

고해상도 오디오 콘텐츠 제작기술의 현황과 전망

□ 최정훈 / 레코딩엔지니어

1. 서론

80년대 후반 CD가 출시된 이후, 음악을 녹음하고 만들어내는 제작선에서는 잠시나마 환호성을 부르게 되었다. 이전의 아날로그 레코딩에 비해서 돌비 등의 잡음감쇄장치를 사용하지 않아도 노이즈가 없는 지극히 선명한 소리, 그로인해 아날로그 테이프의 히스노이즈에 묻혀서 잘 들리지 않았던 약음의 표현, 이로인한 다이내믹 레인지의 확장, 무엇보다도 반 영구적으로 안정적으로 데이터를 보관할 수 있는 점 등 디지털 레코딩 기술은 음향업계에 대환영을 받으며 시작이 되었다. 하지만 아날로그 레코더를 오랜시간 사용해온 엔지니어들이 디지털 레코더를 사용해서 음반 녹음을 하면서 CD의 16BIT/44.1Khz 이라는 것에 아쉬움을 나타내기 시작하였으며, 이로인해 보다 더 높은 비트덱스와 샘플링 레이트로 녹음을 해야 오히려 아날로그에 더욱 더 가까운 소리로 녹음이

된다는 사실을 많은 사람들이 깨닫게 되는데 그리 시간이 많이 필요하지 않았다. 90년대부터 적극적으로 20/24BIT와 44.1Khz를 뛰어넘는 88.2Khz나 96Khz의 하이샘플링 레이트의 ADA 변환기와 레코더가 출시되고 이를 최대한 손실없이 CD 16/44.1 포맷에 담는 여러가지 디터링이나 노이즈슈이핑 기술 등도 소니 SBM(SUPER BIT MAPPING), 아포지 UV22, Lake Technology, Weiss Engineering, Millennia Media and Z-Systems 등 여러 디지털 기기 회사들에서 함께 제안한 POW-R(Pschoacoustically Optimized Wordlength Reduction) 등의 방법이 나오게 된다.

이후 90년대 후반 SACD가 발매되고 아이러니하게도 사실상 SACD는 순수 DSD(Direct Stream Digital) 레코딩된 음원보다는 기존의 24/96 같은 하이비트/샘플링레이트 PCM 음원의 높은 용량을 SACD로 담아서 소비자들에게 전달하는데 더욱 더

큰 역할을 하게 된다. DSD라는 녹음포맷상 편집이 제한적이고 이를 지원하는 레코딩 제품과 DAW 소프트웨어의 수가 제한적으로 되면서 SACD는 높은 용량의 음악 데이터를 담아내어 최종 감상자에서 전달하는 역할을 하며, 이후 음악감상이 CDP보다는 컴퓨터가 중심이 된 PCFI로 옮겨지는 지금의 시점에서 24/96 이상의 고해상도 음원들이 소비자에게 직접 전달이 시작되는 상황을 맞이하고 있는 것이다.

1. SACD 와 DSD

DSD 광대역의 소리를 다이렉트 [0]이나 [1]의 1비트 디지털 데이터로 변환하는 양자화 방법으로 DSD는 음의 파형을 펄스의 밀도로 표현하는 매우 시각적이고 아날로그적인 디지털 변환 시스템으로 볼 수 있다.

일반적인 리니어 PCM방식은 시간축의 음량 레벨을 샘플링하는것으로, 이를테면 192khz라면 1초를 19만2천회로 샘플링하고, 24비트라면 1샘플의 음량 레벨을 24자리의 2진법으로 나타내는것으로, 즉 데이터의 스트림은 24자리의 [0]이나 [1]을 1샘플로 하여 연속하는 것이다.

DSD는 이와 다르게 기본적으로 1비트 양자화임으로 파형은 [0]이나 [1]의 고속 스트림으로서 샘플되지 않고 연속하게 되며, 개념으로서 리니어 PCM의 제로 레벨은 [00000...]으로 표시되지만 DSD의 제로레벨은 [0010101...]이라는 [0]과 [1]이 번갈아 늘어서는 결과가 된다.

2. SACD의 delta-sigma modulation, $\Delta\Sigma$ (델타시그마 변조)

음의 파형을 단순히 1비트 양자화 한다고 가정해

보면 1비트는 [0]이나 [1]이라는 1자리의 2진법으로, 입력 신호를 어떤 기준 레벨로 샘플하여 [0]이나 [1]의 값으로 바꾸어 놓은 셈인데, 이를테면 정현파를 1비트 양자화한 경우에는 [0]이나 [1]이라는 2중의 모난 사각파로밖에 파형을 표현할 수 없기 때문에 실제의 파형이미지와는 전혀 달라지게 된다.

즉, 양자화 노이즈에 대한 왜곡이 출력에 더해지는 것이다. 그러나 1비트 양자화라도 델타시그마 변조를 걸면 음질이 비약적으로 개선된다.

