

LTE 사업화를 위한 NGMN 활동 개요

심동희
SK 텔레콤

요약

본고에서는 3G 이후 망에 대한 사업자 요구 사항 및 요구 사항을 만족시키기 위해서 필요한 기능 등을 논의 하고 관련 논의를 실제 표준화 기구에 반영하기 위해 주요 사업자 중심으로 결성된 NGMN (Next Generation Mobile Network)의 활동 상황을 살펴보고 NGMN에서 LTE 및 SAE 관련 논의 진행 현황과 향후 과제 등을 점검해 본다.

1. 서론

NGMN (Next Generation Mobile Network) 은 2006년 하반기 주요 7개 사업자가 연합하여 결성되었다. 그 사업자들은 China Mobile, KPN, NTT Docomo, Orange, Sprint, T-Mobile, Vodafone 등으로 초기 설립 멤버이며 이후 Alltel, AT&T, LG Telecom, Mobile Satellite Venture, Reliance, SK Telecom, Telecom Italia, Telefonica, Telenor, TeliaSonera, Telstra, Telus 등이 추가로 가입하여 2008년 7월 현재 19개의 사업자가 멤버로 가입되어 있다.

스폰서 멤버는 장비 제조 및 공급 업체들을 의미하며 사업자 요구 사항을 실제 구현할 벤더들의 의견들을 반영하고 있으며 2008년 7월 현재 Airvana, Huawei, Samsung, Starent Networks, ZTE, LGE, NEC, Alcatel-Lucent, Cisco, Ericsson, Intel, Motorola, Nokia-Siemens Networks, Nortel, Texas Instruments, Qualcomm, Nokia, Datang Mobile, Sony

Ericsson, NXP Semiconductors, CETECOM, Rohde & Schwarz, NextWave, Anritsu, Juniper, ArrayComm, HITACHI, mimoOn 등이 스폰서 멤버로 가입 되어 있다.

NGMN은 광대역 서비스를 사용자 중심 관점에서 바라보는 것과 동시에 사업자간 원활한 연동이 가능하도록 진화된 이동 통신망에 대한 청사진을 제공하기 위해서 결성된 이동 통신 사업자들의 모임이라고 할 수 있다. 이러한 목적을 달성하기 위해 사용자 중심의 광대역 서비스 진화, ecosystem 구축, 사용자 요구 사항을 반영하기 위한 서비스 시나리오 검증, end-to-end 관점에서의 미래 기술에 대한 청사진 제공, 관련 기술들 간의 경쟁에서 비롯된 시장 분할 방지 등을 그 세부 목표로 하고 있다.

NGMN은 기본적으로 새로운 표준화 기구는 아니며 기존에 존재하는 표준화 기구, 즉 3GPP, 3GPP2, WiMAX Forum, IEEE 등과 공존하면서 각 관련 표준화 기구에 사업자 요구 사항을 반영하고 기존에 존재하는 시스템 구조와 주파수를 최대한 활용하여 진화된 시스템 구조 및 비전을 제공하고자 결성된 연합단체라고 할 수 있다. 기존 표준화 기구에서도 사업자 요구 사항을 반영할 수 있겠으나 그 회원수가 방대하고 각 회사들 간의 이해 관계가 복잡하며 또 단말 및 장비 벤더들이 함께 활동함으로써 사업자들의 적극적인 의견 반영이 어려운 점이 있었던 것이 사실이다.

아울러 기존 2G 및 3G 망에서의 여러 시행 착오를 반복하지 않고 기존 망에서의 서비스를 통해 얻은 경험들을 3G 이후 망에서는 보다 효과적으로 적용하며 아울러 비용 절감을 함께 고려하기 위해 NGMN이 결성되었다고도 볼 수 있다.

이러한 전반적인 NGMN의 결성 취지와 목표 아래 현재 상

용화 되어 제공 중인 3G 서비스가 기반으로 하고 있는 HSPA 및 EVDO 기술을 뛰어 넘어 향후 사용될 이동 통신망의 요구 사항과 방향성을 제공하기 위해 설정된 목표 또한 다양하다고 할 수 있다. 그 목표들은 latency 감소, high throughput 제공, 사업자의 망 설치 및 운용 비용 감소, 기존 망과의 공존 및 연동 제공 및 기존 망을 새로운 망으로 대체하기 위한 진화 방향성 제공, 높은 수준의 인증 및 보안 제공, 차별된 QoS (Quality of Service), 향상된 단말 certification 방법 제공 등이다.

