 .....	44
제 2 절 일본 네트워크 관리 현황 .....	46
제 3 절 기타 .....	48
<b>제 4 장 네트워크 통합관리체계 구축 방안</b> .....	49
제 1 절 데이터 트래픽 관리 방안 .....	49
제 2 절 서비스 품질 관리 방안 .....	55
제 3 절 네트워크 장애 보고 방안 .....	58
<b>제 5 장 결론 및 시사점</b> .....	61

<별첨 1> 통신사업자 네트워크 관리 현황 .....	65
<별첨 2> 네트워크 장애 발생 사례 .....	84
<별첨 3> 네트워크 안정성 확보 관련 지침(NRIC) .....	94
참고문헌 .....	97

## 표 목 차

<표 2-1> 국가별 모바일 트래픽 예측 .....	17
<표 2-2> 유선 네트워크로의 모바일 트래픽 분산 예측 .....	18
<표 2-3> 통신서비스 품질 측정 항목 .....	23
<표 A1-1> 망관리 시스템 구성 및 기능 사례 .....	66
<표 A1-2> 국제통신망 종합 감시 시스템 사례 .....	67
<표 A1-3> 통화량 급증에 따른 대응 절차 사례 .....	69
<표 A1-4> 망장애 이력 정보 관리 사례 .....	70
<표 A1-5> 네트워크 분야 모의훈련 사례 .....	72
<표 A1-6> 시스템 과부하에의 자동 대응 기능 사례 .....	77
<표 A1-7> 망관리 이력 정보 관리 현황 사례 .....	78
<표 A1-8> 장애등급 기준 사례 - CDMA/WCDMA .....	79
<표 A1-9> 장애등급 기준 사례 - WiBro .....	79
<표 A1-10> 장애등급 기준 사례 - WiFi .....	80
<표 A1-11> 호폭주 및 과부하 상황별 제어 시나리오 사례 .....	81
<표 A1-12> 망장애 대응 절차 사례 .....	82

## 그 립 목 차

[그림 2-1] 방송통신망 구축, 운영 및 관리 체계 .....	14
[그림 2-2] '10~'15년 서비스별 트래픽 예측 .....	15
[그림 2-3] 글로벌 모바일 데이터 트래픽 예측 .....	16
[그림 2-4] 서비스 종류별 모바일 트래픽 예측 .....	17
[그림 3-1] 장애지속시간과 중요도의 관계 .....	42
[그림 3-2] 장애의 영향을 받은 이용자 수와 중요도의 관계 .....	43
[그림 4-1] 네트워크 스트레스 테스트 절차 .....	56
[그림 A1-1] 망관리 시스템 스크린 사례 .....	65
[그림 A1-2] 전송망 관리 시스템 사례 .....	67
[그림 A1-3] 트래픽 성능 관리 사례 .....	68
[그림 A1-4] 장애 대응 시스템 운용 사례 .....	69
[그림 A1-5] 망관리 시스템 운용 통계 관리 시스템 사례 .....	70
[그림 A1-6] 네트워크 관제조직 및 인력 배치 사례 .....	71
[그림 A1-7] 망관리시스템 구조 사례 .....	73
[그림 A1-8] 전송장비 감시 및 회선감시 화면 사례 .....	74
[그림 A1-9] 주요 전송로 동작상황 감시(경보)장치 사례 .....	75
[그림 A1-10] 전송망 감시 현황 사례 .....	75
[그림 A1-11] 무선데이터 트래픽 감시 및 대응 절차 사례 .....	76
[그림 A1-12] 망관리시스템을 이용한 트래픽 감시 사례 .....	77
[그림 A1-13] 전국 망관리 구성 및 인력 배치 현황 사례 .....	83
[그림 A2-1] IP계측기에 검출된 트래픽 증가량 .....	85
[그림 A2-2] LGU+ 데이터망 장애 발생 과정 .....	86

# 요 약 문

## 1. 제 목

국가네트워크 발전 전략을 위한 연구

## 2. 연구 목적 및 필요성

- 정보통신망 구축기술의 다양화 및 고도화 진전에 따라 통신사업자들은 과거 1~2개 위주의 통신망 구축·운용에서 벗어나 다양한 유형의 통신망을 복수로 구축·운영
- 비록 사적재산이기는 하나, 통신망은 사회 인프라를 구성하는 중요한 요소 중 하나로 국가적 차원에서 관리하고 지속적 발전을 유도하여야 할 전략적 관리대상으로
  - 현재 사업법에서도 기간통신역무의 허가제 운영을 통해 망고도화의 지속적 투자 및 안정성 확보 등의 의무를 부여하는 등 통신망을 국가적 차원의 전략적 관리대상으로 인식
- 따라서 다양한 주체와 기술에 의해 구축된 정보통신망의 관리적·기술적·물리적 보호 조치 마련을 통해 정보통신망 및 서비스에 대한 안정성 및 신뢰성을 확보하기 위한 국가적 차원에서의 정보통신망 통합적 관리 체계 구축 및 관련 법·제도 개선이 시급한 상황

## 3. 연구의 구성 및 범위

- 네트워크 통합관리체계 수립 필요성에 대한 검토

- 네트워크 안정성 확보를 위한 통합 관리 해외 사례 파악
- 네트워크 통합관리체계 구축을 위한 국내 제도 개선 및 시행 방안 검토

#### 4. 연구 내용 및 결과

- 네트워크 통합관리체계 수립 필요성에 대한 검토
  - 네트워크 환경의 변화와 기반시설로서의 네트워크의 중요성을 고려한 통합관리체계 구축 중요성 검토
  - 정보통신망법, 전기통신사업법 등 국내 정보통신망 관련 법률에 근거한 네트워크 관리 체계 현황 분석
- 네트워크 안정성 확보를 위한 통합 관리 해외 사례
  - 미국, 일본 등 주요국에서 네트워크 안정성 확보를 위한 통합관리체계 수립과 관련하여 정보통신 관련 법률에서 규정하고 있는 내용 분석
  - 정보통신망 장애시 전기통신사업자의 정부에의 보고 기준, 절차 등 네트워크 장애 대응에 관한 규정 등 분석
- 네트워크 통합관리체계 구축 방안
  - 유무선 데이터 트래픽 관리를 통하여 네트워크 안정성을 확보하기 위한 국내 제도 개선 및 법률 개정 방향 검토
  - 통신서비스 품질에 대한 통합관리 체계를 구축함으로써 통신서비스의 안정성을 향상시킬 수 있는 방안 검토
  - 네트워크 장애 발생 시 통신사업자가 정부에 장애 관련 사항을 보고하기 위한 기준, 절차 등의 수립 방안 검토

## 5. 정책적 활용 내용

- 전기통신사업자망에 대한 통합 관리 체계를 수립함으로써 신뢰성, 안정성 및 통합성 확보에 기여
  - 사이버테러, DDoS(분산서비스거부) 공격과 같은 네트워크 위협 요인이 증가하고 있으나, 네트워크 기술 및 관리주체가 다양해짐에 따라 체계적인 보안 침해 사고 대응이 어려워지고 있는 것에 대한 대응책 마련
  - 자연재난에 의한 물리적 네트워크 손상, 재난에 따른 호 증가 등으로 인한 트래픽 폭주 시 네트워크 안정성 확보를 위한 대응책 수립
  - 개별 사업자에 의한 네트워크 구축 및 운용이 이루어짐에 따라, 외국자본의 침투에 따른 네트워크 보안 문제가 발생하지 않도록 대응책 마련
- 전기통신사업자망에 대한 신뢰성, 안정성 및 통합성 확보를 위한 법률 제·개정 및 제도 수립에 본 연구 결과물 활용
  - 국가 네트워크의 통합성 확보를 위한 전기통신사업법 및 시행령 관련 조항 제·개정 시 본 과제에서 도출된 전략 활용
  - 법률 제·개정 또는 시행령 개정 등을 통하여 네트워크 통합성 확보를 위한 제도 및 시행 방안 수립 시 본 연구의 결과물을 활용

## 6. 기대효과

- 전기통신사업자망에 대한 통합 관리 체계를 수립함으로써 신뢰성, 안정성 및 통합성 확보에 기여할 수 있을 것으로 기대됨
- 전기통신사업자망에 대한 신뢰성, 안정성 및 통합성 확보를 위한 법률 제·개정 및 제도 수립에 본 연구의 결과물이 활용될 수 있을 것으로 기대됨



# SUMMARY

## 1. Title

A Study on Strategy for Integrated Networks Management

## 2. Objective and Importance of Research

- o Communication providers manage diverse forms of communication network according to diversified and advanced network establishment technology from 1~2 communication network establishment and management
- o Network is one of the most important social infrastructure which is managed by national level although it is a private asset
  - Network become accepted as managed object by nation, because it has obligation for investment on advanced network and network stability throughout permit system of common carrier under the Telecommunications Business Act
- o Network should be managed at the national level and its relevant law also should be amended to acquire stability and reliability of network through the protection measures

## 3. Contents and Scope of the Research

- o Reviewing on strategy for integrated networks management

- o Study on other countries cases for acquiring network stability
- o Reviewing system improvement measures and detailed action plan for integrated network

## 4. Research Results

- o Reviewing strategy for integrated networks management
  - Reviewing the importance of integrated network in the light of network environment change and importance of network as an infrastructure
  - Analyzing network management system based on the relevant law on network
- o Study on other countries cases for acquiring network stability
  - Analyzing relevant law on network for acquiring network stability in US and Japan
  - Analyzing regulation about network obstacles maneuver like a government reporting system
- o Reviewing system improvement measures and detailed action plan for integrated network
  - Reviewing amendment of law for securing of network stability throughout wire or wireless data traffic management
  - Reviewing plans for improvement of communication service stability by establishing integrated management system on communication service quality
  - Reviewing measures for reporting standard by communication providers, procedures related to network obstacle

## **5. Policy Suggestions for Practical Use**

- o Contribution to secure of network reliability, stability and integration by establishing management system of service providers
- o Reference for amendment of law for acquiring reliability, stability and integration of network of service providers

## **6. Expectations**

- o Contribution to secure reliability, stability and integration of network by establishing integrated management system of service providers' network
- o Contribution to amendment of law related to secure reliability, stability and integration of service providers' network

# CONTENTS

## Chapter 1. Introduction

Background

Objectives and study process

Study scope and structure

## Chapter 2. Objective and Importance of Research

The importance of integrated network system

The status of network management system

## Chapter 3. Contents and Scope of the Research

The status of network management in US

The status of network management in Japan

## Chapter 4. Research Results

The measure for data traffic management

The measure for service quality management

The measure for network obstacle reporting

## Chapter 5. Conclusion & Policy Suggestions

# 제 1 장 서 론

## 1. 연구 배경

- 정보통신망 구축기술의 다양화 및 고도화 진전에 따라 통신사업자들은 과거 1~2개 위주의 통신망 구축·운영에서 벗어나 다양한 유형의 통신망을 복수로 구축·운영
- 비록 사적재산이기는 하나, 통신망은 사회 인프라를 구성하는 중요한 요소 중 하나로 국가적 차원에서 관리하고 지속적 발전을 유도하여야 할 전략적 관리대상으로
  - 현재 사업법에서도 기간통신역무의 허가제 운영을 통해 망고도화의 지속적 투자 및 안정성 확보 등의 의무를 부여하는 등 통신망을 국가적 차원의 전략적 관리대상으로 인식
- 따라서 다양한 주체와 기술에 의해 구축된 정보통신망의 관리적·기술적·물리적 보호 조치 마련을 통해 정보통신망 및 서비스에 대한 안정성 및 신뢰성을 확보하기 위한 국가적 차원에서의 정보통신망 통합적 관리 체계 구축 및 관련 법·제도 개선(필요시 개별법 제정)이 시급한 상황

## 2. 연구 목표 및 추진 체계

### ☐ 연구 목표

- 정보통신망의 통합적 관리체계 수립 필요성 및 타당성 검토
- 통합적 정보통신망 관리체계 관련 해외 법·규제 동향 분석
- 정보통신망의 통합적 관리를 위한 국가 네트워크 관리 체계 및 방안 연구

#### □ 추진 체계

- 국내외 정보통신망 통합 관리 관련 규제 및 제도 현황 분석을 통한 국가 네트워크 통합성 확보 필요성 및 방향 모색
  - 국내 자가전기통신설비 및 전기통신사업자 네트워크 운영 및 관리 체제 현황과 문제점을 분석하여 통합성 확보에 대한 필요성 검토
  - 국외에서의 자가전기통신설비 및 통신사업자망에 대한 통합운영 규제 및 시행 현황을 분석하여 국내에서의 통합성 확보 전략 수립 시 참고
- 정보통신망 관련 학계전문가, 연구자, 실무담당자 등으로 구성된 전담반을 구성하여 다양한 의견 수렴
  - 주요 이슈 발생시 네트워크 통합성 확보전략 수립 전담반을 활용한 수시 의견 수렴 및 하반기 중 1회의 연구반 전원 합동 워크숍 개최
  - 필요시 정부, 산학연 전문가들과 의견교류를 위한 전문가초청 세미나 및 연구협력회의 개최

### 3. 연구 범위 및 구성

- 정보통신망의 통합적 관리체계 수립 필요성 및 타당성 검토
  - 현행 정보통신망의 운영체계 현황 및 문제점 분석
  - 정보통신망의 통합적 관리체계 구축에 대한 필요성 검토
  - 현행 통신망 통합운영 규정의 적용 목적 및 범위 확대 방안 검토

- 통합적 정보통신망 관리체계 관련 해외 법·규제 동향 분석
  - 국외에서의 자가전기통신설비 관리체계 현황 분석
  - 국외에서의 전기통신사업자망 관리체계 현황 분석
- 정보통신망의 통합적 관리를 위한 국가 네트워크 관리 체계 및 방안 연구
  - 정보통신망 통합적 관리체계 구축을 위한 필요 요소 도출
  - 정보통신망 통합관리 주체 및 체계 구축 방안 연구
  - 정보통신망 통합 관리를 위한 관련 법·제도 개선 및 효율적 시행 방안 연구

## 제 2 장 네트워크 통합관리체계 수립 필요성

### 제 1 절 네트워크 통합관리체계 구축 중요성

#### □ 네트워크의 개념

- 네트워크(network)란 사전적인 의미로 여러 컴퓨터, 설비, 기기 등의 시스템과 단말기 사이를 선로 및 무선으로 연결한 이용 형태를 의미하는 것으로
  - 통신의 목적을 달성하기 위하여 연결된 통신설비의 집합인 통신망(communication network) 뿐만 아니라,
  - 유기적으로 결합된 방송국 간의 연결 체제를 일컫는 방송망(broadcasting network) 및 정보를 수집하고 전달하기 위하여 연결된 형태를 일컫는 정보망(information network) 등을 포함하는 광의의 개념임
- All-IP 기반 네트워크로의 진화 및 IPTV, 스마트 TV, 인터넷 방송국 등 방송·통신서비스의 경계가 허물어지고 있음에 따라
  - 네트워크라 함은 통신망·방송망·정보망 등을 포괄하는 개념

- ※ All-IP 기반 네트워크란 "각각 독립된 망에서 구현되던 음성, 데이터, 멀티미디어 서비스를 "통합된 하나의 망"에서 구현 가능하도록 "IP를 기반"으로 한 융합망을 의미
- ※ All-IP化란 IP 기반의 통합된 네트워크에서 다양한 방송·통신 서비스를 제공할 수 있는 제반 환경(기술적·시장적)으로의 전환을 의미



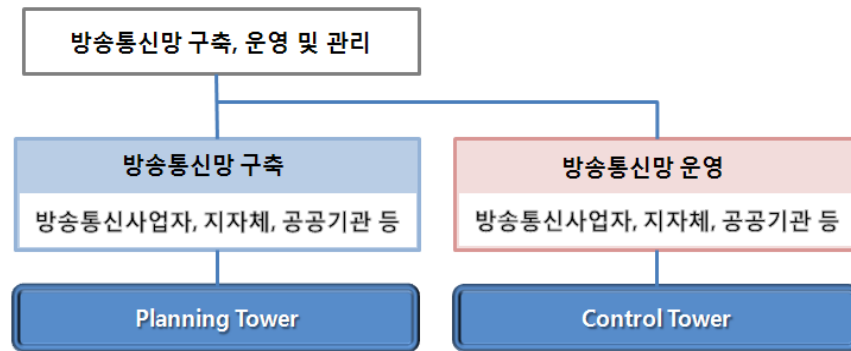
#### □ 네트워크의 중요성

- (국가 기반시설) 네트워크는 경제적, 문화적으로 중요한 사회 기반시설(Infrastructure) 중 하나로 자리매김
  - 정보통신망은 정보통신시장을 이루는 근간으로, 국내 정보통신시장의 규모는 '11년 약 20조원에 이를 것으로 예측('10.12월, IDC)
  - '11년 초 기준, 약 365만명의 IPTV 가입자, 약 1,500만의 케이블 TV 가입자, 약 1,700만의 초고속인터넷 가입자, 약 5천만의 휴대전화 가입자 등이 방송 및 통신 네트워크에 연결되어 서비스를 제공받고 있음
- (사회적 영향력) 방송통신망이 기업·가정·교육·공공부문 등 사회 시스템 전반에서 정보 전달, 교환 및 저장을 위한 인프라로 활용됨에 따라 직간접적인 사회 영향력이 막대함
  - 방송통신망 기술의 발전은 방송 및 통신설비와 같은 하드웨어, 서비스 제공을 위한 소프트웨어를 넘어 통신 및 방송문화 형성에도 큰 영향력을 가짐

#### □ 네트워크 통합 관리의 중요성

- (컨트롤 타워의 부재) 네트워크 구축 측면에서 방통위가 플래닝 타워(planning tower) 역할을 하고 있으나, 네트워크 운영 측면에서의 컨트롤 타워(control tower) 역할 부재
  - 방송통신기술의 다양화·고도화로 다수의 사업자들이 다양한 유형의 방송·통신망을 복수로 구축·운영하며, 정보통신망 구축 주체 또한 통신사업자에서 지자체, 공공기관 등으로 확대
  - 이와 같이, 여러 주체에 의한 다양한 네트워크 기술이 구축·운영됨에 따라 '컨트롤 타워'를 중심으로 하는 효과적인 네트워크 관리가 요구됨

[그림 2-1] 방송통신망 구축, 운영 및 관리 체계



- 네트워크 컨트롤 타워의 부재로 인하여 통신망 공동구축, 설비제공 등에서 통신망 구축과 운영의 효과적 연계가 미비

○ (신뢰성 및 안정성 확보) 비록 사적재산이기는 하나 네트워크는 중요한 사회 인프라 중 하나로 국가적 차원에서 관리하고 지속적 발전을 유도하여야 할 전략적 관리 대상

- 다양한 유형의 네트워크가 복수로 구축되고, 경쟁 활성화 및 경제성 논리에 따라 네트워크 구축 및 운용의 주체가 확대될수록,

- 네트워크의 신뢰성 및 안정성 확보를 위한 통합적 관리의 중요성이 더욱 증대

#### □ 네트워크 환경의 변화

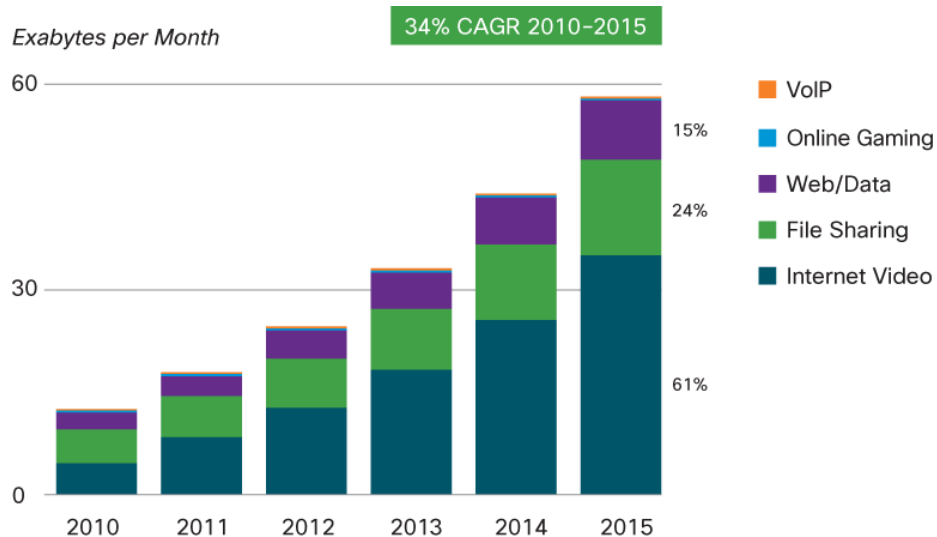
○ 스마트폰, 태블릿 PC 등 스마트기기의 보편화에 따른 무선데이터 사용량 급증으로 무선 통신서비스 품질 저하 및 망 과부하 우려 확대

- '11.11월 기준 무선 데이터 트래픽은 ---TB/월로 스마트폰이 본격 도입된 '09.11월의 ---TB/월에 비해 약 57배 증가

- 전체 이동통신 가입자(5,191만명) 중 31.3%인 1,624만명인 스마트폰 이용자가 전체 무선인터넷 트래픽의 97.2%를 유발

- o '15년 전세계 IP 트래픽은 '10년보다 네 배 가량 증가하여 월 평균 80.5EB(연간 966 EB)로, 1ZB에 육박할 것으로 예측(CISCO)
- (트래픽 유발형 단말) 동일한 콘텐츠를 소비할 때 발생하는 트래픽이 기존 단말에 비하여 증가
- (인터넷 이용자 증가) '15년 인터넷 이용자는 약 31억명, 네트워크 단말은 145억개에 달할 것으로 예측
- (브로드밴드 속도 향상) 세계적으로 유선 광대역 전송속도는 '10년 평균 7Mbps에서 '15년 28Mbps까지 4배가량 빨라질 것으로 예측
- (비디오 콘텐츠 증가) Netflix, Hulu, YouTube 등과 같은 비디오 스트리밍 서비스 이용 확대

