



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

목소리의 실시간 사운드 프로세싱을 이용한
인터랙티브 멀티미디어 작품 연구

-멀티미디어 작품 <이, Abandoned>를 중심으로-

지도교수 김 준

동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과

임재민

2026

석사학위논문

목소리의 실시간 사운드 프로세싱을 이용한
인터랙티브 멀티미디어 작품 연구

-멀티미디어 작품 <이, Abandoned>를 중심으로-

임재민

지도교수 김준

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함

2025년 12월

임재민의 음악석사(컴퓨터음악) 학위 논문을 인준함

2026년 1월

위원장 정진현

(인)

위원 김정호

(인)

위원 김준

(인)

동국대학교 영상대학원

목 차

I. 서론	1
1. 연구 배경 및 목적	1
2. 연구 범위 및 방법	4
II. 연구에 관한 이론적 배경	6
1. 경상도 사투리의 정의와 그 활용 가능성	6
1) 경상도 사투리의 언어적 특징	6
2) 사투리의 전자음악적 활용방안	8
2. 무악의 전자음악적 활용	9
1) 바리데기 서사의 미학적 특징	9
2) 서사의 전자음악적 활용처 모색	10
III. 본론	12
1. 연구의 기술적 의의	12
2. 사운드 프로세싱 제작	14
1) 사운드 프로세싱의 개요	14
2) 사운드 프로세싱을 위한 이펙터의 적용	16
① Pitch Shifter	16
② Reverb (Shimmer, Echo)	19
③ Delay	21
④ Filter	23
⑤ Ensemble	25

⑥ Overdrive	26
⑦ Resonator & Saturator	27
⑧ Bitcrusher	29
⑨ Ring Modulation & Phase Modulation	30
3) 신디사이저 및 컨트롤러의 구성요소	31
① Oscillator	31
② Envelope (ADSR)	32
③ Sampler	34
④ Granular Synthesis	36
⑤ Octave Changer	38
4) 악기의 연구 및 구성요소	39
3. 실시간 영상 시스템 제작	45
1) 영상의 구성 연구	45
2) TouchDesigner를 이용한 영상 제작	46
① CHOP	46
② TOP	47
③ SOP	50
④ COMP	52
⑤ MAT	53
IV. 연구 기술의 작품 적용	55
1. 작품 소개	55
2. 작품 구성	56
1) 무대 구성	56

2) 음악 구성	61
3) 영상 구성	63
3. 작품에서의 사운드 및 영상 기술 적용	66
1) A 섹션	66
2) A' 섹션	67
3) B 섹션	68
4) B' 섹션	69
5) C 섹션	70
6) D 섹션	71
V. 결론	74
참 고 문 헌	77
ABSTRACT	80
부록-1 : 작품 <이, Abandoned> 악보	83
부록-2 : 첨부 DVD 설명	85

그림 목 차

[그림-1] Ableton Live의 Session View	14
[그림-2] Live 내에서 M4L를 실행한 모습	15
[그림-3] pitch shifter를 활용한 Max 패치	18
[그림-4] 작품에서 활용된 reverb, Max 패치	20
[그림-5] Valhalla DSP의 VintageVerb	21
[그림-6] simple delay, Max 패치	22
[그림-7] lores~ 를 적용한 filter, Max 패치	23
[그림-8] 낫그릇 채널에 적용된 FabFilter Pro Q-4	24
[그림-9] overdrive~ 를 활용한 Max 패치	26
[그림-10] resonator를 구현한 Max 패치	28
[그림-11] degrade~ 기반의 bitcrusher, Max 패치	29
[그림-12] Roland 신디사이저들의 oscillator	31
[그림-13] oscillator를 활용한 Max 패치	32
[그림-14] envelope가 적용된 Max 패치	33
[그림-15] Session View 클립의 음원 편집 창	34
[그림-16] M4L에서 작동하는 DS Sampler	35
[그림-17] munger~ 를 활용한 granular, Max패치	36
[그림-18] octave changer	38
[그림-19] 메인 보컬의 기준음(A3) 웨이브폼 및 스펙트럼	40
[그림-20] 낫그릇의 기준음(B4) 웨이브폼 및 스펙트럼	42
[그림-21] 사투리 문장을 Praat에서 분석한 시각적 분포도	44
[그림-22] OSC in 기반의 CHOP의 활용	46

[그림-23] noise TOP 의 적용	47
[그림-24] noise SOP 을 활용한 변형	51
[그림-25] base 및 annotate 오퍼레이터를 활용한 정리	52
[그림-26] phong 오퍼레이터의 질감 적용	54
[그림-27] 작품 <이, Abandoned>의 공연 이미지	55
[그림-28] 작품 <이, Abandoned>의 무대 구성	56
[그림-29] 무대 시스템 구성	57
[그림-30] OSC controller	59
[그림-31] tempo changer	60
[그림-32] A' 섹션의 영상 변화	67
[그림-33] B 섹션의 영상 변화	68
[그림-34] B' 섹션의 영상 변화	69
[그림-35] C 섹션의 영상 변화 및 실제 공연 이미지	71
[그림-36] D 섹션의 영상 변화 및 실제 공연 이미지	72

표 목 차

<표-1> munger~ 오브젝트 파라미터 설명	37
<표-2> noise TOP 의 주요 파라미터 및 활용법	48
<표-3> 음악 및 적용된 효과, 사운드 구성	62
<표-4> 영상 구성	64
<표-5> A 섹션에 적용된 사운드 프로세싱 및 영상 효과	66
<표-6> A' 섹션에 적용된 사운드 프로세싱 및 영상 효과	67
<표-7> B 섹션에 적용된 사운드 프로세싱 및 영상 효과	68
<표-8> B' 섹션에 적용된 사운드 프로세싱 및 영상 효과	69
<표-9> C 섹션에 적용된 사운드 프로세싱 및 영상 효과	70
<표-10> D 섹션에 적용된 사운드 프로세싱 및 영상 효과	71

I. 서론

1. 연구 배경 및 목적

전통적인 한국의 소리 문화에서 ‘소음(noise)’은 단순히 제거해야 할 요소가 아니라, 음악적 정체성을 구성하는 핵심 요소 가운데 하나였다. 이성천(1936-2003)은 한국전통음악의 본질을 ‘비정제성(非整齊性)’에서 찾으며, 구조적 특징으로 지적한다.¹⁾ 판소리·민요·잡가에서 성대를 강하게 조여 내는 탁성(濁聲)과 거칠고 불규칙한 음색, 마찰음이 섞인 발성뿐 아니라 대금, 단소, 피리의 거친 호흡 소리, 활이 줄을 끊고 지나가는 소리, 타악기의 불균질한 진동 등의 ‘조음(粗音)’이 서양적 의미의 깨끗한 음색과는 다른 한국적인 음색 미학을 이루며, 서양음악에서는 제거해야 할 잡음이 한국 음악에선 고유한 ‘비정제성’으로 해석된다는 것이다²⁾. 요컨대, 한국 전통음악은 깨끗한 음정만을 지향하기보다 잡음 섞인 음색, 불규칙한 흔들림, 과도한 공명 등 비정제성, 즉 소음을 미학적으로 수용해 온 음악 문화로 볼 수 있다.

또한 한국의 또 다른 전통적인 소리라 할 수 있는 사투리 역시 표준어라는 절대적으로 인식되는 기준에서 벗어나는 언어, 즉 노이즈라고 규정할 수 있다. 근대 이후 형성된 표준어 중심의 언어 이데올로기 속에서 ‘국어=표준어’라는 등식이 굳어졌으나, 이는 실제 언중들의 언어 현실과는 간극을 보인다는 지적이 있다.³⁾ 예컨대 부산 출신 화자의 경

1) 이성천. 「한국전통음악에 있어서의 비정제성(非整齊性)」. 『서울대학교 음악대학 논문집』 12. 서울대학교 음악대학, 1987.

2) 이성천. 위 논문, 2쪽.

3) 서민정. (2023). 근대 이후 형성된 언어에 대한 인식과 한계 : 코리안 디아스포라의 인식을 통해. *코기토*,(99), 7-36. 10.48115/cogito.2023.02.99.7

우 ‘모국어 ≠ 표준어’인 상황이 일반적이지만, 표준어 이데올로기는 이를 주변적 예외로 처리해왔다는 것이다. 다시 말해, 사투리는 단순히 ‘틀린 말’이 아니라, 표준어 이데올로기 바깥에서 전승된 노이즈이다. 이때 노이즈는 일반적인 소음으로 치부해버릴 문제가 아닌, 한국 고유의 미학적 개념 아래 음향적 잠재성을 불러오기 위해 필요한 요소이다.

여기서 살펴볼 수 있는 전통음악의 비정제성과 사투리가 대변하는 지역성을 지닌 장르가 바로 굿음악, 즉 무악(巫樂)이라고 할 수 있다. 무악은 의식에 수반되는 음악일 뿐만 아니라, 개인과 공동체의 사회적 통합과 소통에 기여하는 음악으로 정의된다.⁴⁾ 상실감과 두려움 등 밑바닥에 가라앉은 감정을 공감하고, 다시 그것들을 끌어 올려 주기도 함으로써 무악이 정화의 음악이 된다는 것이다.

또한 무악은 제사의 역할도 겸하기에, 제사에 사용되는 놋그릇 역시 무악의 일상성과 제례성 그 중간의 위치를 대변해주는 상징이라고 볼 수 있다. 놋그릇을 비롯한 놋(유기) 제품은 각종 식기를 비롯하여 굿에서 사용되는 쟁과리, 징 등의 악기에서도 사용된다.⁵⁾ 이러한 점에서 놋의 역할은 무악이 지닌 개인과 공동체의 사회적 통합과 소통에 기여하는 특징이 소품에서도 전승된다는 것을 상기시킨다는 것에 있으며, 개인과 공동체 간 연계가 무악뿐만 아닌 놋그릇의 가용에서도 드러나는 동일성, 즉 이 역시 사회적 특성을 지니고 있다는 근거이기도 하다.

따라서 한국 전통음악의 비정제성과 사투리가 대변하는 지역성, 그리고 무악이 수행해 온 공동체적 기능을 함께 고려할 때, ‘소음’은 한국 사회에서 단순히 제거해야 할 요소가 아니라, 주변부의 목소리가 응축된 것으로 이해할 수 있다. 다시 말해, 거친 음색과 불규칙한 리듬, 비

4) 김혜정. (2023). 무속음악의 공공교육화를 위한 방법론적 토대 구축 방안. 무형문화연구, 9, 49-68.

5) <https://encykorea.aks.ac.kr/Article/E0021796>

표준적 언어와 같은 노이즈적 요소들은 전통적으로도 이미 한국적 소리 문화의 일부였으며, 특히 무악에서는 상실, 두려움, 한(恨)과 같은 감정을 끌어올리고 다시 내려놓게 하는 매개로 기능했다. 이러한 관점에서 본 연구는 사투리와 일상, 제례의 경계에 놓인 낫그릇의 금속성 소리를 ‘사회적 노이즈’로 재개념화하고, 이를 전자음악 및 인터랙티브 미디어아트로 재구성하여 현대 멀티미디어를 통해 어떠한 의미를 생성할 수 있을지 고찰하고자 한다.



2. 연구 범위 및 방법

이러한 논거에 바탕하여 본 연구는 ‘사회적 노이즈’를 재해석한 전자음악 기반 멀티미디어 작품이자 인터랙티브 기반 미디어아트 퍼포먼스 <이, Abandoned>를 제작하기 위해 다음과 같이 연구의 범위를 제한한다.

사투리의 경우 경상도 사투리만의 특징점을 파악하고, 이를 활용하여 지역성(locality), 이질성(heterogeneity) 등이 상호작용하는 과정을 정리하며, 해당 과정의 구현에서 활용된 기술의 설계 원리를 제시하는 것을 목적으로 한다. 이를 통하여 경상도 사투리 운용의 특징을 분석하고, 강세·음고 등 음운적 특징을 시각화 및 음향적 요소로 검토하고 이를 전자음악적 효과로 재구성한다.

또한 낫그릇은 연구자가 직접 구입한 유기 낫그릇만을 대상으로 분석한다. 해당 낫그릇의 타격음과 잔향, 공명 특성을 중심으로 무악의 금속 타악기와 연관된 음향적 특성을 검토하고, 이를 일상·제례·굿의 경계에 놓인 ‘사회적 노이즈’로 재해석한다.

무악의 요소 또한 무악의 원류이자 본 작품의 모티브인 바리데기 설화를 바탕으로 연관된 부분으로 범위를 제한하고, 굿의 전반적인 과정이 아닌 무악이 추구하는 공동체적인 제사의 과정에서 활용되는 음악적 요소로 그 범위를 제한한다. 바리데기(바리공주)는 단순한 민간 설화가 아니라, 장시간 구송되는 서사무가로서 무속의례와 긴밀히 결합된 텍스트이자 음악이다. 한국민족문화대백과는 「바리공주」를 망자천도 굿에서 부르는 서사무가, 즉 소설이나 설화와 같이 줄거리를 갖춘 서사양식에 속하는 무가⁶⁾로 규정하며, 서울 진오기굿의 「말미거리」, 호남 셋김굿의 「오구풀이」, 동해안굿의 「발원굿」 등에서 굿판의 핵심 대

6) <https://encykorea.aks.ac.kr/Article/E0027799>

목으로 노래된다고 설명한다.⁷⁾

또한 바리공주는 여러 연구에서 무당들의 근원신(巫祖神)으로 해석되며, 서울굿에서 불리는 「바리공주」 무가는 회심곡과 함께 음악의 본질과 원형을 파악하는 데 효율적인 장르로 평가된다.⁸⁾

이런 점에서 본 연구는 경상도 사투리와 낫그릇을 전자음악적 사운드 오브젝트의 재료이자 음악적 매개체로 다루고, 바리데기 설화를 무속음악의 원형 가운데 하나이자, 서사-음악 구조의 전형으로 간주한다. 요컨대, 경상도 사투리·낫그릇·바리데기 설화라는 세 축에 범위를 한정하여, 이들이 전자음악 기반 멀티미디어 작품 <이, Abandoned>에서 어떠한 노이즈 미학으로 재배치 및 구현되는지를 살펴보는 것이 본 연구의 범위이자 방법적 틀이다.

