

방송통신정책연구 11-진흥-가-24

데이터서비스 활성화를 위한 통신망 진화 전략 방안 연구

(A study on the strategy of network evolution for
enhancing data service)

2011. 9

연구기관 : 한국전자통신연구원



제 출 문

방송통신위원회 위원장 귀하

본 보고서를 『데이터서비스 활성화를 위한 통신망 진화 전략 방안 연구』의 연구결과보고서로 제출합니다.

2011년 9월

연구기관 : 한국전자통신연구원

총괄책임자 : 이상우(규제진화연구팀, 선임연구원)

참여연구원 : 고창열(규제진화연구팀, 선임연구원)

박소영(규제진화연구팀, 선임연구원)

최선미(규제진화연구팀, 선임연구원)

정내양(규제진화연구팀, 연구원)

오경희(규제진화연구팀, 기술원)

목 차

요약문	7
제 1 장 서 론	15
제 1 절 연구 배경	15
제 2 절 연구 목표 및 추진 체계	16
제 3 절 연구 범위 및 구성	17
제 2 장 무선인터넷 트래픽 현황 분석 및 예측	91
제 1 절 무선 데이터 트래픽 현황	19
제 2 절 국내외 무선 데이터 트래픽 전망	24
제 3 절 데이터 트래픽 현황 분석을 위한 통계자료 수집	32
제 4 절 사업자별 투자 현황 및 추진 계획 검토	34
제 3 장 효율적 통신망 고도화 방안 연구	15
제 1 절 3G 망부하율 산정 및 망과부하 시점 예측	51
제 2 절 데이터 트래픽 증가에 따른 대응 방안	59
제 4 장 미래지향적 데이터 요금제 개선방안 연구	96
제 1 절 무제한 데이터 요금제 트래픽 현황 분석	69
제 2 절 미래지향적 데이터 요금제 검토	70
<별첨 1> 사업자별 망부하율 및 예측지도	76
<별첨 2> 국외 무선 데이터 통신 품질 현황	79
<별첨 3> 이동통신사업자 망관리 현황	85
<별첨 4> 메시징 서비스가 망에 미치는 영향	97

표 목 차

<표 2-1> 이용자별 데이터 사용 현황	19
<표 2-2> 전세계 모바일 데이터 트래픽 전망	20
<표 2-3> 전세계 스마트폰 가입자 추이	21
<표 2-4> 국내 무선 데이터 트래픽 전망	24
<표 2-5> 전세계 무선 데이터 트래픽 전망	24
<표 2-6> 각국의 무선 데이터 트래픽 증가 추이	25
<표 2-7> 주요 국가별 1인당 모바일 트래픽	27
<표 2-8> 국내 무선 데이터 트래픽 현황 및 전망	27
<표 2-9> 사업자별 데이터 트래픽 예측	28
<표 2-10> 이통3사 무선인터넷 매출 추이	34
<표 2-11> 이통3사 투자 지출 규모	35
<표 2-12> 사업자별 트래픽 증가율과 망부하율 비교	43
<표 2-13> 사업자별 망용량 증설에 따른 망부하율 감소 효과	44
<표 2-14> 주요 해외 이동통신사의 LTE 도입 동향	46
<표 2-15> 국가별 Wi-Fi 존 설치 수	47
<표 2-16> AT&T 단계별 정액제	50
<표 3-1> 사업자별 3G 망부하율	52
<표 3-2> 사업자별 이상 기지국 수('11.7월)	53
<표 3-3> 사업자별 3G 망부하율 예측	54
<표 3-4> 사업자별 이상 기지국 수 예측 결과	54
<표 3-5> 이통3사 LTE 투자 계획	59
<표 3-6> 이통3사 주파수이용 현황	62
<표 3-7> 약관상 무선 데이터 QoS 제어 기준(SKT)	67
<표 4-1> 사업자별 무제한 요금제 가입자 현황	69
<표 4-2> A사 LTE 투자 계획(주파수 이용계획서 기준, 2011. 03)	73

그 립 목 차

[그림 2-1] 전세계 모바일 데이터 트래픽 전망	21
[그림 2-2] 제외국 트래픽-매출 관계	22
[그림 2-3] 각국 무선 데이터 트래픽 증가 추이	26
[그림 2-4] 일인당 데이터 트래픽 증가 추이	28
[그림 2-5] 일인당 데이터 트래픽 증가 추이	29
[그림 2-6] 이동통신 단말 트래픽 유발 효과 예측	30
[그림 2-7] 무선데이터 트래픽 관리 현황	32
[그림 2-8] 주요 행사 관리를 통한 트래픽 폭증 대응	33
[그림 2-9] 데이터중심 통신시장의 수익과 트래픽간 괴리 현상	35
[그림 2-10] 망용량 증설에 따른 망부하율 감소 효과	44
[그림 2-11] AT&T WiFi 국소 증가 현황 2008-2010	47
[그림 3-1] LTE망으로의 트래픽 분산 효과 예측	51
[그림 3-2] 사업자별 3G 망 과부하시기 예측	56
[그림 3-3] 이동통신 데이터망 부하 예측	57
[그림 3-4] '11.7월 망부하율 현황 지도	58
[그림 3-5] '11.12월 망부하율 예측 지도	58
[그림 3-6] 국내외 주파수 수요 현황 및 예측	61

요 약 문

1. 제 목

데이터서비스 활성화를 위한 통신망 진화 전략 방안 연구

2. 연구 목적 및 필요성

- 스마트폰 보편화 및 Tablet PC 등 2nd Smart Device 활성화 등에 기인한 무선 트래픽의 폭발적 증가로 통화 중 끊김 현상(Call Drop) 등 스마트폰 통화 품질에 대한 이용자 불만이 제기
- 모바일 빅뱅으로까지 일컬어지는 급변하는 시장 상황에서 시장의 움직임을 정확히 예측하기는 힘들으나, 지속적인 정책적 지원과 검토를 통하여 체계적인 예측 및 대응 방안 수립이 필요한 상황
- 이와 함께 통신사업자 입장에서는 LTE 조기 상용화, Wi-Fi zone 확대, 데이터 펌토셀 도입 및 와이브로 활용도 제고 등 망용량 증설 및 데이터 분산 효과를 극대화하기 위한 효율적인 망고도화 및 진화전략이 요구되고 있음
- 수익과 비용 측면을 떠나 트래픽 증가를 근본적으로 해결할 수 있는 방안으로 네트워크의 증설과 개선을 통하여 트래픽 수용량의 증대를 위한 차세대 네트워크로의 진화가 필수적인 바, 사업자에게 차세대 네트워크로의 진화를 유인할 수 있는 다양한 정책 마련이 시급

3. 연구의 구성 및 범위

- 이동통신사업자의 무선인터넷 트래픽 현황 분석 및 예측
- 무선인터넷 트래픽 증가에 따른 망과부하 문제 해소를 위한 효율적 통신망 고도화 방안 검토
- 이용자 편익 증대를 위한 미래지향적 데이터 요금제 개선방안 연구

4. 연구 내용 및 결과

- 이동통신사업자의 무선인터넷 트래픽 현황 분석 및 예측
 - 사업자별, 기술방식별, 단말기별, 요금제별 데이터트래픽 현황 분석(소비자의 이용패턴분석 포함)
 - 국내 데이터 트래픽 증가 추이 분석 및 해외 각국의 데이터 트래픽 예측 결과 등을 기초로 중장기적 관점에서의 데이터 트래픽 예측 모델 검토 및 예측
 - 데이터 트래픽 관련 통계 자료 수집/검증 및 네트워크 현황/향후 전망
 - 이동통신 3개사업자의 2G/3G 가입자의 증감 현황, 번호이동, LTE 도입계획, 요금제, OPMD 및 가입자 전환 계획 등을 종합적으로 고려한 유형별 분석
- 무선인터넷 트래픽 증가에 따른 망과부하 문제 해소를 위한 효율적 통신망 고도화 방안 검토
 - 트래픽 분산 방안, 네트워크 효율화 전략, 차세대 네트워크 투자 등을 고려한 통신망 과부하 발생 가능성 검토(사업자별 3G망 부하 현황 분석 포함) 및 예상시기 예측
 - 데이터 트래픽 수용을 위한 효율적인 데이터 트래픽 분산방안 및 용량 증대를 위한 통신망 진화전략 방안 연구
 - 이동 3사별 망부하 현황 모니터링/망과부하 예측 및 망과부하 문제 해소를 위한 사

업자별 추진실적 검토

- 이용자 편익 증대를 위한 미래지향적 데이터 요금제 개선방안 연구
 - 현행 무제한 데이터 요금제 가입자의 트래픽 발생 규모 및 망부하에 미치는 영향 분석
 - 차세대 통신망으로의 투자유인 제공을 위한 요금제 개선 방안

5. 정책적 활용 내용

- 데이터 중심의 통신환경변화에 따른 요금정책 수립시 참고 자료로 활용
- 중장기적 관점에서의 국가적 차원의 통신망 진화 전략 및 통신산업 로드맵 정책 방향 수립시 기초 연구자료로 활용

6. 기대효과

- 통신사업자들의 차세대망 구축 유인 등 효율적 네트워크 구축 유도를 통한 통신자원의 효율적 활용성 제고
- 데이터 트래픽 폭증에 따른 망과부하로 인한 망장애 발생을 미연에 방지함으로써 소비자의 이용편의성 증진에 기여
- 통신사업자들의 차세대 통신망으로의 전환을 조기에 유도함으로써 관련 장비 시장은 물론 서비스 시장 활성화에 기여함으로써 통신시장 자체의 확대 및 관련 산업의 성장을 견인
- 무선인터넷 트래픽 증가에 따른 망과부하 문제를 적기에 해소함으로써 관련 데이터 서비스 다양화 및 고도화 촉진을 통한 데이터 시장 활성화 가능

SUMMARY

1. Title

A study on the strategy of network evolution for enhancing data service

2. Objective and Importance of Research

- o User complaining about voice quality of smart phone like a Call Drop according to mobile traffic explosion which results from smart phone generalization and boosting 2nd Smart device
- o Making an continuous institutionalized effort, though it is hard to predict the market conditions under the rapidly changing market called mobile Big bang
- o Demanding on efficient network upgrade and evolutionary strategy for maximizing the effect of data traffic distribution and installing network capacity which are early commercialization of LTE, expanding Wi-Fi zone, introducing Femtocel, and enhancing the applicability of Wibro by telecommunication providers
- o Making diverse policies to attract telecommunication providers to establish NGA, as the evolution to NGA is essential for enhancing traffic capacity which is increasing network and improvement a fundamental method to solve traffic explosion regardless profit and cost

3. Contents and Scope of the Research

- o Predicting and analyzing mobile internet traffic status in telecommunication providers
- o Reviewing efficient network upgrade for resolving network overload on mobile data traffic growth
- o Study on improvement of futuristic payment system

4. Research Results

- o Predicting and analyzing mobile internet traffic status in telecommunication providers
 - Analyzing data traffic status according to service providers, technologies, devices, payment systems
 - Analyzing domestic data traffic increase progress and reviewing data traffic expectation model using other countries' data traffic prediction result
 - Collecting statistics for data traffic / Verification and Network status/ Prospect
 - Analyzing 2G/3G subscriber status in 3 service providers, mobile number portability, LTE Plan, Payment system, OPMD and subscriber transfer plan etc
- o Reviewing efficient network upgrade for resolving network overload on mobile data traffic growth
 - Reviewing traffic overload possibilities considering traffic distribution method, Network efficiency strategy, NGA investment and Predicting the overload time
 - Study on the efficient traffic distribution method and network evolution strategy for capacity

- Reviewing traffic overload monitoring in 3 service providers / predicting network overload and implementation of 3 service providers
- o Study on improvement of futuristic payment system
 - Analyzing traffic size by unlimited data payment user and affect on traffic overload
 - Study on improving payment system for NGA investment

5. Policy Suggestions for Practical Use

- o References for telecommunication tariff policy according to the change of telecommunication environment
- o Suggesting telecommunication policy regarding network upgrade strategy and competition regulation

6. Expectations

- o Inducing telecommunication companies to build efficient networks
- o Preventing network trouble due to data traffic explosion, and improving consumers' welfare
- o Inducing telecommunication companies to upgrade their networks earlier, contributing a growth of telecommunication industry
- o Resolving network overload due to data traffic explosion, contributing a growth of related data services and vitalizing data services market

CONTENTS

Chapter 1. Introduction

- Background
- Objectives and study process
- Study scope and structure

Chapter 2. Analysis Mobile Data Traffic

- Mobile data traffic status
- Forecast of mobile data traffic
- Statistical data for data traffic analysis
- ISP investment status and plan

Chapter 3. Study on Efficient Network Evolution

- Analysis and forecast of 3G network load ratio
- Action for mobile data traffic increase

Chapter 4. Study on Mobile Data Pricing

- Status of unlimited mobile data pricing
- Investigation of mobile data pricing

제1 장 서 론

제1 절 연구 배경

- 최근 스마트폰 보편화 및 Tablet PC 등 2nd Smart Device 활성화 등에 기인한 무선 트래픽의 폭발적 증가로 통화 중 끊김 현상(Call Drop) 등 스마트폰 통화 품질에 대한 이용자 불만이 제기
 - 향후 무선인터넷 트래픽 급증에 따라 통신대란의 우려까지 제기되고 있는 상황임
 - 사업자별 발생하는 트래픽 규모 및 3G망 수용용량이 상이함에 따라 망부하율은 사업자별로 다른 상황이나 트래픽 증가 추이를 고려할 때, 단시간 내에 3G망의 과부하가 도래할 것으로 전망되어 이에 대한 대책 마련이 시급한 상황
- 모바일 빅뱅으로까지 일컬어지는 급변하는 시장 상황에서 시장의 움직임을 정확히 예측하기는 힘들으나, 지속적인 정책적 지원과 검토가 필요한 상황
 - 무선 데이터 트래픽 폭증에 대비하여 사업자들에게는 효율적 투자 유인을 제공하고 이용자들의 합리적 소비를 유인할 수 있는 다각적인 정책지원 필요
- 이와 함께 통신사업자 입장에서는 LTE 조기 상용화, Wi-Fi zone 확대, 데이터 펌토셀 도입 및 와이브로 활용도 제고 등 망용량 증설 및 데이터 분산 효과를 극대화하기 위한 효율적인 망고도화 및 진화전략이 요구되고 있음
- 수익과 비용 측면을 떠나 트래픽 증가를 근본적으로 해결할 수 있는 방안으로 네트워크의 증설과 개선을 통하여 트래픽 수용량의 증대를 위한 차세대 네트워크로의 진화가 필수적인 바, 사업자에게 차세대 네트워크로의 진화를 유인할 수 있는 다양한 정책 마련이 시급

제2절 연구 목표 및 추진 체계

□ 연구 목표

- 이동통신사업자의 무선인터넷 트래픽 현황 분석 및 예측
- 무선인터넷 트래픽 증가에 따른 망과부하 문제 해소를 위한 효율적 통신망 고도화 방안 검토
- 이용자 편익 증대를 위한 미래지향적 데이터 요금제 개선방안 연구

□ 연구 추진 체계

- KCC 통신자원정책과의 정책 목표 및 관련 방안에 대한 의견을 조율하고, 각 주체별 전담반 활동을 통해 이해관계자들의 의견을 토대로 보다 실효성 있고 설득력 있는 정책 지원
 - 중장기적 관점에서 데이터 서비스 활성화에 따른 바람직한 통신망 진화전략 방안 연구를 수행하되, 시급성이 요구되는 관련 이슈 해결을 위해 단기적 정책 방향 제시 병행
- 정부(정책당국), 관련 산학연 전문가, 연구기관(ETRI) 및 관련 당사자인 이동통신사업자들을 중심으로 트래픽 폭증에 따른 이동통신망 과부하 문제 해소를 위한 정책 방안 마련을 위해 관련 제도개선 전담반을 구성하여 주요 이슈 검토 및 개선방안 모색
 - 이슈 발생시 제도개선 전담반을 활용한 수시 의견 수렴 및 전담반 전원 합동 워크숍 개최
 - 필요시 보다 다양한 의견 수렴 및 종합적 정책 검토를 위해 정부, 산학연 전문가들과 의견교류 목적의 전문가초청 세미나 및 연구협력 회의 개최

- 제도 개선 전담반과 더불어 데이터 트래픽 관련 통계 관리 및 네트워크 현황을 주기적으로 점검하기 위한 '무선데이터 현황 점검반'을 마련하여 정부와 사업자 간 긴밀한 협조관계 구축
 - 망과부하에 따른 통신망 장애 발생을 미연에 방지하는 한편 망장애 발생시 장애상황 전파 및 대응조치 등을 체계적으로 구성

제3절 연구 범위 및 구성

- 이동통신사업자의 무선인터넷 트래픽 현황 분석 및 예측
 - 사업자별, 기술방식별, 단말기별, 요금제별 데이터트래픽 현황 분석(소비자의 이용패턴분석 포함)
 - 국내 데이터 트래픽 증가 추이 분석 및 해외 각국의 데이터 트래픽 예측 결과 등을 기초로 중장기적 관점에서의 데이터 트래픽 예측 모델 검토 및 예측
 - 데이터 트래픽 관련 통계 자료 수집/검증 및 네트워크 현황/향후 전망
 - 이동통신 3개사업자의 2G/3G 가입자의 증감 현황, 번호이동, LTE 도입계획, 요금제, OPMD 및 가입자 전환 계획 등을 종합적으로 고려한 유형별 분석
- 무선인터넷 트래픽 증가에 따른 망과부하 문제 해소를 위한 효율적 통신망 고도화 방안 검토
 - 트래픽 분산 방안, 네트워크 효율화 전략, 차세대 네트워크 투자 등을 고려한 통신망 과부하 발생 가능성 검토(사업자별 3G망 부하 현황 분석 포함) 및 예상시기 예측
 - 데이터 트래픽 수용을 위한 효율적인 데이터 트래픽 분산방안 및 용량 증대를 위한 통신망 진화전략 방안 연구

- 이통 3사별 망부하 현황 모니터링/망과부하 예측 및 망과부하 문제 해소를 위한 사업자별 추진실적 검토
- o 이용자 편의 증대를 위한 미래지향적 데이터 요금제 개선방안 연구
 - 현행 무제한 데이터 요금제 가입자의 트래픽 발생 규모 및 망부하에 미치는 영향 분석
 - 차세대 통신망으로의 투자유인 제공을 위한 요금제 개선 방안

제 2 장 무선인터넷 트래픽 현황 분석 및 예측

제 1 절 무선 데이터 트래픽 현황

1. 국내 무선 데이터 트래픽 현황

□ 전체 데이터 트래픽 현황

- (데이터 트래픽 현황) 스마트폰 본격 도입 이후('09.11월) 무제한 요금제 출시('10.8월) 등 무선인터넷 활성화 정책 시행 등으로 인하여 무선 데이터 사용량이 급증
 - '11.7월 기준 무선 데이터 트래픽은 12,105TB/월로 스마트폰이 본격 도입된 '09.11월의 322TB/월에 비해 약 37.6배 증가
 - 1TB(테라바이트)=1,000GB(기가바이트), 1GB(기가바이트)=1,000MB(메가바이트)
- (스마트폰) 스마트폰 이용자가 전체 데이터의 97.2% 사용('11.7월말 기준)
 - 전체 이동통신 가입자(5,191만명) 중 31.3%인 1,624만명인 스마트폰 이용자가 전체 무선인터넷 트래픽의 97.2%를 유발

<표 2-1> 이용자별 데이터 사용 현황

('11.7월말 기준)

구분	전체 휴대폰			합계	스마트폰			합계
	SKT	KT	LGU+		SKT	KT	LGU+	
총 트래픽(TB)	-	-	-	12,105	-	-	-	11,761
가입자당 트래픽(MB)	-	-	-	245	-	-	-	759
가입자(명)	2,645만	1,625만	921만	5,191만	822만	562만	238만	1,624만

□ 사업자별 트래픽 현황

- '11.7월말 기준 이통3사 중 SKT의 이동통신 총 트래픽(일반폰+스마트폰) (-,--- TB/월)과 가입자당 트래픽(--- MB/월)이 가장 높은 것으로 조사
- 스마트폰 또한, 무제한 데이터 요금제 가입비율이 가장 높은 SKT가 총 트래픽(-,--- TB/월)과 가입자당 트래픽(--- MB/월)이 가장 높은 것으로 조사

