

디지털 오디오 마스터링

윤여문*

*청운대학교 방송음악과

e-mail:hippie740@gmail.com

The Art of Digital Audio Mastering

Yoe-mun Yun*

*Dept of BroadCasting Music, Choongwoon University

요약

음악 제작 과정의 마지막 단계는 마스터링이다. 과거의 마스터링은 단순히 컴프레서(Compressor)와 리미터(Limiter)를 이용하여 각 트랙의 오디오 레벨을 일률적으로 매칭시키는 것이었지만, 디지털 장비의 꾸준한 발전으로 많은 마스터링 제작자들은 이퀄라이저(Equalizer)와 컴프레서를 기본으로 리버브(Reverb), 딜레이(Delay), 그리고 디터(Dither)를 이용하여 모든 트랙을 하나의 통일된 분위기로 제작하는 방식으로 진보하고 있다.

1. 서론

1.1 개요

마스터링이란 파이널 믹스가 완성된 후에 CD 또는 DVD 등의 매체로 저장하기 위한 하나의 오디오 후반 과정이다. 디지털 오디오 포맷 형식이 일반화된 최근에도 오디오 테이프 등을 이용한 아날로그 마스터링 형식이 여전히 각광 받고 있으나, 본 연구에서는 DAW(Digital Audio Workstation) 기반에서 소프트웨어 플러그인을 사용한 마스터링을 기술하도록 하겠다.

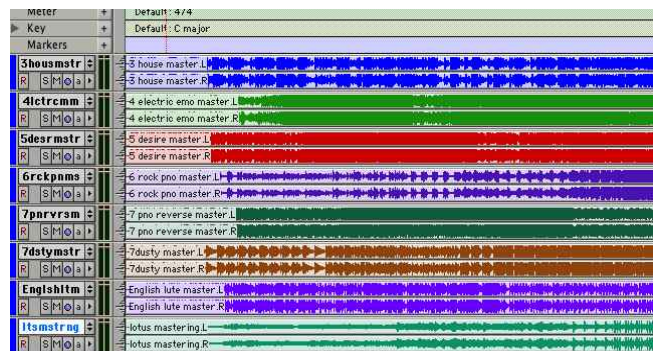
마스터링의 주요 목적은 어떠한 모니터링 환경에서도 주파수 특성(Frequency Response)이 일정해야 하고, 각 트랙 레벨이 일치하여야 하며, EQ를 이용한 모든 트랙의 분위기가 일률적이어야 한다. 또한 모니터 스피커에서 출력되는 왼쪽/오른쪽 레벨의 균형, 위상(Phase)으로부터의 자연스러움, 그리고 악기의 스테레오 또는 서라운드 이미지가 명료하게 유지되어야 한다. 게다가 녹음 과정에서 수음된 노이즈에 대해서도 자유로워야 하며, 디지털 디터링(Dithering)을 이용하여 CD, DVD, SACD(Super Audio Compact Disk) 등 원하는 포맷으로 전환하는 총 과정을 일컫는다.

1.2 방법

마스터링 테크닉에는 정형화된 방법이 존재하지는

않는다. 과거의 아날로그 하드웨어 장비를 이용한 전통적인 방식은 현재의 디지털 테크놀러지와 결합하여 새로운 형태의 마스터링 과정으로 끊임없이 개발되고 있다. 컴퓨터 소프트웨어, 즉 플러그인(Plug-Ins)으로 대변되는 다양한 이펙트를 이용한 마스터링은 첫째, 장비 세팅에서 연결, 사용까지의 시간을 단축 시키고, 둘째 세팅의 복사와 저장에 용이하며, 셋째 잘못된 셋업을 쉽게 조정할 수 있는 장점이 있어 오늘날의 엔지니어들에게 많은 호응을 얻고 있다.

본 연구에서는 뉴에이지/일렉트로니카 장르의 밴드 The Grotesque Traveler의 "Images & Memories"의 앨범 마스터링 과정에서 사용되었던 여러 가지 테크닉을 기초로 하여 디지털 오디오 마스터링에 대한 다양한 시도를 하도록 하겠다. <참조, 그림 1>

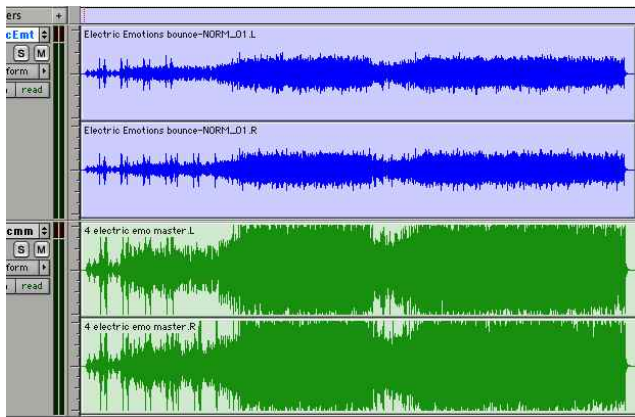


<그림 1>

2. 본론

2.1 마스터링의 주요 역할.