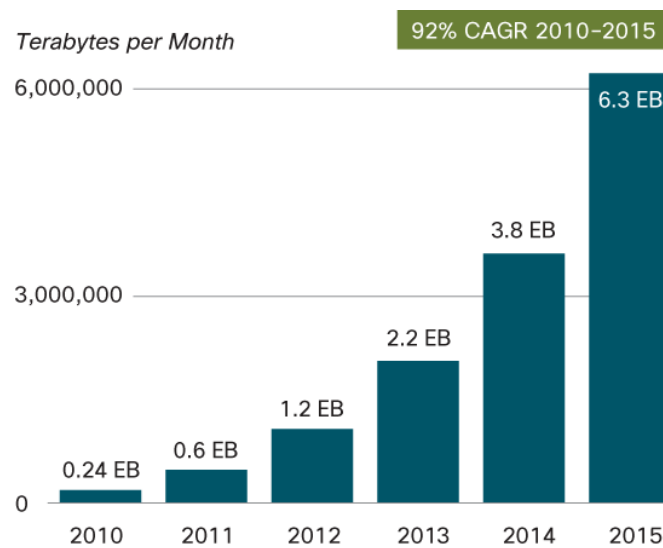
[그림 2-2] '10~'15년 서비스별 트래픽 예측



Online gaming and VoIP forecast to be 0.79% of all consumer Internet traffic in 2015.  
Source: Cisco VNI, 2011

- 유선통신서비스의 경우 무선통신서비스에 비하여 비교적 대역폭이 충분한 것으로 인식되어 왔으나, 최근 스마트 TV, 고화질 TV 등의 활성화에 따른 트래픽 과부하에 대한 우려 발생
- 글로벌 모바일 데이터 트래픽은 2010년~2015년 사이에 26배 증가할 것으로 예측
  - 모바일 데이터 트래픽은 매년 평균 92%의 증가율을 보여 2015년에는 매월 6.3 EB의 트래픽이 발생할 것으로 예측

[그림 2-3] 글로벌 모바일 데이터 트래픽 예측



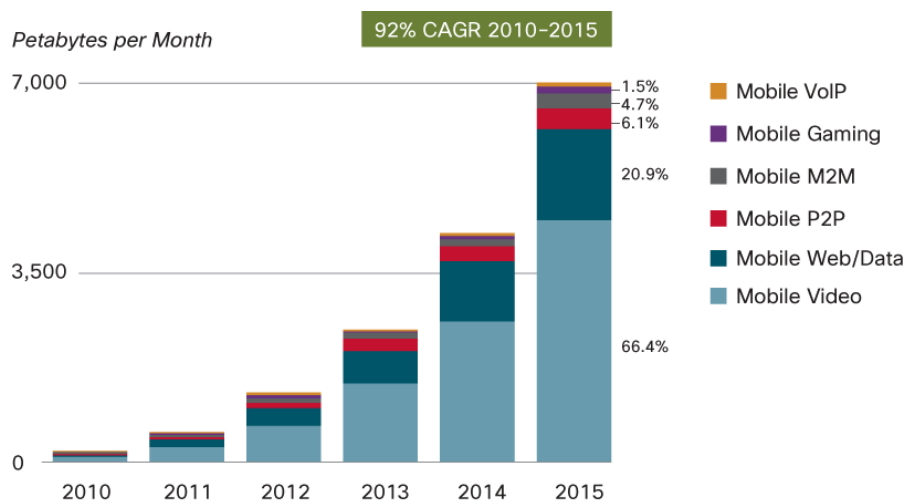
Source: Cisco VNI Mobile, 2011

<표 2-1> 국가별 모바일 트래픽 예측

구분	2010년(EB)		2015년(EB)	
	트래픽	비중	트래픽	비중
Global	2.78	100%	75.60	100.0%
한국	0.32	11%	4.71	6.2%
미국	0.53	19%	10.72	14.2%
일본	0.47	17%	6.77	9.0%
중국	0.07	3%	4.20	5.5%
호주	0.00	0%	0.15	0.2%
프랑스	0.07	3%	3.56	4.7%
독일	0.13	5%	3.71	4.9%
영국	0.18	6%	3.81	5.0%
이탈리아	0.13	5%	3.60	4.8%

- o 모바일 비디오 트래픽은 매년 2배 이상씩 증가하여 2015년에는 전체 모바일 데이터 트래픽의 2/3 이상이 비디오 트래픽이 차지할 것으로 예측

[그림 2-4] 서비스 종류별 모바일 트래픽 예측



VoIP traffic forecasted to be 0.4% of all mobile data traffic in 2015.

Source: Cisco VNI Mobile, 2011

- 2015년에 발생하는 모바일 태블릿 트래픽(248PB/월)은 2010년에 전체 모바일 네트워크에서 발생하는 트래픽(242PB/월)과 비슷할 것으로 예측
- 2015년에 스마트폰은 매월 평균 1.3 GB의 트래픽을 유발할 것으로 예측되며, 이는 2010년 월평균 트래픽인 79 MB의 16배에 해당
- 2015년까지 8억 TB 이상의 모바일 데이터 트래픽이 듀얼 모드 단말과 펌토셀 등을 통하여 유선 네트워크에 분산될 것으로 예측

<표 2-2> 유선 네트워크로의 모바일 트래픽 분산 예측

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
China	20%	21%	21%	22%	22%	23%
India	28%	24%	19%	15%	10%	5%
Korea	28%	28%	30%	31%	32%	33%
Rest of Asia Pacific	30%	31%	33%	35%	37%	39%
Rest of Central and Eastern Europe	32%	32%	33%	33%	34%	35%
Russia	35%	36%	37%	39%	41%	42%
Japan	32%	31%	31%	30%	29%	28%
Brazil	23%	24%	24%	24%	23%	22%
Mexico	16%	14%	13%	12%	10%	9%
Rest of Latin America	21%	20%	19%	18%	17%	16%
Rest of Middle East and Africa	26%	24%	24%	23%	23%	23%
South Africa	29%	27%	27%	27%	26%	26%
Canada	21%	23%	26%	29%	31%	34%
U.S.	21%	23%	26%	28%	29%	30%
France	31%	32%	33%	35%	37%	38%
Germany	38%	40%	41%	40%	39%	37%
Italy	29%	28%	27%	27%	26%	25%
Rest of Western Europe	35%	37%	37%	36%	35%	34%
U.K.	40%	41%	43%	43%	43%	42%

- 이와 같은 유선 네트워크로의 트래픽 분산이 이루어지지 않을 경우, 모바일 데이터 트래픽은 연평균 95%의 성장률을 보여 2015년에는 매월 7.1 EB의 트래픽을 유발할 것으로 예측
- o 모바일 데이터 트래픽은 중동 및 아프리카 지역에서 연 129%의 가장 높은 증가율을, 라틴 아메리카가 111%의 증가율을, 중앙 및 동부 유럽에서 102%의 증가율을 보일 것으로 예측
- o 2015년에는 모바일 인터넷만을 이용하는 사람이 7억 8,800만에 이를 것으로 예측되며, 이는 2010년 1,400만명에 비하여 56배 증가한 수치임

#### □ 현행 네트워크 구축 및 운용의 문제점

- o (통신망 자원 활용 미흡) 스마트 기기의 확산에 따른 트래픽 수요 급증으로 인하여 통신망 과부하 사태 발생
  - 구축 주체별로 다원화되어 있는 통신망 자원의 효율성 제고를 위한 통합적 통신망 관리 체계 필요
- o (네트워크 경쟁력 하락) 효율적인 통신망 관리의 부재로 인한 국내 정보통신기술 및 네트워크 경쟁력 하락
  - 세계경제포럼(WEF)의 '네트워크 준비지수(NRI)<sup>1)</sup>'가 '08년 9위 → '09년 11위 → '10년 15위로 하락세를 보이고 있음
  - 인터넷 속도 측면에서는 경쟁력을 유지하고 있으나, 양질의 유무선 인프라를 기반으로 한 서비스 수준이나 활용도에서는 경쟁력이 약화되고 있다는 평가

---

1) 네트워크 준비지수(NRI; Network Readiness Index): 세계경제포럼(WEF)이 국제적인 경영대학인 인시아드(INSEAD)와 공동으로 개인과 정부, 기업의 정보통신기술 발전도와 경쟁력을 국가별로 평가한 지수

## 제2절 네트워크 관리 체계 현황

### □ 정보통신망 안정성 확보

- (법 규정) 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률(이하, 정보통신망법)에서는 정보통신서비스 제공자가 정보통신망의 안정성 및 신뢰성 확보를 위한 보호조치를 하도록 규정

#### < 정보통신망 안정성 확보 규정 >

**제45조(정보통신망의 안정성 확보 등)** ① 정보통신서비스 제공자는 정보통신 서비스의 제공에 사용되는 정보통신망의 안정성 및 정보의 신뢰성을 확보하기 위한 보호조치를 하여야 한다.

② 방송통신위원회는 제1항에 따른 보호조치의 구체적 내용을 정한 정보보호조치 및 안전진단의 방법·절차·수수료에 관한 지침(이하 "정보보호지침"이라 한다)을 정하여 고시하고 정보통신서비스 제공자에게 이를 지키도록 권고할 수 있다.

③ 정보보호지침에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다. (하략)

- (벌칙규정) 정보통신서비스 제공자의 정보통신망법 제45조제1항 위반에 대한 벌칙, 과태료 조항은 없음
- (정보보호지침) 방송통신위원회는 위 보호조치에 대한 구체적 내용을 정한 정보보호조치 및 안전진단의 방법·절차·수수료에 관한 지침(이하 "정보보호지침")을 정하여 고시하고 권고할 수 있음
- 관련하여 방통위가 정보보호지침을 고시하여 사업자에게 권고하고 있으나, 지침의 준수에 대한 법적 강제력은 없음
- (정보보호지침) 현행 정보보호지침(방송통신위원회 고시 제2010-3호)은 정보통신망의



지속적인 이용이 가능한 상태를 확보하기 위한 기술적·물리적 보호조치, 정보통신망 안정을 위한 관리적 보호조치를 포함

- 정보보호지침은 정보통신망법에 근거하여 정보통신망의 안정성 및 정보의 신뢰성을 확보하기 위한 목적으로 제정되었으나,
- 실질적으로는 정보통신망의 보안 및 정보의 신뢰성을 확보하기 위한 내용을 주로 담고 있음
- 정보보호지침의 보호조치 규정에서는 사업자에게 '정보통신설비 및 시설의 현황 관리', '트래픽 모니터링' 등 네트워크 안정성 확보와 관련한 일부 사항을 담고 있으나,
- 실질적인 해석은 네트워크 보안 및 정보 신뢰성 측면에서 이루어지고 있는 것으로 판단됨
- 요컨대, 현행 정보보호지침은 정보의 신뢰성 및 네트워크 보안에 초점을 두고 있으며, 네트워크 안정성 확보를 위한 요구 조치 측면에서는 미흡한 점이 있음

#### □ 전기통신역무의 안정적 공급

- o (전기통신설비의 유지·보수) 전기통신사업자는 전기통신역무의 안정적 공급을 위하여 해당 전기통신설비를 기술기준에 적합하도록 유지·보수할 의무를 가짐(전기통신사업법 제61조 전기통신설비의 유지 보수)
- o (시행령) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정(대통령령 제23082호, '11.8월)이 전기통신사업법 제61조 등 다수 법조항의 위임을 받아 방송통신설비·관로·구내통신선로설비 등의 기술기준을 규정하기 위하여 제정됨
- (안전성 및 신뢰성) 전기통신사업자는 이용자가 안전하고 신뢰성 있는 방송통신서비스를 제공받을 수 있도록 설비 운용에 필요한 시험·감시 및 통제 기능 등을 구비할 의무를 가짐(방송통신설비의 기술기준에 관한 규정 제22조)
- (기술기준) 이에 따라, 방송통신위원회는 방송통신설비가 갖추어야 할 안전성 및 신

뢰성에 대한 지침을 제공하는 방송통신설비의 안전성 및 신뢰성에 대한 기술기준을 마련

- 기술기준은 사업용방송통신설비 및 자가방송통신설비(방송통신발전기본법 제37조 제1항 규정)에 대하여 적용
- o (기술기준) 방송통신설비의 안전성 및 신뢰성에 대한 기술기준(이하 “기술기준”, 전파 연구소고시 제2011-20호)은 이용자에게 안정적이며 신뢰성 있는 서비스를 제공하기 위하여 방송통신설비의 안정성 및 신뢰성 등에 관한 기준 제공
- (이상폭주 감시) 교환설비가 트래픽을 감시하고 이상폭주 발생 시 운용자에게 통보 하는 기능 보유(전화역무·회선임대역무설비, 주파수를 할당받아 제공하는 역무설비, 부가통신설비 의무사항)
- (통신접속 규제) 교환설비는 트래픽 소통을 저하시키는 이상 트래픽 과급을 방지하 기 위한 통신접속 규제 기능 구비(전화역무·회선임대역무설비, 주파수를 할당받아 제공하는 역무설비 의무사항)
- (망관리시스템) 회선고장, 트래픽 폭주 등의 망상태를 종합적으로 감지할 수 있는 종 합망관리시스템 구비(전화역무·회선임대역무설비, 주파수를 할당받아 제공하는 역 무설비, 전송망 설비, 자가통신설비 선택사항)
- (통신량 측정) 교환설비는 이용자 회선별로 이용한 통신량, 횟수 등을 산정하기 위한 자료를 상세히 기록하는 기능 구비(전화역무·회선임대역무설비, 주파수를 할당받아 제공하는 역무설비, 별정통신설비, 전송망설비, 부가통신설비 의무사항)
- (통신망 보전기준) 통신망 보전 운용 기준을 설정하고 이에 관한 각종 데이터 집계 및 관리(전화역무·회선임대역무설비, 주파수를 할당받아 제공하는 역무설비, 별정통 신설비, 전송망설비, 부가통신설비 의무사항)
- o 이와 같이 기술기준이 안정적이고 신뢰성 있는 방송통신서비스 제공을 위한 다양한 관점에서의 기준을 명시하고 있으나,

- 유무선 데이터 트래픽 폭증 등과 같은 데이터 서비스 환경 변화를 반영하기 위한 개선이 요구됨

□ 전기통신업무 품질개선

- (전기통신업무 품질개선) 방송통신위원회는 전기통신업무의 품질 개선 및 이용자의 편의 증진을 위하여 전기통신업무의 품질평가 등 필요한 시책을 마련해야 함(전기통신사업법 제56조)
- 또한, 방송통신위원회는 모든 국민이 방송통신서비스를 효율적이고 안전하게 이용할 수 있도록 관련 서비스의 품질 평가, 교육 및 홍보 활동 등에 관한 시책을 시행해야 함(방송통신발전 기본법 제7조)
- 방송통신위원회는 이동전화, 인터넷전화, 와이브로, 초고속인터넷 등 방송통신서비스에 대한 품질평가를 매년 실시하고, 지역별 품질 측정 결과를 위원회 웹사이트를 통해 공개(<http://www.wiseuser.go.kr/quality2011/main.do>)

<표 2-3> 통신서비스 품질 측정 항목

대상 서비스	품질측정 항목
3G 음성전화	- 통화성공률
3G 영상전화	- 통화성공률
3G 데이터	- 다운로드 및 업로드 속도 - 웹서핑 시간 - 사이트별 접속 측정 결과
휴대인터넷(WiBro)	- 다운로드 및 업로드 속도 - 웹서핑 시간 - 사이트별 접속 측정 결과
무선인터넷(WiFi)	- 다운로드 및 업로드 속도 - 웹서핑 시간 - 사이트별 접속 측정 결과
초고속인터넷	- 다운로드 및 업로드 속도

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 웹서핑 시간</li> <li>- 사이트별 접속 측정 결과</li> </ul>
인터넷전화	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 통화성공률</li> <li>- 음질(R값)</li> </ul>
IPTV	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 영상품질</li> <li>- 채널전환시간</li> <li>- VoD 시작시간</li> <li>- 셋톱박스 구동시간</li> </ul>

□ 방송통신설비의 안전성 및 신뢰성 확보

○ (정보통신망 보호 시책) 지식경제부 장관 또는 방송통신위원회는 정보통신망의 이용 촉진 및 안정적 관리·운영과 이용자의 개인정보보호 등을 위한 시책을 마련하도록 규정(정보통신망법 제4조)

- 동법 시행령에서는 위 규정에 따라 이용자의 개인정보를 보호하기 위한 개인정보보호지침을 정하여 고시하고, 이를 정보통신서비스 제공자 등에 준수하도록 권고할 수 있음을 명시
- 개인정보보호지침의 내용은 개인정보의 기술적·관리적 보호조치 기준 고시에 반영되어 폐지됨('11.1.5)

< 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률 >

제4조(정보통신망 이용촉진 및 정보보호등에 관한 시책의 마련) ① 지식경제부장관 또는 방송통신위원회는 정보통신망의 이용촉진 및 안정적 관리·운영과 이용자의 개인정보보호 등(이하 "정보통신망 이용촉진 및 정보보호등"이라 한다)을 통하여 정보사회의 기반을 조성하기 위한 시책을 마련하여야 한다.

② 제1항에 따른 시책에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.

1. 정보통신망에 관련된 기술의 개발·보급
2. 정보통신망의 표준화
3. 정보내용물 및 제11조에 따른 정보통신망 응용서비스의 개발 등 정보통신망의 이용 활성화
4. 정보통신망을 이용한 정보의 공동활용 촉진

5. 인터넷 이용의 활성화
6. 정보통신망을 통하여 수집·처리·보관·이용되는 개인정보의 보호 및 그와 관련된 기술의 개발·보급
7. 정보통신망에서의 청소년 보호
8. 정보통신망의 안전성 및 신뢰성 제고
9. 그 밖에 정보통신망 이용촉진 및 정보보호등을 위하여 필요한 사항  
(하략)

- 개인정보의 기술적·관리적 보호조치 기준에서는 정보통신서비스 제공자가 서비스 이용자의 개인정보 보호를 위하여 취해야 하는 기술적·관리적 보호조치에 대한 기준을 제시

#### □ 통신망 장애의 보고

- 국가기반시설과 관계된 재난이 발생하면, 시설의 장은 재난상황과 응급조치 및 수습의 내용을 관계 중앙행정기관의 장 등에게 다음 사항을 보고해야 함(재난 및 안전관리 기본법 제20조제3항)
  - 재난 발생의 일시·장소와 재난의 원인
  - 재난으로 인한 피해내용
  - 응급조치 사항
  - 대응 및 복구활동 사항
  - 향후 조치계획
  - 그 밖에 해당 재난을 수습할 책임이 있는 중앙행정기관의 장이 정하는 사항
- ※ 동법 제25조의2제1항에서는 국가기반체계를 보호하기 위하여 계속적으로 관리할 필요가 있다고 인정되는 시설을 국가기반시설로 지정하도록 규정하고 있음
- ※ 특히, 정보통신 분야에서는 교환기 등 주요 통신장비가 집중된 시설 및 정보통신 서비스의 전국상황 감시시설, 국가행정을 운영·관리하는 데에 필요한 기간망과 주요 전산시스템을 국가기반시설로 지정하도록 명시

< 재난 및 안전관리 기본법 >

**(법률)**

제20조(재난상황의 보고) (초략) ③ 제3조제5호나목에 따른 재난관리책임기관의 장과 제25조의2제1항에 따른 국가기반시설의 장은 소관 업무 또는 시설에 관계되는 재난이 발생하면 대통령령으로 정하는 바에 따라 즉시 그 재난상황과 응급조치 및 수습의 내용을 관계 중앙행정기관의 장, 관할 시·도지사와 시장·군수·구청장에게 보고하거나 통보하여야 한다. 이 경우 관계 중앙행정기관의 장은 보고받은 사항이 제25조의2제1항에 따른 국가기반시설에 대한 것일 때에는 즉시 행정안전부장관에게 통보하여야 한다.

**(시행령)**

제24조(재난상황의 보고) ① 시장·군수·구청장은 그 관할 구역에서 재난이 발생하거나 발생할 우려가 있으면 법 제20조제1항에 따라 다음 각 호의 사항을 시·도지사에게 보고하여야 한다. 법 제20조제2항에 따라 해양경찰서장이 지방해양경찰청장과 관할 시장·군수·구청장에게 보고하거나 통보하는 경우와 법 제20조제3항에 따라 재난관리책임기관의 장과 법 제25조의2제1항에 따른 국가기반시설의 장이 관계 중앙행정기관, 관할 시·도지사와 시장·군수·구청장에게 보고하거나 통보하는 경우에도 또한 같다.

1. 재난 발생의 일시·장소와 재난의 원인
2. 재난으로 인한 피해내용
3. 응급조치 사항
4. 대응 및 복구활동 사항
5. 향후 조치계획
6. 그 밖에 해당 재난을 수습할 책임이 있는 중앙행정기관의 장이 정하는 사항 (하략)

## 제 3 장 네트워크 관리 해외사례

### 제 1 절 미국 네트워크 관리 현황

#### 1. 통신장애 보고 제도

##### □ 개요

- C.F.R. Title 47 Part 4. "Disruptions to communications"에서는 전기통신사업자망의 통신 및 보안 장애 발생 내용을 FCC에 보고하는 것과 관련하여 대상, 기준, 절차 등을 규정<sup>2)</sup>
  - 이 법에 의하여 제출된 보고서는 기본적으로 일반에게 공개되지 않으며, 자료의 열람을 원할 경우 FCC에서 정한 절차에 따름
- (통신장애(outage)의 정의) 통신장애는 통신서비스 제공업자의 네트워크 성능의 고장 및 저하로 인하여 이용자가 통신을 연결 및 유지하는 데 상당한 손상(significant degradation)이 있는 것으로 정의
- 통신서비스 장애에 대한 정보를 얻는 것은 FCC 역할 중 하나인 국가 통신 인프라의 신뢰성 및 보안성 확보에 중요한 요소임
- 이에 따라, FCC는 통신사업자(유선, 무선,페이징, 케이블, 위성 및 SS7 서비스 제공업자 등)에게 47 C.F.R. Part 4에서 정한 기준에 따른 중대한 통신 장애(disruption) 및

---

2) 2005년 FCC는 서비스 제공업자에 대한 통신망 장애 보고 요구사항을 개정 공표하였다(ET Docket 04-35, FCC 04-188, August 19, 2004). 이 발표에서는 통신망 장애 보고의무를 가지는 서비스 제공업자를 기존의 유선 전기통신사업자에서 무선, 위성, 케이블 사업자에게까지 확대하였다. 더불어, 보고를 위한 통신망 장애 기준을 추가하고, 새로운 보고 항목을 추가하였다.

