

석 사 학 위 논 문

기타와 드럼 연주를 위한
멀티미디어음악 제작 연구

(멀티미디어음악작품 <일상>을 중심으로)

지도교수 김 준

동국대학교 영상대학원
멀티미디어학과 컴퓨터음악전공

김 태 완

2 0 0 6

석 사 학 위 논 문

기타와 드럼 연주를 위한
멀티미디어음악 제작 연구

(멀티미디어음악작품 <일상>을 중심으로)

김 태 완

지도교수 김 준

이 논문을 석사학위논문으로 제출함.

2006년 12월 26일

김태완의 음악석가학위(컴퓨터음악전공) 논문을 인준함.

2007년 1월 일

위원장 : (인)

위 원 : (인)

위 원 : (인)

동국대학교 영상대학원

목 차

I. 서론	-----1
1. 연구 목적	-----1
1) 연구배경	-----1
2) 연구필요성	-----2
2. 작품 배경	-----3
1) 표현적 배경	-----3
2) 기술적 배경	-----4
II. 본론	-----7
1. 작품 내용	-----7
1) 구성	-----7
2) 표현의도	-----10
2. 인터랙티브 연주에 관한 연구	-----13
1) 사운드제작 및 멀티미디어 음악연구	-----13
2) 영상제작 및 실시간 연주연구	-----16
3) 장치	-----22
3. 작품에서의 적용	-----23
III. 결론	-----31

참고문헌	-----	33
<i>Abstract</i>	-----	34

부록-1(첨부 DVD 목록)	-----	36
부록-2(<i>Max/MSP/Jitter patches</i>)	-----	37

표 목 차

[표 1] 작품 <일상>의 구성	7
[표 2] 작품의 전체적인 구성	26

그 립 목 차

[그림 1] 공연 시 관객과의 소통관계 구성도	4
[그림 2] 기술적 구성도	9
[그림 3] 무대 구성도	10
[그림 4] 전자기타 사운드 흐름도	14
[그림 5] 배경 화면 이미지	18
[그림 6] 전자기타와 연동되기 전 이미지	19
[그림 7] 전자기타와 연동된 후 이미지	19
[그림 8] 드럼 사운드에 연동되기 전 이미지	20
[그림 9] 드럼 사운드에 연동된 후 이미지	21
[그림 10] 영상A와 영상B의 최종합성 이미지	22
[그림 11] 마이크론의 기술적 구조	23
[그림 12] 컨트롤러의 기술적 구조	24
[그림 13] 'Behringer'사의 'BCF2000' 컨트롤러	25

I. 서론

1. 연구 목적

1) 연구 배경

음악은 자신의 감정을 사람들에게 청각적으로 표현할 수 있는 예술의 한 분야이다. 작곡자는 음표로써 자신의 감정을 오선지 위에 나타내고 이렇게 표현된 오선지의 음표를 연주하는 연주자는 그 오선지에 나타내어진 감정을 연주함에 있어서 그 감정을 재구성하여 새롭게 감정을 악기로 표현할 수 있다. 오케스트라에 사용되는 바이올린, 첼로, 팀파니 등과 같은 클래식 악기이건 기타, 키보드 드럼과 같은 대중음악 악기이건 또는, 난타와 같은 현대음악에서 쓰이는 인위적으로 만들어진 악기 이건 간에 모든 연주자들은 자신의 악기로 각자의 감성이나 감정을 그 악기로 표현할 수 있는 것이다. 물론, 하나의 악기로도 충분한 예술적 표현이 가능하고 청자에게 충분한 감동을 줄 수는 있을 것이다. 하지만 자신이 제어할 수 있는 사운드의 영역이 더 확장된다면 그 표현 영역은 더욱더 넓어질 것임을 부정할 수 없을 것이다. 단지 정보를 처리하는 예전의 컴퓨터 분야의 영역과 달리 눈부신 발전을 거듭하고 있는 컴퓨터 기술의 발달은 기존의 정보처리 영역에서 만 아니라 예술분야에 있어서도 매우 지대한 발전을 가져오고 있다. 예술분야에 있어서의 컴퓨터는 사람의 감정을 수치화 시켜 표현을 보다 넓게 확장시켜줄 수 있는 매개체로 확고히 자리 잡았고 지속적인 발전으로 그 범위는

점차 넓어지고 있는 것이다. 즉, 컴퓨터의 발달은 우리생활 속에서 일상이 되어버린 음악이란 분야에 기존의 형식과 관념에 변화를 주는 것이 가능하게 된 것이다. 이와 더불어 기존에 악기들에 새로운 장치를 가하여, 그 악기를 연주함과 동시에 새로운 사운드를 생성해 내고 동시에 실시간으로 다른 매체를 제어하는 새로운 형식의 예술창작인 인터랙티브(interactive)¹⁾ 예술이 가능하게 된 것이다. 이로 인해 더욱 다양한 예술적 표현의 영역은 더욱 넓어지게 되었고 여러 가지 시도가 가능하게 된 것이다. 비록 아직까지는 그 형식의 새로움에 대한 도전이 갖는 중요성으로 인해 예술 작품 자체가 지니게 될 미학적 완성도에 대한 요구를 덜 한다 할지라도 말이다.

2) 연구 필요성

본 연구의 목적은 전자기타(electric guitar)와 드럼(drum) 두 악기의 연주를 통해 실시간으로 다른 디지털 매체(영상)를 효과적이고 적절하게 제어하여 음악과 영상이 결합된 하나의 예술작품으로 연주자의 감정을 관중에게 전달할 수 있도록 제어하는 것이다.

이러한 것들을 가능하게 하는 방법으로 본 연구에서는 마이크로폰(microphone)²⁾을 이용한다. 발생하는 모든 소리를 전기 신호로 바꾸어 주는 마이크로폰은 입력되는 사운드의 음량 값을 검지

-
- 1) 인터랙티브란 '서로 작용하는' 혹은 '쌍방향의'란 의미로 두 개 이상의 예술 매체가 서로에게 영향을 미치는 예술작품을 구현해나가는 것을 말한다.
 - 2) 마이크(mic)로 약칭된다. 전화를 발명한 G.벨이 1876년 처음으로 전화송화기로 사용했다. 음파를 받기 쉬운 모양을 한 용기 속에 음파에 의해 진동하고 기계적 진동을 전기신호로 변화시킨다.

및 검출하여 컴퓨터가 인지할 수 있는 수치 값으로 변환시켜 악기 연주 시 입력되는 음량 값으로 매체(영상 및 사운드)를 제어하여 연주자의 감정과 표현 정도를 다른 매체에 전달하는 역할을 한다.

본 연구에서는 위와 같은 주 연구목적 외에도 표현의도에 적합한 사운드 창조를 위한 컴퓨터 합성 기법에 관한 연구와 전자 기타 및 드럼 사운드에 실시간 신호 처리(signal processing)를 가하여 효과적 사운드와 새로운 음색을 만들어내는 연구도 병행 될 것이다.

작품에 진행에 따른 각 「파라미터」(parameter)³⁾의 변화와 연동하는, 그러면서도 자연스럽게 음악과 어울릴 수 있는 영상을 만들어내는 연구도 함께 진행될 것이며, 최종적으로 음악과 영상이 결합되어 하나의 예술적 작품으로 표현될 수 있는 멀티미디어(multimedia)⁴⁾ 음악작품으로서의 위상을 목표로 연구가 진행될 것이다.