마스터링에서의 첫 번째 원칙은 레벨의 일치이다. 일반적으로 하나의 음악 CD안에는 여러 트랙의 음악이 존재한다. 1번 트랙의 발라드 음압 레벨이 2번 트랙의 헤비메탈 음압과 일치하지 않는다면 청취자는 다음 트랙으로 이동함에 따라 볼륨을 재조정해야 하는 불편함을 느낄 것이다. 또한 <참조, 그림 2>에 서처럼 믹스에서의 레벨을 보다 증폭시켜 보다 확장 느낌의 사운드를 창출하여야 한다. 가령 믹스 과정 이후의 적정 레벨이 90 ~ 95% 정도라면(그림 2의 상단), 마스터링 이후의 전체 사운드는 99 ~ 100%로 제작하여야 한다. (그림 2의 하단)



<그림 2>

마스터링에서의 다른 역할은 각 트랙 사이의 자연스러운 연결을 도모하는 것이다. 하나의 트랙의 시작과 마무리를 Fade In/Out으로 부드럽게 처리한다거나, 곡과 곡 사이의 공간을 충분하고도 일관성 있게 유지해야 한다.

또한 엔지니어는 그 음악이 가지고 있는 장르적 특성을 고려해야 한다. 힘과 에너지로 대변되는 락(Rock) 음악의 경우 킁, 스네어 드럼의 충분한 저음과 디스토션 기타의 뎀핑 등 특정한 악기나 주파수 대역 특성을 분석하여 집중적으로 효과를 주어야 한다. 반대로 재즈 음악에서의 킁과 스테어는 타임 키팅의 목적으로 사용되는 사운드 역할에 충실하도록 제작되어야 한다.

마스터링 작업에서 사운드의 박진감과 공간감을 조절은 매우 중요하다. 컴프레서/리미터의 다이내믹 플러그인과 리버브 계열의 장비를 이용하여 각 트랙별 전체적인 분위기를 통일시킬 수 있다.

마지막으로 모든 사운드는 노이즈로부터 자유로워야 한다. 기타 험(Hum)이나 보컬의 팝핑 노이즈, 디지털 클릭, 클래식 홀 녹음에서의 원하지 않는 히스 노이즈에서부터 녹음 과정에서 발생하는 미세한 잡음까지도 노치필터(Notch Filter)를 이용하여 골라내어 제거해야 한다.

이 밖에도 스테레오나 서라운드의 이미지 극대화, 음악적 오류에 대한 편집 및 재구성, 아날로그의 따뜻한 사운드 복원 등 믹스 과정에서 소홀했던 다양한 오류를 마스터링 과정에서 새롭게 재창조할 수 있다.

2.2 마스터링의 진행과정.

2.2.1 마스터링 과정에서의 EQ 사용.

마스터링에서 사용되는 EQ를 사용한다는 것은 특정한 음역대를 찾아내어 그 주파수를 강조(Boost)하거나 컷(Cut)하여 전체적인 트랙의 음색을 바꾸는 것이다. <참조, 그림 3>

믹싱 과정에서의 EQ 사용은 악기 자체의 음색을 바꾸는 것이지만, 마스터링에서는 트랙 전체에 대한 분위기를 조절한다는 차이점을 가지고 있다. 마스터링의 EQ 과정에서 지나치게 부스트를 하면 디지털 디스토션이 발생할 수 있고 리미터를 함께 사용할 때 저음이 지나치게 강조되어 펌핑(Pumping)이 발생되기 때문에 대체로 컷의 기능을 많이 사용하게 된다. 물론 전체적으로 섬세한 사운드나, 저음과 중음의 단단한 사운드, 그리고 고음에서의 맑고 깨끗한 사운드를 생산하기 위하여 때때로 부스팅을 하지만 각별한 주의가 필요하다.



<그림 3>

마스터링 EQ 사용의 기준은 전체 트랙의 주파수 응답(Frequency Response)이 균등하게 발생되는가에 초점을 맞추어야 한다. 또한 EQ 사용 중에 믿을 수

있는 모니터링 장비로 위상에 대한 주의를 기울여야 한다.

2.2.2 마스터링 과정에서의 컴프레서 (Compressor) 사용

믹싱에서의 일반적인 컴프레서의 사용은 불규칙한 음량을 일정하게 유지 시키거나, 부드러운 음량을 더 크게 만들어 다이내믹 레인지를 조절하는 것이다.



