

KBS 위성지구국 시스템



KBS 위성지구국은 KBS TV송출팀에서 운용·관리하고 있으며, 국내위성(무궁화 3호)을 이용한 중계업무, 위성주파수 관제업무 및 난시청 해소를 위해 KBS 1, 2TV 방송의 재전송 업무를 담당하고 있다. 그리고, 국제위성 및 국내위성 신호를 수신할 수 있도록 위성수신 안테나를 통합관리하고 있으며, 독도·이어도 등 원격지에서의 위성을 이용한 인젝션 포인트를 운용하고 있다.

KBS는 무궁화 3호 위성의 36MHz 대역을 내부적으로 9개 채널로 구분하여 운용 중이다. KBS가 운용 중인 채널은 난시청 해소를 위한 1, 2TV 재전송 채널(1, 2TV Multiplexing 9MHz)과 SNG 중계차 4대, 보도 SNG 1대, 포터블 SNG 1대, IPT SNG 1식, 원격 SNG 2식 및 지구국 송출 등을 25MHz 대역에 중심주파수 및 대역을 정의하여 SD/HD 전송용으로 8개 주파수를 운용 중에 있다. 그리고, 2MHz 대역을 할당하여 독도와 이어도 등 원격지 SNG 시스템 제어와 위성전화를 사용할 수 있도록 했다.

위성주파수는 상향 14GHz, 하향 12GHz를 사용하고 있으며, 하향(수신)주파수는 상향주파수보다 1.748GHz 낮다.

1. KBS 위성지구국 설계

위성 시스템에서 안테나 크기는 위성 회선의 신뢰도를 결정하는 주요변수로서 안테나가 커질수록 이득은 올라가고 수신레벨은 증가하여 높은 C/N를 얻을 수 있다. 회선 신뢰도는 수신입력 마진에 의해 결정되는데 큰 안테나를 사용할수록 좋아진다. 안테나 구경이 커지면 수신레벨이 올라가 C/N가 좋아져 회선 신뢰도는 올라가지만 안테나 시스템 구축비용이 늘어난다. 그러므로 사용 목적에 따라 회선 신뢰도를 결정하고 그 신뢰도를 기초로 안테나를 설계해야 한다. 이와 관련, KBS 위성지구국은 다음과 같은 사항을 검토하여 회선 신뢰도 99.98%를 기준으로 시스템을 구축했다.

1-1. PFD(Power Flux Density : 전속밀도)

지구국의 송출전력이 위성의 수신안테나에 도달되는 레벨로서 위성중계기의 수신감도에 해당된다. 단위는 1W를 기준한 dBW를 사용한다. 무궁화 3호의 PFD는 약 $-110 \sim -90 \text{dBw/m}^2$ 정도에서 작동된다. 안테나에 수신된 레벨이 낮으면 잡음만 전송하는 결과가 되고, 너무 높으면 포화되어 IMD를 증가시키는 결과가 된다. 그러므로 SFD 이하 레벨에서 되도록 지구국의 송출전력을 적절히 조정할 수 있어야 한다. 변조방식과 FEC에 따라 요구되는 C/N비가 달라지므로 설계시 반영돼야 한다.

1-2. SFD(Saturation Flux Density : 포화 전속밀도)

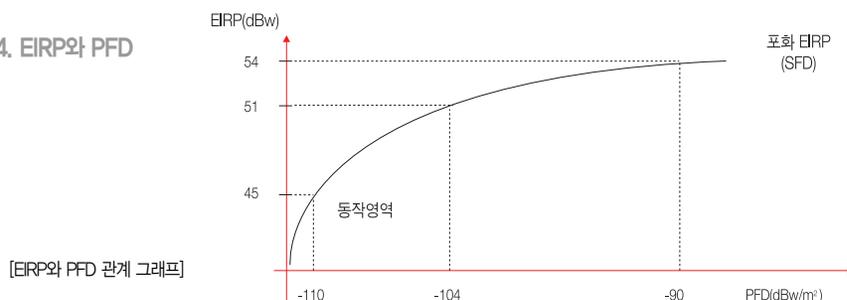
위성에서 수신입력이 포화되기 시작하는 수신전력밀도를 말하며, 이 레벨 이상이 수신될 경우 IMD가 증가되어 통신에 장애를 일으키는 일이 발생된다. 그러므로, 지구국의 EIRP 설정은 이 레벨 이하가 되도록 설계돼야 한다. 무궁화 3호 위성의 SFD는 -90dBw/m^2 이다.

1-3. EIRP(Equivalent Isotropically Radiated Power : 실효 등방복사전력)

위성에서 수신된 신호는 중계기의 주파수 변환과정과 전력증폭과정을 거쳐 지상의 지구국으로 송출된다. 이때 지상에 보내지는 전력을 EIRP라고 하는데 이는 PFD와 위성중계기의 시스템 이득에 의해 결정된다.

$$\text{위성송출전력 EIRP} = \text{위성PFD} + \text{위성변환이득} + \text{안테나이득}$$

1-4. EIRP와 PFD



1-5. 자유공간 손실과 강우감쇄

지구국과 위성간의 공간에서 발생하는 전력손실을 말하며, 공간의 매질상태에 따라 달라진다. 특히, 눈과 비는 영향을 주는 변수이다.

* 자유공간손실 = $92.6 + 20 \text{ Log } D + 20 \text{ Log } F$ [dB]

* D : 위성간 거리 약 36000Km, F : 주파수 (GHz)

CCIR 자료에 의하면 강우 확율은 다음과 같다.

[강우량과 시간율]

| 시간율 (%) | 권역별 강우량(mm/h) | | | | | | | | | | | 비고 |
|---------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----------|
| | A | C | D | E | F | K | L | M | N | P | Q | |
| 1.0 | 0.1 | 0.7 | 2.1 | 0.6 | 1.7 | 2.5 | 2 | 4 | 5 | 12 | 24 | 99 % |
| 0.3 | 0.3 | 2.8 | 4.5 | 2.2 | 4.5 | 4.2 | 7 | 11 | 15 | 34 | 49 | 99.7 % |
| 0.1 | 2 | 5 | 8 | 6 | 8 | 12 | 15 | 22 | 35 | 65 | 72 | 99.9 % |
| 0.03 | 5 | 9 | 13 | 12 | 15 | 23 | 33 | 40 | 65 | 105 | 96 | 99.97 % |
| 0.01 | 6 | 15 | 19 | 22 | 28 | 42 | 40 | 63 | 95 | 145 | 115 | 99.99 % |
| 0.003 | 14 | 26 | 29 | 41 | 54 | 70 | 105 | 95 | 140 | 200 | 142 | 99.997 % |
| 0.001 | 22 | 42 | 42 | 70 | 78 | 100 | 150 | 120 | 180 | 250 | 170 | 99.999 % |