중단(outage)에 대한 정보를 전자적으로 보고하도록 하고 있음

- o 통신사업자는 동 법의 기준에 따라 E911(Enhanced 9-1-1) 설비 및 공항에 영향을 미치는 것으로 판단되는 통신장애에 관한 정보를 보고해야 함
- o 국가보안 및 시장 경쟁을 고려하여, 통신망 장애에 관한 보고 데이터는 비공개로 함
- o (NORS) NORS(Network Outage Reporting System)는 통신사업자가 FCC에 통신망 장애 보고서를 제출하기 위한 웹 기반 제출 시스템
  - 이 시스템은 보고 편의성을 위해 전자 형식을 이용하며, 제출된 정보의 보안을 위해 암호 기법을 적용
  - FCC 산하 국가안전국(Public Safety and Homeland Security Bureau)의 통신시스템 분석팀(Communications Systems Analysis Division)이 NORS를 관리하며, NORS를 통하여 제출된 보고서 확인 및 보고된 통신장애에 대한 분석 시행

□ 적용 대상

- o 동 조항에 의하여 통신망 장애 보고서를 제출할 의무를 가지는 통신사업자는 다음과 같음
  - 케이블통신 사업자(Cable communications providers)
  - IXC 또는 LEC 탄뎀 설비<sup>3)</sup>
  - 위성통신 사업자(satellite communications providers)
  - Signaling System 7(SS7)
  - 무선서비스 제공업자(Wireless service providers)

---

3) IXC(Inter Exchange Carrier): 교환국 간 통신사업자라는 뜻으로, 1984년 AT&T 기업 분할과 장거리 통신 사업의 자유화 이후에 미국의 장거리 통신 사업자를 총칭하는 이름.  
LEC(Local Exchange Carrier): 지역 교환 통신사업자라는 뜻으로, 1984년 AT&T 기업 분할 이후에 미국의 지역 전화 회사를 총칭하는 이름



- 유선통신사업자(Wireline communications providers)
- (예외) 위 통신서비스 제공을 위하여 이용되는 통신 네트워크 및 서비스를 보유 또는 제공하지 않는 장비 제조업체 및 판매업체는 당 의무를 가지지 않음

< 통신망 장애 보고서 제출 사업자 >

- 케이블통신 사업자(Cable communications providers): 케이블 서비스 및 서킷 전화 서비스를 제공하는 사업자
  - 전화서비스 제공업자에게 해당 네트워크 및 서비스를 제공하는 주체를 포함
- 통신사업자(Communications provider): 가입하지 않은 주체에게 수익을 위하여 라디오, 유선, 케이블, 위성, 광섬유 등을 이용하여 양방향 음성 및 데이터 통신, 페이징 서비스, SS7 통신을 제공하는 자
- IXC 또는 LEC 탄뎀 설비: 중계 교환(interexchange) 또는 시내 교환(local exchange) 통신 제공에 이용되는 탄뎀 스위치(또는 이에 상응하는 설비) 및 국간(interoffice) 설비
- 위성통신 사업자(satellite communications providers): 공공에게 전화, 페이징 등의 통신서비스 제공을 위해 우주 정거장을 사용하는 사업자
  - 위성통신 사업자에게 해당 네트워크 또는 서비스를 제공하는 주체를 포함
- 위성 운용업자(Satellite operators): 우주 정거장을 운용하는 주체를 말함
- Signaling System 7(SS7): SS7은 전기통신 네트워크를 제어하기 위하여 이용되는 시그널링 시스템을 일컬음. 주로 서킷 기반 전기통신을 수립, 진행, 제어 및 종료하기 위하여 이용됨
  - 이 법의 적용과 관련하여, SS7은 SS7 프로토콜과, 시그널링 정보가 전송 및 라우팅 되는 패킷 네트워크를 모두 포함
  - SS7 통신 제공업자(SS7 communications providers)는 이용자에게 직접 서비스를 제공하는지의 여부와 관계없이 이 법의 적용을 받음
  - 또한, SS7 제공업자에게 해당 네트워크 및 서비스를 제공하는 주체를 포함
- 무선서비스 제공업자(Wireless service providers): 상업적 이동 무선 서비스(CMRS, Commercial Mobile Radio Service)로써의 통신 및 페이징 서비스 제공업자 포함
  - 셀룰러 무선 전화 서비스 제공업자(Cellular Radio Telephone Service), 개인통신 서비스(PCS, Personal Communications Service) 제공업자, 특수

- 이동 무선 서비스(Special Mobile Radio Service) 제공업자 등을 포함
- 무선서비스 제공업자에게 해당 네트워크 및 서비스를 제공하는 주체를 포함
- 유선통신사업자(Wireline communications providers): 직접 연결을 통하여 지상 통신을 제공하거나, 또는 대부분의 경우 전선(wire), 동축 케이블(coaxial cable), 광섬유(optical fiber)을 이용하여 전화국(central office)과 이용자를 연결하는 사업자를 포함
- 유선서비스 제공업자에게 해당 네트워크 및 서비스를 제공하는 주체를 포함

#### □ 특별 설비 등의 정의

- o 특별 사무소 및 설비(special offices and facilities)는 주요 군사설비, 주요 정부시설, 원자력 공장, FAA의 NPIAS(National Plan of Integrated Airports Systems)에서 PR(primary), CM(commercial service), RL(reliever) 공항으로 등록된 공항을 말함
- NCS(National Communications System)의 회원 기관이 “주요 군사설비” 및 “주요 정부시설”의 위치를 결정
- o ‘특별 사무소 및 설비’로 분류된 공항에서 30분 이상의 잠재적 통신 장애가 발생할 경우 보고가 이루어져야 함
- o 중대장애(mission-affecting outage)는 NCS 회원 기관이 운용하는 설비가 통신장애의 영향을 받아 NS/EP(national security/emergency preparedness) 수행에 중대한 영향을 미치도록 하는 장애를 말함
- o 다음 중 하나에 해당할 경우 911 특별 설비(911 special facility)에 영향을 미치는 장애로 정의될 수 있음
  - PSAP(s)<sup>4)</sup>에서 900,000 ‘이용자시간’ 이상의 장애가 있으며, PSAP(s) 또는 PSAP(s) 구내에서 장애가 발생한 것이 아니며, 모든 이용자에 대한 경로변경(reroute)이 불가

4) Public Safety Answering Point(PSAP): 공공안전응답센터

능하며, 장애가 30분 이상 지속된 경우

- 하나 이상의 E-911 탠덤/selective routers에서 30분 이상의 911 호 처리 능력에 문제가 있을 경우
- 하나 이상의 단국(end-office), MSC<sup>5)</sup> 스위치 또는 host/remote clusters가 30분 이상 911 서비스를 받지 못하여 900,000 '이용자시간' 이상의 잠재적 피해가 발생하는 경우
- ANI/ALI(associated name and location information) 의 손실 및/또는 위치확인장비(location determination equipment)(예, Phase II 장비)의 장애가 30분 이상 발생하여 900,000 '이용자시간' 이상의 잠재적 피해가 발생하는 경우

#### □ 통신망 장애 기준

- o (장애기준) 통신망 장애를 판단하기 위하여 이용되는 기준으로는 관리번호, 부과번호, 부과전화시간, DS3<sup>6)</sup>시간, 이용자시간, 동작전화도수 등이 있음
- o (관리번호) 관리번호(administrative numbers)는 통신사업자공업자가 내부 관리나 서비스 품질 관리에 필요한 운용 기능의 수행을 위해 이용하는 전화번호를 의미
- o (할당번호) 부과번호(assigned numbers)는 PSTN(Public Switched Telephone Network)에서 사용되는 전화번호를 의미
  - 단, 서비스 개통을 기다리고 있어서 동작하지 않는 번호는 제외
- o (할당전화시간) 할당전화시간(assigned telephone number minutes)은 장애시간(분)에 “장애의 영향을 받은 할당번호(assigned numbers) 및 관리번호(administrative numbers)의 수의 합”을 곱하여 계산

---

5) MSC(이동전화교환기, mobile switching center): 이동전화기지국에서 발·착신되는 신호를 처리하고, 이동전화기지국이 효율적으로 운용될 수 있도록 조정하는 중앙통제기능을 수행

6) DS3(Digital Signal 3): T3 line(미국의 공중 전화망에서 제공되는 전송 속도 44.736Mbps의 디지털 전송로)을 일컬음

- 위 방법을 대신하여, 할당전화시간(assigned telephone number minutes)은 장애시간(분)과 장애의 영향을 받은 동작전화번호(working telephone numbers)의 수를 곱하여 얻을 수 있음
- 여기에서의 동작전화번호(working telephone numbers)는 장애 직전에 동작한 전화 번호(DID<sup>7)</sup> 번호 등)를 의미
- o (DS3시간) DS3시간(DS3 minutes)은 장애시간(분) 곱하기 장애의 영향을 받은 DS3 서킷 수로 계산됨
- o (이용자시간) 이용자시간(user minutes)은 다음과 같이 정의될 수 있음
  - 전화나 이용자에게 전화번호가 할당된 페이징 네트워크에서의 할당전화시간(assigned telephone number minutes)
  - 장애시간(분)에 모든 통신 형태에 대하여 장애의 영향을 받은 이용자 번호의 수를 곱하여 계산
- o (동작전화도수) 동작전화도수(working telephone numbers)는 전기통신을 시작(originate) 또는 종단(terminate) 할 수 있는 모든 전화번호들의 합을 의미함
  - 예) PBX, Centrex 등의 장비에서 이용자 측의 모든 동작전화도수

□ 장애보고 요구사항 - 기준

- o (케이블) 다음의 경우에 대하여 케이블통신 사업자는 자신이 소유, 운용, 대여 및 이용하는 설비에 대하여 30분 이상의 장애가 있었다는 것을 발견한 지 120분 내에 FCC에 전자적인 방법으로 통지(Notification)를 제출해야 함
  - 전화서비스에 대하여 900,000 '이용자시간' 이상의 잠재적 피해가 발생할 경우
  - 1,350 'DS3시간' 이상의 잠재적 피해가 발생할 경우

---

7) DID(Direct Inward Dialing ; 자동 착신 방식): 국선에서 자동 구내 교환기의 가입자 전화로 오는 착신호가 중계대를 거치지 않고 지정된 내선 전화기에 자동 접속되는 서비스

- '특별 사무소 및 설비'에서 잠재적 피해가 발생할 경우
- 911 '특별설비'에 잠재적 피해가 발생한 경우, 가능한 빨리 전화 또는 전자적 방법을 이용하여, 해당 설비의 통신장애 담당 공무원에게 알려야 하며, 해당 설비로 전화를 하는 사람들에게 미치는 피해를 줄이기 위하여 해당 설비 관리에 이용될 수 있는 모든 가능한 정보를 그 공무원에게 전달해야 함
- 장애를 발견하고 72시간 내에 사업자는 일차통신장애보고서(Initial Communications Outage Report)를 FCC에 전자적 방법으로 제출해야 함
- 장애를 발견하고 30일 내에 사업자는 최종통신장애보고서(Final Communications Outage Report)를 FCC에 전자적 방법으로 제출해야 함
- o (IXC 또는 LEC 탄뎀 설비) IXC 또는 LEC 탄뎀 설비 제공업자는 기술적으로 가능할 경우 통신장애 발생 여부를 판단하는 데 실시간 차단 호(real-time blocked calls)를 이용해야 함
  - 제공업자는 IXC 및 LEC 탄뎀 장애가 30분 이상 발생하여, 90,000 이상의 호가 차단되거나 1,350 이상의 'DS3시간' 손실이 있을 경우 보고해야 함
  - 양방향 트래픽을 처리하는 국간(interoffice) 설비에서 단방향 차단 호(blocked call) 정보만을 알 수 있을 경우, 총 차단 호는 단방향 차단 호의 2배로 추정할 수 있음
  - 실시간으로 차단 호 수를 알 수 없을 경우, 장애 발생 이전 90일 이내의 과거 자료를 이용하여(한 주 내 동일한 날, 한 날에서 동일한 시간에 발생한 호 발생 데이터 이용) 차단 호를 추정할 수 있음
  - 과거 데이터를 이용할 경우, 장애 발생시간과 동일한 시간대에 30,000 호 이상이 발생할 경우 이를 보고해야 함
  - 실시간 및 과거 데이터 이용이 모두 불가능할 경우, 제공업자는 장애 발생 시점부터 최종 보고서 제출일 사이에 발생한 데이터를 이용하여(한 주 내 동일한 날, 한 날에서 동일한 시간, 동일한 장애시간 이용) 세밀한 분석을 수행해서라도 발생 호의 양을 추정해야 함

- FCC 요청이 있을 경우, 위 추정치가 정확하게 산출되었다는 근거가 제시되어야 함
- 위의 어떤 방법으로도 발생 호의 양(carried call load)을 구할 수 없을 경우, 사업자는 장애보고를 해야 함
- o (위성) 모든 위성 운용업자는 자신이 소유, 운용, 대여 및 이용하는 설비의 장애(30분 이상)로 인하여 주요 구성요소에 대하여 장애가 발생하였다는 것을 발견한 지 120분 내에 FCC에 전자적인 방법으로 통지서(Notification)를 제출해야 함
  - 주요 구성요소: 하나 이상의 위성응답기(satellite transponders), 위성빔(satellite beams), 위성간 연결(inter-satellite links) 또는 전체 위성
  - 또한, 모든 MSS(Mobile-Satellite Service) 위성 운용업자는 자신이 소유, 운용, 대여 및 이용하는 설비의 장애(30분 이상)로 인하여 관문지구국(gateway earth station)에 장애가 발생했다는 것을 발견한 지 120분 내에 FCC에 전자적인 방법으로 통지서(Notification)를 제출해야 함
    - 단, 관문 위치에 있는 다른 지구국이 장애 발생 후 30분 이내에 관문 역할을 수행하게 되는 경우는 제외
  - 모든 위성통신 사업자는 자신이 소유, 운용, 대여 및 이용하는 설비의 장애(30분 이상)로 인하여 다음과 같은 장애가 발생하였다는 것을 발견한 지 120분 내에 FCC에 전자적인 방법으로 통지서(Notification)를 제출해야 함
    - 하나 이상의 위성 또는 응답기에 접속이 불가능한 경우
    - 위성 통신 링크의 손실로 전화 및페이징서비스에 대하여 900,000 ‘이용자시간’ 이상의 잠재적 피해가 발생하는 경우
    - 공항 외의 ‘특별 사무소 및 설비’에 잠재적 피해가 발생하는 경우
    - 911 ‘특별설비’에 잠재적 피해가 발생한 경우. 이 경우, 가능한 빨리 전화 또는 전자적 방법을 이용하여, 해당 설비의 통신장애 담당 공무원에게 알려야 하며, 해당 설비로 전화를 하는 사람들에게 미치는 피해를 줄이기 위하여 해당 설비 관리에 이용될 수 있는 모든 가능한 정보를 그 공무원에게 전달해야 함

- 장애를 발견하고 72시간 내에 사업자 및/또는 운용업자는 일차 통신장애보고서 (Initial Communications Outage Report)를 FCC에 전자적 방법으로 제출해야 함
  - 장애를 발견하고 30일 내에 사업자 및/또는 운용업자는 최종통신 장애보고서(Final Communications Outage Report)를 FCC에 전자적 방법으로 제출해야 함
  - 사내(intra-corporate) 또는 기구내(intra-organizational) 사설전기통신 네트워크, 비디오 또는 오디오 프로그램의 단방향 전송, 또는 기타 서비스 제공에 이용되는, 즉, 공중전기통신사업자(common carrier)의 음성 또는 페이징 통신 제공에 이용되지 않는 경우, 위성, 위성 빔, 위성간 링크, MSS 관문지구국, 위성 네트워크 및 응답기는 예외로 함
- o (SS7) SS7 제공업자는 자신이 소유, 운용, 대여 및 이용하는 설비의 장애(30분 이상)로 인하여 실시간 트래픽 데이터를 기준으로 90,000 이상의 차단 호(blocked calls) 또는 과거 트래픽 데이터(historic carried loads)를 기준으로 30,000 이상의 분실 호(lost calls)가 발생하였다는 것을 알게 된 지 120분 내에 FCC에 전자적인 방법으로 통지서 (Notification)를 제출해야 함
- 3rd party SS7 제공업자가 차단 호의 수를 직접적으로 추정할 수 없을 경우, 실시간 500,000 MTP<sup>8)</sup> 메시지 손실을 90,000 실시간 차단 호로 대응하거나, 과거 데이터 기반 167,000 MTP 메시지 손실을 과거 데이터 기반 30,000 분실 호로 대응할 수 있음
    - 과거 트래픽 데이터(historic carried load data) 또는 과거 데이터 기반 MTP 메시지 손실 수는 장애 발생 이전 90일 이내의 과거 자료를 이용하여(한 주 내 동일한 날, 한 날에서 동일한 시간 데이터 이용) 추정할 수 있음
  - 실시간 및 과거 데이터 이용이 모두 불가능할 경우, 제공업자는 장애 발생 시점부터 최종 보고서 제출일 사이에 발생한 데이터를 이용하여(한 주 내 동일한 날, 한 날에서 동일한 시간 이용) 세밀한 분석을 수행해서라도 발생 호의 양(carried load)을 추정해야 함

---

8) MTP(메시지 전송부, message transfer part): 3개 레벨로 구성되는 SS7 프로토콜 계층

- 위의 방법이 불가할 경우 사업자는 장애보고를 해야 함
  - FCC의 요청이 있을 경우, 위의 트래픽 추정치가 정확하게 산출되었다는 근거가 제시되어야 함
  - 결론적으로, 통신사업자를 지원하는 STPs가 다른 통신사업자를 지원하는 연동 STPs로부터 30분 이상 고립될 경우, 각 사업자는 장애 발견 120분 이내에 FCC에 통지서(Notification)를 제출해야 함
  - 장애를 발견하고 72시간 내에 사업자는 일차통신장애보고서(Initial Communications Outage Report)를 FCC에 전자적 방법으로 제출해야 함
  - 장애를 발견하고 30일 내에 사업자는 최종통신장애보고서(Final Communications Outage Report)를 FCC에 전자적 방법으로 제출해야 함
- o (무선) 모든 무선서비스 제공업자는 다음과 같이 자신이 소유, 운용, 대여 및 이용하는 설비에 대하여 30분 이상의 장애가 있었다는 것을 발견한 지 120분 내에 FCC에 전자적인 방법으로 통지서(Notification)를 제출해야 함
- MSC(Mobile Switching Center) 장애
  - 전화, 데이터 서비스(2세대 이하) 또는 페이징 서비스에서 900,000 '이용자시간' 이상의 잠재적 피해가 발생하는 경우
  - 1,350 'DS3시간' 잠재적 피해가 발생하는 경우
  - 직접서비스 설비 협정(direct service facility agreements)을 통하여 공항 이외의 '특별 사무소 및 설비'에 잠재적 피해가 발생하는 경우
  - 911 '특별설비'에 잠재적 피해가 발생한 경우, 가능한 빨리 전화 또는 전자적 방법을 이용하여, 해당 설비의 통신장애 담당 공무원에게 알려야 하며, 해당 설비로 전화를 하는 사람들에게 미치는 피해를 줄이기 위하여 해당 설비 관리에 이용될 수 있는 모든 가능한 정보를 그 공무원에게 전달해야 함
  - 스위치 장애로 인하여 잠재적으로 발생하는 피해 이용자의 수를 결정하기 위하여 집중도(concentration ratio) 8이 적용됨



- 페이징 서비스만 제공하는 사업자의 경우 30분 이상의 스위치 장애로 인하여 900,000 이용자시간 이상 잠재적 피해가 발생하는 경우 통지서가 제출되어야 함
  - 장애를 발견하고 72시간 내에 사업자는 일차통신장애보고서(Initial Communications Outage Report)를 FCC에 전자적 방법으로 제출해야 함
  - 장애를 발견하고 30일 내에 사업자는 최종통신장애보고서(Final Communications Outage Report)를 FCC에 전자적 방법으로 제출해야 함
- (유선) 모든 유선통신사업자는 다음과 같이 자신이 소유, 운용, 대여 및 이용하는 설비에 대하여 30분 이상의 장애가 있었다는 것을 발견한 지 120분 내에 FCC에 전자적인 방법으로 통지서(Notification)를 제출해야 함
- 전화 또는 페이징 서비스에서 900,000 '이용자시간' 이상의 잠재적 피해가 발생하는 경우
  - 1,350 'DS3시간' 잠재적 피해가 발생하는 경우
  - '특별 사무소 및 설비'에 잠재적 피해가 발생하는 경우
  - 911 '특별설비'에 잠재적 피해가 발생한 경우, 가능한 빨리 전화 또는 전자적 방법을 이용하여, 해당 설비의 통신장애 담당 공무원에게 알려야 하며, 해당 설비로 전화를 하는 사람들에게 미치는 피해를 줄이기 위하여 해당 설비 관리에 이용될 수 있는 모든 가능한 정보를 그 공무원에게 전달해야 함
  - 장애를 발견하고 72시간 내에 사업자는 일차통신장애보고서(Initial Communications Outage Report)를 FCC에 전자적 방법으로 제출해야 함
  - 장애를 발견하고 30일 내에 사업자는 최종통신장애보고서(Final Communications Outage Report)를 FCC에 전자적 방법으로 제출해야 함

#### □ 통신장애 보고서 관련 규정

- 통지서 및 일차/최종통신장애보고서는 FCC에 그러한 보고서를 제출하도록 통신사업자가 임명한 자에 의해 제출되어야 함

- 사업자에게 보고서 내용의 진실성, 완전성 및 정확성에 대한 법적 의무를 부과하기 위해 사업자가 승인한 자만이 FCC에 최종보고서를 제출해야 함
- 보고서를 제출하는 자는 제출 전에 보고서를 읽어 보았으며, 포함된 내용이 자신이 아는 한 모두 사실이고(true), 적절하며(correct), 정확하다는(accurate) 것을 맹세하며, 통신사업자 또한 이 정보가 사실이고, 적절하며, 정확하다는 것을 맹세한다는 것을 증언해야 함
- 통지서는 다음 사항을 포함해야 함
  - 보고자(reporting entity) 이름
  - 장애 발생 시작 일자 및 시간
  - 문제에 대한 간략한 서술
  - 서비스에 미치는 영향
  - 장애의 영향을 받는 지역
  - 담당자 성명 및 연락 전화번호
- 일차보고서는 장애에 대한 모든 관련 정보를 포함해야 하며, 성실하게 제출되어야 함
- 최종보고서는 일차보고서에 포함되지 않은 정보나 수정되는 정보를 포함하여, 장애에 대한 모든 관련 정보를 포함해야 하며
- 통지서 및 일차/최종통신장애보고서는 전자적 방법을 통하여 FCC에 제출되어야 함
  - “전자적으로 제출”하는 것은 FCC가 승인한 웹 기반의 장애 보고서 양식을 이용하여 정보를 제출하는 것을 말함
- 통지서를 제출하는 데 있어 웹 기반 시스템을 이용하는 데 기술적 장애가 있을 경우, 이메일, 팩스, 또는 배달원을 이용하여 서면으로 작성된 통지서를 제출할 수 있음
  - 직접 전달되는 모든 통지서 및 일차/최종통신장애보고서는 FCC, 비서관(The Office of Secretary), 안전국장(Chief, Public Safety & Homeland Security Bureau)에 전달