2. 작품배경

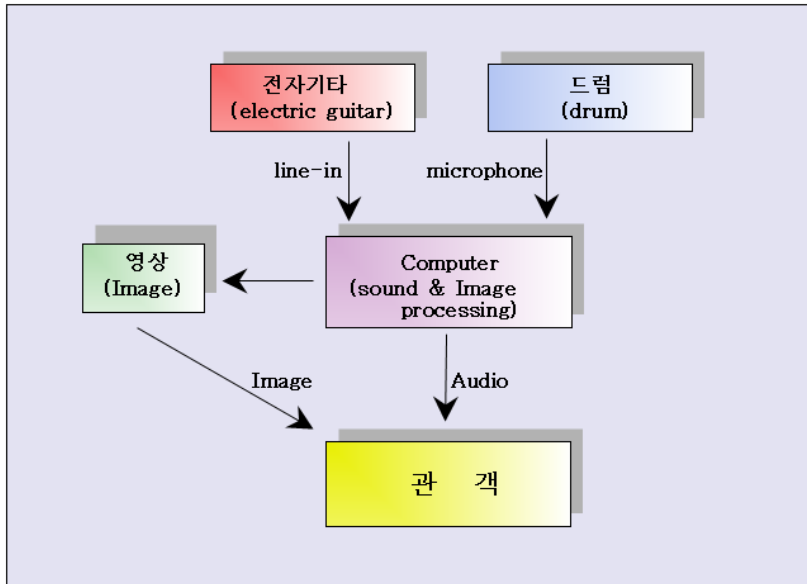
1) 표현적 배경

작품 <일상>(日常, all of days)은 현대 생활을 사는 ‘나’ 혹은 ‘우리’의 모습에서 출발한다. 바쁘게 살아가는 현대인들은 ‘하루’라는 일상 속에서 자신의 학교나 일터에서 꿈을 위해 바쁘게 살아가면서

3) 보조변수(補助變數)라고도 하며, 몇 개의 변수 사이에 함수관계를 정하기 위해서 사용되는 또 다른 하나의 변수를 말한다.

4) 멀티미디어란 두 가지 이상의 미디어를 결합시키는 것을 말하는데, 그 미디어 중 음악이 기틀이 되어 이루어지는 작품을 가리킨다.

많은 감정을 느끼게 된다. 즉, 인간은 하루라는 잠에서 깨어 행동하고 다시 잠자리에 들기까지의 시간동안 기쁨, 슬픔, 편안함, 조급함 혹은 불안감 등과 같은 감정을 느끼면서 살아가는 것이다.



[그림 1] 공연 시 관객과의 소통관계 구성도

작품<일상>의 시작은 이러한 정서적인 안정을 취하지 못한 인간의 꿈속에서 시작한다. 그 꿈은 일상생활에서 흔히 일어나는 사고와 많은 사람들과의 마찰을 보여준다. 그리고 꿈속에서 깨어 다시 현실로 돌아와 자신의 미래를 위해 발버둥 치는 모습 즉, ‘나’ 혹은 ‘우리’ 자신의 꿈을 위해 한 걸음 한 걸음 앞으로 내 디을 때마다 다가오는 여러 일련의 감정들을 다스리고 이겨 나가려는 인간의 모습을 시간적으로 전개하는 것이 작품을 관통하는 주된 감성이 된다.

2) 기술적 배경

마이크로폰을 이용하여 연주 시 발생하는 사운드의 음량은 디지털 수치들로 변환 될 수 있는데, 본 연구의 핵심은 이러한 악기 연주 시 발생하는 사운드를 마이크로폰을 통해 효과적으로 수음하여 감정을 표현할 수 있도록 적극 활용하는 것이다. 전자 기타에서는 보다 정확한 사운드의 음량 값을 감지하기 위해 컴퓨터 오디오 카드의 line-in 단자와 연결하였고, 드럼에서 발생하는 사운드를 컴퓨터가 수치화하여 처리할 수 있는 디지털 신호로 변환될 수 있도록 하기위해 2개의 마이크로폰이 컴퓨터와 연결되어 사용된다.

또 하나의 중요한 기술적 배경으로는 Max/MSP⁵⁾라는 프로그램을 들 수 있다. 본 작품에서 이 프로그램은 전체적인 작품의 시간흐름과 음악, 영상의 효과들을 제어하게 되는데 예술과 기술의 서로 다른 분야의 흐름을 하나로 묶어주어 새로운 예술작품을 가능하게 해주는 중요한 다리 역할을 하게 된다.

이 프로그램은 마이크로폰을 통해 입력되어 수치화된 신호를 받아 실제적으로 전자음을 제어하고 그 안에서 새로운 신호 처리를 가할 수 있는 시스템을 구축해주는 것으로 본 연구와 작품의 주된 요소이다. 또한, 영상을 제어할 수 있는 프로그램인 Jitter⁶⁾는 이 Max/MSP와의 연동 속에서 실행된다.

작품에서 음원들을 제작하는 것도 기술적인 배경 요소가 되는데 이

5) Cycling74에서 제작한 음악·소리·멀티미디어 등을 그래픽 환경에서 실시간으로 제어할 수 있는 「오브젝트」 (object)바탕의 컴퓨터 언어 프로그램

6) Cycling74에서 제작한 그래픽 환경에서 영상을 실시간으로 제어할 수 있는 오브젝트」 (object)바탕의 컴퓨터 언어 프로그램으로 Max/MSP와의 연동 속에서 실행된다.

음원들은 실제로 악기 연주 시 실시간 신호처리를 거쳐 발생하는 소리 이외에도 테이프사운드로 합쳐져 사용 된다.

이러한 음원들은 모두 새로 만들어진 합성음들로 Max/MSP를 이용하여 대부분 제작되었고 일부는 Csound⁷⁾라는 프로그램을 이용하여 제작된다. 제작되어진 합성음들은 형식을 갖는 음악으로 재구성되기 위해 음향 시퀀서 프로그램인 Nuendo에서 믹싱 (mixing)⁸⁾되어 제작된 후 Max/MSP에서 최종 재생된다.

7) 소리합성(sound synthesis)프로그램으로, 음원 제작과 「시그널 프로세싱」 (signal processing) 편집 등이 가능하다.

8) 마이크로폰, 레코드 플레이어(record player), 테이프 리코더 등 몇 개의 출력 전기신호를 조정하여 딜레이, 코러스와 같은 음향효과를 가하여 음악 작품으로 완성하는 것을 말한다.

II. 본론

1. 작품내용

1) 구성

① 곡 구성

작품 <일상>은 이른 새벽을 시작으로 인간이 잠자리에 들어 꿈의 세계로 들어갈 때까지 총 5개의 Part로 구성되어 있다.

가. 「인트로」(intro) 파트 I과 「아웃트로」(outro)인 파트 V를 제외하면 실제적인 악곡의 형식은 3개의 파트로 나뉘져 있다.

나. 영상은 처음 인트로 부분에서 「페이드 인」(fade in) 되어 아웃트로인 파트 V에서 최종 「페이드 아웃」(fade out)된다.

[표 1] 작품 <일상>의 구성

Part	I	II	III	IV	V
음악형식	intro	A	B	A'	outro
시간	1분 31초	1분 25초	1분 33초	1분 26초	1분 29초

② 기술적 구성

가. 전자 기타와 드럼 사운드는 Max/MSP의 실시간 신호처리(DSP)⁹⁾를 통해 전자적인 사운드로 변조된 후 최종적으로 합쳐져서 연주 된다.

전자 기타에서 직접적으로 Line-in 단자를 통해 컴퓨터로 연결되고 Max/MSP에서 들어오는 전자 기타의 사운드 시그널을 실시간으로 사운드 프로세싱 처리를 한다.

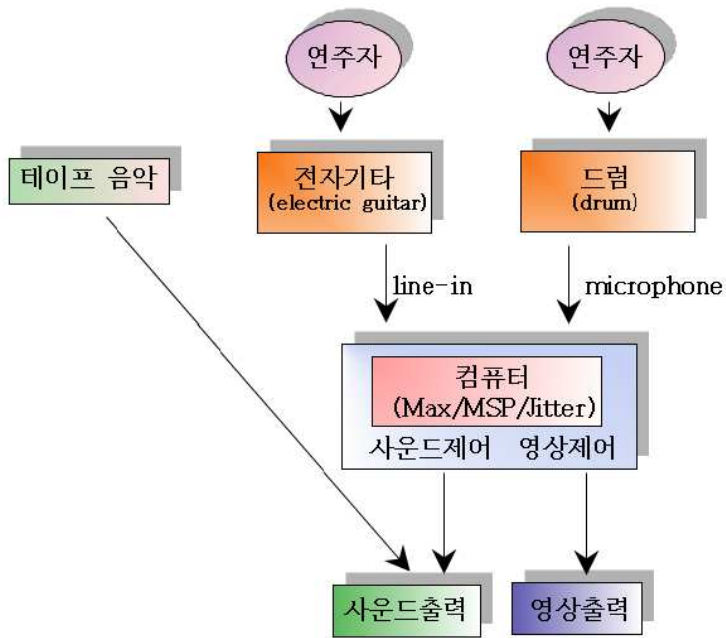
드럼 연주 시 나오는 사운드는 마이크로폰을 사용하여 실시간으로 컴퓨터에 입력받아 사운드 프로세싱 처리를 한다.