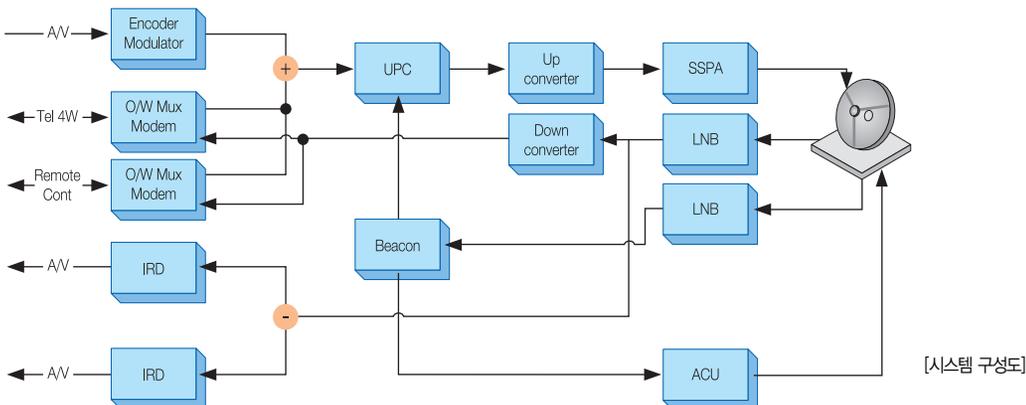
[강우감쇄와 단절확율]

| 강우 단절율 | 강우 감쇄량 | |
|---------|----------|----------|
| | 3.95 GHz | 12.0 GHz |
| 98 % | 0.3 dB | 0.56 dB |
| 99 % | 0.5 dB | 2.6 dB |
| 99.9 % | 1.0 dB | 5.2 dB |
| 99.99 % | 1.6 dB | 7.5 dB |

2. 위성지구국 시스템 개요

2-1. 시스템 구성

위성지구국 시스템은 데이터 압축 및 변조를 담당하는 Encoder/Modulator와 RF변환을 담당하는 Converter, High Power Amp로 이뤄진 송신계통, LNB, IRD로 이뤄진 수신계통으로 구성된다. 그리고, 트래킹 리시버와 UPC(Up-link Power Controller), ACU(Antenna Control Unit) 시스템으로 강우감쇄 및 트래킹 제어를 수행하도록 구축된다.



2-2. 송신계통

2-2-1. Encoder/Modulator(Base Band System)

Encoder는 Video, Audio 및 기타 부가 data를 압축하는 장비로, 압축하고자 하는 포맷에 맞도록 Encoder를 선택할 수 있다. 기존에는 MPEG-2 포맷을 주로 사용하였으나, MPEG-4 전환을 검토하고 있다. Modulator는 Encoder의 데이터와 Modulator에서 추가되는 데이터를 기준으로 Symbol rate를 결정하고, QPSK, 8PSK, 16QAM 등 변조방식을 설정하여 사용한다.

Encoder와 Modulator의 각 설정 값 산출방식은 다음과 같다.

가) Encoder 출력

$$(A) \text{ 입력신호 Data Rate} = (1) + (2) + (3) + (4)$$

$$(1) \text{ Video : [Bps]}$$

$$(2) \text{ Audio1 : [Bps]}$$

$$(3) \text{ Audio2 : [Bps]}$$

$$(4) \text{ 기타 추가신호 :}$$

$$(B) \text{ Frame Data} = (A) + (A) \times 0.1 \text{ [Bps]}$$

$$(C) \text{ Encoder 출력} = (A) + (B) = (A) \times 1.1 \text{ [Bps]}$$

나) Modulator에서 추가되는 Data Rate

$$(D) \text{ Reed Solomon Data가 추가된 Data Rate}$$

$$(D) = (C) + (RS) \text{ [Bps]}$$

$$* \text{ Reed Solomon Data Rate (RS)} = (C) \times \frac{204-188}{204} \text{ [Bps]}$$

$$(E) \text{ FEC Data가 추가된 Data Rate}$$

$$(E) = (D) + (FR)$$

$$* \text{ FEC Data Rate (FR)} = (D) \times (1-\text{FEC})$$

$$* \text{ FEC} = 1/2, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6, 6/7, 7/8, 8/9$$

$$(F) \text{ Symbol Rate (SR)}$$

(E)

$$(F) = \frac{\text{변조방식에 따른 Factor (MF)}}{\text{변조방식에 따른 Factor(MF) 값은 QPSK는 2를,}}$$

8PSK는 3을 적용한다.

다) 피변조 대역폭을 결정하는 변수

$$(G) \text{ Band Width (OBW)}$$

$$(G) = (F) \times 1.05 \text{ [Hz]} \dots\dots\dots (\text{Over Head 값 5\% 추가})$$

$$(H) \text{ Allocated Band Width (ABW)}$$

$$(H) = (G) \times (\text{Roll off}) \text{ [Hz]}$$

Roll off Factor 10~35% 값, 1.1~1.35 적용

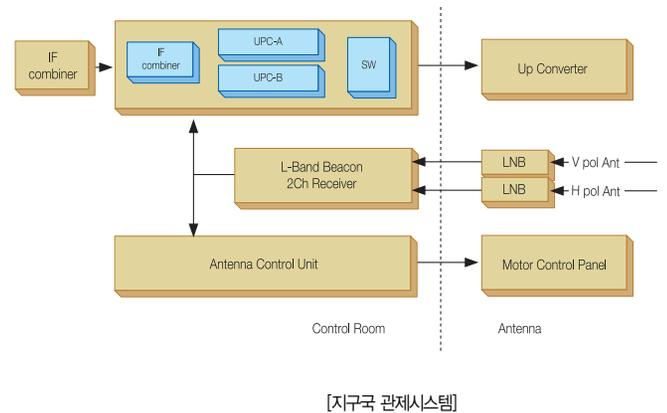
$$\text{라) SCPC(Single Channel per Carrier) 소요 대역폭(FBW)}$$

$$\text{Full Band Width} = (H) \times (\text{Guide Band Width 5.5\% 추가}) \\ = (H) \times 1.055 \text{ [Hz]}$$

2-2-2. UPC, ACU, Tracking receiver

지구는 약간 타원형 구조로 되어 있으며, 정지궤도 위성이라도 항상 일정한 자세와 위치를 유지하고 있는 것이 아니다. 또한, 위성과 지구 국간의 기상 악화 등으로 공간손실을 발생하게 되는데, 이러한 변화에 대응하기 위해 위성의 상태 정보를 전송하는 비콘 신호를 이용하고 있다.

지구국에서는 트래킹 리시버(비콘 수신기)로 수신된 각종 데이터와 수신레벨을 기초로 안테나의 자세를 제어하고 출력을 조정하게 된다. 이때 사용되는 송신출력 조정시스템을 UPC라고 한다.



