

음악 믹싱에서 프리딜레이의 효과적인 처리방법 연구

윤오성

한국영상대학교 음향제작과

e-mail:solid-state@pro.ac.kr

Effective Methods of Processing Pre-delay in Music Mixing

O-Sung Yun

Dept. of Music & Sound Technology, Korea University of Media Arts

요 약

우리의 뇌에서는 다른 소리에 비해서 큰 소리를 그리고 고음 악기일수록 더욱 더 앞에서 들리는 것처럼 인지하는 경향이 있다. 각 악기의 위치를 나타내는 정위감이라고 표현할 수 있다. 음악 믹싱은 스피커라는 도화지에 입체적으로 악기의 위치를 좌, 우, 아래, 위 그리고 앞과 뒤로 배치를 한다. 팬텀 이미지라고해서 가상의 공간을 만들어 준다. 이를 완성하기 위해서는 다양한 이펙터가 사용되는데 본 연구에서는 효과적인 음악 믹싱을 위한 리버브(잔향)의 프리딜레이에 대해서 연구를 진행하였다.

리버브는 각 악기의 공간을 만드는데 중요한 역할을 하며 Hall, Plate 리버브 등 다양하게 섞어 사용한다. 공간의 크기, 구조, 재질에 따라서 음색이 다르다. 이러한 자연의 법칙에 따라서 우리는 어떤 소리가 더 멀리서 들리는지 아니면 가깝게 들리는지 알 수 있다. 프리딜레이란 직접음과 초기반사음 사이의 거리를 말한다. 이번 연구의 시시점에서는 각 악기의 프리딜레이 값을 다르게 설정하였을 때는 악기들의 공간감이 형성되는 것을 알 수 있었으나, 자연스러움을 묻는 문항에서는 반대로 프리딜레이 값이 같은 경우를 더 선호하였다. 이는 선호도 측면에서도 알 수 있듯이 요즘의 음악이 과도한 음압 전쟁으로 인하여 다이내믹 레인지가 줄어들어서 결과적으로 악기들의 원근감이 흐릿해진 것도 하나의 요인으로 작용한 것으로 생각된다.

1. 서론

1.1 연구배경 및 목적

대중음악에는 다양한 악기가 사용된다. 경쾌한 악기가 연주 될 때, 슬픈 가사의 노래를 들을 때 등 음악을 듣고 감상하며 본인의 감정을 이입하기도 한다. 편곡자는 음악을 편곡할 때부터 각 악기들의 사용 목적을 염두하고 곡에 가장 효과적인 악기를 배치한다. 많은 악기들이 사용된 음악은 각 악기의 위치가 단순한 음량의 크기가 아닌, 다양한 음색과 이펙터를 사용하여 원근감 있는 사운드를 만들게 된다. 음악 믹싱에서 리버브의 사용은 악기의 원근감을 만들 때 가장 접근하기 쉬운 방법 중 한 부분이다. 어릴 때부터 환경을 아끼고 사랑하는 마음을 심어줄 설계하고자 한다.

다이내믹계열을 제외하고 대부분의 이펙터는 시간을 지연시켜서 만든다. 또한, 다이내믹계열인 컴프레서, 이퀄라이저, 디에서 그리고 노이즈게이트는 대체로 인서트를 통한 프로세싱

이 이루어지지만, 딜레이, 코러스와 같은 시간계 및 공간계열은 보조트랙(Auxiliary)을 사용한 프로세싱이 일반적이다[1]. 인서트를 사용할 때는 가공된 음원만 모니터링 할 수 있으며, 보조트랙을 사용한 프로세싱에서는 Send의 양을 조절하여 원음과 함께 가공된 소리를 비교 청취할 수 있다. 아날로그 콘솔을 사용한 음악 믹싱에서는 트랙 수의 기능적인 제한 및 외부 이펙터의 사용으로 인해서 보조트랙을 사용한 리버브의 활용이 선호되었으며 이는 현재의 DAW의 ITB(In The Box) 믹싱에서도 적용되고 있다.

