

# 게임 사운드 제작 툴에 관한 연구

• 유민형(루더스501 대표이사)

## I. 서론

최근 국내 게임의 상당수는 사전 제작 계획이 이루어지는 시점에서부터 국내 시장뿐 만 아니라 해외 시장 진출을 함께 고려하여 제작 계획을 수립하고, 이를 위한 노력을 기울이고 있다. 그 결과로 다수의 게임들이 이미 해외 시장에 진출해 주목할 만한 결과를 이끌어내었다.

이러한 시대 상황에서, 게임이 국제적 경쟁력을 갖추기 위해서는 게임 제작의 각 구현 요소에 대한 국제 기술 경쟁력 확보가 필요한 시점이다. 그러나 게임 디자인에서 기획 및 설계되는 각 구현 기술 파트, 즉 게임 프로그래밍, 게임 그래픽, 게임 사운드 중에서 유독 게임 사운드와 관련된 분야의 연구가 활발히 이루어지지 않았다.

본 논문에서는 효과적인 게임 사운드 제작을 위해 대표적인 오디오 제작 툴(Tools)인 사운드 포지의 적용 방법을 고찰 하였다.

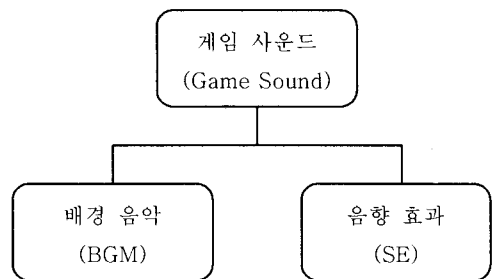


그림 1. 게임 사운드의 분류

게임 사운드에는 게임 속에 삽입된 배경 음악과 음향 효과 이외에 홍보용 동영상 등에 삽입된 음악과 음향 효과를 포함하기도 하지만, 이 논문에서는 게임 내에 사용된 사운드만을 다루기로 한다.

## II. 관련 연구

### 1. 게임 사운드란

게임 사운드는 게임 내에 사용되는 배경음악(BGM: Back Ground Music)과 음향효과(SE: Sound Effect)를 말한다.

### 2. 게임 사운드의 역할 및 특징

게임사운드의 일반적인 특징이라 하면 영상 사운드의 특징과 유사하다. 왜냐하면 게임 또한 디지털콘텐츠로서 영화와 같은 콘텐츠와 공통점이 많기 때문이다.

그 공통적인 특징이라면 게이머들이 현실감을 느끼게 하고 게임의 몰입 도우며 그에 따라 게임의 흥미를 증진시키는 기능이다.

다른 콘텐츠와 다른 차이가 있다면 게임 사운드 즉 효과음의 경우 게이머가 어떠한 행동 즉 마우스의 클릭이나 키보드 자판을 입력 시에 효과음을 발생 시키는 경우이다.

이때 발생하는 효과음은 경고음이 될 수도 있고 FPS게임의 경우 총의 발사음이 될 수도 있다.

이는 타 콘텐츠와 가장 다른 차이점이라 할 수 있다.

### 3. 게임사운드의 역사

1980년대 초반 아타리5200의 4채널 모노 사운드에서 최근 쉽게 볼 수 있는 5.1채널, 7.1채널의 사운드를 이용한 게임까지 게임 사운드는 겨우 30~35년 정도의 짧은 역사 속에서도 큰 발전을 이룩하였다

게임 음악의 특징은 여러 가지가 있지만 가장 중요한 것을 들라면 ‘반복’ 이라는 부분이다. 게임은 영화나 드라마와 같이 정해진 시간만 즐기는게 아니다. 물론 플레이 시간이 짧은 게임도 존재하지만 대부분의 경우 플레이 시간이 긴 편이다. 짧은 액션게임은 30분 이내에 끝나는 경우도 있겠지만, RPG와 같은 게임은 플레이 시간이 100시간을 훌쩍 넘어 버리는 경우도 흔히 있는 일이다. 100시간을 플레이 하는 게임을 위해 100시간 짜리BGM을 만들 수는 없다. 하물며 게임의 끝이 정해지지 않는 MMORPG와 같은 경우는? 게임의 음악은 비교적 짧게 여러 곡을 작곡해 루프 시키는 것이 큰 특징이다. 물론 이것은 효과음의 경우도 마찬가지다.

게임 음악의 가장 큰 특징은 ‘반복’을 위해 강한 임팩트 보다는 오랜 시간 여러 번 들어도 질리지 않도록 작곡을 하는 게 중요하다는 점이다. 이점이 단시간에 강한 인상을 남겨야 하는 광고음악이나 대중가요 등과의 가장 큰 차이점 일 것이다.