되어야 함

- 전자기기록물은 FCC가 정한 절차에 따라 공고(public notice)를 통해 발효됨

□ NCS 및 '특별 사무소 및 설비' 제출 보고서, 통신사업자의 의무

- o NCS 및 '특별 사무소 및 설비'(911 '특별 사무소 및 설비' 제외)가 잠재적 피해를 입힌 장애에 대한 보고서를 작성할 때는 다음 절차를 따름
- o 중대한 장애가 발생하는 경우, 피해 설비는 NCS에 장애를 보고하고, 장애가 30분 이상 지속될 것인지 예상하기 위하여 통신사업자에게 전화로 문의
  - 장애가 30분 이상 지속되지 않을 것으로 예측되고 실제로 30분 이상 지속되지 않는 경우 FCC에 보고되지 않음
  - 장애가 30분 이상 지속되지 않을 것으로 예측되었으나 실제로는 30분 이상 지속되는 경우, NCS는 피해를 입은 특별 설비에 대한 조언과 자신의 판단으로 다음 중 하나를 선택
    - 장애 보고서를 FCC에 전달 - 특별 설비의 잠재적 피해에 관한 일차 보고서에 대한 정보 제공
    - 장애 보고서를 FCC에 전달 - 특별 설비에 영향을 미친 장애로 규정하고, 관련된 설비에 대해 구체적으로 밝히지는 않으나 어느 정도 구체적으로 보고
    - NCS가 보고서를 보관
- o FCC에 제출할 보고서(전자, 서면 또는 구두)가 있을 경우, 장애 발생 120분 내에 NCS가 FCC의 Duty Officer에 제출
  - Washington, DC에서 전화 단절 혹은 긴급 상황이 발생할 경우, FCC가 지정한 다른 시설에서 public notice나 긴급 상황 발생 시점에 public announcement를 통하여 통지서 제출(Notification)이 이루어질 수 있음
  - 구두로 보고가 이루어질 경우, 다음 근무일까지 전자적 혹은 서면 보고서가 전달

- 자사 서비스의 고장으로 통신 장애가 발생하게 된 통신사업자들은 NCS의 정보 요청에 대하여 성실하게 상담 및 협조해야 함
- o 더하여, FCC에 제출할 보고서가 있을 경우, 통신사업자 본 법에서 요구하는 특별 설비에 대한 최종 보고서에 관한 정보를 담아 NCS에 서면보고서를 제출
  - NCS에 제출한 통신사업자의 최종보고서는 장애 발생 28일 내에 제출되어야 하며, NCS는 장애 발생 30일 이내에 FCC에 그 보고서를 제출할 수 있음
  - 장애의 보고가 가능하며, NCS가 국가안보 및 비상대비에 위해가 없다고 판단할 경우, NCS는 위에서 정한 절차에 따라 보고서를 FCC에 전달할 수 있음

#### □ 장애보고서의 분석

- o ATIS NRSC<sup>9)</sup>는 통신사업자가 FCC에 제출한 통신망 장애 보고서를 분석하는 역할을 수행하며, 이 때 ATIS-0100021 "Analysis of FCC-reportable Service Outage Data"에서 제공하는 분석 방법론이 활용됨
- o (보고항목) 통신사업자의 장애 보고서에 포함되어야 하는 항목은 다음과 같음
  - 보고서 번호(Serial Number for Report)
  - 일차 또는 최종 보고서(Initial or Final Report)
  - 보고자의 이름(Name of reporting entity)
  - 보고의 종류(Type of entity reporting)
  - 사고 발생 일자(Date of incident)

---

9) NRSC(Network Reliability Steering Committee): 1993년 4월, FCC에 보고된 통신망 장애 정보의 분석을 위하여 네트워크 신뢰성 대책 실행위원회(NRSC)의 설립이 발표됨. NRSC는 FCC에 제공된 정보를 주, 매 분기 및 매년 분석함으로써 실질적으로 통신망의 장애발생 및 처리를 감시하는 활동을 수행

- 사고가 발생한 시점(Local time incident began)
- 시각대(Time zone)
- 장애 지속 시간(Outage duration)
- 장애 지속 시간에 대한 설명(Explanation of outage duration)
- 영향을 받은 서비스의 종류(Services affected)
- 잠재적으로 피해를 받은 이용자의 수(Number of potentially affected users)
- 실시간 또는 기록상으로 차단된 호의 수(Number of affected blocked calls - realtime or historic)
- 피해를 받은 DS3의 수(Number of affected DS3)
- 손실된 SS7 MTP 메시지의 수(Lost SS7 MTP Messages)
- 지역적 정보(Geographic area required)
- 사고에 대한 설명(Description of incident)
- 장애 발생의 원인에 대한 설명(Description of the cause(s) of the outage)
- 직접적인 원인(Direct cause)
- 근본적인 원인(Root cause)
- 영향을 미친 요소들(Contributing factors)
- 다양성의 부족(Lack of diversity)
- 악의적인 행동(Malicious activity)
- 장애를 일으킨 설비의 이름 및 종류(Name and type of equipment that failed)

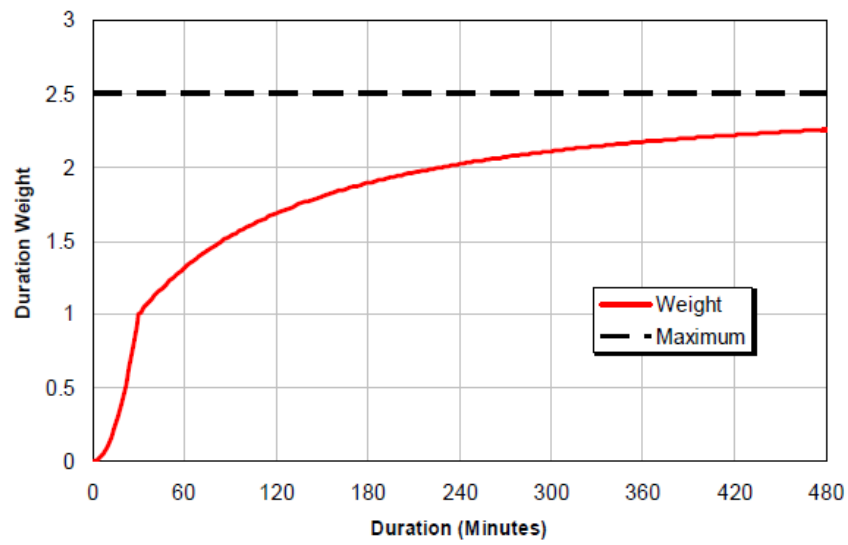
- 관련된 네트워크 지점(Specific part of network involved)
  - 서비스 복구를 위하여 이용된 방법(Methods used to restore service)
  - 서비스 복구에 TSP가 관여하였는지의 여부(Was TSP involved in the restoration)
  - 장애 재발을 막기 위하여 취해진 조치(Steps taken to prevent recurrence)
  - 장애를 예방했을 수도 있는 방침(Applicable best practice that might have prevented the outage)
  - 장애로 인한 피해를 최소화하기 위해 이용된 최상의 방침(Best practices used to mitigate effects of the outage)
  - 방침의 분석(Analysis of the best practice)
  - 보고 근거(Reason reportable)
- o (장애 인덱스) 통신망 장애가 이용자에 미친 영향을 계량화하기 위하여 장애 인덱스 (outage index)를 정의

$$I(O) = \sum_{j=1}^N W_S(j)W_D(j)W_M(j)$$

- j는 서비스를 나타냄
- WS는 서비스 중요도(service weight), WD는 장애 지속시간 중요도(duration weight), WM은 영향 규모의 중요도(magnitude weight)를 의미
- WS는 E911 서비스에의 영향 여부에 따라 두 가지로 구분
- WD는 장애시간이 30분 이하일 경우 (장애시간(분)/30)2으로 계산되며, 30분 초과일 경우 아래 식과 같이 계산됨

$$W_D = 2.5 - 1.5 \left( \frac{153.54}{123.54 + \text{Duration Minutes}} \right)^{1.327}$$

[그림 3-1] 장애지속시간과 중요도의 관계



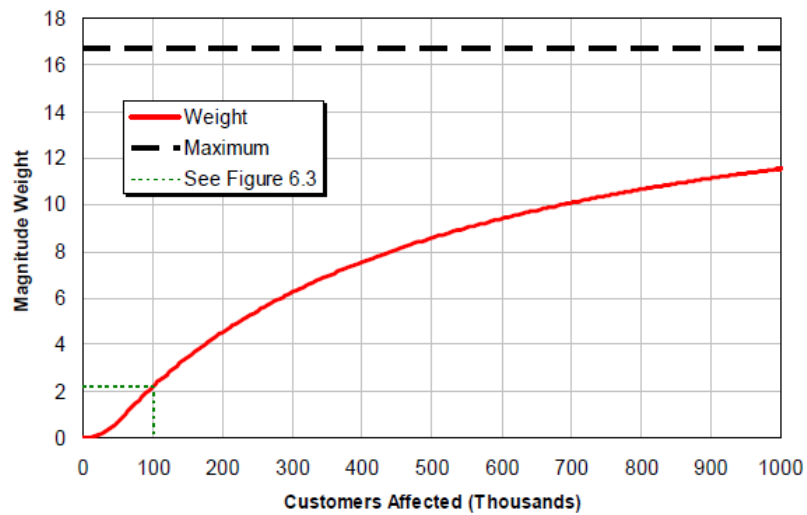
- $W_M$ 의 경우, 통신망 장애의 영향을 받은 서비스 이용자 수가 50,000 이하일 경우 다음과 같이 계산되며,

$$W_M = \left( \frac{\text{Number of Customers Affected}}{1000} \right)^2 / 3750$$

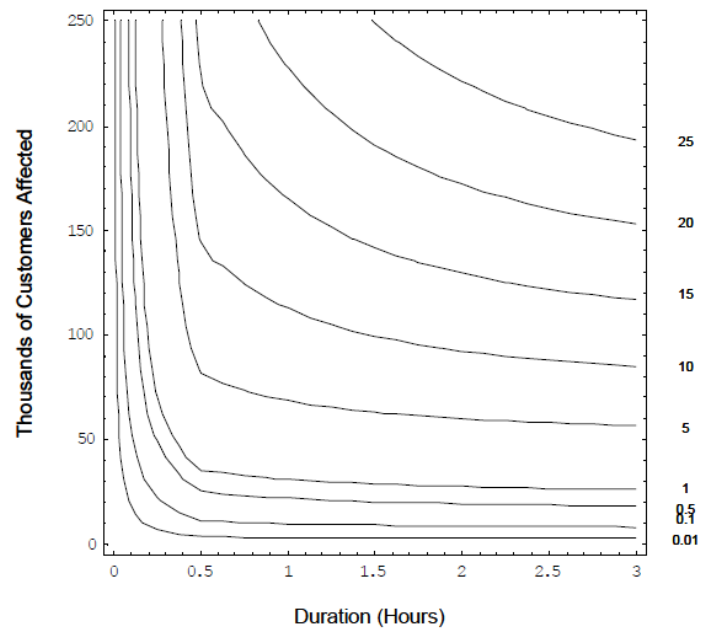
50,000 초과일 경우 다음과 같이 계산됨

$$W_M = \frac{50}{3} - 16 \left( \frac{532.2}{482.2 + \frac{\text{Number of Customers Affected}}{1000}} \right)^{1.114}$$

[그림 3-2] 장애의 영향을 받은 이용자 수와 중요도의 관계



- 장애 지속시간 및 장애의 영향을 받은 이용자의 값이 주어질 때의 장애 인덱스를 구하기 위한 그래프는 다음과 같음





## 2. 재난상황 보고 제도

### ☐ 개요

- DIRS(Disaster Information Reporting System)는 통신사업자(무선, 유선, 방송, 케이블)가 재난 상황 시 통신 인프라 상태 및 상황 정보를 보고하는 데 이용할 수 있는 자발적 웹 기반 시스템
- FCC는 재난 발생 시 보다 나은 대응 및 복구를 할 수 있도록 모든 통신사업자가 DIRS에 가입하기를 권고함
- 대규모 재난 발생 시, FCC와 국토안보부(DHS, Department of Homeland Security)의 NCS는 재난 지역에서의, 특히 복구가 이루어지는 동안, 통신서비스 현황에 대한 정확한 정보를 확보할 필요가 있음
- DIRS가 활성화되면, 다음에 관한 정보를 수집
  - 스위치
  - (E9-1-1에 이용되는) PSAP
  - 국간 시설(Interoffice facilities)
  - 셀 사이트
  - 방송국(Broadcast stations)
  - 케이블 TV 시스템

### ☐ 기타

- (보고 빈도) 재난 동안 보고는 매일 혹은 가능한 자주 이루어질 수 있음('변화 없음'으로 보고 가능)
- DIRS의 목적은 동작하고 있거나 복구가 필요한 장비에 관한 정확한 정보를 알기 위함

- 일단 일상적인 운용을 위한 장비가 정상적으로 동작하면, 정보의 갱신은 더 이상 필요하지 않음
- o (DIRS 활성화 결정) DIRS의 활성화 여부는 FCC와 NCS가 함께 결정하며, DIRS는 통상 대규모 재난의 경우에만 활성화 됨
- o (DIRS 활성화 통보) 위기 상황이 발생하여 DIRS가 활성화되면 DIRS에 등록된 모든 담당자에게 이메일이 발송되어 상태 정보를 요청하게 됨

## 제2절 일본 네트워크 관리 현황

### □ 개요

- (통신장애보고) 일본의 전기통신사업법·전파법 제28조(업무의 정지 등의 보고)에서는 주요 통신장애에 대하여 통신사업자가 정부에 보고하도록 규정
- (통신망 안정성) 장애가 발생하지 않은 평시에 네트워크 안정성 확보를 위한 정부의 관리에 관한 규정은 파악되는 바가 없음
- (기술기준) 전기통신사업법·전파법 제41조(전기통신 설비의 유지)에서는 전기통신사업자가 설치하는 전기통신회선설비가 총무성령으로 정한 기술기준에 적합하도록 규정

### □ 통신장애보고

- 전기통신사업법·전파법 제28조에서는 총무성령으로 정하는 중대한 사고가 생겼을 때 전기통신사업자가 취지, 이유, 원인 등을 총무대신에게 보고하도록 규정
- 위 규정에 위임한 시행령 제58조에서는 중대한 사고를 다음과 같이 정의하고 있음
  - 전기통신 설비의 고장에 의해 전기통신역무의 전부 또는 일부(부가 기능 제공 제외)의 제공을 정지 또는 품질을 저하시켰던 사고로(다른 전기통신사업자의 전기통신 설비의 고장에 의한 것을 포함),
  - 역무 제공의 정지 또는 품질의 저하를 받은 이용자 수가 3만 이상인 경우. 다만, 총무대신이 해당 이용자 수의 파악이 곤란하다고 인정하는 경우 총무대신이 별도로 고시한 기준에 따름
  - 해당 전기통신역무의 제공의 정지시간 또는 품질의 저하가 발생한 시간이 2시간 이상인 경우

< 전기통신사업법·전파법 >

**전기통신사업법·전파법**

(업무의 정지 등의 보고)

**제28조** 전기통신사업자는 제8조제2항의 규정에 의해 전기통신 업무의 일부를 정지했을 경우, 또는 전기통신 업무에 대해 통신의 비밀누출 그 밖에 총무성령으로 정한 중대한 사고가 생겼을 때에는 그 취지를 그 이유 또는 원인과 동시에, 지체 없이 총무대신에게 보고하지 않으면 안 된다.

**전기통신사업법·전파법 시행령**

(보고를 요하는 중대한 사고)

**제58조** 법 제28조의 총무성령으로 정한 중대한 사고는 다음대로 한다.

1. 전기통신 설비의 고장에 의해 전기통신역무의 전부 또는 일부(부가적인 기능의 제공에 관한 것을 제외한다.)의 제공을 정지 또는 품질을 저하시켰던 사고(다른 전기통신사업자의 전기통신 설비의 고장에 의한 것을 포함한다.)이며, 다음 어느 하나에 해당하는 것
  - 가. 해당 전기통신역무의 제공의 정지 또는 품질의 저하를 받은 이용자의 수가 3만 이상의 것(총무대신이 해당 이용자의 수의 파악이 곤란하다고 인정한 것에 있어서는 총무대신이 별도로 고시한 기준에 해당하는 것)
  - 나. 해당 전기통신역무의 제공의 정지시간 또는 품질의 저하의 시간이 2시간 이상의 것
2. 전기통신사업자가 설치한 위성, 해저 케이블 그 밖에 이것에 준하는 중요한 전기통신 설비의 고장에 의해, 해당 전기통신 설비를 이용하는 모든 통신의 소통이 2시간 이상 불능이 되는 사고

- 전기통신사업자가 설치한 위성, 해저 케이블, 이에 준하는 중요한 전기통신 설비의 고장에 의해 해당 전기통신 설비를 이용하는 통신이 2시간 이상 불능이 되는 사고

□ 기술기준

- 전기통신사업법·전파법 제41조에서는 전기통신 회선 설비 및 기초적 전기통신역무 제공을 위한 설비에 대하여 총무성령으로 정하는 기술기준에 적합하도록 규정
- 안정적인 전기통신역무 제공과 관련하여 '전기통신 설비의 파괴 또는 고장에 의해 전기통신역무의 제공에 현저한 지장을 미치지 않도록 할 것'으로 규정

### 제 3 절 기 타

#### ☐ 유럽

- o EU의 방송통신 관련 지침(Directive)에서는 정보통신망의 품질 보장, 신뢰성 및 무결성 확보, 재난 시 대응 방안 등에 대하여 명시하고 있으나, 정보통신망 안정성 확보에 대한 규정은 파악되는 바 없음
- o (보안 및 무결성) 전기통신 네트워크 및 서비스의 규제 프레임워크에 관한 EU 지침인 Directive 2002/21/EC(Framework Directive)에서는 보안 및 무결성 확보를 위하여 적절한 기술 및 절차적 조치를 채택하도록 규정
- o (재난시) 보편적 서비스와 이용자 권리에 관한 지침인 EU Directive 2002/22/EC(Universal Service Directive)에서는 재난 또는 불가항력으로 네트워크가 운영되지 못하는 경우를 대비하여 공중전화서비스의 이용을 최대한 가능하도록 조치를 취하도록 규정

#### ☐ 중국

- o 중국의 통신 관련 법규에서는 정보통신망의 안정성 확보와 관련한 규정이 파악되는 바가 없음

## 제 4 장 네트워크 통합관리체계 구축 방안

### 제 1 절 데이터 트래픽 관리 방안

#### □ 트래픽 지도 작성

- (개요) 사업자는 다양한 트래픽 제어기술 개발과 LTE 조기 구축 등을 실행하고 있으나, 트래픽 폭증에 따른 효과적인 대응을 위한 국가 차원에서의 트래픽 정보가 없는 실정
- (목적) 유·무선 네트워크 용량, 트래픽 현황, 주요 트래픽 유발 서비스, 통신망 부하율 등에 대한 객관적인 트래픽 데이터 현황 데이터베이스 마련
  - 주파수 할당 등과 같은 유·무선 네트워크 정책, 망중립성 정책 수립 등에 활용 가능
- (방향) 유·무선 네트워크 자원 및 트래픽 총 조사를 통한 트래픽 지도 작성
  - 2G/3G, LTE, WiBro 등 다양한 이동통신 서비스에서의 데이터 트래픽 자료 수집 및 분석을 통한 각 기술별 망부하율 산출 및 망과부하 시점 예측
  - 네트워크 설계 및 구축은 트래픽 최번시를 기준으로 이루어지는 것을 고려하여, 망 부하율 산출은 각 기지국에서의 트래픽 최번시를 기준으로 산출하는 것이 적절한 것으로 판단
  - 2G/3G, LTE, WiBro, WiFi 등의 이동통신 접속 기술에서, 요금제별, 접속 단말 별 트래픽 산출을 통한 이동통신 데이터 트래픽 특성 분석
  - 접속기술별, 요금제별, 단말별 트래픽 산출은 특정 기간 동안에 발생한 트래픽의 총량을 산출하는 것이 적절

□ 정보통신망 안정성 확보를 위한 지침 개선

○ (개요) 정보통신망법 제45조제1항에 근거한 정보보호지침의 개정을 통하여 당 지침이 네트워크 안정성 확보 측면에서 적용될 수 있도록 개선

- 현행 정보보호지침에서는 네트워크의 안정성을 네트워크 보안 및 정보 신뢰성의 관점으로 해석하고 있어, 네트워크 안정성 확보 측면에서는 실효성이 크지 않음

○ (목적) 현행 정보보호지침에 네트워크 안정성 확보와 관련한 내용을 추가함으로써, 트래픽 폭주 등으로 인한 통신망 장애의 예방 및 조기 대응을 원활하게 하고자 함

- 데이터 서비스 활성화에 따른 트래픽 증가, 많은 사람들이 몰리는 행사장 등과 같이 특정 지역에서의 일시적 트래픽 폭증, 재난 발생 등으로 인한 전국적 트래픽 폭증 등 다양한 환경에서의 네트워크 안정성 확보에 기여

○ (방향) 현행 지침 내 “보호조치의 구체적인 내용”에 다음과 같이 네트워크 안정성 향상을 위한 항목을 추가

- (관리적 보호조치) 망관리 조직의 구성, 망관리 책임자의 지정, 망관리 구성원의 역할, 망관리 시스템 관리·개선 계획 수립·이행, 망관리 지침의 마련·준수, 정보통신설비의 현황 관리 등 관리적 측면에서의 조치사항 추가

- (기술적 보호조치) 교환설비, 전송설비, IP설비 등 주요 네트워크 설비별, 서비스 속성별, 주요 트래픽 유발 사이트별 실시간 트래픽 모니터링, 트래픽 로그 관리, 트래픽 분석 정보 관리, 자동 트래픽 대응 기능 구비 등 트래픽 관리를 중심으로 하는 기술적 측면에서의 조치사항 추가