일반적으로 한 곡을 믹싱 할 때 보통 3개 이상의 리버브를 사용하게 되며 서로 다른 리버브 타입을 사용한다. 리버브 타입은 1922년 발표된 Wallace C. Sabine의 논문에 의한 계산법이 현재까지 일반적으로 사용되며 RT60으로 나타낸다[2][3]. 음악 믹싱은 여러 악기를 두 스피커의 가상공간에 배치하는 것이다. 이때 악기의 공간을 만드는 데 중요한 역할을 하는 것 중의 하나가 리버브이다[4]. 이렇듯 많은 악기가 사용된 음악에서 각 악기의 존재감을 뚜렷하게 나타내고, 악기 서로 간의 마스킹 현상 없이 구별됨이 있어야 청자가 깨끗하고 선명

한 사운드를 들을 수 있게 된다.

음악을 감상할 때 어떻게 하면 악기들이 자신의 공간 안에서 뚜렷한 소리를 낼 수 있는지, 중요한 악기인 보컬이 스피커 앞에 위치할 수 있는지의 의문점에서 이 연구를 시작하게 되었다. 이번 연구는 그중의 하나인 리버브의 프리딜레이 값을 변경하였을 때 청자가 느끼는 음원의 정위감과 자연스러움의 변화, 그리고 보컬의 선호도를 연구한다.

1.2 실험방법 및 범위

우리의 뇌에서는 다른 소리에 비해서 큰 소리를, 그리고 고음 악기일수록 더욱더 앞에서 들리는 것처럼 인지한다. 그리고 음원의 위치 인식은 귓바퀴에서 시작된다[2]. 이를 각 악기의 위치를 나타내는 정위감이라고 표현할 수 있다. 음악 믹싱은 스피커라는 도화지에 입체적으로 각 악기의 위치를 좌우, 위아래 그리고 앞, 뒤로 배치를 한다. 팬텀 이미지라고 해서 가상의 공간을 만든다[5]. 이는 1931년 EMI 레코드사의 앨런 블룸라인에 의해 고안된 팬텀 센터에서 비롯된 것이다[4]. 이를 완성하기 위해서는 앞에서 언급한 다양한 이펙터가 사용되는데 본 연구에서는 효과적인 음악 믹싱을 위한 리버브에 대해서 연구를 진행하였다.

음악 믹싱은 Mix down으로 표현을 하듯 여러 악기의 트랙을 섞어서 왼쪽과 오른쪽의 스테레오인 2Track으로 믹스를 하는 과정이다. 과거의 아날로그 콘솔에서 사용되던 시그널 플로우의 개념이 현재의 ITB 믹싱에도 그대로 사용되고 있다. 리버브는 각 악기의 공간을 만들어 주는 중요한 역할을 하게 되며, 직접음과의 비율을 조정하여 가상의 공간에 악기들을 배치시킨다[6]. Plate 리버브, Hall 리버브, Room 리버브, Gate 리버브 등 여러 개의 리버브를 AUX 트랙으로 활용한다[7][8]. 이때 리버브와 함께 딜레이를 섞어서 사용하면 더욱더 자연스러운 사운드를 만들 수 있다[1][9]. 때로는 리버브의 테일에 이퀄라이저와 컴프레서를 사용하여 독특한 사운드를 만들기도 한다. 일반적으로 드럼 악기에는 Gate 리버브가 선호되고 있으며 기타(Guitar) 악기의 경우에는 Room 리버브, 보컬은 주로 Plate 리버브를 사용하는데 이는 리버브의 음색과도 연관이 있다. 음악 믹싱에서는 보컬의 가사 전달이 중요하다. 음색을 밝게 만들기 위해서는 가장 밝은 계열의 리버브인 Plate 리버브를 주로 사용한다.

음악 믹싱은 3차원적인 과정이다. 크고, 깊게 그리고 넓게 만들어야 한다. 이러한 작업을 수행하기 위해서는 각 악기의 밸런스, 주파수 범위, 각 악기의 배치, 다이내믹 등 다양한 요소들이 충족되어야 한다[4]. 음악 믹싱에서 리버브의 프리딜레이 값이 100ms 이상으로 커지면 원음과 구별되어 들린다[4]. 그래서 많은 엔지니어가 이보다 적은 프리딜레이 값을 사용한다. 프리딜레이의 설정은 믹스 때 의도한 공간의 크기에 맞추

는 것이 일반적이다.