나. 배경음악은 합성음을 음원으로 대부분 사용하여 작곡된 테이프 음악을 사용하여 합쳐져 연주된다. 또한, 드럼과 전자 기타의 연주와 어울리도록 제작한다.

다. 전자 기타 연주자와 드럼 연주자의 감정에 따라 악기에 가해지는 세기는 Max/MSP의 패치를 통해 각기 다른 음량 값으로 받아들여져 변조 처리되고, 최종 테이프음악 및 실시간 연주되는 사운드와 최종적으로 합쳐져 연주된다.

라. 영상은 전자 기타와 드럼 연주 시에 발생하는 음량 수치의 변화에 따라 변하게 되는데 각각의 발생하는 「파라미터」는 Max/MSP와 Jitter를 제어하여 영상출력 된다.

9) Digital Signal Process의 약자로 디지털 신호를 목적에 맞게 변화시키는 처리과정을 말함.

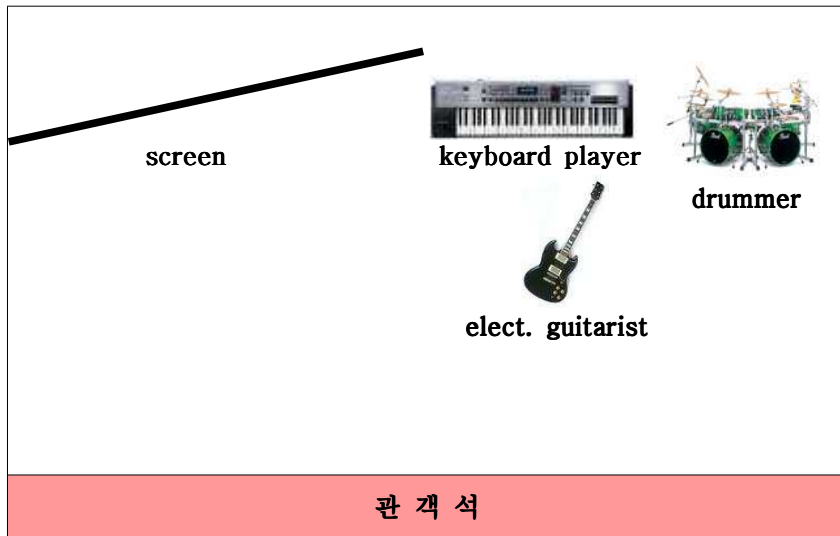


[그림 2] 기술적 구성도

③ 무대 구성

무대 구성은 전자 기타를 연주하는 연주자가 무대 중앙에 위치하고 드럼주자와 키보드 연주자가 무대 우측 후방에 자리를 잡고 연주한다.

또한, 스크린이 좌중앙 벽면 쪽으로 위치하기 때문에 연주자들은 스크린이 관객들의 시야에서 가려지지 않도록 위치시킨다.



[그림 3] 무대 구성도

2) 표현 의도

① *Part I (intro)* : 새벽 그리고 아침(1분 31초)

새벽에서 아침으로 가는 시간 꿈속에 있는 인간의 모습이 표현되고, 일상을 시작하기 위해 고요함 속에서 적막을 깨는 소리가 규칙적으로 반복되며, 완전한 아침을 알리는 자연의 소리가 흐른다. 순수 테이프음악으로만 구성되어 시간적인 변화를 표현한다. PartI에서는 인간의 꿈속을 표현하기 위해 칼라이미지가 아닌 흑백 이미지로 제작되었는데, 몽환적 분위기를 나타내기 위해 마치 주위가 빙글빙글 도는 모습처럼

표현하였다. 꿈속에서 깨어 아침을 맞이하는 인간의 모습을 표현하기 위해, 인위적으로 새들이 지저귀는 소리를 추가하였다. 영상은 처음 흑백이미지에서 현실세계로 들어가는 모습을 표현하기 위해 점차 칼라가 감워진다.

아침에서 오는 편안함을 표현하기 위해 색상은 인간의 편안한 감정을 나타내는 파란색과 흰색으로만 구성된다.

② *Part II* : 불안한 인간의 모습(1분 25초)

아침의 시작과 함께 일상으로 들어가기 전에 찾아드는 불안함을 표현한다. 테이프 음악의 맞춰 인간의 감정을 전자 기타로 표현하고, 인간의 감정 변화 시키는 요인을 표현하기 위한 드럼이 연주 된다. 즉, 전자 기타는 인간의 감정을 사운드와 영상으로 표현하고, 드럼은 인간의 일상 속에서 변화하는 주위환경을 표현한 의도를 알리기 위함을 포함하고 있다. 영상에서 사용된 효과는 화면 노이즈를 사용하였다. 노이즈로 감정을 표현하였을 경우 인간의 감정 중에서 마치 심장이 두근거림을 시각적으로 가장 어울리게 표현할 수 있다.

③ *Part III* : 지쳐가는 인간의 모습(1분 33초)

사회의 일원인 인간의 점층적으로 쌓여가는 스트레스와 무기력적인 감정을 표현한다.

테이프음악, 전자 기타, 드럼이 동시 연주되어 변화하는 환경에 따라 인간의 감정을 표현하며, 사운드 시그널 처리된

사운드가 점차 커치고 이에 맞추어 영상의 합성이 빠르게 변화한다.

④ *PartIV* : 최고조로 달려가는 위기감과 해소(1분 26초)

점점 쌓여가던 스트레스와 무기력감이 최고조로 치달으며 인간의 감정이 극대화 되어 긴장감을 표현하게 된다. 전자 기타의 주범이 더 화려해지고 속도감이 있게 된다. 드럼 연주 또한 최고조로 치달고 PartIV의 마지막 부분에 와서 전자 기타와 드럼의 연주가 점차 느려지면서, 빠르게 합성되는 연상이 잔잔해진다. 영상의 경우 영상A와 영상B의 각각의 RGB 값이 대응되어 합성이 일어나도록 하였는데, 이는 영상A는 RGB의 값이 서로 다른 칼라를 갖게 되고, 영상B는 RGB값이 모두 1인 값을 대치하여 인간의 심리를 색으로 가장 적합하게 표현할 수 있기 때문이다.

⑤ *PartV (outro)* : 불안함의 해소(1분 29초)

최고조의 긴장감 이후 하루의 끝에 밀려오는 이완과 다시 오는 새로운 하루에 대한 불안함을 표현한다. 전자 기타와 드럼 사운드는 PartI과 대칭을 이뤄 연주된다.

영상은 intro와 대칭되어 잔잔하게 흐르다가 fade out 된다.

2. 인터랙티브 연주에 관한 연구

1) 사운드제작 및 멀티미디어음악 연구

① 테이프음악 제작

가. *Max/MSP*를 이용한 음원제작

테이프 음악에 사용될 대부분의 음원은 *Max/MSP*상에서 주파수 변조와 가산합성 방식을 이용하여 제작된다.

본 작품에서는 합성음을 제작하기 위해 여러 가지 합성 방식 중 대부분 주파수 변조(FM Synthesis)¹⁰⁾와 가산합성 방식(Additive Synthesis)¹¹⁾이 사용된다.

나. *Csound*를 이용한 음원 제작

*Max/MSP*에서 합성음을 만드는 것과 병행하여 정해진 「파라미터」 값을 적용하여 합성음을 제작하는 *Csound*를 사용한다. 정해진 「파라미터」를 갖고 사운드를 제작하기 때문에 표현하고자 하는 사운드에 근접하는 사운드를 만들어낼 수 있다는 장점이 있다.

