

# 3DTV 방송 안전 가이드라인

이형철 TTA 3DTV 품질안전규격 WG 의장  
광운대학교 산업심리학과 교수



## 1. 머리말

TTA에서 2010년 12월 23일 제정한 3DTV 방송 안전 가이드라인은 일반 주거 환경에서 3D 방송을 안전하고 편안하게 시청하기 위해 필요한 시청자 주의사항과 적절한 콘텐츠 사용 및 제작 방법 그리고 디스플레이 가이드라인을 제공한다. 단, 모바일 방송은 이 표준에서 고려되지 않았으며 이는 별도의 표준에서 논의되어야 한다.

3D 방송 안전 가이드라인에 대한 표준화 요구는 2009년 초부터 3D 장비와 콘텐츠를 생산하는 산업계로부터 제기되었고 2010년 10월, 3D 실험방송 계획이 확정됨에 따라 3D 방송 안전 가이드라인 구성을 위한 작업이 본격화되었다. 2009년 9월 차세대방송표준포럼의 실감방송분과위원회 내에 품질평가 WG(Working Group)이 형성되었다. 품질평가 WG에서 방송 안전 가이드라인 표준화를 위한 작업을 시작했고 통신관련 정부 출연연구소, 방송사, 3D 디스플레이 업체, 휴먼팩터 전문가, 3D 콘텐츠 제작 업체 등이

안전 가이드라인 작업에 참여했다. 2010년 1월 TTA 내에 직장 표준화를 위한 3DTV PG(Project Group)가 구성되었고 3DTV PG 산하에 품질안전규격 WG이 구성되어 차세대방송표준포럼의 품질평가 WG과 합동으로 단일화된 3DTV 방송 안전가이드라인을 구성하기로 합의하고 작업을 시작했다.

## 2. 3D 안전 가이드라인의 역사

영상의 안전성 문제가 제기된 계기는 광과민성 발작(Photo sensitive epileptic seizures)이다. 1990년대 일본과 영국에서 짧은 시간동안 빠르게 명멸하는 자극에 노출된 아이들과 일부 성인들이 발작을 일으켰는데 그 증상은 간질의 발작과 비슷하지만 이들은 간질 병력이 없는 건강한 사람들이었다. 따라서 이들이 경험한 발작은 간질로 인한 발작이 아니라 영상자극에 의한 발작이었으며 광과민성 발작이라고 명명되었다.

국제표준화기구인 ISO는 광과민성 발작을 포함하

여 시각적으로 유도된 운동 멀미증(Visually induced motion sickness) 그리고 시각적 피로, 이 세 가지가 영상의 안전성 측면에서 고려되어야 한다고 제안했으며[1] 특히 시각적 피로와 관련하여 일곱 가지 항목에 걸쳐 기본적인 가이드라인을 제시했다. ISO에서 제기한 시각적 피로 문제는 3D 영상 자극으로 인한 피로뿐만 아니라 2D 모니터 앞에서 장시간 작업할 때 발생하는 시각적 피로도 포함한다. TTA에서 제정한 3D 방송 안전 가이드라인은 ISO에서 제안한 시각적 피로에 관련된 안전 가이드라인을 참고하여 구성되었다. ISO에서 제안한 안전 가이드라인은 표준화 문서이기 보다는 일종의 워크숍 합의안(IWA: International Workshop Agreement)이다.

일본의 3차원 산업 관련 업체의 모임인 3DC는 2005년 ISO에서 제안한 안전가이드라인을 기초로 해 3D 영상 안전 가이드라인을 제시했고 2010년 개정판을 제시하였다[2]. 이 가이드라인은 약 20여 개 항목에 걸쳐 3D 영상 제작, 시청환경 등에 대해 제안하고 있는데, 주목할 것은 이는 표준화 단체에서 제정한 표준안이기 보다 3D 산업 관련 업체의 모임인 3DC에서 제공한 임의적인 문서라는 점이다.

### 3. TTA의 3DTV 방송 안전 가이드라인

TTA에서 제정한 3DTV 방송 안전 가이드라인은 공식적인 표준화 단체에서 제정한 최초의 방송 안전 가이드라인 표준이다. 이 가이드라인은 3D 방송 안전 가이드라인과 관련된 용어의 모호함을 해결하고 표준적인 용어 사용을 위해 용어정의를 제공하고 있으며, 안전 가이드라인을 크게 네 가지로 구분하여 제시하고 있다. 시청환경 관련, 시청자 관련, 콘텐츠 관련 그리고 디스플레이 관련 가이드라인으로 분류되어 있다.

