

## [전송통신] Future Network 에너지 절감 요구사항

NGN 이후의 통신망에서 제공하여야 하는 기능에는 여러 가지가 있을 것이다. 최근 다양한 방면에서 융합(예 Smart Grid 등)이 일어남에 따라서 이제는 통신망이 단순한 정보통신 서비스 용일뿐만 아니라 다른 산업의 활성화를 위하여 중요한 하부기반의 역할을 같이 담당하고 있는 점을 고려할 때 NGN 이후의 Future Network에서 제공되어야 하는 요구사항은 더욱 많아질 것이라 생각한다. 이러한 관점에서 생각해 볼 수 있는 중요한 기능 요구사항 중에 하나로 에너지 측면을 고려할 수 있을 것이다. 비록 ICT 자체는 타 산업과 비교할 때 에너지 사용에 따른 지구 온난화 기여도가 매우 낮다고는(약 2~2.5% 정도 기여) 하지만 ICT 그 자체 역시 에너지 소비를 하고 있으며 그 중에서도 통신망이 차지하는 비중이 약 35% 정도에 달하는 많은 양의 에너지를 소비하고 있어 Future Network에서 이 부분에 대한 고려가 좀더 되어야 한다는 점이 강조되고 있는 것이다.

이러한 시대적 요구사항들이 반영되어 현재 FG-FN에서 작업되고 있는 문서 중 하나가 “Overview of Energy Saving of Networks”라는 문서이다. 본 고에서는 본 문서의 내용을 중심으로 Future Network에서 갖추어야 하는 중요 기능의 하나로 에너지 절감 문제를 살펴본다.

### 에너지 절감 문서의 구조

우선 에너지 절감 문서의 전반적인 구조를 살펴보는 것은 전반적으로 본 문서가 추구하는 범위를 이해하는데 도움이 될 것이다. 본 문서는 10개의 큰 장을 기반으로 하고 여기에 에너지 절감 통신망의 사례를 담은 2개의 부록으로 구성되어 있다. 여기서 10개 본문의 구성의 특성을 살펴보면 우선은 에너지 절감 통신망이 필요하게 된 배경에 대한 설명과 더불어 에너지 절감 통신망이 갖추어야 하는 High Level 요구사항을 서술하고 있다. 이후에 정보통신에서 사용될 수 있는 에너지 절감 관련 기술들을 디바이스 관점, 시스템 관점 및 통신망 관점으로 구분하여 소개하고 있다. 이어서 Future Network에서 에너지 절감 관점을 위하여 갖추어야 하는 통신 능력(Capability)에 관하여 서술하고 있다. 이 통신 능력은 소요 기술에 따른 통신 능력의 구분 및 통신망에서의 트래픽 처리에서 사용되는 에너지 절감을 위한 요구사항과 구체적인 기술에 대해서 정의하고 있다. 후반부가 되는 9장에서는 에너지 절감에 따른 영향 요소들을 타 통신망에 대한 영향 등으로 구분하여 분석, 제시하고 있다. 마지막 부분인 10장에서는 에너지 절감의 구현을 위하여 요구되는 후보 기능에 대하여 서술하고 있다.

에너지 절감 구현의 예를 담고 있는 부록에서는 Future Network의 라우팅 능력의 하나로써 환경을 고려하는 토큰(Token)과 ADSL2/ADSL2plus에서의 저전력 모드 기술에 대해서 소개하고 있다.

### 에너지 절감 기술과 능력

본 문서에서는 에너지 절감을 위한 기술을 3가지 관점에서 서술하고 있으며 각 관점에서 서술된 소요 기술들을 살펴보면 다음과 같이 정리할 수 있다.

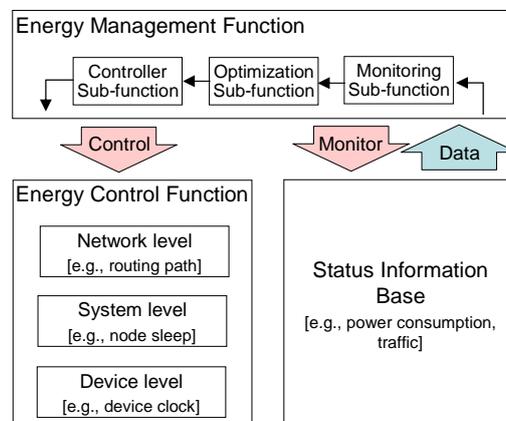
- 디바이스 관점 소요 기술: LSI micro fabrication, Optical Node, Multi-core CPU, Clock gating, Power-aware virtual memory, Advanced Power Amplifier
- 시스템 관점 소요 기술: Sleep control, ALR/DVS, Circuit switch, Thermal design, Cache server, Filtering, Sorry server, Shaping, Compact base transceiver stations, Smart Antenna Technologies
- 통신망 관점 소요 기술: Energy-based routing/traffic engineering, Lightweight protocol, Transmission scheduling, Contents Delivery Network, Job scheduling, Small-cell design, Power-aware network planning

상기와 같은 소요 기술을 통해서 확보할 수 있는 에너지 절감을 위한 통신망 능력은 다음과 같이 크게는 2가지 관점으로 그리고 상세하게는 4가지로 구분하여 정의하고 있다.

- 1) 통신망에서 지속적인 추가능력 요구의 억제 능력
  - 1-1) 전달하여야 하는 트래픽 용량의 축소 능력
  - 1-2) 가능한 최대 트래픽 기간을 이동할 수 있는 능력
- 2) 전체 통신망의 전력 소비 효율 향상 능력
  - 2-1) 트래픽ダイナ믹스를 위한 제어 디바이스 운영 능력
  - 2-2) 저전력 방향으로 트래픽을 전달하는 능력

### 에너지 절감을 위한 요구 기능

상기와 같은 능력의 구현을 위하여 필요한 기능에 대해서는 다음 <그림1>과 같이 정의하고 있다. 즉 서비스 제공 시 요구되는 각종 상황 정보(Status Information Base)를 기반으로 에너지 절감 관리 기능에서는 이를 모니터링하고 이를 통해 최적화 및 필요한 제어 기능을 요구하게 되며 이는 세가지 분류로 구분되는 에너지 제어 기능 즉, 디바이스, 시스템 및 통신망 관점으로 구분된 에너지 제어 기능에 의해 구현되도록 정의하고 있다.



<그림 1> Future Network에서 에너지 절감을 위한 후보 기능

Future Network는 NGN 이후의 환경을 바라보고 정의되고 있는 새로운 개념의 통신망이다. 이제까지의 모든 통신망들이 에너지 절감 관정보다는 서비스 제공 및 운영이라는 관점만이 주로 강조되어 설계되었다면, 에너지 절감에 대한 부분은 Future Network가 갖추어야 하는 요구사항 및 특성으로서 매우 적절한 요구가 될 것으로 예상된다. 본 문서의 개발이 앞으로 통신망의 많은 부분에 매우 긍정적인 영향을 미치게 될 것으로 기대되고 있는 것도 이 때문이다.

이재섭 (TTA NGN SPM(SG13 의장), genevalee@empal.com)