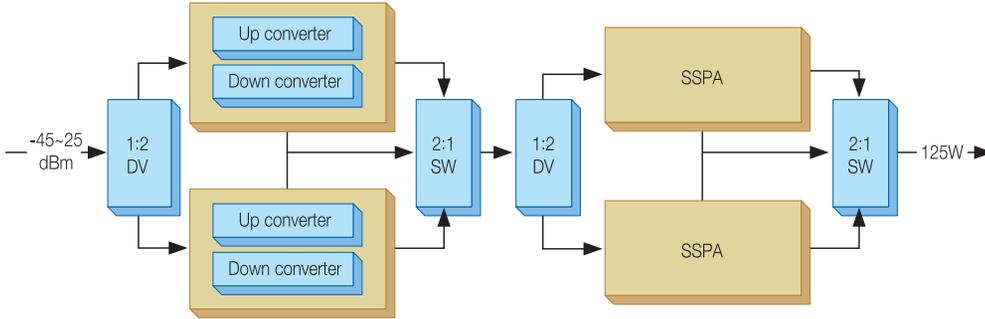
위성에서 수신된 비콘 신호는 LNB에서 L-Band 신호로 변환되어 트래킹 리시버에 공급된다. 비콘 신호의 레벨에 따라 트래킹 리시버는 Up link 구간의 UPC출력을 자동제어하고, 수신된 신호를 분석하여 안테나의 포인팅이 벗어나지 않도록 ACU를 동작시켜 지구국 안테나의 E-과 AZ를 맞추게 된다.

UPC의 출력조정은 설정된 Step에 의해서 제어되며, Clean Sky 대비 가변 Margin은 20dB이다.

2-2-3. Up/Down Converter, SSPA(Solid State Power Amplifier)

엔코더/변조부와 UPC는 지구국 기계실에 설치하고, Ku-Band 장비는 안테나 가까운 곳에 별도의 하우징에 장착하여 종단출력 손실이 최소화되도록 했다. 기계실과 옥외시스템 사이는 70MHz IF신호로 전송하도록 했다.

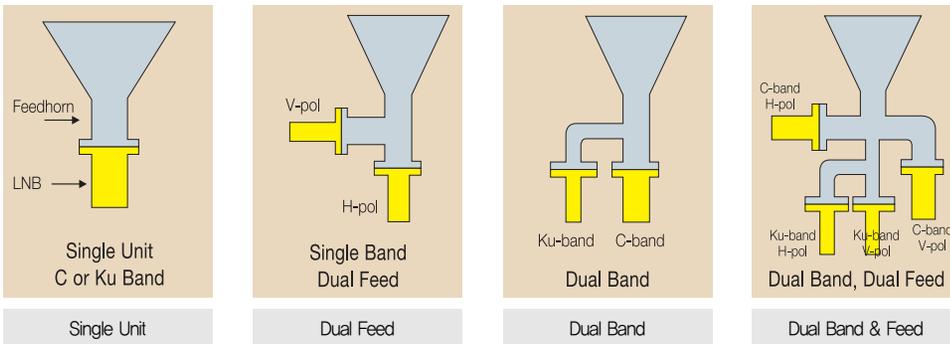
IF신호는 옥외에 설치된 Up Converter에서 14GHz 주파수대로 변환되어 SSPA에 공급되어 원하는 송신출력을 얻도록 했다.



[Up/Down 및 SSPA 시스템 구성도]

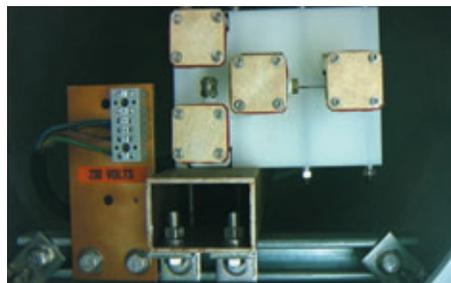
2-2-4. 안테나 Feed Horn

안테나에서 전파를 송수하는데 직접 관계되는 것은 주반사판, 부반사판 Feed Horn이다. KBS SNG에서는 Single Band(Ku-Band), Dual feed Horn을 사용한다. Up Link, SNG의 송신출력은 V-Pol에 접속하고 Down Link, 수신용 LNB는 H-Pol에 접속해야 한다.



[리니어 편파용 혼 종류]

Feed Horn은 4개의 POL로 나누어져 있는데 2개는 송신용 V-POL(1개), H-POL(1개)이다. 나머지 2개는 수신용 V-POL(1개)과 H-POL(1개)이다.



좌측 [Feed Horn 몸체]
 우측 [Feed Horn에서 LNB가 직접 연결되는 Wave Guide]

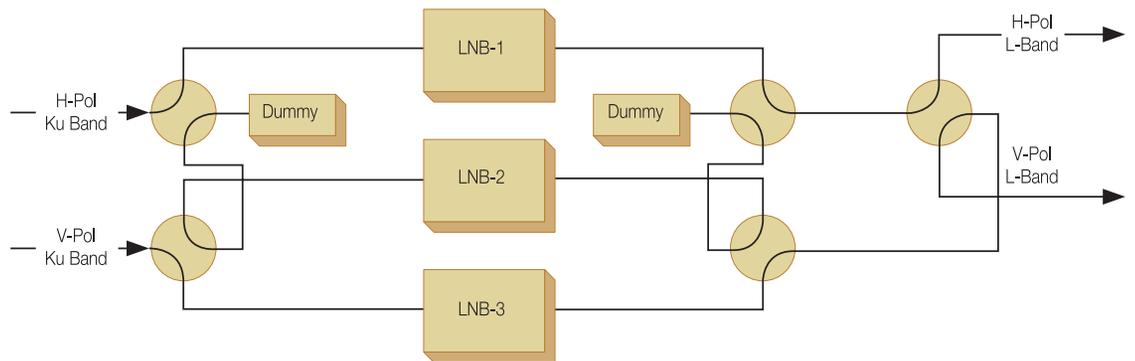
4POL을 사용하는 이유는 위성에 따라 편파가 다르기 때문에 절체하여 사용하기 위함이다. 무궁화 3호 통신용 위성의 경우는 수신은 H-POL이고, 송신은 V-POL이다. 비콘은 H, V-POL 모두 사용하여 송신하고 있다. 비콘용 V-POL은 KT 위성관제소 전용으로 사용하고, 일반 지구국관제에는 H-POL을 사용한다. KBS의 경우는 V, H-POL 모두 수용해 두고 선택하여 사용할 수 있도록 되어 있다. V-POL을 사용하는 해외위성을 이용할 경우에 대비한 것이며, SNG 수신은 V-POL을 사용한다.