2. 해외 무선 데이터 트래픽 현황

□ 전체 데이터 트래픽 현황

- (데이터 트래픽 현황 및 전망) 전세계 이동전화 무선데이터 트래픽은 '10년 0.52EB에서 '15년 21.2EB로 연평균 약 110%의 증가율을 보일 것으로 예측
- 스마트폰 트래픽은 연평균 약 116%의 증가율을 보여, '10년 0.41EB(전체의 77.7%)에서 '15년 19.0EB(전체의 89.6%)까지 증가할 것으로 보이며,
- '11년 세계 이동전화 무선데이터 트래픽은 연간 0.83EB 증가하지만, '15년에는 연간 7.6EB로 약 9.2배 규모 빠른 속도로 증가할 것으로 예측

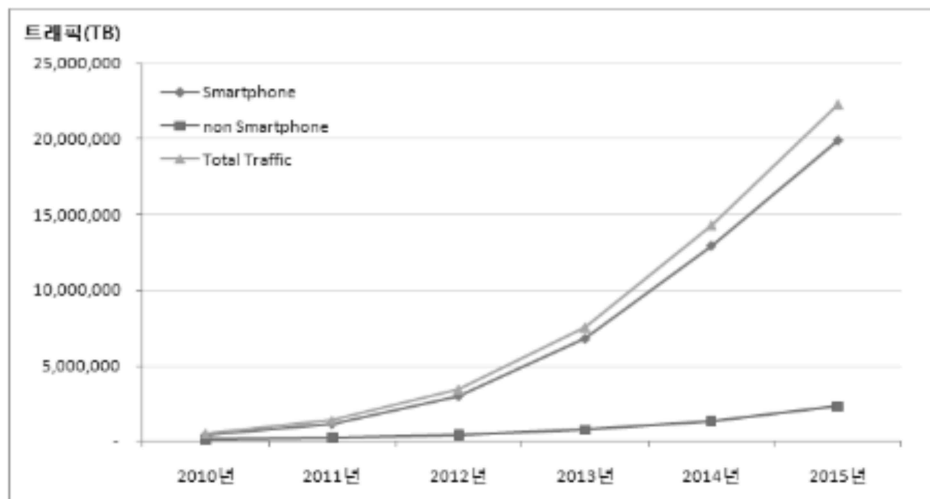
<표 2-2> 전세계 모바일 데이터 트래픽 전망

(단위: EB)

구분	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	CAGR '10-'15
Smartphone	0.406	1.116	2.871	6.486	12.375	19.017	116%
non-smartphone	0.117	0.237	0.422	0.724	1.262	2.210	80%
Total Traffic	0.522	1.353	3.293	7.210	13.638	21.227	110%

자료: Cisco Visual Networking Index : Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2010-2015('11. 6)

[그림 2-1] 전세계 모바일 데이터 트래픽 전망



자료: Cisco Visual Networking Index : Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2010-2015('11. 6)

- o (스마트폰 가입자 추이) 전세계 스마트폰 가입자 수는 '09년 3.7억명에서 '15년 14.1억명으로 연평균 25.3%의 증가율을 보일 것으로 예측

<표 2-3> 전세계 스마트폰 가입자 추이

(단위: 백만명)

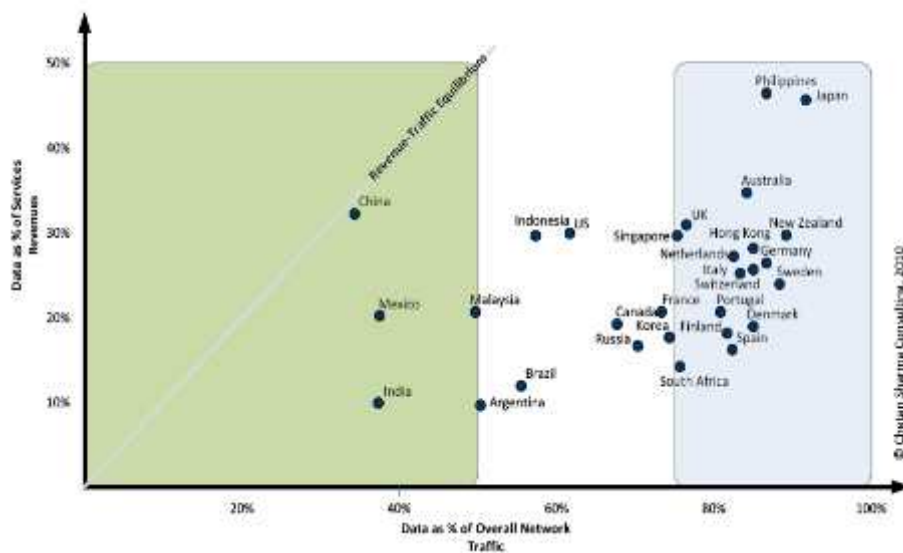
구분	'09년	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	CAGR '09-'15
스마트폰	365.3	484.0	643.7	835.6	1040.1	1237.6	1405.4	25.3%
비스마트폰	3143.0	3371.8	3485.6	3504.6	3459.1	3387.6	3331.4	1.0%
전체	3508.3	3855.8	4129.3	4340.2	4499.2	4625.2	4736.8	5.2%

자료: Informa UK, Global mobile operating system and smartphone forecasts, 2009-2015)

□ 문제점

- (비용-매출간 불균형) 관련 사업모델의 부재 상황에서 망과부하 우려 해소를 위한 네트워크 투자지출액 증가분만큼 매출액의 증가가 이루어지지 않아, '비용-매출'간 불균형 심화 우려
 - 음성서비스는 서비스 이용 증가에 따른 트래픽 증가가 매출로 직결되나, 데이터서비스는 요금제의 특성(무제한 요금제 등)으로 인하여 트래픽 증가에 비례하여 매출이 증가하지는 않음
 - '11년 전세계 통신설비투자액은 전년 대비 1.6% 증가한 약 2,940억 달러로 예상되며, '14년은 3,210억 달러로 '10년 이후 연평균 2.97%의 증가세를 보일 것으로 예상(Infonetics Research('10.12))

[그림 2-2] 제외국 트래픽-매출 관계



자료: Managing growth and profits in the yotta-byte era, Chetan Sharma Consulting('10.6)

- 무선통신 매출액 중 데이터 분야의 매출액 비중은 중국을 제외한 대부분 나라가 균형에 못 미치는 수준으로,
- CAPEX(CAPital EXpenditure, 투자비) 부담을 줄이고 최대한의 트래픽을 수용할 수 있도록 다각도의 대응전략이 요구되는 시점

제2절 국내외 무선 데이터 트래픽 전망

□ 국내외 무선 데이터 트래픽 전망

- 국내 무선데이터 트래픽은 '10년 27PB/월(페타바이트=103 테라바이트)에서 '15년 401.8PB/월(페타바이트)로 연평균 약 72%의 증가율을 보일 것으로 예측 (Cisco)

<표 2-4> 국내 무선 데이터 트래픽 전망

(단위 : PB)

구 분	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	연평균 '10~'15
트래픽 (월간)	27	55	106.4	182.7	283.7	401.8	72%

- 무선 데이터 트래픽의 증가는 전세계적으로도 공통적인 상황
- 전세계 무선데이터 트래픽은 '10년 0.24EB/월(엑사바이트=10⁶ 테라바이트)에서 '15년 6.3EB/월(엑사바이트)로 연평균 약 92%의 증가율을 보일 것으로 예측 (Cisco)

<표 2-5> 전세계 무선 데이터 트래픽 전망

(단위: EB)

구 분	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	연평균 '10~'15
트래픽 (월간)	0.24	0.6	1.2	2.2	3.8	6.3	92%

주) 1EB(엑사바이트)=1,000,000TB(테라바이트)

자료: Cisco Visual Networking Index('11.6)

- 한국은 스마트폰 도입이 늦었음에도('11.3월 기준 총 89개 아이폰 도입 국가중 85번째) 불구하고 '09~'12년까지 무선데이터 트래픽은 연평균 194%로 높은 증가세를 보이고 있으며, '12년 이후에는 중국과 일본을 추월할 것으로 예상
 - 우리나라는 '09.11월에 아이폰(iPhone 3GS)을 도입하여 스마트폰 이용이 활성화되기 시작
 - 우리나라와 비슷한 시기에 아이폰을 도입한 국가로는 중국(China, '09.10월), 우간다(Uganda, '09.12월), 괌(Guam, '09.12월), 이스라엘(Israel, '09.12월) 등이 있음
- 한국, 중국, 일본, 미국, 서유럽 등의 '09~'12년 무선데이터 트래픽 추이 및 전망은 다음과 같음

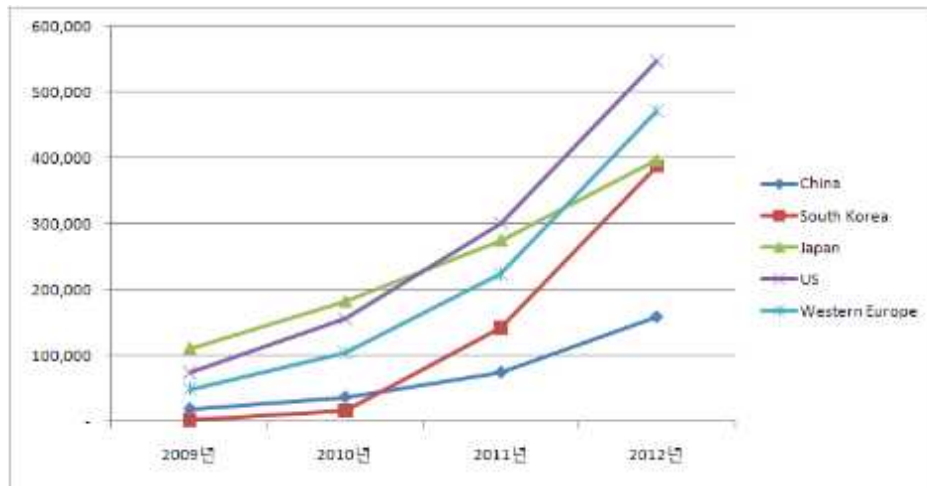
<표 2-6> 각국의 무선 데이터 트래픽 증가 추이

(단위: TB)

구분(아이폰도입)	'09년	'10년	'11년(e)	'12년(e)
중 국('09.10월)	19,720	37,452	75,098	159,534
	11,108	21,925	46,987	107,697
한 국('09.11월)	3,064	17,125	142,759	387,635
	56	12,305	138,088	384,065
일 본('08. 7월)	111,771	182,791	275,260	396,957
	63,709	111,126	184,471	297,287
미 국('07. 6월)	74,499	155,857	301,571	547,608
	58,527	133,612	273,225	512,694
서유럽('07년말)	49,799	104,735	223,939	471,405
	40,818	88,599	197,528	431,308

자료: Informa UK, Global mobile operating system and smartphone

[그림 2-3] 각국 무선 데이터 트래픽 증가 추이



자료: Informa UK, Global mobile operating system and smartphone

- 한국은 '09~'12년까지 무선데이터 트래픽이 연평균 194%의 높은 성장률을 보여 '12년 총 데이터 트래픽은 425,494(백만MB)에 이를 것으로 예상
- 한국의 무선데이터 트래픽은 중국, 일본, 미국 등과 비교하여 특히 높은 증가세를 보일 것으로 전망

o 주요 국가의 1인당 모바일 트래픽은 '10년부터 '15년까지 5년동안 약 17배 가량 증가할 것으로 예측(표 2-7 참고)

□ 국내 무선 데이터 트래픽 증가(단기) 전망

- o 스마트폰, 태블릿 PC 등 무선데이터 환경을 이용하는 다양한 스마트기기 보급 확산에 따라, 무선데이터 트래픽도 지속적으로 증가할 것으로 전망
 - 전세계적으로도 향후 5년 간 데이터 트래픽이 매년 2배씩 증가할 것으로 전망(Ericsson)
 - Cisco는 '10년~'15년까지 연평균 약 92%, Informa(UK)는 약 79.2% 증가 예측

<표 2-7> 주요 국가별 1인당 모바일 트래픽

(단위 : MB)

구분	월별		년별	
	2010년	2015년	2010년	2015년
Global	63	1,065	756	12,780
한국	536	5,548	6,432	66,576
미국	160	2,199	1,920	26,388
일본	348	3,588	4,176	43,056
중국	8	339	96	4,068
호주	228	4,038	2,736	48,456
프랑스	104	4,096	1,248	49,152
독일	138	3,123	1,656	37,476
영국	266	3,968	3,192	47,616
이탈리아	196	3,946	2,352	47,352

자료: Cisco Visual Networking Index('11.6)

- o (SKT) '12년말까지 스마트폰(태블릿 PC 포함) 가입자는 SKT 이동통신 가입자의 약 60%에 달하는 1,500만명에 이를 것으로 전망되며, 트래픽도 --,--- TB/월 까지 증가할 것으로 예상
- o (KT) '12년말까지 스마트폰 가입자는 970만명으로 증가할 것으로 예상되며, 데이터 트래픽도 약 --,--- TB/월에 달할 것으로 전망
- o (LGU+) '11년 상반기 LTE 조기 도입에 따른 효과로 '12년말까지 전체 LGU+ 가입자 중 약 75%에 달하는 690만명 정도가 스마트폰에 가입할 것으로 전망되며, 전체 데이터 트래픽도 --,--- TB/월에 이를 것으로 예측

<표 2-8> 국내 무선 데이터 트래픽 현황 및 전망

(대상 : 2G~4G)

구분	'09.11월	'10년말	'11.5월	'11년말(e)	'12년말(e)
트래픽(월간)	322TB	4,372TB	9,224TB	18,700TB	48,000TB

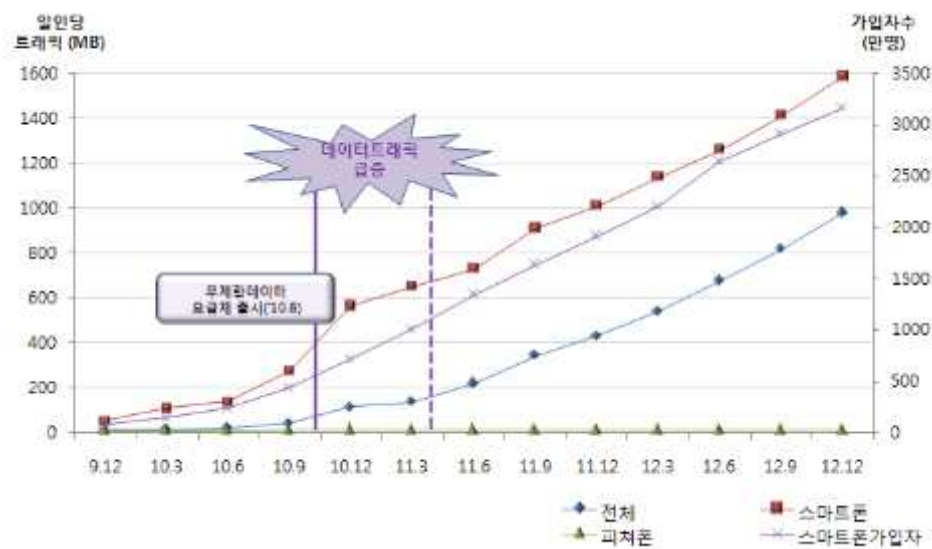
<표 2-9> 사업자별 데이터 트래픽 예측

구분	'11년말		'12년말	
	스마트폰 가입자	총 데이터 트래픽	스마트폰 가입자	총 데이터 트래픽
SKT	940만	-,-,- TB/월	1,502만 (59.8%)	-,-,- TB/월 (125%)
KT	660만	-,-,- TB/월	970만 (47.0%)	-,-,- TB/월 (152%)
LGU+	305만	-,-,- TB/월	690만 (126%)	-,-,- TB/월 (253%)
계	1,905만	18,700TB/월	3,162만 (66.0%)	48,000TB/월 (157%)

주) () : '11년말 대비 증가율

- o 또한 '10.8월 무제한데이터 요금제 출시 이후 스마트폰 가입자의 일인당 데이터 트래픽도 '11.7월까지 꾸준히 증가('10.9월, 278MB → '11.7월, 759MB)

[그림 2-4] 일인당 데이터 트래픽 증가 추이

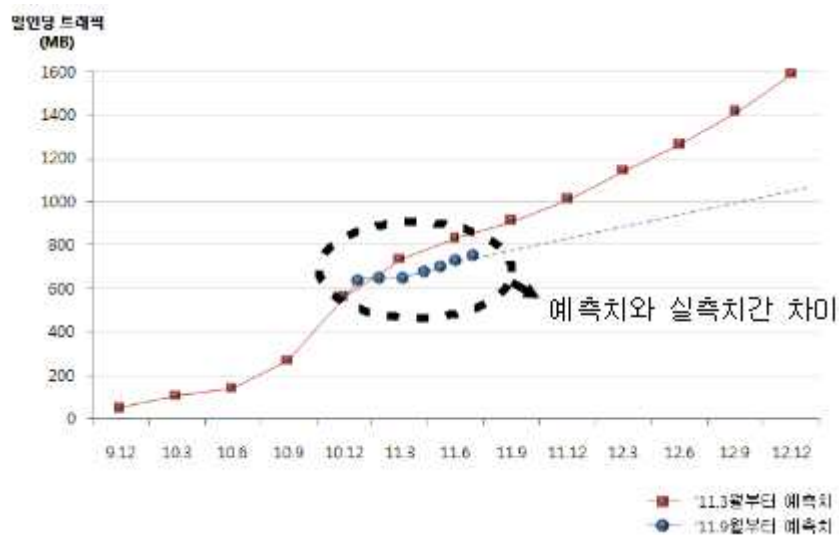


주) '11.9월부터 예측치 사용

□ 데이터 트래픽 증가 추이 분석

- '11년 초(~'11.7월) 스마트폰 이용자의 데이터 트래픽 추이 분석 결과,
 - 그간 폭발적인 증가세를 보여 왔던 무선데이터 트래픽 증가 추이가 다소 주춤하고 있는 것으로 분석
- '10년까지 무선데이터 트래픽이 폭발적으로 증가한 것은 스마트폰 가입자와 함께 가입자당 트래픽도 함께 증가한데 따른 것이나,
 - 스마트폰 가입자는 꾸준히 증가한 반면(1월 802만 → 7월 1,624만, 월평균 12.5%) 가입자당 트래픽은 소폭 상승(1월 633MB → 7월 759MB, 월평균 3.1%)
 - 전체 무선 데이터 트래픽 증가율은 '10년에 비해 다소 감소(전월대비: '10.12월 37.5% → '11.7월 19.5%)

[그림 2-5] 일인당 데이터 트래픽 증가 추이



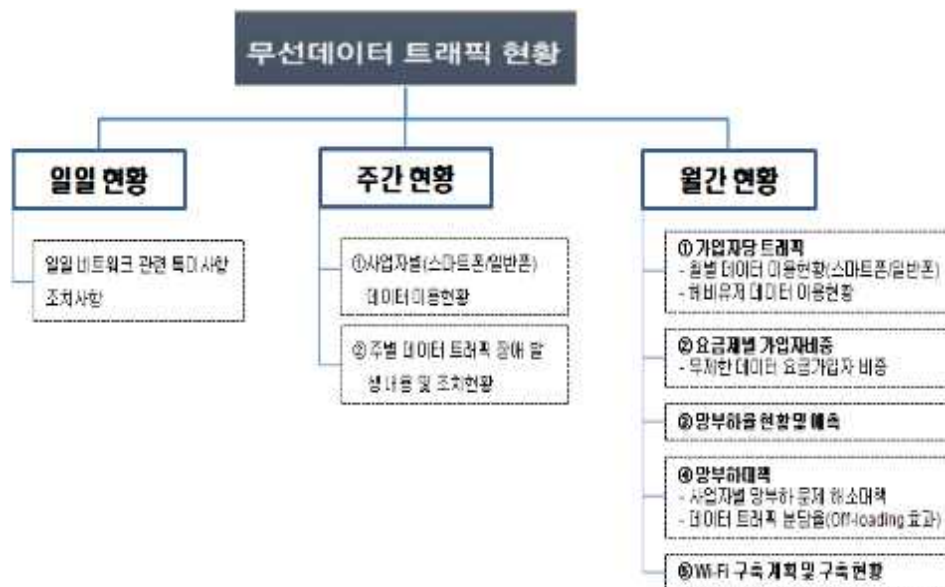
- 태블릿 PC의 가입자당 트래픽은 스마트폰의 1.6배~2.2배에 해당할 것으로 예측되며,
- 이는 태블릿 PC가 와이드 스크린 탑재로 동영상 구현에 적합하고, 스트리밍과 같이 대규모 트래픽을 유발하는 어플리케이션을 주로 사용하기 때문