음의 파형은 딜레이 회로에서 1샘플만큼 뒤쳐진 1비트 샘플 뺄셈(미분/델타)하고 다음에 결과가 누적(적분/시그마)되어 1비트 양자화 되는 것이다.

이 델타시그마 변환으로 무엇이 얻어지는가 하면, 그것은 양자화 노이즈의 고역 쉬프트에 의한 가청대역 해상도의 개선으로 볼 수 있다.

양자화 노이즈의 총량 자체는 단순한 1비트 양자화와 같은 것이지만 시그마-적분기가 로우패스 필터의 역할을 하여 양자화 노이즈에 고역레벨이 집중하는 주파수 특성을 주게 된다.

이처럼 ‘노이즈 셰이핑’을 함으로써 가청대역을 대폭 초월한 대역으로 양자화 노이즈를 밀어낼 수 있게 되는 것이다.

여기서 셰이핑의 커브는 적분기의 차수에 따라 변화하며, 그 차수를 올림으로써 양자화 노이즈의 상승 커브는 가청대역 위로 가게 된다.

II. 음악장르에 따른 고해상도 콘텐츠 제작분야의 제한

실제로 음악 제작션에서는 오래전부터 고해상도 녹음과 편집 및 믹싱작업이 가능한 환경을 지니고 있지만 몇가지 부분들로 인해서 팝음악의 경우 전

세계적으로 아직도 24Bit/48Khz로 녹음을 하는 것이 일반적이다.

이유는 90년대 후반부터 초기의 릴테이프에 디지털 정보를 저장하던 디지털 녹음에서 보다 녹음이 편하고 편집이 자유로운 컴퓨터(DAW : Digital Audio Workstation)에 녹음과 편집 및 믹싱작업이 시작되면서, 많은 수의 음악트랙을 높은 샘플링레이트로 녹음 및 편집 믹싱을 할 때 생기는 컴퓨터(CPU)의 부담으로 인한 안정성, 프로세싱하는 플러그인들의 지원유무 등 몇가지 부분들로 인해 24/48이 음악녹음의 기준 레벨로 자리잡게 된다.

특히 몇몇 레코드 프로듀서와 엔지니어들은 많은 수의 트랙(악기의 수)이 있는 음악의 경우 고해상도 녹음의 장점이 열린다는 의견을 보이기 시작하며, 이러한 컴퓨터의 부담은 사운드에도 연관성을 보이기 때문에 지금도 대부분의 팝음악에서는 24/48로 녹음작업이 선호되고 있다.

반면에 클래식이나 재즈 같은 음악 트랙수가 팝음악에 비해서 비교적 적고 순수한 어쿠스틱 악기 녹음이 중요한 분야에서는 팝음악보다 더욱 더 적극적으로 고해상도 녹음작업들이 실험되고 연구되기 시작한다.

무수히 많은 음악트랙을 사용해서 그것을 믹싱해서 음악을 만들어내는 팝음악에 비해서 녹음하는 장소의 직접음과 반사음, 소리의 시작부터 사라지는 순간까지의 여음 등이 중요한 클래식 음악 분야에서는 확실하게 높은 샘플링 주파수가 선호를 받고 있으며, DSD나 그 밖의 높은 샘플링레이트의 PCM 녹음에서 가장 먼저 시험이 되는 분야도 역시 클래식 음악분야라고 볼 수 있을 것이다.

반면에 팝음악의 녹음과 믹싱과는 별도로 마스터링이라는 분야에서는 마스터링 엔지니어들에 따라서 24/48로 된 믹싱 데이터를 24/96 등으로 컨버전

해서 높은 샘플링레이트에서 마스터링을 작업하는 것 역시 많은 마스터링 엔지니어들에게 선호되고 있지만 이것은 작업하는 마스터링 엔지니어들에 따라서 개인차가 크기 때문에 팝음악의 마스터링이 모두 고해상도로 이루어진다고는 말하기 어렵다.

III. 디지털 컨버터들의 알려지지 않은 내용들

실제로 팝음악뿐에서도 24/96이 24/48보다 완벽하게 월등한 소리를 들려주었다면 많은 아티스트와 프로듀서 엔지니어들이 24/96같은 고해상도로 음악 콘텐츠를 제작하였을 것이다. 하지만 여러 녹음 기기들 특히 ADA 컨버터 등을 테스트해보면 제품에 따라서 많은 기기들이 24/44.1이나 24/48을 기준으로 설계가 된다. 그렇기 때문에 아직도 이들 샘플링레이트에서 가장 안정적인 동작을 하는 경우가 많으며 심지어 어떤 ADA 컨버터들은 24/96보다 24/48에서 더 좋은 소리를 들려주는 제품도 시장에 꽤 많이 존재하고 있다.

어떠한 면에서 무조건적인 고해상도의 많은 용량을 지니고 있는 음원이라고 해서 음질이 좋다! 라는 볼 수 없으며 실제로 용량과 그것을 청감상 음질로 느끼는 것과는 많은 부분 차이가 존재하게 된다.