3-1. 수신계통

3-1-1. Low Noise Block Converter(LNB)

수신된 Ku-Band 주파수를 IRD로 보내기 위해서는 저잡음 수신과 저손실 전송이 필요하다. 이런 목적을 위해 사용하는 장비가 LNB이다. LNB는 Ku-Band 주파수를 L-Band 주파수로 변환해 주는데 변환이득은 60dB 정도이다.

KBS 위성지구국은 3개의 LNB를 조합하여 Redundant로 구성되어 있다. LNB 중 1개는 V-POL, 1개는 H-POL을 담당하고, 나머지 1개는 예비 LNB로 활용하고 있다. V-POL은 IRD로 연결되며, H-POL 출력은 비콘용 트래킹 리시버에 연결된다. 비콘용 트래킹 리시버에 의해 UPC를 제어하여 지구국 송출 출력을 제어하고 있다.



[LNB 시스템]

3-1-2. Integrated Receiver Decoder(Scopus, IRD-2800)

IRD는 Integrated Receiver와 Decoder가 일체형으로 이뤄진 장비이며, KBS는 Scopus사의 IRD-2800 모델을 기본으로 구축했다. 이 모델은 4:2:2/4:2:0 포맷을 모두 수용하고 SCPC/MCPC에 모두 사용할 수 있도록 설계된 IRD이다.

본 수신시스템은 L-Band 수신 신호를 분배하여 F1~F5 주파수에 대해 주·예비로 구성했다. IRD-2800의 동작입력 범위는 -25~-65dBm이며, 수신이 가능한 변조방식은 QPSK, 8PSK, 16QAM 등이 있다.

향후, H.264 decoding이 가능한 시스템으로 전환을 검토하고 있다.

초고속인터넷 품질보장제도와 IPTV

1. 개요

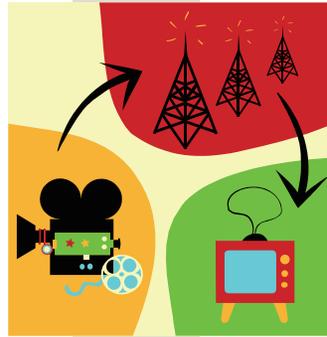
지난 2002년 8월, (구)정보통신부는 초고속인터넷 품질보장제도를 도입하면서 초고속인터넷 사업자들에게 다운로드 최저보장속도를 이용약관에 명시하라고 권고했다. 이에 이용자들은 통신 사업자의 웹사이트 속도측정 코너에서 이를 확인하고, 해당 기준 미달시 각 사업자가 정한 기준에 따라 보상을 받을 수 있었다.

그러나, '07년 초고속인터넷 품질평가(08년6월 발표)'에서 "최저보장속도 인지여부"에 대한 설문결과, 응답자의 91.4%가 모른다고 답변하여 최저보장속도에 대한 인지도가 매우 낮은 것으로 나타났다. 실제로 '08년 상반기 동안 사업자별 최저보장속도 관련 보상건수는 KT 235건, SK브로드밴드 2,441건, 티브로드 481건에 불과하고, 그 외 사업자는 보상실적이 없었다.

방송과 통신의 융합, 유선과 무선의 결합, 음성과 데이터의 통합 등 디지털 컨버전스 시대가 본격화될수록 초고속인터넷서비스의 최저보장속도는 해당 서비스를 안정적으로 제공받을 수 있는 중요한 척도가 된다. 최저보장속도가 턱없이 낮을 경우, TPS 이용 자체가 불가능해 심각한 정보소외를 겪게 될 것이다.

가령 업체들이 초기에 유지했던 1~5Mbps 정도의 최저보장속도로는 지난해부터 상용화를 시작한 실시간 IPTV 시청이 어렵게 될지도 모른다.

본 글에서는 케이블TV 시스템의 SO와 NO, 지상파방송사의 연주소와 송신소 관계와 같이 IPTV도 초고속인터넷서비스와 밀접한 관계에 있다. 따라서, 지금부터 IPTV와 초고속인터넷서비스가 상호 어떤 관계를 가지고 있는지 「인터넷 멀티미디어 방송 사업법」에 근거한 법적/기술적 측면을 살펴보겠다. 그리고, IPTV서비스를 불편함 없이 사용하기 위해서는 얼마만큼의 최저보장속도가 필요한지 등에 대해 설명하고, 「'08년도 초고속인터넷 품질평가 결과」를 「'07년도 초고속인터넷 품질평가 결과」와 비교해서 성능이 얼마만큼 개선되었는지에 대해 설명하겠다.



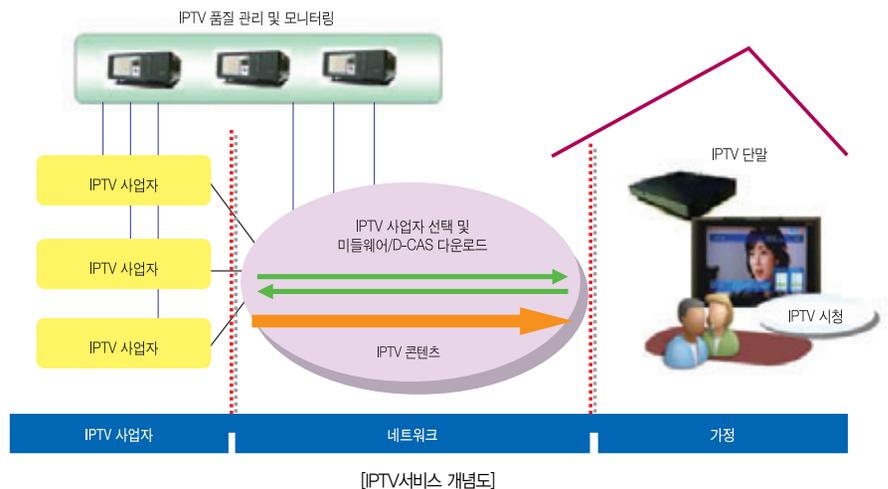
2. IPTV 가입자와 초고속인터넷 가입자

2-1. IPTV 개념

지난해 2월에 시행된 「인터넷 멀티미디어 방송 사업법」 제2조에서는 IPTV란 “광대역통합정보통신망 등(자가 소유 또는 임차 여부를 불문하고, 「전파법」 제10조 제1항 제1호에 따라 기간통신사업을 영위하기 위하여 할당받은 주파수를 이용하는 서비스에 사용되는 전기통신회선설비는 제외한다)을 이용하여 양방향성을 가진 인터넷 프로토콜 방식으로 일정한 서비스 품질이 보장되는 가운데 텔레비전 수상기 등을 통하여 이용자에게 실시간 방송프로그램을 포함하여 데이터·영상·음성·음향 및 전자상거래 등의 콘텐츠를 복합적으로 제공하는 방송을 말한다”라고 정의하고 있다.