#### 3.1 1970년대 후반~1980년 후반

이 시기의 대표적인 게임기로는 아타리2600와 패미컴이 있다. 이 때의 사운드는 그 시절 음반과 같은 수준을 구현하기는 무리가 있었다.

아타리2600에서의 사운드는 간단한 효과음 수준이었고, 패미컴시대에 들어서서 BGM이라 할 수 있는 곡들이 등장하기 시작하지만, 아직은 미미한 수준이었다.

이런 환경에서도 슈퍼마리오 브라더즈, 테트리스, 버블 보블 등등의 게임에서 흐르던 음악들은 열악한 환경 속에서 만들어진 훌륭한 창조물이라 할 수 있다

#### 3.2 1980년 후반~1990년 중반

메가드라이브, 슈퍼패미컴 등 16BIT 게임기가 비로소 등장한다. 패미컴 계승한 슈퍼패미컴, 패미컴의 경쟁 게임기로 세계에서 메가드라이브를 개발 하였고, 이는 최초의 CDROM채택 게임기 PC엔진의 등장으로 게임 사운드도 큰 발전을 이루게 된다. 게임기의 성능 자체가 크게 업그레이드 되면서 이는 게임사운드의 제한적이거나 발전을 가져오게 되었다.

슈퍼패미컴의 경우 64Kbyte밖에 메모리를 사용할 수 없다는 제약이 있었지만PCM음원 채용 등으로 음질 면에서도 큰 발전을 이루었고 메가드라이브와 PC엔진의 경우 CDROM을 채용하면서 CD원음의 음질을 들려주게 되었는데 이는 게임사운드의 비약적인 발전을 예고하는 것이었다.

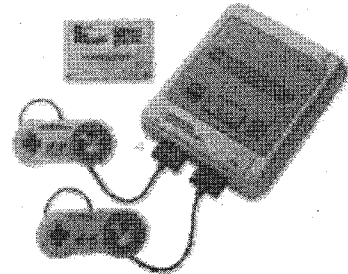


그림 2. PCM음원을 채용한 슈퍼패미컴과 후에 CDROM DRIVE를 별도로 탑재한 메가드라이브

### 3.3 1990년대 중반~2000년

플레이스테이션(이하PS), 새가새턴(이하SS)의 등장과 함께 우리는 본격적인 CD음질의 사운드를 듣게 된다. 물론 이전에 CDRom Drive를 탑재한 게임기가 있었지만 PS와 SS의 등장은 게임사운드가 타 콘텐츠 즉 영화와 같은 영상 콘텐츠의 사운드에 근접한 사운드로 발돋움 하는 시기였다.



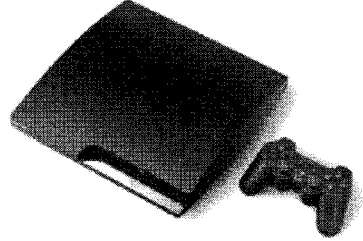
그림 3. 게임사운드 예

이때부터 본격적으로 게임음악 내에서 보컬이란 개념이 등장하게 되었고 대표곡으로 슈퍼로봇대전 시리즈 보컬 음악이 있다.

### 3.4 1990년대 후반~현재

1990년대 후반에 들어서 현재까지 이르면서 우리나라에서의 게임도 오락실에서 온라인으로 주 무대를 이동했고, 사운드 또한 여러 플랫폼의 제약에서 벗어나 영화와 같은 콘텐츠와 같은 퀄리티의 사운드를 제작 할 수있게 되었다. 실제로 영화 음악을 담당하던 유명한 작곡가들이 국내 온라인 게임의 음악을 제작하는 현실에 이르렀다.

이미 1990년대부터 게임사운드의 중요성을 인식했던 게임 선진국들과는 달리 우리나라에서는 근래에 들어서야 사운드의 중요성을 업계에서 인식하고 있다. 예전과 틀리게 사운드를 전담하는 부서를 회사 내에 설치하는 등 여러 부분에서 좋아지고는 있지만 좀더 분발이 요구된다.



©2002 Sony Computer Entertainment Inc. All rights reserved. Original and operating software subject to change without notice.

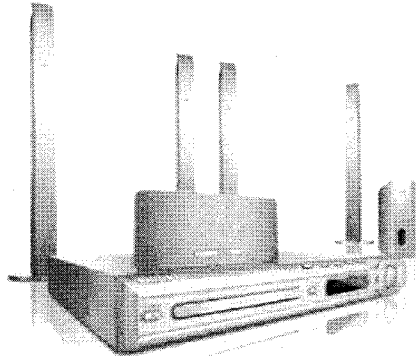


그림 4. 플레이스테이션

LPCM 7.1ch, Dolby Digital, Dolby Digital Plus, Dolby TrueHD, DTS, DTS-HD, AAC를 지원하는 플레이스테이션3의 등장과 고사양화 되는 PC의 성능, 늘어나고 있는 홈씨어터 환경의 증가는 게임 사운드의 중요성을 더욱 부각 시키고 있다.