제 3 절 데이터 트래픽 현황 분석을 위한 통계자료 수집

□ 무선데이터 트래픽 및 망장애 관리 시스템 구축

- 이통 3사의 무선데이터 트래픽 현황 및 무선 네트워크 장애 관리를 위하여 관련 현황 정보를 DB화하여 망운용 및 장애 관리 현황의 지속적 점검 추진 (<http://traffic.ktoa.or.kr>)
- 무선데이터 트래픽/가입자/요금제 및 사업자 망구축/운용 현황(off-loading 현황 포함) 등 점검
- 트래픽 현황 및 네트워크 장애 관리를 위한 통계관리는 데이터 유형에 따라 일별/주별/월별로 구분하여 관리

[그림 2-7] 무선데이터 트래픽 관리 현황



- (일일현황) 일별 트래픽 증가 및 망 과부하로 인한 장애발생 및 조치 사항 등 네트워크 관련 특이 사항 점검
 - (주간현황) 사업자별 데이터 이용현황/주별 데이터 트래픽 장애 발생 내용 및 조치 사항 등 관리
 - (월간현황) 스마트폰과 일반폰의 월간 데이터 이용현황, 무제한요금제 가입자 비중, 요금제별 가입자 비율에 따른 망부하율 예측 및 대책, WiFi/WiBro/웹 토셀 구축계획 및 현황 관리
- o 이와는 별도로 사업자 자체적으로 월간/연간으로 트래픽 폭증이 예상되는 행사 등을 일정별로 관리하여 망장애 방지 대책 수립 및 시행

[그림 2-8] 주요 행사 관리를 통한 트래픽 폭증 대응

2011년 4월						
월요일	화요일	수요일	목요일	금요일	토요일	일요일
				1	2 프로야구개막	3
				←	KT:강남엔진1팀	
4 프로농구플레이오프4강전	5	6 진 해	7 군 항 제	8	9	10
KT:경남단		KT	경남단			
11	12	13 프로야구경기 KT:강남엔진1팀	14	15	16	17 호남국제마라톤 KT: 호남 Access 망팀
18	19	20 프로야구경기 KT:강남엔진1팀	21 프로야구경기 KT:강남엔진1팀	22	23 프로야구경기 KT:강남엔진1팀	24 프로야구경기 KT:경남단
25	26	27	28 프로야구경기 KT:경남단	29 LUSH콘서트 KT:중앙제어망팀	30	
			전주 KT	국제영화제 호남Access 망팀		

제 4 절 사업자별 투자 현황 및 추진 계획 검토

1. 국내

□ 무선데이터 시장현황

- '10년 기준 무선인터넷 시장은 약 5조원 규모로 전체 이동통신 매출액의 22%를 차지
- 이는 전년대비 약 16.8% 성장한 규모로 스마트폰 가입자 증가 및 정액요금제 확산으로 시장규모가 지속적으로 증가될 것으로 전망

<표 2-10> 이통3사 무선인터넷 매출 추이

(단위: 십억원)

구분		'08년	'09년	'10년
SKT	무선인터넷매출	-,---	-,--- (-.-% ↑)	-,--- (--.-% ↑)
	무선인터넷매출 비중	--.-%	--.-%	--.-%
KT	무선인터넷매출	-,---	-,--- (--.-% ↑)	-,--- (--.-% ↑)
	무선인터넷매출 비중	--.-%	--.-%	--.-%
LGU+	무선인터넷매출	---	--- (--.-% ↑)	--- (--.-% ↑)
	무선인터넷매출 비중	-.-%	--.-%	--.-%
합계	무선인터넷매출	3,809	4,307 (13.1% ↑)	5,031 (16.8% ↑)
	무선인터넷매출 비중	17.9%	19.5%	22.0%

주) (): 전년 대비 증가율

□ 투자실적

- 무선데이터 트래픽과 매출의 지속적 증가가 예상되는 상황에서 이통3사의 '10년 이동통신 관련 투자비는 전년대비 4.4% 증가한 2조 6천억원 규모

<표 2-11> 이통3사 투자 지출 규모

(단위: 십억원)

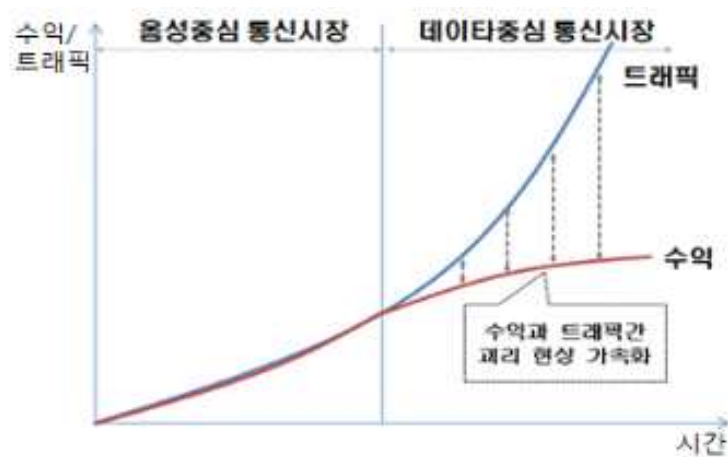
구분	'09년	'10년	전년대비 증가율
SKT	1,360	1,390	2.2%
KT	730	816	11.8%
LGU+	408	401	-1.8%
합계	2,498	2,607	4.4%

주) SKT 네트워크 분야 투자비, KT 이동통신 분야 투자비, LGU+ 무선 네트워크 분야 투자비
 자료: 각사 IR 자료

□ 수익과 트래픽의 괴리현상 가속화

- '10년 무선데이터 트래픽은 전년('09년) 대비 약 600% 이상 증가
- 무선데이터 시장이 동기 대비 22.0% 성장한 것을 감안할 때, 수익과 트래픽간 괴리현상이 본격화되고 있는 것으로 파악

[그림 2-9] 데이터중심 통신시장의 수익과 트래픽간 괴리 현상



- 트래픽과 무관한 설비(NTS 설비)가 많은 부분을 차지하고 있는 유선통신망과는 달리 이동통신망의 경우 트래픽의 증가가 곧 망용량 증설을 위한 투자비의 증가로 직결된다는 점에서,
 - NTS(non traffic sensitive) 설비는 가입자 선로와 같이 데이터 사용량의 증가에 따라 비용이 비례하여 증가하지는 않는 특성을 가지는 설비를 일컬음
 - 데이터 중심 통신시장으로의 진입에 따른 수익과 트래픽간 괴리현상 심화는 곧 사업자들에게 원가회수의 부담을 가중시킬 우려가 존재
- 이에 따라 무선 데이터 트래픽 폭증에 대응하여 통신사업자들에게는 효율적 투자 유인을 제공하고 이용자들에게는 합리적 소비를 유인하는 다양한 정책적 대안 마련이 필요

□ SKT 트래픽 폭증 대응 실적 및 계획

- 3G 통신망 용량 확대
 - 전국 41개시에 HSPA+를 도입하여 처리속도 향상(14.4Mbps→21Mbps)
 - '11년 상반기에 1,409개 국소에 대한 FA 증설이 이루어졌으며, 3Q 중에 약 500개 국소에 대한 FA 증설이 추가로 이루어질 계획
 - '11년 상반기에 셀분할 및 섹터 분리가 469 국소에서 이루어졌으며, 3Q 중에 약 130국소에 대하여 추가로 이루어질 계획
 - 주) 3섹터의 6섹터로의 확대를 통하여 1개 기지국당 subcell 수가 약 30% 증가

< 섹터(sector) 분할/증설 >

- 한 기지국의 섹터(Sector) 개수를 기존 보다 늘려 용량을 증설하는 방식
 - 섹터란, 기지국의 커버리지를 다수로 분할하여 각각 별도의 장치를 통해 서비스를 제공할 경우 각 분할 단위를 지칭하는 용어
 - 섹터마다 별도의 안테나와 설비를 활용하여 독립적인 처리용량을 지니므로 섹터 증설에 따라 용량이 증가함



- 일반적으로 기지국 커버리지를 세 단위로 나누어 운용(3 Sector 기지국)
 - 한 기지국의 섹터 개수가 너무 많아지게 되면 섹터간 전파간섭으로 인한 품질 저하 발생
 - 6 Sector 솔루션: 기지국의 섹터 수를 최대 6개까지 늘려서 운용함으로써, 기지국 별 수용용량을 확대하는 방식

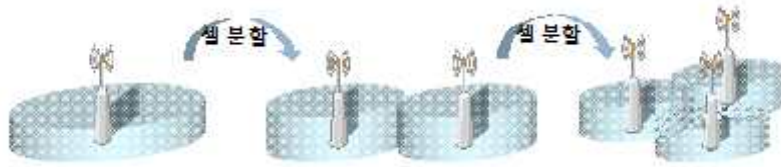
< FA 증설 >

- 기지국이 사용하는 주파수(FA)의 양을 늘려서 수용용량을 늘리는 방식
 - FA(Frequency Assignment)란, 이동통신 서비스를 위해 이용하는 주파수의 최소 단위로, WCDMA의 경우 $2 \times 5\text{MHz}$ (상·하향 각 5MHz)가 1개 FA에 해당
 - FA별로 주파수가 다르므로, 각 FA의 트래픽은 기지국 장비 내에서 상호 독립적으로 처리됨
 - 각 기지국에서 사용하는 FA가 늘어날수록, 그에 따라 수용 가능한 용량도 증가



< 셀 분할 >

- 트래픽이 많은 기지국 인근에 기지국을 추가 설치하여 트래픽을 분산시키고 전체 망 용량을 증대하는 방식
- Cell 분할로 기지국 개수가 늘어남에 따라 용량은 증대되지만, 전파간섭에 의한 품질저하로 일정 수준 이상의 Cell 분할은 불가능
- 과도한 Cell 분할 시 품질 저하 발생 가능(Cell 분할 → 기지국 당 커버리지 감소 → 핸드오프(Handoff, 한 기지국에서 다른 기지국으로 이전) 증가 → 품질 저하 가능성



- o (LTE 도입) LTE 도입 및 활성화를 통하여 데이터 처리 용량 증대
 - '11.7월 800MHz대역 5MHz 폭을 활용하여 서울 일부 수요 밀집 지역부터 상용화('12년 '서울+광역시', '13년 전국 82개시 순으로 커버리지 확대 계획)
 - '11년 7월 중순 경 LTE 데이터 모뎀 출시 및 '11.9월 경 스마트폰 출시 예정
 - 단, LTE가 구축되더라도 단말이 충분히 보급되기 전까지는 용량 증대 효과가 미미할 수 있음
- o (트래픽 분산) 단기적으로 이용자가 밀집한 공공지역(Hotzone)에 펌토셀 및 WiFi를 구축하여 트래픽 부하 분산(Off-loading) 추진
 - 펌토셀(Femto Cell)이란, 실내에서 소수 인원이 사용할 수 있는 초소형 기지국으로 가입자의 초고속인터넷망을 이용해 기지국↔백본망 간 신호를 전달
 - '11년 말까지 6만 여개의 WiFi zone을 구축 계획
- o (QoS 제어) 용량증대 및 트래픽 부하 분산에도 불구하고 통신망 포화가 지속될 경우 트래픽 다량 사용자를 대상으로 QoS 제어(Smart QoS) 시행 예정

- 요금제별 기준 사용량을 초과한 사용자에게 한하여 망 영향도가 큰 서비스를 일시적으로 제한
- o (기타) 트래픽 밀집지역 기지국간 트래픽 balancing 수행, 기지국 re-engineering, 데이터 용량증대 솔루션 적용(AOM, 호분산 Switch 등) 등을 통한 네트워크 효율 증대 계획

□ KT 트래픽 폭증 대응 실적 및 계획

- o (3G 용량 증대) '10년에만 전국적으로 FA증설 800국소, 셀분할 300국소, 섹터증설 300국소, 채널카드 1,000개 증설 등 용량확대 추진
 - '09년말 대비 약 2배의 트래픽 수용용량을 확보
- o 트래픽 증가가 큰 서울지역의 경우 156개 기지국의 셀분할을 통해 전년대비 기지국수 25% 증가
- o (HSPA+ 적용) ALU 권역(경기/충청/강원)에서 HSPA+ 적용, CCC 권역(서울/수도권)에서 시범 중이며, 삼성권역(영남/호남/제주) 적용 예정
- o (LTE 도입) '11년 중 서울 주요지역에, '12년 초 서울 전역에 서비스 제공 예정
- o (트래픽 분산) WiFi, WiBro 및 펌토셀 도입을 통한 무선트래픽 분산
 - '11.5월 기준 3W 트래픽 비중은 대략 WCDMA 43%, WiFi 33%, WiBro 24%인 것으로 추정
 - (WiFi) Hotspot 위주로 무선랜 커버리지를 확대하여, '11.2월 기준 4만 6천개 존을 구축하고 '11년 말까지 10만개 존을 구축하여 트래픽 분산을 유도할 예정에 있음
 - 프리미엄 AP 도입 및 WiFi 릴레이서비스(Seamless WiFi) 전국 적용
 - (펌토셀) 연내 펌토셀 도입을 통해 3G 부하 분산 추진 계획

- (WiBro) 교통수단 Public Egg 구축 확대, 전국 82개시(인구 커버리지 88%, 면적 커버리지 26%) 및 주요 고속도로에 WiBro 상용망 구축
- 제주자치도 WiBro 4G 원더랜드 구축, 방통위 WiBro 이행점검 결과 전송성공률 95% 이상
- '11.3Q 중 지하철 구간 WiBro FA 증설을 통한 Public Egg 백홀 개선, 교통수단 Public Egg 확대 및 지하철 구간 전 노선 구축 계획

< 스마트 단말 OS별 트래픽 유발 행태 - KT >

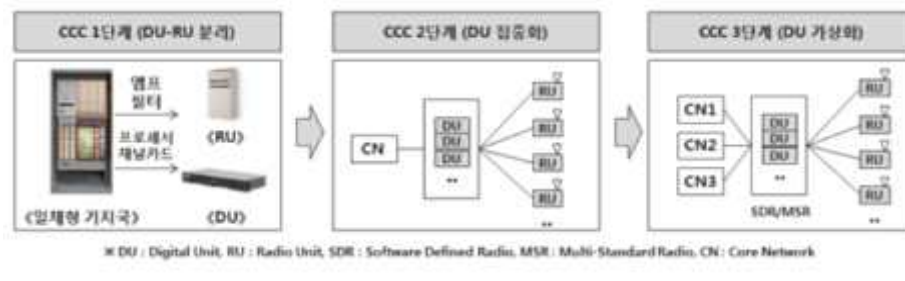
- KT의 이동통신서비스 가입자 중 iPhone 및 Android 폰에서 WiFi 및 WCDMA 네트워크를 통하여 '11년 3월~5월에 발생한 트래픽 데이터를 토대로 분석
 - 스마트폰 트래픽에는 태블릿에서 유발된 트래픽이 포함
 - WiFi 트래픽은 인증 받은 트래픽만 포함
- iPhone 및 Android 폰의 WiFi 트래픽 유발 비율은 각각 17.5% 및 8.4%에 해당
 - 스마트폰과 태블릿에서의 발생 트래픽이 구분되어 있지 않아, 단말의 종류별 트래픽 유발 비율은 산출이 어려움
 - iPhone에서의 WiFi 트래픽 비율이 Android폰에서의 WiFi 트래픽 비율보다 2배 이상 높음
 - 전체 무선 데이터 트래픽 중 WCDMA 네트워크에서 발생하는 트래픽이 80~90%의 높은 비율을 보이고 있으나, 인증받지 않은 WiFi 트래픽을 포함할 경우 그 비율은 더 낮아질 것으로 예상
- WCDMA 및 WiFi 네트워크에서의 단말별 데이터 트래픽 비율
 - WCDMA 데이터 트래픽에서 iPhone과 Android폰의 트래픽 유발비율은 각각 67.3%, 27.4%를 차지
 - WiFi 트래픽에서 iPhone과 Android폰의 트래픽 유발비율은 각각 17.4%, 3.0%를 차지
 - WCDMA와 WiFi 네트워크에서의 트래픽 발생 비율은 55:45 정도에 해당하나, 인증받지 않은 WiFi 트래픽을 포함할 경우 WiFi 트래픽 비율이 더 높아질 것으로 예상

o CCC(Cloud Communication Center) 추진

- 기지국을 구성하는 DU(digital unit)과 RU(radio unit)를 분리하여, 기지국 사이트에는 RU만을 남기고 DU는 국사에 집중화하여(CCC) 임차료, 전기료 등의 절감을 유도

< CCC 개념 - KT >

- CCC(Cloud Communication Center)는 Cloud Computing 기술을 무선망에 적용하는 개념
- 기존의 기지국을 구성하는 Digital Part와 Radio Part를 분리하고 Digital Part를 집중화함
- DU는 국사에 집중화하고 기지국 사이트에는 RU만을 남겨 임차료, 전기료 등을 절감
- RU만을 용이하게 단위 면적당 집중 구축하여 용량을 극대화



- '11.6월 현재 서울/수도권 CCC Swap 32% 완료(RBS 수량 기준)
- '11.3Q까지 서울/수도권 CCC Swap 65%(누적) 추진 예정

□ LGU+ 트래픽 폭증 대응 실적 및 계획

o (2G 용량 증대) 트래픽 과부하 지역을 대상으로 FA 증설을 통한 용량 증대

- LGU+의 1.8GHz CDMA FA 7개중 3개는 데이터 전용으로, '10년 상반기까지 그 중 1개만 이용하고 있었으나 트래픽 폭증으로 인해 '10년 하반기부터 비어 있던 2개의 FA를 증설하여 사용

- '11년 상반기 중 도심 트래픽 밀집 지역에 대해서는 트래픽 수용 전용 기지국 (총 2,099국소) 및 중계기를 증설(셀분할, 총 583국소)하여 추가 용량 확보
- '11년 상반기에 2,284국소의 FA 증설을 통하여 5FA 이상 기지국을 2천국으로 확대, 67식의 H-BSC 증설을 통해 Rev.A에서 Rev.B로 업그레이드하여 가입자 당 이용 속도를 최소 3배 증가(4.28 단말 출시)
- '11년 하반기에 2FA 증설 850식, 3FA 증설 2,100식 계획
- o (LTE 도입) '11.7월부터 LTE 서비스를 개시하여 폭증하는 트래픽 대응
 - '10년 상반기 위원회로부터 할당받은 800MHz 대역으로 '11.7월에 서울, 부산, 광주 지역 상용서비스를 시작하였으며, '12.7월부터 전국에 상용서비스 제공 예정
 - 폭증하는 데이터 트래픽 수용을 위하여 '12년 말까지 1조 5천억원을 LTE 네트워크에 투자하여, 7대 광역시로 네트워크 커버리지 확대 및 코어망과 백홀 망 증설로 품질개선 계획
- o (트래픽 분산) '11.1Q 동안 2만개의 U+존을 설치하였으며, '11년 말까지 8만개의 U+존을 설치하여 모바일 데이터 트래픽을 수용할 예정
 - 유명대학가, 중심상권 지역, 터미널/역사 등 주요 트래픽 밀집지역에 대해 집중적으로 구축
 - '11.6월말 기준 총 34,712개 구축 완료, 공공지역 공동사용 추진 등
 - '12년 말까지 280만대의 070 가입자에 WiFi 확대 보급 예정('11.6월말 기준 인터넷 가입자 302만, 기업고객 포함)
- o (트래픽 감시) 트래픽 감시를 통한 트래픽 증가 대비
 - 패킷네트워크매니저시스템(PM)을 이용하여 데이터사용량을 실시간 모니터링하여 트래픽 증가 대비

- 전국 망관리시스템의 실시간 모니터링을 통한 프로세서 과부하 방지
- 무선네트워크분석시스템을 이용하여 지역별 데이터 총 사용량을 주기적으로 모니터링 함으로써 적시 FA 증설 및 쉐분할 시행

