

Premium All IP Service 제공을 위한 BcN 기술



박창민

BCN연구단, 통합망전략연구그룹 책임연구원
IPv6 Forum Korea, Routing WG 의장

2004. 11. 5.



Electronics and Telecommunications
Research Institute

목차

1. MIC BcN 구축 기본 계획
 - ❖ MIC BcN 구축 계획 -2004. 1.
2. BcN 지원 8대 핵심 서비스 요구사항
 - ❖ 디지털정보가전
 - ❖ 통신.방송융합
 - ❖ 무선.이동통신
3. BcN의 핵심 서비스 지원 기술
 - ❖ IPv6 특성 및 서비스 기술
 - ❖ IP QoS 제공 기술
 - ❖ IP Mobility 제공 기술
 - ❖ IP Security 제공 기술
4. BcN 관련 기술 개발 현황
 - ❖ BcN 서비스 기술 요구사항
 - ❖ ETRI 기술 개발 사항
5. 맺음말

목차

1. MIC BcN 구축 기본 계획

- ❖ MIC BcN 구축 계획 -2004. 1.

2. BcN 지원 8대 핵심 서비스 요구사항

- ❖ 디지털정보가전
- ❖ 통신.방송융합
- ❖ 무선.이동통신

3. BcN의 핵심 서비스 지원 기술

- ❖ IPv6 특성 및 서비스 기술
- ❖ IP QoS 제공 기술
- ❖ IP Mobility 제공 기술
- ❖ IP Security 제공 기술

4. BcN 관련 기술 개발 현황

- ❖ BcN 서비스 기술 요구사항
- ❖ ETRI 기술 개발 사항

5. 맺음말

BcN & IPv6 제공 서비스

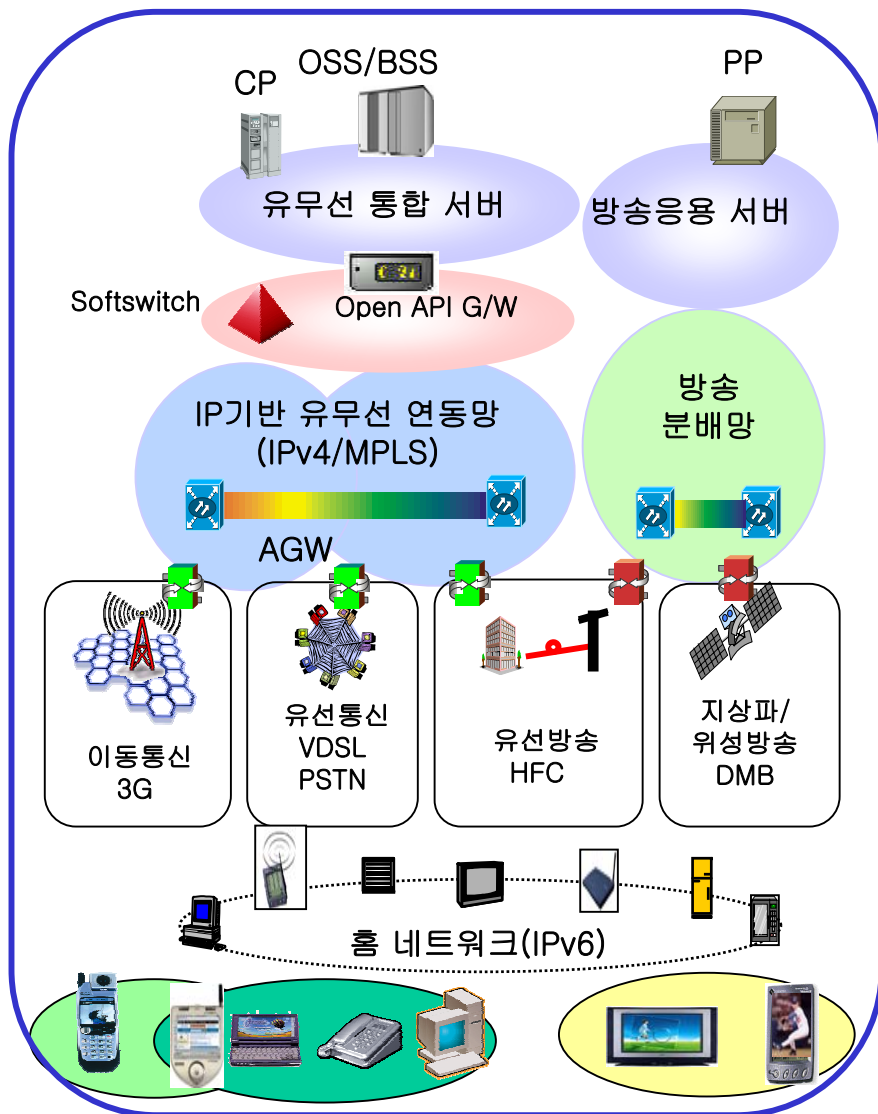
□ 8대 핵심 서비스

- ❖ Home Network
- ❖ 인터넷 전화(VoIP)
- ❖ W-CDMA
- ❖ 텔레메틱스
- ❖ High-speed Portable Internet (WiBro)
- ❖ 위성.지상파 DMV
- ❖ 지상파 DTV
- ❖ RFID

□ BcN의 핵심 서비스 지원 기술

- ❖ 다양한 네트워크 인터페이스
- ❖ All IP 제공 기술
- ❖ IP QoS 제공 기술
- ❖ IP Mobility 제공 기술

광대역통합망(BcN) 개념도 - 1단계(2004~5)



□ 통합서비스

- ❖ VoIP(MOS3.4 수준) 서비스
- ❖ 유.무선 연동 서비스
- ❖ DMB 서비스

□ 전달망

- ❖ MPLS 기반 TE 제공
- ❖ Traffic 및 보안 Monitoring 체계

□ IPv6

- ❖ 가입자망 IPv4/IPv6 동시지원
- ❖ 단말 IPv4/IPv6 동시지원

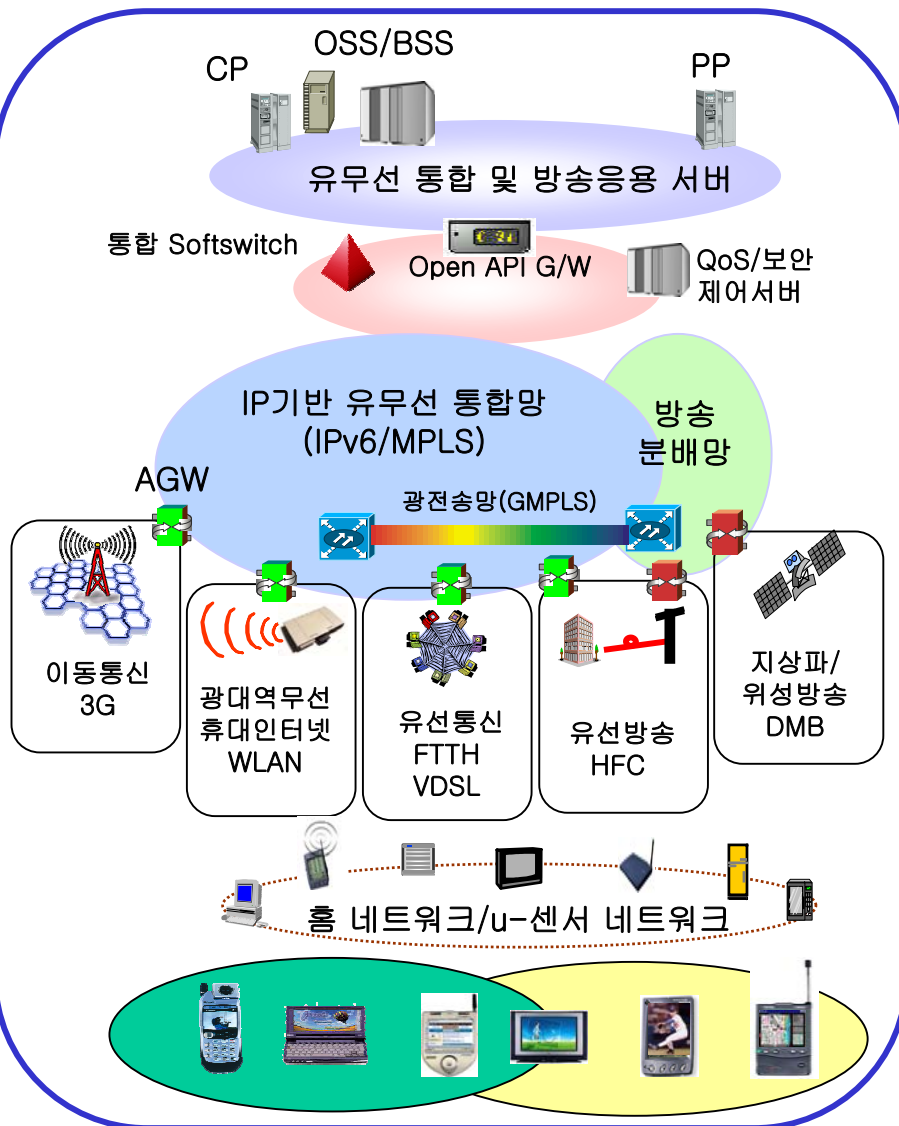
□ 가입자 망

- ❖ FTTC 확대 구축, FTTH 도입
- ❖ 3G구축, WLAN 확대
- ❖ Digital CATV 망,
- ❖ 지상파.위성 DMB 구축
- ❖ 홈게이트웨이 보급

출처 : MIC 2004

cmpark@etri.re.kr 4

광대역 통합망(BcN) 개념도 - 2단계(2006~7)