물론 기존에 존재하던 표준화 기구에서 향후 진화 망에 대한 요구 사항 및 구조, 프로토콜 등을 논의하고 표준화를 진행해 오고 있지만 NGMN 사업자들은 진화된 시스템의 ecosystem을 구축하기 위해서는 표준화 기구를 통한 활동만으로는 역부족이라고 생각하여 NGMN을 결성한 측면도 있다. 즉, 진화된 망의 ecosystem을 구축하기 위해 관련된 많은 단체, 회사들이 함께 참여하는 것이 중요하며 아울러 진화 망 및 단말에 대한 IPR, 사용할 주파수 등 여러 이슈들을 종합적으로 고려하여야 한다고 생각하여 주요 사업자들이 NGMN을 결성하게 된 것이다.

NGMN이 결성된 이후 지금까지의 업적을 살펴보면 진화 망에 대한 주파수 관련 요구 사항을 담은 white paper를 작성하여 관련 요구 사항을 ITU WRC에 제출했고 주요 표준화 기구와 liaison을 형성하여 실제 표준화 기구에 NGMN의 영향력을 행사하기 위한 기초를 마련하였으며 표준화 기구에 NGMN 사업자들의 요구 사항을 지속적으로 기고하는 등의 주요 활동을 벌이고 있다. 이와 더불어 IPR 관련 NGMN 사업자와 벤더들간의 요구 사항을 정립하여 IPR 정책에 대한 각사의 동의 절차를 거쳤고 특히 IPR 관련해서는 신뢰할 수 있는 삼자가 관련 IPR을 대행하여 행사할 수 있도록 절차를 수립한 바 있다. 진화망에 대한 사업자 요구 사항을 정립하고자 설립된 만큼 주요 진화망 기술들에 대한 기술 평가 작업을 시작하여 그 평가 작업에 대한 결과를 보고한 바 있으며 진화 기술의 일부로 고려되고 있는 LTE/SAE 및 WiMAX에 대한 실제 테스트를 수행하기 위한 요구 사항을 정립하기 위해 Trial Group을 통해 관련 논의를 진행 중에 있다.

본론에서는 우선 NGMN의 구조 및 현황에 대해서 간략히 살펴 보고 LTE/SAE와 연관된 TWG 내 주요 WG의 활동 상황에 대해서 이후 살펴 보도록 하며 결론에서는 향후

NGMN에서 수행해야 할 현안에 대해서 정리해 보도록 하겠다.

II. 본 론

1. NGMN 구조 및 현황

가. NGMN 구조

NGMN은 Board 아래 Operating Committee가 NGMN 전체 관리 및 주요 이슈들을 총괄하여 논의하며 그 아래 총 5개의 기술 분과가 존재하는데 그 각각은 Technical Working Group, Trial Group, IPR, Spectrum 및 Ecosystem 등이다. Operating Committee와 동급으로 Partners Forum이 존재하는데 Partners Forum은 멤버 회사들인 사업자 뿐 아니라 Sponsor인 제조 업체, 그리고 Advisor로 활동하는 대학들을 총괄하여 NGMN 전체 활동을 홍보하고 또 각 partner들이 전체적으로 모여 conference 형태의 행사를 주관하는 역할을 하는 것이다.

Spectrum 분과에서는 주파수 도입 전략, deployment 시나리오, 주파수 밴드 필요 정도, 기존 망이 사용하는 주파수와 신규 주파수 간의 진화 전략, ITU 등의 국제 기구와의 협력, 각 국가별 규제 사항 논의 등을 담당하고 있다.

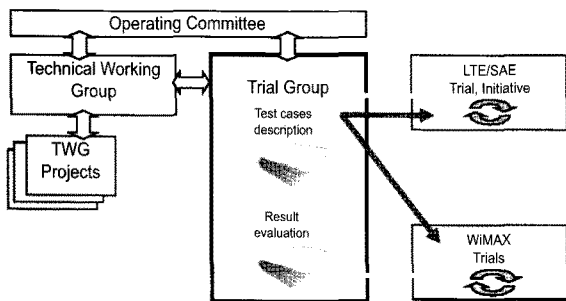
Ecosystem 분과에서는 이동 광대역 ecosystem의 성공 요소, ecosystem 구축을 위한 필요한 요소와 장애 요소, 혁신적 platform 구축을 위한 제안 사항 등을 논의한다.