□ 트래픽 폭증 대응 효과

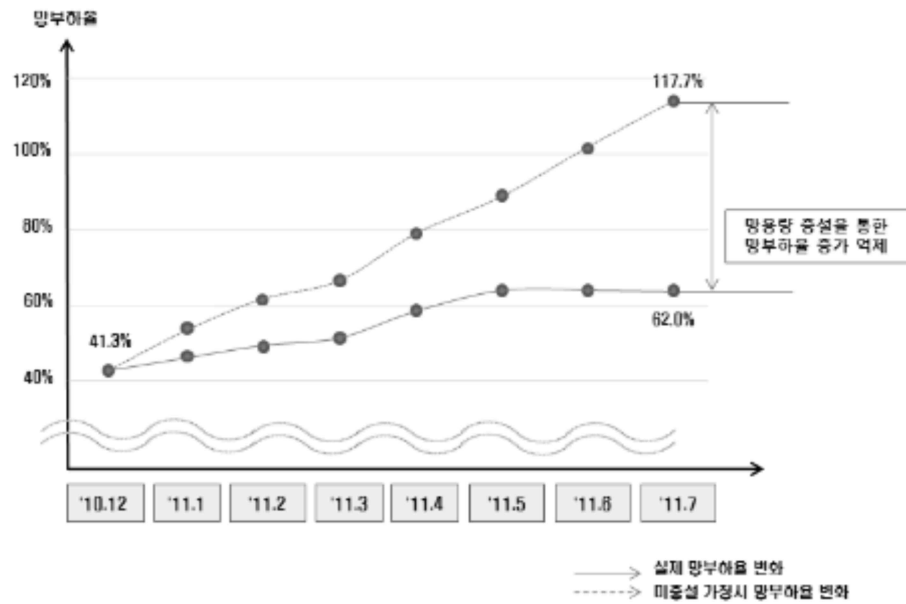
- o '10.12월~'11.7월 7개월간 데이터 트래픽은 185% 증가하였으나, 사업자들의 투자확대 등 트래픽 폭증 대응으로 망부하율은 20.7%P 증가에 그침

<표 2-12> 사업자별 트래픽 증가율과 망부하율 비교

구분	데이터 트래픽			망부하율		
	'10.12월	'11.7월	증가율	'10.12월	'11.7월	증가량
SKT	-,---	-,---	---,-%	--.-%	--.-%	--.-%
KT	-,---	-,---	---,-%	--.-%	--.-%	-.-%
LGU+	---	-,---	---,-%	--.-%	--.-%	--.-%
전체	4,246	12,105	185.1%	41.3%	62.0%	20.7%P

- o 망용량 증설이 없는 경우 이통3사의 전체 망부하율은 41.3%('10.12월)에서 117.7%('11.7월)로 76.4%P 증가할 것으로 예상되었으나,
 - 실제로는 사업자의 망용량 증설에 따라 62.0%까지 20.7%P만 증가
 - (SKT) 망용량 증설을 통하여 망부하율이 --.-%에서 --.-%로 --.-%P 증가하는 대신 --.-%까지 --.-%P 증가
 - (KT) 망용량 증설을 통하여 망부하율이 --.-%에서 --.-%로 --.-%P 증가하는 대신 --.-%까지 --.-%P 증가
 - (LGU+) 망용량 증설을 통하여 망부하율이 --.-%에서 --.-%로 --.-%P 증가하는 대신 --.-%까지 --.-%P 증가

[그림 2-10] 망용량 증설에 따른 망부하율 감소 효과



<표 2-13> 사업자별 망용량 증설에 따른 망부하율 감소 효과

사업자	망부하율			망부하율 증가억제효과
	'10.12월	'11.7월(실측)	'11.7월(예측)	
SKT	--.-%	--.-%	---.-%	--.-%P
KT	--.-%	--.-%	---.-%	--.-%P
LGU+	--.-%	--.-%	---.-%	--.-%P
전체	41.3%	62.0%	126.4%	64.4%P

2. 해외

□ 네트워크 투자 확대

○ 기존망 업그레이드

- 장기적으로는 차세대망으로의 고도화가 필요하나, 사업자별 상황 등을 고려, 기존망을 업그레이드하여 단기 비용부담을 최소화하고 트래픽 수용 여력을 확보
- (미국, AT&T) LTE조기 도입보다 HSPA+망 업그레이드에 주력하는 동시에 LTE 도입에 대비해 백홀망의 광케이블 비율을 높이는 투자 지속
- (일본, Softbank/eMobile) 단말가격과 호환성 문제로 HSPA+를 거쳐 LTE로 진화 예정
- (호주, Telstra) HSPA+로의 업그레이드 추진 중
- (스페인, Vodafone) 비용부담으로 인해 HSPA+로 업그레이드 추진 중

○ LTE 상용화 추진

- 급증하는 트래픽 수용 및 네트워크 품질 향상을 위해 호환성 확보 및 전송속도 향상에 용이한 LTE로 망고도화 고려
- '11.1월 70개국 180개의 이동통신사가 LTE에 투자하고 있으며, 이중 52개국 128개 이동통신사들이 상용 LTE를 구축(나머지는 시범)(자료: GSA , CES 2011, Juniper Research)
- LTE 도입 시기와 규모는 국가별 환경에 따라 다소 편차는 있으나, 주파수 확보 경쟁이 심화되어 이에 대한 선제적 해결 방안 마련이 각국의 주요 정책 과제로 부상

<표 2-14> 주요 해외 이동통신사의 LTE 도입 동향

국가	이동통신사	장비공급업체	런칭시기
미국	Verizon	ALU, Ericsson, NSN	'10.12월 상용화
	AT&T	Ericsson, ALU	'11년 중순 상용화 예정
일본	NTT 도코모	Ericsson, NSN, NEC, Fujitsu	'10.12월 상용화
	KDDI	Hitachi, Nortel, Motorola, NEC	'11.11월 상용화 계획
	Softbank	Ericsson	'12년 상용화 계획
유럽	Vodafone	Huawei, Motorola, NSN	'12년 이후 상용화 계획 (HSPA/HSPA+ 先도입)
호주	Telstra	Ericsson, NSN, Huawei	'10.5월 상용화

자료: UBS

- (미국, Verizon) '10.12월부터 38개 대도시 지역과 60여개 공항에서 LTE 상용 서비스를 시작하였으며, 초기 데이터 서비스는 USB 모뎀을 활용하여 노트북을 대상으로 제공
- Verizon은 '11.3월 세계 최초의 상용 LTE 스마트폰인 HTC사의 Thunderbolt를 판매하기 시작하였으며, '11.3월 말 기준 Verizon의 LTE 가입자 56만명 중 약 50%가 이 단말을 이용중
- 상용 LTE 단말이 출시된 지 오래되지 않아, LTE로의 데이터 트래픽 분산 효과 등에 대해서는 아직 파악되는 바가 없음
- (일본, NTT 도코모) '09년 말부터 LTE 네트워크 구축에 착수하여 '10년 12월에 상용화 서비스를 출시하고 향후 5년간 3~4천억엔 투자 계획

o WiFi/펌토셀(Femtocell) 등 우회망 확충

- WiFi를 이용하여 무선트래픽을 유선으로 분산하고, 펌토셀을 이용하여 가정, 건물내 등 좁은 지역에서 집중 발생하는 트래픽을 분산
- '10년 16%에서 '15년 48%의 트래픽을 분산 처리할 것으로 전망(자료: ABI

Research, Mobile Network Offloading(“10.8))

- (일본, Softbank) ‘10년부터 가입자에게 펌토셀을 무료 제공
- (미국, AT&T) 지속적으로 WiFi 국소를 확대하여 ‘10년 기준 20,000개를 설치하고 펌토셀을 가입자에게 \$150에 공급
- (미국, Verizon Wireless/Sprint Nextel) 가입자에 2G용 펌토셀 공급
- (한국) ‘11.5월 기준 WiFi 국소는 약 42,100개로 영국, 중국, 미국에 이어 네 번째로 많은 수치임

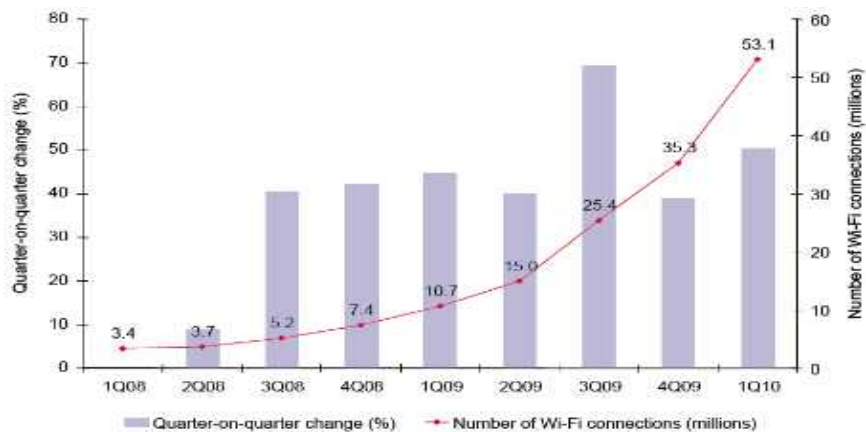
<표 2-15> 국가별 Wi-Fi 존 설치 수

(상위 10개국)

국가	전체	국가	전체
U.K	143,601	Russia	15,755
China	102,242	Germany	14,757
U.S	93,701	Taiwan	14,024
South Korea	43,044	Japan	12,526
France	30,799	Sweden	7,601
		142개국 전체	559,303

자료: jiWire(2011.5)

[그림 2-11] AT&T WiFi 국소 증가 현황 2008-2010



□ 네트워크 운용 효율 증진

o 트래픽 모니터링 및 QoS 제어

- 트래픽의 종류 및 용량을 모니터링 하여 분산 처리 능력을 향상시키고 필요 시 트래픽을 실시간 제어
- (미국, AT&T) 3G망을 통한 Skype for iPhone(인터넷전화 애플리케이션)과 SlingPlayer Mobile(동영상 애플리케이션) 이용을 제한하며, '11년 10월 1일부터 이동통신 트래픽을 유발하는 상위 5%사용자들에게 이용제한을 둘 예정
 - 서비스 사용자가 상위 5%에 가까워지면 경고하고 만일 넘길 경우 속도에 제한을 가함
- (미국, Verizon Wireless) '11년 2월 3일 이후 데이터 플랜 가입자를 대상으로 초대용량 발생 가입자의 데이터 전송속도를 주기적으로 감소시켜 트래픽을 조절
 - 매달 사용 패턴에 따라서 그 다음 달부터 적용하며 이들 상위 5% 사용자들은 데이터 이용량이 몰리는 시간에 속도 제한을 받을 것임
- (미국, T-Mobile) 자사의 무제한 데이터 요금제 가입자 중에서 월 5GB를 넘기는 헤비 유저에 대해 속도제한을 하고 있음
- (독일, O2) 가입자들의 서비스 이용행태를 모니터링하고 필요할 경우 대역폭을 조절하기 위해 3G 네트워크에 패킷분석기술인 DPI(deep packet inspection)를 이용하여 사용자들의 데이터 사용행태를 분석한 후 과다트래픽 발생을 제어
 - DPI 기술을 통해 고객이 이용 중인 서비스를 파악할 수 있다면, AAA(authentication, authorization, accounting) 기능을 활용해 서비스를 실시간으로 변경할 수 있음

- 예를 들어 한 가입자가 월 25유로에 제공되는 10Gbyte의 데이터 다운로드 한도를 초과할 경우, O2는 해당 이용자에 대한 데이터 속도를 128kbps로 줄일 수 있음. 즉, 실시간으로 가입자당 데이터 처리량과 이용하는 서비스를 제한할 수 있음
 - (일본, eMobile) '09.5월 지속적으로 대용량 트래픽을 발생하는 헤비 유저를 대상으로 통신 속도를 제한하기로 결정하고, 데이터 통신량이 월 300GB 이상인 유저들을 대상으로 '09.10월부터 통신속도를 제한
- 주) eMobile : 일본의 4위 이동통신사

< 국내 무선데이터 사용 제한 사례 >

- (SKT) 이용자가 가입한 요금제에 따라 일일 데이터 사용량이 70MB(월 55,000원 요금제), 100MB, 150MB, 200MB 이상일 경우, 해당 이용자의 서비스 속도를 조절할 수 있음을 약관에 명시
- (KT) 이용자가 가입한 요금제에 따라 일일 데이터 사용량이 75MB(월 55,000원 요금제), 100MB(월 65,000원 요금제), 150MB(79,000원 요금제), 300MB(월 95,000원 요금제) 이상일 경우, 해당 이용자의 서비스 속도를 조절할 수 있음을 약관에 명시
- (LGU+) 이용자의 일일 데이터 사용량이 70MB(월 55,000원 요금제) 해당 이용자의 서비스 속도를 조절할 수 있음을 약관에 명시

o 무선 설비 공유 확대

- 구축 중인 망이나 차세대망 구축 시 타사업자와 무선설비를 공유 활용하여 CAPEX(Capital Expenditures, 투자비)/OPEX(Operating Expenditures, 운영비) 효율 제고
- (영국, Orange/T-Mobile) '10.10월 Orange와 T-Mobile이 3G 네트워크 공유(로밍을 통한 기지국 공유)를 통해 추가비용 없이 가입자가 상호망을 활용할 수 있도록 구현

□ 요금 차별화(Tiered-pricing) 전략 도입

○ 무제한 정액제 폐지 및 이용량에 따른 단계별 정액제 도입

- 무선데이터 시장 활성화를 위해 도입했던 무제한 정액제로 인해 용량 부족 및 데이터 통신 품질저하 문제가 발생함에 따라 요금제 변경
- (미국, AT&T) '10.6월 월 \$30의 무제한 데이터 요금제를 폐지하고 애플 iPhone 4부터 이용량에 따라 차등화된 요금제를 도입

<표 2-16> AT&T 단계별 정액제

데이터 요금제	요금제 내용
DataPlus	- 월 \$15에 200MB를 제공, 초과 시 \$15에 200MB를 제공
DataPro	- 월 \$25에 2GB를 제공, 초과 시 \$10에 1GB를 제공
DataPro 4GB (테더링서비스)	- 스마트폰 가입자중 DataPro요금제에 가입한 이용자에 한해 월 \$20의 추가요금으로 4GB를 제공, 초과 시 \$10에 1GB제공

- (미국, Verizon Wireless) 약 1년 전부터 무제한 요금제 폐지에 대한 입장을 밝혀왔으며, 금년 중으로 무제한 요금제를 폐지할 계획임
- (미국, T-Mobile) '11.5월 월 30달러의 데이터 무제한 요금제를 없애고 4개의 정액요금제를 출시(AT&T보다 약간 저렴한 수준)
- (영국, T-Mobile/O2/Vodafone) T-Mobile은 '11.2월부터 무선인터넷 사용량을 월 500MB로 제한했고, O2, Vodafone 역시 '10년 하반기 이후 무선인터넷 사용량을 월 500MB로 제한
- (일본, NTT도코모) '10.12월 LTE 도입 이후 데이터 무제한 정액제 폐지

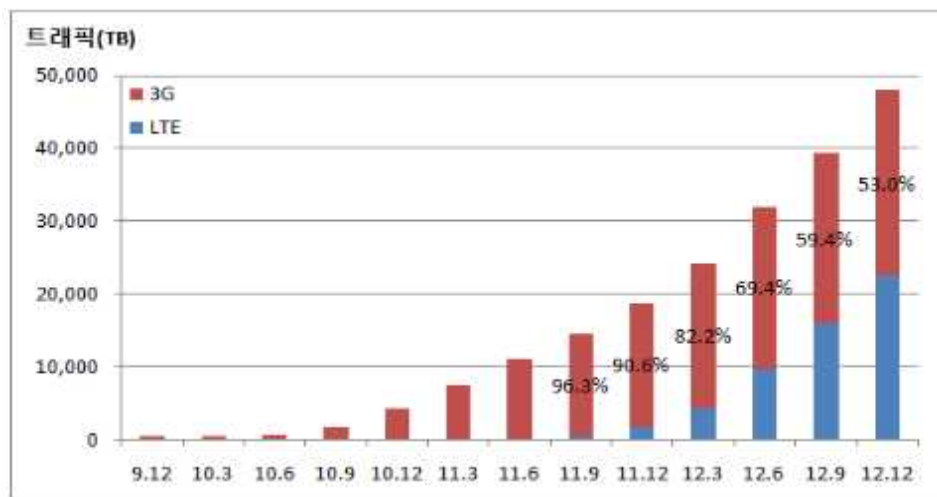
제 3 장 효율적 통신망 고도화 방안 연구

제 1 절 3G 망부하율 산정 및 망과부하 시점 예측

□ 3G 트래픽 전망

- LTE망으로의 트래픽 분산 효과를 감안할 때, '12년 말 기준 3G망 트래픽은 전체 무선데이터 트래픽의 53%인 25,371TB/월이 될 것으로 전망

[그림 3-1] LTE망으로의 트래픽 분산 효과 예측



- '12년 말 기준 이통3사의 총 데이터 트래픽은 47,913(TB/월)로 이 중 LTE가 47%를 분담하게 될 것으로 예측
- '12년 말 LTE 가입자 수는 3G의 46%에 불과하지만 LTE 무제한 가입자의 1인당 트래픽을 WCDMA 무제한 가입자의 1인당 트래픽의 2배로 가정할 때, LTE 트래픽과 3G트래픽 분담비율은 유사할 것으로 예측

□ 3G 망부하율 산정

- '11.7월 기준 이통3사의 망부하율은 각각 SKT --.-%, KT --.-%, LGU+ --.-%로 분석

주) 서울 소재 기지국 중 트래픽 밀집도가 높은 상위 10% 기지국의 평균 부하율 기준

<표 3-1> 사업자별 3G 망부하율

구분	'10. 11월	'10. 12월	'11. 1월	'11. 2월	'11. 3월	'11. 4월	'11. 5월	'11. 6월	'11. 7월
SKT	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%
KT	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%
LGU+	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%
평균	35.2%	41.3%	39.7%	47.4%	58.7%	61.4%	65.7%	63.9%	62.0%

- LGU+가 '11.2월 이후 망부하율이 폭증한 것은 '11.2월 트래픽 상위 기지국이 대부분 3섹터 기지국인데 반해 '11.3월부터의 트래픽 상위 기지국은 1섹터 기지국이 상당수 있기 때문인 것으로 파악됨
- 무선데이터 트래픽 폭증 현상에도 불구하고 현재까지 망용량에 여유가 있는 것으로 분석
- 트래픽 밀집도가 높은 이통3사의 상위 10% 기지국의(256개) 부하율을 분석한 결과
 - 부하율이 80%이상인 기지국이 43개, 100%이상인 기지국은 28개 이상인 것으로 분석
 - 이에 따라 일부 특정시간 및 기지국에서 이상적 데이터 폭증으로 인해 데이터 전송속도 지연 및 접속 실패 사례가 발생하는 것으로 분석

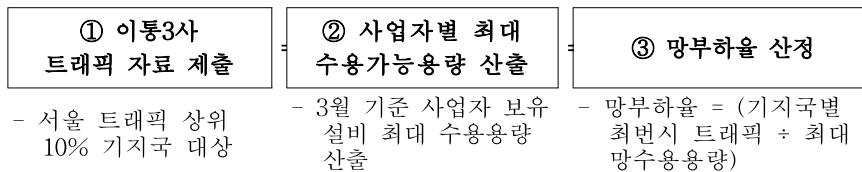
<표 3-2> 사업자별 이상 기지국 수('11.7월)

구분	상위 10% 기지국 수	평균부하율 80% 이상	평균부하율 100% 이상
SKT	--개	-개	-개
KT	--개	-개	-개
LGU+	--개	--개	--개
합계	256개	43개	28개

주) 서울 소재 기지국 중 트래픽 밀집도 상위 10% 기지국의 평균 부하율을 기준으로 산출
주) LGU+는 데이터 기지국 기준

< 3G 망부하율 산정 방식 >

- 망부하율 산정 방법론
 - 트래픽 증가에 따라 망 과부하를 유발하는 병목설비가 기지국 및 backhaul 부분임을 감안,
 - 기지국 수준에서 망 과부하 발생 여부 검토 → 최번시 트래픽 기준 망 부하율 산출
- 3G 망부하율 산출 절차



1) 이통3사 트래픽 자료 제출

- (대상 기지국) 서울 소재 기지국 중 트래픽 밀집도가 높은 상위 10% 기지국에 대하여 하루 중 트래픽이 가장 많이 발생한 최번시에서의 트래픽 데이터를 기준으로 함
- 기지국별/일별(31일간) 최번시(1시간)동안 발생한 음성/데이터 트래픽 자료를 기초로 함
- 제출받은 일별 최번시 트래픽 중 이상치(Outlier)를 제거한 후 표본데이터의 평균값을 대표최번시 값으로 선정

2) 망부하율 산출

- 이통3사별 서울시내 전체 기지국 중 트래픽밀집도가 높은 상위 10% 기지국의 월별 최번시 트래픽 산출
- 사업자 보유 설비를 기준으로 하여 기지국별 최대 수용가능용량 산출
- 기지국별 부하율(망부하율 = 최번시 트래픽 ÷ 최대 망수용용량) 산출