7) <https://encykorea.aks.ac.kr/Article/E0020479>

8) 박정경. (2011). 회심곡과 서울굿 바리공주의 음악적 비교. 한국민요학, 32, 55-85.

Ⅱ. 연구에 관한 이론적 배경

1. 경상도 사투리의 정의와 그 활용 가능성

1) 경상도 사투리의 언어적 특징

경상도 사투리의 가장 큰 특성으로 볼 수 있는 요소는 바로 언어 발화의 고저차가 크게 대비되는 운율, 즉 특유의 억양을 지닌다는 점에 있다.⁹⁾ 억양의 높낮이의 대비를 통해 의미와 정서를 구분하는 경향이 강하며, 동일한 어휘라도 문장 끝의 높임, 낮춤에 따라 감정의 발화가 크게 달라진다.

이는 음절 단위의 길이·세기보다는 음정의 형태와 도약, 즉 음정적 고저차가 이러한 인상에 더 큰 영향을 미친다는 뜻으로, 표준어에 비해 음고의 이동 폭이 크고, 특정 모음에서의 상승·하강 패턴이 두드러지게 나타난다. 이러한 특징은 측정 가능한 기준음 자체가 리듬-멜로디적 소재, 즉 음악적 소재가 될 수 있다는 의미이며, 전자음악적 관점에서 사운드 오브젝트를 음정적 변화로 치환하는 방식의 활용을 가능하게 한다.

또 하나의 중요한 특징은 축약과 생략, 자음군 압축이 적극적으로 이루어진다는 점이다.¹⁰⁾ 음절을 줄이거나 모음을 탈락시켜 발화 속도를 높이고, 문장을 끊어 말하기보다 한 덩어리로 몰아치는 경향을 보인다. 가령 “뭐 하노”가 “머하노”, “거기 있나”가 “거 있나” 같은 식으로 변형되는 것이다. 이는 목소리에서 짧은 발화점과 불규칙한 음절로 드러

9) 정원수(2005). 한국 경상도 방언의 운율에 대한 연구(2). 어문연구, 49, 211 - 236.

10) 김무식(2005). 경상도방언의 어절축약 현상과 억양. 어문학, 111-130.

나며, 이러한 특성들로 인해 단어의 뜻을 이해할 수 없어도 특유의 음정 구조와 음절의 불규칙성으로 인해 청자들은 해당 발화가 경상도 사투리임을 인지하게 된다.

이러한 특성으로 인해 경상도 사투리를 음악으로 재구성할 시. 글리치(glitch)¹¹⁾에 가까운 단편적 음성 조각으로 재구성하기에 용이하다. 축약된 발화 그 자체를 분절적 리듬감을 살린 글리치/노이즈 텍스처로 해석할 수 있다.

김 카스콘(Kim Cascone, 1955-)은 글리치를 중심으로 한 전자음악의 흐름을 ‘포스트 디지털(post-digital)’ 경향으로 규정하면서, 디지털 오류·버그·데이터 손상 등의 실패(failure)를 의도적으로 드러내는 미학을 논의한다.¹²⁾ 그에 따르면 CD 스킵, 클릭 노이즈, 소프트웨어 크래시 등 기존에는 제거해야 할 잡음이었던 요소들이 글리치에서는 핵심 재료가 되며, 이는 디지털 기술의 완벽함에 대한 환상을 걷어내고, 고장 난 잔해를 통해 다른 청취와 감각을 여는 미학적 전략으로 이해될 수 있다. 또한 글리치는 단편적 발화와 오작동에서 비롯되는 단절의 반복을 통해, 불연속성과 예측 불가능성을 미학적으로 드러낸다.¹³⁾ 이러한 특성은 청취자로 하여금 예측 불가능한 소리의 출현 자체를 불규칙한 소리, 즉 비정형적 사운드로 인식하게 만든다.

이런 글리치적인 어휘들은 음운적으로는 비대칭적인 강세와, 비정형적인 발화의 결합을 만들어내며, 의미적으로는 이질적이며 비밀상적인 느낌을 끼치도록 하는 효과를 동반한다. 즉, 축약, 왜곡된 발음에 각종 음향적 효과 및 소리 합성을 거침으로써, 사투리의 언어적 이질성과 전

11) 디지털 오류·신호 끊김·잡음 등 ‘고장 난 소리’에서 유래한 소리를 적극적으로 활용해, 재생의 튕, 클릭핑, 데이터 손상 등의 흔적을 전면에 드러내는 전자음악의 하위 장르이자 사운드 디자인 방식.

12) Cascone, Kim. “The Aesthetics of Failure: ‘Post-Digital’ Tendencies in Contemporary Computer Music,” *Computer Music Journal* 24(4), 2000, pp. 12 - 18.

13) 이민희. (2022). 디지털 미니멀 음악이란 무엇인가?. *한국예술연구*,(37), 93-114.

자음악적 사운드 오브젝트의 음향적 관점을 겹쳐 놓는, 즉 노이즈 및 글리치의 문법을 적용하는 전략을 취할 수 있는 기반을 마련하였다고 볼 수 있다.

2) 사투리의 전자음악적 활용방안

해당 언어적 특징을 바탕으로 사투리를 언어적으로 소외받는 요소, 즉 노이즈(noise)로 재규정하여 음향적 상상력으로 전환되는 메커니즘을 바탕으로 전자음악화 하고자 하였다.

이때 전자음악은 기술을 통해 합성, 변조된 새로운 음색을 주된 재료로 삼고, 전자적 도구와 소프트웨어를 제작 또는 연주 과정에 포함하여 기술이 여는 음향 가능성을 탐색하는 음악으로 이해한다.¹⁴⁾ 이러한 정의는 전자음악이 전통적 음고·박 중심 작법을 넘어서는 소리 그 자체의 조직을 전면화한다는 점에서, 스펙트럼(spectrum)과 시간적 운동이 작품의 형식 및 전개를 구성한다는 분석과도 연결된다.¹⁵⁾ 따라서 이러한 전자음악의 시간적 운동에 대한 개념 및 전자음악적 정의에 근거하여, 경상도 사투리의 특성을 활용하여 실시간 프로세싱 및 작품을 전개하였다고 할 수 있다.

이러한 특징들은 각각 전자음악의 음정, 글리치적 리듬 구조, 노이즈 텍스처로 전환될 수 있다. 본 작품은 사투리 발화를 단순한 ‘가사’나 ‘개성 있는 말투’가 아니라, 음정·리듬·스펙트럼을 동시에 지닌 사운드 오브젝트로 취급함으로써, 경상도 방언의 지역성과 효용성을 전자음악적 글리치/노이즈 미학 속에 재배치하고자 한다.

14) New York City Electroacoustic Music Festival, “About Electroacoustic Music,” NYCEMF.org. (<https://nycemf.org/about-electroacoustic-music>)

15) Denis Smalley, “Spectromorphology: Explaining1 Sound-Shapes,” Organised Sound2(2), 1997. (<https://www.yorku.ca/vannort/smalley-spectromorphology>)

2. 무악의 전자음악적 활용

1) 바리데기 서사의 미학적 특징

무악의 원형이 되는 바리데기 설화는 한국 무속신앙에서 중요한 위치를 차지하는 이야기이자 굿판에서 노래되는 음악 형식이다. 바리데기 설화의 여러 지역 전승을 관통하는 공통점은, 중심 질서에서 밀려난 존재가 다시 공동체의 핵심 매개자로 돌아온다는 구조에 있다. 즉 주변부로 밀려난 인물이 생사의 경계를 오가며 과정을 통과하고, 그 경험을 바탕으로 공동체의 생명을 되돌리는 역할을 맡게 되는 서사적, 의례적 틀을 보여준다. 이때 바리데기는 버려진 존재가 공동체를 다시 잇는 통로로 재구성되는 과정에서의 상징적 장치라고 볼 수 있다.

무악의 관점에서 바라보면, 바리데기의 노래는 말과 노래, 비명과 주문이 뒤섞인 다층적인 소리 층위를 갖는다. 정제된 선율만이 아니라, 무당의 호흡, 추임새, 악기의 공명과 불규칙한 리듬이 함께 어우러져 하나의 의례적 텍스처를 이룬다. 이 소리는 기존 서양음악의 기준에서 보면 정돈되지 않은 소음에 가깝지만, 굿의 맥락에서는 상실·두려움·분노·한(恨)과 같은 감정들을 꺼내어 드러내고, 다시 통과시키는 통로로 기능한다.¹⁶⁾ 바리데기 서사는 버려진 자의 목소리와 비정제한 음색이 공동체를 매개하는 원형적 장면을 형성한다.

이는 자크 아탈리(Jacques Attali, 1943-)의 이론과 연관지을 수 있는 부분으로, 그의 저서 『Noise: the political economy of music』에는 소음(noise)을 단순한 비음악적 소리가 아니라, 기존 질서의 균열을 드러내고 새로운 사회적 코드를 예고하는 징후로 이해한다. 소음은 지배

16) 표인주. (2013). 슬픔과 분노의 민속학적인 치유 메커니즘-호남지방을 중심으로-. 호남학,(54), 295-333.

적 질서가 배제하거나 억압해 온 것들이 돌출되는 지점이자, 명명되지 않은 관계와 감각이 출현하는 예언적 신호라는 것이다.¹⁷⁾ 중심에서 배제된 목소리, 규범적 언어와 다른 발화, 규칙적 박자에서 벗어난 소리는 모두 기존 질서가 포착하지 못하는, 다른 공동체 감각을 예고하는 예언적 징후이기도 하다.

2) 서사의 전자음악적 활용처 모색

바리데기의 서사를 전자음악 기반 미디어아트로 치환하는 것은 이 노이즈 이론을 현재의 기술 환경 속에서 다시 구성하는 작업이기도 하다. 본 연구에서 바리데기 설화는 이야기 소재 그 자체라기보다, 노이즈, 사투리, 비정형 음색이 공동체적 재배치를 매개할 때의 구조적 원형으로 전제된다. 즉 바리데기 서사를 바탕으로 경상도 사투리, 낯그릇의 금속성 공명, 디지털 글리치가 노이즈로서 서사 진행의 역할을 이어받는다. 전자음악의 사운드 오브젝트·실시간 프로세싱·글리치 텍스처로 무악의 구조를 재해석하는 셈이다.

또한 바리데기 설화에 대한 연구에서 다음과 같은 결론을 도출할 수 있었다. 바리데기는 태어나자마자 버려진(바리) 아이(데기)를 뜻하는 이름으로, 전승마다 세부 내용은 다르지만 대체로 다음과 같은 공통 구조를 지닌다. 버려진 딸인 바리는 병든 아버지를 살리라는 명을 받고 이승과 저승을 넘나들며 온갖 고난을 겪으며 생명수(약수)를 구해 온다. 끝내 아버지를 되살린 바리는 죽음과 삶의 경계를 왕복한 존재로서 무당들의 수호신이 된다. 즉 존재 자체로서 이질적이며, 그런 이질성을 딛고 공동체를 다시 되돌린다는 서사를 통해, 태생적으로 버려졌지만

17) Attali, Jacques. *Noise: The Political Economy of Music*, trans. Brian Massumi, University of Minnesota Press, 1985.

동시에 공동체적인 존재라는 특징을 지녔다.

이러한 관점에서 볼 때, 바리데기의 서사와 연동하여 사투리의 비표준성·언어적 노이즈성은 단지 교정되어야 할 결핍이라기보다, 공동체 감각을 열어젖히는 잠재적 자원으로 읽을 수 있다. 이는 경상도 사투리의 ‘사회적 노이즈’를 전자음악적 글리치/노이즈 미학으로 변환하고, 이를 통해 소외된 감각의 재배치를 모색하고자 하는 본작의 개념과도 일맥상통할 뿐만 아니라, 바리데기 자체를 ‘이’적인 존재, 즉 ‘노이즈 매개체’로 규정하는 근거이기도 하다.

여기서 말하는 ‘이’는 다중의 동음이의적 한자어로서, 다를 이(異)와 떠날 리(離), 마을 리(里) 등 바리데기 설화와 연관된 단어 총체를 뜻하기도 한다. 이러한 동음이의적 표현의 활용은, 억양 및 의미적인 면에서의 축약이 자주 이루어지는 경상도 사투리의 특성을 반영한 음악적 배경을 기반으로 한 구조를 구축하는 과정이기도 했다.