□ 통합서비스

- ❖ VoIP(MOS3.8 수준) 서비스
- ❖ 휴대인터넷, 유.무선 통합 서비스
- ❖ 양방향 DMB 서비스

□ 전달망

- ❖ MPLS 확대 구축 및 GMPLS 도입
- ❖ Traffic 차단 침해대응체제 구축

□ IPv6

- ❖ 가입자망 적용 확대
- ❖ 전달망 부분 적용

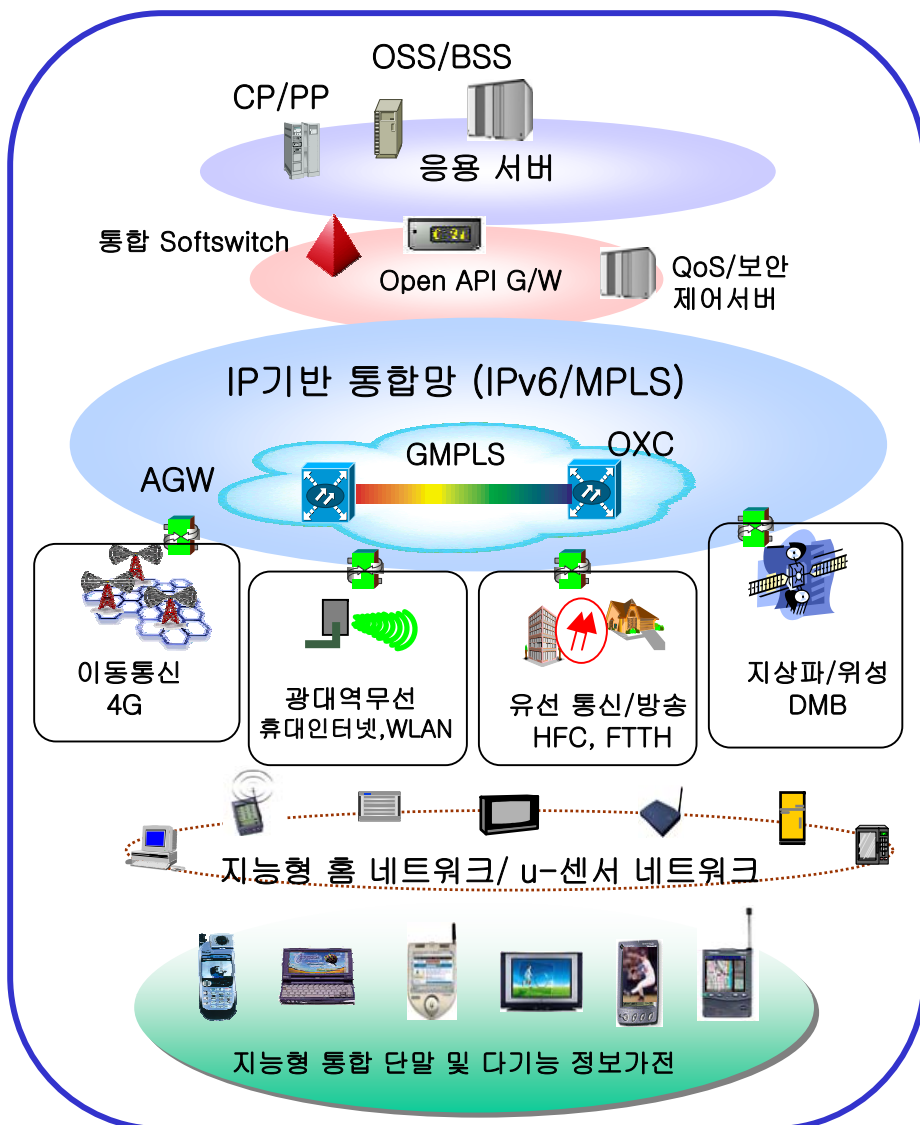
□ 가입자 망

- ❖ FTTC 고도화, FTTH 확대 구축
- ❖ 휴대인터넷 도입
- ❖ 양방향 서비스를 위한 통방 연동.융합
- ❖ Ubiquitous Sensor 네트워크 도입

출처 : MIC 2004

cmpark@etri.re.kr 5

광대역 통합망(BcN) 개념도 - 3단계(2008~10)



□ 통합서비스

- ❖ VoIP(MOS4.0 수준) 서비스
- ❖ 4G, 광대역 유.무선 통합 서비스
- ❖ HD급 품질보장형 MM 서비스

□ 전달망

- ❖ GMPLS 확대 구축
- ❖ End-to-end 품질보장
- ❖ 통합보안체계 구축

□ IPv6

- ❖ All IPv6
- ❖ 모든 계층에 전면 적용

□ 가입자 망

- ❖ FTTH 고도화
- ❖ 4G 도입
- ❖ HD급 서비스를 위한 방송망고도화
- ❖ Ubiquitous Sensor 네트워크 확대

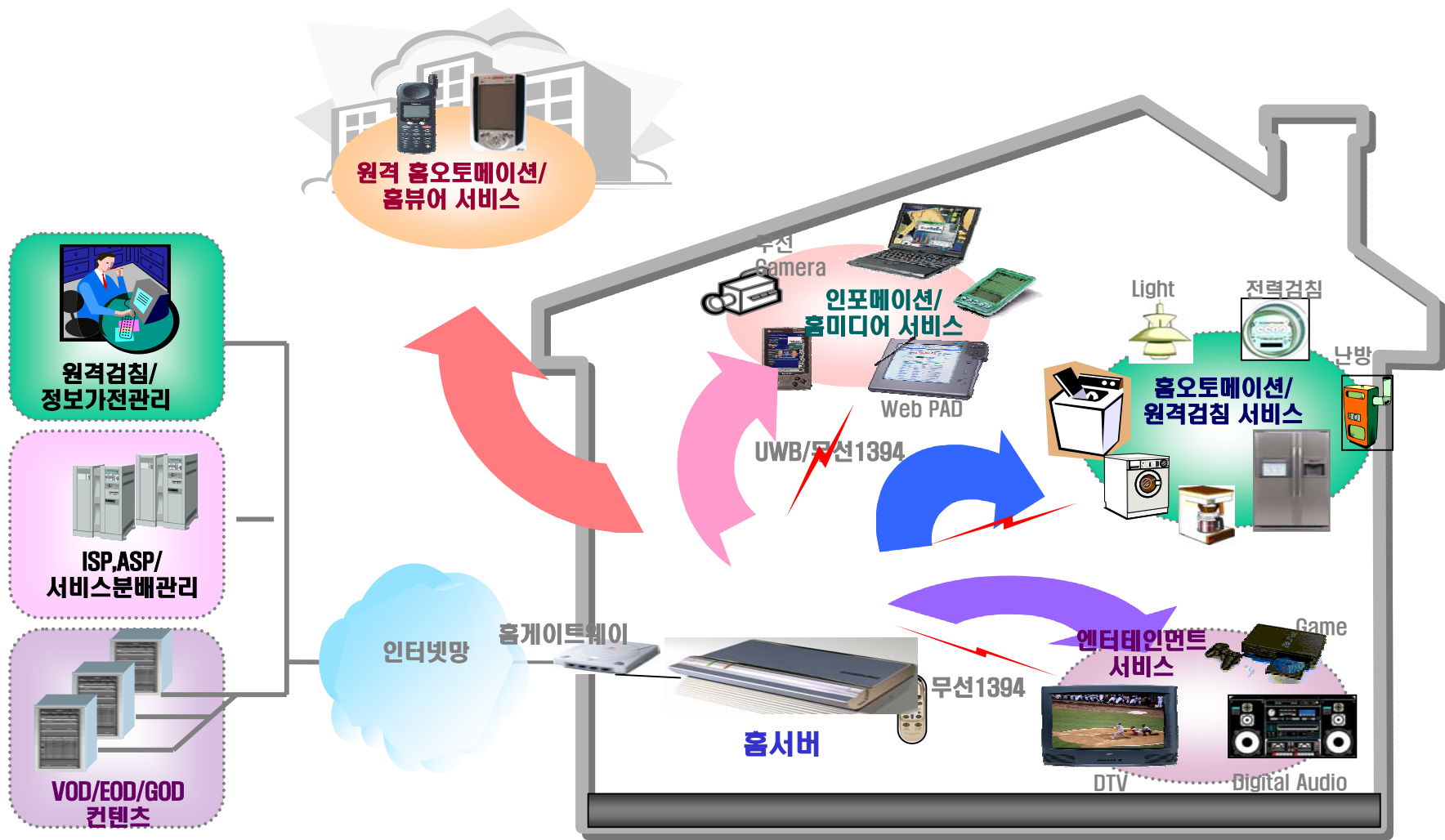
출처 : MIC 2004

cmpark@etri.re.kr 6

목차

1. MIC BcN 구축 기본 계획
 - ❖ MIC BcN 구축 계획 -2004. 1.
2. BcN 지원 8대 핵심 서비스 요구사항
 - ❖ 디지털정보가전
 - ❖ 통신.방송융합
 - ❖ 무선.이동통신
3. BcN의 핵심 서비스 지원 기술
 - ❖ IPv6 특성 및 서비스 기술
 - ❖ IP QoS 제공 기술
 - ❖ IP Mobility 제공 기술
 - ❖ IP Security 제공 기술
4. BcN 관련 기술 개발 현황
 - ❖ BcN 서비스 기술 요구사항
 - ❖ ETRI 기술 개발 사항
5. 맺음말

BcN 접속 서비스 - 디지털홈 서비스



출처 : ETRI 디지털홈단

cmpark@etri.re.kr 8

통·방 융합 서비스 동향 -1

□ 낙관적인 전망이 지배적

- ❖ 2005년 통신·방송 융합 서비스 중 양방향서비스의 세계시장 규모는 약170억 유로에 달할 전망(Strategic Analytics, 2002.4.)