□ 망부하율 예측 결과

- o '11.7월 트래픽 기준 이통3사의 '11.12월 망부하율을 예측한 결과 SKT --.-%, KT --.-%, LGU+ ---.-%로 이통3사 평균 망부하율은 84.8%로 전망

<표 3-3> 사업자별 3G 망부하율 예측

구분	'10.12월	'11.1월	'11.2월	'11.3월	'11.7월	'11.9월 ^E	'11.12월 ^E
SKT	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%
KT	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%
LGU+	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	--.-%	---.-%
평균	41.3%	39.7%	47.4%	58.7%	62.0%	71.8%	84.8%

주) 서울 소재 기지국 중 트래픽 밀집도 상위 10% 기지국의 평균 부하율

<표 3-4> 사업자별 이상 기지국 수 예측 결과

구분	상위10% 기지국 수	'11.3월		'11.7월		'11.12월	
		평균부하율 80% 이상	평균부하율 100% 이상	평균부하율 80% 이상	평균부하율 100% 이상	평균부하율 80% 이상	평균부하율 100% 이상
SKT	98개	-개	-개	-개	-개	--개	--개
KT	89개	--개	-개	-개	-개	--개	-개
LGU+	69개	--개	-개	--개	--개	--개	--개
합계	256개	30개	5개	43개	28개	106개	58개

주) 서울소재 트래픽 밀집도 상위 10% 기지국의 '11.7월 트래픽을 기준으로 예측

주) LGU+는 데이터 기지국 기준

- o 특히, 트래픽 밀집도가 높은 이통3사의 상위 10% 기지국의(256개) '11.12월 부하율을 예측한 결과
- 부하율이 80%를 초과하는 기지국이 106개, 100% 이상 초과기지국이 58개로 급증할 것으로 예측

- 망과부하에 대한 별도의 대책이나 사업자들의 망용량 확충을 위한 투자 확대가 수반되지 않을 경우 '11.7월 대비 망부하율이 22.8%p 증가하여
- 데이터 전송속도 지연 및 접속 실패 사례가 더욱 빈번하게 발생할 가능성이 높은 것으로 전망

□ 사업자별 망 과부하 시점 예측

- o 망 과부하 해결을 위한 사업자의 투자가 없는 것으로 가정할 경우, 3G망 과부하 시점은 LGU+는 '11.-Q, SKT는 '11.-Q, KT는 '11.-Q로 예측

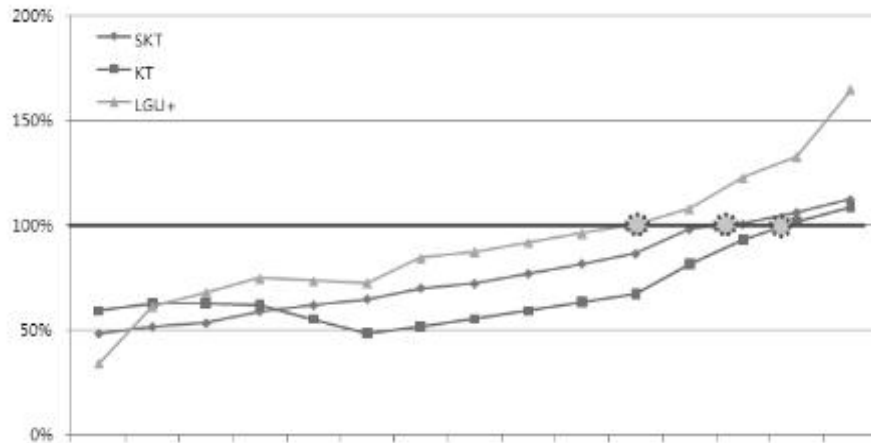
< 망 과부하 시점 예측 산식 >

- 이통3사별 서울시내 전체 기지국 중 트래픽밀집도가 높은 상위 10% 기지국의 월별 최번시 트래픽을 예측하고
- 할당받은 주파수를 모두 사용하였을 경우(SK 6FA, KT 4FA, LGU+ 3FA)의 기지국별 최대 망수용용량을 산출한 후
 - SKT/KT의 경우 데이터 쓰루풋 2.2Mbps, SOR 75%, 보정계수 90%을 이용하여 데이터 과부하 기준값으로 1.76Mbps을 사용
 - LGU+의 망수용용량은 섹터당 데이터 쓰루풋 1.3Mbps의 45%인 0.58Mbps를 기준으로 산정
- 망수용용량 대비 최번시 예측트래픽 비율(망부하율 = 기지국별 최번시 예측트래픽 ÷ 최대 망수용용량) 을 산정

- o 망과부하 시점에서의 사업자별 망부하율은 LGU+ ---.-%('11.-월), KT ---.-%('11.-월), SKT ---.-%('11.-월)로 예측

※ 망부하율이 105.5%라는 의미는 하루 중 통화량 및 데이터 트래픽이 가장 많은 1시간 동안 전체 음성 시도호 중 5% 정도의 음성호가 연결되지 않거나(호완료율이 95%까지 저하) 혹은 사업자가 보장하는 데이터 최저 전송속도에서 5% 정도의 전송속도가 저하됨을 의미

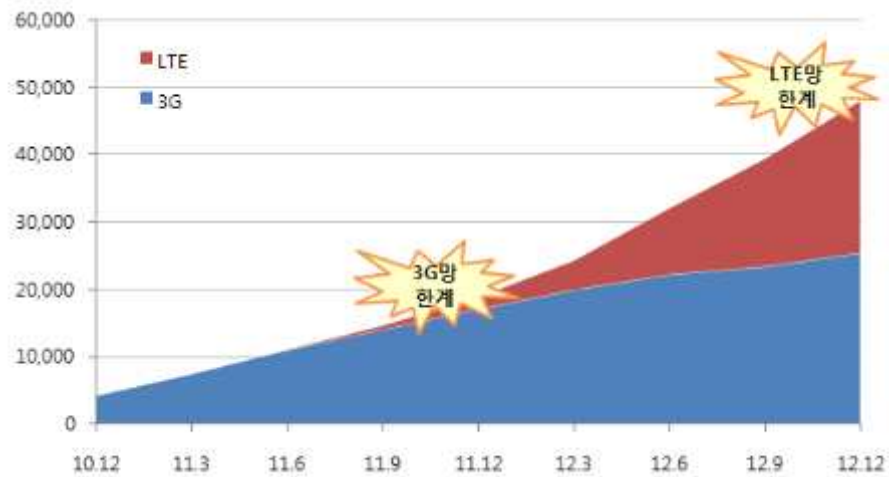
[그림 3-2] 사업자별 3G 망 과부하시기 예측



□ 망고도화 투자 효과 추정(주파수 추가할당 및 LTE 도입효과 추정)

- 현재와 같이 트래픽이 증가하고, 망용량 확충 및 우회망 구축이 이루어지지 않는 것으로 가정할 경우 LGU+는 '11-Q, KT는 '12-Q, SKT는 '13-Q에 3G망의 처리용량이 한계에 도달할 것으로 예상
- '11년 중 LTE 도입에 따라 망용량 한계에 도달하는 시기가 늦춰지나, 트래픽 급증에 따라 '13년 상반기 경 LTE 망이 포화상태에 이를 것으로 전망
 - 사업자에 따라 LTE 망 포화상태에 도달하는 시기가 다를 수 있음
 - '11년 상반기에 LTE를 도입하여 '12년 말까지 876만명의 가입자를 확보하고, 총 트래픽의 약 47%를 LTE가 차지하는 것으로 가정
- 기존 이동통신망은 '11년 말에 용량 한계에 도달할 것으로 예상되며, '11년 하반기부터 기존 가입자를 LTE로 전환할 경우 '13년 상반기에 LTE 망도 한계 도달 예상

[그림 3-3] 이동통신 데이터망 부하 예측



- 기존망 용량 증대, 우회망 확충, LTE망 구축 등이 이루어져도 기술적 한계로 인하여 주파수 부족 사태가 발생할 수 있음

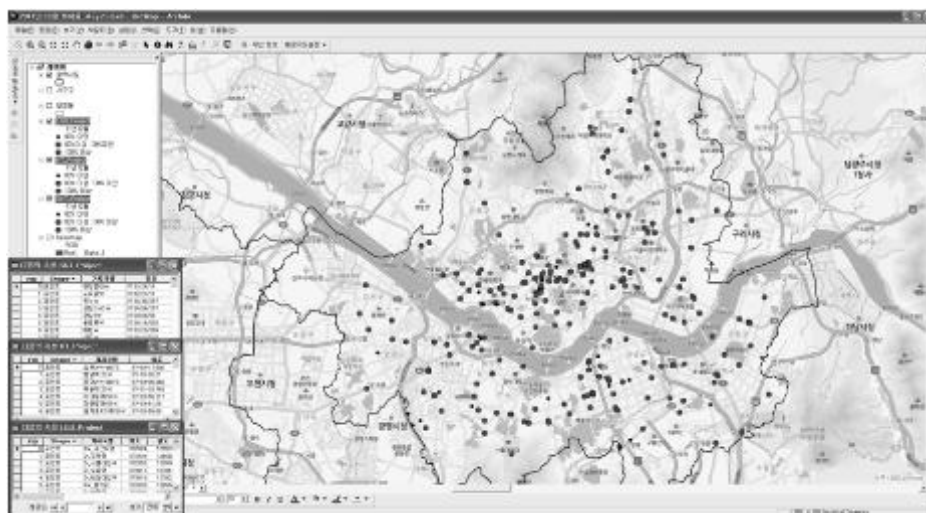
□ 트래픽 및 망부하율 예측 지도

- o 트래픽이 높은 지역의 기지국별 부하율 모니터링 및 예측 지도 분석 결과,
 - '11.7월 대비 '11.12월에는 부하율이 80%를 초과하는 기지국이 43개에서 106개로, 100% 이상 초과하는 기지국이 28개에서 58개로 증가할 것으로 예상

[그림 3-4] '11.7월 망부하율 현황 지도



[그림 3-5] '11.12월 망부하율 예측 지도



주) 검은색: 부하율 80%미만, 주황색: 부하율 80%이상, 붉은색: 부하율 100%이상

제 2 절 데이터 트래픽 증가에 따른 대응 방안

1. 정책적 대응방안

□ 사업자 투자유인 제공

- (망 투자비용 분담) 통신사업자의 망을 이용하여 효율을 창출하는 주체들이(컨텐츠 제공업자, 통신사업자, 이용자 등) 망 투자비용을 분담하게 함으로써 사업자 투자유인을 제공하는 방안 제고
 - '11.5월 위원회는 망중립성 포럼을 출범하고, '11년 내에 망중립성 관련 정책 방안을 마련할 계획임을 밝힘
 - 망중립성이란 인터넷 네트워크를 통해 전송되는 모든 트래픽은 그 내용 및 유형, 서비스나 단말기 종류, 발신자와 수신자와 무관하게 동등하게 취급되어야 한다는 원칙을 말함
- (마케팅비 절감) '통신사업자 마케팅비 가이드라인'을 마련하여 사업자들의 마케팅비 절감 및 투자 확대를 유도('11년 마케팅비 지출 상한 20%)

<표 3-5> 이통3사 LTE 투자 계획

(단위: 억원)

구 분	'11년	'12년(e)	'13년(e)	'14년(e)	'15년(e)	'16년(e)
K T	---	7,---	7,---	7,---	---	---
SKT	---	7,---	7,---	7,---	---	---
LGU+	7,---	7,---	7,---	7,---	7,---	---
합계	9,970억원	11,848억원	7,882억원	7,133억원	3,688억원	1,878억원

주) 연도별 LTE 투자계획은 변동 가능

- o (네트워크 투자비 세제지원) 네트워크 투자 유인 및 이용자 보호 강화를 위한 인센티브 도입 실효성 검토 필요
 - 임시세액공제제도는 '11년 말까지 한시적으로 연장, 노동고용창출 투자세액 공제 제도로 점차 대체되는 방안이 논의
 - '11년 임시세액공제제도는 기존 7% 세액공제를 지방·중소기업 투자분 5%, 과밀억제권역 외 수도권 대기업 4%로 하향 조정되는 한편, 노동고용창출투자 세액 공제제도는 임투공제율에 부가(1%)하는 형태로 시행

□ 망관리 체계 구축

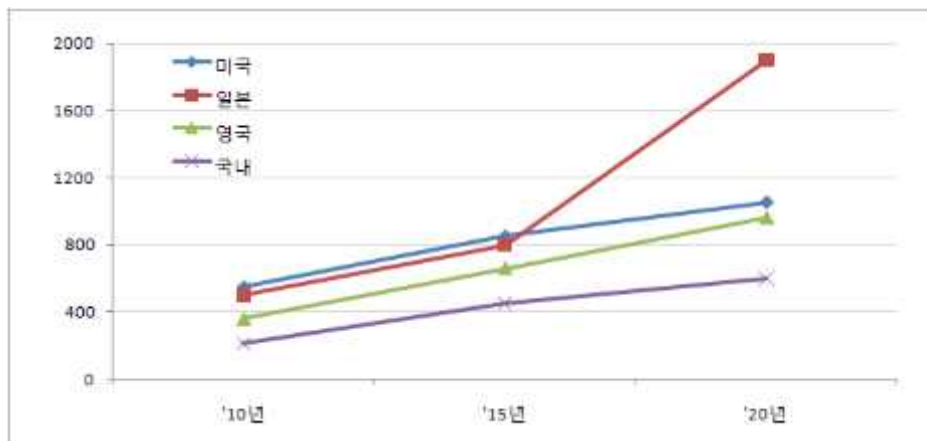
- o (무선데이터 현황 점검 체계 구축) 스마트폰 이용 현황, 트래픽, 네트워크 장애 발생·대처 현황 정보 등을 상시 점검하여, 향후 발생 가능한 트래픽 급증상황에 유연하고 즉각적으로 대처할 수 있는 체계 마련
 - (평시) 매월 이통사로부터 가입자, 데이터 트래픽 등을 세부 항목별로 제출받아 분석하여, 전체 망용량 대비 데이터 부하율을 관리하고,
 - 부하율이 높은 사업자의 네트워크에 대해서는 부하율 감소 계획(기지국 최적화, 셀분할 등)을 제출받고, 이행 현황 지속 점검
 - (긴급상황 시) 특정지역에서 통화끊김, 데이터속도 급감 등 서비스 품질 문제 발생 시 해당 통신사 관제센터와 핫라인을 가동하여 실시간 처리현황을 점검 및 필요사항 지원
 - '11년 상반기를 특별점검 기간으로 설정, 현장실사 등 집중점검 실시
 - (점검반 운영) 무선데이터 트래픽 급증으로 인한 네트워크 장애 대응, 정부 및 이통사간 협조체계 구축 등을 위해 방통위, 이통사, 연구기관 및 전문가 등이 참여하는 점검반을 구성·운영

- (무선데이터 트래픽 및 망장애 관리 시스템 구축) 무선데이터 트래픽 현황 및 네트워크 장애 관리를 위하여 관련 현황 정보를 DB화하여 망운용 현황의 지속적 점검 추진(<http://traffic.ktoa.or.kr>)
 - 무선데이터 트래픽/가입자/요금제 및 사업자 망구축/운용 현황(off-loading 현황 포함) 등
 - 트래픽 현황 및 네트워크 장애 관리를 위한 통계관리는 데이터 유형에 따라 일별/주별/월별로 구분하여 관리

□ 주파수 할당 검토

- '10년 국내 전문가그룹의 연구결과에 따르면 '15년까지 최소 240MHz, '20년까지 390MHz 폭의 주파수가 추가로 필요한 것으로 예측되어, 종합적인 주파수 할당 방안 수립 필요

[그림 3-6] 국내외 주파수 수요 현황 및 예측



자료: 이동통신 주파수 정책토론회('11.4월)

- '11.8월 기준 이동통신용 주파수는 총 260MHz가 사용되거나 사용될 예정임

<표 3-6> 이통3사 주파수이용 현황

('11.8월 기준)

구 분	800MHz	900MHz	1800MHz	2100MHz	계
SKT	30MHz	-	20MHz	60MHz	110MHz
KT	10MHz	20MHz	20MHz	40MHz	90MHz
LGU+	20MHz	-	20MHz	20MHz	60MHz
계	60MHz	20MHz	60MHz	120MHz	2600MHz

- 최근 이통3사에 할당된 50MHz 대역폭만으로는 트래픽 폭증에 제대로 대응할 수 없음

주) SKT 1.8GHz 대역 20MHz, KT 800MHz 대역 10MHz, LGU+ 2.1GHz 대역 20MHz 할당

- 우회망 활용, LTE망 조기진화 등과 함께 장기적인 주파수 공급 계획의 수립이 요구됨

□ 무선 데이터 요금제 검토

- 무선 데이터 트래픽 폭증으로 인한 망과부하 해소를 위한 방안 중 하나로 무선 데이터 요금제 개편에 대한 논의 필요
 - '11.7월 기준 이통3사의 무제한 데이터 요금제 가입자는 1,023만명으로 전체 가입자의 20%를 차지하고 있으나,
 - 전체 데이터 트래픽의 약 87%를 유발하여, 일반 요금제 가입자에 비해 1인당 약 39배가량 많은 데이터를 사용
- 국외 주요 이동통신사업자들이 데이터 트래픽 폭증에 대비하기 위한 방안으로 데이터 요금제 변경을 추진
 - 미국 AT&T/Verizon Wireless/T-Mobile, 영국 T-Mobile/O2/Vodafone, 일본

NTT도코모 등의 통신사업자들이 무제한 데이터 요금제 폐지 및 정액요금제 도입을 시행 또는 검토 중에 있음

2. 사업자 대응방안

□ 효율적인 네트워크 투자 확대 유도

- 데이터 트래픽 폭증에 대비하기 위해서는 사업자들의 적극적인 네트워크 투자 및 효율적인 망관리 노력이 전제될 필요
 - 중장기적 측면에서 현재 가용한 이동통신용 주파수 자원만으로는 무선 데이터 폭증 대응에 한계
 - 네트워크 증설 및 고도화 투자, 효율적 망관리 先유도 후 추가 주파수 확보 및 할당, 요금제 검토 등의 대책 마련 필요
 - 이통3사는 3G, LTE, WiFi 네트워크 고도화를 위하여 '11년 7조 2천억원 규모의 사상 최대 금액을 투자할 계획임을 밝힘
 - 망과부하 해소를 위한 사업자별 중장기 투자방안 및 세부이행계획 지속적 점검 필요
- (기존망 네트워크 투자유도) 차세대 기술방식(LTE)의 조기 도입과 기존 3G망 용량증대, 데이터 분산을 위한 투자 병행 필요
 - LTE가 구축되더라도 단말이 충분히 보급되기 전까지는 용량 증대 효과는 미미할 것으로 예상됨
- (LTE 이용 확산) 차세대 기술방식(LTE)의 이용 확산 유도
 - '12년 중 전국(KT, LGU+), 서울 및 광역시에 LTE 서비스 도입 예정(SKT)

□ 트래픽 분산 유도

- o (WiFi 등 우회망 지속적 확충) 3G WCDMA망에 집중된 데이터 트래픽 부하를 WiFi, WiBro, 펌토셀 등 다양한 네트워크로 분산
 - (KT) '11년 말까지 10만개 존을 구축하여 트래픽 분산 유도
 - (LGU+) '11년 말까지 8만개 U+존 설치 계획
 - (SKT) '11년 말까지 스마트폰 이용 시 3G와 WiFi 중 최적의 네트워크를 자동으로 검색·접속하는 기술을 단말기에 탑재하여 트래픽 분산을 유도하고, 펌토셀 1만 국소 설치 계획
- 주) 1%의 데이터 트래픽 분산은 3G 망부하율의 약 0.5% 감소 효과 발생

3. 이용자 보호방안

□ 단기적 관점에서의 이용자 보호방안

- o 통신사업자들은 기존 통신망 용량 확대, WiBro/WiFi 등을 통한 트래픽 분산, LTE 상용화 추진, 펌토셀 도입 및 QoS(Quality of Service) 제어 등을 통해 트래픽 폭증에 대응하고 있으나
 - 무선데이터 트래픽 급증은 망부하를 야기하여 일부 통화밀집 지역에서 통신 서비스 품질저하, 통화불능 상태 초래
 - 향후 이와 같은 추세는 강화될 것으로 예측
- o 트래픽 폭증에 대응한 무선 네트워크 자원의 효율적 관리, 트래픽 수용 용량 증대 및 네트워크 고도화 방안 마련, QoS 제어 등 네트워크 운용 효율화 방안 수립을 통한 이용자 권익 보호 가이드라인 설정 필요