요컨대, 바리데기 설화와 무악을 이론적 배경으로 가져오는 것은 단순히 전통 소재를 차용하는 것이 아니라, 주변화된 존재와 소음이 공동체적 맥락을 매개하는 구조, 비정제된 음색과 비표준적 목소리를 포괄하는 무악의 음향 논리, 이러한 구조를 전자음악과 인터랙티브 미디어라는 환경에서 다시 가동하는 전략을 정당화하는 작업이다. 이 틀 위에서 작품 <이, Abandoned>를 통해 경상도 사투리와 낯그릇, 전자음악적 노이즈를 하나의 의례적 사운드 장면으로 묶어내어, 소외받는 요소들이 어떻게 재배치되어 효과를 불러 일으키는지 서술하고자 한다.

Ⅲ. 본론

1. 연구의 기술적 의의

서론에서의 사투리의 특성과 음악적 활용 방안에 대한 모색 및 연구를 기반으로 하여, 본 장은 해당 연구를 바탕으로 제작한 인터랙티브 작품 <이, Abandoned>를 기술적으로 구현하기 위한 연구를 바탕으로 중점적으로 전개하고자 한다.

이를 통해 버려진 소리인 '노이즈'와 버려진 아이인 '바리데기'의 이미지를 동일시하여, 역시 '사회적 노이즈'로 규정지은 경상도 사투리의 음악적 활용과 더불어 버려진 존재들을 되돌아보고 그를 통해 공동체를 다시 되돌리고자 하는 의식을 멀티미디어 작품으로 표현하였다.

구현은 Ableton Live¹⁸⁾, Max¹⁹⁾, TouchDesigner²⁰⁾를 연동한 오디오-비주얼 파이프라인을 통해 수행하였으며, OSC²¹⁾/MIDI²²⁾ 등의 프로토콜로 상호 동기화한다. 해당 작품에서 규정한 '노이즈'는 필연적으로 노이즈 뮤직²³⁾의 형태를 취하게 되며, 음악적 활용을 위해 앰비언트 뮤직(ambient music)²⁴⁾의 특성 또한 지니게 된다.

18) 정식 명칭은 Live이며, Ableton에서 개발된 DAW로 실시간 라이브 프로세싱에 특화된 음악 제작 소프트웨어이다.

19) Cycling '74에서 개발된 소프트웨어로, 사운드를 담당하는 MSP, 비주얼을 담당하는 Jitter등으로 나뉜 멀티미디어 언어이다.

20) Derivative 에서 개발된 실시간 인터랙티브 기반 시각 프로그래밍 언어이다.

21) Open Sound Control. 각종 멀티미디어 장치에서 신호를 주고받기 위해 2002년 공개된 프로토콜이다.

22) Musical Instrument Digital Interface. 전자 악기, 컴퓨터 및 관련 오디오 장치 간 통신 프로토콜 기술 표준으로 1983년 공개되었다.

23) 전통적으로 음악으로 간주되지 않는 소음 등을 바탕으로 음악을 전개하는 실험음악 계열의 하위 장르.

24) 환경음 등과 자연스럽게 섞인 음색과 분위기 중심의 전자음악 계열의 하위 장르.

이와 같이 본 작품은 장르적으로 노이즈, 글리치, 앰비언트의 세 축이 겹쳐지는 구조를 갖는다. 경상도 사투리 발화와 낯그릇의 공명, 보컬의 음성은 노이즈 뮤직의 관점에서 전통적으로 비음악적이라고 여겨진 소리를 전면에 배치하기 위한 재료가 된다. 사투리 발화를 잘라내고 중첩시키며, 축약·생략된 음절을 단편적인 리듬 조각으로 재배열하는 방식은 글리치 특유의 불연속적 리듬과 ‘망가진 재생’의 감각을 형성한다. 한편, 이를 통해 만들어진 드론(drone)²⁵⁾성 패드 층은 선율과 박자보다 앰비언트 특유의 지속적인 음색과 분위기를 전면에 두어, 전체 공연을 굿판의 공간처럼 감싸는 사운드스케이프(soundscape)²⁶⁾를 구축한다.

요컨대, <이, Abandoned>는 전통 굿의 비정제된 소리 및 경상도 사투리와 낯그릇이 지닌 사회적 노이즈를 전자음악적 노이즈·글리치·앰비언트 미학 속에 재배치하는 시도로 이해할 수 있으며, 다음 절에서는 이를 구현하기 위한 구체적인 사운드 프로세싱 구조를 비롯한 기술적 설계를 살펴보고자 한다.

25) 장시간 지속되는 음이나 화음을 바탕으로, 미세한 변화와 음색·질감을 전개하는 실험/미니멀 음악 계열의 표현 기법 및 장르.

26) 특정 공간에서 들리는 자연음, 기계·도시 소리, 말소리까지 하나의 ‘소리 환경’으로 파악하고, 그 구조·밀도·인식 방식을 분석하거나 예술적으로 구성하는 청각적 풍경 개념. R. Murray Schafer가 제안한 용어로, 시각적 풍경에 대응하는 소리 차원의 ‘환경’ 전체를 가리킨다.

2. 사운드 프로세싱 제작

1) 사운드 프로세싱의 개요

본 작품에서의 프로세싱은 크게는 보컬 및 노트의 실시간 입력을 기반으로 한 3개의 input 기반 실시간 프로세싱과 음향적 편집 및 가공을 거친 3종류(편집된 보이스 샘플, 사투리, 퍼커션)의 taped sample 을 기반으로 한 실시간 프로세싱으로 나눌 수 있다.

이를 위해 사운드 프로세싱을 제작하였으며, 주요 DAW²⁷⁾로 활용한 Ableton Live에서의 원활한 작동 및 외부 플러그인의 적용을 위해 프로세싱의 주요 제작 툴으로 Max/MSP 기반의 Max for Live²⁸⁾(이하 M4L)를 활용하였다.

saturi synth	Kick SMP	Snare SMP	Hihat SMP
▶ VoxTape_1	▶ 2beat	▶ none	▶ none
▶ VoxTape_2	▶ 1+2beat	▶ 2beat	▶ none
▶ VoxTape_3	▶ 4beat	▶ 211beat	▶ 11-11beat
▶ VoxTape_4	▶ 2-1=6beat	▶ 4beat	▶ 211-1beat
▶ Strtape_1	▶ 8beat	▶ 231beat	▶ 211-1beat
▶ Strtape_2	▶ 16beatNL	▶ 8beatNL	▶ 16beatNL
▶ Strtape_3	▶ none	▶ none	▶ none
▶ Strtape_4	■	■	■
▶ Strtape_5	■	■	■
▶ Strtape_7	■	■	■
■	■	■	■

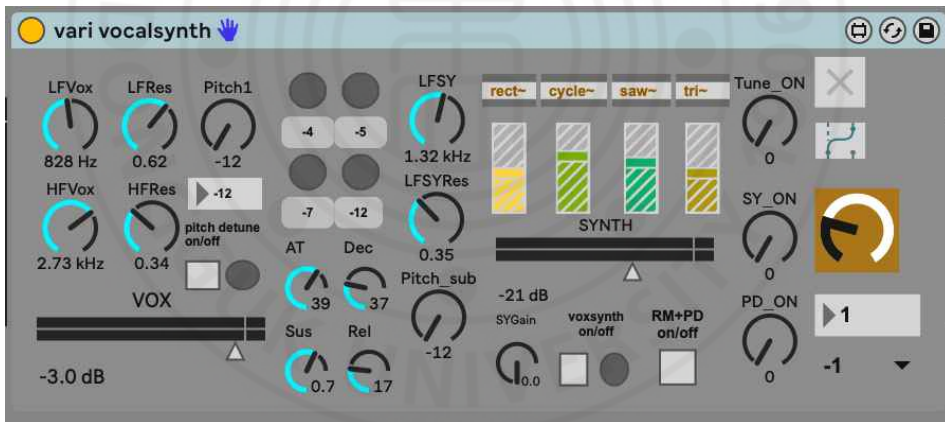
[그림-1] Ableton Live의 Session View

27) Digital Audio Workstation. 오디오 파일을 녹음, 편집, 제작하는 장치 및 소프트웨어의 총체를 뜻하는 단어.

28) Ableton 사의 Cycling '74 인수 이후 Live 10 버전에서 추가된 기능으로 Ableton 내에서 Max와 연동되는 툴이다.

Ableton Live는 Session View를 통해 통상적인 DAW와 유사한 편집 창 형태인 Arrangement View와 다르게 타임라인에 고정되지 않은 상태에서 클립 단위의 재생과 반복, 즉흥적인 조합이 가능하다는 점에서, 본 작품의 특징인 실시간 보컬과 사전 제작된 샘플의 실시간 사운드 프로세싱을 동시에 조합하는 라이브 퍼포먼스에 특히 적합했다.

또한 M4L을 활용하는 것 또한 본 작품에서 라이브 프로세싱 및 이펙터와 모듈레이션 적용, OSC를 통한 TouchDesigner와의 연동에서 핵심 요소이며 필수적인 사항이었다. M4L 패치의 주요 입력값을 MIDI 컨트롤러에 쉽게 매핑할 수 있다는 점과 더불어, 이를 M4L 외의 이펙터와 유기적으로 하나의 랙(rack)처럼 결합하여 실시간 프로세싱 체인을 구성할 수 있었다.



[그림-2] Live 내에서 M4L을 실행한 모습

별도의 독립 실행형 Max 패치를 사용하는 방식도 고려했으나, Ableton Live 내부에서 M4L 디바이스로 Max 패치를 호스팅함으로써, 오디오-MIDI 라우팅과 패치 관리, TouchDesigner와의 OSC 연동 설정을 하나의 Live Set 안에서 일관되게 저장·호출할 수 있다는 장점이 있었

으며, 상기한 클립 기반의 Session View, M4L과의 긴밀한 통합, 라이브 퍼포먼스를 전제로 한 MIDI 매핑, 박자나 Tempo까지 실시간 변환 가능한 트리거 구조 등은 Ableton Live가 타 DAW 대비 상대적으로 특화된 영역이다. 본 작품에서 가장 중요한 요구 조건이 실시간 조작성과 M4L 패치 기반 프로세싱의 안정적 통합이었기 때문에, Ableton Live를 채택하는 것이 가장 합리적인 선택이었다.

2) 사운드 프로세싱을 위한 이펙터의 적용

본 작품의 input은 보컬 혹은 오디오 샘플 기반이며 이를 변조하고 활용하기 위한 가장 직접적인 사운드 프로세싱은 바로 각종 음향효과 장치, 즉 이펙터의 적용이라고 할 수 있다.

본 작품에서의 중요한 소재 중 하나라고 할 수 있는 '불협'을 위해 다양한 이펙터와 그와 연동된 요소들을 부각시킬 수 있는 이펙터가 중요한 요소였으며, 다음과 같은 이펙터 장치들을 통해 사운드 프로세싱의 주요 요소들을 구성하였다.

① Pitch Shifter

기존 보컬을 변조할 시 제일 확실한 변화를 불러 일으키며, 가장 크게 부각시킬 수 있는 요소가 바로 피치(pitch)이며, 피치 쉬프터(pitch shifter)는 이러한 피치 변조를 직접적으로 할 수 있는 대표적인 이펙터 장치다.

해당 작품에서 활용한 Max 패치에서는 **sigmund~** 오브젝트²⁹⁾를 기

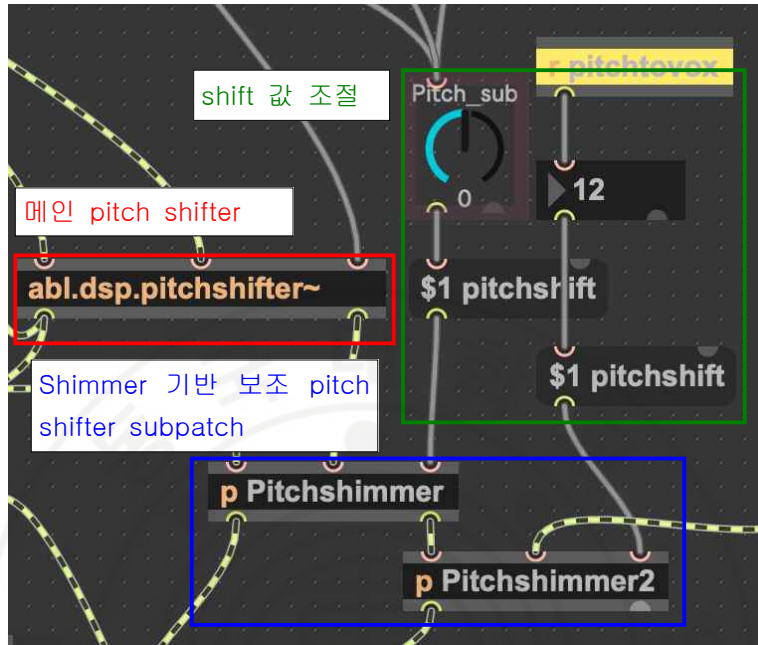
29) Max의 확장 오브젝트 중 하나로, 오디오 샘플의 pitch tracking 및 envelope follower 기능을 제공한다.