□ 통신·방송 기업간 서비스 영역 확장 활발

- ❖ 인수합병, 신규사업부 신설 등을 통한 기업간 업무 확장
- ❖ 통신사업자의 방송사업 진출
 - 케이블/위성망을 통한 방송서비스, On-demand 스트리밍 서비스 제공
 - 사례 : AT&T Broadcast[미], AOL[미], BT Broadcast Service[영] 등
- ❖ 방송사업자의 통신사업 진출
 - 케이블/위성망을 통한 초고속인터넷, 전화, 양방향 서비스, 포털 서비스 제공
 - 사례 : NCTA[미], NBC[미], DirecTV[미], BSkyB[영, 일] 등

출처 : ETRI 디지털방송단

통·방 융합 서비스 동향 -2

□ 새로운 통신·방송 융합 서비스 개발이 시급

❖ 기존 통신·방송 단순 결합형 서비스 수요는 높음

- 케이블TV 망을 통한 초고속 인터넷 서비스 제공 등

❖ 기존의 통신·방송 융합형 서비스는 시장진입에 실패

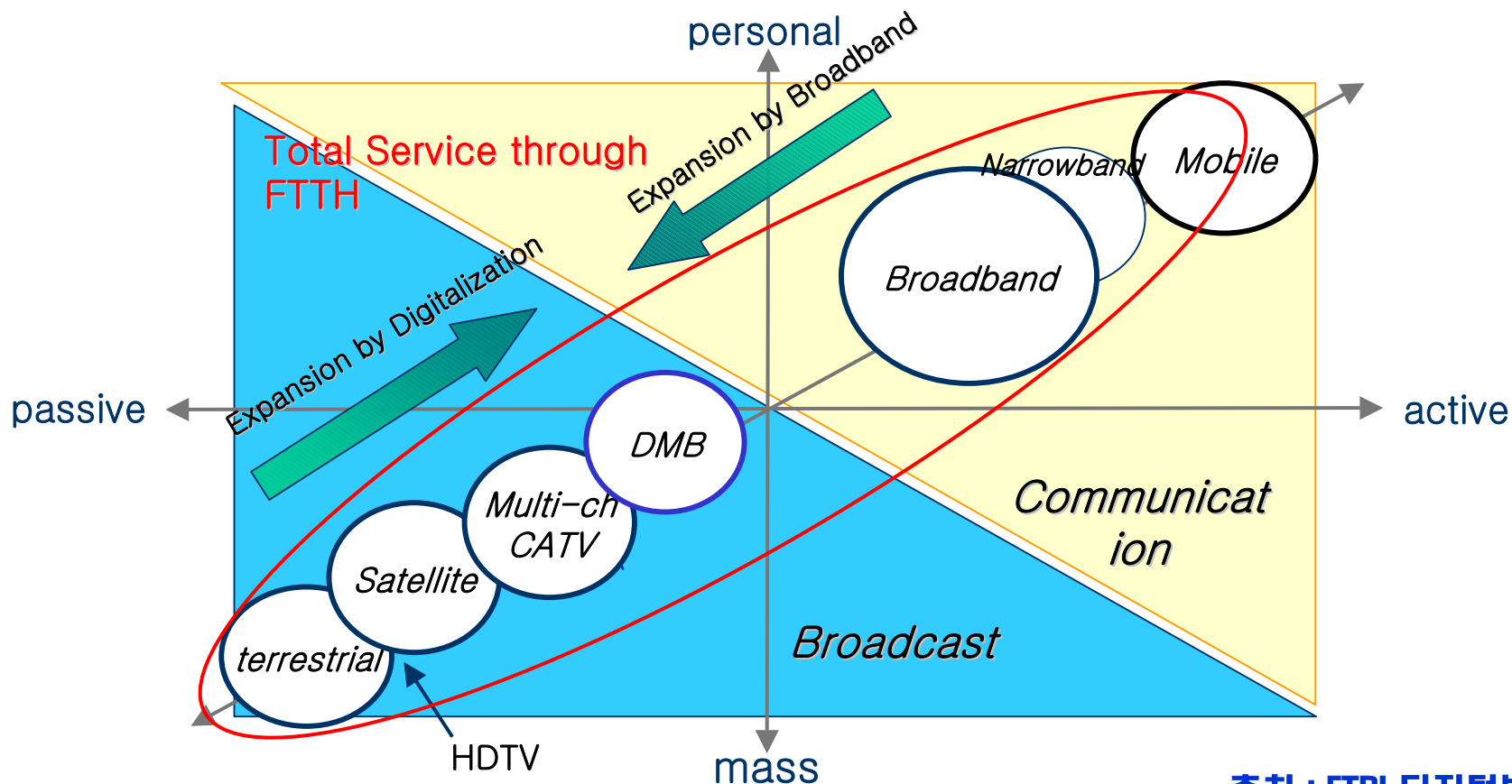
- AOL의 TiVO 서비스 (TV 시청 중 instant messaging, e-mail 이용 서비스) 실패, On-demand 스트리밍 서비스 수익성 악화 등

❖ 새로운 통신·방송 융합형 서비스 개발이 시급

- 소비자의 수요 요인(Market Needs)을 정확히 파악 필요

통·방 융합 서비스 요구사항 -1

- 방송의 디지털화 및 통신의 광대역화에 의해 융합 전개
 - ❖ 고품질 콘텐츠의 양방향 서비스 수요 증대

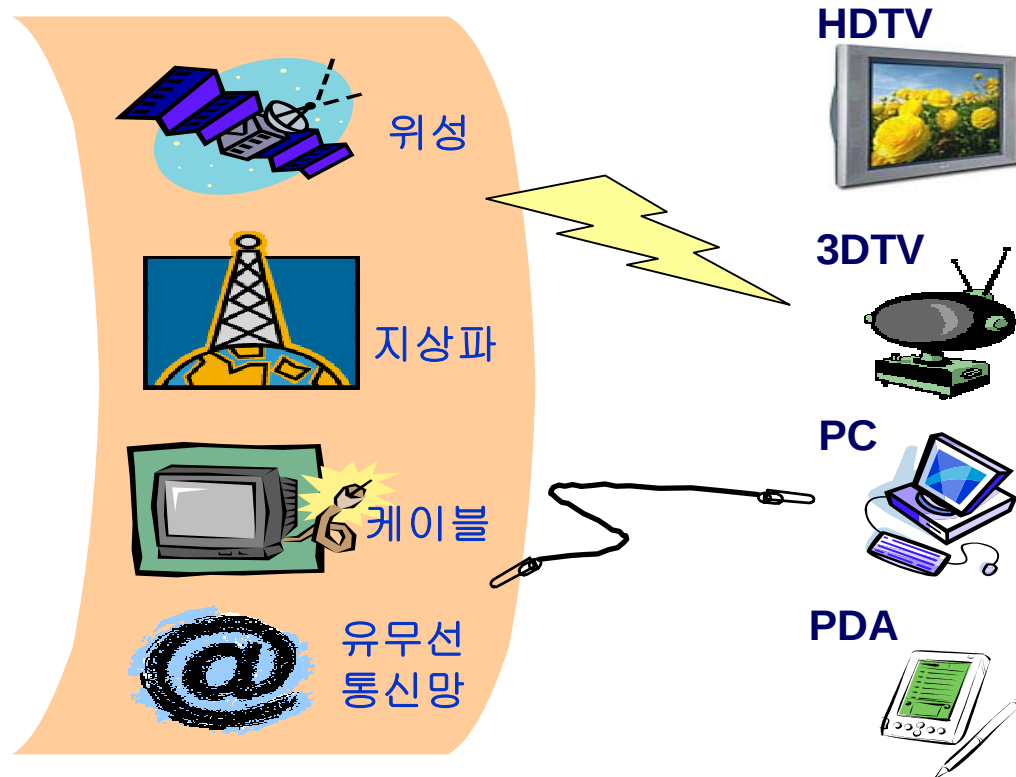


출처 : ETRI 디지털방송단

cmpark@etri.re.kr 11

통·방 융합 서비스 요구사항 -2

- 통신·방송 융합의 핵심요소는 콘텐츠 전달 방법의 다양화
 - ❖ BcN망을 기반으로 한 **다양한 액세스망** (초고속인터넷, 이동통신, 케이블, 휴대 인터넷, 지상/위성DMB망 등) 존재

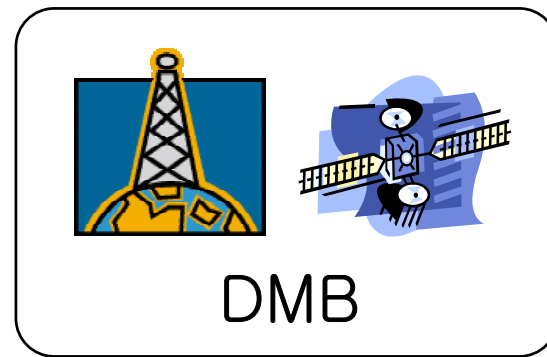
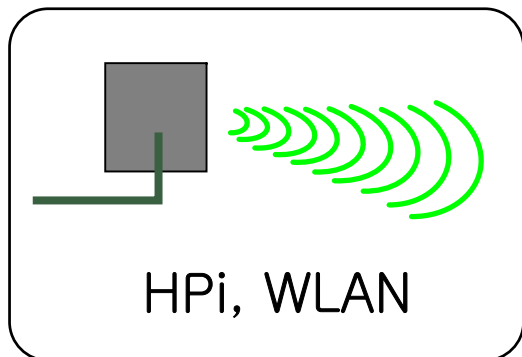


출처 : ETRI 디지털방송단

cmpark@etri.re.kr 12

통·방 융합 서비스 요구사항 -3

- 통신·방송 융합 서비스의 구체적 모습은 콘텐츠에 대한 **이용자 접근성에** 의해 좌우
 - ❖ 휴대 인터넷(와이브로)과 DMB의 결합 등



통·방 융합을 위한 BcN 지원 기술

□ 통·방 융합 서비스 고려 사항 (디지털방송단)