□ 전기통신설비 관리·투자 평가를 위한 제도 개선

○ (개요) 전기통신사업자 데이터 트래픽 관리, 투자 이행 점검 등을 통한 체계적인 망관리를 위하여 전기통신사업법 관련 조항 개정

○ (현행) 현행 전기통신사업법 제61조(전기통신설비의 유지 보수)에서는 전기통신역무

의 안정적인 공급을 위한 전기통신사업자의 전기통신설비 관리에 관하여 규정

- (방송통신설비의 기술기준) 전기통신사업법 제61조 등<sup>10)</sup>의 위임을 받아 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정에서는 방송통신설비 등의 기술기준을 규정
- 동 시행령 제22조(안전성 및 신뢰성 등)에서는 방송통신위원회로 하여금 방송통신설비가 갖추어야 할 안전성·신뢰성에 대한 세부기술기준을 정하여 고시하도록 규정
- 현행 사업법 제61조 및 해당 하위법률은 전기통신설비의 유지·보수를 위한 기술기준에 관한 사항을 규정하고 있으며, 이를 트래픽 관리 등의 망관리 규정으로 확대 적용하기에는 무리가 있음

○ (법률 개정) 전기통신사업자는 전기통신역무의 안정적인 공급을 위하여 해당 전기통신설비의 관리·투자 계획을 정기적으로 수립하고 이를 시행하도록 하는 규정 신설(제61조제2항 등 신설)

- (평가) 방송통신위원회에 제2항에 따른 관리·투자 계획의 수립 및 이행 적절성에 대한 평가 권한 부여
- (고시) 방송통신위원회로 하여금 제3항에 따른 평가를 위한 세부 내용을 수립하여 고시하도록 규정
- (자료제출의무 등) 전기통신사업자에게 제3항에 따른 평가에 필요한 자료 제출 및 방통위의 현장 방문에 응하도록 규정
- (보완명령) 방송통신위원회는 제3항에 따른 평가 결과 전기통신설비 관리·투자 계획 수립 및 이행이 적절하게 이루어지지 않을 경우 해당 사업자에게 보완을 명할 수 있도록 규정

---

10) 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정(대통령령 제23082호)은 방송통신발전기본법 제28조제1항, 전기통신사업법 제61조·제68조제2항·제69조제2항, 전파법 제58조의2제1항, 주택건설기준 등에 관한 규정 제32조에 따라 방송통신설비·관로·구내통신선로 설비 및 방송통신기자재 등의 기술기준 규정



- (과태료) 전기통신사업자가 제4항에 따른 고시 준수, 제5항에 따른 자료 제출 및 현장 조사 협력, 제6항에 따른 보완 명령을 준수하지 않을 경우 과태료를 부과할 수 있음
- o (고시 신설) 법률 개정 조항의 위임을 받아 “전기통신설비 관리·투자 계획 및 이행 평가 지침(가칭)” 신설
  - 전기통신업무 안정성 확보 측면에서 전기통신사업자의 전기통신설비에 대한 관리·투자 계획 및 이행의 적절성을 평가하기 위한 기준 및 절차에 대하여 규정
  - 전기통신설비 관리·투자 계획 및 이행의 평가에 대한 관리 주체(방통위) 및 시행 주체(한국전자통신연구원) 등에 대하여 규정

#### □ 기술기준의 개선

- o (이상폭주 제어) 일반설비에 대하여 트래픽이 동시에 특정 장소에 집중하는 일이 없도록 트래픽 이상폭주를 제어하는 기능을 보유하도록 규정
  - 모바일 앱 등 다양한 형태의 데이터 서비스가 활성화됨에 따라 트래픽 폭증을 자동으로 제어하는 기능이 필요성 증가
  - 전화역무·회선임대역무설비 및 주파수를 할당받아 제공하는 역무 설비에 대해서 의무사항으로 하는 것이 적절한 것으로 판단됨
  - 트래픽 이상폭주 제어 기능은 트래픽 폭주의 정도 및 폭주로 인한 증상, 해당되는 네트워크 지점 등에 따라 적절하게 동작하도록 권고
- o (이상폭주 감시) 트래픽 이상폭주의 감시 및 통지 기능 강화
  - 단기간에 트래픽 폭증이 발생할 경우 자동 제어 기능만으로 해결되지 않는 경우가 발생할 수 있으므로, 해당 기능 구비 여부와 무관하게 담당자에게 통지하는 기능 필요
  - 통신이 동시에 집중하는 일이 없도록 이를 제어하는 기능을 보유하는 것을 별도 항목으로 추가함에 따라, 이상폭주의 감시 및 통지 기능 구비에 대한 예외 항목 삭제

- (망관리 시스템 구비) 회선고장, 이상트래픽 폭주 등의 망상태를 종합적으로 검지하여 이에 대한 필요한 조치를 취할 수 있는 종합망관리시스템 구비 의무화
  - 현행 기술기준에서 권고사항으로 되어 있는 망관리 시스템 구비를 전화역무·회선 임대역무설비, 주파수를 할당받아 제공하는 역무 설비, 전송망설비에 대하여 의무화
  - 다만, 자가통신설비에 대해서는 현행과 같이 권고로 유지
- (트래픽 측정) 현행 교환설비에서 이용자 회선별로 통신량 자료를 기록하는 기능에 더하여, 교환, 전송, 접속 설비 등에서 이용자별, 서비스별 통신량 자료를 기록하는 기능을 구비
  - 현행 기술기준에서는 기간통신설비, 별정통신설비 및 부가통신설비에 대하여 위 기능의 구비를 의무항목으로 정하고 있음
  - 이용자별, 서비스별 통신량, 즉 트래픽 자료를 기록하는 기능은 기간통신설비에 대하여 권고하는 것이 적절
- (응급복구대책) 중요한 통신설비의 고장 뿐 아니라, 심각한 서비스 품질 저하 등에 대해서도 응급복구 대책을 강구하도록 개선

#### □ 정보통신망의 안정적 관리 시책 마련

- 정보통신망법 제4조에 따라 방송통신위원회는 정보통신망의 이용촉진 및 안정적 관리·운영과 이용자의 개인정보보호 등을 위한 시책을 마련할 의무를 가짐
  - 위 조항의 위임을 받아 동법 시행령에서는 이용자의 개인정보를 보호하기 위한 개인정보보호지침을 고시하도록 규정하고 있으나, 개인정보보호지침은 개인정보의 기술적·관리적 보호조치 기준 고시에 반영되어 폐지
  - 당초 개인정보보호지침 및 개인정보의 기술적·관리적 보호조치 기준의 목적에 따라, 당 고시는 이용자의 개인정보 보호에 대한 기준을 담고 있으나, 정보통신망의 안정성 관리에 관한 내용은 담고 있지 않음

- 정보통신망법 제4조에서 명시된 “정보통신망의 안정적 관리·운영”을 위한 별도의 고시 제정 등을 통하여 트래픽 관리 등을 통한 정보통신망 안정성 확보를 독려할 수 있음
  - (기술적 측면) 적절한 트래픽 수집 포인트 정의, 트래픽 수집 대상 서비스의 분류, 서비스별로 수집되어야 할 트래픽 종류, 트래픽 분석 내용 등 기술적 측면에서의 기준 제시
  - 더불어, 트래픽 측정 대상 접속기술, 접속기술별로 수집되어야 할 트래픽 종류, 통신망 장애 및 품질 저하 등과 같은 특별한 상황에서의 트래픽 수집, 분석 및 결과 제출에 대한 기준 제시
  - (관리적 측면) IP 트래픽 관리를 위한 내부 관리 계획의 수립 및 시행, 트래픽 데이터 및 분석 데이터의 보관, 트래픽 데이터의 정부에의 제출 등 관리적 측면에서의 기준 제시
  - (기타) IP 트래픽 관리와 관련된 용어 및 개념 정리, 트래픽 관리를 통한 정보통신망 안정성 확보 필요성 등 고시 제정의 타당성 및 고시에 담긴 내용에 대한 개념 설명 등 포함

## 제2절 서비스 품질 관리 방안

### □ 전기통신역무 품질평가

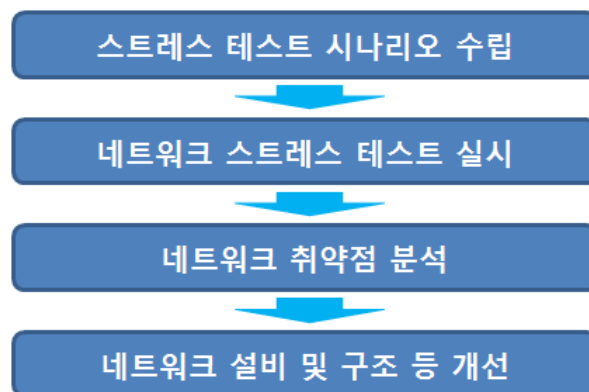
- 전기통신사업법 제56조제2항에 따라 방송통신위원회는 3G 전화 및 데이터, 인터넷전화, 와이브로, 무선인터넷 등의 통신서비스에 대한 지역별 서비스 품질 측정 결과를 위원회 웹사이트를 통해 공개
  - 3G 전화 및 인터넷전화에 대해서는 통화성공률 및 음질, 3G 데이터, 휴대인터넷, 무선인터넷 서비스에 대해서는 다운로드·업로드 속도, 웹서핑 시간 및 사이트별 접속 측정 결과 등을 산출·공개
- (가용성 평가) 현재 시행되고 있는 품질 측정 항목 외에 음성 및 데이터 서비스에 대한 가용성 평가를 추가하여, 네트워크 안정성 확보를 장려
  - 서비스 가용성(availability)은 일정 시간 동안에 해당 기능, 시스템 또는 설비가 정상적으로 이용될 수 있는 시간의 비율을 의미
  - 예를 들어, 네트워크 가용율이 99.999% 이상일 경우, 이 네트워크는 1년 동안 약 5분 이하의 시간 내에서 서비스 단절 및 장애 발생
- 높은 가용성을 보장하기 위해서는 네트워크 안정성을 높여 서비스 장애 및 단절을 줄이고, 이러한 경우 발생 시 신속하게 서비스를 복구하는 것이 요구됨

### □ 정보통신망 안정성 시험

- (개념) 스트레스 테스트는 예외적이지만 일어날 가능성이 있는 상황을 가정하여 시스템에 미치는 영향을 평가하는 것을 일컫음
  - IT 분야에서는 다수의 가상 이용자를 생성하여 얼마나 많은 트래픽을 견뎌내는지 또는 시스템 구성요소나 소프트웨어 프로그램 등에 다양한 충격을 가하여 안정적으로 작동하는지 확인하는 테스트를 뜻함

- 이를 통하여 서버를 늘리거나 프로그램을 보완하는 등의 조치를 취할 수 있음
- o (절차) 무선 데이터망에 트래픽 증가를 불러올 수 있는 시나리오(테스트 대상 네트워크 및 시나리오)를 구성하여 스트레스 테스트를 실시하고, 테스트 결과를 바탕으로 네트워크 설비, 구조 등 취약점 개선

[그림 4-1] 네트워크 스트레스 테스트 절차



- o (시나리오) 무선 트래픽 폭증을 유발할 수 있는 다양한 시나리오를 구성하여 테스트를 시행할 필요가 있음
- (서버발 트래픽 폭증) 응용서비스를 제공하는 서버 측에서 다량의 트래픽이 발생하여 네트워크에 과부하를 발생시키는 시나리오 구성
  - 서버의 이상으로 다량의 트래픽이 발생하는 경우
  - 많은 이용자들이 동시에 서비스를 이용하여(예. 스트리밍) 서버에서 다량의 트래픽이 발생하는 경우
  - 많은 이용자들이 동시에 서비스 이용을 시도하여(예. 서버가 가동 중단되었다가 재가동되는 시점) 서버에서 다량의 트래픽이 발생하는 경우
  - DDoS 공격 등 악의적인 외부자 공격에 의하여 서버에서 다량의 트래픽을 발생시

키는 경우 등

- (단말발 트래픽 폭증) 이동단말에서 다량의 트래픽이 발생하여 네트워크에 과부하를 발생시키는 시나리오 구성
- 서버의 가동 중단으로 단말에서 다량의 keepalive 메시지 전송 등

### 제3절 네트워크 장애 보고 방안

#### □ 개요

- (현행) 재난 및 안전관리 기본법에 의거하여 주요 통신장비가 집중된 시설, 전국 상황 감시시설 등과 같은 국가기반시설과 관련한 재난 발생 시, 통신사업자는 관련 내용을 방송통신위원회에 보고해야 함
  - 이 때 보고하는 내용은 재난 발생의 일시·장소와 재난의 원인, 재난으로 인한 피해 내용, 응급조치 사항, 대응 및 복구활동 사항, 향후 조치계획 등을 포함
  - 이와 같이, 현행 국가기반시설의 재난 보고 기준, 절차 및 내용은 일반적인 재난 보고에 관하여 규정된 것임
- (미비점) 정보통신망 장애 및 정보통신 관련 국가기반시설, 서비스, 네트워크 재난 시 보고되어야 할 내용 및 절차 등에 관하여 보다 구체적으로 규정할 필요가 있음
  - 트래픽 증가, 네트워크 공격 기법의 발전 등으로 인하여 네트워크 안정성이 강조되고 있음
  - 지구 온난화 등으로 인한 한반도 기후 변화에 따라 자연 재해로 인한 통신 관련 국가기반시설의 피해 및 정보통신망 장애가 증가될 것으로 예상

#### □ 통신망 장애 보고

- (방향) 전기통신사업법 상에 정보통신망 장애 보고에 관한 사항을 별도 규정하여, 정보통신망 장애 발생 보고 기준, 절차 및 내용 등을 보다 구체적으로 규정함으로써 정보통신망 안정성 확보를 독려
- (필요성) 유무선 데이터 트래픽의 급속한 증가, DDoS 등과 같은 위협적인 공격의 지속적 발생에 따라 네트워크 안정성에 대한 위협 증가

- 현재는 정보통신망 장애 시 이를 국가기반시설과 관계된 재난으로 보고, 재난 및 안전관리 기본법에 의거하여 관련 사항을 해당 중앙행정기관인 방송통신위원회에 보고
- 현행 규정은 정보통신망 장애의 현황 및 향후 조치를 체계적으로 보고하는 데 한계가 있어, 정보통신 관련 법률에서 별도 조항을 통하여 관련 내용을 규정하는 것이 적절
- o (기준) 정보통신망의 장애 및 성능 저하로 인하여 서비스 이용자가 해당 전기통신서비스를 원활하게 이용하기 어려운 경우에 대한 보고가 이루어지며, 구체적인 기준은 고시 등을 통하여 별도로 규정
  - 정보통신망 장애에 대한 보고 기준은 서비스의 종류의 따라 다르게 규정될 수 있음
  - (긴급전화) 112, 119 등의 긴급전화 서비스의 장애는 비교적 장애 규모가 작더라도 보고가 이루어질 필요가 있음
  - (전화 및 데이터) 전화 및 데이터 서비스 장애 규모는 잠정적으로 피해를 받은 이용자의 수와 장애 시간에 각각 비례하도록 산정할 수 있으며,
  - 피해 이용자의 수를 정확하게 산정하기 어려운 경우, 장애가 발생한 장비가 커버하는 지역·가입자의 크기, 장비의 용량, 과거 통신량 데이터 등을 이용하여 추정하는 것이 가능
  - (기준 설정) 통신망 장애에 대한 보고가 이루어지는 기준은 일정 수 이상의 이용자가 일정 시간 이상 동안 피해를 받을 경우, 혹은 피해자 수 곱하기 장애 시간의 값이 일정 값 이상인 경우 등 다양한 방식을 고려할 수 있음
- o (대상) 정보통신망 장애 및 성능 저하에 대한 보고 의무를 가지는 사업자는 기본적으로 전화역무, 회선임대역무, 주파수를 할당받아 제공하는 역무를 제공하는 사업자를 기본적으로 포함하는 것이 적절



- 이 밖에, 교환설비 등을 보유한 별정통신사업자에 대한 보고 의무 부과 여부를 추가적인 검토가 필요
- (보고방식) 통신망 장애 발생 시점 및 진행 상황 등을 고려하여 전자적, 서면, 대면 보고 방식을 적절히 이용하는 것이 바람직
  - (전자적 보고) 장애 발생 초기에는 장애 지역, 해당 서비스, 대상 이용자, 발생 규모 등 장애 발생과 관련한 기본적인 사항에 대하여 장애 발생 후 짧은 시간 내에 전자적 방식을 통한 긴급 보고가 이루어지는 것이 바람직
  - (시스템 관리) 통신망 장애의 전자적 보고를 위한 기반 시스템의 구축 및 관리는 통신사업자연합회 등을 통하여 시행 가능
  - (절차) 장애 발생이 있다는 것을 알게 된 후 일정시간(예. 30분, 1시간) 이내에 전자적 방식을 통한 일차보고가 이루어질 필요가 있으며,
  - 통신망 장애로 인한 피해 현황, 잠재적 장애 사유, 장애 기간 등 통신망 장애 전반에 관한 상세한 중간보고가 장애 발생 후 일정시간(예. 24시간, 48시간, 72시간) 이내에 이루어질 필요가 있으며, 보고 방식은 전자적 또는 대면 등 적절한 방법 선택
  - 통신망 장애의 종류에 따라, 피해 규모 파악 및 원인 규명에 많은 시간이 소요될 수 있으므로, 장애 발생 후 특정시간(예. 30일, 60일, 3개월) 이내에 상세한 내용의 최종 보고가 이루어질 필요가 있음
- (공개) 정보통신망 장애 및 성능 저하에 대하여 전기통신사업자가 제출한 보고서는 내용의 특성 상 공개하지 않는 것이 바람직
  - 다만, 장애 발생에 따른 서비스 가용률 저하는 방송통신위원회의 웹사이트를 통한 서비스 품질 결과 공개 시 반영 가능
  - 장애 시점, 피해 지역 또는 피해 이용자, 장애 종료 시점 등 정보통신망 장애 전반에 관한 일반 사항의 공개는 필요에 따라 고려 가능

## 제5 장 결론 및 시사점

### □ 데이터 트래픽 관리 방안

- (트래픽 지도 작성) 사업자는 다양한 트래픽 제어기술 개발과 LTE 조기 구축 등을 실행하고 있으나, 트래픽 폭증에 따른 효과적인 대응을 위한 국가 차원에서의 트래픽 정보가 없는 실정
  - (목적) 유·무선 네트워크 용량, 트래픽 현황, 주요 트래픽 유발 서비스, 통신망 부하율 등에 대한 객관적인 트래픽 데이터 현황 데이터베이스 마련
  - (방향) 유·무선 네트워크 자원 및 트래픽 총 조사를 통한 트래픽 지도 작성
- (정보통신망 안정성 확보를 위한 지침 개선) 정보통신망법 제45조제1항에 근거한 정보보호지침의 개정을 통하여 당 지침이 네트워크 안정성 확보 측면에서 적용될 수 있도록 개선
  - (목적) 현행 정보보호지침에 네트워크 안정성 확보와 관련한 내용을 추가함으로써, 트래픽 폭주 등으로 인한 통신망 장애의 예방 및 조기 대응을 원활하게 하고자 함
  - (방향) 현행 지침 내 “보호조치의 구체적인 내용”에 다음과 같이 네트워크 안정성 향상을 위한 항목을 추가
- (전기통신설비 관리·투자 평가를 위한 제도 개선) 전기통신사업자 데이터 트래픽 관리, 투자 이행 점검 등을 통한 체계적인 망관리를 위하여 전기통신사업법 관련 조항 개정
  - (현행) 현행 전기통신사업법 제61조(전기통신설비의 유지 보수)에서는 전기통신역무의 안정적인 공급을 위한 전기통신사업자의 전기통신설비 관리에 관하여 규정

- (법률 개정) 전기통신사업자는 전기통신역무의 안정적인 공급을 위하여 해당 전기통신설비의 관리·투자 계획을 정기적으로 수립하고 이를 시행하도록 하는 규정 신설 (제61조제2항 등 신설)
- (고시 신설) 법률 개정 조항의 위임을 받아 “전기통신설비 관리·투자 계획 및 이행 평가 지침(가칭)” 신설

#### ○ 기술기준의 개선

- (이상폭주 제어) 일반설비에 대하여 트래픽이 동시에 특정 장소에 집중하는 일이 없도록 트래픽 이상폭주를 제어하는 기능을 보유하도록 규정
- (이상폭주 감시) 트래픽 이상폭주의 감시 및 통지 기능 강화
- (망관리 시스템 구비) 회선고장, 이상트래픽 폭주 등의 망상태를 종합적으로 검지하여 이에 대한 필요한 조치를 취할 수 있는 종합망관리시스템 구비 의무화
- (트래픽 측정) 현행 교환설비에서 이용자 회선별로 통신량 자료를 기록하는 기능에 더하여, 교환, 전송, 접속 설비 등에서 이용자별, 서비스별 통신량 자료를 기록하는 기능을 구비
- (응급복구대책) 중요한 통신설비의 고장 뿐 아니라, 심각한 서비스 품질 저하 등에 대해서도 응급복구 대책을 강구하도록 개선

#### ○ 정보통신망의 안정적 관리 시책 마련

- 정보통신망법 제4조에 따라 방송통신위원회는 정보통신망의 이용촉진 및 안정적 관리·운영과 이용자의 개인정보보호 등을 위한 시책을 마련할 의무를 가짐
- 정보통신망법 제4조에서 명시된 “정보통신망의 안정적 관리·운영”을 위한 별도의 고시 제정 등을 통하여 트래픽 관리 등을 통한 정보통신망 안정성 확보를 독려할 수 있음

□ 서비스 품질 관리 방안

○ 전기통신역무 품질평가

- 전기통신사업법 제56조제2항에 따라 방송통신위원회는 3G 전화 및 데이터, 인터넷 전화, 와이브로, 무선인터넷 등의 통신서비스에 대한 지역별 서비스 품질 측정 결과를 위원회 웹사이트를 통해 공개
- (가용성 평가) 현재 시행되고 있는 품질 측정 항목 외에 음성 및 데이터 서비스에 대한 가용성 평가를 추가하여, 네트워크 안정성 확보를 장려
- 높은 가용성을 보장하기 위해서는 네트워크 안정성을 높여 서비스 장애 및 단절을 줄이고, 이러한 경우 발생 시 신속하게 서비스를 복구하는 것이 요구됨