반으로 세 가지 pitch shifter를 활용하였는데, Max 9에서 Ableton Live 기반으로 신규로 추가된 오브젝트인 **abl.dsp.pitchshifter~**와 후술할 **abl.dsp.shimmer~**의 reverb 효과를 최소화 혹은 reverb 효과와 연계하여 pitch shifter 기능을 부각되게 활용하였으며, 기존 Max 오브젝트 중 FFT³⁰⁾를 활용해 주파수 성분을 분석하여 각종 기능을 부여하는 **pfft~** 오브젝트 중 주파수(frequency)의 bin 값을 읽어 비율로 주파수를 조절하는 **fbinshift** 기능을 pitch shifter로 활용하였다.

abl.dsp.pitchshifter~는 보컬의 피치를 반음을 포함한 12음계 안에서 이동하는 기본적인 트랜스포즈(transpose) 기능을 지니고 있으며, 화음을 더하는 harmonizer 및 shift된 소리에 추가로 shift를 더하기 위한 1차 가공 소스로 활용하였다.

abl.dsp.shimmer~의 경우 기본적으로는 shimmer reverb 이나, reverb 값을 0 이나 0.2 사이로 매우 약하게 두고 -5와 12, 즉 3도와 옥타브를 더하거나 빼서 화음과 불협을 동시에 쌓아 잔향의 왜곡된 중첩을 유도하는 장치로 활용하였다. 그리하여 피치를 낮추고 불협을 중첩을 유도함으로써, 바리의 침잠한 마음과 슬픔, 혼란 등의 주요 감정을 표현하는 이펙터로서 기능하였다.

30) Fast Fourier Transform(FFT). 오디오 신호를 짧은 구간으로 나누어, 각 구간을 여러 주파수의 사인파의 합으로 분해해 스펙트럼으로 바꾸는 알고리즘. 이를 통해 음원의 주파수 분포와 에너지 변화를 분석하거나, filtering, pitch shift 등 각종 디지털 신호 처리를 위한 자료를 얻을 수 있다.



[그림-3] pitch shifter를 활용한 Max 패치

pffft~_fbinshift는 sample 기반 FFT 값을 추적하는 기능을 기반으로 하며, 주파수 값을 추적해 bin 바탕으로 비율로 끌어올려 일반적인 피치 대비 위화감이 강하고 인공적인 pitch shifter로 활용되었다.

bin은 FFT에서 한 프레임의 신호를 주파수축으로 나눈 개별 주파수 칸을 뜻하며, **fbinshift**는 이 bin 인덱스 칸을 비율에 따라 일정량 이동시켜 스펙트럼 전체를 주파수 축에서 평행 이동시키는 기법이다. 이때 bin 이동량이 12음계에 맞는 정수 배수일 경우에는 pitch shift에 근접한 효과가 나타나고, 음계에 안 맞는 비정수 배수일 경우에는 배음비가 무너진 금속성, 비조성적 음색이 만들어진다. 이를 활용해 **sigmund~**에서 읽어들이는 값을 변형시켜 비정형적인 값을 수시로 읽어들이는 기계적이고 금속성인 음색을 만드는 pitch shift를 의도하였다.

이를 통해 다양한 방식으로 보컬의 피치를 변형시켜, 두 명의 보컬과 오디오 샘플에 다양한 화음 및 불협을 더하여 곡을 전개하고 완성시켰다.

② Reverb (Shimmer, Echo)

리버브(reverb, reverberation의 약자)는 음악에 공간감을 주는 이펙터 장치로서, 실제 공간의 벽·천장·바닥 등에 의한 다중 반사음(reflection)을 모사하여, 소리가 머무르는 시간(decay)과 청취자가 느끼는 거리·규모감(tail)을 조절하는 이펙터이다. 본 작품이 상연된 공연장인 이해랑극장의 경우 연극 기반의 공연장이기에 반사가 최소화된 공간으로, reverb를 통해 서로 다른 input을 청각적으로 통일되게 만드는 것을 주요 목표로 하여 **abl.device.reverb~**를 중점적으로 활용하였다.

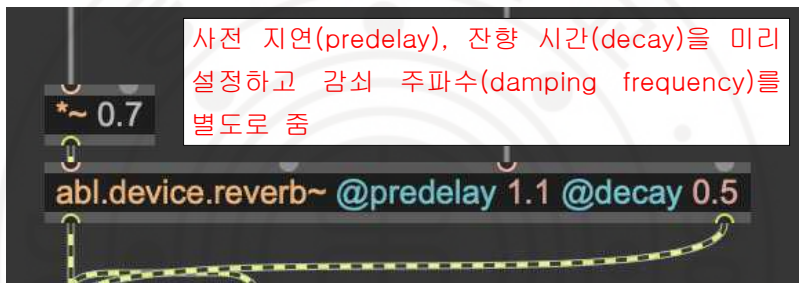
쉬머(shimmer)는 기본 reverb 신호에 pitch shift(주로 octave)를 더해, 잔향이 단순한 공간음이 아니라 하모닉 클라우드(harmonic cloud)처럼 화음에 기반한 공간감을 조성하도록 만드는 reverb이다.

본 작품에서는 Max 9에서 추가된 **abl.dsp.shimmer~**를 사용하여, 메인 보컬의 특정 구간에서 octave 아래로 잔향이 깔리거나 위로 올라가도록 설정함으로써, 목소리가 단일한 발화가 아니라 합창, 드론처럼 느껴지도록 구성하였다. 이는 무악에서의 반복적인 울림과 작품의 모티브가 된 바리데기 설화의 신화적 느낌을 전자적으로 재해석한 것으로, 작품의 전개 및 클라이맥스에서 분위기를 고조하는 데 기여한다.

에코(echo)는 입력 신호를 일정 시간 간격으로 반복 재생하는 이펙터로, 본 작품에서는 **abl.device.echo~**를 사용하여 목소리를 미세하게 분산시키는 보조적인 reverb의 역할로 활용하였다. 본래는 delay

의 일종이나, 지연을 최소화하여 사투리 샘플과 서브 보컬에는 비교적 적은 값을 주고 짧은 피드백을 설정하여, 반복이나 메아리가 아닌 말의 리듬과 억양의 끝을 부서지게 만드는 일종의 겹쳐진 reverb처럼 활용하였다.

이처럼 실시간 프로세싱에서는 목소리가 단일한 발화가 아니라 배경으로 길게 이어지는 드론성 패드처럼 느껴지도록 체레적 효과를 부여하는 부분에 중점적으로 reverb를 적용 및 구성하였다.



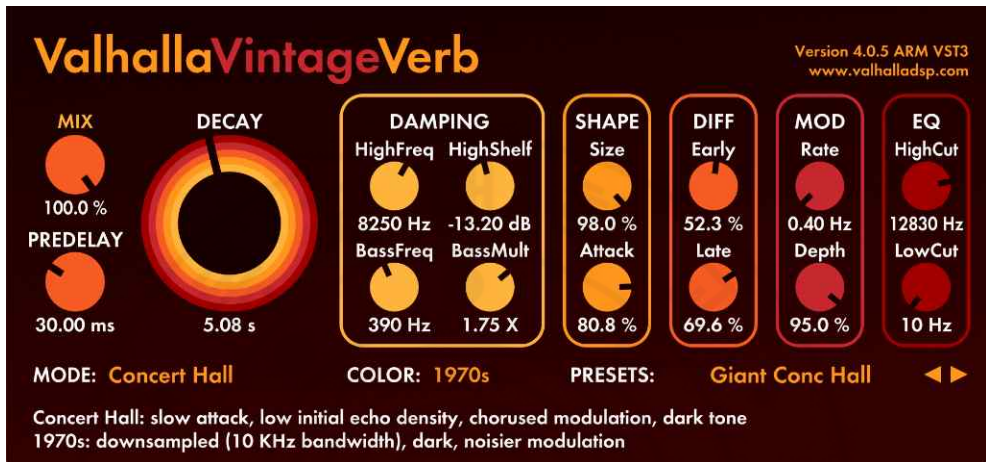
[그림-4] 작품에서 활용된 reverb, Max 패치

반면, 노트의 경우 자체적으로 30 - 40초에 이르는 긴 지속시간의 서스테인(sustain)과 레조넌스(resonance)³¹⁾를 지니기 때문에, 악기 고유의 금속성 울림을 약화시키는 역할로 reverb를 활용하였으나 과도하게 흐려지지 않도록 하였다. 보컬 패드에서는 **abl.ShimmerReverb~**를 활용하여 추가로 미약한 화성적 공간감을 부여하였다.

여기에 전체 믹스의 공간감 형성을 위해서 Valhalla DSP사의 VintageVerb를 사용하였다. VintageVerb는 hall, room, plate등의 알고리즘을 제공하는 reverb 플러그인으로, 5초에서 6초 정도의 비교적 긴 잔향을 설정해 전자적으로 처리된 소리들에도 자연스러운 질감을 부여하고

31) 특정 주파수 대역에서 진동이 특히 크게 증폭되며, 그 대역의 음색·울림이 두드러지게 되는 현상.

거리감을 분배하는 데 활용하였을 뿐만 아니라 제레의 엄숙한 공간감을 유지하는 역할을 하였다.



[그림-5] Valhalla DSP의 VintageVerb

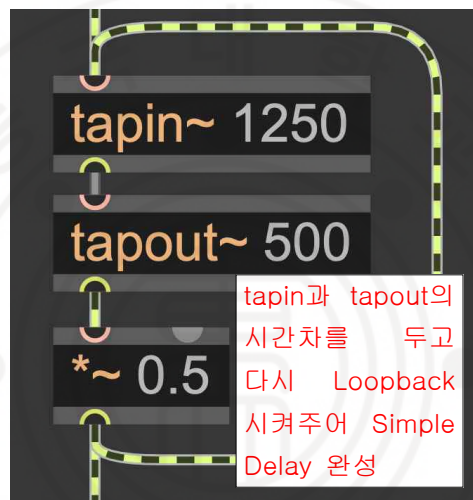
이처럼 reverb를 통해 단순한 공간 효과를 넘어, 작품 전체를 하나의 제레 공간으로 통합하는 음향적 프레임을 구성하였다.

③ Delay

delay는 소리를 지연시키는 음향 장치로서, 본 작품에서는 소리를 단순히 지연시켜 중첩되는 소리 간 간격을 만들어주거나 반복이나 메아리와 같은 효과를 부여하여, 제레 공간의 울림과도 같은 엄숙한 감정선을 이끌어가는 역할을 하는 장치로 활용되었다.

단순히 소리를 지연시켜주는 Max 내의 오브젝트인 **tapin~**과 **tapout~**의 활용으로 간단한 delay를 적용하였으며, 750, 1500 등 명확한 지연시간이 느껴질 정도의 ms³²⁾값을 준 다음 **tapout~**에서 나온

값을 다시 **tapin~**으로 보내주는 loopback을 적용한 뒤 stereo로 나눈 subpatch를 제작함으로써 이미 reverb 등이 적용된 사운드 프로세싱 사이에 간격을 주어 반복되는, 전반적으로 리듬이 쪼개지거나 tail이 긴 심층적인 delay가 아닌 소리의 존재감이 뭉쳐지지 않게 만드는 직관적인 simple delay의 역할을 하였다.



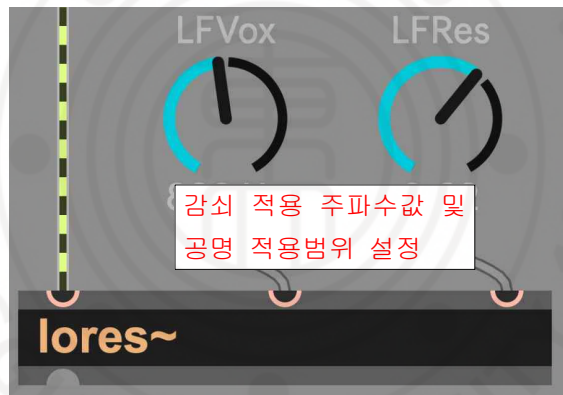
[그림-6] simple delay, Max 패치

이외에 노트르의 FX 이펙터 체인에서 **abl.device.echo~**를 0.4 정도의 상대적으로 약한 delay값을 주어서 소리가 가볍게 맴돌게 만드는 용도로 활용하였고, 보컬 패드 FX 이펙터 체인에서 **Abl.Delay~**를 활용하여 400ms 정도의 강하지 않은 delay로 지속감을 주는 용도로 사용하였다.

32) milliseconds. 시간의 측정 단위로 1000ms는 약 1초이다.

④ Filter

필터(filter)는 특정 주파수 대역을 통과시키거나 감쇠시켜, 소리의 스펙트럼 균형과 음색을 조절하는 이펙트 장치이다. 저역을 중심으로 상위 대역을 점차 감쇠시키는 lowpass filter, 반대로 저역을 감쇠하고 고역을 통과시키는 highpass filter, 특정 대역만 강조 또는 억제하는 bandpass filter, notch filter 등이 이에 해당한다. 본 작품에서는 특히 저역을 조절하면서 두터운 질감 및 사운드 전체의 확연한 변화와 불안정함을 형성하는 주요 도구로 활용하였다.



[그림-7] lores~를 적용한 filter, Max 패치

M4L에서는 **lores~** 오브젝트를 사용하여 공진 특성을 가진 lowpass filter를 주로 구현하였다. **lores~**는 조절할 주파수 대역인 컷오프(cutoff)와 그 대역의 공명값인 resonance를 실시간으로 제어할 수 있어, 저역을 중심에 두면서도 filter의 열리고 닫히는 움직임 자체를 하나의 음악적 제스처로 사용할 수 있다는 점에서 본 작품의 미학적 방향과 잘 맞았다. 메인 보컬에서의 컷오프 주파수는 850 Hz에 두어 메조 소

프라노 특유의 음역대를 살리고, 서브보컬은 1.3 kHz 대역까지 살려 전반적인 resonance의 과도한 발진을 피하는 선에서 강조되도록 조절하여, 각 보컬의 음역대가 어느 정도 겹치면서도 역할을 나누어 레이어적인 측면을 살리고 서로 다른 깊이감과 선명도를 지니도록 구성하였다.