작은 공간은 0ms~10ms, 중간 크기의 공간은 10ms~20ms, 홀과 같이 큰 공간일 경우에는 20ms 이상으로 전체적인 곡의 맥락에서 설정한다[10]. 이번 연구에 사용된 음원은 Dive into You의 Stay with me를 다른 이펙터는 배제하고 단지 리버브만 사용하여 믹스하였다. 사용된 장비는 Solid-State-Logic의 Duality 콘솔과 Avid의 DAW인 Pro Tools와 리버브는 D-Verb를 사용하였다. 44.1kHz, 16bit의 wave/stereo로 음원을 추출하였다.

처음 음악을 들려줄 때는 일반적인 음악 믹싱을 진행할 때처럼 악기마다 서로 다른 프리딜레이 값을 설정하였다. 보컬의 프리딜레이 값은 43ms, 드럼 29ms, 기타(Guitar) 12ms, 피아노 31ms로 설정하였다. 두 번째 들려줄 때는 모든 악기의 프리딜레이 값을 0ms로 같게 해서 들려준 후 설문을 진행하였다. 작곡자, 편곡자, 일반인 등 총 102명을 대상으로 설문하였다.

[표 1] 첫번째 악기별 프리딜레이 값과 리버브 타입 A

악기	프리딜레이	리버브 타입
보컬	43ms	Hall 리버브
드럼	29ms	Gate 리버브
피아노	31ms	Hall 리버브
기타	12ms	Room 리버브

[표 2] 두 번째 악기별 프리딜레이 값과 리버브 타입 B

악기	프리딜레이	리버브 타입
보컬	0ms	Hall 리버브
드럼	0ms	Gate 리버브
피아노	0ms	Hall 리버브
기타	0ms	Room 리버브

2. 본론

2.1 이론적 배경

소리는 공간의 크기, 구조, 모양, 재질 등에 따라서 음색이 다르게 나타난다. 인간은 오랜 경험을 바탕으로 어떤 소리가 더 멀리서 들리는지 아니면 가깝게 들리는지 알 수 있다. 또한, 가수들은 자연스러운 공연장과 같은 잔향의 울림을 느끼길 원한다[11]. 과도한 잔향은 가사 전달을 어렵게 만들 수 있

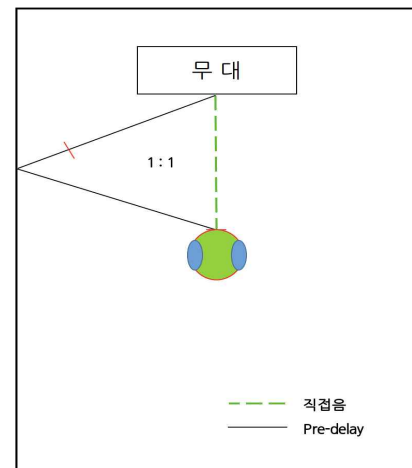
으며, 너무 적은 양의 잔향은 음악적 뉘앙스를 감소시키기도 한다[12]. 많은 엔지니어가 음악의 템포에 맞는 프리딜레이 값을 계산하여 사용하기도 하지만 때에 따라서는 음원이 가지고 있는 음악적 뉘앙스에 따라 다르게 사용하기도 한다. 반드시 곡의 템포에 맞출 필요는 없다[1][4]. BPM은 Beat Per Minute으로 1분 동안 들어있는 1박자의 비트 수를 말한다. 예를 들어 템포가 120이면 한 박자의 딜레이는 500ms이다. 이는 4분 음표의 길이가 500ms에 해당한다는 뜻이다. 음악 믹싱에서 한 박자 또는 반 박자 등의 딜레이를 악기에 주로 사용하는 편이며 프리딜레이는 이보다 더 짧은, 보통 10ms~60ms 이내의 짧은 값을 사용하는 것이 일반적이다. 이번 연구에 사용된 곡의 템포는 100이다. 한 박자의 딜레이 템포는 600, 반 박자는 300이 된다. 같은 템포를 가지는 곡에서도 각 악기의 위치는 다양한 이펙터를 활용하여 서로 다른 공간감을 만들어 준다.