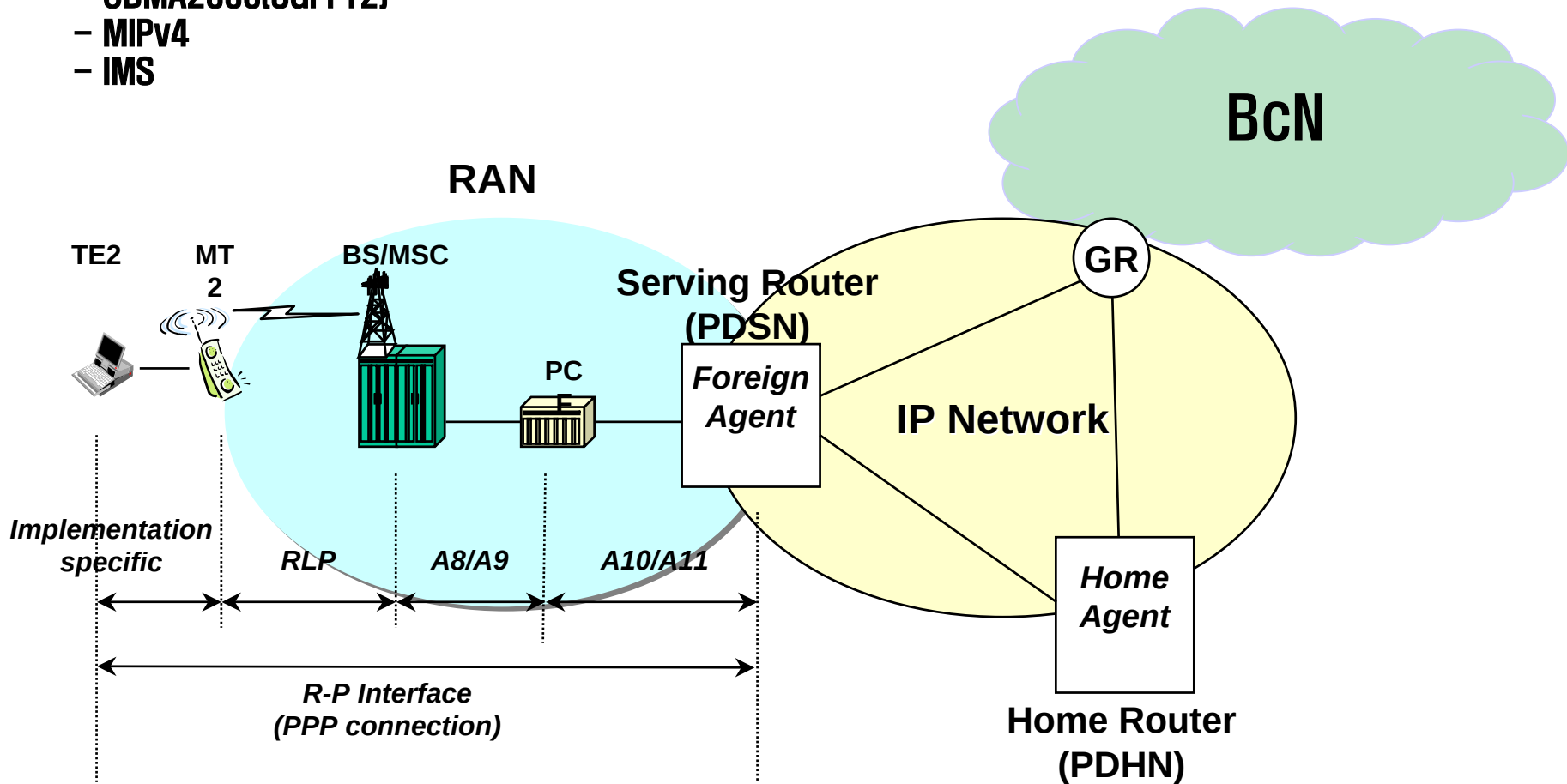
- ❖ 다양한 액세스 망 접속 (IP QoS)
- ❖ 양방향 서비스 (P2P 서비스)
- ❖ 편리한 서비스 접근 (IP Mobility)

□ 통·방 융합을 위한 BcN 관련 핵심 서비스 개발 기술

- ❖ 인터넷 그룹 방송(관광, 운동경기) 서비스
 - 방송 : 방송 + 통신 : Group Conference
- ❖ 인터넷 그룹 쇼핑 서비스
 - 방송 : 쇼핑 + 통신 : Group Conference
- ❖ 인터넷 그룹 과외 서비스
 - 방송 : EoD + 통신 : Group Conference
- ❖ 인터넷 그룹 게임 서비스
 - 방송 : Internet Game + 통신 : Group Conference