게이머들의 환경은 5.1채널, 7.1채널과 같이 입체적인 사운드를 즐기기까지 이르렀는데, 90년대 후반PS2의 등장과 함께 5.1채널 사운드의 시대가 도래했고, 이후에도 게임 환경은 점점 좋아지며 홈씨어터 환경을 갖춘 게이머들도 크게 증가해 있다. 이와 함께 게임속에서 사운드의 역할은 점점 더 커지고 있다.

PC의 성능 향상과 함께 게임사운드의 음질은 더욱 좋아지고 있고, 또한 극장에서나 들을 수 있었던 입체적 사운드를 집에서도 손쉽게 즐길 수 있는 시대가 된 지금

임 사운드의 역할은 점점 확대되고 있고, 앞으로가 기대되는 분야라고 할 수 있다.

### III. 사운드포지의 기능 및 특징

#### 1. Workspace-프로젝트관리

이는 사운드포지의 강력한 프로젝트 관리 툴(Tools)이다. 이는 많은 개수의 웨이브창을 프로젝트화 하여 저장 및 열기 할 수 있으며 주로 효과음프로젝트 관리를 위해 사용된다.

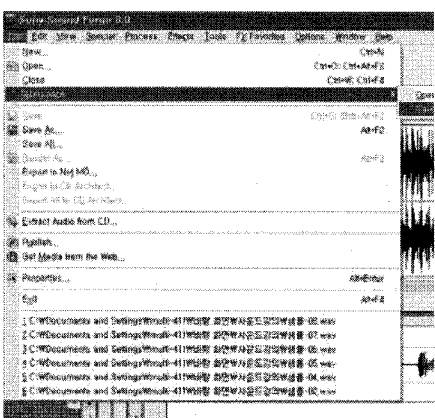


그림 5. work Space 저장

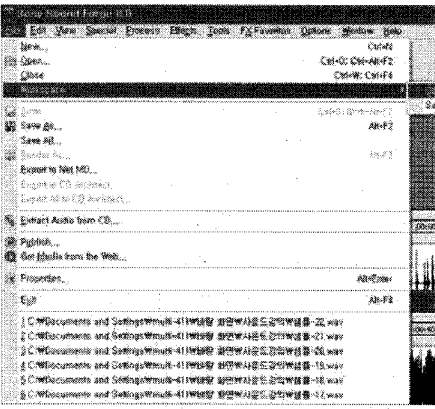


그림 6. work Space 열기

#### 2. 저장옵션: 다양한 포맷의 형태로 변환기능

물론 사운드포맷을 변환 시킬 수 있는 기능이 Process 메뉴에서 제공 되지만 저장 메뉴에 옵션으로 존재하여 Samplerate와 Bit, Channel converting기능으로 포맷을 변경 할 수 있다.[그림 7]

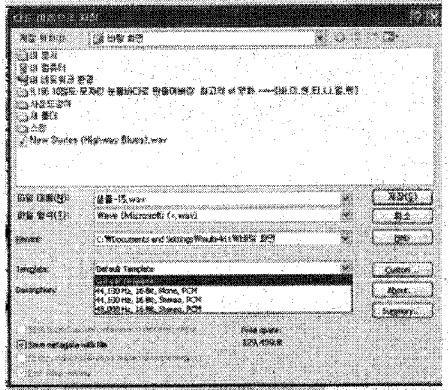


그림 7. Samplerate와 Bit, Channel converting기능

#### 3. CD Extract

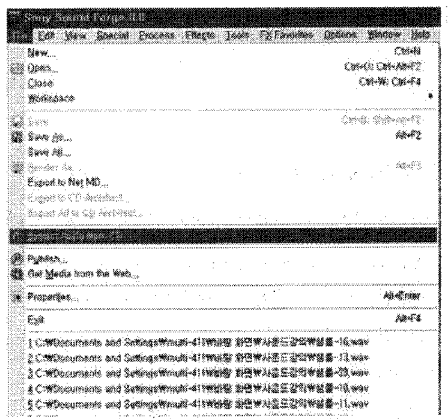


그림 8. CD Extract

사운드포지에서는 Wav나 Mp3와 같은 데이터와 더불어 CD Audio 형태의 제작물로부터 웨이브형태로 파일을 추출할 수 있다.