그러면 “광대역통합정보통신망”이란 무엇인가? 이는 “「정보화촉진기본법」 제2조 제5호의2)에 따른 광대역통합정보통신망과 「전기통신기본법」 제2조 제3호²⁾에 따른 전기통신회선설비를 말한다”라고 정의하고 있다.

IPTV서비스 개념도처럼 “통신·방송·인터넷이 융합된 멀티미디어 서비스를 언제 어디서나 고속·대용량으로 이용할 수 있는 정보통신망을 이용하여 실시간 서비스하는 방송”이라고 말할 수 있다. IPTV를 시청하기 위해서는 네트워크가 필요하고, 그 네트워크의 신뢰성에 따라 IPTV의 서비스 품질이 좌우되며, 이는 곧바로 IPTV 사업자의 수익성까지도 밀접하게 관련되어 있다. 그래서 IPTV 활성화를 위해서는 네트워크의 핵심지표인 “초고속인터넷망의 최저보장속도”가 아주 중요하다.



1) “광대역통합정보통신망”이라 함은 통신·방송·인터넷이 융합된 멀티미디어 서비스를 언제 어디서나 고속·대용량으로 이용할 수 있는 정보통신망을 말한다.
 2) “전기통신설비”라 함은 전기통신을 하기 위한 기계·기구·선로 기타 전기통신에 필요한 설비를 말한다.

2-2. IPTV 가입자

한국디지털미디어산업협회는 KT, SK브로드밴드, LG데이콤 등 IPTV 3사의 실시간 방송³⁾ 가입자 수는 50만9,544명(09. 7. 10 일 기준)을 기록했다고 밝혔다. IPTV 실시간 가입자가 50만을 돌파한 것은 지난해부터 상용서비스를 실시한 지 반년만으로써, 케이블과 위성DMB가 가입자 50만 돌파까지 1년의 시간이 걸린 것과 비교하면 매우 빠른 가입자의 증가이다. 위성방송은 가입자 50만을 넘기까지 10개월이 걸렸다.

IPTV 가입자는 앞으로 전국가구 수 대비 95% 이상이 초고속인터넷을 사용하는 잠재적 고객과 초고속인터넷, 인터넷 전화 등 결합상품을 통한 가격할인 마케팅으로 어느 정도까지는 꾸준한 상승세를 탈 것으로 예상된다.

[IPTV 가입자 현황]

단위 : 명

| 구분 | KT | SK브로드밴드 | LG데이콤 | 총계 |
|-----|---------|---------|---------|-----------|
| 실시간 | 244,881 | 99,837 | 164,826 | 509,544 |
| VOD | 489,418 | 688,169 | 36,319 | 1,213,906 |
| 합계 | 734,299 | 788,006 | 201,145 | 1,723,450 |

출처 : 한국디지털미디어산업협회, 2009년 7월 19일 기준

2-3. 초고속인터넷 가입자 현황

초고속인터넷은 2009년 5월말 기준으로 전국가구 수(1,667만 가구) 대비 95.2%(1,587만 가구)로 가입자 증가속도가 완만해지고 있다. 사업자별로 살펴보면 KT가 전국가구 수 대비 42.5%(6,749천 가구), SK브로드밴드가 23.3%(3,695천 가구) 순으로 가입자를 확보하고 있다.

초고속인터넷 가입자가 많은 곳이 IPTV 가입자 많을지, 아니면 IPTV 가입자가 많은 곳이 초고속인터넷 가입자가 많을지는 앞으로 각 사업자들의 초고속인터넷 최저보장속도 등의 기술적인 인프라 구축과 마케팅 전략에 따라 크게 달라질 것으로 보인다.

[초고속인터넷 가입자 현황]

단위 : 명

| 구분 | xDSL | HFC | LAN | FTTH | 위성 | 계 | 비율 |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|------------|---------|
| KT | 3,262,280 | | 2,129,450 | 1,356,711 | 921 | 6,749,362 | 42.5 % |
| SK브로드밴드 | 221,483 | 1,634,448 | 1,211,419 | 628,459 | | 3,695,809 | 23.3 % |
| 드림라인 | 0 | 19 | 67 | | | 86 | 0.0 % |
| LG데이콤 | 163 | 4,914 | 14,266 | | | 19,343 | 0.1 % |
| LG파워콤 | | 903,910 | 1,442,565 | | | 2,346,475 | 14.8 % |
| 종합유선방송 | 52,907 | 2,528,776 | 250,123 | | | 2,831,806 | 17.8 % |
| 중계유선방송 | 1,236 | 6,011 | 6,299 | 148 | | 13,694 | 0.1 % |
| 전송망 | 2,836 | 32,391 | 10,938 | 255 | | 46,420 | 0.3 % |
| 별정통신 | 5,323 | 4,816 | 164,261 | | | 174,400 | 1.1 % |
| 계 | 3,546,228 | 5,115,285 | 5,229,388 | 1,985,573 | 921 | 15,877,395 | 100.0 % |
| 비율 | 22.3 % | 32.2 % | 32.9 % | 12.5 % | 0.0 % | 100.0 % | |

출처 : 방송통신위원회, 2009년 5월말 기준

3) "실시간 방송프로그램"이란 인터넷 멀티미디어 방송 콘텐츠사업자 또는 「방송법」 제2조제3호에 따른 방송사업자가 편성하여 송신 또는 제공하는 방송프로그램으로서 그 내용과 편성에 변경을 가하지 아니하고 동시에 제공하는 것을 말한다.

3. 초고속인터넷 품질보증제도

3-1. 초고속인터넷 품질보증제도(SLA : Service Level Agreement)의 현실

SLA란 사업자가 고객에게 일정 수준 이상을 제공할 것을 이용약관에 명시한 속도(다운로드 속도 기준)로, 해당 기준 미달시 보상하는 제도를 말한다. 이 제도는 '02년 8월 (구)정통부 주도로 초고속인터넷 품질보증제도를 도입하면서 다운로드 최저보장속도를 약관에 명시하도록 권고했다. 이 제도시행 이후 사업자들의 소극적인 태로도 10Mbps 기준으로 도입당시 0.5Mbps였던 것이 6년이 지난 '08년도에도 그 최저보장속도는 0.5~1Mbps로 큰 변화가 없어, 이 SLA 제도에 대한 실효성에 의문이 들었다. 또한, 이 제도와 관련하여 이용자들이 대체로 최저보장속도 등 초고속인터넷 품질보증제도에 대해 잘 모르고 있어 실질적으로 보상을 받지 못하고 있었다.

이에 방통위와 주요 초고속인터넷 업체들은 지난해 10월에 협의를 거쳐 최저보장속도를 기존 최고속도의 1~10% 수준에서 5~50% 수준으로 상향하거나 상향하고, 별도 투자 없이 개선 가능한 부분을 먼저 반영하고, 가입자망의 장비 증설 등 품질향상을 위한 투자 확대를 통해 추가 상향하도록 권고하는 최저보장속도 개선방안을 발표했다.