<< 트래픽 폭증에 대비한 망관리 및 이용자보호 가이드라인 >>

가. 트래픽 수용용량 증설 및 트래픽분산 등을 위한 투자계획 및 투자실적 제출

- 트래픽 수용용량 증대 및 효율적인 트래픽 분산 등 네트워크 고도화 투자는 트래픽 급증에 대응하는 서비스 제공사업자의 선결과제에 해당
- 현행 네트워크 현황 점검, 향후 투자계획의 타당성 및 투자실적 검토를 통해 규제정책 및 이용자보호 방향 설정 필요

< 사업자 가이드라인(안) >

- ① 망용량 증설 및 트래픽 분산 계획 등 망과부하 방지를 위한 트래픽 관리 계획 및 네트워크 투자계획을 정기적으로 수립하고 이를 방송통신위원회에 제출
- ② 트래픽 관리 및 네트워크 투자계획의 추진 실적을 반기별로 방송통신위원회에 제출하고 망과부하에 따른 이용자 편익 저해 발생이 예상되는 경우 이에 필요한 적절한 망과부하 대책 방안을 추가적으로 강구하여 추진 후 결과 제출

나. 망관리 프로세스 및 망장애 대응 체계/조치 명문화

- 트래픽 폭증에 따른 망과부하 문제 해소를 위해 사업자별로 FA/Sector 증설 및 Cell 분할 등 망증설 기준 및 절차를 수립 시행 중이며,
- 통신망 관제센터를 운영하여 실시간으로 통화폭주 또는 시스템 이상 여부를 감지·제어
- 통화폭주 등으로 특정 시스템이 통화량을 제대로 처리하지 못할 경우 통신경

로(루트) 제어를 통해 통화량 처리

- 시스템의 안정성 유지를 위해 프로세서 부하율의 임계치를 설정, 단계별(위험 정도에 따라 A~D급으로 구분)로 과부하 제어기능 수행
- o 망과부하를 사전·사후적으로 해소하기 위한 망관리 프로세스는 이용자의 권익 침해 소지가 있으므로 규정을 명확히 명문화할 필요
- o 망장애 상황 전파 등 대응체계 및 장애조치 원인 분석, 해결방안 등의 공유를 통해 정부·사업자간 유기적 협조 방안 마련
- o 향후 발생 가능한 장애 상황에 유연하고 즉각적으로 대처할 수 있는 체계를 마련함과 동시에 재발방지를 위한 중장기적 해결방안 모색

< 사업자 가이드라인(안) >

- ① 망장애 발생시 상황전파 및 신속한 대응을 위한 사내 망장애 발생 대응 전담반 구성 및 상시 운영
- ② 망관리 프로세스 및 장애 발생시 필요한 대응 방안 등을 명문화(manual화)하여 년 1회 방송통신위원회에 제출하고 변경시 30일 이내에 제출
- ③ 위험정도를 반영한 망장애 등급을 세분화하여 등급별 적절한 장애발생 대응 방안을 수립하고 이를 방송통신위원회에 제출

다. 이용자 이용제한 사항에 대한 정보제공 의무 강화

- o 통신사업자는 통신망 포화 지속 시 다량이용자를 대상으로 이용약관상 QoS 제어가 가능
- 이통사들은 이용약관상에 특정대상에 대한 일일 데이터 사용 제한 사항 표기

<표 3-7> 약관상 무선 데이터 QoS 제어 기준(SKT)

구분(SKT)	요금제(무제한)			
	55요금제	65요금제	80요금제	95요금제
QoS 제어 기준(일 사용량)	70MB	100MB	150MB	200MB

- o 이용자의 합리적인 선택을 유인하고 대다수 이용자의 이익을 극대화하기 위해 (트래픽 과다에 따른) 이용자 QoS 제어 관련 정보를 사전에 안내하고
- QoS 제어 후에는 이용자에게 투명하고 알기 쉬운 방식으로 고지 필요

< 사업자 가이드라인(안) >

- ① 이용자의 이용제한 또는 QoS 제어 관련 규정을 명문화하고 사전에 이용자에게 명확하게 고지
- ② 사업자의 귀책사유로 인한 망 장애 발생에 따른 이용자편익 저해시 적절한 보상 방안 수립 및 공개

□ 장기적 관점에서의 이용자 보호방안

- o 현재 이동통신서비스는 최저 품질 미보장에 따른 서비스 품질저하 부담을 이용자가 전적으로 수용하고 있으며, 특히 소량 이용자의 요금대비 상대적 품질 저하 폭이 확대되고 있음
- o 서비스 품질 및 이용자간 형평성 확보를 위해 장기적으로 품질보장제도 (SLA) 도입 필요성에 대한 검토가 요구됨
 - SLA(Service Level Agreement): 통신서비스 제공자와 고객 간에 합의를 통하여 사전에 정의된 수준의 서비스를 제공하기로 맺은 협약으로 책임/권한 및 관련 배상 기준을 명시

- 무선통신서비스는 주파수 자원의 이용이 제한적이고 무선통신 이용 환경의 가변성이 커서 일정 수준의 서비스를 보장하는 SLA 도입에 있어서 유선통신 서비스와는 다른 측면에서 고려될 필요가 있음
- o SLA 도입에 관한 가이드라인(안)
 - 사업자는 이동망 통화 품질 및 장애 처리 기준, 보상대책 등을 포함한 이동통신음성/데이터 서비스에 대한 SLA 기준을 마련하고 이를 이용약관상에 반영

제 4 장 미래지향적 데이터 요금제 개선방안 연구

제 1 절 무제한 데이터 요금제 트래픽 현황 분석

□ 무제한 데이터 요금제 이용 현황

- '11.7월 말 기준 무제한 요금제 가입자는 1,023만명으로 전체 이동통신서비스 가입자 중 20%를 차지하고 있으나, 전체 무선 데이터 트래픽의 약 87%를 유발하는 것으로 집계
 - 이통사는 55천원 이상 정액요금 가입자에 대해 데이터 무제한 서비스 제공중 (SKT '10.8월, KT&LGU+ '10.9월 출시)
 - 무제한 데이터 요금제 가입자의 경우 일반 데이터 요금제 가입자에 비해 1인당 약 39배에 해당하는 데이터를 사용하여 무선 데이터 트래픽 폭증의 주요인으로 작용하는 것으로 분석됨

<표 4-1> 사업자별 무제한 요금제 가입자 현황

('11.7월 기준)

구분	SKT	KT	LGU+	소계
가입자(비율)	575만(21.7%)	308만(19%)	140만(15.2%)	1,023만(20%)
월간 총 이용량(TB)	-,-,-	-,-,-	-,-,-	10,558
가입자당 이용량(MB)	-,-,-	-,-,-	---	1,022
전체 데이터 차지비율(%)	92.0%	84.0%	74.4%	87.0%

제 2 절 미래지향적 데이터 요금제 검토

1. LTE 전용 요금제 도입의 필요성

- LTE 단말은 LTE 통신 모듈(데이터)과 함께 WCDMA 통신 모듈(데이터 + 음성)을 동시에 탑재하고 있음에 따라, 2종의 네트워크를 모두 이용하기 위한 별도의 전용 요금제 필요
 - 3G 단말은 WCDMA 통신 모듈만을 탑재하고 있어 LTE 네트워크 이용 불가
- 또한, LTE 네트워크는 3G가 제공하지 못하는 최대 속도 차등, QoS 보장 등의 기능을 지원함에 따라 기존 3G 요금제로는 LTE만의 차별화된 기능을 수용하기 어려움
- NTT DoCoMo(일본), TeliaSonera(스웨덴), Vodafone(독일) 등 해외 사업자의 경우에도, LTE 전용 요금제를 도입하고 있는 추세

2. LTE 서비스 요금제(안) 검토

☐ LTE 요금제 (스마트폰용)

- LTE 스마트폰 단말 전용 LTE 요금제 신설
- LTE 요금제는 기존 WCDMA 요금제의 라인업과 LTE 네트워크가 제공하는 프리미엄 가치 등을 종합적으로 고려하여 설계
 - 데이터 전송 속도 개선을 반영한 기본 제공량 확대
 - 기본 제공량은 국내 통화분에 한정
 - 메시징 이용 시 기준 요율대로 기본 제공 금액 차감
 - 기본 제공량 초과 이용 시, 별도 과금 (국내 통화 기준)
 - 기타 통화/콘텐츠 이용 시, 기준 요율대로 별도 과금

□ LTE 태블릿 PC 요금제

- LTE 태블릿 PC 단말 전용 LTE 태블릿 PC 요금제 신설
- 기존 WCDMA 태블릿 PC 요금제와 유사한 수준으로 요금을 설정하되, 데이터 종량 요금 대비 다량 이용에 따른 할인 적용
 - 기본 제공량 및 초과 이용 시 통화료는 국내 통화분에 한정
 - 한도 초과 이용 시, 별도 과금(LTE 데이터 요금 계단식 할인 적용)
 - 기타 통화/컨텐츠 이용 시, 기준 요율대로 별도 과금
- LTE 태블릿 PC 요금제 약정 요금 할인
 - 약정 기간 24개월, 할인은 LTE 태블릿 PC 요금제 유지 기간 중 지속 제공
 - 약정 만기 전 해지 시, 약정 요금 할인 중단 및 위약금 부과
 - 기타 통화/컨텐츠 이용 시, 기준 요율대로 별도 과금
- 2nd Device 고객의 요금 부담 경감을 위하여, 동일명의 고객이 LTE 태블릿 PC와 이동전화를 동시 이용 시 LTE 태블릿 PC 요금 할인 추가 제공
 - 신청 대상 : 당사 이동전화 및 LTE 태블릿 PC를 동일명의로 이용 중인 고객
 - 요금제 별 할인 혜택

□ LTE 데이터 선택 요금제

- LTE 스마트폰 단말 전용 LTE 데이터 선택 요금제 신설
- 기존 WCDMA 데이터 선택 요금제와 유사한 수준으로 요금을 설정하되, 데이터 종량 요금 대비 다량 이용에 따른 할인 적용
 - 데이터 한도 초과 이용에 따른 요금 부담 경감을 위하여 'LTE 데이터 요금 계단식 할인' 적용

- 데이터 요금제는 '패킷 당 요금'을 기준으로, 고객의 지불 의향 금액 등을 고려하여 '기본 제공량'에 따른 다량 할인 혜택 제공

□ LTE 데이터 요금 계단식 할인

- o 데이터 한도 초과 이용에 따른 고객의 요금 부담 경감을 위한 LTE 데이터 요금 계단식 할인
 - 적용 대상 : LTE 데이터 선택 요금제, LTE 모뎀 요금제, LTE 태블릿 PC 요금제, LTE 요금제(스마트폰용)
 - 과금 방식 : 고객이 가입한 요금제의 데이터 기본 제공량(한도) 초과 이용 시, 종량 과금하되, 한도 초과 사용량 구간에 따라 ① 정액 과금 또는 ② 정액 과금 + 종량 과금

□ LTE 안심 옵션

- o 데이터 기본 제공량 소진 시, 데이터 서비스를 안심하고 이용할 수 있는 LTE 안심 옵션
 - LTE 안심 옵션은 '데이터 통신 속도가 제어된 무제한 상품'의 컨셉
- o Fair Use Policy 적용 : 다수 고객의 정상적인 데이터 서비스 이용을 보호하기 위하여 초다량 이용 고객의 사용을 제한할 수 있음
 - Fair Use Policy는 소수 이용자들이 데이터 과다 사용으로 인해 대다수 고객이 불편을 겪는 상황을 방지하기 위한 합리적인 네트워크 관리 방안
 - 기존 3G 데이터 무제한 요금제에서도 Fair Use Policy를 적용하고 있음
 - 해외 사업자의 경우에도 Fair Use Policy를 적용 중(예) Verizon (미국) : 과거 무제한 제공시에도 월 5GB로 사용량 제한, NTT DoCoMo (일본) : 3일간 366MB 초과 이용 시 24시간 동안 QoS 제어)

3. 검토 사항

□ 공급 비용

- LTE 서비스 제공을 위한 네트워크 구축을 위한 설비 투자 계획 및 주요 항목별 투자비 고려

<표 4-2> A사 LTE 투자 계획(주파수 이용계획서 기준, 2011. 03)

(단위:억원)

구분	2011년	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	합계
기지국망	---	,---	,---	---	---	---	,---
교환망	---	---	---	---	---	---	,---
전송망	---	---	---	--	--	--	,---
전원/안테나	--	--	--	--	-	-	---
합계	---	,---	,---	,---	---	---	,---

- LTE 서비스 제공을 위해 구축되는 기지국은 WCDMA와는 다른 별도의 교환망에서 수용하나, 중계기는 동일 대역을 사용함에 따라 전국망을 기 구축해놓은 기존 네트워크 인프라를 일부 공동 사용
- 그러나, 향후 커버리지 확대 및 이용자 증가 시에는 LTE 네트워크를 위한 별도의 교환기/기지국/중계기 인프라를 구축해야 함에 따라 대규모 투자비 집행이 불가피함
- 단, 가입자수 및 네트워크 용량 등에 따라 연도 별 투자비는 변동 가능하며, 동시에 총 투자비 규모도 변동 가능
- 이동전화역무의 경우, 동일한 네트워크 기반 하에 다양한 요금 상품을 운영 중이므로, 요금 상품 추가에 따른 원가의 변동은 미미하여, '총괄 원가' 방식을 적용하고 있음

- 따라서, 각 요금 상품 별 네트워크 등 원가구성 요소를 분리하여 개별원가를 산정하는 것은 불가능

○ 원가 기반 요금 산정 관련

- 만약, MNO 사업 영위를 위한 공통 비용을 고려하여 LTE 투자비를 규명하더라도 공급 비용 관점에서의 원가를 정확하게 산정하기 위해서는 고객수 및 데이터 이용량 등과 같은 수요 예측 필요
- 그러나, 수요 예측은 내·외부 환경 요인 등의 가정치에 근거할 수밖에 없음에 따라 원가 산정의 정확도가 떨어짐
- 서비스 런칭 초기에는 단위 당 공급 비용 수준이 높을 수밖에 없고, 이러한 단위 당 원가 수준에 맞추어 요금을 결정시에는, 서비스 활성화가 어려워 막대한 네트워크 투자비에 대한 회수가 불가능해지는 문제 발생
- 따라서, 요금 수준의 결정은 서비스/상품의 Value, 고객 수용도, 경쟁 환경, 기존 요금 상품의 준거 가격 등을 종합적으로 고려하여 산정 필요

□ 공정한 경쟁 환경에 미치는 영향

- 검토된 LTE 요금제는 프리미엄 망으로서 LTE 네트워크가 제공하는 고객 가치 및 효용을 고려하되, 전체적인 요금 수준은 기존 요금제와의 밸런싱을 고려
- LTE 서비스를 제공 중인 통신사업자간 유사 요금제의 시행이 가능함에 따라, 경쟁에 미치는 영향은 미미할 것으로 예상됨

□ 기타

- LTE 요금제 출시에 따른 매출 예상액
- 비용·수익의 역무 별 분류 - 이동전화 역무에 해당

- o 역무제공방법에 따른 비용 절감: 해당 사항 없음
- o 이용자에게 불리한지 여부: 해당 사항 없음
- o 이용 형태를 부당하게 제한하는지 여부: 해당 사항 없음
- o 특정인을 부당하게 차별하여 취급하는지 여부: 해당 사항 없음

<별첨 1> 사업자별 망부하율 및 예측지도

- o SKT의 서울지역 트래픽 기준 상위 10%기지국(98개) 중 '11.7월 기준 부하율 80% 이상 기지국은 -개, 100% 이상 기지국은 -개이나, '11.12월 예측 결과 80% 이상 기지국 -개, 100% 이상 기지국은 -개로 예측됨

< SKT '11.7월 >



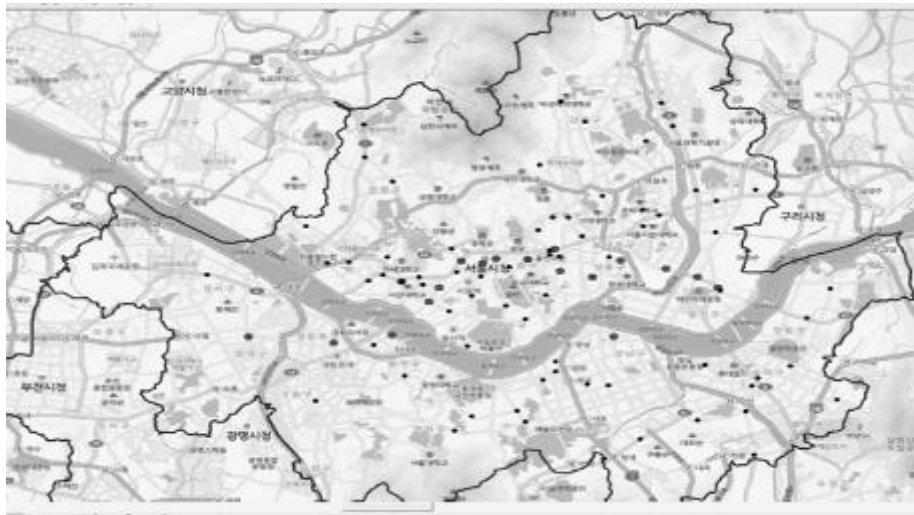
< SKT '11.12월 >



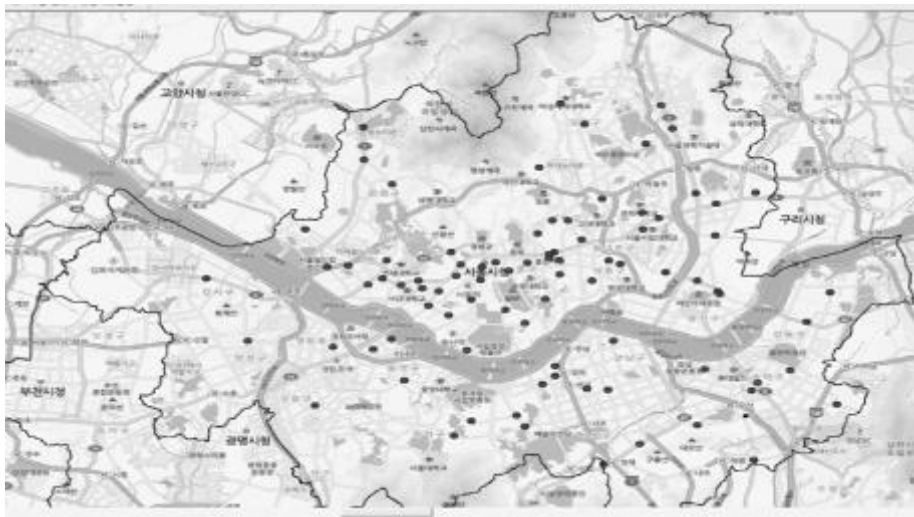
주) 검은색: 부하율 80%미만, 파란색: 부하율 80%이상, 붉은색: 부하율 100%이상

- o KT의 서울지역 트래픽 기준 상위 10%기지도(89개) 중 '11.7월 기준 부하율 80% 이상 기지도는 -개, 100% 이상 기지도는 -개이나, '11.12월 예측 결과 80% 이상 기지도 --개, 100% 이상 기지도는 -개로 예측됨