보이스 샘플에서는 **sigmund~**에서 자동으로 읽어들이는 값을 변형시켜 대응되도록 해 급격한 filtering 등의 사운드 변화를 발생시키는 역할을 하였으며, 퍼커션 샘플에서는 **lores~**를 MIDI 컨트롤러로 조절해 유기적이면서도 실시간으로 다각도로 변하는 filtering 사운드를 만들었다. 이러한 사운드의 급격한 변동과 불안정성을 통해 흔들리는 마음과 상실의 감정을 표현하였다.

highpass filter의 사용은 주로 불필요한 노이즈나 resonance의 발생을 잡는 데 활용하였으며, notch filter의 경우 퍼커션 샘플에서 3-8kHz 이상의 불필요한 음역대를 **reson~** 오브젝트로 컷오프해 집중도 있는 소리를 만들고자 하였다.



[그림-8] 노트북 채널에 적용된 FabFilter Pro Q-4

눗그릇의 경우에도 highpass 및 notch filter를 적극 사용하였는데, 음악적으로 불필요한 resonance가 발생하는 눗그릇 input에 다각도로 활용할 수 있는 정밀한 EQ이자 filter인 FabFilter Pro Q-4를 통해 100Hz와 200Hz 대역에 highpass filter와 notch filter를 주었다.

lowpass filter 외에는 어디까지나 feedback 제어를 위한 도구로 역할을 제한하였고, 창작적 측면에서의 filtering은 **lores~**를 중심으로 한 저역 기반의 음색 조형과 필터 스위프(filter sweep)에 초점을 두었다. 이와 같이 filter는 단순한 보정 수단을 넘어, 작품 전체의 사운드를 저역을 여담음으로서 구성하는 핵심적인 표현 장치로 기능하였다.

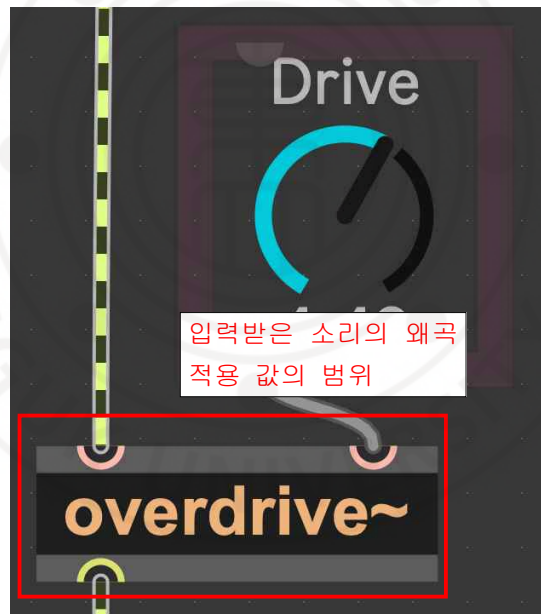
⑤ Ensemble

코러스(chorus)로도 불리는 음향 장치로 소리를 미세하게 복제해 소리를 흔들거나 두터워지게 만들어 겹치는 듯한 효과를 만드는 목적으로 주로 사용한다. 해당 효과는 소리를 뒤흔드는 modulation을 통해 미세한 delay, 음정이 틀어지는 detune 등을 발생시켜 reverb, echo와 잘못 중첩될 시 위상 간섭 등 의도되지 않은 소리를 만들 위험이 있어 다소 조심스럽게 활용해야 하였으며, 눗그릇의 소리를 좀 더 뒤틀어 감정의 흔들림을 표현하기 위해 **abl.dsp.ensemble~**를 활용하였다. 그러나 상기한 피드백 발생 문제 등으로 인한 input값 조절로 인해 해당 효과는 다소 보조적인 음색 변조 수단에 그쳤다고 볼 수 있다.

⑥ Overdrive

overdrive는 오디오 신호에 소프트 클리핑(soft clipping) 기반의 왜곡(distortion)을 일으켜 소리를 완만하게 찌그러뜨리고 고조파(harmonics)와 거친 질감을 형성하는 음향 장치를 뜻한다.

본 작품의 주요 요소인 노이즈적인 요소를 표현하기 위해 중요한 음향 장치 중 하나라고 할 수 있으나, 과도한 왜곡은 음색 자체를 알아볼 수 없게 만들고 음악적 구조까지 망가뜨릴 수 있어 왜곡의 경계선 정도의, 과도하지 않은 overdrive를 활용하는 것을 목표로 하였다.



[그림-9] **overdrive~**를 활용한 Max 패치

주요 오브젝트로는 **overdrive~**를 활용하였고, 서브 보컬이나 피커션 등에서 강하지 않게 걸어 출력을 보정하거나 **lores~**나 **reson~**과

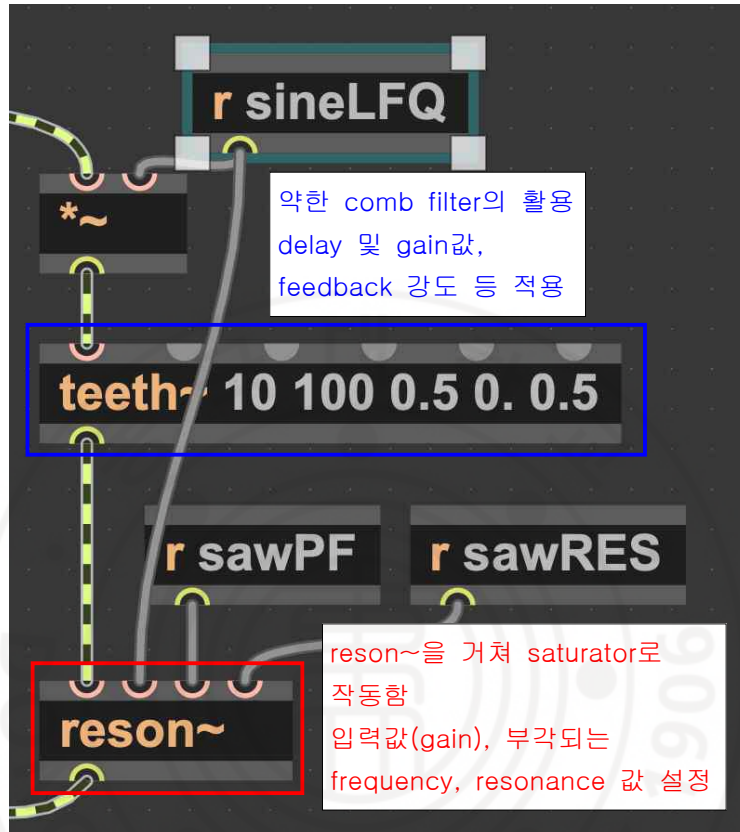
의 연계 등을 통해 특정 주파수를 부각시켜 overdrive 적용 값 이상의 증폭 효과를 활용하기도 하였다. 이는 감정적으로 불안감을 불러 일으키는 효과를 부여하며 동시에 감정 자체를 증폭시키는 장치로 활용되었다.

이를 통하여 강한 왜곡이 특징인 사투리 샘플에서는 급격히 변하는 intensity의 특성을 이용해 amplitude 값과 **overdrive~**의 값을 연동해 순간적으로 강한 왜곡을 만드는 역할을 하였다.

⑦ Resonator & Saturator

레조네이터(resonator)는 특정 주파수 값을 강한 공명을 통해 부각시키는 장치이다. 기존 음역대 신호를 강조하여 지속적인 울림과 음정감을 만들어주는 역할을 한다.

새추레이터(saturator)는 overdrive와 마찬가지로 비선형적인 왜곡을 형성하지만, clipping의 강도나 비율을 세밀하게 적용해 clipping 기반의 질감을 얹게 더해주는 장치라고 볼 수 있다.



[그림-10] resonator를 구현한 Max 패치

기본적으로 **reson~**의 활용을 통해 특정 음역대의 resonance를 부각하여 음감적인 색채를 더하였으며, 추가로 사용된 **teeth~**의 경우 본래는 delay를 통해 상쇄를 일으키는 콤 필터(comb-filter)이나 미세하게 값을 주어 청감상 saturator를 약하게 건 듯한 거친 질감을 부여하였다. 이 역시 감정을 증폭시키는 음향장치로서 기능하였다고 볼 수 있다.

⑧ Bitcrusher

overdrive 방식의 비선형적 왜곡이 아닌, 디지털 오디오 신호의 해상도(bit depth)와 시간 해상도(sample rate) 등 음질에 관련된 값 자체를 bit 단위에서부터 파형을 계단형으로 만들어 열화시키는 이펙터를 뜻한다.



[그림-11] **degrade~** 기반의 bitcrusher, Max 패치

본 작품에서는 **degrade~** 오브젝트를 주요 bitcrusher로 활용하였으며, 이를 활용하여 오디오 샘플을 열화시켜 퍼커션 사운드가 부각되게 만드는 역할로 활용하였다. 이를 resonator, overdrive 등과 합쳐 더욱 거친 질감의 퍼커션 사운드를 완성하였다. 이는 bitcrusher 자체가 상실을 통하여 효과를 불러일으키는 이펙터이기에 활용 자체를 통해 상실의 감정을 부여했다고 볼 수 있다.

⑨ Ring Modulation & Phase Modulation

몸통이 되는 사운드 입력 신호인 캐리어(carrier)에 사인과 등의 울림을 곁해주어 두 주파수 간 곱셈에서 발생하는 합과 차이의 주파수 성분을 기반으로 지속적인 modulation을 주는 음향 장치이다.

본 작품에서는 두 가지 방식의 ring modulation을 활용하였는데, 첫 번째로는 **cycle~** 기반의 통상적인 ring modulation 이며, 두 번째로는 **abl.dsp.ringmod~** 오브젝트를 활용하여 filtering의 역할을 겸하는 ring modulation을 주었다.

이를 통해 떨림을 최대한 절제한 메인 보컬의 창법에 인위적인 울림을 주어, 전자음악적인 금속성 색채를 더하고 다양한 음향 효과들이 더 돋보이게 할 수 있는 질감의 기반을 마련하였다.

여기에 ring modulation을 보조하기 위해, 위상(phase)에 미세한 변화를 주는 phase modulation을 활용하였다. 위상의 진행 속도를 약간씩 뒤늦어, 기본 음고와 리듬은 유지하면서도 배음 분포와 미세한 떨림을 변화시키는 방식이다.

Max 패치 상에서는 링 모듈레이션에 사용되는 오브젝트에 ***~ 0.5**와 **+~ 0.5** 오브젝트를 차례로 걸어 scaling offset하여, **-1~1** 범위의 양극성 신호를 **0~1** 범위의 단일 극성 위상 제어 신호로 변환하였다. 이렇게 변환한 신호를 이후 carrier의 위상 입력단에 modulation하여, 특정 구간에서만 위상이 약간 빨라지거나 느려지도록 만들어 준다. 그 결과 ring modulation으로 생성된 금속성 음색 위에, 청감상 가벼운 요동과 인공적인 불안정성이 더해지며, 순수한 ring modulation만으로는 얻기 어려운 질감이 형성된다.

다시 말해, 본 작품에서 이 위상 기반 modulation은 소리를 전면에서 파괴하는 주효과라기보다, ring modulation의 금속성 레이어를 뒷받침

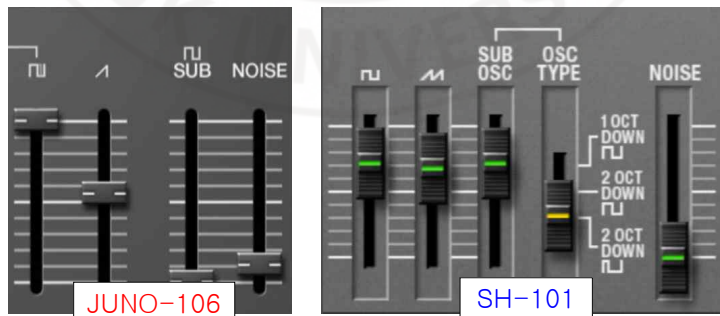
하는 보조적인 질감 형성 장치로 활용되었다.

3) 신디사이저 및 컨트롤러의 구성요소

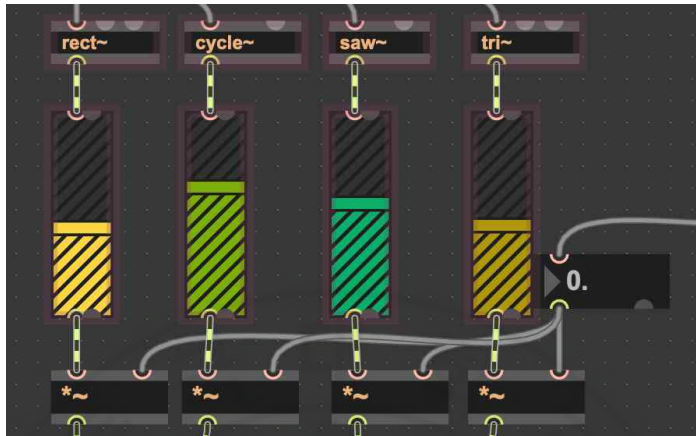
본 작품의 가장 핵심적인 사운드적 요소는 보컬 및 이펙터에 기반한 사운드 프로세싱이지만, 신디사이저 및 컨트롤러 역시 작품의 질감과 구조를 형성하는 중요한 요소로 작동하였다. 이들 역시 사운드 프로세싱 체인 안에서 일정 부분의 역할을 담당하였으며, 주요 구성 요소는 다음과 같다.