[사업자별 최저보장속도 보상기준 현황]

| 구 분 | | KT | SK브로드밴드 | LG파워콤 | 티브로드 | 씨앤엠 | CJ헬로비전 | HCN |
|--------|--|-------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|
| 최저보장 | 100 | 5 | 3 | 30 | 1.5 | 1 | 3 | 1.5 |
| 속도 | 20~50 | 1 | 3.5 | - | 1 | - | 1 | - |
| (다운로드) | 10 | - | 1 | 1 | 0.5 | 1 | 0.5 | 1 |
| 보장구간 | 회사측 속도측정서버에서 고객측 시설분계점까지(단, 분계점에서 속도측정 불가시 고객측 내 모델에서 측정) | | | | | | | |
| 보상기준 | 사업자별 측정서버에서 30분간 5회 이상 측정하여 측정횟수의 60% 이상 미달시(사업자간 다소 차이가 있음) | | | | | | | |
| 보상금액 | 당일 이용요금 감면 | | | | | | | |
| 위약금 없이 | 최저속도 | 최저속도 | 최저속도 | 최저속도 | 최저속도 | 최저속도 | 최저속도 | 최저속도 |
| 계약해지 | 미달시 | 미달로 | 미달로 | 미달이 | 미달로 | 미달이 | 미달이 | 미달이 |
| | | 5일 이상 | 5일 이상 | 월 4회 이상 | 10일 이상 | 월 5회 이상 | 월 4회 이상 | 월 4회 이상 |
| | | 감면시 | 감면시 | 발생 | 감면시 | 누적시 | 발생 | 발생 |

출처 : 방송통신위원회, 08년 6월 기준

3-2. 최저보장속도의 적절한 기준은?

초고속인터넷서비스는 다수의 사용자가 동시 사용시 속도가 저하되는 특성, 인터넷 트래픽 증가 추세, 공유기 사용 증가 등으로 이용 속도가 저하되는 등 이용자의 사용용 환경·이용 형태 등 다양한 변수에 의해 속도가 달라질 수 있어, 이용자별·시간대별로 균일한 서비스를 제공하는데 어려움이 있다. 또한, 서비스 지역(도시/농어촌), 주거환경(아파트/주택), 기술방식(xDSL, HFC, LAN 등), 시설확충 여건의 차이 등으로 일률적인 속도제공에 어려움이 있다. 따라서, 이러한 상황 및 투자여건 등을 고려하여 사업자는 상품별로 안정적으로 제공할 수 있는 속도를 최저보장속도로 설정하여 운영하고 있다.

최저보장속도와 관련하여 국내외적으로 이에 대한 특별한 기준은 특별하게 없다. 하지만, 한국정보사회진흥원에서는 전문가 의견 수렴 등을 통해 TPS 서비스 활성화 등 인터넷 환경변화를 감안한 최저보장속도(안)을 제시했다. 100Mbps를 기준으로 한국정보사회진흥원에서는 최저보장속도로 30Mbps를 제시했다. 그 근거로 TPS 서비스를 기준으로 해서 IPTV 2채널(18Mbps), 영상전화 2채널(4Mbps), 인터넷(HD급 VOD, 8Mbps)이다.

[한국정보사회진흥원(NIA)의 최저보장속도(안)]

| 구분 | 요구(안) | 근거 |
|-------|--------|---|
| 100M급 | 30Mbps | <ul style="list-style-type: none"> TPS 서비스 고급형 <ul style="list-style-type: none"> - IPTV 2채널 : 9Mbps×2ch, 영상전화 2채널 : 2Mbps×2ch - 인터넷(HD급 VoD) : 8Mbps ※ TPS(Triple Play Service) : 인터넷 + IPTV + VoIP(영상전화) |
| 10M급 | 2Mbps | <ul style="list-style-type: none"> 인터넷 기본형 - 인터넷(SD급 VoD) : 2Mbps |

3-3. 최저보장속도 개선내용

방통위는 '07년 초고속인터넷 품질평가 시행을 계기로 사업자들은 최저보장속도를 상향 조정하는 등 품질개선 활동을 추진했다. KT의 100Mbps급 상품을 예로 들었을 때 '07년 1월 최저보장속도가 1.5Mbps였던 것이 3개월이 지난 4월에는 1.5Mbps의 두 배인 3Mbps로 높아졌으며, 1년 뒤인 '08년 2월에는 5Mbps로 높아졌다.

기술발전과 함께 방통위와 초고속인터넷 사업자들은 최저보장속도를 적정수준으로 상향토록 하는 꾸준한 노력으로 100Mbps급 광랜 상품의 최저보장속도를 30Mbps로 상향하는 등 신규 망은 큰 폭의 개선이 이뤄졌다. 그러나, 기존의 망은 기술적 제약 등으로 획기적인 개선이 어려웠다.

▶ KT 100Mbps급 상품 : 1.5Mbps(07년 1월) → 3Mbps(07년 4월) → 5Mbps(08년 2월)

▶ SK브로드밴드 100Mbps급 상품 : 1.5Mbps(07년 1월) → 3Mbps(08년 2월)

[사업자별 최저보장속도 개선현황]

단위 : Mbps

| 사업자 | 서비스 상품 | 최고속도 | 변경 전(08년 6월) 최저속도 | 개선(09년 5월) 최저속도 |
|---------|--------|------|-------------------|--------------------|
| KT | 라이트 | 50 | 1 | 5(FTTH) 1(×DSL) |
| | 스페셜 | 100 | 5 | 30 |
| SK브로드밴드 | 스피드 | 10 | 1 | 5 |
| | 광랜 | 100 | 5 | 50 |
| LG파워콤 | 프라임 | 10 | 1 | 5 |
| | 광랜 | 100 | 30 | 50 |
| 티브로드 | 파워 | 10 | 0.5 | 1.5 |
| C&M | 맥스 | 10 | 1 | 2 |
| CJ헬로비전 | 라이트 | 10 | 0.5 | 1 |
| HCN | 라이트 | 10 | 1 | 1.5 |

출처 : 방송통신위원회

1. 초고속인터넷서비스 최저속도 보장제도

- 가. 대상서비스 : FTTH/LAN/VDSL/ADSL로 제공하는 QOOK 인터넷 Special/Lite
- 나. 최저속도(하향속도)

| 상품명 | Special | Lite | |
|------|---------|-----------|-------|
| | | VDSL/ADSL | FTTH |
| 최저속도 | 30Mbps | 1Mbps | 5Mbps |

- ※ Lite 가입고객 중 VDSL/ADSL 이용고객 FTTH로 시설이 변경될 경우 전환된 날부터 변경된 시설의 최저속도 적용
- ※ 유동IP부가서비스 등 복수 단말 상품 제외