프리딜레이란 직접음과 초기반사음 사이의 거리를 ms로 나타낸 것을 말하며, 때로는 Initial Time Delay Gap이라고도 한다[1][13][14]. 초기반사음은 뇌에서 직접 소리를 인식한 후 몇 ms 이내에 귀에 도착하는 것을 말한다[1][6]. 음악에서는 80ms~100ms, 스피치에서는 50ms 내외를 주로 사용한다. 그리고 초기반사음 이후의 다양한 반사음들의 집합체를 리버브라고 한다. 리버브의 양이 많을수록 보컬은 뒤로 들어간 것처럼 들린다. 하지만 대부분의 엔지니어가 원하는 보컬의 위치는 스피커의 맨 앞부분이다. 그만큼 보컬이 중요하기 때문이며 또한, 음악에서 정확한 가사 전달을 위해서다. 그리고 다른 악기들에 비해서 보컬의 음색 변화는 우리의 귀가 가장 예민하게 느낄 수 있기에 특별한 효과음을 제외하고는 스피커의 가장 앞쪽에 배치한다. 이때 잔향과 직접음과의 거리를 분리해서 앞에서 들리지만 자연스러운 공간감을 만들어 줄 때 사용할 수 있는 방법이 프리딜레이를 활용하는 것이다. 음악 믹싱의 플러그인에서 반사음은 소리가 발생 후 아주 짧은 시간 내에 직접음과 섞이게 되면서 음색의 왜곡을 가져온다. 이를 최소화하기 위해 프리딜레이 시간을 사용한다. 그리고 초기반사음은 공간에 대한 정보를 제공하고 있는데 이때 프리딜레이 시간을 늘리게 되면 이러한 반사가 마스킹 영역 밖으로 이동하게 되어 더 명확한 소리를 얻을 수 있게 된다[1].

우리의 뇌에서는 직접음과 반사음의 비율과 음색을 통해서 공간의 크기와 형태를 짐작할 수 있다. 울림이 많은 공간은 그만큼 직접음보다 반사음의 비율이 높다는 것을 말한다. 잔향은 각 악기의 공간을 만드는 데 중요한 역할을 하며 풍성한 소리를 만들어 결과적으로 청감상의 볼륨인 VU(Volume Unit) 값을 올리는 데 도움이 된다. VU 미터는 PPM(Peak Program Meter) 미터보다 약 300ms 느리게 반응하기에 음악 믹싱에서는 매우 효과적으로 사용한다[15][16].

보컬에서의 잔향은 노래의 자연스러움을 만들 수 있으나 지

나치게 잔향이 많으면 가사 전달을 부정확하게 만들 수 있다 [12]. 반대로 잔향이 부족한 보컬은 빈약한 사운드를 만들게 된다. 그래서 음악 믹싱은 매우 주관적이면서도 음악을 듣는 청자의 음향적인 취향을 만족시켜야 하는 매우 고난도의 창작 과정이다. 음악 믹싱은 각 악기가 조화를 이루면서 각 악기의 공간감을 만들어야 한다. 프리딜레이는 공간의 크기에 대한 정보를 제공하며 좁은 공간에서 음원과 청자의 거리가 가까울수록 프리딜레이 값이 초기반사음보다 더 크다[1].



[그림 1] 직접음보다 긴 프리딜레이

2.2 연구결과

이번 연구는 다양한 곡을 통한 통계가 아닌 하나의 곡을 가지고 진행하였다. 그리고 범위도 5점의 리커트 척도를 사용하였기 때문에 모수 검정으로 분석을 하는 것에는 다소 무리가 있었다. 따라서 분석의 정확성을 위하여 비모수 검정으로 진행하였다. 악기마다 프리딜레이 값을 다르게 해서 들려준 A에 대한 공간감이 각 악기의 프리딜레이 값을 0ms로 같게 해서 들려준 B에 비해 통계적으로 유의미하게 나타났다. 그리고 곡의 자연스러움을 묻는 문항에서는 B가 통계적으로 유의미하게 더욱 크게 나타났다. ($p=0.032$) 하지만 보컬의 위치에서는 두 조건 간에 유의미한 차이는 나타나지 않았다 ($p=0.635$). 그리고 선호도 측면에서는 개인의 음악적 취향에 따라 다르겠지만 B를 선호하는 사람들이 더 많았다.

음악은 믹싱과 마스터링 단계에서 과도한 컴프레싱을 하여 음악을 프린트한다. 클래식 음악에서는 쉼과 여림을 표현하는 다이내믹이 중요하지만, 팝 음악에서는 다이내믹보다는 전체적으로 큰 음량의 사운드를 요구한다. 이처럼 과도한 음압 전쟁으로 인하여 요즘의 팝 음악은 다이내믹 레인지가 과거보다 현저하게 줄어들었다. 이는 선호도 측면에서도 알 수 있듯이 다이내믹 레인지가 줄어들어 결과적으로 악기들의 원근감이 흐릿해진 것도 하나의 요인으로 작용한 것으로 생각된다.