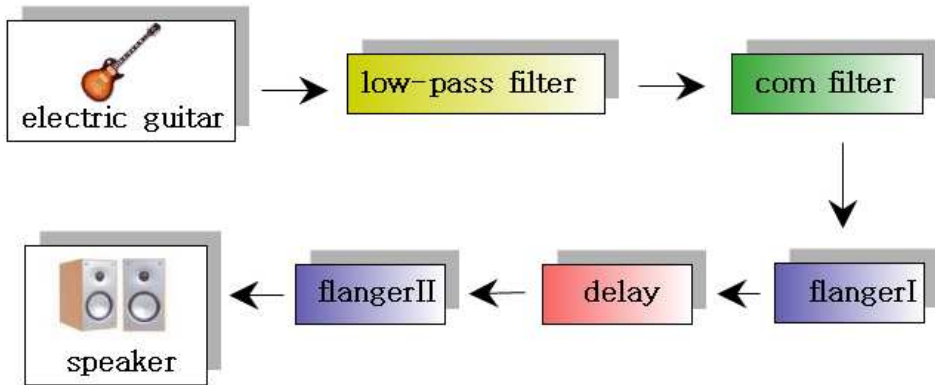
10) Frequency Modulation의 약자로 오실레이터 주파수의 수치를 일정하게 변동시켜 새로운 사운드를 합성해 내는 방식.

11) 다수의 주파수를 동시에 출력하여 사운드를 합성하는 방식.

② 사운드 변조(DSP)

가. 전자기타 사운드의 변조(DSP)

Max/MSP 프로그램 상에서 오브젝트로 만들어진 각종 필터와 타임변조 방식을 이용하여 사운드를 변조한다. 전자기타 사운드는 [그림 4]와 같은 흐름으로 변조된다.



[그림 4] 전자기타(electric guitar) 사운드 변조과정

① 「로우패스필터」 (*low-pass filter*)¹²⁾

전자기타에 있어서 고주파수대가 갖는 날카로움을 억제하기

12) 차단점 이하의 주파수만 통과하고 그 이상의 고주파수는 제거시켜 주는 역할을 하는 필터이다.

위해 일정 주파수대를 제거해주는 것이 필요하다. 기준이 되는 주파수 위쪽 주파수는 필터링하여 제거하거나 걸러주는 역할을 한다.

본 작품에서는 1400~1600Hz를 기준으로 하였다.

② 「콤필터」 (*comb filter*)¹³⁾

로우패수필터를 거쳐서 나오는 전자 기타의 사운드에 둔탁한 소리를 공명감을 갖도록 사용된다.

③ 「플랜저」 (*flanger*)¹⁴⁾ - I

「플랜저」는 어떤 사운드에 실시간으로 변동하는 딜레이타임을 가진 같은 사운드를 가하여 사운드의 변화를 일으키는 것으로 전자 기타의 이펙터로 사용되기에 가장 적합하다. 이 변조의 과정은 특정 사운드의 공간감을 확장시켜주고 이질적인 느낌의 사운드를 만들어주는 데에 사용된다.

13) 주파수대의 곡선이 빗 모양을 닮았다고 해서 comb이라는 이름이 붙었으며, 동일한 간격의 주파수대를 강화시키고 그 사이의 주파수대를 약화시켜 입체적인 사운드효과를 만들어주는 공명효과 사운드 프로세싱을 말한다.

14) 똑같은 두 개의 사운드에 시간 지연(0~10ms)을 두어 특정 사운드의 공간감을 확장시켜주고 이질적인 느낌의 사운드를 만들어주는 시간 지연 사운드 프로세싱을 말한다.

④ 「딜레이」 (*delay*)¹⁵⁾

전자 기타에서 발생하는 사운드를 몽환적인 분위기의 사운드로 만들기 위하여 음을 지연시켜 발생시키는 딜레이를 사용하였다. 직접적으로 발생하는 연주 사운드와 사운드 변조 후 딜레이 되어 나오는 사운드의 몽환적인 조화를 위함이다.

⑤ 「플랜저」 (*flanger*) - II

「플랜저」 (*flanger*)II는 「플랜저」 (*flanger*)I 과 같은 효과를 갖는 장치이다. 차이점은 약간의 딜레이 시간차 다르다는 것과 「플랜저」 (*flanger*)II에서는 기타의 음량 수치에 따라 그 작동 여부가 결정된다는 것이다. 즉, 일정 음량수치 이상에서는 「플랜저」 (*flanger*)II가 작동을 하고 그 기준 음량수치 이하에서는 작동을 하지 않는다.

나. 드럼 사운드의 변조(DSP)

드럼은 본래 사운드에 충실하기 위해 별도의 효과 없이 마이크로폰을 통해 입력받고, 컴퓨터의 Max/MSP에서 「코러스」 (*chorus*)¹⁶⁾를 사용하여 사운드가 풍부해지도록 하였다.

15) 입력된 신호에 시간차를 두어 오리지널 사운드와 지연된 사운드를 함께 출력시키는 사운드 프로세싱을 말한다.

2) 영상제작 및 실시간 연주 연구

모든 영상제작은 After Effect6.0¹⁷⁾과 Particle Illusion3.0¹⁸⁾을 통해 만들어 졌다. 디지털 캠코더를 이용하여 모든 이미지의 촬영을 하였고, Vegas6.0¹⁹⁾으로 편집되었고, 사운드와의 연동은 Max/MSP와 Jitter를 통해 구현되었다.

① 전자기타 사운드에 연동하는 이미지 효과(영상 A)

작품의 기타연주와 연동하여 플레이되는 영상A는 전반에 걸쳐 밝은 분위기의 이미지에서 점점 불안하고 어두운 이미지로 표현한다. 처음 작품 시작 시에 Jitter에서는 영상A를 단순플레이 하게 되어, 꿈속에서 허덕이는 인간의 꿈을 표현한다. 몽환적으로 플레이 되는 이미지는 일상생활에서 일어나는 자동차 사고 혹은, 자연재해 등의 실제 사진을 사용하여, 누구나 일상 속에서 겪는 불안함을 표현한다. 영상A의 처음 플레이시에는 단순 인간의 심리를 표현하기 때문에, 전자기타는 연주되지 않고 테이프 음악으로만 구성된다. 실시간으로 전자기타에서 컴퓨터로 입력 받는 음량 값은 작품 전체에 걸쳐 「Jit.sprinkle」 오브젝트를 통해 영상효과가 적 0.0~1.0의 범위 값으로 적용된다.

16) delay와 마찬가지로 시간차를 두어 출력하는 방식으로, 소리를 더욱 풍부하고 두텁게 만드는 음향효과이다.

17) Adobe에서 개발한 프로그램으로 영상의 3D효과와 편집, 이미지편집이 가능한 프로그램.

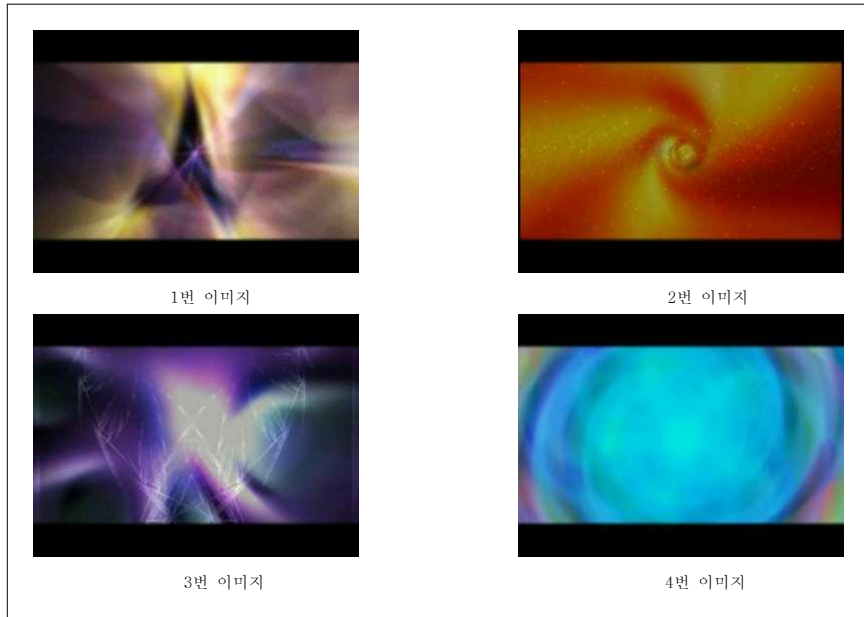
18) Particle에서 만든 3D이미지 생성 프로그램.