< KT '11.7월 >



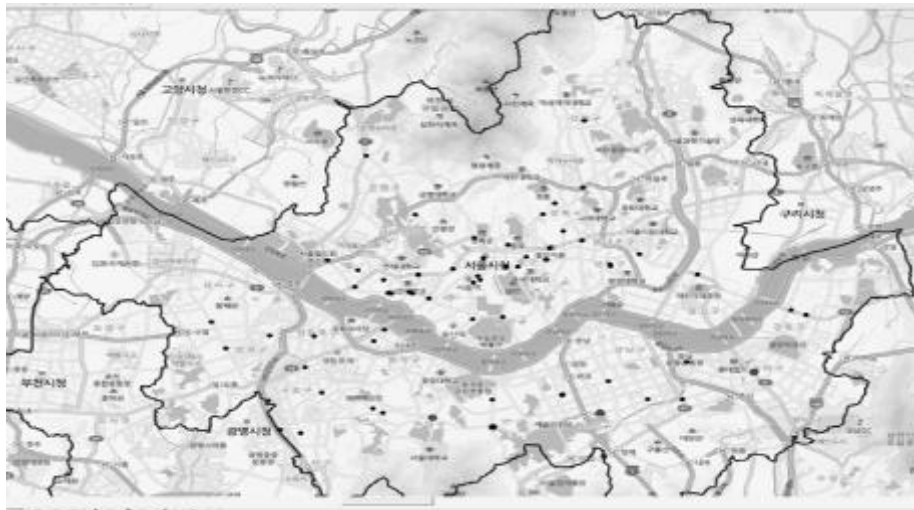
< KT '11.12월 >



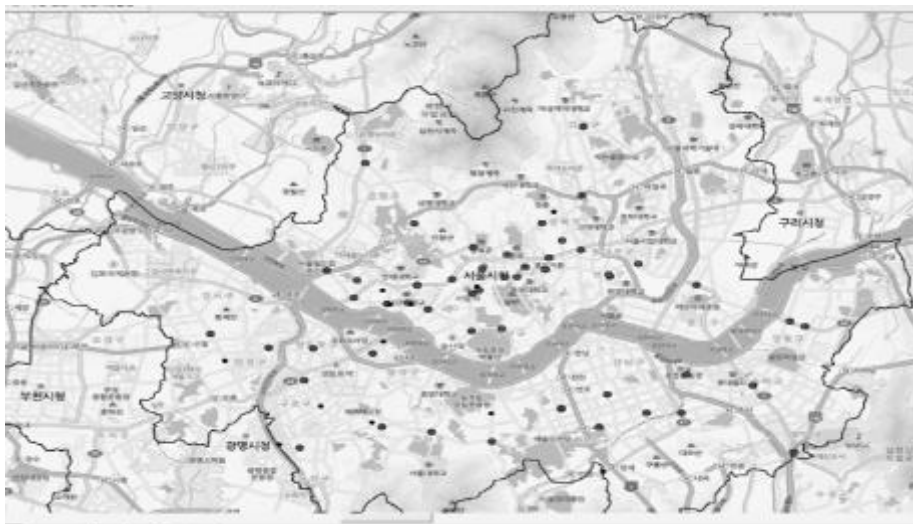
주) 검은색: 부하율 80%미만, 파란색: 부하율 80%이상, 붉은색: 부하율 100%이상

- o LGU+의 서울지역 트래픽 기준 상위 10%기지국(69개) 중 '11.7월 기준 부하율 80%이상 기지국은 --개 100%이상 기지국은 --개인 것으로 분석되었으며, '11.12월 예측 결과 80% 이상 기지국 --개, 100% 이상 기지국은 --개로 예측됨

< LGU+ '11.7월 >



< LGU+ '11.12월 >



주) 검은색: 부하율 80%미만, 파란색: 부하율 80%이상, 붉은색: 부하율 100%이상

<별첨 2> 국외 무선 데이터 통신 품질 현황

□ 개요

- o PCMag(미국의 PC전문 잡지)은 미국 주요 21개 도시에서 8개의 3G 및 4G 네트워크에 대한 품질 평가 시행

< 품질평가 대상 도시 및 네트워크 >

- 품질평가 대상 도시
 - Atlanta/GA, Boston/MA, Charlotte/NC, Chicago/IL, Dallas/TX, Detroit/MI, Jacksonville/FL, Kansas City/MO, Las Vegas/NV, Los Angeles/CA, Miami/Fort Lauderdale/FL, Nashville/TN, New York/NY, Oklahoma City/OK, Philadelphia/PA, Phoenix/AZ, Pittsburgh/PA, San Diego/CA, San Francisco/CA, St. Louis/MO, Washington/DC
- 품질평가 대상 네트워크
 - AT&T, Cricket, MetroPCS, Sprint 3G, Sprint 4G, T-Mobile, Verizon 3G, Verizon 4G

< 4G 서비스 제공 현황 및 계획 >

- 미국 내 다수의 통신사업자가 4G 이동통신 서비스를 제공하고 있으나, 이들이 사용하고 있는 통신기술은 서로 동일하지 않음
- Verizon과 MetroPCS는 LTE 기반의 4G 서비스를 제공하고 있으며, '12년 중에 VoLTE 서비스를 제공할 예정
- AT&T와 T-Mobile은 3G 네트워크를 기반으로 한 HSPA+를 이용하여 4G 서비스를 제공하고 있으며, AT&T는 LTE 기반의 4G 서비스를 금년 여름부터 제공할 예정
- Sprint는 Clearwire를 통하여 WiMAX 기반 4G 서비스를 제공 중이며, LTE를 테스트하고 있음
- Cricket과 U.S. Cellular는 금년 중에 LTE 서비스를 시작할 계획이라고 밝힘
- 새로운 사업자인 LightSquared는 LTE 네트워크를 구축하여 Sprint, Cricket 등과 공유하고자 하나, 주파수 대역 문제로 정부 및 GPS 산업과 분쟁이 있음

□ 측정방법

- (측정방법) 6대의 차량에 총 16대의 핸드셋을 장착하여 6,000 마일 이상을 커버하는 상기 21개 도시에서 품질 측정
 - '10년에는 노트북을 이용하여 모바일 네트워크 품질을 측정하였으나, 모바일 인터넷 품질을 보다 정확하게 측정하기 위하여 '11년에는 핸드셋을 이용
 - 이동전화기에 Sensorly(네트워크 품질측정 회사/프랑스)에서 개발된 속도 측정 소프트웨어를 탑재
 - 품질 측정은 매 3분마다 25초간 자동으로 실행
 - 각 도시에서 가능한 한 서로 1마일 이상 떨어진 10개 이상의 지점에서 15분간 품질 측정

< 네트워크 별 측정 사용 단말 >

- 사용 단말
 - AT&T/Samsung Infuse 4G, Cricket/LG Optimus C, MetroPCS/Samsung Galaxy Indulge, Sprint 3G/HTC EVO 4G, Sprint 4G/HTC EVO 4G, T-Mobile/Samsung Galaxy S 4G, Verizon 3G/Droid Incredible by HTC, Verizon 4G/HTC Thunderbolt
- 단말 결정 기준
 - 비슷한 SW/HW 사양을 가지며, 견고성/신뢰성/인기도가 높으며 각 네트워크에서 가장 빠른 모뎀이 장착된 모델

- (품질 지표) 다음 지표에 대한 속도 측정 및 품질 평가가 이루어짐
 - HTTP 업로드/다운로드 속도
 - 음성, 음악, 비디오 서비스 이용 시 UDP 스트림(80Kbp/400Kbps) 전송 속도
 - 시그널의 세기 및 네트워크 지속성(consistency)
 - Mobile Speed Index: 다수의 품질 대상 항목에 대하여 가중평균 산출

< Mobile Speed Index 산출 지표 >

활용 지표	가중치	조건
HTTP 평균 다운로드 속도	40%	-
HTTP 평균 업로드 속도	20%	-
3G에서의 HTTP 다운로드 (144Kbps 이상) 성공	20%	3G망 연결 유지
80Kbps (오디오) 및 400Kbps (비디오) UDP 전송 성공	10%	패킷 손실 1% 미만
400Kbps (비디오) UDP 전송 성공	10%	패킷 손실 1% 미만

□ 측정 결과

o (북동지역) 미국의 북동지역에 있는 주요 도시(Pittsburgh, Boston, New York, Philadelphia, Washington DC)에 대하여 품질 측정 시행

Carrier	Mobile Speed Index	'3G Success (%)	D/L Speed (Mbps)		U/L Speed (Mbps)		UDP Stream Success(%)	
			Avg	Max	Avg	Max	Voice/Music	Video
AT&T	61	90.53	2.24	9.41	0.87	1.90	77.03	41.59
Cricket	17	66.28	0.60	2.06	0.52	0.77	86.65	66.48
MetroPCS	29	76.83	1.28	4.10	0.84	1.39	77.82	66.91
Sprint 3G	43	77.46	0.59	2.22	0.40	1.02	79.54	55.50
Sprint 4G	53	100.00	2.88	10.46	0.75	0.94	53.70	63.52
T-Mobile	77	85.99	3.65	14.11	1.17	2.05	83.86	67.38
Verizon 3G	54	87.86	0.76	2.49	0.63	1.02	91.49	76.73
Verizon 4G	95	94.96	8.85	19.46	1.38	2.23	93.01	90.64

- Verizon의 4G 서비스가 가장 빠르고, T-Mobile의 HSPA+ 네트워크도 비교적 빠른 것으로 나타남
- 도심 외곽 지역에서는 AT&T의 속도 및 커버리지가 가장 좋은 것으로 나타남

- o (남동지역) 미국의 남동지역에 있는 주요 도시(Nashville, Charlotte, Atlanta, Jacksonville, Miami/Fort Lauderdale)에 대하여 품질 측정 시행

Carrier	Mobile Speed Index	3G Success (%)	D/L Speed (Mbps)		U/L Speed (Mbps)		UDP Stream Success(%)	
			Avg	Max	Avg	Max	Voice/Music	Video
AT&T	63	90.25	2.46	12.97	0.86	1.30	79.75	77.09
Cricket	16	90.79	0.61	1.96	0.40	0.68	86.00	83.25
MetroPCS	32	91.59	1.55	5.01	1.04	1.64	89.16	89.16
Sprint 3G	35	57.70	0.44	1.82	0.34	0.66	67.70	70.75
Sprint 4G	51	100.00	3.50	9.27	0.83	0.99	62.41	58.40
T-Mobile	76	88.86	4.16	14.04	1.18	2.98	78.58	73.04
Verizon 3G	52	87.95	0.61	2.39	0.57	0.87	93.29	94.19
Verizon 4G	93	88.63	9.97	31.76	1.42	2.28	95.45	95.95

- Verizon의 4G 서비스가 모든 도시에서 가장 빠른 것으로 나타남
- 도심 외곽 지역에서는 AT&T와 T-Mobile이 빠른 속도를 보였으며, 커버리지 측면에서는 AT&T가 가장 좋은 결과를 보임

- o (중앙) 미국의 중앙지역에 있는 주요 도시(Kansas City, Detroit, Chicago, St. Louis, Oklahoma City, Dallas)에 대하여 품질 측정 시행

Carrier	Mobile Speed Index	3G Success (%)	D/L Speed (Mbps)		U/L Speed (Mbps)		UDP Stream Success(%)	
			Avg	Max	Avg	Max	Voice/Music	Video
AT&T	65	91.11	2.93	11.13	0.87	1.54	84.65	51.43
Cricket	29	70.09	0.64	2.15	0.47	1.00	90.86	81.91
MetroPCS	24	96.67	2.21	6.30	1.60	2.22	95.39	97.24
Sprint 3G	36	60.24	0.48	1.98	0.36	0.67	70.02	51.10
Sprint 4G	43	97.12	2.28	7.38	0.71	1.03	63.23	69.41
T-Mobile	72	87.96	4.07	15.23	1.03	3.04	68.53	55.10
Verizon 3G	55	90.05	0.76	2.35	0.59	0.94	93.16	84.94
Verizon 4G	89	74.58	11.94	37.68	1.47	2.33	96.46	85.96

- Kansas City에 Verizon 4G 서비스가 제공되지 않아 0점을 받음에도 불구하고, Verizon의 4G 서비스가 가장 빠른 것으로 나타남

- o (서부지역) 미국의 서부에 있는 주요 도시(Arizona, California, New Mexico)에 대하여 품질 측정 시행

Carrier	Mobile Speed Index	3G Success (%)	D/L Speed(Mbps)		U/L Speed(Mbps)		UDP Stream Success(%)	
			Avg	Max	Avg	Max	Voice/Music	Video
AT&T	64	87.16	2.03	9.06	0.67	1.18	75.49	44.49
Cricket	25	78.87	0.52	1.38	0.38	0.75	79.22	67.45
MetroPCS	31	87.29	1.65	4.55	0.96	1.49	87.00	75.44
Sprint 3G	38	62.96	0.41	2.12	0.31	0.60	68.19	38.22
Sprint 4G	38	94.26	3.65	8.52	0.73	0.98	42.49	65.98
T-Mobile	77	83.70	2.88	12.88	0.93	2.35	78.37	62.02
Verizon 3G	52	74.00	0.66	2.10	0.51	0.88	82.08	67.05
Verizon 4G	97	93.13	7.08	26.87	1.14	1.67	89.69	82.54

- Verizon의 4G 서비스가 모든 도시에서 가장 빠른 것으로 나타남
- 도심 외곽 지역에서는 AT&T가 가장 빠른 속도를 보였으며, Verizon의 3G 네트워크는 속도는 느리지만 가장 안정성이 높은 것으로 나타남

- o (시골지역) 주요 품질 평가 지역인 21개 도시에 속하지 않은 다수 지역에 대하여 품질 측정 시행

Carrier	Mobile Speed Index	3G Success (%)	D/L Speed (Mbps)	U/L Speed (Mbps)	UDP Stream Success(%)	
			Avg	Avg	Voice/Music	Video
AT&T	89	68.70	1.95	0.84	69.64	56.98
Sprint 3G	50	62.25	0.52	0.37	75.11	55.26
T-Mobile	82	47.87	2.08	0.87	46.82	35.67
Verizon 3G	66	81.89	0.69	0.55	87.04	73.79

- AT&T의 3G 및 HSPA+ 네트워크가 속도와 일관성 측면에서 가장 뛰어난 것으로 나타남
- Note: 미국 내에 4G 네트워크가 도입된 곳이 아직 많지 않음

- o (전국) Verizon의 LTE 네트워크와 T-Mobile의 HSPA+ 기술이 대도시를 중심으로 빠른 속도를 나타내며, AT&T의 3G 네트워크가 도심 외곽 지역에서 가장 좋은 속도 및 성능을 보임

Carrier	Mobile Speed Index	3G Success (%)	D/L Speed (Mbps)		U/L Speed (Mbps)		UDP Stream Success(%)	
			Avg	Max	Avg	Max	Voice/Music	Video
AT&T	63	90.20	2.44	12.97	0.82	1.90	79.45	51.28
Cricket	22	75.85	0.60	2.15	0.45	1.00	86.09	74.66
MetroPCS	29	87.32	1.62	6.30	1.07	2.22	86.61	79.07
Sprint 3G	37	65.14	0.48	2.22	0.35	1.02	71.31	48.75
Sprint 4G	47	98.14	2.99	10.46	0.75	1.03	56.57	68.67
T-Mobile	75	87.13	3.70	15.23	1.09	3.4	76.98	61.06
Verizon 3G	53	85.41	0.70	2.49	0.58	1.02	90.13	78.25
Verizon 4G	93	87.41	9.48	37.66	1.35	2.33	93.65	86.49

- Verizon LTE 시스템이 AT&T, MetroPCS, Sprint, T-Mobile이 4G라는 이름으로 도입/운용하는 기술보다 훨씬 빠른 것으로 나타남

<별첨 3> 이동통신사업자 망관리 현황

1. 국외

□ Verizon Wireless

- (망관리 방안) '11년 2월 3일 이후 데이터 플랜에 가입한 가입자를 대상으로 네트워크 최적화(Network Optimization) 및 트래픽량 조절 시스템(Throttling System)을 적용
- 본 망관리 방안은 Verizon의 9천4백만 가입자 중 데이터량(Throughput) 기준 상위 5% 이내의 대용량사용자에게 영향을 미칠 것
 - 초 대용량 발생시 데이터전송속도를 주기적으로 감소시켜, 나머지 95% 가입자가 보다 빠르고 안정적인 서비스 이용이 가능하도록 지원
 - 대용량(extraordinary) 사용자는 궁극적으로 스마트폰 사용자를 지칭하고 있으며, 본 망관리방안은 iPhone 4를 염두에 두고 마련된 것이라는 시장의 평가가 있음
- (상세 방안) 3G 통신망을 대상으로 네트워크 최적화를 위한 다양한 기법들 뿐만 아니라, 캐싱과 용량점유를 최소화하고 단말에 최적화된 비디오사이징 기술을 포함하는 트랜스코딩(Transcoding) 기술을 적용하여 네트워크 용량 확보
 - 캐싱 : 데이터를 기억장치에 일시적으로 저장하는 것
 - 트랜스코딩 : 멀티미디어 콘텐츠를 다른 환경에서도 이용할 수 있도록 가공, 선별 및 변환하는 기술
- 인터넷포트 80(범용포트)에서 발생하는 일반적인 압축 기술(format)을 사용하는 모든 파일들에 적용

- 해당 파일의 내용, 사용자의 단말 혹은 발생 웹사이트에 무관하게 파일의 형태에 따라 동일한 프로세스로 최적화가 진행
- 가입자의 다운로드 속도에 영향을 미치는 직접적인 요인이 파일크기와 전달 거리이므로 최적화를 통해 망부하를 최소화
- 1)텍스트는 정보손실 없이 압축하고, 2)이미지 파일은 합리적 수준까지 사이즈를 축소하고, 3)비디오 파일은 트랜스코딩, 캐싱, 버퍼튜닝(buffer tuning) 기술을 적용하여 최적화
- 트랜스코딩은 비디오 품질을 유지하면서 사이즈를 줄이는 역할을 하는데, 버라이즌은 가장 효율적이라고 알려진 H.264 코덱으로 일괄 변환하며, 초기 파일이 동일한 코덱을 사용했을 경우 영향 미미
- 특히, 파일 사이즈 축소시 VQM(Video Quality Measurement) 툴을 활용하는데 이는 NTIA/ITS 소유 (무료 활용 가능, U.S. 특허 4개 포함)
- 전송단계에서 보다 일관된 품질을 제공하는 VBR(Variable Bit Rate) 기술 적용
- 캐싱은 비디오파일 전송이 감지되었을 때, 첫 8KB의 정보를 확인하여 해당 파일이 비디오 캐시(cache)에 있는지 확인하여 불필요한 전송을 최소화
- 버퍼튜닝은 다운로드 요구가 있을 경우, 전체가 다운로드 되는 것이 아니라 가입자가 보기에 충분한 정도의 용량이 다운로드 될 경우 볼 수 있도록 하여 불필요한 다운로드를 최소화함으로써 전체 용량을 관리

□ China Mobile (Hangzhou)

- o (망관리 방안) '10년 7월, 새로운 망관리 시스템으로 Huawei Visualized IP network O&M Solution을 도입하여 모바일인터넷과 기업용 VPNs 모두 관리
- 전통적인 감독기능(Monitoring), 문제해결기능(Troubleshooting), 유지관리(Maintenance) 및 네트워크 통계 정보 수집 기능 통합 제공

- o (상세 방안) 신규 망관리 시스템 내 정보/관리/통계 옵션 등 다양한 기능을 활용하여 효율적으로 관리
 - 문제 발생시 자동 경보분석(alarm analysis function): 경보 발령시 해당 정보를 중앙 모니터링 센터로 발송하여 문제발생 지역을 담당 엔지니어에게 통보하고 관련 유지관리 업무를 자동 할당
 - 정확하고 전체론적으로 네트워크 성과 분석: 가입자 수, IP address 사용현황, 업로드 및 다운로드량, 지연 등 네트워크의 성과와 품질을 모두 분석하여 실시간으로 감시
 - 이를 통해 네트워크 자원(resource) 현황과 한계(Threshold)를 실시간으로 명확히 파악할 수 있으므로 서비스 품질 저하 예측력 증대

□ SingTel

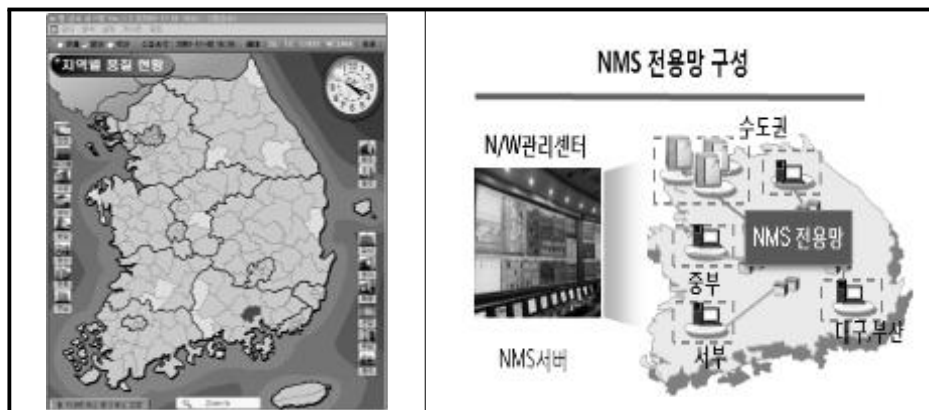
- o (망관리 방안) SingTel Networking Monitoring Service(NMS)를 통해 관리되며, 파트너 기업의 네트워크까지 Global Delivery Platform(GDP)을 통해 분석
 - 네트워크 및 서버의 감독(Monitoring) 및 트래픽 정보분석을 중심으로 관리
- o (상세 방안) 망관리 시스템을 통해 수집되는 다양한 정보를 분석하여 문제가 생기기 전에 선제대응 하는 시스템으로 해당 정보는 온라인 포털을 통해 알기 쉽고, 이용하기 쉽도록 표출하여 활용
 - NMS를 통해 실시간으로 네트워크 성능 및 관련 통계를 확인(용량 현황, 지연, 지터(jitter) 등의 정보들을 수집)
 - GDP를 통해 응용서비스의 트래픽량 등의 정보를 수집하고 지속적으로 SLA 파라미터들을 측정: 한계용량(threshold)를 설정하여 이를 기준으로 사전적으로 관리/감독되며, GDP 포털을 통해 경보(orange) 및 한계용량 초과로 인한 주의(red)의 단계별 상황을 알 수 있음