IPR 분과는 NGMN 기술들에 대한 사전에 예측 가능한 로열티 총액을 제시하고 각사가 보유한 IPR에 대한 신뢰하는 제 3자를 통한 통지 절차 수립, 로열티 정도에 대한 투명성 확보, NGMN 기술들에 대한 라이선싱을 위한 용어 및 조건 정의 등의 역할을 담당하고 있다.

Technical Working Group은 NGMN 후보 기술들에 대한 비교 평가, NGMN 기술들에 대한 성능 검증, 주요 표준 기구의 표준화 현황과 NGMN 요구 사항과의 일치화 작업, NGMN 요구 사항을 반영하기 위한 NGMN 후보 기술들 간의 harmonization 작업, NGMN 단말, 초기 deployment 시나리오 및 목표, 최적화된 backhaul 솔루션, Self Organizing Network, Multi-vendor 액세스 망, 단말 certification 등에 대

한 다양한 주제를 다루고 있으며 주제별로 Working Group 을 결성하여 그 논의를 계속하고 있다.

Trial Group은 NGMN 기술들에 대한 초기 검증 및 실제 testing을 위한 요구 사항 작성 및 NGMN 단말 및 망의 상용화 일정을 가속화 하기 위한 NGMN 기술 검증 등을 목표로 활동을 진행 중이다. 이와 별도로 LSTI (LTE SAE Trial Initiative) 라는 별도의 LTE 및 SAE 망을 위한 testing 절차, 실제 testing을 통한 검증을 위한 별도의 독립된 단체가 결성되어 있으며 NGMN의 Trial Group은 작성된 testing 관련 요구 사항을 LSTI로 전달하여 NGMN 기술 중 하나로 활발히 논의 중인 LTE에 대한 실제 testing을 LSTI에서 수행할 수 있도록 하게 될 것이다. 아래 그림은 NGMN Trial Group과 LSTI 등 실제 testing을 담당하는 단체와의 관계를 도시화 한 것이다.

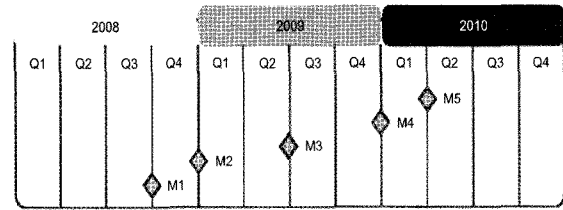


(그림 1) Trial Group과 LSTI 등과의 관계

나. NGMN 주요 이정표 및 주요 업적

2006년 결성 이후 NGMN 사업자들은 3G 이후 망에 대한 요구 사항을 정립하여 왔고 3GPP / WiMAX 등의 표준화 단체에 각 요구 사항을 반영하기 위한 노력을 지향해 왔다. LTE 등의 주요 표준화 기술이 완료되어 가는 현 시점에서 NGMN의 향후 일정 등을 포함한 주요 이정표를 살펴보는 것도 의미가 있다고 하겠다. 2008년 이후 NGMN에서 설정한 주요 이정표를 살펴보면 다음과 같다.

- M1: NGMN 기술 평가, 의견 취합 및 기본적인 기능들에 대한 확정
- M2: NGMN 요구 사항에 기반한 표준화 기구에서의 표준화 완료 시점 (첫 번째 Release)



(그림 2) NGMN 주요 이정표

- M3: NGMN 기술을 기반으로 한 시스템 및 단말에 대한 IOT 시작
- M4: NGMN 기술을 기반으로 한 시스템 및 단말에 대한 IOT 완료
- M5: NGMN 기술 최초 상용화, NGMN 기술을 기반으로 한 시스템 및 단말을 이용한 서비스 시작

결성 이후 NGMN의 주요 업적을 요약해 보자면 차세대 통신 망에 대한 기본적인 요구 사항을 정립하여 white paper를 발간한 이후 해당 요구 사항을 표준 기구에 반영하는 일련의 노력을 견지해 온 점을 우선 꼽을 수 있을 것이다.

일련의 활동을 통해 NGMN 후보 기술군 들에 대한 성능 비교 활동도 최대 데이터 전송 속도, 평균 throughput, spectral efficiency, VoIP 용량, latency 관점 등에서 계속 수행되어 왔으며 차세대 통신 시스템을 상용화하기 위한 주파수 문제에도 적극적으로 개입하여 ITU WRC에 NGMN의 입장을 견지한 바 있다.