다. 최저속도 보장구간 : KT측 시설구간(KT측 속도측정서버에서 KT와 고객측 시설 분계점까지) 단, 고객측 환경(MDF시설 협소, 전원시설이 없는 경우 등)으로 분계점에서 속도측정이 불가할 경우 고객측내 모뎀에서 물리링크를 측정

라. 보상기준

- 1) 측정서버 : KT 속도측정서버(<http://speed.kornet.net>)
- 2) 보상기준 : 30분 동안 5회 이상 전송속도를 측정하여 측정횟수의 60% 이상이 최저속도에 미달할 경우 보상. 단 측정은 KT가 공급한 속도측정 프로그램을 사용하여 함
- 3) 보상금액 : 해당일 이용요금을 감면

출처 : KT

초고속인터넷서비스 최저속도 보장제도

가. 대상 서비스 : 회사가 제공하는 초고속인터넷서비스

- 1) 공유기를 이용한 측정 제외, PC는 1대로 측정
- 2) 측정 중에는 타 프로그램 이용 불가

나. 최저속도(하향속도)

| 구분 | 광랜 | 스피드, 스페셜, 프리미엄(T), 세이버, 사크프리미엄, 사크Xspeed, Xcable | 스마트 |
|------|--------|--|---------|
| 최저속도 | 50Mbps | 5Mbps | 500Kbps |

다. 최저속도 보장구간

회사 측 속도측정 서버에서 당사와 고객측 시설 분계점(아파트는 L2수위층, 주택은 탭오프)까지.

라. 속도측정

- 1) 회사 홈페이지의 인터넷 품질 측정 사이트(<http://myspeed.skbbroadband.com>)에서 측정
- 2) 하향 전송속도 측정은 회사가 제공하는 속도측정 프로그램을 이용

마. 보상정책

- 1) 보상기준 : 30분간 5회 이상 하향 전송속도를 측정하여 측정 횟수의 60% 이상이 최저속도에 미달한 경우
- 2) 보상금액 : 당일요금 감면
- 3) 월 5일 이상 감면을 받은 경우 할인반환금 없이 해약이 가능합니다.

출처 : SK브로드밴드

4. 2008년도 초고속인터넷 품질평가 결과

4-1. 개요

초고속인터넷 품질평가를 하는 이유는 초고속인터넷이 국민생활에 없어서는 안 될 보편적 서비스로 성장했고, 방송과 통신, 인터넷이 융합된 환경 하에 그 중요성이 날로 커지고 있는 상황에서 사용자들은 품질 및 서비스 등에 대한 불만이 여전히 높고, 품질정보를 충분히 제공받지 못하는 부분에 대한 해소차원에서 실시하고 있다. 방통위는 지난해 11월부터 올해 3월까지 "2008년도 초고속인터넷 품질평가"를 실시하고 그 결과를 지난 5월에 발표했다. 이번 평가는 '07년 경험을 바탕으로 미진부분을 보완했고, 학계, 소비자 단체, 업계 관계자 등으로 구성된 "품질평가협의회"의 자문을 받아, 방통위가 주관하고, 한국정보사회진흥원에서 전문 업체와 함께 수행했다. 평가내용 관련하여 초고속인터넷 서비스에 대한 종합적인 품질정보를 제공하기 위해 이용 속도 등 기술적 평가와 이용자 만족도 평가 등 2개 분야를 병행하여 실시했다.

4-2. 기술적 평가결과

[각 상품별 품질평가 결과]

| 서비스 상품명 | 광고 최고속도 (Down/Up) | 약관상 최저보장 속도 (Down) | 평균속도(Mbps) | | 광고속도 대비 비율 (Down, %) | 속도 분포 비율 (Down, %) | | |
|------------|-------------------|--------------------|------------|-----------|----------------------|--------------------|-------------|------|
| | | | 다운로드 (전년도) | 업로드 (전년도) | | 최고속도 80% 이상 | 최고속도 50% 이하 | |
| 100M | KT 스페셜 | 100/100 | 30 | 93 (87) | 92 (84) | 93 | 100 | 0 |
| | SK브로드밴드 광랜 | 100/100 | 50 | 91 (78) | 80 (71) | 91 | 95 | 2.8 |
| | LG파워콤 광랜 | 100/100 | 50 | 93 (91) | 94 (88) | 93 | 96 | 0 |
| 50M | KT 라이트 | 50/10 | 5(1)* | 35 (35) | 30 (7) | 70 | 60 | 35 |
| 10M | SK브로드밴드 스피드 | 10/0.64~4 | 5 | 9.8 (8.9) | 2.9 (1.3) | 98 | 98 | 0.38 |
| | LG파워콤 프라임 | 10/0.8 | 5 | 9.9 (9.6) | 0.8 (0.8) | 99 | 100 | 0 |
| | 티브로드 파워 | 10/1 | 1.5 | 8.9 (7.8) | 1.5 (0.8) | 89 | 86 | 0 |
| | (주)씨앤엠 맥스 | 10/1 | 2 | 9.4 (7.8) | 0.9 (0.9) | 94 | 97 | 1.5 |
| | CJ헬로비전 라이트 | 10/2 | 1 | 9.2 (9.0) | 1.7 (1.8) | 92 | 95 | 0 |
| 4M | HCN 라이트 | 10/1 | 1.5 | 8.6 (7.6) | 1.0 (1.0) | 86 | 77 | 0 |
| (주)씨앤엠 스피드 | 4/0.5 | 0.5 | 3.8 (3.9) | 0.9 (0.5) | 96 | 100 | 0 | |

* 신뢰수준 : 95%, 오차범위 : ±3% 이내

기술적 평가지표로는 이용자가 파일을 내려 받거나 보내는 속도로 서비스 가입시 가장 중요지표로 삼은 <다운/업로드 속도>와 파일을 전송하여 수신하는데 걸리는 <응답지연속도>, 데이터를 수신하는 도중 데이터를 잃는 비율을 말하는 <손실율> 등 3가지를 평가했다.

먼저, 다운로드 속도는 사업자 광고 최고속도의 평균 91%로 전년도 83%보다 크게 개선됐고, 업로드도 평균 92%로 전년도 80%보다 개선됐다. 그리고, 인터넷망의 안정성을 나타내는 응답지연시간과 손실율은 전체 평균 11ms(millisecond, 1천분의 1초), 0.029%로 국제표준 권고수준보다 각 9배, 34배 우수하게 나왔다. 응답지연시간과 손실율 관련하여 국제표준(ITU-T Y.1541)에서는 지연시간은 100ms 이하로, 손실률은 1% 이하를 권고하고 있다.