[표 3] 검정 결과표

	B공간감 -	B 자연스러움 -	B보컬 -
	A공간감	A 자연스러움	A보컬
Z	-2.996 ^b	-2.145 ^c	-.475 ^c
근사 유의확률 (양측)	0.003	0.032	0.635
a. Wilcoxon 부호 순위 검정			
b. 양의 순위를 기준으로			
c. 음의 순위를 기준으로			

[표 4] 선호도 결과표

문항	응답률(%)
A(악기별 다른 프리딜레이 값)	36.3
B(악기별 같은 프리딜레이 값)	54.9
C 잘 모르겠다	8.8

3. 결론

음악을 듣고 악보를 사보 할 때 사운드에 따라서 악기의 분리도가 다르다는 것을 알 수 있다. 마스킹 없이 선명한 사운드가 있는 반면에 어떠한 곡은 많은 악기가 서로 같은 주파수 대역에서 과도한 음압으로 혼탁한 사운드를 만드는 경우가 있다. 이번 연구는 여기에서 출발하였다. 과연 프리딜레이를 사용하였을 때 악기의 선명함을 우리의 귀에서는 어느 정도 인지할 수 있는지를 연구하고자 했다. 다양한 선행연구에 의하면 음악을 들을 때 가사의 내용위주로 음악을 듣는 경향이 가장 많았다. 하지만 음향적인 요소도 분명 중요한 역할을 하고 있다고 생각하여 이번 연구를 진행하였다.

향후 후속연구는 더욱더 많은 자료를 수집해서 진행할 필요가 있다. 대부분 엔지니어가 본인의 음악적 감각으로 믹스를 진행하는 편이다. 또한, 이러한 음악 믹싱에 대한 연구는 체계화된 자료가 많이 미흡하고 청자의 주관적인 내용이 강하게 이입되는 작업이다. 방탄소년단(BTS)을 비롯한 K-Pop의 사운드가 새로운 세계의 표준으로 자리매김하고 있다. 이번 연구가보다 더 선제적으로 창의적인 사운드를 만드는 데 도움이 조금이나마 도움이 되었으면 한다.

참고문헌

- [1] Roey Izhaki, Mixing Audio, Focal Press 2008년.
- [2] F.Alton Everest, Ken C. Pohlmann, Master Handbook of Acoustics, Mc Graw Hill 2009년.
- [3] Eberhard Sengpiel.
<http://www.sengpielaudio.com/calculator-RT60.htm/2020.09.10>.
- [4] Bobby Owsinski, The Mixing Engineer's Handbook, Mix Books 1999년.
- [5] Bruce Bartlett, Jenny Bartlett, Recording Music on Location, Focal Press 2007년.
- [6] David Miles Huber, Robert E. Runstein, Modern Recording Techniques 7th Edition, Focal Press 2010년.
- [7] Tim Crich, Recording Tips for Engineers 2nd Edition, Focal Press 2005년.
- [8] Mixing with Reverb: How to use reverb for depth without creating a mess
<https://ledgernote.com/columns/mixing-mastering/mixing-with-reverb/2020.09.11>
- [9] Chris Lord Alge. CLA Mixing Lead Vocal.
<https://www.youtube.com/watch?v=d-BO3FZlZol/2021.03.10>
- [10] Master Class with Dave Darlington: Mixing with Hybrid Plugins.
<https://www.waves.com/8-reverb-mixing-tips/2020.09.16>
- [11] Jurgen Meyer, Acoustics and the Performance of Music. (Manual for Acousticians, Audio Engineer, Musicians, Architects and Musical Instruments Makers), Springer 2009년.
- [12] F.Alton Everest, Critical Listening and Auditory Perception, Mix Pro Audio Series 1997년.
- [13] Lexicon 480L Manual.
<http://www.advancedaudiorentals.com/products/details/productid/159/2020.09.10>
- [14] Michael Barron, Auditorium Acoustics and Architectural Design, Spon Press 2009년.
- [15] Eddy Bogh Brixen, Audio Levels and Readings, DK-Technologies 2007년.
- [16] Bob Katz, Mastering Audio, Focal Press 2002년.