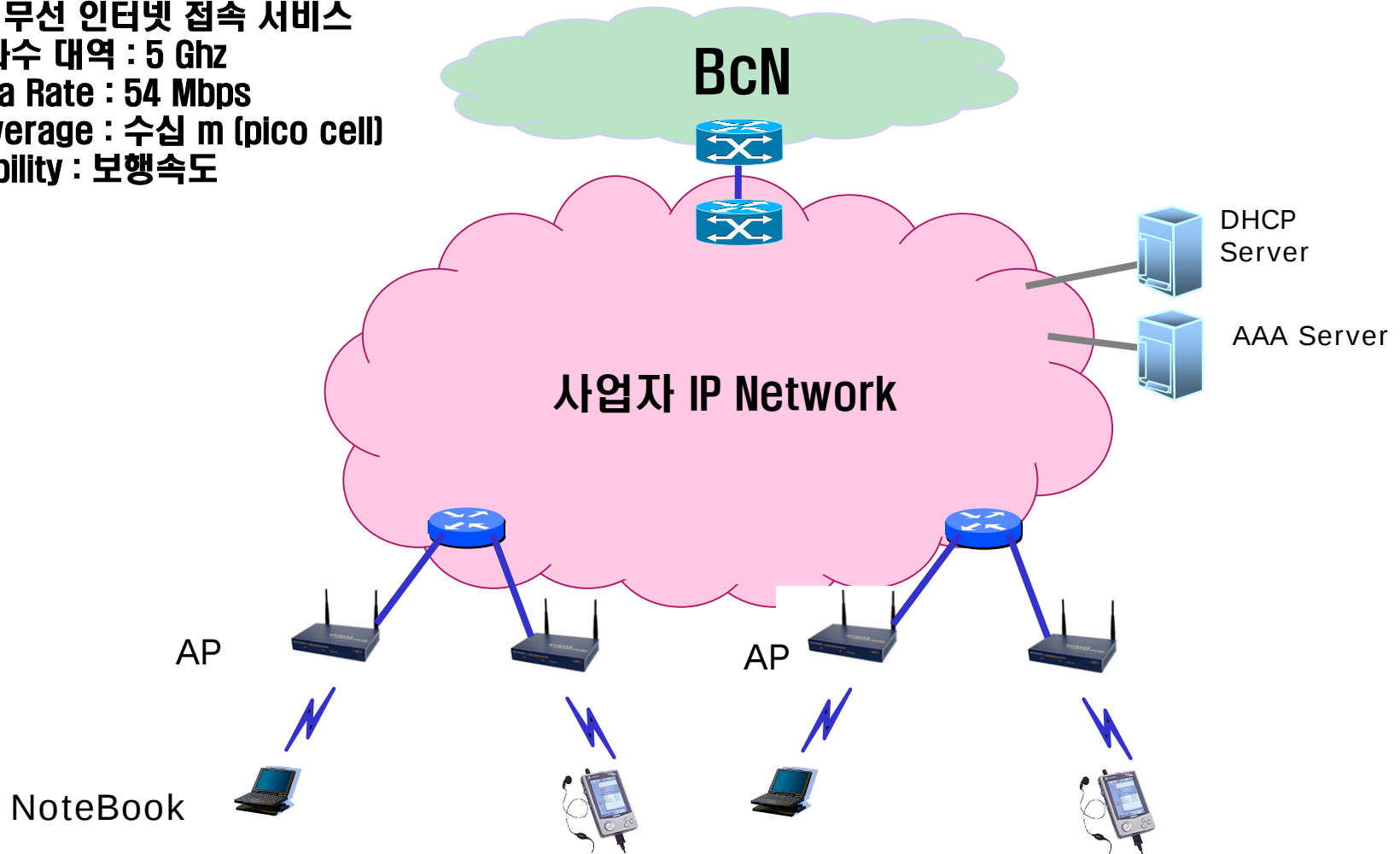
BcN 접속 서비스- Wireless WAN

- 공중 무선 이동통신망
 - CDMA2000(3GPPT2)
 - MIPv4
 - IMS



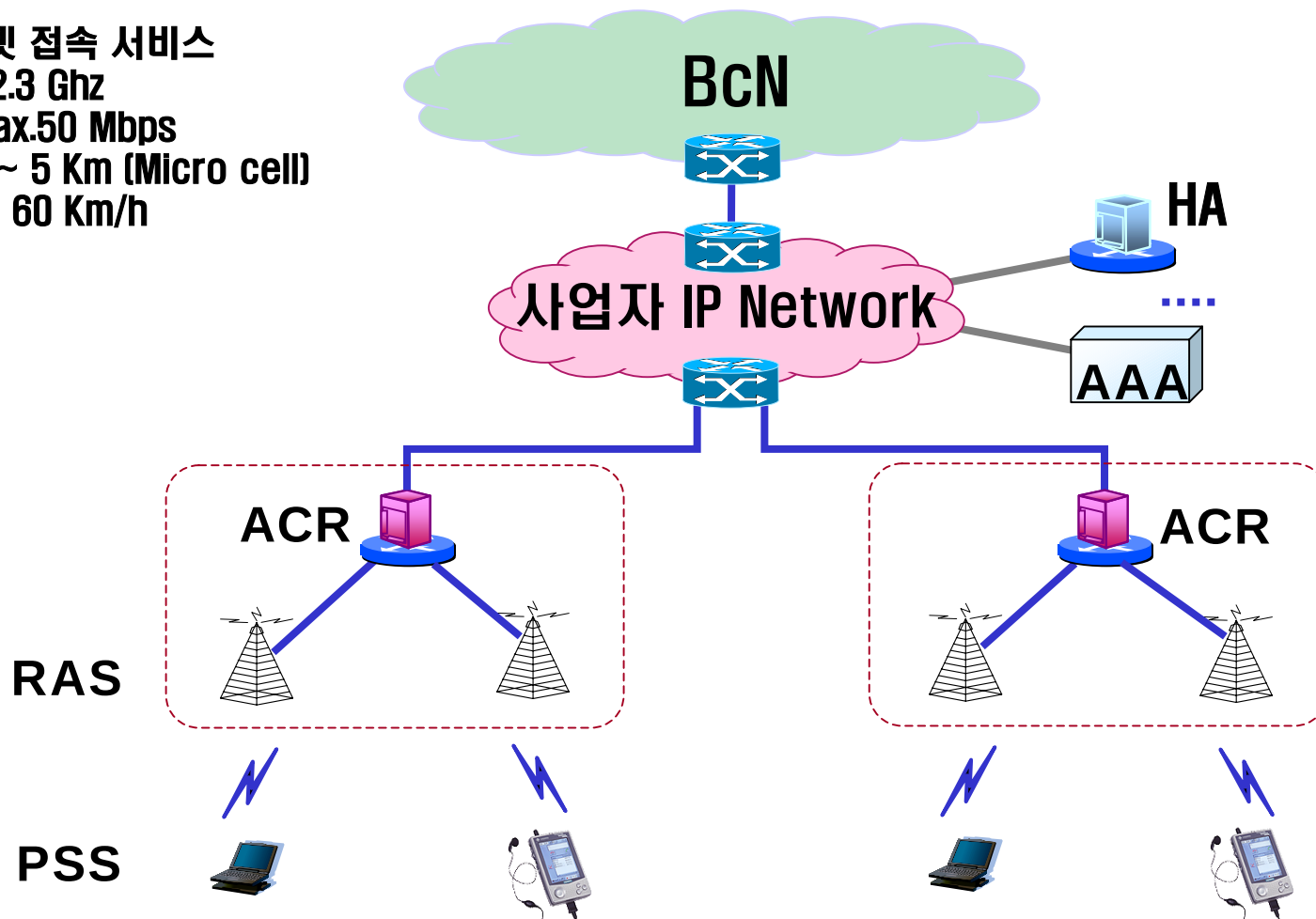
BcN 접속 서비스 - WLAN

- 실내 무선 인터넷 접속 서비스
 - 주파수 대역 : 5 Ghz
 - Data Rate : 54 Mbps
 - Coverage : 수십 m (pico cell)
 - Mobility : 보행속도



BcN 접속 서비스 - WiBro

- 실외 무선 인터넷 접속 서비스
 - 주파수 대역 : 2.3 Ghz
 - Data Rate : Max.50 Mbps
 - Coverage : 1 ~ 5 Km (Micro cell)
 - Mobility : Max. 60 Km/h



ACR : Access Control Router (제어국)
 RAS : Radio Access Station (기지국)
 PSS : Portable Subscriber Station (단말)

목차

1. MIC BcN 구축 기본 계획
 - ❖ MIC BcN 구축 계획 -2004. 1.
2. BcN 지원 8대 핵심 서비스 요구사항
 - ❖ 디지털정보가전
 - ❖ 통신.방송융합
 - ❖ 무선.이동통신
3. BcN의 핵심 서비스 지원 기술
 - ❖ IPv6 특성 및 서비스 기술
 - ❖ IP QoS 제공 기술
 - ❖ IP Mobility 제공 기술
 - ❖ IP Security 제공 기술
4. BcN 관련 기술 개발 현황
 - ❖ BcN 서비스 기술 요구사항
 - ❖ ETRI 기술 개발 사항
5. 맺음말

All IP Service

□ “BcN” 정의

- ❖ All IP => IPv6
- ❖ End to end IP + Converged Network

□ All IP 특성

- ❖ IP 기반의 멀티미디어 서비스
- ❖ IP기반의 서비스 아키텍처
- ❖ IP기반의 Signalling : SIP
- ❖ IP Transport everywhere
- ❖ Security : IPSec, AAA
- ❖ End-to-end IP 연결
- ❖ Mobile IP 를 기반으로 하는 이동성 지원

All IP 기반의 BcN 관련 기술

□ Data Plane

❖ 망의 고도화

- 가입자망 고속화
- 전달망 고속화

❖ Flow 기반 QoS 제공

- Realtime Multimedia 서비스 제공
- 종량제 서비스 과금
- End-to-end QoS제공

□ Control Plane

❖ End-to-end IP

❖ IPv6 기반의 All IP 인프라 구축

- IPv6 Network Device

□ Management Plane

❖ Network/Traffic Management

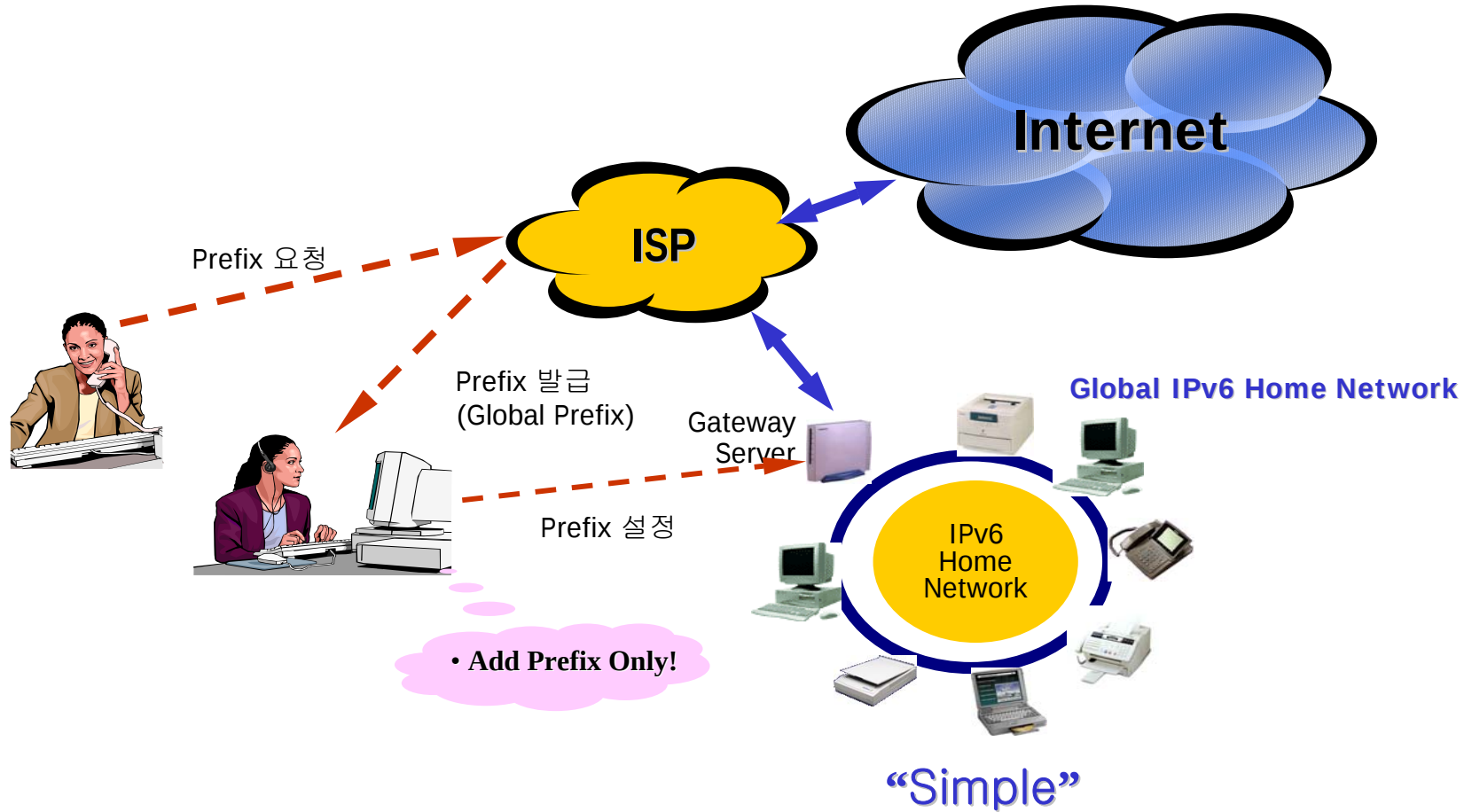
- Network Control Platform
- Bandwidth Broker

IPv6 프로토콜 특성

- ❑ **Extended Address Space**
- ❑ **Auto-configuration Service**
 - ❖ Host : plug-n-play
- ❑ **Reconfiguration**
 - ❖ Router : Network Renumbering
- ❑ **More efficient mechanisms**
 - ❖ Simple Header Format
 - ❖ Path MTU Discovery
- ❑ **Robust mobility mechanisms**
 - ❖ MIPv6 over IP
 - ❖ Route Optimization of MIPv6
- ❑ **Strong IP-layer privacy and authentication**
 - ❖ Built-in IPsec in IP Header
- ❑ **QoS Service**
 - ❖ Flow identification
- ❑ **Improved support for options / extensions**
 - ❖ Streamlined header format



Host Configuration of IPv6



Comparison of IPv4 & IPv6

Comparison	IPv4	IPv6
Address Space	32 Bits (4 octets)	128 Bits (16 octets)
Address Number	Over 10^9	Over 10^{38}
Packet Header	Variable Size (Max. 60 octets)	Fixed Size (40 octets)
Address Allocation	A, B, C, D Class CIDR	CIDR based Hierarchical
Address Type	Unicast, Multicast, Broadcast	Unicast, Multicast, Anycast
QoS	Defined ToS(DSCP)	Traffic Class, Flow Label
Security	Limited	IPsec built-in
Configuration	Manual Configuration	Auto-configuration