특히 470MHz에서부터 806/862 MHz 밴드를 차세대 이동 통신 시스템에서 사용할 수 있도록 반영한 바 있으며 차세대 이동 통신 시스템이 요구하는 데이터 전송 속도를 보장하기 위한 bandwidth를 충분히 확보하기 위하여 1GHz에서 5GHz 사이에 사용 가능한 밴드를 충분히 확보하는 노력도 계속 수행하여 왔다. 이를 통해 3.4GHz와 4.2GHz 사이의 주파수 밴드를 확보한 바 있다. 이외에도 차세대 핵심망이 요구하는 이동성, 핸드 오버, 로밍, QoS, Always-on, IP 기반 망 구조, 보안, 이종망간의 연동, 기존망과의 공존 및 연동 문제, time-to-market 보장, 단말 요구 사항 등 다양한 기술 이슈 들을 종합적으로 고려하여 NGMN 사업자간 공통 요구 사항을 도출하여 관련 표준화 기구에 반영하는 활동도 공동으로 수행하는 등 고무적인 활동을 계속 수행해 오고 있다

고 할 수 있다.

이외에도 Trial 그룹 결성을 통한 NGMN 기술 상용화 전에 사전 검증을 위한 요구 사항 및 시나리오를 논의하여 관련 요구 사항들을 문서화 하고 작성된 요구 사항 문서를 LSTI 등 실제 testing을 실시하는 단체에 제공할 예정에 있다.

다. NGMN TWG Project 진행 상황

NGMN 내 LTE / SAE 관련 기술적인 논의가 진행되고 있는 TWG 내에서 활동이 계속되고 있는 주요 프로젝트의 내용 및 활동 현황을 간략히 요약하면 다음과 같다.

A. P-3GPP

P-3GPP는 NGMN 요구 사항을 3GPP LTE / SAE 표준에 반영하기 위한 프로젝트로 3GPP 주요 working group에서 실제 활동을 담당하고 있는 주요 delegation이 해당 프로젝트에서도 활동하고 있는 경우가 많으며 현재는 3GPP Release 8 표준화 막바지에 다다른 상태이어서 Release 8 표준화를 2008년 12월에 완료하기 위한 논의 및 아직 완료되지 못한 주요 표준화 item 들에 대한 논의가 계속 되고 있는 중이다.

B. P-SAH (System Architecture Harmonization)

해당 프로젝트는 3GPP / WiMAX / 3GPP2 / TISPAN 등 차세대 핵심망과 연관되어 있는 다양한 표준화 기구간의 조율을 통해 공통 핵심망 혹은 핵심망 간의 원활한 연동을 보장하기 위한 활동을 목표로 하는 프로젝트로 유무선 연동을 함께 고려하여 차세대 유선망을 표준화 하고 있는 TISPAN 과 NGMN 기술들 과의 원활한 연동 및 공통 핵심망 기능을 최대한 보장하기 위해 policy control / QoS / Voice Call Continuity / Service Continuity / Mobility Management 등을 주제로 관련 논의를 지속하고 관련한 NGMN 요구 사항을 피력한 문서를 작성한 바 있다.

C. P-SBM (Support of Broadcast and Multicast)

해당 프로젝트는 Broadcast 및 Multicast 기능을 NGMN 요구 사항에 반영하기 위해 결성된 프로젝트이다.

D. P-TER (Terminals)

NGMN 기술을 실제 구현하기 위한 시스템 기능 들 외 단

말에 대한 요구 사항을 피력하기 위한 프로젝트로 2008년 3월에 모든 요구 사항을 합의하여 완료한 상태이다.

E. P-IDT (Initial Deployment Targets)

NGMN 기술을 최초 상용화 하기 위한 시나리오 및 관련 요구 사항 들을 논의하는 프로젝트로 해당 프로젝트도 2008년 3월에 요구 사항 제정이 완료된 상태이다.

F. P-OSB (Optimized Solutions for Backhaul & Meshed Networks)

차세대 이동 통신망이 무선망에 집중된 부분이 없지 않으나 실제 무선망의 기능 들이 향상될 경우 기지국 간 혹은 기지국과 핵심망 간의 backhaul에 대한 기능 및 요구 사항도 함께 향상되어야 하므로 backhaul의 기능을 향상시키기 위한 방안 및 NGMN 기술이 상용화 될 시점에 backhaul에 대한 요구 사항을 함께 고려하기 위해 결성된 프로젝트로 현재 활동이 계속되고 있다.