2. 국내

□ 망관리 시스템 구비

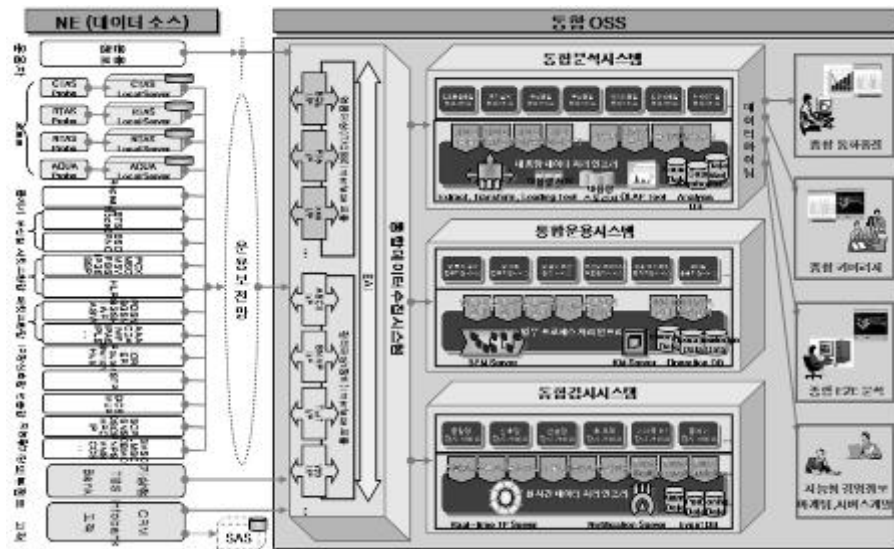
- (공통) 전국의 무선 네트워크를 항시 총괄적으로 관리 및 감시할 수 있는 망관리 시스템을 구비 및 운영하고 있음
- (SKT) 실시간 무선 네트워크 감시를 위한 NMS(Network Management System)을 개발하여(총 71종의 망관리 시스템 개발) 상황관제 및 품질분석에 활용
 - 네트워크 감시, 위기관리, N-WACS 운영, 보안관제, 전사 위기대응 등의 역할 수행
 - N-WACS(Network Warning & Control System) : 네트워크 전 구간에 대한 Risk를 사전에 예측하여 대응하는 시스템

< NMS 전용망 구성 현황 - SKT >



- (KT) 통합 OSS인 Argos를 구축하여 전국 무선망을 실시간으로 감시 및 관리
 - Argos-moon: 통합감시, Argos-star: 통계분석, Argos-sun: 작업관리

< KT의 망관리시스템(Argos) 현황 >



- (LGU+) 무선 전국망관리시스템 INMS(Integrated Network Management System)을 구비하여 코어망 감시, 액세스망 감시, 데이터망의 장애관리, 성능 관리, 구성관리, 서비스 관리 등 시행

< INMS의 기능 - LGU+ >

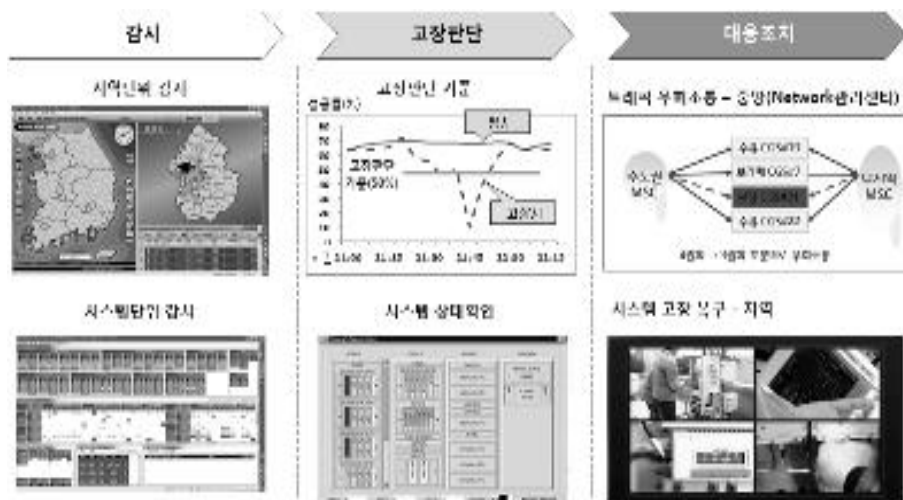


기능	주요 제공 서비스	비고
서비스 감시	서비스 감시, ServiceOneview, 트롤로지 감시	
장애 감시	Core망 통합 감시 기지국 상태 감시 상대감시 리스트, MMC명령	
성능 감시	전원 시설물 감시 지식기반 장애 상황도 기타국감시, 호유량별 통계감시, CDR감시, IP망Oneview 루트 감시, 신호망 map감시, IP망Oneview	
티켓 발행	자동화 항목 관리, 티켓 항목 설정, SMS 전송 리스트 관리	
운영 제어 관리	기지국/광운계국 상황 관리, 기지국/광운계국 현황 조회, 장비 배치지 분석 시스템	

□ 전송·교환설비 감시

- o (공통) 중앙 망관리시스템을 통하여 전국의 전송·교환설비에 대한 실시간 성능 및 장애 감시가 이루어지고 있음
- o (SKT) 중앙 망관리시스템을 통하여 전국의 전송·교환 설비에 대한 실시간 감시가 이루어지고 있음

< 네트워크 감시 및 관리 절차 - SKT >



- 예) 음성전화의 경우 가입자의 통화성공률을 감시하여 고장 발생 시 음성호 우회소통(중앙), 시스템 복구(지역) 동시 진행
- o (KT) 전송로 감시를 위한 전용감시틀 운용
 - 주요 전송로 동작상황 감시(경보)장치가 설치되어 장비 이상 및 전송로 문제 시 운용자가 즉각 인지할 수 있도록 함

< 전송장비 감시 및 회선감시 화면 - KT >



< 주요 전송로 동작상황 감시(경보)장치 - KT >



- o (LGU+) 전국 루트(전송) 감시 기능을 이용하여 시스템간·사업자간 출입 중계회선 성능·이상·장애를 실시간으로 관리

< 전송망 감시 현황 - LGU+ >

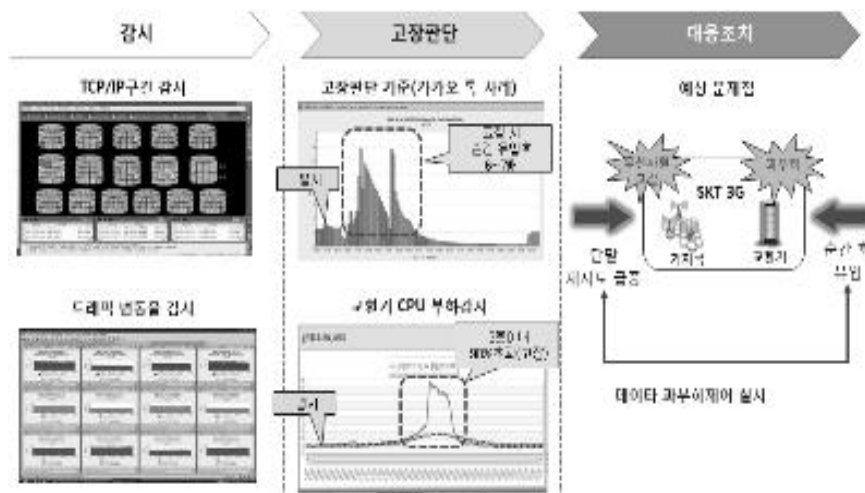


- 코어망 감시(서비스 감시, 모바일 네트워크 알람 감시, 모바일 네트워크 추이 감시, 환경 감시, 모바일 네트워크 제어 감시로 구성) 기능을 통하여 코어장비의 장애 및 성능을 실시간으로 관리
- 액세스망 감시(모바일 네트워크 관리, RASS 감시, RF ONE 감시, BROS 감시, 기지국 감시, RRH 감시, Transport Network 감시 등으로 구성) 기능을 통하여 기지국 장애 및 성능을 실시간으로 관리

□ 트래픽 감시

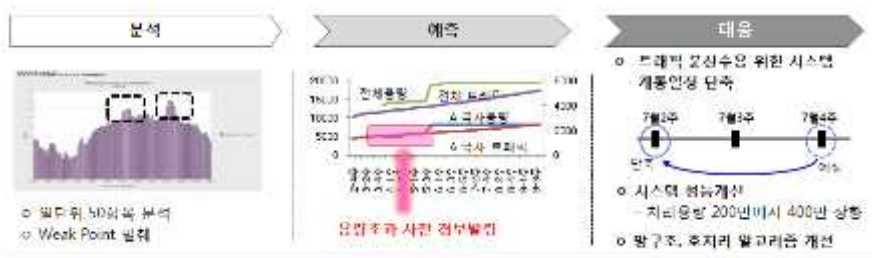
- o (공통) 중앙망관리센터 및 지역망관리센터에서 전국 및 해당 지역에서 발생하는 트래픽을 실시간으로 감시하여, 이상 트래픽 발생 대응 체계 구비
- o (SKT) 망관리시스템에서 TCP/IP 구간의 트래픽 변동률을 감시하여 데이터 트래픽 폭증을 차단하여 무선통신망 서비스 보호

< 무선데이터 트래픽 감시 및 대응 절차 - SKT >



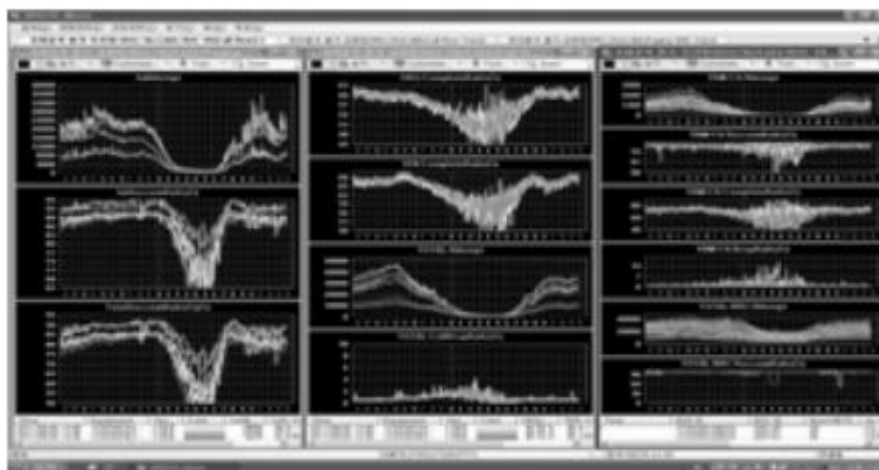
< SKT N-WACS >

- N-WACS(Network Warning & Control System) : Network 전 구간에 대한 Risk를 사전에 예측하여 대응
 - 시스템 용량부족 등 예상 이슈를 사전에 파악하여, 이에 대한 대응 계획을 수립 및 실행
- N-WACS 운영 절차



- o (KT) 망관리시스템(ARGOS) 및 알람판별을 이용한 이상징후 감시
 - 5분단위 트래픽 변화추이를 감시하고, 실시간 감시를 통한 실시간 통신 트래픽 자료수집, 모니터링 및 기록 관리

< 망관리시스템을 이용한 트래픽 감시 - KT >



- o (LGU+) 전국망 트래픽 감시 및 트래픽 트렌드 감시 기능을 구비하고, 지식기반 (knowledge base) 트래픽 트렌드 실시간 이상 관리 실행
- 서비스 속성별 트래픽 추이 감시, PDSN, PCF, BSC, BTS, FA/ sector별 망 상태를 감시하도록 구성되어, IP 기반의 데이터 트래픽에 대한 실시간 이상 관리 실행

< INMS 데이터망 트래픽 감시 기능 - LGU+ >



□ 장애 대응

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

□ 망관리 이력 정보 관리

- o (공통) 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

- o (LGU+) 전사 Portal 마당 내 Collaboration에 망관리 지침, 망관리 교육자료 등을 등록 및 관리

□ 망장애 대응 절차

- o (공통) 일반적인 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, 문제 해결이 이루어지지 않을 경우 인력을 투입하여 문제 해결
- o (KT) 망장애 발생시 MMS를 통한 상황전파/긴급보고, 화상회의 및 TRS를 이용한 긴급복구 대응
 - 상황별 제어 시나리오를 수립하여 호폭주 및 과부하에 대응
- o (LGU+) 장애단계별로 대응절차 및 체계를 수립하여 활용

□ 망관리 인력

- o (공통) 전국 및 지역 망관리센터에 망관리 인력이 24시간 상주
- o (KT) 망관리 인력이 무선망 운용 및 감시 기능을 담당하고 있으며, 용인국사의 경우 협력사를 포함하여 총 116명의 인원 배치
- o (LGU+) 중앙 NMC와 5개의 지역 OMC에서 전문 망관리 인력 (주간 55명, 야간 28명)이 24시간 상주하며 망관리 실행

□ 망관리 인력의 교육

- o 망관리 담당 인력에 대한 주기적, 비주기적 전문 교육과, 긴급 복구 모의 훈련 등을 통하여 망장애 발생 시 효과적인 대응을 위한 교육이 이루어지고 있음

<별첨 4> 메시징 서비스가 망에 미치는 영향 - 카카오톡을 중심으로

□ 카카오톡 서비스 특성

- o (서비스 성격) 스마트폰 사용자간 메시지 송·수신, 일대일 대화, 그룹채팅, 멀티미디어 송수신 지원 무료 어플리케이션
 - 사진, 동영상, 연락처, URL링크 및 20초 이내(3M 이하) 동영상 등의 전송 가능
 - 스마트폰을 이용한 통합 커뮤니케이션 지원 어플리케이션으로 통신사업자 수익 잠식
- o (서비스 현황) '11. 3월말 기준 카카오톡 이용자수는 천만명을 돌파하였으며, 1일 평균 2억건 내외의 메시지 발송이 이루어지고 있는 것으로 알려져 있음
 - '11. 3월말 기준 국내 스마트폰 가입자 수가 천만명 정도로 추산되고 있는 점을 감안할 때, 스마트폰 가입자의 대부분이 카카오톡 서비스를 이용하고 있음
- o (카카오톡 서비스의 트래픽 유발 효과) 카카오톡 서비스에 의해 발생하는 데이터는 주로 메시지 전송, 접속유지(Keep alive) 확인 및 전송실패시 재전송(Retry) 시도에 의한 것으로
 - 메시지전송 : 1KB당 한글 기준 약340자를 송신 또는 수신
 - 접속유지 확인 : 가입자상태 확인 등 4개 신호(280byte)를 시간당 6회(10분주기), 하루 24시간 전송
 - 카카오톡은 유사 서비스인 구글톡(28분), 트위터(15분), 페이스북(30분)에 비해 keep alive 주기가 상대적으로 짧아 트래픽 발생이 상대적으로 많은 편이나, keep alive 확인을 위한 데이터 량이 절대적으로 작기 때문에 망 부하에 미치는 영향은 거의 미미한 수준임
 - 재전송 : 메시지 전송 실패 시 재전송 시도(1~2초 단위로 반복 시행)에 따라

추가적인 트래픽 발생이 유발될 수 있으나, 메시지 자체의 전송량이 크지 않으며, 재전송에 대한 제어 알고리즘이 구현되어 있는 것이 대부분이므로, 망 부하에 미치는 영향은 매우 제한적임

□ 카카오톡이 망부하에 미치는 영향

- o (서비스 자체 트래픽 영향도) 카카오톡의 주요 서비스인 문자메시지의 경우 전송량(traffic) 자체가 절대적으로 작을 뿐만 아니라, 사진 및 동영상 등 멀티미디어 전송의 경우에도 제한된 용량(3M 이하)에 한해 전송이 가능함에 따라
 - 카카오톡이 유발하는 트래픽량은 여타 스트리밍서비스 및 대용량멀티미디어 서비스등이 유발하는 트래픽 량에 비해 상대적으로 미미한 수준
 - 카카오톡 서비스 자체의 유발 트래픽 총량이 절대적으로 작기 때문에 카카오톡이 유발하는 데이터량에 의한 망부하 영향은 극히 미미한 수준일 것으로 판단됨
- o (접속유지 확인에 따른 영향도) 단말기와 서버간 10분 주기로 이루어지는 접속유지 확인(keep alive) 메시지로 인하여 데이터량이 추가적으로 발생되는 것은 사실이나,
 - (평시) 접속유지 확인을 위한 데이터량이 매우 적을 뿐만 아니라 그 주기 또한 일정하기 때문에 접속유지 확인 메시지에 따른 망부하 영향은 미미한 수준
 - (장애 발생시) 평시와는 달리 카카오톡 서버에 장애가 발생하였을 경우 접속유지 확인을 위한 신호가 서버의 반응이 있을 때까지 지속적으로 동작하게 됨에 따라
 - 서버 복구시 접속유지 확인(keep alive) 요청이 일시적으로 증가할 가능성은 일부 존재하나, 접속유지 확인 요청에 필요한 데이터량이 절대적으로 작기 때문에 망 부하에 영향을 미칠 수 있는 구간은 이동망의 병목구간이라 할 수

- 있는 Access Network가 아닌 SGSN(GGSN) 등 Core Network라 할 수 있음
- 또한 일반적으로 접속유지 확인 요청이 가입자 단말기에서 재시도 주기 알고리즘에 의해 일정한 주기로 이루어지기 때문에 서버 복구시 접속유지 확인 요청이 일시적으로 일부 증가할 수는 있으나, 이 또한 망 부하에 영향을 미칠 정도의 데이터 폭증은 없을 것으로 판단됨
 - 즉, 가입자 단말기가 서버의 장애복구가 완료되었음을 실시간으로 판단하여 장애 복구시 일시에 접속유지 확인 요청을 하는 것이 아니라 재시도 주기 알고리즘에 따른 일정 주기로 접속유지 확인 요청을 하기 때문에 서버 복구시 일시적으로 모든 가입자들이 동시에 접속유지 확인 요청을 하지 않을 것이므로 망부하를 유발시킬 만큼의 영향은 없을 것으로 판단됨
- o 특히 아이폰의 경우 카카오톡 서버가 Apple에서 직접 설치 관리하고 있음에 따라 아직까지 알려진 Apple 서버 장애 발생 사례는 없으며, 향후에도 서버 장애 발생 가능성이 매우 낮은 것으로 알려져 있음
- 다만 안드로이드 계열의 경우 카카오톡 서버가 해당 서비스제공업자가 직접 설치 관리하고 있음에 따라 일부 사업자의 서버 장애 발생 사례가 있으며 향후에도 장애 발생 가능성 존재
- o 서버 장애시 일시적 접속유지 확인 요청 증가에 따라 망부하 현상이 발생할 것으로 예상되는 구간이 Core Network임을 감안할 때,
- 주파수 자원의 한정성이라는 특성으로 인해 망용량 증설에 한계가 있고 트래픽 증가에 따라 네트워크 성능이 민감하게 반응하는 이른바 병목설비인 Access Network와는 달리
 - 현재까지 망에 충분한 여유가 있는 것으로 알려져 있고 망부하 발생시 용량 증설이 상대적으로 용이(경제적/기술적)한 Core Network의 경우 카카오톡에 의한 망부하 영향도는 크지 않을 것으로 판단됨

● 저 자 소 개 ●

이 상 우

- 서강대 경영학과 졸업
- 한국정보통신대학교 경영학 석사
- 한국정보통신대학교 경영학 박사
- 현 한국전자통신연구원 선임연구원

고 창 열

- 서강대 경영학과 졸업
- 서울대 경영학과 석사
- 현 한국전자통신연구원 선임연구원

박 소 영

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

방송통신정책연구 11-진흥-가-24

데이터서비스 활성화를 위한 통신망 진화 전략
방안 연구

(A study on the strategy of network evolution for
enhancing data service)

2011년 9월 30 일 인쇄

2011년 9월 30 일 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