용어 정의는 3D 방송이 전달하고자 하는 '깊이감'과 좌우안 영상이 바뀌어 제시될 때 나타나는 현상인 '깊이감 반전(Pseudoscopy)'을 포함해 깊이감 전달

에 이용되는 '교차시차'와 '비교차 시차', 그리고 이 정보를 이용하기 위한 시각계의 작용인 '수렴'과 '조절', 시각피로의 원인으로 알려진 '수렴-조절 불일치', 3D 방송 시청 시에 발생하는 문제들인 '인형극장 효과'와 '카드보드 효과', 3D 디스플레이가 유발하는 문제인 '크로스토크', 카메라로부터 획득된 영상의 문제인 '키스톤 왜곡' 등을 포함하고 있다. 3D 방송 시청 시에 발생하는 시각피로의 문제와 관련된 모든 용어가 포함되어 있지는 않지만 핵심적인 용어들은 대부분 포함되어 있고 그동안 공학 분야, 안과학 분야 그리고 심리학 및 휴먼팩터 분야에서 통일되지 않고 사용되던 용어들이 명확하게 정리되어 있으며 중복적으로 혼용되어 사용되는 용어들도 명확히 정리해 3D 방송 분야에 대한 초보자뿐만 아니라 전문가에게도 매우 유용할 것으로 판단된다.

시청환경 관련 가이드라인은 시청시간과 휴식시간, 시청거리, 시청자세와 기타 환경에 대한 가이드라인을 제시하고 있다. 2D 디스플레이를 시청할 때에도 매 시청시간당 5분에서 15분 동안 휴식을 취하는 것이 바람직하다. 3D 방송도 마찬가지로 매 시청시간당 5분에서 15분 동안 휴식을 취할 것을 권고한다. 시청거리의 경우 디스플레이의 세로 길이의 3배에서 6배 정도가 적절한 시청거리라고 권고하고 있는데, 이 권고의 시청거리는 절대적이지 않으며 영상이 포함하고 있는 스크린 시차에 의해 영향을 받는다[3]. 주목할 것은 동일한 영상일지라도(동일한 스크린 시차일지라도) 관찰거리가 증가할수록 양안시차가 감소하여 시각피로가 감소하기에 가능한 한 먼 거리에서 시청하는 것이 시각피로 감소에 도움이 된다는 점이다. 시청자는 가능한 한 3DTV를 중앙에서 시청하는 것이 바람직하며 화면의 수평방향과 두 눈이 수평을 유지하는 것이 바람직하는데, 화면 중앙에서 멀어질수록 영상이 전달하고자 하는 이상적인 영상으로부터 왜곡되어 지각될 수 있으며 수평자세를 유지하지 않게 되면 깊이감이 사라질 가능성이 있다. 또한 가능하면 화면으로부

터 고개가 좌우로 돌아가지 않도록 정면을 유지하는 것이 바람직하다.

시청자 관련 가이드라인은 시청을 중단해야 할 증상들, 깊이감을 제대로 지각하지 못하는 시청자들에 대한 주의 사항, 시청자의 연령 및 만성적인 질환을 앓고 있는 환자들에 대한 3D 방송 시청 시의 주의 사항과 권고 사항을 기술하고 있다. 3D 방송 시청 중에 안구 통증이나 어지러움 및 울렁거림, 이중상(二重像) 등을 경험하게 되면 즉시 시청을 중단할 것을 권고하고 있으며 특히 이러한 증상을 경험할 때 취할 수 있는 행동에 대해 제안하고 있다. 입체시(Stereopsis) 이상과 관련하여 모든 사람이 정상적으로 3D 방송을 즐기지 못할 것이라는 점을 명시하고 있는데 이는 직장에서만 문제가 아니라 2D 방송에서도 마찬가지이다. 사시나 난시를 지닌 사람의 경우 일상생활에서나 2D 방송을 시청할 때에도 불편함을 경험할 수 있는데 이들 대부분은 3D 방송을 제대로 시청하기가 힘들다. 특히 잠복 사시를 지닌 사람의 경우에 대부분의 경우 그 증상을 파악하고 있지 못하며 3D 방송을 시청할 때 심각한 시각피로를 경험할 수 있다. 간질이나 심장 관련 만성질환을 앓고 있는 사람에 대한 3D 방송의 안전성이 검증되지 않은 상황에서 이와 같은 질환을 앓고 있는 시청자는 3D 방송 시청에 특히 주의가 필요함을 명시하고 있고 시각기체가 정상적인 성인 수준에 도달하지 못한 발달단계에 있는 10세 미만의 아동인 경우에 시청조건을 통제할 필요가 있음을 제안하고 있다.

콘텐츠 관련 가이드라인은 콘텐츠 제작 시 스테레오 카메라를 설정할 때의 주의사항, 입체 영상 촬영 시 주의사항과 권고사항 및 자막 제시, 스크린 시차와 관련한 권고사항을 기술하고 있다. 스테레오 카메라의 경우 광축의 오정렬로 인한 좌우안 영상의 광학적 불일치가 시각피로를 유발할 가능성을 기술하고 있으며, 좌우 영상의 줌, 포커스, 아이리스 그리고 색상 등의 오차가 최소화 될 것을 권고하고 있다. 또한 콘텐츠

제작 과정에서 과도한 입체감 표현의 연속이나 급격한 입체감의 변화가 시각피로를 유발할 가능성을 경고하고 있다. 또한 입체영상 촬영 시 깊이지각 왜곡과 크기 지각 왜곡이 발생하지 않도록 하기 위해 고려해야 할 파라미터들과 영상에 자막을 제시할 때에 고려해야 할 사항에 대해 안내하고 있다.