○ 정보통신망 안정성 시험

- (개념) 스트레스 테스트는 예외적이지만 일어날 가능성이 있는 상황을 가정하여 시스템에 미치는 영향을 평가하는 것을 일컫음
- (절차) 무선 데이터망에 트래픽 증가를 불러올 수 있는 시나리오(테스트 대상 네트워크 및 시나리오)를 구성하여 스트레스 테스트를 실시하고, 테스트 결과를 바탕으로 네트워크 설비, 구조 등 취약점 개선
- (시나리오) 무선 트래픽 폭증을 유발할 수 있는 다양한 시나리오를 구성하여 테스트를 시행할 필요가 있음

□ 네트워크 장애 보고 방안

○ 개요

- (현행) 재난 및 안전관리 기본법에 의거하여 주요 통신장비가 집중된 시설, 전국 상황 감시시설 등과 같은 국가기반시설과 관련한 재난 발생 시, 통신사업자는 관련 내

용을 방송통신위원회에 보고해야 함

- (미비점) 정보통신망 장애 및 정보통신 관련 국가기반시설, 서비스, 네트워크 재난 시 보고되어야 할 내용 및 절차 등에 관하여 보다 구체적으로 규정할 필요가 있음

○ 통신망 장애 보고

- (방향) 전기통신사업법 상에 정보통신망 장애 보고에 관한 사항을 별도 규정하여, 정보통신망 장애 발생 보고 기준, 절차 및 내용 등을 보다 구체적으로 규정함으로써 정보통신망 안정성 확보를 독려
- (필요성) 유무선 데이터 트래픽의 급속한 증가, DDoS 등과 같은 위협적인 공격의 지속적 발생에 따라 네트워크 안정성에 대한 위협 증가
- (기준) 정보통신망의 장애 및 성능 저하로 인하여 서비스 이용자가 해당 전기통신서비스를 원활하게 이용하기 어려운 경우에 대한 보고가 이루어지며, 구체적인 기준은 고시 등을 통하여 별도로 규정
- (대상) 정보통신망 장애 및 성능 저하에 대한 보고 의무를 가지는 사업자는 기본적으로 전화역무, 회선임대역무, 주파수를 할당받아 제공하는 역무를 제공하는 사업자를 기본적으로 포함하는 것이 적절
- (보고방식) 통신망 장애 발생 시점 및 진행 상황 등을 고려하여 전자적, 서면, 대면 보고 방식을 적절히 이용하는 것이 바람직
- (공개) 정보통신망 장애 및 성능 저하에 대하여 전기통신사업자가 제출한 보고서는 내용의 특성 상 공개하지 않는 것이 바람직

## <별첨 1> 통신사업자 네트워크 관리 현황

### 1. 유선통신 네트워크 관리 현황

#### □ 망관리 시스템

##### ○ 망관리 시스템 구비

- 전국의 유선 네트워크를 항시 총괄적으로 관리 및 감시할 수 있는 망관리 시스템을 구비 및 운영하고 있음
- 기능별 망감시 시스템을 운영하며, 통합 스크린을 이용한 모니터링 체계를 가지고 있음
- 전송설비, IP설비, 교환설비, HFC 설비, 광랜 설비 등의 감시를 위한 종합 망관리 시스템을 구비 및 운영

[그림 A1-1] 망관리 시스템 스크린



<표 A1-1> 망관리 시스템 구성 및 기능 사례

구분		망관리시스템	주요 기능
개 인	전화 교환망	시내교환망(UNMS)	시내 단국 교환기 장애 및 트래픽 감시
		시외교환망(시외NMS)	시외 교환기 장애 및 트래픽 감시
		국제교환망(국제NMS)	국제 교환기 장애 및 트래픽 감시
		디지털전화망(VNMS)	디지털전화(VoIP) 장애 및 트래픽 감시
	전송망	전송망(TNMS-Plus)	전송장비 장애 및 트래픽 감시
	HFC망	HFC망관리시스템(RMS)	HFC 망 장비/전송망 장애 및 트래픽 감시
	정보망	정보망관리시스템(DNMS)	정보망 장비 장애 및 트래픽 감시
		광가입자망관리시스템(FOMS)	광가입자망 장비 자동개통 및 장애감시
		CV-MAP	종합적인 장애 감시 및 분석툴 제공
		IPTV망관리시스템	IPTV망 관리 및 분석툴 제공
기 업	L/L	MCMS	전송망 경보와 선번정보 연동을 통해 기업 전용회선 장애 감시
	I/D	MCMS	Ping/장비별 경보 수집을 통한 기업 I/D 장애 감시
	프리벤 VPN	e-DNMS	Ping/Trap을 활용한 하이밴 장애 감시 가입자별트래픽 감시 및 통계 자료 추출
	DOD/ DID	MCMS	UNMS 경보 수집, 코러스 연동을 통해 장애감시
환경감시		환경감시시스템	각 국사 출입,화재,침수,전원 감시 및 이력관리

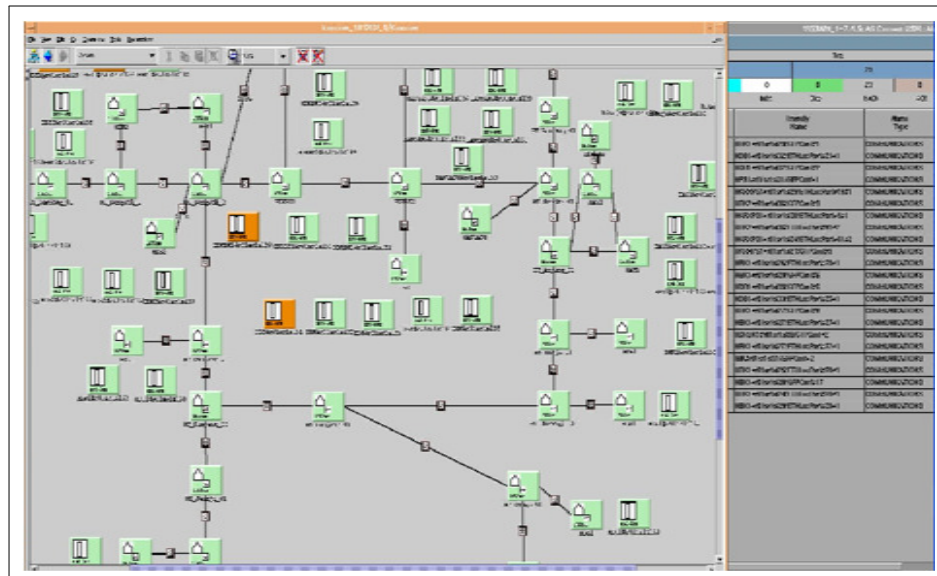
o 전송·교환설비 감시

- 중앙 및 지역 망관리시스템을 통하여 전국의 전송망, 정보망, 교환망, 회선 등에 대한 실시간 성능 및 장애 감시가 이루어지고 있음

<표 A1-2> 국제통신망 종합 감시 시스템 사례

시스템	기능
국제 교환 감시 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 국제 교환시설 루트 감시, 부하율 경보</li> <li>○ 데이터 수집, 분석</li> <li>○ 통계분석, 관리를 일별 자동화</li> </ul>
해저 케이블 감시	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 네트워크 종합 장애 관리</li> <li>○ 해저케이블 감시</li> </ul>
인터넷감시 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 네트워크 실시간 감시</li> <li>○ 인터넷 트래픽 관리</li> </ul>
해저시설 종합경보 감시시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해저시스템 감시</li> <li>○ 해저 광단국 경보 모니터링</li> </ul>
전송장비 감시 시스템	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시스템 전송로 경보 감시, 히스토리 조회</li> <li>○ 시스템성능정보 관리</li> </ul>
전송망 집중관리 시스템	○국제전송망 경보 등 통합 감시
통합시설관리 시스템	○ 장비, 전송로, 회선, 케이블 관리

[그림 A1-2] 전송망 관리 시스템 사례

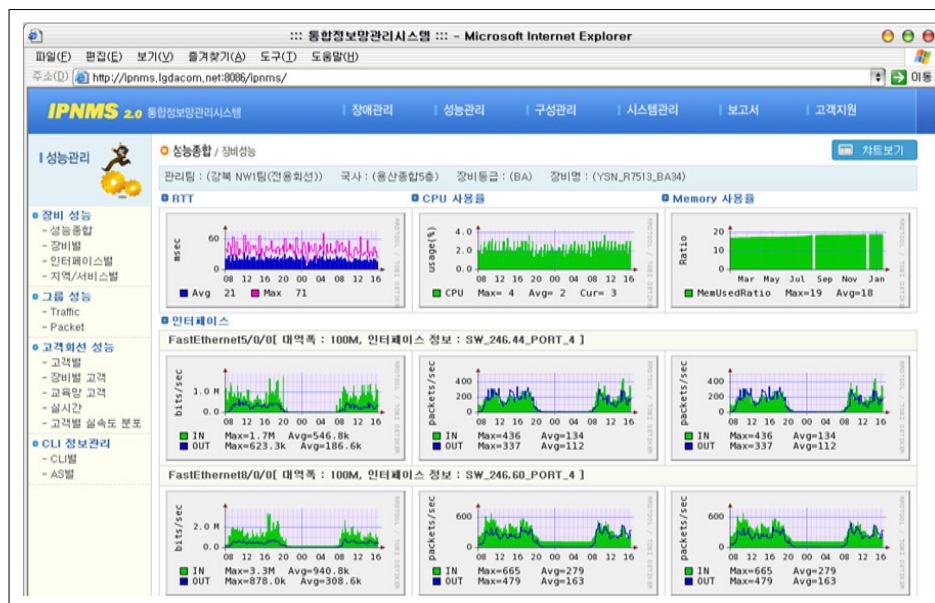




○ 트래픽 감시

- 트래픽 감시 시스템을 통하여 교환기 노드별, IP망 장비 및 회선별 트래픽을 실시간 관리하고, 5분, 시간, 일, 주, 월 단위로 분석 관리
- 실시간 이상 트래픽 모니터링 수행

[그림 A1-3] 트래픽 성능 관리 사례



○ 장애 대응

- 트래픽 폭증, 전송 성능 하락 등 기 설정된 기준에 따라 장애로 판단되는 통신망 이상 징후에 대하여 시스템 자동 대응 또는 인력 투입을 통한 장애 대응이 이루어지고 있음

[그림 A1-4] 장애 대응 시스템 운용 사례



<표 A1-3> 통화량 급증에 따른 대응 절차 사례

	1단계	2단계
기준	교환기 회선 이용율 기준 70% 이상	교환기 회선 이용율 기준 90% 이상
주요 내용	가. 모니터링 강화/담당자 및 지원인력 출동 나. 긴급으로 상호접속, 국간 증설작업 시행(사업자간 긴급 증설, VoIP-VoIP 망연동 시행) 다. 사업자간 긴급 연락 및 협조요청 라. 운용자 수동 호제어 시행/안내멘트 준비작업	가. “운용 우선순위”에 의거하여 점진적 호제어 시행 예) 4순위 30%, 3순위 10%, 2순위/1순위 0% 나. 방법 : 입/출중계, 국번별 제어/루트별 제어 다. 제어방식 : CANT, SKIP, CANF, RR 운용상황 고려하여 운용자 판단
보고	팀장/본부	NETWORK부문장

o 망관리 이력 정보 관리

- 통상 모든 망관리 이력을 서버 용량 허용 범위 내에서 최장 기간 보관
- 망장애 이력(피해장비, 피해내역, 원인, 조치자, 후속대책, 장애내역 및 조치사항 등), 망관리 분석 정보 등의 주요 정보는 각 사가 정한 기간 동안 보관

<표 A1-4> 망장애 이력 정보 관리 사례

메뉴	상세메뉴	기능
현재 장애 관리	현재장애보기	- 현재 발생한 장애에 대한 내용 보여줌 - 관리팀별, 인터페이스별 장애 통계 보여줌
	관리조건설정	- 관리팀별, 서비스별, 장애등급별 장애발생 관리 설정 - 화면구성조건도 설정 가능
	경보음조건 설정	- 현재장애상태에 따른 경보음 설정 또는 변경
장애 이력 관리	발생시간별 장애	- 발생시간별로 장애이력 검색
	관리팀/서비스별 통계	- 관리팀/서비스별로 장애 이력 검색 결과 표시
	장비별 통계	- 장비별 장애 이력 검색
	인터페이스별 통계	- 인터페이스별 장애 이력 검색
	관리팀별 통계	- 관리팀별 장애 이력 검색
	고객별 통계	- 고객별 장애 이력 검색
SYSLOG 이력통계	관리팀/서비스별 통계	- 관리팀, 서비스별 시스템 로그 이력 검색
	장비별 통계	- 장비별 시스템 로그 이력 검색
	장애별 통계	- 장애별 시스템 로그 이력 검색

[그림 A1-5] 망관리 시스템 운용 통계 관리 시스템 사례



□ 망관리 지침

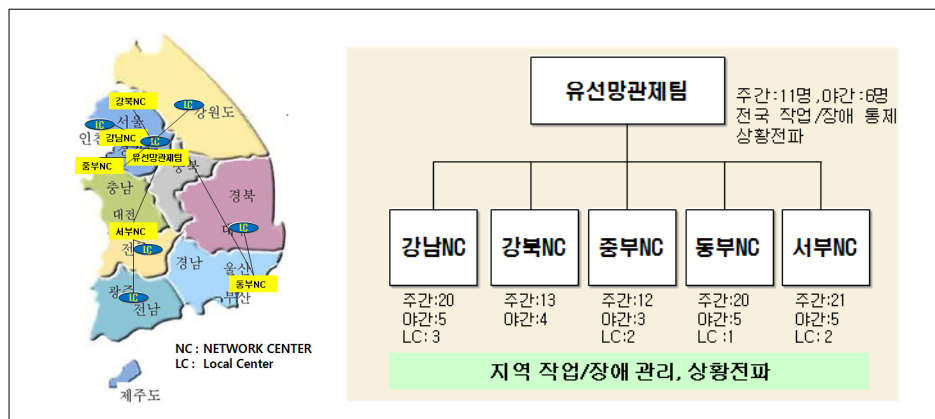
○ 망관리 지침 구비

- 관리대상 네트워크, 기술, 망 이상 징후 및 망장애의 종류 등에 따른 감시 및 대응 체계를 담은 망관리 지침을 구비
- 망관리 지침을 담당자들에게 배포하고, 사내 네트워크를 통하여 공유

□ 망관리 인력

- (망관리 인력) 전국 및 지역 망관리센터에 망관리 인력이 24시간 상주하며, 자사의 유선통신망을 감시 및 관리하고 있음

[그림 A1-6] 네트워크 관제조직 및 인력 배치 사례



- (망관리 인력의 교육) 망관리 담당 인력에 대하여 주기적, 비주기적인 전문 교육이 이루어지고 있으며, 긴급 복구 모의 훈련 등을 통하여 망장애 발생 시 효과적인 대응을 위한 교육이 이루어지고 있음

<표 A1-5> 네트워크 분야 모의훈련 사례

일정	모의훈련 내용	목표
1.20	VVIP고객(안철수연구소) 대규모 DDoS유입(논현)	DDoS탐지후 10분 이내 서비스복구
2.17	IDC 백본스위치 모듈파워 불량(가산)	20분내 고객포트 절체완료
2.24	VVIP고객(네오위즈)BGP라우팅 장애(서초2)	20분내 백업회선으로 라우팅절체
3.17	IDC 국제GW모듈 홀딩장애(논현)	20분내 모듈교체완료
3.31	VVIP고객(클루넷) 국제트래픽 처리불가(가산)	보라NSP회선을 IDC전용회선으로 트래픽절체

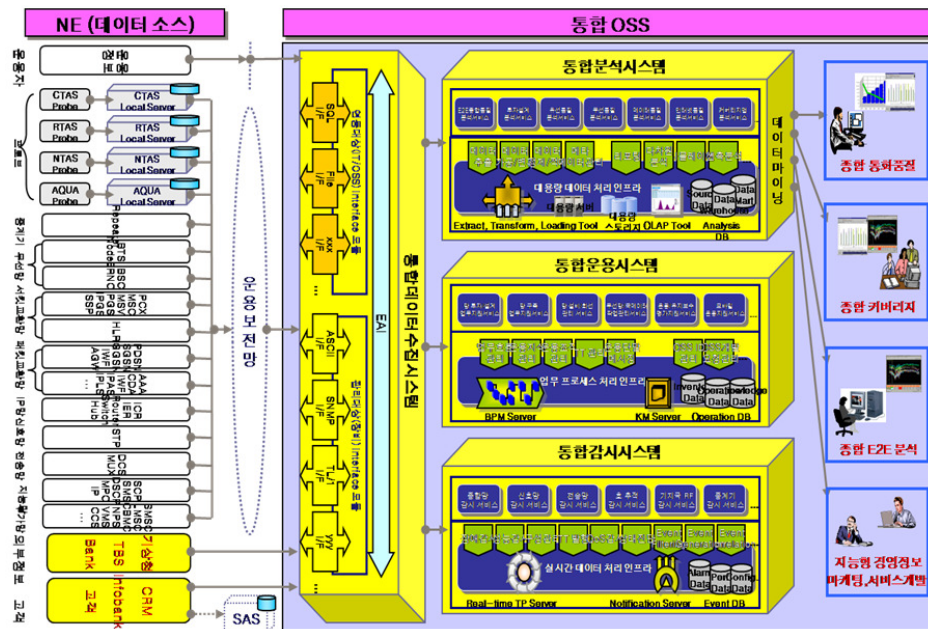
## 2. 이동통신 네트워크 관리 현황

### □ 망관리 시스템

#### ○ 망관리 시스템 구비

- 전국의 무선 네트워크를 항시 총괄적으로 관리 및 감시할 수 있는 망관리 시스템을 구비 및 운영하고 있음
- 무선 망관리 시스템은 상황관제 및 품질분석에 활용되며, 네트워크 감시, 위기관리, 보안관제, 전사 위기대응 등의 역할을 수행
- 코어망 감시, 액세스망 감시, 데이터망의 장애관리, 성능관리, 구성관리, 서비스 관리 등 시행

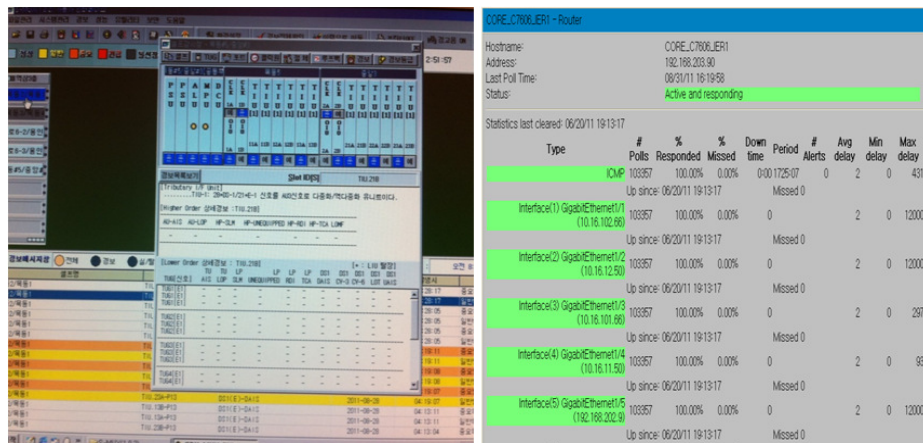
[그림 A1-7] 망관리시스템 구조 사례



○ 전송·교환설비 감시

- 중앙 망관리시스템을 통하여 전국의 전송·교환설비에 대한 실시간 성능 및 장애 감시가 이루어지고 있음
- 주요 전송로 동작상황 감시(경보)장치 등을 이용하여 장비 이상 및 전송로 문제시 운용자가 즉각 인지할 수 있도록 함
- 전국 루트(전송) 감시 기능을 이용하여 시스템간·사업자간 출입 중계회선 성능·이상·장애를 실시간으로 관리
- 코어망 감시(서비스 감시, 모바일 네트워크 알람 감시, 모바일 네트워크 추이 감시, 환경 감시, 모바일 네트워크 제어 감시로 구성) 기능을 통하여 코어장비의 장애 및 성능을 실시간으로 관리
- 액세스망 감시(모바일 네트워크 관리, RASS 감시, RF ONE 감시, BROS 감시, 기지국 감시, RRH 감시, Transport Network 감시 등으로 구성) 기능을 통하여 기지국 장애 및 성능을 실시간으로 관리