Premium IP Service

□ Data, Voice

❖ IPv4

- DiffServ, InterServ

❖ IPv4/MPLS

- DiffServ, InterServ
- Traffic Engineering

❖ IPv6/MPLS/GMPLS

- DiffServ, InterServ(Flow Label)
- Traffic Engineering

□ Multicasting/Broadcasting

❖ Multicasting Protocol

❖ LL

❖ GMPLS

❖ IPv6/GMPLS

IP Flow Switching

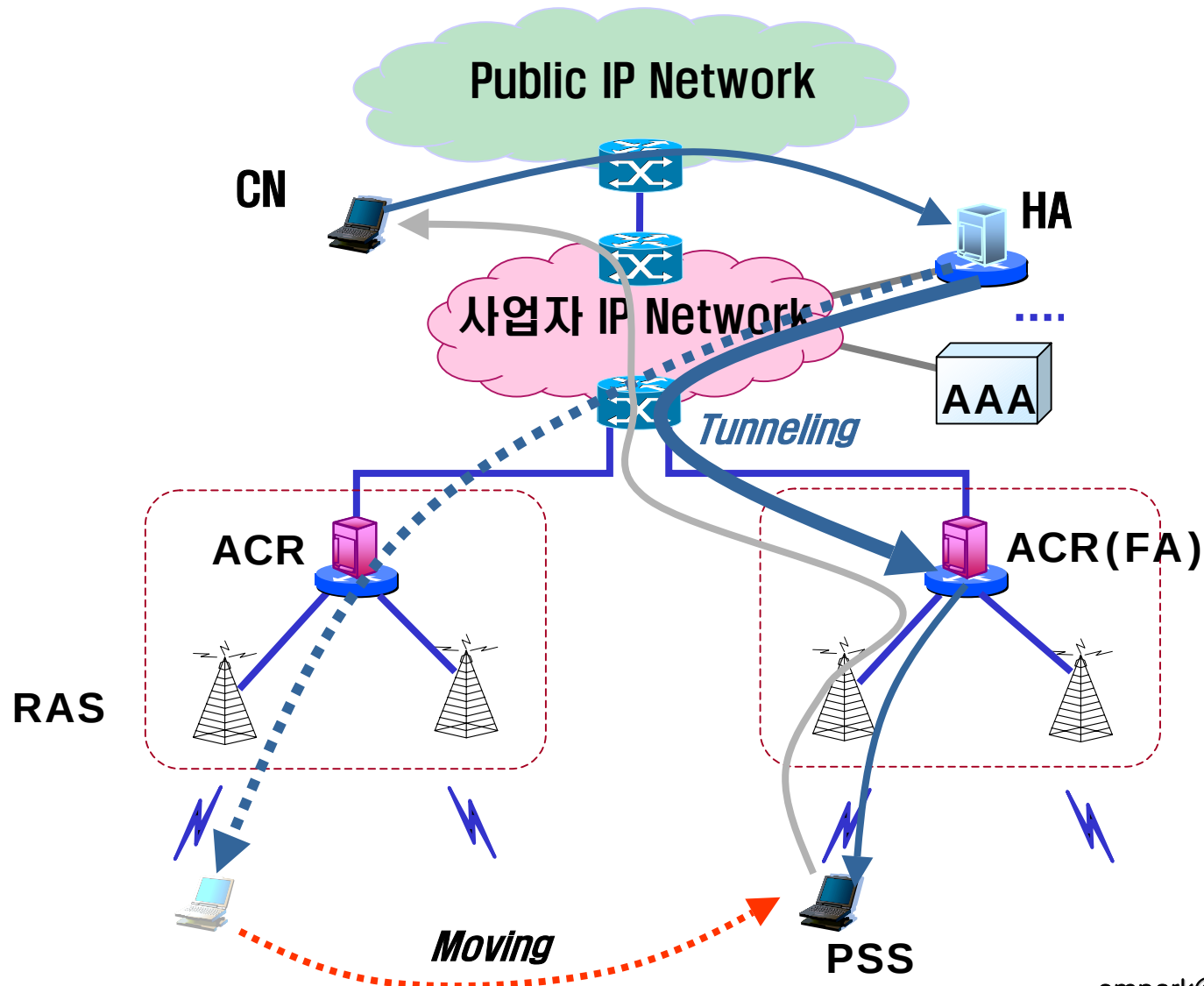
□ Flow별 상태 저장

- ❖ 초기 패킷의 상태 저장
- ❖ Flow ID, QoS, route, time, rate, statistics 저장
- ❖ 지정된 시간동안 트래픽이 없으면 상태 제거

□ Benefits

- ❖ Dynamic load balancing
- ❖ Fast error recovery
 - 대체 경로 제공
- ❖ 모든 Flow에 대하여 트래픽 처리 보장
 - UDP flow 당 Bandwidth 보장
 - Call Rejection 및 Preemption

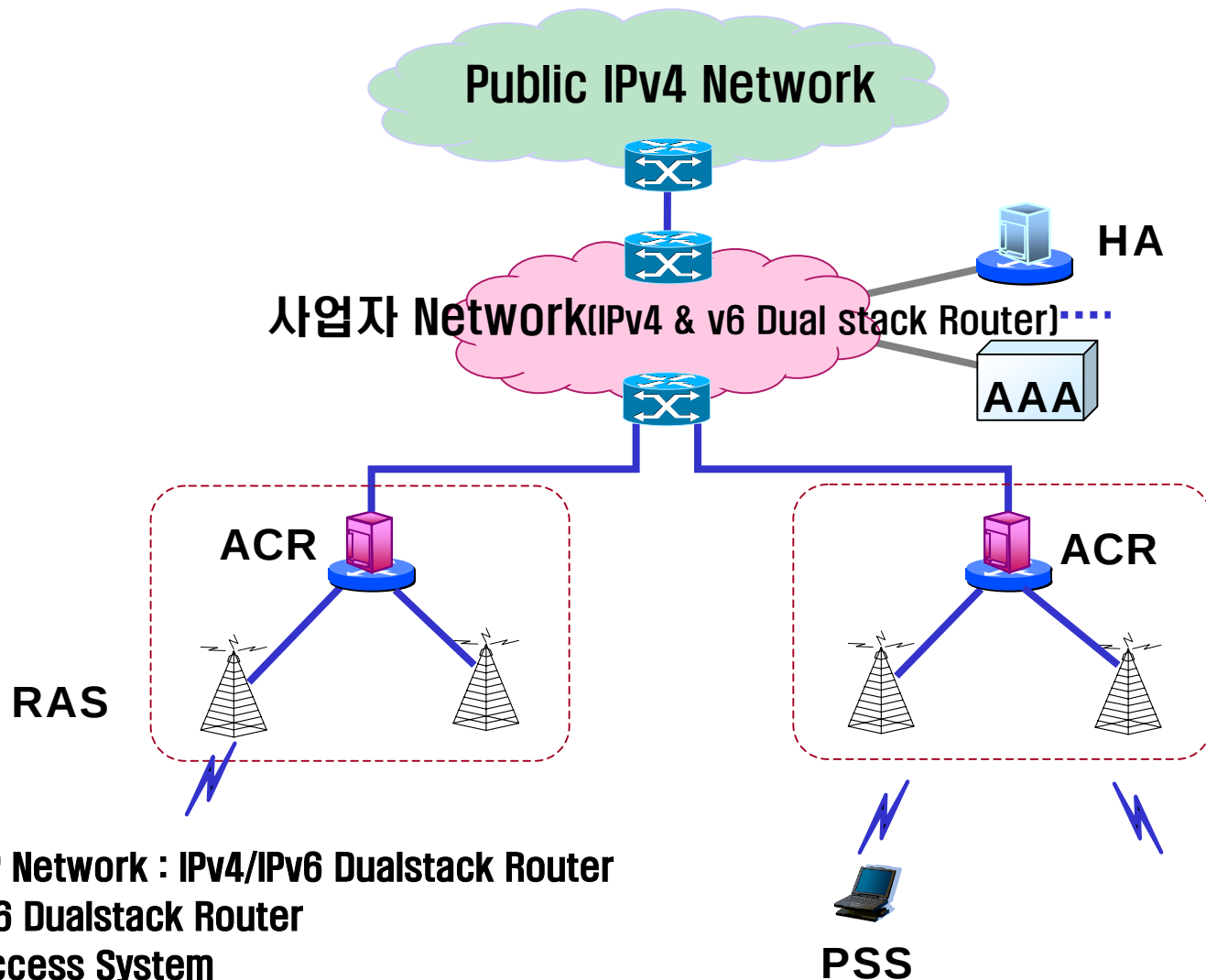
Basic Operation of Mobile IPv4



Mobile IPv4 문제점

- ❑ **Global IPv4 주소의 부족**
 - ❖ 사설(private) IPv4 주소의 사용
 - ❖ P2P 서비스 제공하지 못함.
- ❑ **Triangular routing**
 - ❖ routing optimization 수행 요구
- ❑ **Deployment**
 - ❖ FA가 필요, 또는 IPv4 주소 추가 필요
- ❑ **Ingress filtering 적용 Network**
 - ❖ Roaming시 연동 문제
- ❑ **Authentication and Authorization**
 - ❖ MIPv4에서만 쓰이는 메커니즘이 따로 필요
 - ❖ MN $\leftrightarrow$ FA, FA $\leftrightarrow$ HA, MN $\leftrightarrow$ HA간 SA 필요