19) Sonic Foundry에서 만든 영상 및 오디오 편집 프로그램.

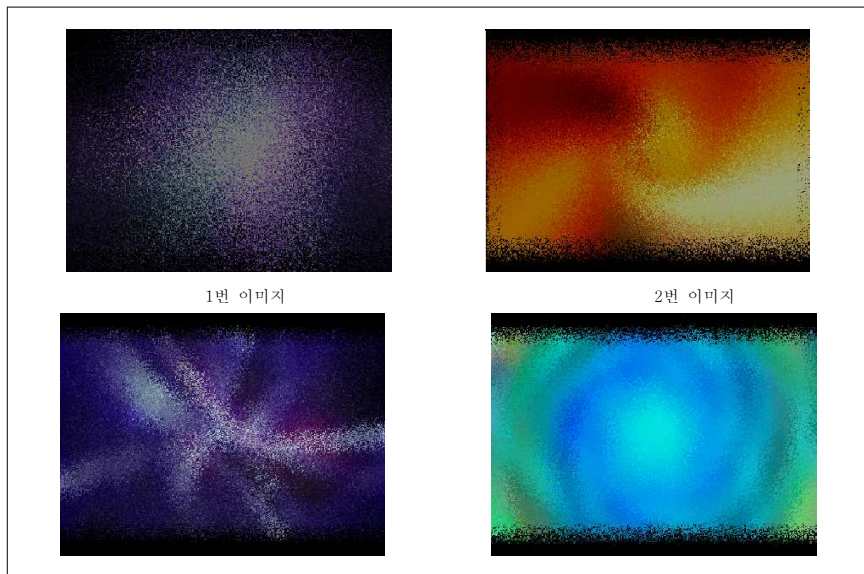


[그림 5] 배경 화면 이미지들

Jitter의 「Jit.sprinkle」 오브젝트에 연동하게 되는 기타 사운드의 「파라미터」는 전자기타 연주 시 발생하는 음량 값을 사용한다. 연주자는 테이프 음악에 맞추어 처음에는 약하게 기타 현을 튕겨 인간의 심리가 지극히 편안한 상태라는 것을 표현하게 된다. 또한, 음악의 A부분에서 기타 현을 약하게 튕겨 영상과 음악의 인터랙티브적인 요소를 관객에게 인지시키기 위함도 포함된다. 음악의 B부분에서 기타 주자는 주위 환경에 변화에 따라 인간의 심리가 극도로 불안한 상태를 보여주기 위해 기타 현을 더욱 강하게 튕기게 되는데, 음량의 크기에 따라 이미지 효과의 강도가 세지고 영상의 합성빈도가 매우 빨라지게 된다. 음악의 A'부분에서의 영상A는 처음과 마찬가지로 전자기타의 입력 없이 테이프 음악과 제작된 영상만이 흐르게 된다.



[그림 6] 전자기타와 연동되기 전 이미지 효과



[그림 7] 전자기타와 연동된 후 이미지 효과

② 드럼사운드에 연동하는 이미지 효과(영상 B)

드럼 연주 시 연동되는 이미지(영상B)는 디지털 캠코더로 촬영된 영상인데, 인간이 살고 있는 일상생활 속의 모습을 표현하기 위해 많은 사람들이 지나다니는 길목에서의 점점 늘어나는 사람들의 모습을 담았다. 즉, 전자기타가 인간 개인의 심리적 갈등을 표현하였다면, 드럼에 연동되는 영상B는 인간이 살고 생활하는 주위 환경을 표현하는 것이다. 실시간으로 드럼에서 컴퓨터로 입력 받는 음량 값은 작품 전체에 걸쳐 Jitter프로그램의 「Jit.plum」 오브젝트와 영상 재생 속도를 제어하여 작품을 표현한다.

영상B는 연동되는 이미지와 같은 처리를 거쳐 배경화면과 합성되게 되는데, 영상A가 화면에 흐르고 1분 30초 후에 「페이드 인」(fade in) 되어 「디졸브」(dissolve)²⁰⁾ 되도록 구성하였다. 드럼 사운드의 연동되는 영상B는 4분 30초 이후 컨트롤러가 임의로 「페이드 아웃」(fade out) 시킬 수 있도록 jitter 패치를 작성하였다.



[그림 8] 드럼 사운드에 연동되기 전 이미지

20) 한 개 이상의 영상의 opacity값을 조절하여 한화 면에 여러 개의 영상을 합성하여 보여주는 방식을 말한다.



[그림 9] 드럼 사운드에 연동된 후 이미지

또한, 드럼음량 값의 발생 빈도를 영상의 재생 속도와 연동시켜 재생속도 1을 기준으로 하여 0.5배에서 2배까지의 속도로 재생 되도록 하였다. 이는 인간으로 하여금 급변하는 주위환경에서 벗어나고자 하는 모습을 담기 위함이다.

③ 최종 합성 이미지

실제 작품 연주 시 전자기타에 연동되는 영상A와 드럼 연주 시 연동되는 영상B를 「디졸브」(dissolve)시켜 한 화면에 두 이미지를 모두 영사하게 되는데, 최종 영상되기 전 Jitter의 영상 효과 중 「jit.op」오브젝트를 사용하여 전체적인 인간의 심리와 주위환경과의 관계를 표현한다.

「jit.op」오브젝트의 경우 영상A의 RGB값과 영상B의 RGB값을 자동으로 분석하여 영상A와 영상B의 각각의 RGB값을 합치거나 빼거나 혹은 큰 값 우선표현, 작은 값 우선표현 등의 수치계산을 이용할 수 있기 때문에, 인간이 환경에 따라 변화되는 심적인

갈등을 표현하기에 적합하였다. 본 작품에서는 3가지의 수치계산 값을 이용하여 표현하였다.

최종이미지 합성 후 적용된 효과중 하나는 영상을 회전시킬 수 있는 「jit.op」 오브젝트를 사용하여, 인간의 감정의 극대화를 좀더 확실하게 표현하도록 하였다.



[그림 10] 영상A와 영상B의 최종 합성 이미지

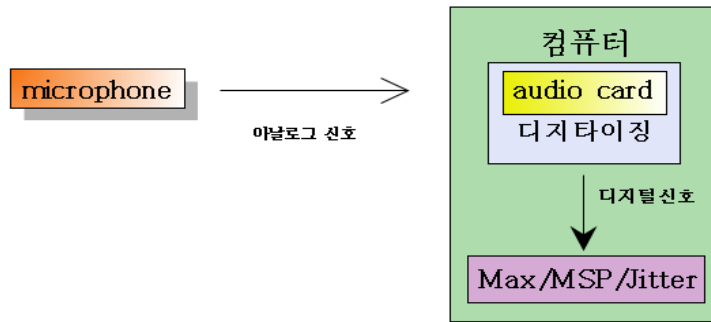
3) 장치

① 마이크로폰

본 연구에서 사용되는 「마이크로폰」(microphone)은 다이내믹

마이크로폰을 사용하게 되는데, 드럼 연주 시 발생하는 소리 신호를 컴퓨터가 인식할 수 있도록 디지털이해화 하는 매개체 역할을 한다. 마이크로 입력된 소리신호는 컴퓨터 내부에 오디오 카드를 통해 디지털 신호로 수치화 되고, 이 디지털 신호는 다시 Max/MSP를 통해 DSP처리 된다.