G. P-SON (Self-Organizing Networks & Self Optimization)

해당 프로젝트는 최대한 사람이 망 운용에 관여하지 않고 보다 자동화된 망 운용 기능 및 문제점 발생 시 해당 문제가 자동으로 해결될 수도 있도록 하는 기능을 구현하기 위한 요구 사항을 제정하고 관련 요구 사항을 실제 표준화 기구에 반영하기 위한 연계 활동을 함께 하는 프로젝트로 해당 논의가 계속되고 있는 실정이다. 관련하여 3GPP RAN WG3 및 SA WG5 등에 해당 프로젝트의 기고들이 제출되어 논의 되고 있다.

H. P-MVR (Multi-Vendor RAN capability)

해당 프로젝트는 여러 벤더의 액세스 장비를 동시에 사용하게 될 경우를 가정하여 여러 벤더 액세스 장비를 원활하게 관리하기 위한 요구 사항을 제정하는 프로젝트이다.

I. P-TCER (Terminal Certification)

해당 프로젝트는 NGMN 기술로 상용화된 단말에 대한 인증에 대한 논의를 담당하고 있는 프로젝트이다.

J. P-ITDD (Initial Terminal Device Definition)

해당 프로젝트는 NGMN 기술 상용화 초기 가장 적합한 단말에 대한 요구 사항을 제정하기 위한 프로젝트로 현재 TWG 산하에서 가장 최근에 결성된 프로젝트로 2008년 3월에 결성되었다. 현재 그 논의가 가장 활발한 프로젝트 중의 하나라고 할 수 있을 것이다.

이 중 P-SAH, P-SBM, P-TER, P-IDT는 그 프로젝트 활동이 각 프로젝트에서는 마무리 되었으나 Board에서의 최종 승인 절차를 기다리고 있는 중이다.

2. LTE/SAE 기술 분석 및 성능 검증

TWG 내에는 앞에서 소개된 프로젝트 외에 work program 1이라는 이름으로 특정 프로젝트의 내용에 국한하지 않고 NGMN 후보 기술들에 대한 성능 검증을 통해 NGMN 요구 사항을 만족하는 지 여부를 확인하는 내부 기구가 존재하며 이 기구에서 LTE와 WiMAX에 대한 성능 검증 및 각 사의 의견을 취합 비교하는 논의를 계속해 오고 있다. 본고는 LTE / SAE와 연관된 NGMN 활동 상황을 정리하고 있으므로 LTE / SAE와 연관된 내용을 우선으로 아래에 요약하였다.

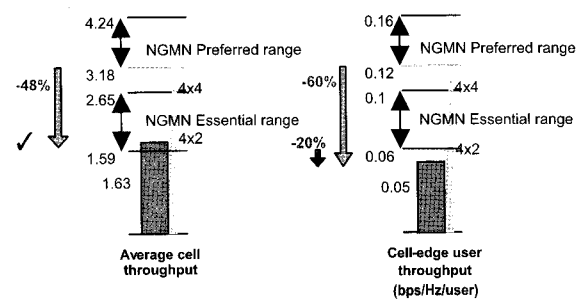
현재 work program 1에서는 NGMN 요구 사항과 현재 표준화가 완료되어 가고 있는 Release 8 LTE / SAE 표준과의 비교를 통해 요구 사항을 만족하지 못하는 성능 비교 아이템의 경우 어떤 방법으로 NGMN 요구 사항을 만족시킬 것인지에 대한 논의도 함께 진행 중이다. Downlink Spectral Efficiency, Uplink Spectral Efficiency, Latency, VoIP 용량 등의 관점에서 분석을 해 오고 있으며 그 분석 결과의 개요는 다음과 같다.

가. Downlink Spectral Efficiency

NGMN white paper 3.0에 따르면 Downlink (DL) Spectral Efficiency의 경우 average cell throughput을 근거로 분석할 경우 NGMN 기술이 반드시 만족해야 할 범위는 1.59 bps/Hz/sector 에서 2.65 bps/Hz/sector 이고 만족할 경우 바람직한 범위는 3.18 bps/Hz/sector에서 4.24 bps/Hz/sector 이다. 현재 LTE의 경우 average cell throughput이 1.63 bps/Hz/sector으로 분석되어 있으며 (2X2 MIMO 사용 시) 따라서 NGMN 기술이 반드시 만족해야 할 범위는 만족하고 있으나 만족할 경우에 바람직한 범위는 만족하고 있지 못하

고 있다. 또 다른 기준으로 Cell-edge user throughput (10명의 사용자 가정)으로 분석할 경우에는 NGMN 기술이 반드시 만족해야 할 범위는 0.06 bps/Hz/user 에서 0.1 bps/Hz/user 이고 만족할 경우 바람직한 범위는 0.12 bps/Hz/user 에서 0.16 bps/Hz/user 이다.