휴대인터넷 망 구성도 - IPv4 & IPv6



Routers in ISP Network : IPv4/IPv6 Dualstack Router

ACR : IPv4/IPv6 Dualstack Router

RAS : Radio Access System

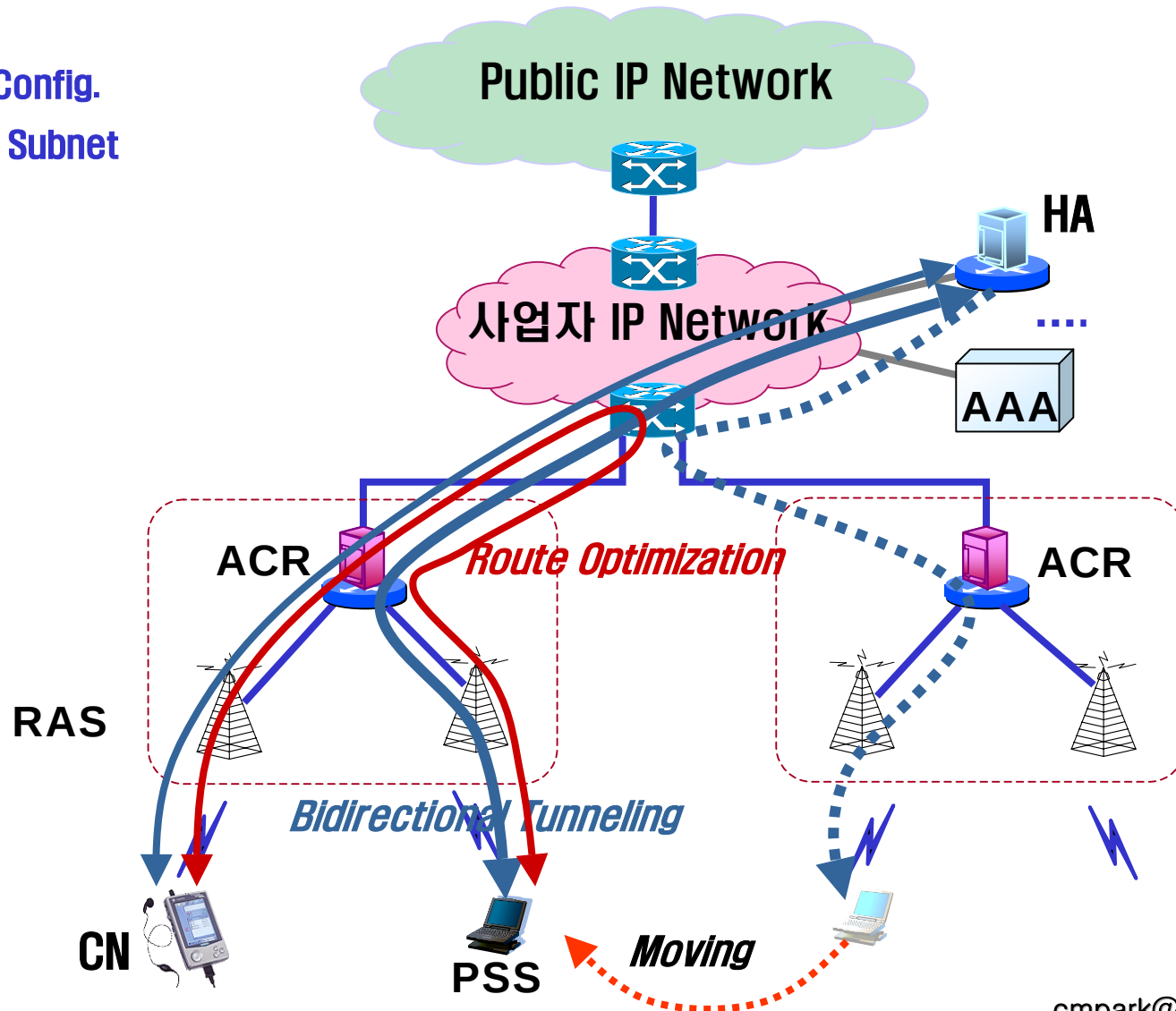
PSS : IPv4/IPv6 Dualstack Host

Configuration of HA for MIPv6

Case I.

HA : Central Config.

HO : to Same Subnet



Mobile IPv6 특성

- ❑ MN에서 peer-to-peer service 이용 가능
 - ❖ IPv6 Address Space 증가
- ❑ FA가 필요 없다.
 - ❖ Stateless Autoconfiguration
- ❑ IP Security 적용 용이
 - ❖ Built-in IPsec 의 기본적인 사용 가능
 - ❖ MN $\leftrightarrow$ HA 간의 SA 요구
- ❑ 효율적인 인터넷 라우팅 제공
 - ❖ Route Optimization 이용
 - ❖ Triangle routing 문제 해결
- ❑ Ingress Filtering 서비스 문제 해결
 - ❖ Home Address Destination Option 이용
- ❑ Dynamic Home Agent Discovery 기능
 - ❖ Anycast home agent address 이용

Comparison of MIPv4 & MIPv6

Comparison	Mobile IPv4	Mobile IPv6
Components	HA, FA , CN, MN	HA, CN, MN
Foreign Agent	Exists	Neighbor discovery Address autoconfiguration
Care-of address	FA-COA , Co-located COA	Co-located COA
Route optimization	Optional/ Triangle routing problem	Integrated support for route optimization (Basic)
Tunneling	Uni-directional tunneling	Bi-directional tunneling
Ingress filtering	Cannot Pass Through	Home address destination option
Data packet	Encapsulation	IPv6 routing header (smaller size)
Multicast packet	Tunnels multicast packet	Home address option

Comparison of MIPv4 & MIPv6 (Cont.)

Comparison	Mobile IPv4	Mobile IPv6
Home agent discovery	Broadcast the request/ Reply from each HA	Anycast the request a single reply
Automatically obtain IP address	DHCP	Address auto-configuration
Locate routers	ICMP router discovery	Router discovery
Network prefix	DHCP or manual configuration	Prefix discovery
Learn parameters	Manual configuration	Parameter discovery
Black Hole	Uni-directional confirmation	Bidirectional confirmation Neighbor Unreachability Detection
Control traffic	Use separate UDP packet	Piggy backed on IPv6 packets
Security	Own security mechanisms	IPv6 next header – AH, ESP

IPv6기반 mobility 서비스 관련 기술

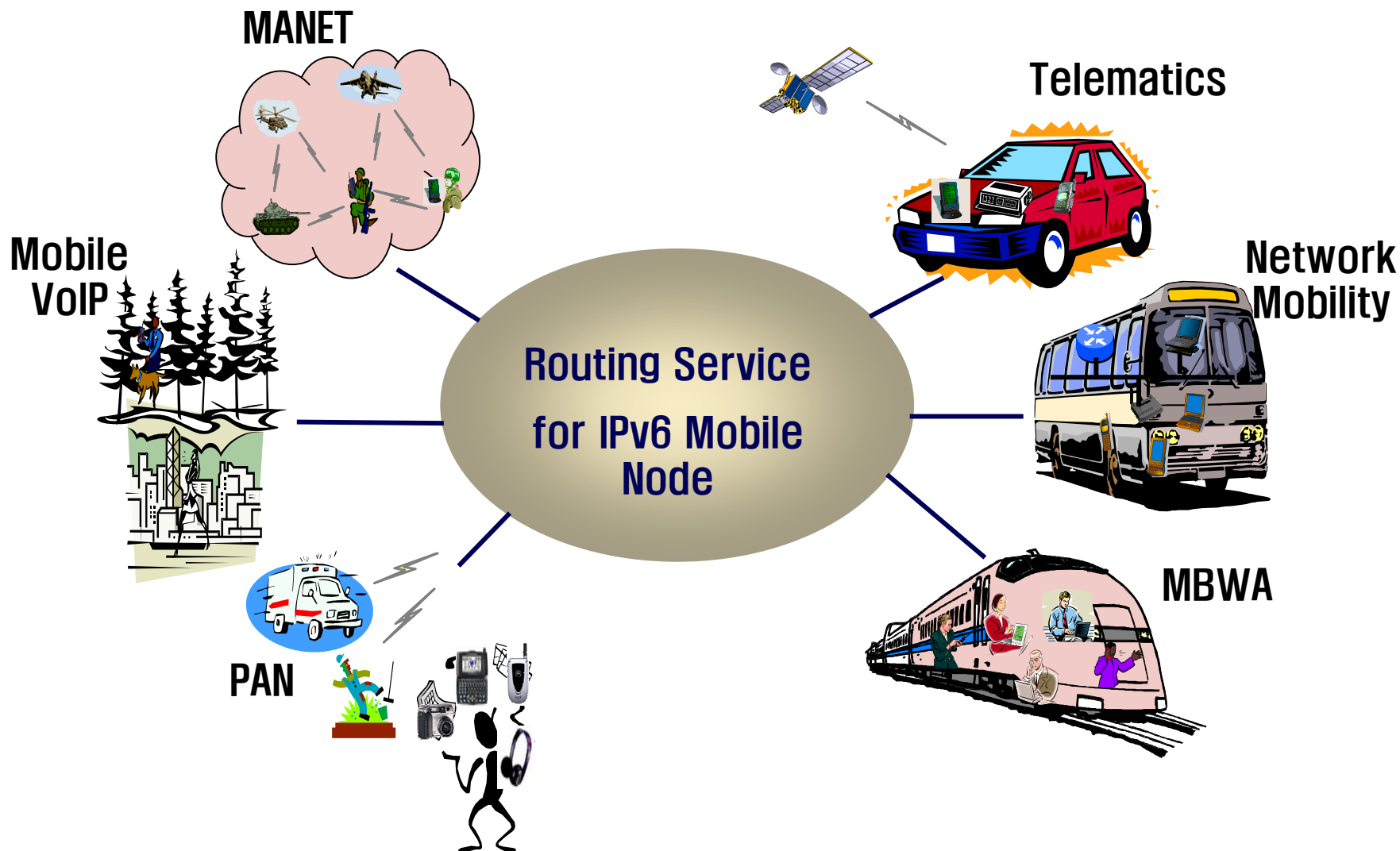
□ Related Technology

- ❖ IPv6 Address Space/Auto-configuration
- ❖ DHCPv6
- ❖ DNSv6(Domain Name Server)
- ❖ Mobile IPv6
- ❖ DNA(Detection of Network Attachment)
- ❖ NeMo(Network Mobility)

□ Mobile Equipment

- ❖ PDA, Notebook
- ❖ VoIP Terminal
- ❖ Access Point, RAS
- ❖ Access Router
- ❖ Mobile Router

IP기반 Mobility 서비스 전망



목차

1. MIC BcN 구축 기본 계획
 - ❖ MIC BcN 구축 계획 -2004. 1.
2. BcN 지원 8대 핵심 서비스 요구사항
 - ❖ 디지털정보가전
 - ❖ 통신.방송융합
 - ❖ 무선.이동통신
3. BcN의 핵심 서비스 지원 기술
 - ❖ IPv6 특성 및 서비스 기술
 - ❖ IP QoS 제공 기술
 - ❖ IP Mobility 제공 기술
 - ❖ IP Security 제공 기술
4. BcN 관련 기술 개발 현황
 - ❖ BcN 서비스 기술 요구사항
 - ❖ ETRI 기술 개발 사항
5. 맺음말