#### 4. Mix 기능

두개의 서로 다른 파형을 하나의 파형으로 합치는 기능을 말하며 사운드포지에서는 한 파형에서 다른 파형으로 드래그 하는 방법을 통하여 간단히 파형을 합성 할 수 있다.[그림 9]

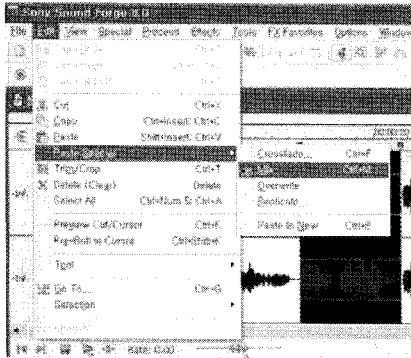


그림 9. Mix 기능

#### 5. View 메뉴

사운드 포지에서는 간단한 동영상을 모니터 할 수 있고 키보드 윈도우가 있어 악기선택 후 들어 볼 수 있다.

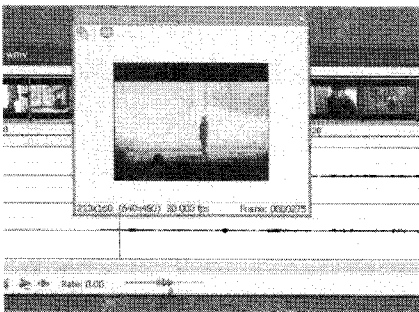


그림 10. 뷰기능

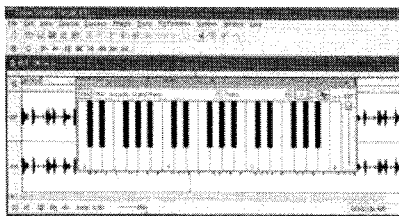


그림 11. 키보드 윈도우

#### 6. Process 메뉴

##### - Resample기능

사운드의 Sample Rate를 바꿀 수 있는 기능이다.

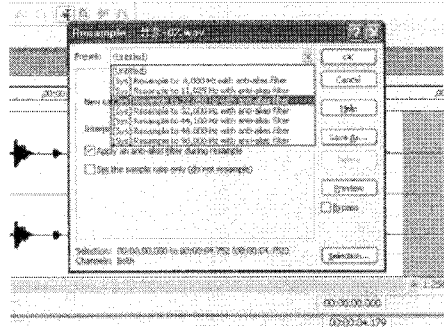


그림 12. Resample 기능

##### - Bit-depth converter

[그림 13]은 Bit를 바꿀 수 있는 기능을 설명하는 것으로 현 온라인 게임에선 16Bit와 24Bit가 사용되고 있다.

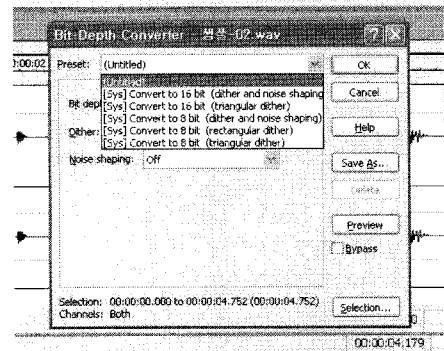


그림 13. Bit-depth converter

- Channel Converter

Stereo 파일을 Mono파일로 혹은 Mono파일을 Stereo 파일로 바꾸는 기능이다. [그림 14]

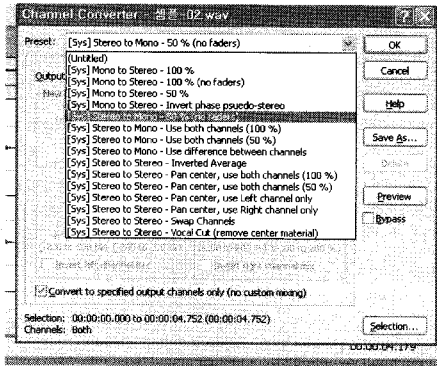


그림 14. Channel Converter

- Auto Trim/Crop

대량의 효과음을 편집할 경우 파형앞뒤의 공백을 자동으로 인식하여 제거해주는 기능이다[그림 15]

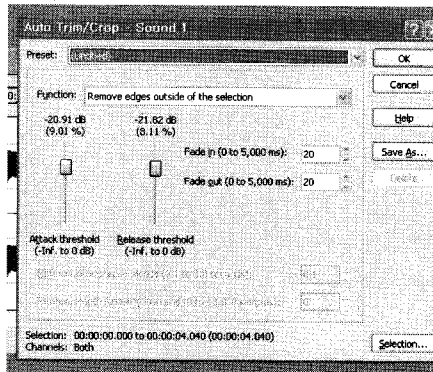


그림 15. Auto Trim/Crop

- Equalizer

사운드 포지는 3가지 종류의 Equalizer(EQ)를 가지고 있다. 각각의 EQ는 고유의 특색이 있으며 유용한 Preset들도 내포하고 있다.