① Oscillator

오실레이터(oscillator)는 발진기를 뜻하는 단어로, 전기적인 파형을 내보내 신디사이저 사운드의 원형을 생성하는 장치를 일컫는다. 단일 파형 자체만으로 신디사이저를 만드는 경우도 있으나, 본 작품에서는 파형들의 조합을 통해 사운드를 뒤섞는 방식으로 신디사이저의 음색을 형성하였다.



[그림-12] Roland 신디사이저들의 oscillator



[그림-13] oscillator를 활용한 Max 패치

해당 oscillator 조합법은 Roland SH-101, JUNO-106등 80년대 신디사이저의 파형 믹스 구조에서 모티브를 얻어, sine, sawtooth, square, noise 등의 파형을 혼합하는 방식으로 활용하였다. 이러한 oscillator의 활용을 통해 단순하면서도 명료하게 파형의 조합이 들리는 oscillator를 제작하였다. 이러한 원초적인 oscillator의 활용을 통해 급격히 튀어나오는 감정의 순간을 표현하였다.

② Envelope (ADSR)

엔벨로프(envelope)는 신디사이저에서 시간에 따른 소리의 변화 곡선을 정의하는 장치로, 특정 파라미터(주로 amplitude, filter cutoff, pitch 등)가 어떻게 시작되고(attack), 얼마나 빨리 감소하며(decay), 어느 수준에서 유지되고(sustain), 어떻게 사라지는지(release)를 결정한다. 즉, oscillator가 어떤 소리인가를 정한다면, envelope는 그 소리가 시간을 따라 어떻게 나타났는지 사라지는가를 규정하는 요소라고 할 수 있다.

본 작품에서의 엔벨로프는 주로 신디사이저의 amplitude를 조절하는 용도로 사용되었다. 보컬 신스의 경우, 보컬 자체의 강세 및 음량 변화가 엔벨로프처럼 활용되게 만들었다. **abs**와 **speedlim** 오브젝트를 활용하여 oscillator에서 생성된 파형이 갑작스럽게 튀어나오지 않고 점진적으로 나타나도록 활용하였다. 이를 통해 보컬 신스의 레이어가 원 보컬에 자연스럽게 겹쳐지면서도, 특정 구간에서만 조금씩 솟아올랐다가 사라지는 느낌을 만들었다.

또한 사투리 샘플과 같이 급격한 음정 변화와 강한 억양이 나타나는 보이스 샘플에서는, **sigmund~**에서 추출한 피치 정보를 직접적으로 반영하면서도, 엔벨로프 변조를 통해 각 그레이н/노트의 길이와 어택을 수시로 변하게 설정하여 원초적인 파형의 출력이 급격히 변화하여 공격적이되 과하지는 않게 들리도록 제어하였다. 이는 감정을 참아내는 한(恨)의 정서를 표현한 것으로 볼 수 있다.

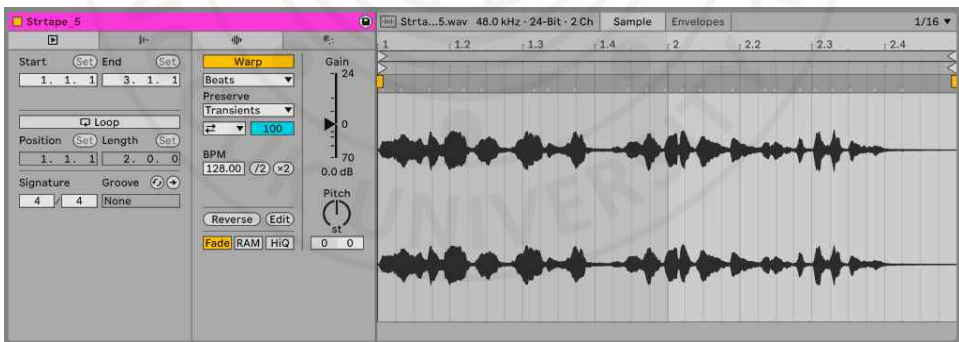


[그림-14] envelope가 적용된 Max 패치

이로써 신디사이저와 보컬, 사운드 프로세싱으로 구성된 전체 구조 안에서, 엔벨로프는 소리의 음량 조절부가 아니라, 제레 장면 속에서 등장하고 퇴장하는 여러 층의 목소리와 질감의 출입 타이밍을 조율하는 조절 도구로 기능하였다.

③ Sampler

샘플러(sampler)는 미리 녹음된 음원(오디오 샘플)을 불러와, 피치·길이·시작 지점 등을 조절하여 재생하는 장치로, 신디사이저가 oscillator에서 파형을 생성하는 것과 달리 기존 음원을 재가공하여 소리를 만든다는 점이 특징이다. 본 작품에서는 퍼커션, 보이스 샘플 등 여러 재료를 유연하게 배치하고, 라이브 상황에서 직관적으로 불러오기 위한 도구로 sampler를 활용하였다.



[그림-15] Session View 클립의 음원 편집 창

기본적으로 Ableton Live의 Session View에서 각 클립의 샘플 창 자체를 간단한 sampler로 사용하였다. 클립 단위로 샘플을 불러온 뒤,

트랜스포즈(transpose), 시작점 지정, 박자에 맞게 음원 길이를 조절하는 워프(warp) 등의 파라미터를 조절하여, 원본 소스를 서로 다른 pitch와 길이, 재생 위치로 변형해 사용할 수 있도록 하였다. 이를 통해 미리 편집된 보이스 샘플을 여러 슬롯에 배치해, 리듬과 질감을 클립마다 다르게 재구성할 수 있었다.



[그림-16] M4L에서 작동하는 DS Sampler

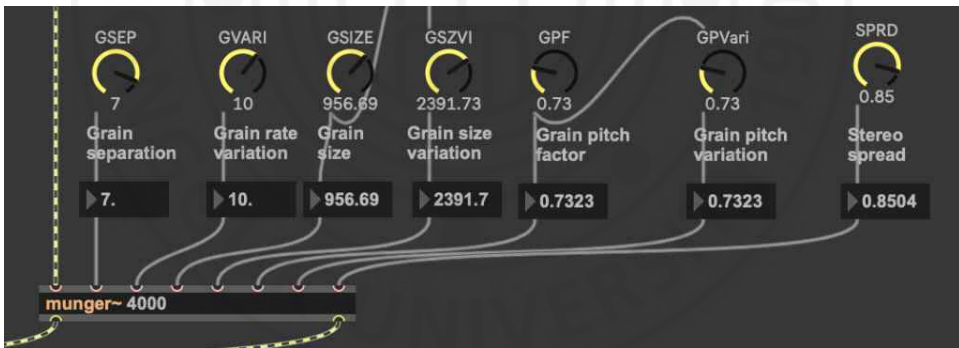
여기에 MIDI 노트 기반으로 작동하는 M4L 장치인 DS Sampler를 병행하여 사용하였다. DS Sampler는 각 샘플을 특정 MIDI 노트에 할당하는 구조를 갖고 있어, 개별 음원을 건반 상에 드럼 맵처럼 직관적으로 배열할 수 있으며, 이후 다른 MIDI 컨트롤러(패드 컨트롤러, 마스터키보드 등)와 연동할 때에도 동일한 노트 맵을 공유할 수 있다는 장점이 있다. 이를 통해 퍼커션 샘플을 MIDI 노트 기반의 다양한 리듬

패턴으로 구성하고, 실시간 연주를 용이하게 하는 기반을 마련하였다.

④ Granular Synthesis

그래놀러 합성(granular synthesis)은 오디오 신호를 작은 알갱이(grain) 같은 조각으로 나누어 새로운 소리로 합성하는 방법이다. grain은 실제 오디오 신호를 보다 짧은 길이의 소리 조각으로 나누어, 이를 다양한 방식으로 재배치하고 처리해서 하나의 텍스처(texture)로 만드는 것이 주요 활용법 중 하나라고 할 수 있다.

본 작품에서는 granular 오브젝트인 **munger~**를 활용해서 여러 이펙터를 거친 보컬을 최종적으로 구름처럼 흩어진 하나의 거대한 질감(cloud texture)으로 만들어내는 음향 장치로 사용하였다.



[그림-17] **munger~**를 활용한 granular, Max 패치

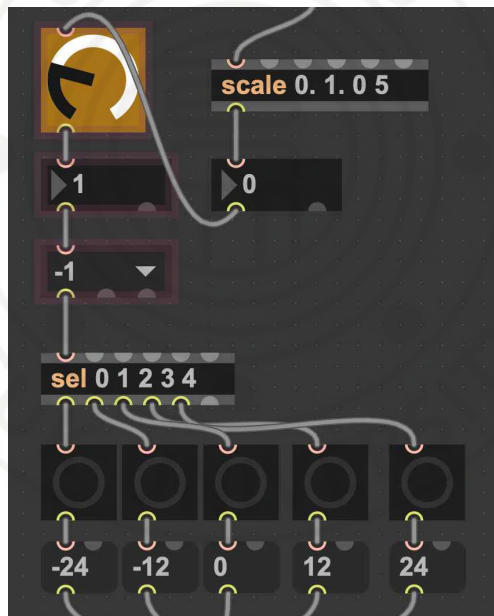
<표-1> **munger~** 오브젝트 파라미터 설명

파라미터 이름	설명
grain separation	각 grain 사이의 간격을 조절한다.
grain rate variation	grain의 생성 속도를 불규칙하게 변화시킨다.
grain size	각 grain의 크기, 즉 그레인의 길이를 결정한다.
grain size variation	grain 크기의 변동성을 조절한다.
grain pitch factor	각 grain이 원래 오디오 신호의 어느 pitch에서 들릴지 조절한다.
grain pitch variation	grain pitch의 변동성을 조절한다.
stereo spread	grain의 스테레오 폭을 조절한다.

이를 통해 바리데기의 '바리'에서 버려진다는 원 뜻 외에도 영 단어 바리에이션(variation)을 착안하여, '음' 으로 뭉뚱그려지는 게 아닌 한 소리 안에서 사운드 프로세싱을 통해 다양하게 변화하는 의미와 바리에이션을 표현하고자 하였다. 이는 사투리의 전자음악적 특성을 구현함과 동시에 바리의 혼란스러운 마음을 표현하는 음향 장치이기도 하며, 보컬과 기존의 음향 장치들이 가진 단조로움을 완화 및 granular synthesis를 통해 보컬과 기존 음향 처리만으로는 얻기 어려운 연속적인 질감 및 공간감과 새로움을 부여하고자 하였으며, 곡의 제레적인 분위기를 고조시키고 색다른 음향 효과를 도입하였다.

⑤ Octave Changer

보컬 및 오디오 샘플의 input 값을 Ableton Live와 M4L을 연결시켜 주는 **plugin~** 오브젝트를 통해 받아, **sigmund~** 오브젝트를 통해 sample rate 단위로 추적되어 frequency 및 amplitude으로 변환시켜 준다. 이를 통해 변환된 주파수 파라미터, 즉 음정을 사운드 프로세싱을 위해 다시 재구성하는 방법은 여러 가지가 있지만, 본 사운드 프로세싱에서는 별도의 옥타브 체인저(octave changer)를 만들어 주파수에 더하거나 빼주는 방식을 선택했다.



[그림-18] octave changer

해당 장치는 **sigmund~**의 엔벨로프 값을 **scale**로 변환시켜 음성의 강세(intensity)에 따라 12음계, 즉 1 octave 단위로 음정이 변하게 적

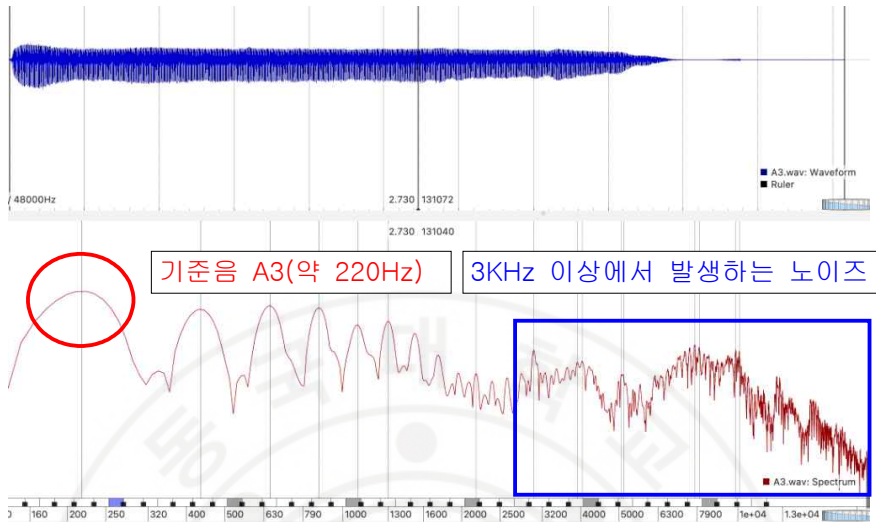
용시켜 경상도 사투리 특유의 두드러지는 intensity를 음악적으로 활용하고자 한 흔적이다.