몇몇 프로음향씨의 디지털 오디오 개발자들은 24/96 이상의 컨버터를 아예 개발을 하고 있지 않다. 특히 미국의 LAVRY의 경우 전세계적으로 가장 높은 수준의 ADA 컨버터를 제조하는 회사로 알려져 있는데 24/96 이상의 샘플링레이트에 대해서는 무용론을 주장하고 있고, 마찬가지로 높은 퀄리티의 스위스 WEISS 역시 모든 ADA 컨버터와 디지털 프로세서들의 처리범위를 24/96으로 한정하고

있다. 이들 회사들은 앞으로 이보다 높은 24/192나 그 이상의 샘플링레이트를 지니는 디지털 기기들의 개발계획은 없다고 한다.

IV. 고해상도 음원의 제작과 보급

2000년 중반 이후, 그동안 CD로 음악을 들던 오디오파일(오디오매니아)층에서 PCFI라는 이름으로 컴퓨터로 음악을 즐기기 시작한다. 마찬가지로 아이팟과 아이폰의 보급 이후 이어폰/헤드폰으로 음악을 들던 세대들이 좀더 좋은 소리를 듣기 위해서 고가의 이어폰/헤드폰 등을 찾게 되면서 전세계적으로 2000년 중반이후 이어폰/헤드폰의 시장이 폭발적으로 증가, 그리고 디자인 아이টে이션으로써 이들 기기들이 젊은 층에게 각광받기 시작하면서 이로 인해 수많은 음향기기 제조회사들이 지금은 고음질과 좀더 새로운 디자인의 이어폰/헤드폰 등을 개발하고 만들기에 바빠지게 된다. 이들 고가의 이어폰/헤드폰으로 음악을 감상하는 사람들을 HEAD FI 유저라 지칭하게 되는 이들 헤드파이 유저들도 곧 본인들의 고가의 이어폰/헤드폰들에서 MP3가 아닌 더 소리가 좋은 음원을 듣기 위한 요구가 생겨나게 되면서 순식간에 하이파이오디오 업계에서 PCFI용 제품들을 내놓기 시작한다.

이후로 미국의 HDTRACKS 같은 고음질 음원 유통 사이트가 생겨나게 되고 여러 음원유통사이트들에서도 MP3나 16/44.1의 PLAC 정보가 담긴 파일 이상의 고해상도 음원에 대한 유통을 시작, 하드웨어와 더불어 소프트웨어들도 본격적으로 보급이 시작된다.

특히 잠시 음악시장에서 주춤하던 SACD의 경우, SACD의 녹음포맷인 DSD 음원파일에 대한 일부분

의 수요도 다시 생겨나게 되어 몇몇 레코드 회사들에서는 중단했던 DSD 녹음을 다시 시작하는 상황도 생겨나게 되었고, DSD 녹음방식도 PCM과 같이 더 높은 샘플링레이트의 DSD(64=2.8MHz)에서 DSD 128(5.6MHz), DSD 256 등으로 계속 진화를 하게 된다.

이러한 DSD는 리마스터링 시장에서도 잠시 관심을 보이기는 하나, 아날로그 녹음테이프를 녹음된 것을 PCM이 아닌 DSD로 녹음을 하는 것은 대단히 위험하다. 아날로그 테이프 자체에 있는 고주파수의 노이즈 부분들이 DSD 녹음을 하면서 더 증폭이 될 수도 있기 때문에 DSD로 요즘 유행하고 있는 LP 등을 마스터링 하는 것은 대단히 위험한 발상이다.

1. 과거 아날로그 음원의 리마스터링 작업

과거 아날로그 테이프 시절의 음원들을 고해상도 음원 콘텐츠로 만드는 사업은 신규 녹음에 비해서 보다 활발하게 진행이 되고 있으며 이에 관한 음향 감상자들의 반응도 무척 좋은 편이라 앞으로도 과거 음원의 고해상도 음원 리마스터링 작업은 꾸준하게 이어질 전망이다.

V. 결론

음악장르가 클래식 재즈 같은 어쿠스틱 음악위주의 장르와 과거 아날로그 음원의 고해상도 음원으로 리마스터링 작업 위주로 한정되어있기는 하지만 오디오파일들을 중심으로 꾸준하게 고해상도 음원에 대한 수요가 늘어나고 있으며, DSD 음원으로 인한 SACD와 DSD의 녹음에 대한 진화도 꾸준히되고 있다. 또한 최근 최대 음반사인 유니버설 뮤직

롭에서는 블루레이 오디오 음원 타이틀을 적극 만들고 있어서 이에 따른 레코딩 스튜디오 등의 음악

제작션에서도 고해상도 오디오 콘텐츠 제작이 더욱 더 활성화가 되리라 예상된다.

필자소개



최정훈

- 오디오가이 레이블과 레코딩 스튜디오 대표
- 클래식 재즈 국악등 300여장의 음반 레코딩, 믹싱 마스터링
- 국내 첫 상업음반에 DSD 방식으로 음반 녹음