GraphicEQ는 [그림 16]과 같이 10Band와 20Band로 나뉘며 주로 Room Equalizing에 사용된다.

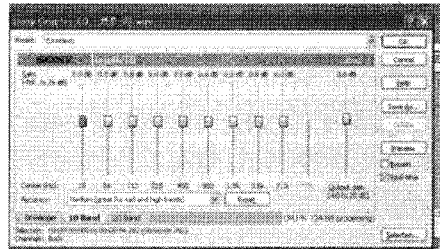


그림 16. GraphicEQ

ParagraphicEQ는 일반적으로 다른 제작 툴에서의 Parametric EQ를 말하며 주파수별 대역대와 대역폭의 설정이 자유로워 가장 빈번히 사용되는 EQ이다. [그림 17]은 주로 사운드의 음색 가공에 사용된다.

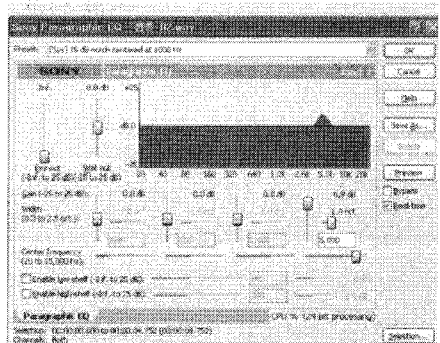


그림 17. 사운드의 음색 가공

Parametric EQ [그림 18]은 일반적인 Notch filter를 말하며 좁은 대역대의 주파수 조정이 가능하여 사운드의 보정 작업이나 라디오,전화기 느낌의 사운드로의 변형에 유리하다.

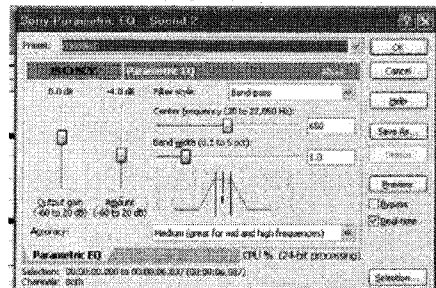


그림 18. Parametric EQ

Normalize [그림 19]는 웨이브파형을 안전하게 최대값 까지 증폭 시킬 수 있는 기능이다.

- Peak Level: 가장 큰 볼륨 기준으로 전체볼륨을 끝까지(0dB까지) 올려준다
- RMS Level: 평균값을 기준으로 전체볼륨을 조절할 수 있는데 이는 인간의 청각이 느끼는 실제평균 레벨을 계산한 값이라 유용하다.

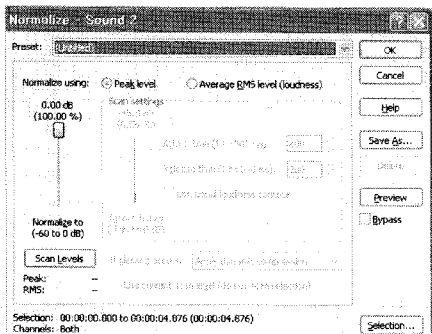


그림 19. Normalize

Pan/Expand [그림 20]은 웨이브의 좌우 방향 조절을 실시간으로 조절할 수 있다. 이는 사운드의 방향성 정립과 공간감 설정작업에 사용된다.

예를 들어 [그림 20]는 사운드가 왼쪽에서 오른쪽으로 서서히 이동하며 재생되도록 설정되어 있다.

효과음 작업 시 비행기 이동소리, 화살 날아가는 소리 등등에 응용될 수 있다.

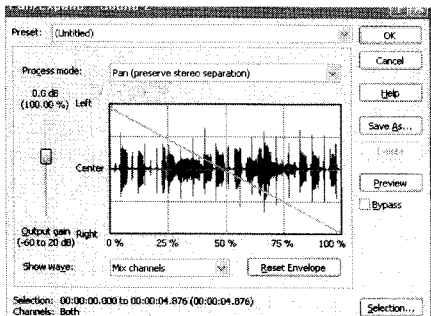


그림 20. Pan/Expand

Reverse 사운드의 재생을 시간에 반대로 재생하여 독특한 느낌의 웨이브를 제작 할 수 있다.

Time Stretch [그림 21]은 시간을 늘리고 줄이고 할 수 있다.이 말은 웨이브의 빠르기를 조절 할 수있다 라는 것과 같은 의미인데 사운드포지의 가장 강력한 기능 중의 하나이다.