<그림 4>

위의 <그림 4>와 같이 마스터링에서의 적용은 단순한 2-트랙의 컴프레서의 사용이 아닌 주파수를 기준으로 작동하는 멀티채널의 컴프레서를 많이 사용한다. 멀티채널의 컴프레서는 주파수 간격을 4~8개로 나누어 적용하는 장비로써 전체 사운드를 단단하게 묶는 역할을 한다. 멀티 밴드 컴프레서를 바르게 사용하지 못한다면 주파수 간격별로 서로 다른 값의 컴프레서 적용으로 사운드가 뒤틀리게 되는 오류를 발생시킬 수 있지만, 바르게 사용한다면 보다 다이내믹하고 역동적인 사운드를 생산할 수 있다.

잘못된 컴프레서의 대표적인 사례는 펌핑이다. 이는 부드러운 부분에 컴프레서를 사용하면 단단하고 서로 다른 악기들이 유기적으로 응집하는 사운드를 제작할 수 있지만, 믹스과정에서 이미 많은 양의 컴프레서를 사용한 악기(예, 킥, 스네어, 탐탐 등)들은 오히려 에너지와 파워가 줄어들어 원하지 않는 저음이 부각되게 된다. 또한 지나친 컴프레서의 사용은 마스터 믹스의 사운드를 얇고 생동감 없게 만든다. 이를 해결하기 위한 대안으로 리미터(Limiter)의 사용이 추천된다.

2.2.3 마스터링 과정에서의 리미터(Limiter) 사용

컴프레서와 비슷한 개념의 장비인 리미터는 10:1 정도의 컴프레싱 비율(Ratio)을 가진 컴프레서의 일종으로 보다 강력한 컴프레서 기능을 담당한다. 그 쓰임은 마스터링에서의 마지막 단계로 다이내믹과 음량의 부스팅을 위하여 사용되는데, 각 트랙의 전체적인 음량을 디지털 클립(Digital Clip)을 피하면서 전체 레벨을 일정하게 높이기 위함이다.



<그림 5>

위의 <그림 5>는 Waves의 L2 Limiter이다. 이와 같은 최신의 장비에는 Out Ceiling 기능이 있어 최고 시그널 레벨을 0.0dB가 아닌 -0.1dB로 균등하게 조절하여 어떠한 재생 장치에서도 비교적 같은 레벨의 음량이 출력되게 하는 기능을 가지고 있다. (0.0dB는 가끔씩 재생장치에서 디스토션 노이즈를 발생되기도 한다.)

2.2.4 마스터링 과정에서의 디더링(Dithering)과 노이즈 셰이핑(Noise Shaping)

CD 제작을 위한 마스터링의 마지막 과정으로 모든 오디오 파일은 16bit과 44.1kHz 포맷으로 변환되어야 한다. 마스터링 과정에서는 16bit과 44.1kHz 보다 높은 값(예를 들어, 24bit/48kHz)으로 진행되는데, 오디오 포맷으로 최종 바운싱(Bouncing) 할 때 양자화 잡음(Quantization Noise)이 발생된다. 이는, 이론적으로 16bit 시스템의 신호 대비 에러비율(Signal to Noise Ratio)이 98dB이지만 실제적으로는 신호크기가 감소하면서 에러가 발생한다. 이는 입력 신호에 약간의 노이즈(Dither)를 더하여 양자화 에러를 감소시킬 수 있다.



<그림 6>

[6] Mix Masters, Maureen Droney, Berklee Press, 2003.

특히 24bit에서 16bit로 디더링하는 것처럼 높은 bit에서 낮은 bit로 변환하는 과정에서 흔히 발생하는 히스노이즈를 최대한 제거해준다고 보면 될 것이다.

3. 결론

디지털의 기술 발전으로 새로운 음악이 홍수처럼 밀려오는 현재의 시기에 자신의 음악을 보다 특별하게 노출시킬 수 있는 것이 마스터링이다.

이를 실현하기 위해서는 좋은 작곡과 훌륭한 연주, 그리고 빼어난 녹음, 믹싱이 선행되어야 한다. 마스터링은 이러한 과정과 분리되어 생각할 수 없다.

숙련된 믹싱 엔지니어는 마스터링 작업 환경을 미리 이해할 수 있기 때문에 어떠한 믹싱 결과물을 보내야 가장 효율적이고 최적의 퀄리티를 낼 수 있는지 끊임없이 고민해야 한다.

음악과 사운드에서는 절대적으로 규격화된 방법이나 테크닉이 존재할 수 없다. 특정한 음역대에서 EQ나 컴프레서의 사용에 대한 정답은 없다. 이는 최상의 사운드를 위하여 다양한 시도가 끊임없이 창조적으로 이루어져야 한다는 것을 의미한다.

4. 참고문헌

- [1] Mastering Audio -The art and the science-, Bob Katz, Focal Press, 2002.
- [2] Sound and Recording 4th Edition, Rumsey McCormick, Focal Press, 1998.
- [3] Digital Home Recording, Jon Chappell, Backbeat Books, 2003.
- [4] Principle of Digital Audio 4th Edition, Ken C. Pohlmann, McGraw Hill, 2001
- [5] The Mixing Engineer's Handbook, Bobby Owinski, Mix Books, 1999