현재 LTE의 경우 cell-edge user throughput이 0.05 bps/Hz/user로 분석되어 있으며 (2X2 MIMO 사용 시) 따라서 NGMN 기술이 반드시 만족해야 할 범위를 만족하고 있지 못하고 있는 실정이다.



(그림 3) Downlink Spectral Efficiency 분석

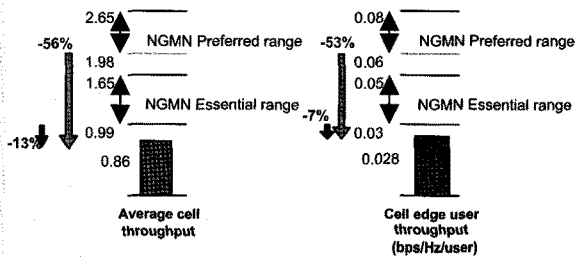
Downlink spectral efficiency를 개선하기 위해 현재 NGMN에서 논의되고 있는 방법으로는 특히 interference 감소를 위한 방법, control channel 오버헤드를 줄이는 방법, Advanced receiver, 단말에서의 interference cancellation 등이며 특히 cell-edge 성능 개선이 필요함이 많이 지적되고 있다. 우선 나열된 방법은 우선 단기간에 적용 가능한 기술을 고려한 것이고 보다 장기적으로 고려 가능한 방법들은 다음과 같은 방법들이 논의되고 있다.

각각 다른 셀에 속한 기지국들에서 데이터를 전송하는 것을 전제로 각 셀의 기지국간의 협조를 통해 MIMO를 적용하는 cooperative MIMO, Space Division Multiple Access를 본격적으로 적용하기 위해 MIMO와 더불어 Beamforming을 적용하는 방법, 셀 간의 데이터 relaying 등이 바로 그러한 기술들이다.

그러나 3GPP 규격 기준으로 Release 8에서 해당 기술들을 적용하는 것을 논의하고 있지는 않으며 향후 Release 9 이상에서 해당 방법들이 표준화에 반영되어 NGMN 요구 사항을 만족해야 함이 논의되고 있는 실정이다.

나. Uplink Spectral Efficiency

Uplink (UL) Spectral Efficiency의 경우 NGMN white paper 3.0에 따르면 average cell throughput을 근거로 분석할 경우 NGMN 기술이 반드시 만족해야 할 범위는 0.99 bps/Hz/sector 에서 1.65 bps/Hz/sector 이고 만족할 경우 바람직한 범위는 1.98 bps/Hz/sector에서 2.65 bps/Hz/sector 이다. 현재 LTE의 경우 average cell throughput이 0.86 bps/Hz/sector으로 분석되어 있으며 (2개의 수신 안테나 사용 시) 따라서 NGMN 기술이 반드시 만족해야 할 범위를 아직 만족하고 있지 못하고 있는 실정이다. 또 다른 기준으로 Cell-edge user throughput (10명의 사용자 가정)으로 분석할 경우에는 NGMN 기술이 반드시 만족해야 할 범위는 0.03 bps/Hz/user 에서 0.05 bps/Hz/ user 이고 만족할 경우 바람직한 범위는 0.06 bps/Hz/ user 에서 0.08 bps/Hz/ user 이다. 현재 LTE의 경우 cell-edge user throughput이 0.028 bps/Hz/ user로 분석되어 있으며 (2개의 수신 안테나 사용 시) 따라서 NGMN 기술이 반드시 만족해야 할 범위를 만족하고 있지 못하다.



(그림 4) Uplink Spectral Efficiency 분석

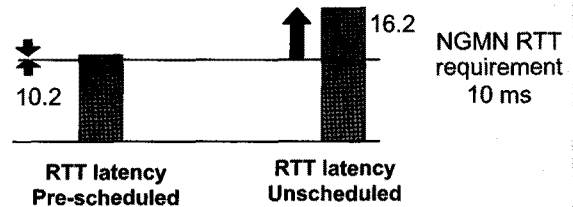
Uplink spectral efficiency를 개선하기 위해 현재 NGMN에서 논의되고 있는 방법으로는 특히 interference 감소를 위한 방법, 근접 셀과의 협조를 통한 단말들의 power control, 셀 간섭 감소, 4개의 수신 안테나 사용 등 average cell throughput 및 cell-edge 성능 개선이 동시에 필요하므로 적어도 반드시 만족해야 할 범위 내까지는 향상시킬 필요성이 대두되어 있는 상태이다.