디스플레이 관련 가이드라인은 디스플레이의 크로스토크, 디스플레이의 주사율과 3D 안경에 대한 권고 사항을 제안한다. 크로스토크의 발생 원인과 크로스토크 유발에 영향을 미치는 파라미터들에 대해 기술하고 있으며 크로스토크 측정방법에 대해 제안하고 있다. 크로스토크가 디스플레이 요인이긴 하지만 주관적으로 경험하는 크로스토크는 콘텐츠 내용과 양안시차의 양에 영향을 받을 수 있음을 기술하고 있다. 좌우 영상 각각의 주사율은 60Hz 이상일 것을 권고하고 있고 특히 시분할 방식 3D 디스플레이의 주사율은 최소 120Hz 이상일 것을 권고하고 있다. 크로스토크가 디스플레이뿐만 아니라 안경에 의해서도 발생할 가능성을 경고하고 있으며 안경에 의한 크로스토크를 최소화하기 위해 원인과 그 최소화 방안에 대하여 제안하고 있다.

#### 4. 3DTV 방송 안전 가이드라인의 제한점

시청자의 안전과 편의를 극대화하고 이를 성취하고자 하는 3D 산업계의 요구를 만족시키기 위해서는 3DTV 방송 안전 가이드라인에서 언급하고 있는 관련 파라미터들에 대한 구체적인 권고값을 제시하는 것이 바람직하다. TTA의 3DTV 방송 안전 가이드라인은 부분적으로 관련 파라미터에 대한 구체적인 권고값을 제안하고 있지만 많은 파라미터에 대해 구체적인 권고값을 제안하지 못하고 파라미터의 영향과 시각피로 최소화를 위해 취해야 할 방향을 정성적인 수준에서 제안하고 있다.

3DTV 방송 안전 가이드라인이 해결하지 못한 이

와 같은 제한점은 ISO에서 제안한 가이드라인과 일본의 3DC에서 제안한 가이드라인도 마찬가지로 지니고 있는 문제점이다. 특히 관련 파라미터에 대한 구체적인 권고 값을 제안하기 위해 관련 파라미터 조작에 따른 시청자의 시각피로를 측정하는 것이 필요하고 이를 통해 휴먼데이터를 축적하는 것이 필수적이다. 이번에 제정된 3DTV 방송 안전가이드라인은 이와 같은 휴먼 데이터가 축적되지 못한 상태에서 긴급하게 산업계와 정부의 요구에 대응하기 위해 제정된 것인데, 현재 3D 휴먼팩터에 대한 연구가 국내에서 활발하게 진행되고 있기에 3DTV 방송 안전 가이드라인의 지속적인 개정을 통해 구체적인 파라미터 권고 값을 제안하는 것이 가능하다고 확신한다.

## 5. 맺음말

3DTV 방송 안전 가이드라인은 앞서 기술한 가이드라인의 제한점을 알아본 바와 같이 다소 부족한 면이

없지는 않으나 최초의 방송안전 가이드라인 표준이라는데 그 의의가 있으며 향후 많은 전문가들이 지속적으로 부족한 점을 보완해 나가야 할 것이다. 가이드라인은 제정 당시 가능한 많은 문헌과 가용한 휴먼데이터를 참조했기에, 가이드라인에 포함된 참고문헌은 가이드라인에 관심이 있는 많은 분들에게 중요한 연구방향을 제공할 것으로 판단된다. 끝으로 본 고는 TTA 표준총회에서 채택된 3DTV 방송 안전 가이드라인 표준을 요약 소개하였으므로 구체적인 내용은 TTA의 3DTV 방송 안전가이드라인[3]을 참고할 것을 권고한다.

### [참고문헌]

- [1] ISO IWA3, Image safety -Reducing the incidence of undesible biomedical effects caused by visual sequences, 2005
- [2] 3D Consortium, 3D safety guidelines for popularization of human-friendly 3D, 2006
- [3] TTA, 3DTV 방송 안전 가이드라인, 2010 **TTA**

### 정보통신 용어해설

## RPS 가중치

Renewables Portfolio Standard Weight, -加重値 [전원]



물리적인 신재생 에너지 발전량 1단위 당 정부가 발급하는 공급 인증서 발급량.

가중치는 환경, 기술 개발이나 산업 활성화 등에 미치는 영향, 발전원가 따위를 고려하여 고시한다. 예를 들어 건축물 이용 태양광에 대해선 1.5의 가중치를 부여하고, 환경 훼손 가능성이 높은 임야·논·밭 같은 5개 지목은 0.7의 가중치를, 해상 풍력에는 2.0의 가중치를 부여하고 있다.