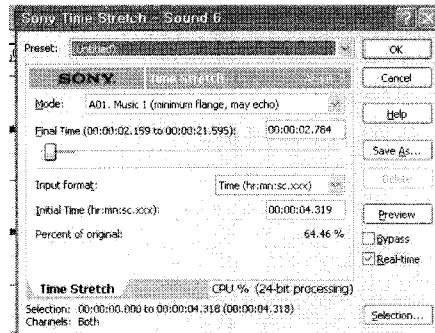


그림 21. Time Stretch

Volume 기능은 [그림 22]과 같이 기존 레벨에 절대적인 수치를 더해서 사운드의 최종 출력력을 크게 해준다.

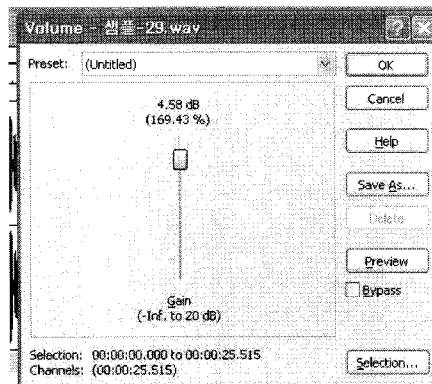


그림 22. Volume 기능

Amplitude Modulation [그림 23]은 소리의 음량의 반복적인 변화를 이용한 변조를 말한다.

Mod.freq는 변조 시간을 말하며 짧은 타임으로 바꿀수록 음색의 변화가 일어나것 같이 청각이 인식한다.

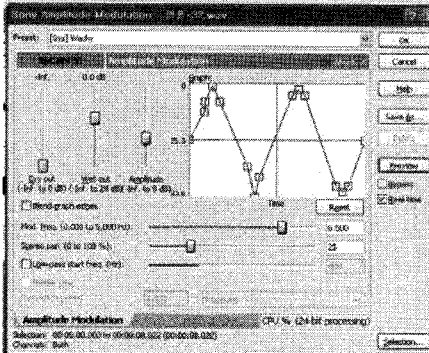


그림 23. Amplitude Modulation

Vibrato[그림 24]는 음정의 반복적인 변화를 말하며 기능적으로는 위의 Amplitude Modulation과 비슷하지만 음색적인 뉘앙스가 차이가 있다.

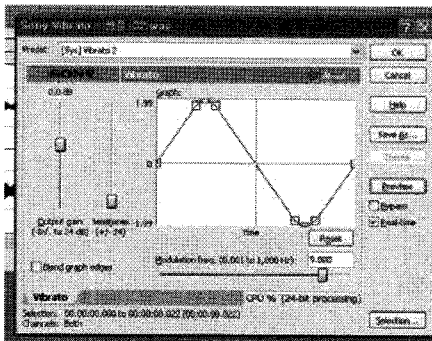


그림 24. Vibrato

## 7. Effect Menu

Acoustic Mirror [그림 25]는 Impulse 웨이브를 사용하여 공간감(Acoustic)을 simulation할 수 있다.

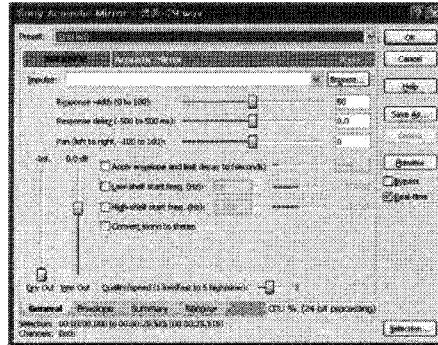


그림 25. Acoustic Mirror

[그림 26]은 Estman Organ recital Hall Impulse 웨이브로서 -파이프오른간에 반사된 잔향(예외)가 특징이며 음색적으로 약간 날카로운 성격의 잔향이다.

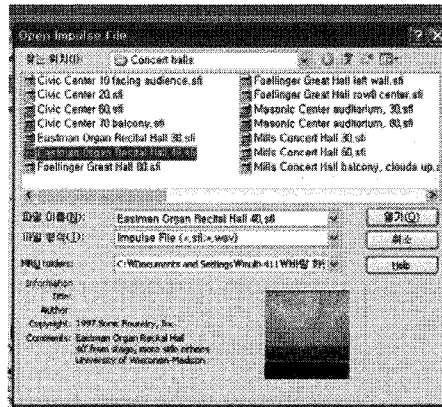


그림 26. Estman Organ recital Hall Impulse



Fange/Wah-Wah [그림 27]는 음색의 반복적인 변화를 말하며 기능적으로는 Amplitude Modulation와 Vibrato와 비슷하지만 기타 와우 음색과 같이 특징적인 음색의 변화를 가지고있다.