BcN 관련 기술 개발 현황 -ETRI

□ BcN 중점 개발 사업

❖ All IPv6 네트워크 구성

- IPv6 차세대 라우터
- GE Switch

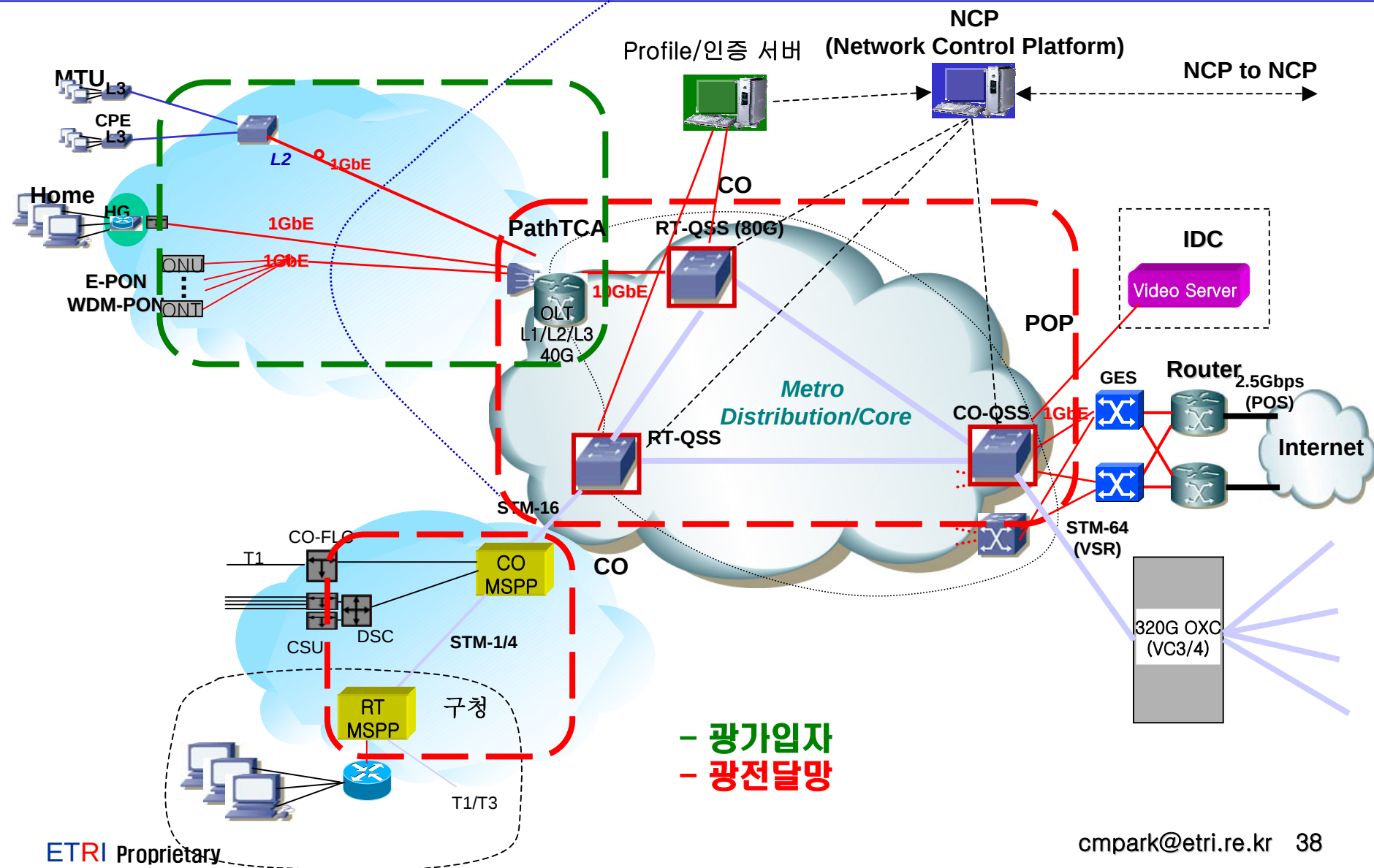
❖ 가입자망 고도화

- FTTH (E-PON, WDM-PON) 장비 개발
- ATCA기반 가입자 망 장비

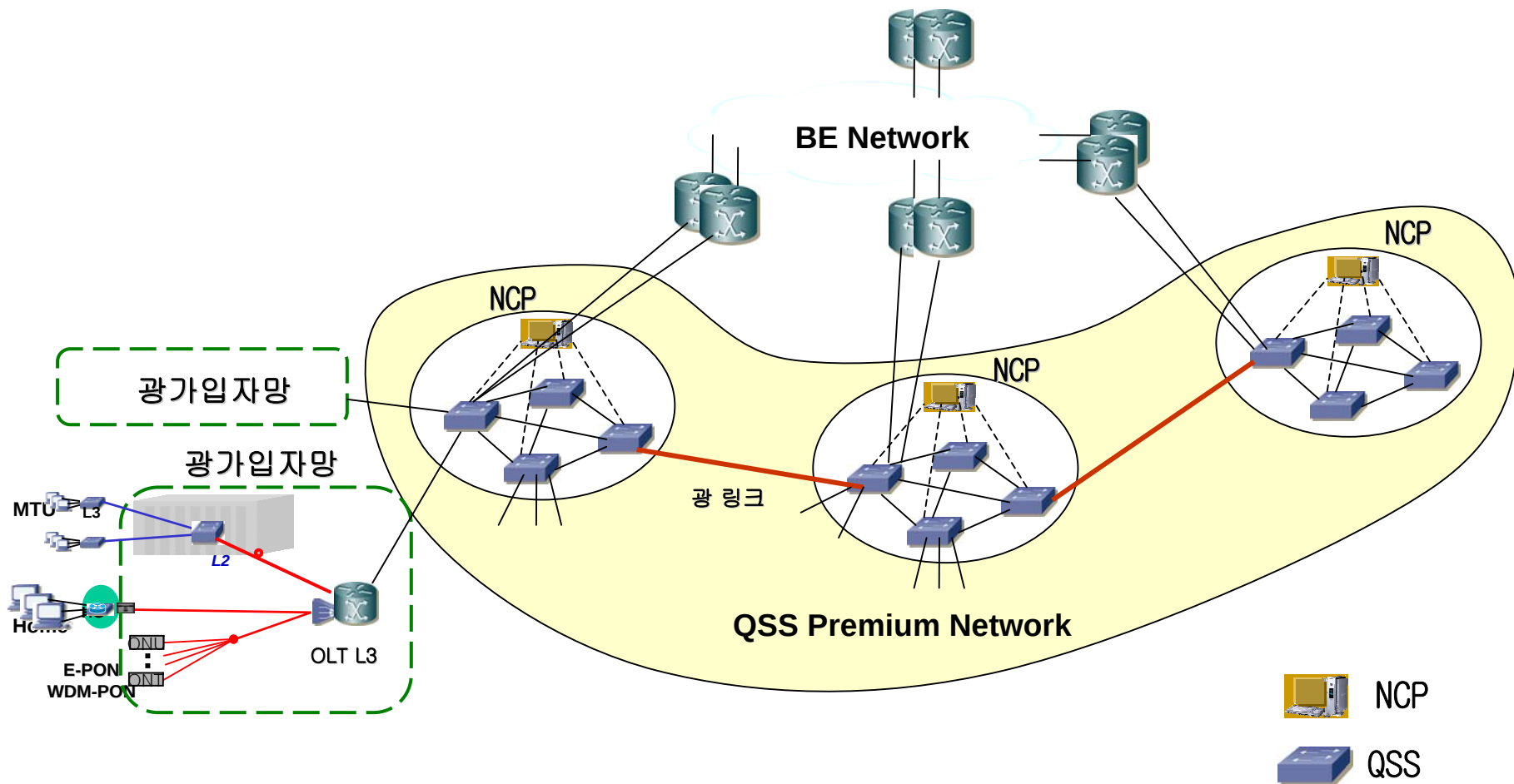
❖ 전달망 고도화

- QSS (QoS Service System) : Packet과 Circuit 통합 스위칭
 - => SDH 대체 장비 (상면적 축소, OPEX절감)
 - => MSPP 연동
 - => GE 서비스 수용
- QoS 보장
 - => Network Control Platform에 의한 Connection 제어

QSS기반 BcN 망 구성도



QSS 기반 Premium Network 구성



맺음말

□ BcN 관련 개발 기술

- ❖ All IP 기반의 P2P 서비스 제공 기술 (IPv6 주소 제공)
- ❖ Premium IP를 위한 QoS 제공 기술 (IP QoS 제공)
- ❖ 이동 인터넷 서비스 제공 기술 (IP Mobility 제공)
- ❖ Secure 인터넷 서비스 제공 기술 (IPsec 제공)

□ BcN 제공 서비스

- ❖ All IP기반의 Triple Play Service 제공
 - Internet, Broadcasting, Voice over IP 서비스 제공
- ❖ All IP기반의 무선 이동 서비스 확장
 - Triple Play 서비스의 P2P, Mobility 지원

Reference

- ❑ Jyh-Cheng Chen, Tao Zhang “IP-Based Next-Generation Wireless Networks”, 2003, Wiley-Interscience
- ❑ Hesham Soliman, “Mobile IPv6”, 2004, Addison Wesley
- ❑ ETRI, 홈네트워크 사업, 2004
- ❑ ETRI, 디지털방송 사업, 2004
- ❑ 박창민, “휴대 인터넷 서비스를 위한 IPv6 기술”, SWCC 2004 , 20. August 2004.
- ❑ 박창민, “인터넷프리미엄서비스를 위한 백본망 기술(BcN)”, 2004 하계통신학회 산학연 세션 발표, 14. July 2004.
- ❑ 홍대형, “TTA 휴대인터넷(WiBro) 표준화 동향”, 제 9회 4세대 이동통신 포럼, 22. September 2004.
- ❑ 이상호, “Fast Handover for Portable Internet”, KRnet2004, 23. June 2004
- ❑ RFC2460, “IPv6 Specification”
- ❑ RFC2373, “IPv6 Address Architecture”
- ❑ RFC2463, “Internet Control Management Protocol Version 6”
- ❑ RFC3775, “Mobility Support in IPv6”
- ❑ Draft-ietf-nemo-requirements-02.txt, “Network Mobility Support Goals and Requirements”
- ❑ Draft-ietf-nemo-terminology-01.txt, “Network Mobility Support Terminology”
- ❑ Draft-ietf-nemo-basic-support-03.txt, “Nemo Basic Support Protocol”