실시간으로 사투리를 구사하고 **sigmund~** 값 기반으로 octave와 실시간으로 연동시키는 요소는 작품을 제작하며 유기적인 연결을 위해 폐기되었으나, 별도의 MIDI 연동 knob를 통해 MIDI 컨트롤러로 octave를 변환시켜 사운드 컨트롤을 구성하는 요소 중 하나가 되었다.

4) 악기의 연구 및 구성요소

작품에서 활용되는 악기이자 주요 input이 되어 사운드 프로세싱의 밑바탕이 되는 보컬 및 낫그릇의 구성도 염두에 두어야 했고, 그에 대한 연구도 필요했다. 하여 연구된 각 악기의 특성은 다음과 같다.

바리데기의 역할을 하는 보컬의 경우, 공연을 위해 구성된 멜로디 중 기준음이 되는 A3 음을 기준으로 한 음정의 보컬이 필요했으며, 이 음역대는 메조 소프라노의 주요 음역대다. 이를 통해 작품 전체가 A키를 중심으로 전개되는 구조와 보컬의 음역대가 자연스럽게 연동되며, 실시간 피치 변조 등의 주요 프로세싱 처리에서 기준점이 되어 루프(loop)와 드론(drone)과의 조화를 확보할 수 있는 주요 요소 중 하나이다.



[그림-19] 메인 보컬의 기준음(A3) 웨이브폼 및 스펙트럼

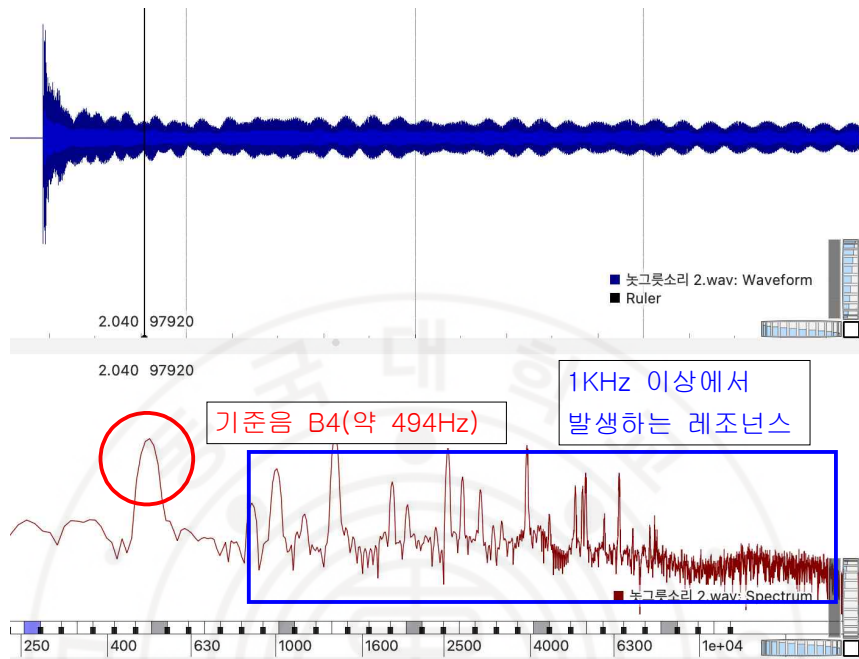
호흡 기반 resonance가 많은 하쉬(harsh)한 창법을 통해 사운드 프로세싱에서의 변조를 용이하게 하였으며, 거친 호흡과 부분적인 성대 마찰이 동반되는 하쉬 보컬은 고역대에 노이즈 성분을 함유한 넓은 다이내믹 레인지를 제공하기 때문에 distortion, filtering, granular synthesis 처리에서 resonance와 스펙트럼 변화를 풍부하게 확보할 수 있다는 장점이 있다. 이는 작품에 노이즈 음악적인 특성을 더하기 용이한 요소라고 할 수 있다.

이를 통해 서론에서 연구한 사투리의 모음 탈락과 상반되는 보컬의 특성을 살려 모음 사이의 변화를 자연스럽게 이어가며, 특히 3KHz 이상에서 자연스럽게 발생하는 스펙트럼 상의 노이즈는 실시간 프로세싱에서 filter cutoff 및 pitch shift 효과를 증폭하는 입력값으로 활용된다. 이러한 요소들은 메인 보컬의 프로세싱에서 frequency와 resonance의 변조를 극대화시킬 수 있는 주요 요소였다고 할 수 있다.

서브 보컬의 경우 무악에서 악사의 역할을 하며, 음색의 폭이 좁은

편이며 호흡 처리 등에서 전문적인 보컬은 아니나, 사운드 프로세싱에서 의도한 초저음역대로의 적용 및 변조가 용이한 베이스 음역대를 지녔다. 사운드 프로세싱을 통한 결과 음역대가 부각되지 않는, 메인 보컬과 동일 혹은 보완하는 화성적 음역대로 활용하기보다는 저역의 드론 및 단순한 음형을 중심으로 연주되는, 정확한 음정을 발생시키는 장치가 아닌 사운드 프로세싱을 통해 저역 에너지와 공명감을 제공하는 층(layer)의 발생장치로 기능하게 되었다. 입력값 변환을 통한 초저역 주파수와 음량이 메인 보컬 체인의 일부 파라미터를 조절하여, 두 보컬 사이에 호흡과 긴장감의 미세한 동조가 발생하도록 프로세싱을 설계하였다.

이를 통해 서브 보컬은 메인 보컬과의 중첩 혹은 불협을 통해 노이즈적인 공진감을 형성하는 '레조네이터(resonator)'이자 긴장감을 형성하는 사운드 프로세싱 장치로서 기능하게 되었다.



[그림-20] 낫그릇의 기준음(B4) 웨이브폼 및 스펙트럼

또한 작품에 활용된 낫그릇의 음역대는 음정적으로 튠을 거치지 않았으나 Sonic Visualiser로 측정된 결과 기준음이 B4에 근접한 것으로 나타났으며, 이는 작품이 중심으로 삼는 a minor(가단조) 스케일과 한 음 단위의 비동일성을 갖는다. 이러한 근접한 불일치는, 그로 인한 조성 밖에서 노이즈적인 불협과 resonance를 형성한다.

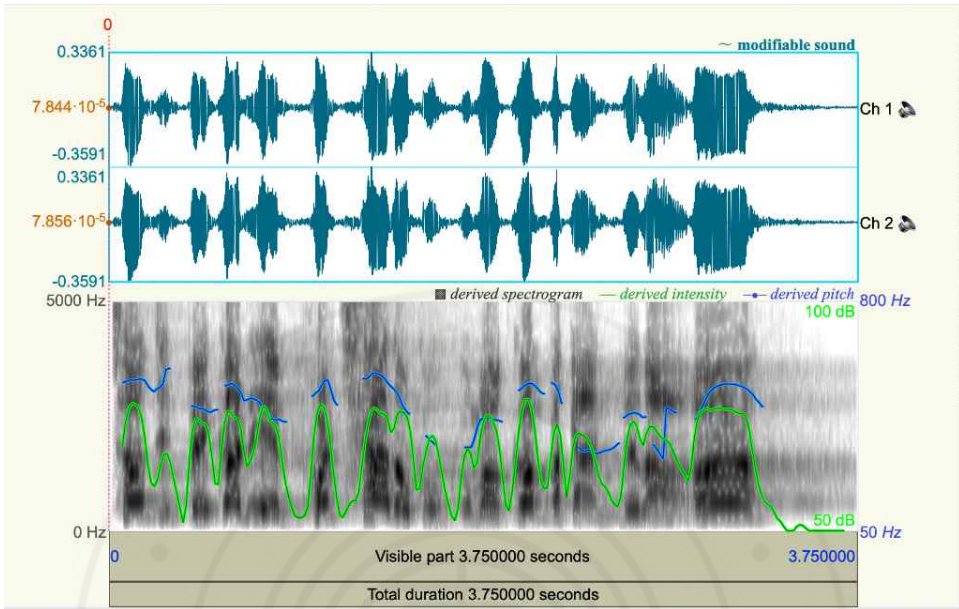
싱잉볼 등 타악기를 타격하는 세기로 낫그릇을 타격 시 별도의 reverb 없이도 약 30-45 초 이상의 아주 긴 서스테인 및 릴리즈를 지닌 악기로 연주되는 공연장의 상황 및 장비 세팅, 사운드 프로세싱의 특성으로 인해 피드백(feedback)이 발생할 가능성이 매우 높은 악기였으며 이를 감안해 오디오 인터페이스에서의 인풋 노브(input knob) 위치를 약 9-10시 사이 정도로 통상적인 값보다 많이 낮추어 활용해, 사

운드 프로세싱의 효과를 제한적으로 적용하였으며 그로 인해 낫그릇의 악기로서의 본연의 효과 및 음색이 많이 드러났다고 할 수 있었다. 입력 레벨을 보수적으로 설정한 이후, 실제 피드백 제어는 Ableton Live 내부에서 highpass filtering 기반의 이퀄라이저를 적용하는 방식으로 수행하였으며, 이를 통해 낫그릇 특유의 긴 서스테인과 공명은 유지하면서도 공연장 구조와 모니터 환경에서 발생 가능한 피드백을 최소화 하도록 하였다.

요컨대, 낫그릇은 전통 제례 도구로서의 상징성, 싱잉볼 못지 않은 매우 긴 서스테인과 풍부한 resonance, 작품의 중심 조성인 a minor와 근접하지만 일치하지 않는 음정 차이에서 오는 노이즈적 긴장감을 동시에 제공한다는 점에서 본 작품의 보조 악기로 활용되었다.

또한 본 작품에서 사용한 사투리 보이스 샘플은, 앞서 제시한 노이즈·글리치 미학에 적합한 재료를 확보하기 위해 『쓰잘데기 있는 사전』(양민호·최민경, 2025)을 참고해 경상도 및 부산 사투리 고유의 억양과 축약이 두드러지는 어휘를 추려, 음정의 고저차와 리듬 변이가 큰 단어들을 중심으로 문장을 구성하였다. 이렇게 만든 문장을 부산 출신 화자(30대 중반 남성)의 발화로 iPhone 14 pro 내장 마이크를 이용해 녹음하였고, Praat³³⁾을 사용하여 스펙트럼과 피치 곡선의 분포를 분석하였다. 그 중 “천지빠까리 펄차놓고 고마 거밖에 안 되나 으?”와 같이 사투리 억양이 특히 두드러지는 문장을 대표 샘플로 삼아 시각화하였다.

33) 음성 신호의 스펙트로그램(spectrogram), 주파수(pitch), 강도(intensity), 음색의 공명대역인 포먼트(formant) 등을 분석·시각화할 수 있는 음성학 연구용 소프트웨어.



[그림-21] 사투리 문장을 Praat에서 분석한 시각적 분포도

분석 결과, 파형에서 드러나는 큰 다이내믹 레인지와 불규칙한 강세, 피치 곡선의 급격한 상승·하강과 단절되는 분포는 전통적 선율·리듬 중심의 조성 음악 문법에서는 다루기 까다로운 특성이지만, 본 작품에서는 이를 그대로 노이즈·글리치 사운드 오브젝트로 수용하였다. 즉 이러한 사투리 샘플들은, 전자음악적 관점에서 음정·리듬·스펙트럼을 동시에 지닌 재료로 재해석되어, 위화감을 형성하는 핵심 재료로 활용되었다.

이외 기존 메인 보컬을 편집한 패드 사운드, 무악의 악기를 활용한 퍼커션 사운드 등을 활용함으로써 작품의 전반적인 악기 구성을 만들었다.

3. 실시간 영상 시스템 제작

1) 영상의 구성 연구

본 연구에서는 작품 <이, Abandoned>의 주요 요소인 이질적이면서도 비표준적 존재의 노래라는 요소를 표현하기 위해 사운드 프로세싱 외에도 시각적인 요소를 통한 ‘사회적 노이즈’의 표현 또한 작품의 주요 키워드로 활용하였다.

이를 위해 ‘이질적임’을 표현하기 위한 시각화(visualize) 요소의 구성이 중요했고, 시각화를 위한 주요 툴로 비정형적인 실시간 인터랙티브 영상을 만드는 데 용이한 시각화 기반 프로그램인 TouchDesigner를 선택하였다.

작품에서 감정을 표현하기 위한 시각적 요소인 고향의 물결, 격자 틀, 뒤틀린 왜곡 노이즈, 해방적 아름다움을 지닌 노이즈 등 작품 내에서 필요한 요소들을 자체적인 노드 프로그래밍(node programming)³⁴⁾ 기반의 오퍼레이터 배치와 파라미터 조절, OSC와의 연동 등이 용이한 프로그램인 TouchDesigner를 통해 음악에 실시간으로 반응하면서도 다양한 시각화 요소들로 만들어 낼 수 있었다.

실시간 요소 적용 및 파라미터 조절을 위해 M4L에서 **udpsend 127.0.0.1**을 통해 각 숫자로 채널링된 OSC 입력값을 TouchDesigner의 **OSC in** 오퍼레이터로 받아, CHOP으로 연결해주어 실시간 시각화의 기반을 마련하였다.