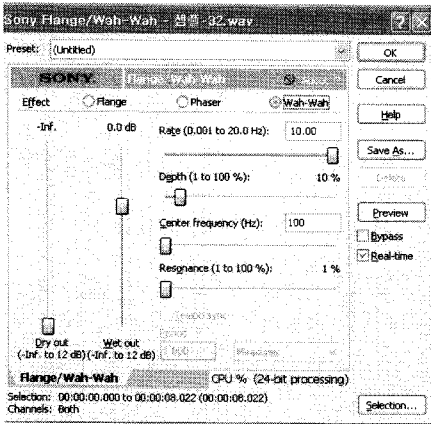


그림 27. Fange/Wah-Wah

- A13 solo Instrument 4(less Echo): 노래나 기타 악기 소리
- A17 Drums,unpitched(minimum echo): 음정이 없는 효과음

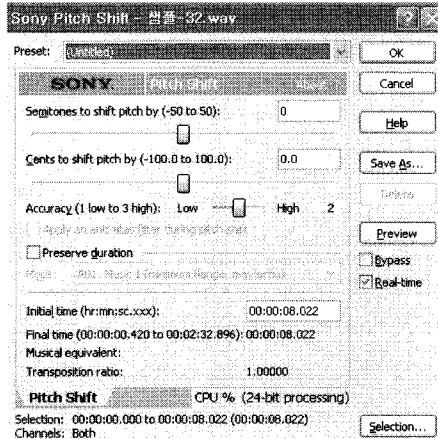


그림 28. Pitch Shift

Pitch Shift [그림 28]는 사운드의 음정을 조정할 수 있으며 활용범위는 다양하며 각각의 파라메터는 아래와 같다.

- Semitones to shift pitch by  
:건반의 반음단위로 조정 할 수 있다  
(+)오른쪽으로 페이더 조정 하면 음정이 높아진다  
(-)왼쪽방향으로 페이더 조정하면 음정이 낮아진다
- Cent to shift pitch by  
:반음의 1/100단위로 음높이를 조정 할 수있다(음저울 미세조정 할 수 있다)

Pitch Shift 음정이 높아지면 빠르기도 같이 빨라진다. 이를 보완하기 위하여 Preseve Duration 기능을 사용한다.[그림 29] (단 +12~-12까지만 음정의 높낮이를 변화시켜도 빠르기가 변하지 않는다)

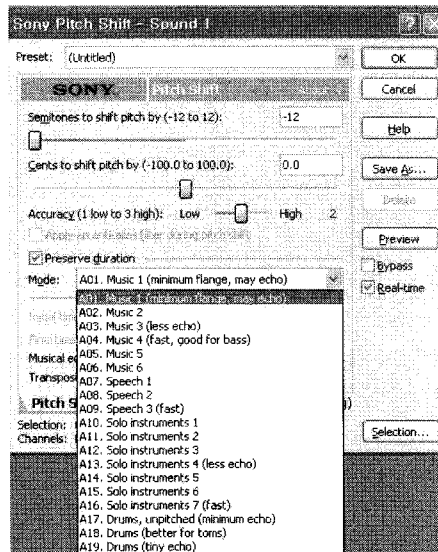


그림 29. 파라미터

Mode[그림 29] 파라메터는 다양한 스타일의 웨이브에 대응하여 최적의 Pitch Shift를 대응 시킬 수 있다.

- A03 Music3(lessEcho): 음악 파일일 경우 많이 사용
- A07~09: 대사파일애 사용

Pitch Bend [그림 30] 는 시간에 따른 음정의 변화를 줄 수 있고 이는 실시간으로 음정이 변화함을 말한다. +로 갈수록 높은 음정이고 -로 갈수록 낮은 음정 Range(+24~-24) 변할 수 있는 음정의 범위를 말한다.

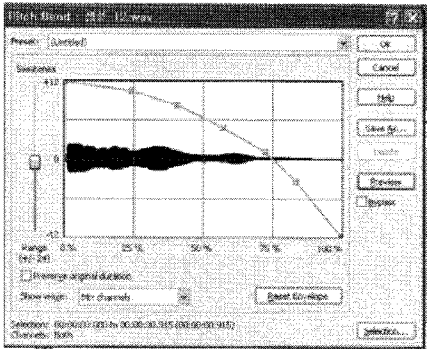


그림 30. Pitch Bend

Simple Delay [그림 31] 는 메아리 효과 즉 시간의 차이를 두고 사운드가 재생됨을 의미한다. 공간감 표현에 유용하며 공포스런 효과음 제작에도 활용 된다.