4-3. 이용자 만족도 평가결과

대상은 신규가입고객, AS 경험고객, 해지고객 등 총 2천697명을 대상으로 품질 및 이용단계별 이용자 만족도에 대하여 7점 척도로 온라인 설문을 통해 이뤄졌다. 설문조사 결과 전반적인 만족도는 7점 만점에 4.4점(100점 만점시 56.7점)으로 "보통"을 약간 상회하는 수준이었다. 이는 전년도의 4.9점(100점 만점시 65.0점) 대비 다소 낮은 편이나, 전년도 전화설문과 이번의 온라인설문 등 설문방식과 평가항목의 차이로 절대적인 비교는 어려움이 있다.

가입 및 AS 업무에 대한 만족도는 평균 "보통" 이상 수준(각 4.9점(65.0점), 4.7점(61.7점))이나, 해지에 대한 만족도는 평균 3.7점(45.0점)으로 전년에 이어 여전히 낮게 나타나 해지 업무에 대한 개선이 필요하며, 요금 및 속도 등에 대한 품질 만족도는 "보통" 수준(4.2점(52.5점))으로 나타났다.

5. '09년 상반기 방송통신민원 동향결과

방통위는 지난 15일 CS 센터에 접수·처리된 「2009년 상반기 방송통신민원 동향」을 분석한 결과 통신민원은 전년도 상반기 1만5641건 대비 21.7% 감소한 1만2251건이 접수됐고, IPTV 등 방송민원은 전년도 상반기 3천628건 대비 7.75% 감소한 3천347건이라고 발표했다.

[월별 민원접수 현황]

| 구분 | 08년 상반기 | 소계 | 09년 1월 | 09년 2월 | 09년 3월 | 09년 4월 | 09년 5월 | 09년 6월 | 증감률 |
|----|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| 방송 | 3,628 | 3,347 | 453 | 593 | 536 | 600 | 513 | 652 | -7.7 |
| 통신 | 15,641 | 12,251 | 2,120 | 2,055 | 2,099 | 2,091 | 1,847 | 2,039 | -21.7 |
| 합계 | 19,269 | 15,598 | 2,573 | 2,648 | 2,635 | 2,691 | 2,360 | 2,691 | -19.1 |

단위: 건, %

5-1. IPTV 사업자 관련 민원

IPTV 가입자가 꾸준한 증가추세를 보이면서 이 매체에 대한 민원도 서서히 증가할 것으로 예상된다. 이 유료매체와 관련하여 상반기 민원은 다른 유료매체와 마찬가지로 요금과 위약금 분쟁이 대다수를 차지하고 있다.

[IPTV 관련 민원현황]

| 구분 | 합계 | KT | LG파워콤 | SK브로드밴드 | |
|-------|-------|-----|-------|---------|----|
| 프로그램 | 18 | 7 | 9 | 2 | |
| 유료 방송 | 소계 | 110 | 60 | 33 | 17 |
| | 요금 | 59 | 34 | 14 | 11 |
| | 해약 | 5 | 2 | 2 | 1 |
| | 채널편성 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| | 설치/이전 | 6 | 0 | 4 | 0 |
| | A/S 등 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | 허위영업 | 20 | 14 | 3 | 3 |
| 기타 | 17 | 6 | 10 | 1 | |
| 기타 | 8 | 6 | 0 | 2 | |
| 합계 | 136 | 73 | 42 | 21 | |

단위: 건

5-2. 초고속인터넷

초고속인터넷서비스에서는 LG파워콤이 1,185건으로 민원이 가장 많았고, 중계유선방송(SO) 1,011건, KT 670건 등으로 나타났다. 유형별로 살펴보면, 요금불만(1,030건), 문의&답변(517건), 업무처리(366건), 가입요금제(308건), 해지지연(269건) 등의 순서이다. 다행 이도 IPTV 등 인터넷서비스 품질에 절대적인 영향을 미치는 통신품질에 대한 민원(183건)은 요금불만 등에 비하면 상대적으로 적게 접수됐다.

유형별로 민원이 많이 제기된 사업자를 살펴보면, 요금불만은 종합유선방송(491건), 문의&답변은 KT(227건), 업무처리와 가입요금제는 LG파워콤(146건, 214건)에서 많이 발생됐다.

[초고속인터넷서비스 민원현황 분석]

단위 : 건

| 구분 | 합계 | KT | SKB | LGD | LGP | 온세 | 드림라인 | 명익도용 | 별정통신 | SO |
|-------|-------|-----|-----|-----|-------|----|------|------|------|-------|
| 요금불만 | 1,030 | 176 | 35 | 10 | 293 | 25 | 0 | 0 | 0 | 491 |
| 문의&답변 | 517 | 227 | 167 | 2 | 43 | 0 | 1 | 0 | 0 | 77 |
| 업무처리 | 366 | 85 | 27 | 2 | 146 | 7 | 0 | 0 | 0 | 99 |
| 가입요금제 | 308 | 47 | 17 | 0 | 214 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 |
| 해지지연 | 269 | 36 | 27 | 6 | 89 | 2 | 2 | 0 | 1 | 106 |
| 통신품질 | 183 | 28 | 18 | 0 | 96 | 0 | 0 | 0 | 0 | 41 |
| 불성실응대 | 143 | 31 | 37 | 0 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 해지제한 | 132 | 3 | 13 | 0 | 88 | 0 | 0 | 0 | 0 | 28 |
| 명익도용 | 73 | 10 | 0 | 0 | 8 | 5 | 0 | 34 | 0 | 16 |
| 미납자등록 | 70 | 9 | 12 | 0 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 요금제 | 70 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 68 |
| 기타 | 179 | 18 | 13 | 1 | 95 | 0 | 8 | 1 | 0 | 43 |
| 합계 | 3,340 | 670 | 367 | 21 | 1,185 | 39 | 11 | 35 | 1 | 1,011 |

6. 결론

지금까지 IPTV서비스와 각 사업자별 최저보장속도 보장제도에 대해 알아보았다. SLA란 사업자가 고객에게 일정수준 이상을 제공할 것을 이용약관에 명시한 속도(다운로드 속도기준)로 기준 미달시 보상기준에 의거 보상하는 제도를 말한다. 앞에서 살펴 본대로 이용자들은 이 제도에 대한 인지도가 현재 2012년 12월에 아날로그가 종료된다는 자상파 디지털 전환관련 인지도와 거의 비슷한 수준으로 실질적인 보상을 받지 못하고 있는 실정이다.

이제부터 IPTV나 초고속인터넷서비스를 사용하는 이용자들은 초고속인터넷 사업자의 이용약관을 다시 한 번 확인하고, 초고속인터넷 장애나 IPTV 장애시 꼭 속도측정 또는 콜센터에 접수하여 향후 보상을 받을 수 있는 근거를 마련하기 바란다. 이는 보상금액을 떠나 대한민국이 IT강국으로 거듭날 수 있도록 하는 하나의 관심이며, 이를 통해, 우리는 어제보다 더 나은 서비스를 관련 사업자들로부터 제공할 수 있을 것으로 기대된다.