보다 장기적으로는 각 사용자 단말에 할당되는 reference 신호를 이용한 multi-user MIMO, Single User MIMO 및 Beamforming을 적용하기 위한 단말에서의 두 개의 안테나

사용, 셀 간의 Uplink combining을 통한 셀 간의 협조를 통해 MIMO를 적용하는 cooperative MIMO, Space Division Multiple Access를 본격적으로 적용하기 위해 MIMO와 더불어 Beamforming을 적용하는 방법, 셀 간의 데이터 relaying 등이 바로 그러한 기술 들이다. 그러나 3GPP 규격 기준으로 Release 8에서 해당 기술들을 적용하는 것을 논의하고 있지는 않으며 향후 Release 9 이상에서 해당 방법 들이 표준화에 반영되어 NGMN 요구 사항을 만족해야 함이 논의되고 있는 실정이다.

다. Latency

Latency의 경우 NGMN 요구 사항은 10ms로 현재 Release 8 LTE / SAE 규격에 기반한 분석에 따르면 Pre-scheduled의 경우 Latency가 10.2 ms, Unscheduled의 경우 16.2ms로 보고 되어 있다. 따라서 현재 LTE / SAE 규격은 latency 요구 사항을 만족하고 있지 않다.



(그림 5) Latency 분석

Pre-scheduled는 VoIP에 적용되는 경우로 voice packet이 주기적으로 전송되며 persistent scheduling이 적용 가능한 경우를 의미한다. NGMN의 white paper에는 pre-schedule 와 unscheduled의 경우를 구분하여 요구 사항을 언급하지는 않았으며 결국 두 가지 모두의 경우 latency 요구 사항은 10ms를 만족해야 하는 것으로 해석된다.

현재 NGMN sponsor 및 member 회사들이 분석한 LTE / SAE latency 결과는 재전송율을 20%로 가정한 것으로 실제 환경에서의 재전송율은 이 보다 낮아서 latency가 현재 분석된 결과보다는 낮아질 것으로 예상하고 있다.

즉 재전송율을 10%로 가정할 경우 LTE / SAE latency는 NGMN 요구 사항을 만족할 수 있을 것으로 예상되나 이것은 pre-scheduled의 경우에만 해당된다.

Unscheduled의 경우에는 4가지의 경우가 고려되고 있으며 각 경우는 다음과 같다.

- DL-initiated, in-sync
- DL-initiated, dormant state
- UL-initiated, in-sync
- UL initiated, dormant state

Dormant state에서의 latency가 더 크며 이것은 timing을 다시 획득하기 위해서 random access 절차가 필요하고 특히 DL-initiated 경우에는 paging 절차가 추가로 더 필요하기 때문이다.

현재 SAE / LTE latency를 향상시킬 수 있는 방법도 논의된 바 있는데 그것들은 TTI (Transmission Time Interval) 감소, 프로세싱 시간 감소, Control 채널 절차 간소화 등이 그에 해당한다.

TTI의 경우에는 LTE 표준화 초기 3GPP LTE 규격에 여러 TTI 값에 대한 분석을 통해 0.5ms를 TTI로 정의한 상태로 link budget 및 spectral efficiency (control 채널 오버 헤드 등) 등을 종합적으로 고려하여 수정된 바 있어 추가적으로 수정이 가능한지는 많은 검토가 필요할 것이다. 프로세싱 시간 감소는 장기적으로 검토가 필요한 부분으로 고려되고 있으며 특히 control 채널 절차 감소의 경우에는 성능과의 tradeoff가 필요하므로 신중한 검토가 필요할 것이다.

라. VoIP

VoIP의 경우에는 NGMN 요구 사항이 60 sessions/cell/MHz 이나 현재 LTE / SAE 규격으로 VoIP를 구현할 경우 44 sessions/cell/MHz 정도만 만족하는 것으로 분석되어 있다. 따라서 27% 정도의 gap이 존재하는 실정이다.

Spectral efficiency 가 개선될 경우 VoIP 용량도 증가될 것으로 기대하고 있으며 control 채널 용량에 대한 제한 사항을 수정할 경우 VoIP 용량이 증가될 것으로 기대하고 있다. 그러나 Release 8 규격에는 변화를 가하지 않고 향후 Release에서 VoIP 용량 증가에 대한 추가적인 노력을 진행할 예정이다.