[그림 A1-8] 전송장비 감시 및 회선감시 화면 사례

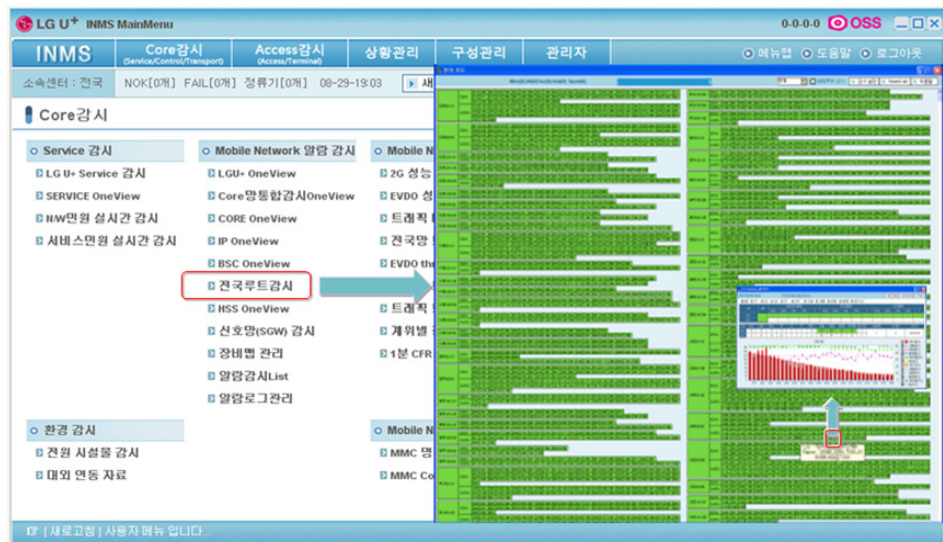




[그림 A1-9] 주요 전송로 동작상황 감시(경보)장치 사례



[그림 A1-10] 전송망 감시 현황 사례

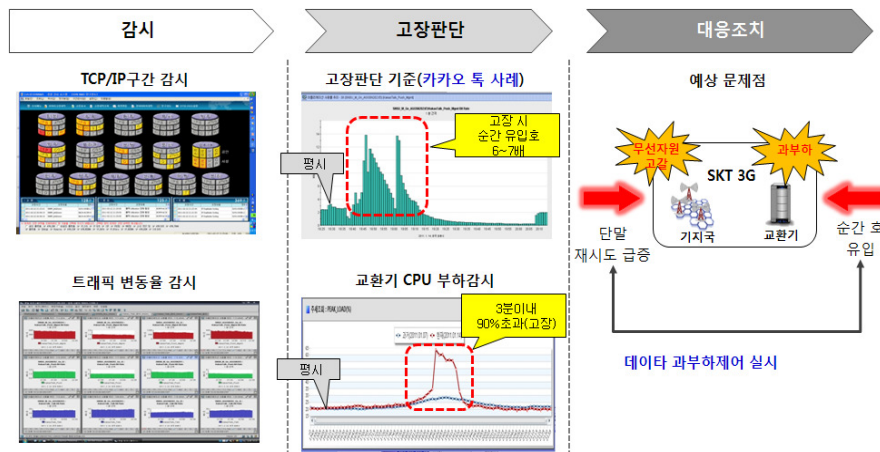




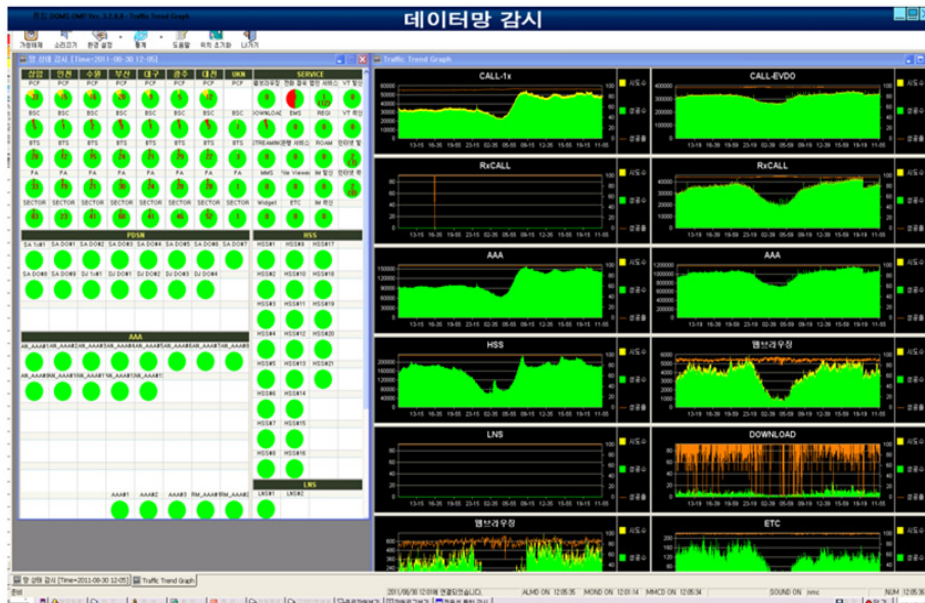
○ 트래픽 감시

- 중앙망관리센터 및 지역망관리센터에서 전국 및 해당 지역에서 발생하는 트래픽을 실시간으로 감시하여, 이상 트래픽 발생에 대응할 수 있는 체계 구비
- 망관리시스템에서 TCP/IP 구간의 트래픽 변동률을 감시하여 데이터 트래픽 폭증을 차단하여 무선통신망 서비스 보호
- 일정 시간 단위로 트래픽 변화추이를 감시하고, 실시간 감시를 통한 실시간 통신 트래픽 자료수집, 모니터링 및 기록 관리
- 서비스 속성별 트래픽 추이 감시, PDSN, PCF, BSC, BTS, FA/ sector별 망 상태를 감시하도록 구성되어, IP 기반의 데이터 트래픽에 대한 실시간 이상 관리 실행

[그림 A1-11] 무선데이터 트래픽 감시 및 대응 절차 사례



[그림 A1-12] 망관리시스템을 이용한 트래픽 감시 사례



- o (장애 대응) 데이터 트래픽 과부하 등 다양한 종류의 무선망 이상 징후에 대하여 기 설정된 기준에 따라 일차적으로 시스템에서 자동으로 대응하는 기능 및 설정이 구비되어 있음

<표 A1-6> 시스템 과부하에의 자동 대응 기능 사례

프로세서 상태	조치	과부하 제어
BSC(CCP) 과부하 시	BSP, PCP, CA로 CCP의 레벨 통보	BSP: 신규 발신 호 제한 PCP: 신규 착신 호 제한(DO Call) CCP, CA: 신규 착신 호 제한
BTS(BSP) 과부하 시	CCP로 BSP의 레벨 통보	BSP: 신규 발신 호 제한 CCP: 신규 착신 호 제한
PCF(PCP) 과부하 시	CCP로 PCP의 레벨 통보	CCP: 신규 발신 호 제한 PCP: 신규 착신 호 제한(DO Call)

※ 시스템 과부하 발생 시 발신은 하위 단, 착신은 상위 단에서 제어하는 것을 원칙으로 함

○ 망관리 이력 정보 관리

- 단시간(통상 5분) 트래픽 정보(단기간), 시간대별 트래픽 정보 및 트래픽 분석 정보(중기간), 장애 관리 이력 정보(장기간) 등 망관리 관련 이력정보를 보관 및 관리하고 있음

<표 A1-7> 망관리 이력 정보 관리 현황 사례

데이터 종류	수집 주기	보관 주기	망 상태	비고
장애 알람	실시간	2년 이상	상시	망 장비 전체
5분 성능	5분	최대 4주	상시	-
시간 통계	시간	최대 4개월	상시	일부 13개월
장애 이력	실시간	최대 10년	상시	알람 처리시 백업
실패 로그	5분	최대 1개월	상시	-
작업 이력	실시간	최대 10년	상시	-
티켓 이력	실시간	최대 10년	상시	-
CDR	5분	최대 13개월	상시	-
UDR	5분	최대 3일	상시	-
SMS	1일	최대 31일	상시	-
데이터 품질로그	5분	최대 1주	상시	DQMS/LQMS
접속품질로그	5분	최대 1주	상시	1X/DO RINES
PLD	비주기	최종1회 분	상시	Parameter 정보
IDLE	20분	최대 1년	상시	증계기 상태정보

□ 망관리 지침

- (망관리 지침 구비) 관리대상 네트워크, 기술, 망 이상 징후 및 망장애의 종류 등에 따른 감시 및 대응 체계를 담은 망관리 지침을 구비하여 담당자 배포 및 온라인 공유

- o (망장애 대응 절차) 일반적 장애처리 절차(장애예방, 장애해결, 문제점 분석 및 대책 수립)를 기반으로 망장애 종류별 대응 절차 및 체계를 수립하여 활용하고 있음
- 망에 이상 징후 발생 시 일차적으로 시스템 차원에서 자동적인 대응이 이루어지며, 이를 통하여 문제 해결이 이루어지지 않을 경우 인력을 투입하여 문제 해결

<표 A1-8> 장애등급 기준 사례 - CDMA/WCDMA

등급 구분	D등급	C등급	B등급	A등급
Core망 교환기/자망망 시설	- 평시 완료율의 30%↓	- 평시 완료율의 50%↓, 30분↑	- 평시 완료율의 50%↓, 90분↑	- 평시 완료율의 70%↓, 120분↑
가입자/인증/신호 처리 시설	- Nb7, TCP/IP All Down	- Nb7, TCP/IP All Down 30분↑	- Nb7, TCP/IP All Down 60분↑	- Nb7, TCP/IP All Down 90분↑
메세징 서비스 시설	- 평시 성공률의 50%↓	- 평시 성공률의 50%↓, 30분↑	- 평시 성공률의 50%↓, 90분↑	- 평시 성공률의 70%↓, 120분↑
기타 부가서비스 시설	- 서비스 중단 30분↑	- 서비스 중단 60분↑	- 서비스 중단 90분↑	- 서비스 중단 120분↑
가자국 시설	- 인접지역 10국소↑ - 비인접지역 20국소↑	- 인접지역 10국소↑, 30분↑ - 비인접지역 20국소↑, 30분↑	- 인접지역 20국소↑, 60분↑ - 비인접지역 30국소↑, 60분↑	- 인접지역 30국소↑, 120분↑ - 비인접지역 50국소↑, 120분↑
가자국	- 인접지역 10국소↑ - 비인접지역 20국소↑ - 12 스위치 장애	- 인접지역 10국소↑, 30분↑ - 비인접지역 20국소↑, 30분↑ - 12 스위치 장애 60분↑	- 인접지역 20국소↑, 60분↑ - 비인접지역 30국소↑, 60분↑	- 인접지역 30국소↑, 120분↑ - 비인접지역 50국소↑, 120분↑

<표 A1-9> 장애등급 기준 사례 - WiBro

등급 구분	D등급	C등급	B등급	A등급
ACR	- 평시 접속성공률 30%↓	- 평시 접속성공률 30%↓, 30분↑ - 시스템 장애 30분↑	- 평시 접속성공률 50%↓, 90분↑ - 시스템 장애 90분↑	- 평시 접속성공률 70%↓, 120분↑ - 시스템 장애 120분↑

RAS L2 스위치	- 인접자역 10국소↑ - 비인접자역 20국소↑ - L2 스위치 장애	- 인접자역 10국소↑, 30분↑ - 비인접자역 20국소↑, 30분↑ - L2 스위치 장애 30분↑	- 인접자역 20국소↑, 60분↑ - 비인접자역 30국소↑, 60분↑	- 인접자역 30국소↑, 120분↑ - 비인접자역 50국소↑, 120분↑
WAAA	- 평시 인증성공율의 30%↓ - 시스템 장애 즉시	- 평시 인증성공율의 30%↓, 30분↑ - 시스템 장애 30분↑	- 평시 인증성공율의 50%↓, 90분↑ - 시스템 장애 90분↑	- 평시 인증성공율의 70%↓, 120분↑ - 시스템 장애 120분↑
DNS	- 시스템 장애	- 시스템 장애 30분↑	- 시스템 장애 90분↑	- 시스템 장애 120분↑
FE 라우터	- 평시 ACR 접속성공율 30%↓	- 평시 ACR 접속성공율 30%↓, 30분↑	- 평시 ACR 접속성공율 50%↓, 90분↑	- 평시 ACR 접속성공율 70%↓, 120분↑

<표 A1-10> 장애등급 기준 사례 - WiFi

등급 구분	D등급	C등급	B등급	A등급
L3 스위치	- 스위치 장애 (단 L2 10개 이상 수용)	- 스위치 장애 30분↑ (단 L2 10개 이상 수용)	-	-
코넷 LL 라우터	- 스위치 장애 (단 L2 10개 이상 수용)	- 스위치 장애 30분↑ (단 L2 10개 이상 수용)	- 스위치 장애 60분↑ (단 L2 20개 이상 수용)	- 스위치 장애 120분↑ (단 L2 30개 이상 수용)
메트로스위치	- 스위치 장애 (단 L2 10개 이상 수용)	- 스위치 장애 30분↑ (단 L2 10개 이상 수용)	- 스위치 장애 60분↑ (단 L2 20개 이상 수용)	- 스위치 장애 120분↑ (단 L2 30개 이상 수용)
WAAA	- 평시 인증성공율의 30%↓ - 시스템 장애 즉시	- 평시 인증성공율의 30%↓, 30분↑ - 시스템 장애 30분↑	- 평시 인증성공율의 50%↓, 90분↑ - 시스템 장애 90분↑	- 평시 인증성공율의 70%↓, 120분↑ - 시스템 장애 120분↑
IAMS	- 시스템 장애	- 시스템 장애 30분↑	- 시스템 장애 60분↑	- 시스템 장애 90분↑
BAS	- 시스템 장애	- 시스템 장애 30분↑	- 시스템 장애 60분↑	- 시스템 장애 90분↑
DHCP	- 시스템 장애	- 시스템 장애 30분↑	- 시스템 장애 90분↑	- 시스템 장애 120분↑
DNS	- 시스템 장애	- 시스템 장애 30분↑	- 시스템 장애 90분↑	- 시스템 장애 120분↑

<표 A1-11> 호폭주 및 과부하 상황별 제어 시나리오 사례

타시스템영향	시스템	자동제어 (상시 설정)	제어 시나리오(사후작업)			
			제어-step1		제어-step2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Core 과부하 영향 없음</li> <li>RNC 과부하 영향 없음</li> <li>- Paging unscheduled 미발생 등</li> </ul>	LG NT	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>조치 불필요(상황감시 강화)</li> </ul>	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>상황 변화시 다른 시나리오로 전개</li> </ul>	-
	SS	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>RRC 경감 파라미터 강화</li> <li>기지국 파워 추가 조정</li> </ul>	상	<ul style="list-style-type: none"> <li>RNC 단위 Normal call count 제어</li> <li>- 수동 과부하 제어</li> </ul>	중
<ul style="list-style-type: none"> <li>Core 과부하 영향 없음</li> <li>RNC 과부하 영향 있음</li> <li>- Paging unscheduled 발생 → 비정상 상황(LGNT)</li> </ul>	LG NT	<ul style="list-style-type: none"> <li>동작: BHCA (만 단위)</li> <li>C/M/m: 23.8/21/16.8</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RRC 경감 파라미터 강화</li> <li>장애처리 프로세스 전개</li> <li>- Core 분야 사전조치 필요</li> </ul>	상/중	<ul style="list-style-type: none"> <li>RNC 단위 제어</li> <li>- RNC 단위 AC Barring 또는 RNC 단위 RL 제어</li> <li>장애처리 프로세스일 경우 상황 변화시 다른 시나리오로 전개</li> </ul>	상/중
	SS	<ul style="list-style-type: none"> <li>동작</li> <li>- 40만 BHCA 설정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RRC 경감 파라미터 강화</li> <li>기지국 커버리지 조정</li> <li>핸드오버 파라미터 조정</li> </ul>	상	<ul style="list-style-type: none"> <li>RNC 단위 Normal call count 제어</li> <li>- 수동 과부하 제어</li> </ul>	상/중
<ul style="list-style-type: none"> <li>Core 과부하 발생</li> <li>- CCP/LMP 이상 또는 과부하로 제어 요청 시</li> <li>RNC 과부하 영향 없음</li> <li>- Paging unscheduled 미발생 등</li> </ul>	LG NT	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>RRC 경감 파라미터 강화</li> </ul>	상/중	<ul style="list-style-type: none"> <li>NodeB 단위 RL 제어 또는 RNC 단위 AC Barring</li> <li>- Core 요청시 지역단위 적용</li> </ul>	상/중
	SS	없음	<ul style="list-style-type: none"> <li>RRC 경감 파라미터 강화</li> <li>40만 BHCA 변경(중급)</li> </ul>	중/하	<ul style="list-style-type: none"> <li>RNC 단위 Normal call count 제어</li> <li>- 수동 과부하 제어</li> </ul>	상/중
<ul style="list-style-type: none"> <li>Core 과부하 발생</li> <li>- CCP/LMP 이상 또는 과부하로 제어 요청 시</li> </ul>	LG NT	<ul style="list-style-type: none"> <li>동작: BHCA (만 단위)</li> <li>C/M/</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>RRC 경감 파라미터 강화</li> <li>RNC 단위 AC Barring</li> <li>필요시 장애처리 프로세스 전개</li> </ul>	중/하	<ul style="list-style-type: none"> <li>RNC 단위 AC Barring(30%)</li> <li>RNC 단위 RL 제어</li> <li>장애처리 프로세스일 경우 상황 변화시 다른</li> </ul>	상

· RNC 과부하 영향 있음 · Paging unscheduled 발생 → 비정상 상황(LGNT)		m: 23.8/21/16.8	- Core 분야 사전조치 필요		시나리오로 전개	
	SS	· 동작 - 40만 BHCA 설정	· RRC 경감 파라미터 강화 · 40만 BHCA 변경(상급)	상	· RNC 단위 Normal call count 제어 · 수동 과부하 제어	상

<표 A1-12> 망장애 대응 절차 사례

단계	장애감지단계	장애처리단계	확인단계
대응 시간	실시간	실시간	실시간
대응책	· 장애개소 및 피해 범위 파악(전국/지역/노드) · 상황전파/비상출동	· 장애원인 파악 · 장애초동 조치 · 현장 출동 · 장애 이장시간 최소화 · 장애 진행상황 전파	· 정보 해소 확인 · 장애회선 복구 확인 · 상황 전파 · 후속 대책 수립
조치자 (필요시 팀장이 지정)	· 운영부서 근무자 · 기업품질팀, 망관제팀 근무자 · NW 운영센터 근무자	· 기업품질팀, 망관제팀 근무자 · 본사 및 지사 담당자 · 해당 장비 기량자	· 기업품질팀, 망관지팀 근무자 · 본사 및 지사 담당자
상세 내용	· 장애 피해범위 파악 - NMS 경고/고객신고 확인 · 복구자재 수배 및 담당자 비상출동지시	· 장애통제 및 관련작업 금지 · 장비 원격접속을 통한 장애 원인 파악 및 장애 초동조치 · 초동조치 실패시 우회루트 구성 및 장애처리 시나리오에 따른 장애처리 실시 · 서비스장애 우선 복구 후 본 장애조치 강구	· 정보 해소 확인 및 고객 복구 확인 · 가복구시 본복구를 위한 방안 수립 · 정확한 장애원인 파악을 통한 재발방지 대책 수립
보고 체계	· 운영부서: 우선망관제팀에 보고 · 망관제팀: 상황전파 및 보고	· 망관제팀: 상황전파 및 보고(SMS 발송 30분 단위 중간보고)	· 망관제팀: 상황전파 및 보고

< LGU+ 기지국 장애 시뮬레이션 >

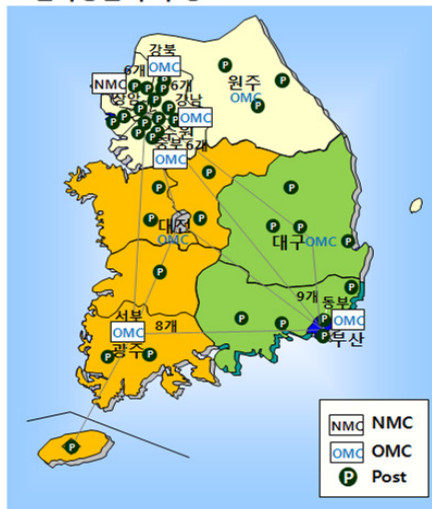
- 8.31(수) LGU+ 상암 망관제센터 방문 시, 기지국 장애 시뮬레이션 시행
  - 상암 기지국 비상 발령 → 티켓 발행 → 현장 요원(용역업체 직원) 출동  
→ 기지국 door open alarm 발생(직원의 장비 도착 여부 판단) → 문제 해결 및 결과 보고(일반적으로 PDA를 이용하여 문제 해결 중 지속적으로 상황 보고)

□ 망관리 인력

- o (망관리 인력) 전국 및 지역 망관리센터에 망관리 인력이 24시간 상주

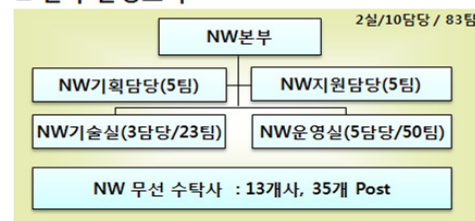
[그림 A1-13] 전국 망관리 구성 및 인력 배치 현황 사례

□ 전국망관리 구성도

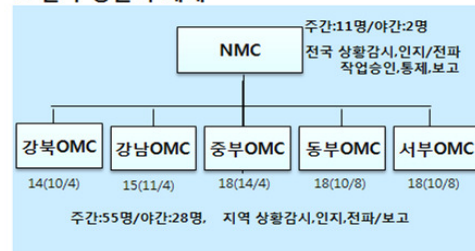


• NMC : Network Management Center  
• OMC : Operation Management Center

□ 전국 운영조직



□ 전국 망관리 체계



- o (망관리 인력의 교육) 망관리 담당 인력에 대하여 주기적, 비주기적인 전문 교육이 이루어지고 있으며, 긴급 복구 모의 훈련 등을 통하여 망장애 발생 시 효과적인 대응을 위한 교육이 이루어지고 있음



## <별첨 2> 네트워크 장애 발생 사례

### 1. LGU+ 무선 데이터망 장애

#### □ 개요

- (장애내역) LGU+ 스마트폰의 무선데이터 접속 장애로 인하여 데이터, MMS, 영상통화 서비스 이용에 어려움 발생
  - 음성, 문자 서비스는 정상적으로 운영
- (일시) '11.8.2(화) 07:52~17:00
- (원인) 순간적인 착신호 급증(약 3배, 구글 관련 서버에서 평소 대비 5분간 5배, 초당 12배까지 증가)으로 EVDO 코어망(PDSN), 액세스망(BSC) 장비<sup>11)</sup>에 과부하 발생 추정
  - LGU+ 자체적으로 내부 시스템 확인 결과 외부 침입에 의한 해킹이나 DDoS 공격은 아닌 것으로 결론
- (조치내역) LGU+는 과부하에 따른 장애를 해소하기 위해 PDSN 장비의 전원을 차단 후 재가동 하고, 기지국 호제어를 통해 데이터 접속을 차단(12시경 70% 복구, 17시부터 데이터 서비스 안정화)

#### □ 장애 발생원인 및 조치 내역

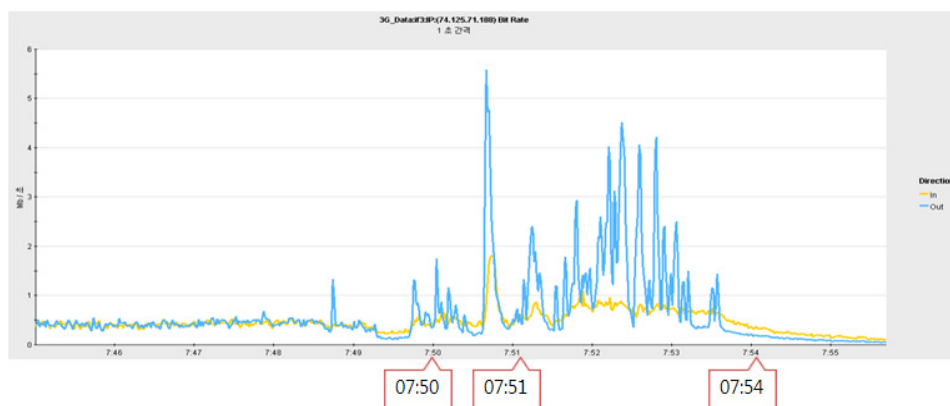
- (LGU+ 장애 발생 원인) ① (비이상적) 트래픽 발생 → ② BSC/PCF에 과부하 발생 → ③ 발신 재시도수 증가 → ④ PDSN(13식) 과부하 발생
- 순간적인 착신호 급증으로(약 3배, 구글 관련 서버로부터의 순간 착신 트래픽 12배 증가 영향으로 추정) 인한 BSC/PCF<sup>12)</sup> 산발적 오버로드 발생