- Delay time: 사운드 간격의 시간
- Decay time: Delay가 사라질 까지 걸리는 시간 (단 Multiple delay가 체크가 되었을 때 만 활성화 된다)

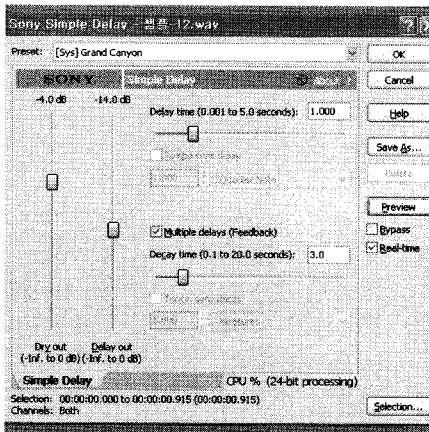


그림 31. Simple Delay

Reverb [그림 32]는 잔향 효과를 말하며 공간감과 사운드의 가까워지는 느낌 혹은 멀어지는 느낌 즉 원근감을 표현 할 수 있다.

- Decay time: 잔향이 유지되어 사라질 때까지의 시간을 말한다.
- Pre-delay: 잔향의 사운드가 바로 나올 것 인지 아니면 약간의 지연시간을 가진 후 나올 것인지?
- Early reflection: 첫번째 반사음

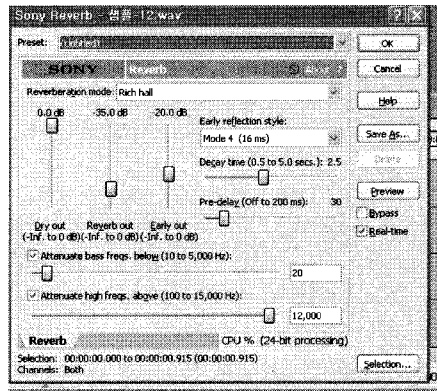


그림 32. Reverb

Distortion [그림 33] 헤비메탈 기타의 distortion 효과, 즉 거친 음색을 만드는데 유용하다.

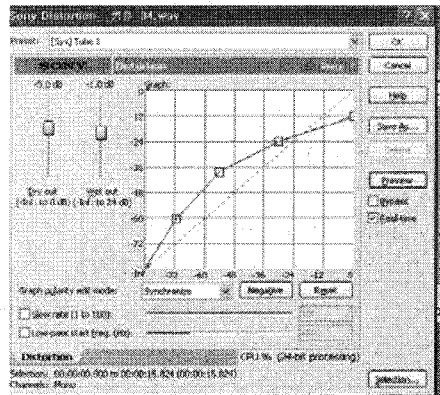


그림 33. Distortion

## IV. 결론

직관적인 인터페이스가 가장 장점인 사운드포지의 특징은 아래와 같다.

다양한 플랫폼에 적합한 사운드 포맷의 변환이 간단한 조작으로 실행할 수 있다.

간단한 동영상도 모니터링 할 수 있으며 동영상의 포맷 변환도 지원한다.

각각 다른 성격의 3가지 EQ를 지원하여 음색의 변화를 구현 하기 쉽다.

음색, 음량, 음정의 사운드 변조(modulation) 작업을 할 수 있다.

Time stretch 및 Pitch 변환기능 중 Mode 기능이 있어 사운드의 종류에 따라 길이 및 음정의 변화를 차별적으로 적용할 수 있다.

또 Pitch band 기능을 사용하여 마우스클릭 몇 번만으로 실시간으로 음정을 변화 시킬 수 있는데 이는 사운드포지만의 가장 큰 장점이라 할 수 있다.

Delay 및 Reverb 기능으로 공간감을 표현 할 수 있다.

Acoustic mirror 기능은 Impulse 파일이라는 웨이브 형태의 Simulation 기법으로 보다 리얼 한 공간감을 표현 할 수 있다.

WorkSpace 기능으로 대량의 효과음 파일 관리에 용이하다.

따라서 사운드포지는 또 이 모든 기능들이 간단한 조작만으로 주목할 만한 효과를 만들 수 있어 게임 사운드 즉 효과음 제작에 적합한 틀이라고 할 수 있다.

## 참고 자료

- [1] Andrew Rollings and Ernest Adams, Andrew Rollings and Ernest Adams on Game Design, pp.31, 제우 미디어, 2004
- [2] Edited by Marc Saltzman, Game Design: Secrets of the Sages Second Edition, pp.281, 민프레스, 2000
- [3] 정석희, 게임 디자인을 위한 효과적인 사운드 기획에 관한 연구, 2005
- [4] 최이진, Sound Forge 7.0, pp.26~27, 혜지원, 2004

### 저자소개



#### 유 민 형

2004: 상명대학교 대학원

음악학과 졸업 석사.

주요경력: 드라마음악(달콤한스파이,  
누나 등 다수)

게임음악(리듬액션게임  
"밴드마스터" 등 다수)

현 재: 루더스501 대표