드럼 연주자의 감정에 따라 달라지는 음량 값을 컴퓨터가 처리할 수 있는 매개체 역할로서, 연주자의 감정의 표현을 영상으로 표현할 수 있도록 해준다.



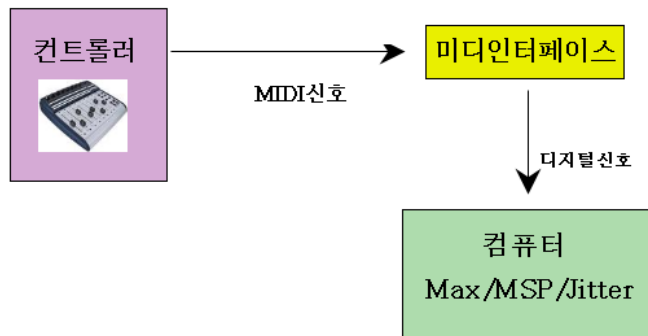
[그림 11] 마이크로폰(microphone)의 기술적 구성도

② 컨트롤러

본 연구에 사용되는 컨트롤러는 물리적 입력 값(0~127)에 따라 그에 해당하는 미디신호 값을 내보내게 되는데 여기서 이 신호 값을 컴퓨터에서 사용하는 프로그램 속의 수치로 변환시키는 구조가

요구된다. 즉, 신호가 컨트롤러로부터 직접적인 사운드와 영상 제어자인 Max/MSP, Jitter에 도달하는 과정에 대한 기술적인 구조가 존재한다는 것이다.

이러한 미디신호에서의 프로그램 상에서의 처리는 영상과 사운드 제어를 위한 「파라미터」 값으로 사용된다.



[그림 12] 컨트롤러의 기술적 구조

작품 속에서 컨트롤러는 주로 연주자의 감정과 느낌에 대응하는 물리적 수치들을 제공해주는 역할로 사용된다. 기타 연주자의 느낌과 동떨어진 사운드가 발생하는 것이 아니라 연주자의 감정이 사운드에 묻어나고 그 감정이 관객에게 전달될 수 있기 위해 컨트롤러의 역할은 크다고 할 수 있다.

다른 하나의 중요한 역할은 기타 연주자가 Max/MSP 패치를 실시간으로 제어할 수 있게 하는 「컨트롤러」의 역할이다. 즉, 감정에 따라 변하는 연주자의 음악을 컴퓨터가 인지할 수 있도록 수치화 해주는 매개체이다.

본 작품에서 사용된 「컨트롤러」는 베링거사의 BCF2000 모델을 사용 하였다.



[그림 13] 'Behringer'사의 'BCF2000' 컨트롤러

3. 작품에서의 적용

본 작품은 자신의 꿈을 실현시키기 위해 바쁘게 살아가는 인간의 모습을 일상이 시작되기 전인 꿈속부터 인간이 잠자리에 들기 전까지의 전반적인 모습을 표현하게 된다.

[표 2] 작품의 전체적인 구성

Part	I	II	III	IV	V
음악형식	intro	A	B	A'	outro
영 상	mono	color	color	color	mono

이 작품은 [표 2]에서와 같이 intro와 outro를 제외하면 A-B-A'의 음악형식을 갖게 된다.

Part I(intro)과 Part V(outro)는 테이프 사운드만으로 구성되고, 파트 I부터 파트 IV까지 전자기타(electric guitar)와 드럼(drum)의 연주 시에 발생하는 음량 값을 받아 컴퓨터상의 Max/MSP와 연동되어 사운드제어하게 된다.

음악과 마찬가지로 영상은 경우 처음 Part I과 Part V을 제외한 Part I, Part II, Part III만이 전자기타(electric guitar)와 드럼(drum) 연주 시에 발생하는 음량 값을 받아 컴퓨터상의 Jitter와 연동되어 제어된다. Part I과 Part V는 미리 제작된 영상과 테이프 음악만이 재생된다.

1) Part I (intro)

인간의 일상이 시작되기 전 인간의 꿈을 표현하기 위하여 전체적인 영상을 흑백으로 처리한다.

Part I에서는 처음은 인간의 꿈을 표현하고자 영상은 흑백으로 제작하였으며, 테이프 사운드는 몽환적으로 표현하고, Part I 후반부는 아침이 왔음을 표현하기 위해, 시간을 알리는 소리와 새소리를 표현하였다.

2) Part II (형식 A)

전자기타와 연동되는 이미지(영상A)는 전체적으로 표현된 영상의 색상은 아침이 시작되고 불안한 인간의 모습을 표현하기 위해

파란색과 보라색을 번갈아 사용하여 제작하였다. 반면, 드럼과 연동되는 이미지(영상B)는 흑백으로 제작되었다.

드럼(drum)은 작품배경에서 언급한 것과 같이 인간의 감정을 변화하게 하는 주위환경을 묘사하는 것으로 Part II에서는 주위의 변화를 미묘하게 바꾼다는 주제에 부합시키고자 마이크로폰에서 수음하는 음량 값은 컨트롤러를 사용하여 0.3~0.5 값만을 미묘하게 조절한 후 Max/MSP로 입력된다.

컴퓨터로 입력되는 전자기타의 음량 값은 Max/MSP에서 최소 0.0 ~ 최대 1.0의 값으로 변환되는데, 인간의 심리를 표현하도록 사운드 변조 처리를 위해 미세하게 변화하는 주위 환경에서 인간이 조금씩 초조함을 느끼도록 하는 분위기에 맞게 컴퓨터로 입력되는 음량 값을 0.4로 고정되도록 하고, 「콤팩터」로 들어가는 음량 값을 0~50%로 조절하여 공명감을 증대시키거나 감소시키면서 인간의 감정을 표현한다.

영상B에서 드럼의 음량 값과 연동되는 Jitter의 영상효과는 기술적 구성에서 언급했었던 「Jit.plum」 오브젝트와 재생속도를 사용하였는데, 「Jit.plum」 오브젝트는 영상변짐 효과로서, 입력되는 음량 값은 사운드 프로세싱을 위해 수음 받는 음량 값과 같도록 하였다. 본 작품에서 사용된 재생속도 범위는 0.5~2 즉, 원 재생속도의 0.5~2배의 속도로 플레이 되도록 하였는데, Part I에서는 최대 1배로 재생되도록 표현하였다.

기타의 음량 값과 연동되는 영상A의 Jitter상에서 오브젝트는 「Jit.sprinkle」 오브젝트인데, 입력받는 음량 값을 최대 0.0~0.3 정도로 제한을 두어 인간의 심리가 미세하게 변화하는 모습을 담았다.

3) Part III(형식 B)

PartIII에서 영상A의 색상은 극도로 치닫는 인간의 감정을 표현하기 위해 전체적으로 주황색이 사용되었다. 주황색은 인간의 감정 중에서 불안함과 초조함을 상징하는 색으로 잘 알려져 있기 때문에 본 작품에서 PartIII를 적합하게 표현할 수 있었다. 영상B는 처음과 같이 흑백으로 표현된다.

불안한 인간의 모습을 표현하기 위해 파란색과 보라색을 번갈아 사용하여 제작하였다. 반면, 드림과 연동되는 이미지(영상B)는 흑백으로 제작되었다.

컴퓨터로 입력되는 전자기타의 음량 값은 점차 늘어나는 불안감을 표현하기 위한 사운드 변조를 위해 컨트롤러를 사용하여 「콤팩터」로 들어가는 음량 값을 0~30%로 조절하여 PartI보다 공명감을 줄이고 「플랜저I」과 「플랜저II」로 들어가는 음량 값을 입력받은 음량 값의 20~30% 비율로 올려 이질적의 사운드가 출력되도록 하였다.

영상A에 연동되는 「Jit.sprinkle」의 값은 0.0~0.5로 제한을 두어 영상B와 합성 시 PartII보다 인간의 불안감이 한층 더 강해졌음을 관객이 인지할 수 있도록 하였다.

4) Part IV(형식 A ')

인간의 불안감이 최고조로 달하는 부분을 표현하기 위해 영상A의 색상은 긴장과 불안함을 나타내는 색으로 인식되는 붉은색과 빠르게 변화하는 소용돌이 모양의 이미지로 제작하여 인간의 심리가 극에 달했음을 표현하였다.