---

11) PDSN(Packet Data Serving Node) : 단말기의 인터넷접속을 위한 IP 할당/관리 장비  
BSC(Base Station Controller) : 기지국 통제·관리 장비로 핸드오프, 교환기 연동기능  
12) PCF(Packet Control Function) : BSC와 PDSN간 패킷 전송 및 핸드오프 제어 관리

- 평시 다량의 트래픽 유발 사이트는 이상 여부를 관리하고 있으나, 금번 트래픽 유발 사이트는 관리 범위에 포함되지 않음

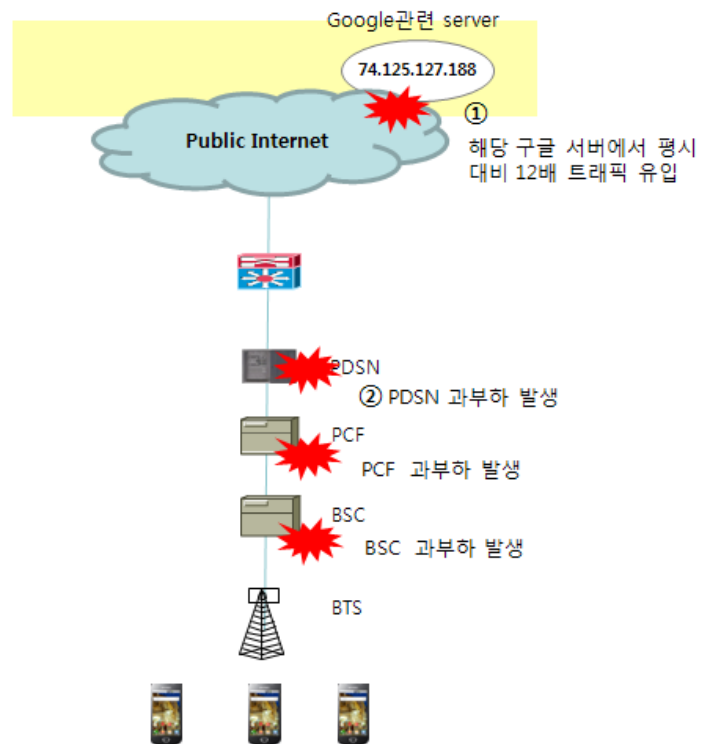
[그림 A2-1] IP계측기에 검출된 트래픽 증가량



- o 가입자단말기의 발신 재시도로 인한 전국 PDSN 13식 과부하 발생
  - 단말 발신트래픽(상향트래픽)은 망 과부하에 추가적인 영향을 미치지 않으나, 발신 재시도로 인한 서버에서의 추가적인 트래픽 발생이 과부하에 악영향을 줄 수 있음
- o BTS<sup>13)</sup> 발신시도수 제어 및 PDSN 재기동으로 70%수준 복구
- o PDSN 부하감소를 위한 BTS 시도수 제어로 100% 복구

13) BTS(Base Transceiver Station) : 이동국(이동 단말)과의 무선 전송 담당

[그림 A2-2] LGU+ 데이터망 장애 발생 과정



- o (타사 장애 현황) LGU+ 측에 따르면 해당 구글 서버는 이통3사에 동일하게 연결되어 있기 때문에 다른 이통사 네트워크에도 트래픽 증가 현상이 발생했으나,
- LGU+ 네트워크만 장애가 발생한 것은 타사와 통신방식 및 망 구성 방식에 차이가 있기 때문인 것으로 판단
- LGU+는 EVDO 기술을, 타사의 경우 WCDMA 기술을 이용
- LGU+는 IP 할당 방식을 PPP를 활용하여 Traffic Channel 상에서 협상 진행
- SKT, KT는 WCDMA 방식으로 PDP Context 협상(IP PDP type, PPP PDP Type)에 의한 방식으로 Signal Channel상에서 협상이 완료됨

□ 사후 대책

- o '11. 8, 9월에 PDSN 용량 개선을 통해 CPU 성능(35%) 및 메모리 증대 (4배) 계획
- o EVDO망의 데이터 용량 확보를 위한 시스템 증설(Core증설 등) 및 기지국 증설(FA, 트래픽 기지국 등)을 위해 '11년 3분기 약 450억 투자 집행, 4분기에 약 200~300억을 추가 투자 예정
- o 비정상적 트래픽 관리 시스템 도입(Policer/PUSH 서버, 11월말) 및 PSDN 과부하 지속시의 호 제어기능 개선(~'12.1)
- o 정상적인 데이터 트래픽이 아닌 스마트폰에서 앱들이 기지국과 수시로 교신을 하면서 발생시키는 기기간의 시스템 트래픽(Keep Alive Message)에 과다 발생 통제 대책 수립 및 시행

□ 이용자 보상 대책

- o (보상기준) 데이터 정액제 1일 기본료의 3배(약관상 보상액)의 최대 3배
  - 스마트요금제 가입자 및 스마트폰 데이터 정액제 가입자 : 3천원
  - 피쳐폰 데이터 번들 요금제 및 데이터 정액제 가입자 : 2천원
  - 기타 데이터 요금제(안심정액데이터 및 법인) : 기본료에 따라 산정
  - 일반요금제(종량제) 가입자: 무료 문자 50건 (1천원 상당)
  - 청소년 요금제: 1천원 (1천원 상당)
- o (신청기간) 8.11 ~ 8.31(홈페이지나 고객센터로 신청, 9월 요금고지서에 반영)
  - LGU+ 홈페이지(<http://www.lguplus.com/>) 공지 내용과 동일
  - 지난 4월 26일 문자서비스 장애가 발생한 KT는 고객에게 무료문자 20건, 데이터요금 1,000원 감면 등의 보상책을 제공한 바 있음

- (보상 대상) 스마트폰 뿐 아니라 무선인터넷 기능을 탑재한 피쳐폰 등을 포함하며, 선불통화 등 데이터 서비스가 제공되지 않는 일부 요금제는 보상 대상에서 제외

□ 이용자 보호 관련 규정

< LGU+ CDMA 이용약관 >

▪ 제26조(요금 등의 반환)

- ① 회사는 고객이 그의 책임이 없는 사유로 서비스를 제공받지 못한 경우로서 그 뜻을 회사에 통지한 때(그 전에 회사가 그 뜻을 안 때에는 그 알게 된 때)로부터 계속 3시간 이상 서비스를 제공받지 못하거나 1개월 동안의 서비스 장애발생 누적시간이 12시간을 초과한 경우에는 그 서비스를 제공받지 못한 일수에 따라 월정요금을 일할계산해 반환한다. (하략)

▪ 제28조(손해배상의 범위 및 청구)

- ① 고객의 책임 없는 사유로 서비스를 이용하지 못하는 경우에 그 뜻을 회사에 통지한 후부터 3시간 이상 서비스를 제공받지 못하거나 또는 1개월 동안의 서비스 장애발생 누적시간이 12시간을 초과할 경우에는 서비스를 제공받지 못한 시간에 해당하는 기본료와 부가사용료의 3배에 상당한 금액을 최저 기준으로 하여 고객의 청구에 의해 협의하여 손해배상을 합니다. (하략)

- (이용약관 인가) 전기통신사업법 제28조(이용약관의 신고 등)에서는 기간통신사업자가 방송통신위원회에 이용약관을 신고하도록 하며, 일정 규모 이상의 사업자는 인가를 받도록 규정

- 방통위의 이용약관 인가 시 “기간통신사업자와 이용자의 책임에 관한 사항이 이용자에게 부당하게 불리하지 않도록” 하는 것을 기준 중 하나로 이용

- 이에 따른 인가 또는 변경인가를 받지 않을 경우 1년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금에 처함(제97조 벌칙)

- (이용자 보호) 전기통신사업법 제32조(이용자 보호)에서는 “전기통신업무에 관하여 이용자가 제기하는 정당한 의견과 불만을 즉시 처리”하며, “의견과 불만의 원인이 되는 사유 발생 등에 대한 손해를 배상”하도록 규정

- 이와 같은 이용자 보호에 관한 의무를 위반할 경우 3천만원 이하의 과태료 부과(제 104조 과태료)
- o (손해배상) 전기통신사업법 제33조(손해배상)에서는 “전기통신사업자가 전기통신역무의 제공과 관련하여 이용자에게 손해를 입힌 경우 배상”하도록 규정
  - 사업법 제33조는 하위 규정(시행령 등)이 없으며, 이용자에게 입힌 손해에 관한 구체적인 규정은 없음
- o (결론) 손해배상 규정을 통하여 전기통신역무 이용과 관련한 이용자 피해를 보상할 수 있는 것으로 판단

## 2. AT&T 통신망 장애

### ☐ 개요

- o 네트워크 과부하, 케이블 절단, 장비의 고장, 정전, 자연 재해 등으로 인하여 다수의 네트워크 장애가 발생한 바가 있으나, 전체 가입자에 대한 서비스 장애와 같은 대규모 장애 사례는 파악되는 바가 없음

### ☐ 장애 사례

- o (2011년 12월 15일) AT&T Wireless에 따르면 2011년 12월 15일 하와이 일부 지역에서 무선전화서비스가 제공되지 못함
  - 12월 15일 목요일 오후 2시 경부터 장애가 발생하였으며, 4:05에 발견
  - 장애 수습은 12월 16일(금) 오전에 완료된 것으로 추정
- o (2011년 9월 24일) 서부 캘리포니아 지역의 AT&T 이동통신 가입자에게 서비스 장애 발생
  - AT&T 네트워크 내에서 음성 전화 착발신 장애가 발생하였으며, 데이터 서비스와

문자메시지 서비스는 정상적으로 이용 가능

- 9월 24일 오후 3시경 장애가 발생하였으며, 다음 날인 25일 오전에 대부분 복구가 이루어진 것으로 밝혀짐
- 장애 원인은 네트워크 장비의 하드웨어 문제(스위칭 장비가 호를 라우팅 하는데 기계적 결함 발생)인 것으로 밝혀짐
- 이 장애는 로스앤젤러스 지역 약 900개의 기지국에 영향을 미쳤으나, AT&T는 정확한 피해 규모에 대해서는 밝히지 않음
- AT&T는 피해 사례 별로 보상해 줄 계획인 것으로 밝혔으나, 개인 이용자가 자신의 피해를 어떻게 밝힐지는 알 수 없음
- o (2011년 9월 8일) 샌디에고 지역의 수백 개의 AT&T 기지국이 정전으로 인하여 동작하지 못함
  - 그러나, 같은 시간에 동일 지역에 서비스를 제공하던 Cricket Wireless, Verizon Wireless, Sprint Nextel의 서비스에는 문제가 없었던 것으로 밝혀짐
- o (2011년 8월 26일) 남부 플로리다 일부 지역에 모바일-모바일 전화 이용 및 land-mobile 착신 서비스가 불가
  - 네트워크 장비에 문제가 있는 것으로 밝혔으나, 구체적인 원인은 밝혀지지 않음
- o (2011년 6월 28일) 6월 28일 저녁 3G 셀룰라 네트워크에 장애가 발생하여, 플로리다 주 일부 지역에서 3G 네트워크에서 제공되는 모든 서비스의 제공이 중단되는 현상이 4시간 이상 지속
  - 정확한 이유는 알 수 없으나 교환 설비의 문제인 것으로 추측되고 있음
  - AT&T는 임시방편으로, 고객의 통신 요청이 AT&T 2G 무선 네트워크로 연결되도록 설정하여 음성과 데이터 서비스를 이용할 수 있도록 조치하였으나, 데이터 제공 속

도는 평소보다 느림

- o (2010년 12월 25일) 캘리포니아 지역에 발생한 폭풍으로 인하여 전화, TV, 인터넷서비스 등에 장애 발생
  - 해당 지역에 거주하는 수천명의 서비스 이용자가 피해를 받았을 것으로 예측
  - 장애 발생 후 10일만에 장애 완전 복구가 이루어짐
  - AT&T 뿐 아니라 해당 지역에 서비스를 제공하는 Verizon, Time Warner Cable 등도 서비스 제공에 문제 있었던 것으로 밝힘
- o (2010년 6월 11일) 미국 전역에 걸쳐 수천명의 2G 서비스 이용자로부터 데이터 서비스에 장애가 있다는 항의 이메일을 받음
  - 정확한 장애 원인 및 피해 규모에 대해서는 밝혀진 바 없음
- o (2009년 4월) 고의성이 있는 것으로 보이는 케이블 절단(fiber cut)으로 인하여 통신망 장애 발생
  - 실리콘 밸리 및 샌프란시스코 지역에 있는 수천명의 이용자가 하루 종일 광대역 서비스, 전화서비스, 무선서비스를 이용하지 못함
- o (2009년 2월 3일) 케이블 절단으로 인하여 텍사스 지역에서 무선 데이터 서비스 장애 발생
  - 3G 및 EDGE 네트워크 이용자가 웹 및 이메일을 포함한 모든 형태의 데이터 서비스 이용 불가 (음성서비스는 정상적으로 작동)

### 3. Verizon Wireless 통신망 장애

☐ 개요



- o 2011년 중 다수의 통신망 장애가 발생한 사례가 있으나, 전국적인 규모의 중대한 장애 발생 사례는 파악되는 바가 없음

#### □ 장애 사례

- o (2011년 4월 26일) laptop을 이용한 LTE 서비스 이용에 장애 발생
  - ThunderBolt LTE 스마트폰 가입자는 정상적으로 서비스를 이용하였으나, USB 모뎀을 이용한 laptop 이용자는 3G와 4G 간을 이동할 때 재접속해야 하는 문제 발생
  - 4월 26일 저녁에 장애가 발생하였으며, 4월 28일 아침에 정상적으로 동작
  - 이는 Verizon Wireless 사의 LTE 서비스 이용과 관련하여 첫 번째로 발생한 장애로 구체적인 이유에 대해서는 밝히지 않고 있음
- o (2011년 12월 6일) 12월 6일 경부터 하루 이상에 걸쳐 일부 LTE 서비스 이용자의 데이터 접속 장애 발생
  - 미국 Verizon Wireless 사의 일부 LTE 서비스 이용자에게 데이터 접속이 불가하거나 속도가 현격히 느려지는 증상 발생
  - 3G 데이터 및 음성 단말 사용자에게는 영향이 없었던 것으로 밝힘
- o (2011년 12월 21일) 21일 오전, Verizon Wireless 사의 LTE 데이터 서비스에 장애가 발생하여 몇 시간동안 지속됨
  - 미국 전역에 걸쳐 3G 및 4G 네트워크에 장애가 발생한 것으로 추정
  - Verizon Wireless 사는 공식 발표에서 장애 당시 3G 데이터 네트워크는 정상적으로 동작하였으며, LTE 가입자가 음성전화 및 문자메시지 서비스를 정상적으로 이용했다고 밝힘
  - 그러나, Twitter, Verizon support forums 등에서의 서비스 이용자에 따르면, 3G 및 4G 서비스 이용에 모두 장애가 있었다고 함

#### 4. 기타

- o (T-mobile) 2011년 12월 13일 플로리다 일부 지역에서 T-mobile 네트워크에 장애가 발생하여 호 단절 및 데이터 속도 저하 현상 발생
- o (Sprint) 2011년 5월 18일 Sprint 네트워크에서 장애 발생

**<별첨 3> 네트워크 안정성 확보 관련 지침(NRIC) - NRIC Best Practice**

- NRIC는 네트워크 신뢰성에 영향을 미칠 수 있는 요소로 전력(power), 환경(environment), 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크, 부하(payload), 정책(policy), 인간(human)을 정리
- 더불어, 네트워크 신뢰성 확보를 위한 1023개의 best practice를 제공하고 있으며, 이 중 네트워크 안정성 확보와 관련된 조항을 일부 발췌하면 다음과 같음

Number	Priority	Description
8-5-0511	Highly Important	Network Operators and Service Providers should provide training for their operations personnel on network-level trouble shooting.
8-5-0514	Highly Important	When available, Network Operators and Service Providers should utilize a management system capability (e.g., CORBA, SNMP) providing a single interface with access to alarms and monitoring information from all critical network elements.
8-5-0540	Important	Equipment Suppliers should share countermeasures resulting from analysis of an outage with Network Operators using the same equipment.
8-6-0764	Highly Important	Network Operators and Service Providers implementing protocols for the transport of VoIP data on IP networks should implement congestion control mechanisms such as those described by RFC 2309, RFC 2914, and RFC 3155.
8-6-0803	Important	Network Operators, Service Providers and Equipment Suppliers are encouraged to continue to participate in the development and expansion of industry standards for traffic management that promote interoperability and assist in meeting end user quality of service needs.
8-6-0810	Important	Service Providers should make available meaningful information about expected performance with respect to upstream and downstream throughput and any limitations of the service; best effort services “up to” or unspecified bit rate services should be specified as such in a clearly identifiable manner.

8-6-1006	Highly Important	Network Operators, Service Providers and Equipment Suppliers should consider establishing a designated Emergency Operations Center. This center should contain tools for coordination of service restoral including UPS, alternate means of communications, maps, and documented procedures to manage business interruptions and/or disasters.
8-6-1007	Highly Important	Network Operators, Service Providers and Equipment Suppliers should consider establishing a geographically diverse back-up Emergency Operations Center.
8-6-5073	Highly Important	Network Operators, Service Providers and Equipment Suppliers should perform risk assessment on significant network changes (e.g., technology upgrades).
8-6-5248	Highly Important	Network Operators, Service Providers and Equipment Suppliers should perform risk assessment on significant network changes, both temporary and permanent, resulting from restoration efforts.
8-7-0400	Highly Important	Network Performance Measurements: Network Operators and Service Providers should establish measurements to monitor their network performance.
8-7-0402	Critical	Single Point of Failure: Network Operators and Service Providers should, where appropriate, design networks to minimize the impact of a single point of failure (SPOF).
8-7-0405	Highly Important	Network Performance: Network Operators and Service Providers should periodically examine and review their networks to ensure that it meets the current design specifications.
8-7-0416	Highly Important	Capacity Management: Network Operators should design and implement procedures for traffic monitoring, trending and forecasting so that capacity management issues may be addressed.
8-7-0417	Critical	Capacity Management: Network Operators should design and implement procedures to evaluate failure and emergency conditions affecting network capacity.
8-7-0418	Highly Important	Back-out MOPs: Network Operators and Service Providers should, where appropriate, have a documented back-out plan as part of a Method of Procedure (MOP) for

		scheduled and unscheduled maintenance activities.
8-7-0419	Highly Important	Capacity Management Systems: Service Providers should design and capacity-manage EMSs (Element Management Systems) and OSSs (Operational Support Systems) to accommodate changes in network element capacity.
8-7-0421	Highly Important	Fast Failover of Redundancies: Equipment Suppliers should design network elements intended for critical hardware and software recovery mechanisms to minimize restoration times.
8-7-0422	Highly Important	Failure Data Collection and Review: Network Operators should collect failure-related data and perform cause analysis, impact and criticality analysis and failure trending. Network Operators and Equipment Suppliers should work together to jointly perform this analysis, and meet periodically with the specific agenda of sharing the failure and outage information to develop corrective measures.
8-8-8555	Critical	<p>Recovery from Lack of an Incident Communications Plan: If an incident occurs and a communications plan is not in place, Service Providers, Network Operators, and Equipment Suppliers should, depending on availability of resources and severity of the incident, assemble a team as appropriate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In person</li> <li>- Conference Bridge</li> <li>- Other (Email, telephonic notification lists)</li> </ul> <p>Involve appropriate organizational divisions (business and technical)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Notify Legal and PR for all but the most basic of events</li> <li>- PR should be involved in all significant events</li> <li>- Develop corporate message(s) for all significant events <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; disseminate as appropriate</li> </ul> </li> </ul> <p>If not already established, create contact and escalation procedures for all significant events.</p>

## 참 고 문 헌

### 국내 문헌

- 개인정보의 기술적·관리적 보호조치 기준 (2011).  
방송통신설비의 기술기준에 관한 규정 (2011).  
방송통신설비의 안전성 및 신뢰성에 대한 기술기준 (2011).  
방송통신위원회, <http://www.wiseuser.go.kr/quality2011/main.do> (2011).  
재난 및 안전관리 기본법 (2011).  
전기통신사업법 (2010).  
정보보호조치 및 안전진단의 방법·절차·수수료에 관한 지침 (2010).  
정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률 (2011).  
한국전자통신연구원 (2011), 『데이터서비스 활성화를 위한 통신망 진화 전략 방안 연구(A study on the strategy of network evolution for enhancing data service)』, 방송통신위원회.

### 해외 문헌

- ATIS-0100021 (2011), 『Analysis of FCC-reportable service outage data』.  
C.F.R. Title 47 Part 4. "Disruptions to communications"  
CISCO (2011), CISCO Visual Networking Index 2011  
NORS(Network Outage Reporting System), <http://transition.fcc.gov/pshs/services/cip/nors/nors.html>  
NRSC(Network Reliability Steering Committee), <http://www.atis.org/nrsc/>  
NRSC Annual Reports (2010), 『2008-2009 NRSC Biennial Report』  
電氣通信事業法, 日本 (2011).

● 저 자 소 개 ●

---

박 소 영

- KAIST 산업공학과 졸업
- KAIST 산업공학과 석사
- 현 한국전자통신연구원 선임연구원

방송통신정책연구 11-진흥-가-30

국가네트워크 발전 전략을 위한 연구

(A Study on Strategy for Integrated Networks Management)

---

---

2011년 12월 31일 인쇄

2011년 12월 31일 발행

발행인 방송통신위원회 위원장

발행처 방송통신위원회

서울특별시 종로구 세종로 20

TEL: 02-750-1114

E-mail: webmaster@kcc.go.kr

Homepage: www.kcc.go.kr

---