지금까지는 주로 LTE의 성능 관점에서 NGMN 요구 사항과 LTE 규격에 근간한 시스템의 성능과의 비교 분석을 통해 향후 LTE 규격에서 견지되어야 할 부분들을 분석한 결과를

정리해 보았다. 이외에도 핵심망 관점에서 SAE를 reference 구조로 삼아 여러 다른 액세스 망에서도 공통의 핵심망을 최대한 활용하기 위한 여러 노력이 진행되어 왔다.

이것은 Policy control / QoS 등의 기능을 여러 액세스에 공히 적용하기 위한 방법들을 포함하여 FMC (Fixed Mobile Convergence) 관점에서 TISPAN과 3GPP간의 공동 표준화 등의 여러 활동을 포함하는 것들이다. 이 활동 들은 3GPP에서 진행 중인 Common IMS 표준화의 일환으로 계속 진행되어 오고 있으며 Release 8에서 그 표준화가 완료될 것으로 보고 있다.

이 외 Single Radio VCC, ICS (IMS Centralized Service), SC (Session Continuity) 등의 IMS 기반 Session Control 표준화를 포함하여 non-3GPP access와 3GPP access 간의 이동성 보장 등의 표준화도 계속 진행되어 오고 있다.

III. 결 론

본고에서는 NGMN의 결성 취지 및 조직에 대해서 살펴보고 LTE / SAE와 관련된 NGMN 내의 논의 내용 및 현재까지의 결과를 정리해 보았다.

현 시점에서 NGMN이 추가적으로 수행해야 할 향후 과제를 간략히 정리해 보면 우선 현재 분석되어 있는 LTE / SAE 성능을 NGMN 파트너 간에 정리하고 상호간의 최종 합의가 필요하며 2008년 말까지 관련 표준화 기구에서 표준화를 완료하도록 하고 NGMN 기술을 상용화 하기 위한 노력을 병행하는 것 등을 들 수 있을 것이다.

아울러 NGMN White paper 3.0 내의 요구 사항들이 LTE / SAE 규격 내에 최종 반영되었는지를 Gap analysis를 통해 확인하고 해당 최종 결과에 대한 NGMN member 들 간의 합의가 필요하고 LTE / SAE 표준으로 개발된 시스템, 단말을 이용한 test를 통해 실제 LTE / SAE 성능 검증이 요구되며 2010년 최초 NGMN 기술 상용화를 위한 초기 단말에 대한 확보에 대한 사업자간 협력이 필요할 전망이다.

이와 더불어 LTE / SAE 표준으로 시스템 / 단말을 구현할 경우의 IPR 총액에 대한 이해 및 투명성 확보에 대한 노력도 실제 시스템 및 단말 구현 / 상용화에 있어 매우 중요한 역

할을 하게 될 것으로 전망된다.

2008년 6월 NGMN에서는 NGMN white paper 3.0의 요구 사항을 가장 광범위하게 만족하는 최초의 기술로 LTE / SAE 를 선택하였고 UMB는 더 이상 그 대상에 포함하지 않기로 결정한 바 있다. 따라서 NGMN white paper에 정리된 요구 사항들에 대해 LTE / SAE가 만족하고 있지 못한 부분들은 LTE Advanced 등의 규격에서 계속 논의될 것으로 보이며 우선 Release 8에 기반한 LTE / SAE 시스템, 단말을 근간으로 실제 field에서의 trial 진행이 향후 동시에 진행될 것으로 예상된다.



- [1] <http://www.ngmn.org>
- [2] NGMN Alliance, "Next Generation Mobile Networks: Beyond HSPA & EVDO; A White Paper"
- [3] NGMN Alliance, "Spectrum requirements for the Next Generation of Mobile Networks"
- [4] NGMN Alliance, TWG WP1 Report on WP1

investigation into performance shortfalls

- [5] NGMN Alliance, TWG Project 5, System Architecture Harmonization Framework and a use case scenario for 'Customer Network Gateway' roles in FMC
- [6] NGMN Alliance, TWG Project 5, Harmonized PCC/QoS for the TISPAN & NGMN environment
- [7] NGMN Alliance, TWG Project 5, Harmonized VCC/SC for the TISPAN and NGMN
- [8] NGMN Alliance, TWG Project 5, Converged Mobility Management for NGMN
- [9] NGMN Alliance, WP1 Radio Performance Evaluation Phase 2 Report

약 력



1999년 LG전자
2007년 SK텔레콤 매니저
관심분야: 이동 통신 시스템 기술 및 국제 표준화
(3GPP, NGMN 등)

심 동 희