사운드는 기타와 드럼에서 수음되는 음량 값을 컨트롤러로 0.5~0.9수치로 조절하여 변조된 사운드가 스피커로 출력 시 가장 큰 음량 값을 갖도록 하였다. 「컴필터」로 들어가는 음량 값을 0~50%로 조절하고, 「플랜저I」과 「플랜저II」로 들어가는 음량 값을 입력받은 음량 값의 40~50%로 올려 더욱 공명감 있고 이질적으로 소리를 변조시켜 인간의 감정이 극한으로 치달고 있음을 표현하였다.

Jitter의 「Jit.sprinkle」 오브젝트는 0.0~0.99까지 입력되는 음량 값에 따라 영상A의 효과가 최대로 파편화 되도록 하였다. 또한, Jitter상에서 원점을 중심으로 회전시킬 수 있는 오브젝트인 「Jit.rota」 오브젝트를 이용하여, 불안한 인간의 감정이 표현되도록 하였다.

5) Part V(outro)

인간의 불안감이 점차 누그러지는 모습을 표현하기 위해, Part IV에 최고조의 붉은색에서 점차 주황색, 노란색, 파란색을 거쳐 점차 흑백이미지로 변화도록 영상을 제작하였다. 미리 제작된 테이프 음악과 영상만 재생되고 전자기타와 드럼의 사운드는 전혀 입력되지 않도록 하였다. 사운드는 Part I과 대칭되도록 하여 점점 누그러져가는 인간의 감정을 표현하였다.

III. 결 론

현대 기술의 발전으로 예술분야의 표현범위는 무한해져가고 있다. 기존의 기술의 목적은 인간의 편리한 삶을 영위하기 위함이었지만, 현대의 기술은 인간의 쾌적함과 편리함뿐 아니라 한층 더 나아가 감정표현의 수단으로 사용되어지고 있다. 작품 <일상>에서는 이와 같은 기술의 발전에 전적으로 의존하고 있었고 그에 대한 자세한 연구를 수행함으로써 작품을 구현해내려 하였다.

결과적으로 미흡하나마 일정 정도의 성과가 있는 연구라 할 수 있다. 연주자가 악기를 연주함과 동시에 타 매체를 제어할 수 있는 가장 핵심적인 장치로 마이크폰을 사용하여 감정전달자로서의 역할과 「컨트롤러」로서의 역할이 무리 없이 수행되었다. 그로 인해 연주자의 감정이 타 매체의 예술적 표현으로 전화될 수 있었고 연주 도중 타 매체를 의도대로 제어할 수 있었음으로 연주자와 타 매체의 인터랙티브 예술이라는 결과물로는 만족할 만하다고 할 수 있을 것이다. 또한, 기타 사운드와 드럼 사운드의 여러 가지 변조를 통해 표현의 자장을 확장시킨 것이나 기술적인 연구를 통해 사운드와 영상과의 연동을 이루어낸 것 등도 성과의 일부분이라 할 수 있다. 이러한 연구과정에서 부가적으로 얻게 된 각종 프로그램에 대한 숙련됨도 의도치 않았던 성과라 할 수 있을 것이다.

다소간의 성과에도 불구하고 제기되는 향후 연구과제 또한 언급하지 않을 수 없다. 작품에서 인터랙티브의 핵심이라 할 수 있는 사운드 시그널의 처리가 의도한대로 수행되지 않았다는 것은 마이크폰으로 수음되는 음량 값에 대한 자세한 연구가 요구되는 것을 말해준다. 또

하나는 연구에서 사용되었던 마이크론의 수음을 통한 영상과 사운드의 처리가 매끄럽지 않았다는 것이다.

작품에 사용되었던 프로그램에서의 사용되어지는 장치의 개수에 대한 한계에 대한 처리가 동반되어야 한다는 과제도 요구된다 하겠다.

과학 기술과 병행하여 발전하는 예술적 감성, 본 연구를 통해서 이루어냈던 다소간의 성과, 그리고 본 연구 뿐 아니라 다른 유사한 연구에서도 요구되는 향후 과제들. 이러한 것들이 강요하는 것은 멀티미디어를 이용한 인터랙티브 예술에 대한 발전적인 연구와 노력의 자세일 것이다.

한계의 영역을 거의 무한대로 넓혀주는 디지털 기술의 발달은 객관적으로 존재하는 것이므로, 그 기술의 결과물을 예술로 승화시키는 것은 멀티미디어를 다루는 예술인들의 몫이 될 것이다.

Keyword(검색어) : interactive(인터랙티브), 컴퓨터 음악(computer music), multimedia music(멀티미디어 음악)

E-mail : stingsound@paran.com

참 고 문 헌

황성호 편저 “전자음악의 이해” 현대음악출판사

박은경, 구본철 저 “오디오 프로세싱” 예당출판사(2002)

이석원 저 “음악 음향학” 심설당(2003)

장재호 저 “전자음악을 위한 컴퓨터 프로그래밍” 예술기획(2002)

Stanley R. Alten (Syracuse University). "Audio in Media"(Sixth Edition), *WADSWORTH, THOMSON LEARNING*,(2002).

Mike Collins "Audio Plug-ins and Virtual Instruments" *Focal Press*

Donald E. Hall(박관우·안정모 역) “음악을 위한 음향학” 삼호출판사(1990)

「Jitter Tutorials」 :

<http://www.cycling74.com/products/dljitterwin.html>

「Max Tutorials」 :

<http://www.cycling74.com/products/dlmaxmspwin.html>

「MSP Tutorials」 :

<http://www.cycling74.com/products/dljitterwin.html>

Abstract

A Study on the Multimedia-Music Composition for Electric Guitar and Drum

(focus on Multimedia Music 「All of Days」)

- Kim, Tae Wan

This research is aimed at the production of multimedia music created by real-time playing of acoustic instrument. In addition, this project shared the background of a work of multimedia music, 'All of Days', which represents process of resolving conflict of modern social people.

The progress of the digital technology allows us to witness many fantastic things inconceivable before. The field of arts of arts is one of the beneficiaries to which the digital technology contributed. Therefore, 'One person interactive performance' is possible; one person can play a music instrument while controlling the other medium. With help of this environment, this study of the ensemble of an electric guitar, drum and computer music - the multimedia music harmonized with moving image based on the sound - was conducted.

To control the sound of initial tape made by computer using an intended sound source and a play of several instruments in

real-time, used Max/MSP and finally made manifold sounds.

The project is partly focused on how naturally instruments and programs are harmonized by real-time sound control of electric guitar and drum.

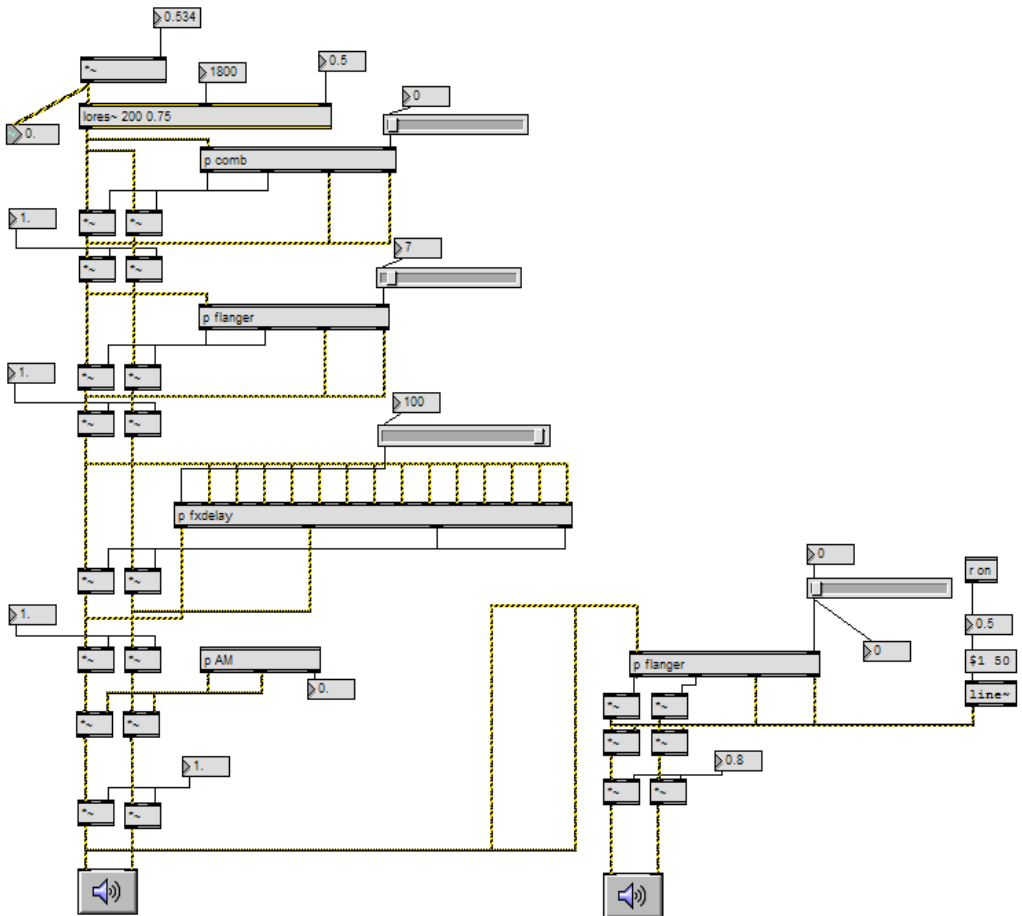
The aim of this project is to show various methods using multimedia technology out of typical composition representation.

부록 - 1 (첨부 DVD 목록)

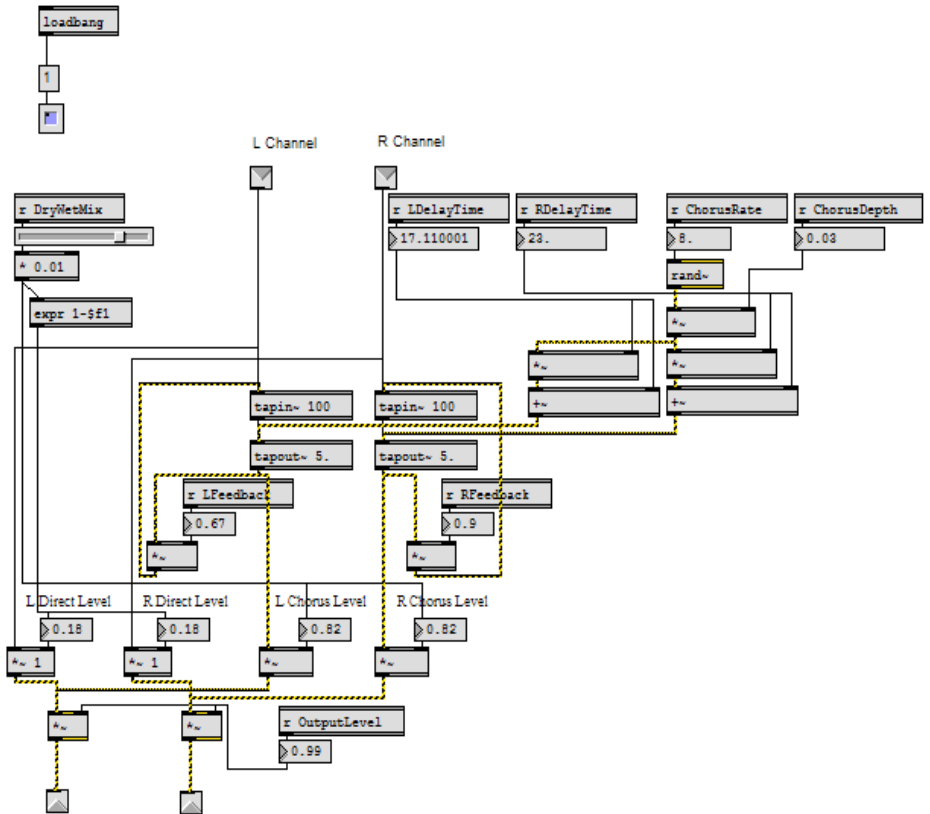
1. 공연실황 동영상 파일(allofdays.avi)
2. Max/MSP 패치 파일(allofdays.mxb)
3. 사운드 샘플
 - 테이프음악(allofdays.wav)
4. 영상 샘플파일
 - 전자기타 관련 소스 영상(gui.mov)
 - 드럼 관련 소스 영상(dui.mov)

부록 - 2 (Max/MSP/Jitter patches)

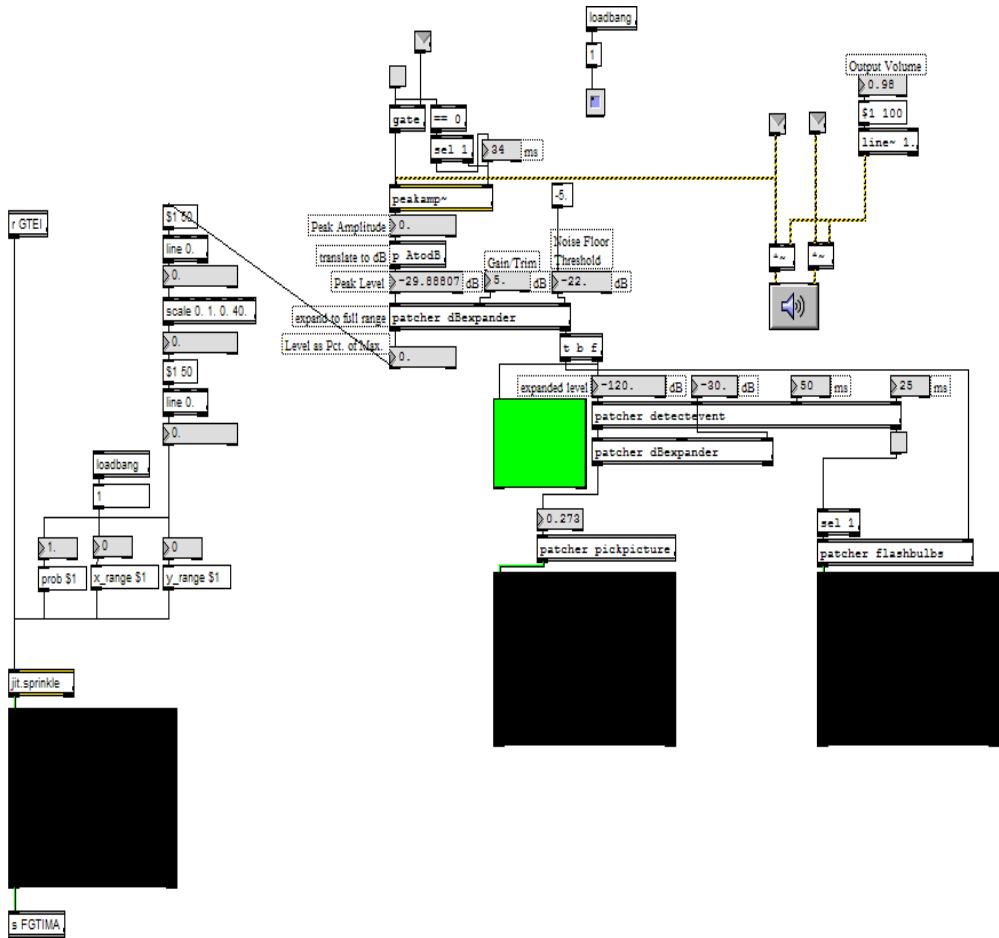
① 전자기타(*electric guitar*) 사운드의 변조 과정 패치



② 드럼(*drum*) 사운드의 변조 과정 패치



③ 전자기타(*electric guitar*) 음량에 따른 수치 변화 및 영상 효과패치



④ 드럼(drum) 음량에 따른 수치 변화 및 영상효과패치