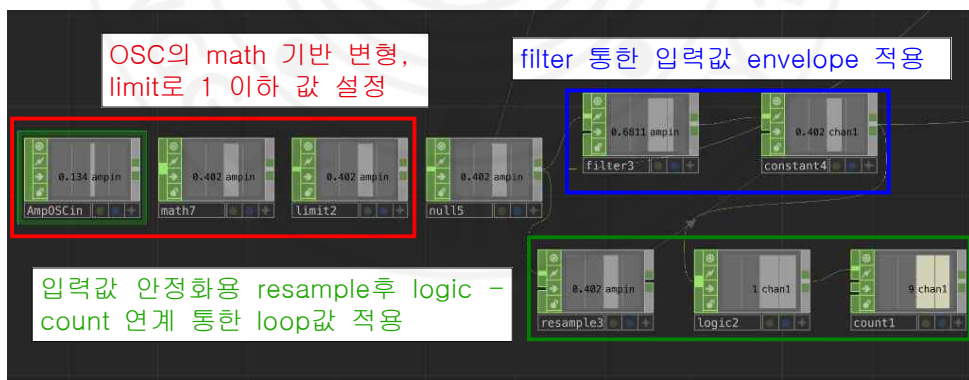
34) 시각적 프로그래밍의 한 형태로, 연산이나 데이터의 흐름을 블록 방식의 노드와 노드를 연결해주는 선인 에지(edge)로 구성하는 방식이다.

2) TouchDesigner를 이용한 영상 제작

① CHOP

OSC 실시간 처리를 위해 활용한 오퍼레이터인 채널 오퍼레이터(channel operator)로, 채널을 기반으로 각종 신호와 데이터 값을 처리한다.

기본적으로는 M4L에서의 peak 음량을 0~1 단위로 넘겨받은 OSC 값을 **AmpIn**으로 명명하고 수학 공식 적용인 **math**로 다양하게 변형하여 활용하였으나, 속도의 조절을 위한 **filter**와 일정 수치 이상의 값을 범위(bounds)값 지정 기능을 통해 0과 1로 바꾸는 **logic**, **logic**과 연계되어 숫자의 누적과 리셋을 반복하는 **count**등의 오퍼레이터를 주요하게 사용하였다. 이외 M4L로 넘겨받은 컨트롤러의 OSC 값 또한 실시간으로 활용되었다.



[그림-22] OSC in 기반의 CHOP의 활용

② TOP

본 작품의 시각화에서 가장 핵심적인 요소라고 할 수 있는 오퍼레이터인 TOP(texture operator)은 2차원(2D) 이미지·영상을 GPU 기반 텍스처로 생성, 처리하는 오퍼레이터이다. 노드 간 연결을 통해 합성, 변형 등의 시각 효과를 실시간으로 구성할 수 있다. 본 작품에서는 시각화의 각종 요소들을 2D 기반으로 구성하거나 3D 이미지를 재구성하기 위해 TOP 체인으로 구성되었으며, 그 중에서도 화면의 기본 질감과 움직임 만들어 내는 핵심 오퍼레이터는 **noise**이다.



[그림-23] **noise TOP**의 적용

noise는 임의성을 지닌 랜덤한 패턴을 알고리즘에 따라 생성하는 오퍼레이터로, 흑백 또는 컬러의 연속적인 패턴을 만들어 낸 뒤 다른

TOP과 합성하거나 디스플레이에 직접 출력하여, 화면에 입체감과 불안정한 질감을 부여하는 데 사용된다.

본 작품에서는 **noise**에서 생성된 노이즈를 왜곡과 잡음 형성이라는 시각적 요소에 가까운 텍스처로 활용하였으며, OSC 값을 이 **noise**의 파라미터에 연결함으로써, 사운드의 변화가 곧 화면의 움직임으로 이어지도록 구성하였다. **noise**에서 특히 중요하게 사용된 주요 파라미터는 다음과 같다.

<표-2> **noise TOP**의 주요 파라미터 및 활용법

파라미터 이름	설명
seed	노이즈 패턴을 생성할 때 사용하는 난수 기준을 결정하는 값으로, seed 값을 바꾸면 완전히 다른 패턴이 생성된다. 본 작품에서는 count 오퍼레이터를 통해 seed 값을 변경하였다.
period	노이즈 패턴의 공간적 주기를 설정하는 파라미터로, 공간의 스케일감과 입자감, 밀도를 한꺼번에 조절하는 데 사용된다. 이외에 spread를 통한 패턴 퍼짐과 gain을 통한 입자감의 세기 조절을 동반하였다.
harmonics	기본 노이즈에 덧입힐 상위 주파수(고조파)를 결정하는 값으로, 본 작품에서는 후반부로 갈수록 점진적으로 harmonics 값을 높여 음악적 질감과 시각적 노이즈가 서로 대응되도록 설계하였다.

<p>exponent</p>	<p>생성된 노이즈 값의 분포를 어두운 영역과 밝은 영역 중 어느 쪽을 더 강조할지 결정하는 파라미터이다.</p> <p>본 작품에서는 exponent 값을 조절하여 화면의 명암 대비와 불안정함의 정도를 미세하게 제어하였다.</p>
<p>amplitude</p>	<p>노이즈 값의 진폭을 조절하여 패턴의 대비와 강도를 결정하는 파라미터로, 본 작품에서는 전송된 OSC 값을 연동하여 사운드의 음량과 노이즈 패턴의 강도를 대비시켜 소리가 커질 때 화면도 함께 거칠어지고 진해지는 효과를 얻을 수 있었다.</p>
<p>offset</p>	<p>노이즈 값 전체에 일정한 값을 더하거나 빼서, 패턴의 평균 밝기 또는 기준점을 이동시키는 파라미터이다.</p> <p>이를 통해 같은 패턴 구조에서도 곡의 분위기에 따라 화면을 통해 분위기를 시각적으로 구분할 수 있도록 하였다.</p>
<p>tz (translate Z)</p>	<p>tz(translate Z)는 노이즈의 3차원 좌표계에서 Z축 방향으로의 위치를 이동시키는 값으로, 화면 상에서 패턴이 시간에 따라 변형되며 흐르는 것처럼 느껴지게 만드는 역할을 한다. 본 작품에서는 tz 값에 시간에 따라 움직이는 값(absTime.seconds)을 연동하여, 소리가 진행됨에 따라 노이즈 패턴이 미세하게 변화하고 흐르도록 설정하였다.</p>

이외에도 두 이미지를 대체하며 뒤트는 **displace**, 방향에 따라 색이 변하는 **ramp**, 입력된 값을 다양하게 연산하는 **composite**, 색조와 채도 등을 조절하는 **level** 등 다양한 TOP을 활용하여 노이즈로 만든 이미지들을 기반으로 한 시각화 요소들을 만들었다.

③ SOP

SOP(surface operator)는 TouchDesigner에서 점·선·면으로 이루어진 3차원 기하(geometry)를 생성·변형하는 오퍼레이터 계열의 통칭을 뜻한다. TOP이 2차원 이미지를 다룬다면, SOP는 3차원 형태를 이루는 점인 버텍스(vertex)의 위치, 표면의 방향인 노멀 벡터(normal vector) 등의 속성을 조작하여 입체적인 형태를 만드는 역할을 한다.

구, 그리드(**grid**)³⁵⁾, 선 등 기본 도형을 생성하는 SOP과, 이를 자르거나(**carve**), 비틀거나(**twist**), 합성(**merge**)하는 SOP 계열이 있다.

35) 점과 선을 연결해 만든 격자형 뼈대와, 그 위에 얇게 펼쳐진 면들을 모은 표면인 메쉬(mesh)를 기반으로 하는 3차원 좌표 안에 놓은 2차원 평면을 뜻한다.



[그림-24] **noise SOP**을 활용한 변형

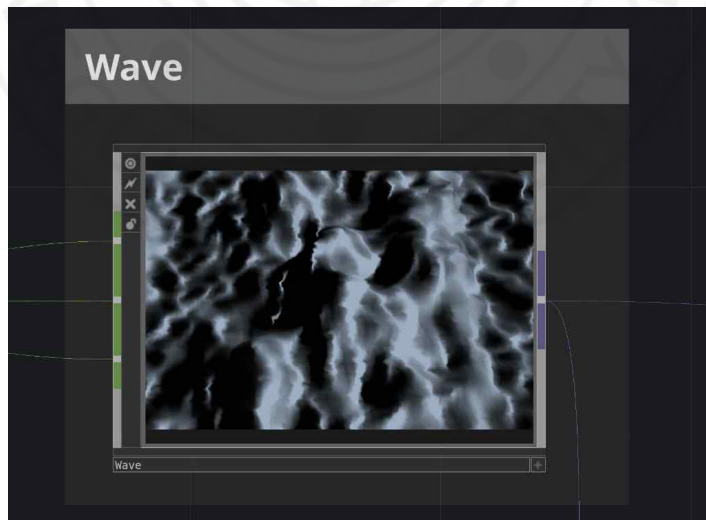
본 작품에서는 SOP 계열 가운데 **noise SOP**를 중심으로 사용하였다. **noise SOP**는 입력된 형태의 각 점을 노이즈 함수에 따라 미세하게 이동시켜, 규칙적인 표면을 유기적이고 불규칙한 표면으로 뒤틀어 주는 오퍼레이터이다. 예를 들어 평면이나 단순한 박스 형태의 기하에 **noise SOP**를 적용하면, 진폭(amplitude), 주파수(frequency), 거칠기(roughness) 등의 파라미터에 따라 표면이 요철과 파동을 지닌 지형처럼 변형된다. 이를 통해 정적인 3D 오브젝트를 파도치는 물결이나 흔들리는 격자, 요동치는 표면 등 3차원 형태로 왜곡시켜 재구성하였다.

또한 CHOP에서 전달된 음량 기반 OSC 값을 **noise SOP**의 파라미터에 연결함으로써, 소리의 세기 변화에 따라 형태의 뒤틀림 정도가 함께 변하도록 설계하였다. 이는 보컬의 강세 변화가 실시간으로 시각적인 효과를 주며 움직임이 드러나게 하는 장치로, 사운드 오브젝트의 에너지가 화면의 지형 변화로 번역되어 2차원 이미지를 활용했을 때보다 더욱 효과적인 사운드 프로세싱을 오디오비주얼(audio-visual)로 보여주는 역할을 수행하였다.

④ COMP

COMP(component operator)는 TouchDesigner에서 여러 오퍼레이터를 하나로 묶어 주는 ‘컴포넌트’ 단위의 오퍼레이터 계열이다. TOP이 2차원 이미지, CHOP이 채널 기반 시간 신호, SOP가 점·선·면으로 이루어진 3차원 기하를 다루는 반면, COMP는 이러한 오퍼레이터들을 내부에 포함하여 하나의 기능 블록으로 묶고, 바깥에서는 단일 노드처럼 다룰 수 있게 해 주는 상위 구조이자 그 구조를 이루는 부품들을 모아놓은 오퍼레이터이다.

대표적으로 **geometry** 오퍼레이터가 있는데, SOP에서 변형된 3차원 이미지들을 **camera**, **light** 등의 오퍼레이터를 거쳐 장면을 구성한 다음, **render TOP**으로 넘겨주어 이러한 3차원 이미지들이 2차원 이미지로 최종 출력되거나 TOP와 다시 연계되는 역할을 하게 만들어준다. 이는 시각화 구현에서 중요한 역할을 한다.



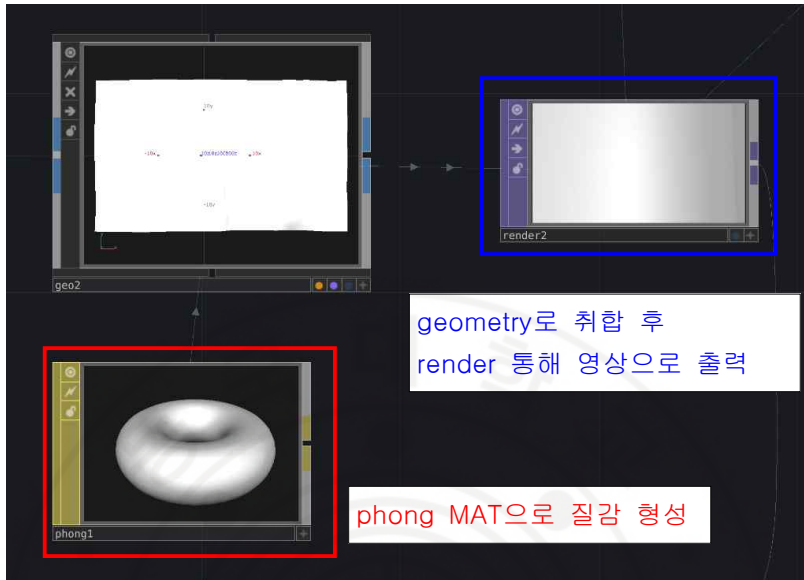
[그림-25] **base** 및 **annotate** 오퍼레이터를 활용한 정리

또한 **base** 오퍼레이터를 활용해, TOP, CHOP, SOP 등 다양한 시각 및 신호 오퍼레이터들을 내부에서 배치하고 **in, out**을 통해 입출력을 설정함으로써 하나의 개별 모듈처럼 활용할 수 있게 구성하였다.

여기에 **annotate** 오퍼레이터를 텍스트 상자로 만들어 보조적 주석 혹은 다른 오퍼레이터들을 모으는 용도로 활용하였다. 패치의 역할을 설명하는 글이나 섹션명 등을 적어 두어, 패치의 구조와 의미를 표시하는 시각적 메모 도구라고 할 수 있다. 이와 같은 COMP들의 활용을 통해 TouchDesigner 네트워크의 가독성과 편의성을 높일 수 있었다.

⑤ MAT

MAT(material operator)는 지오메트리 기반 형태에 특정한 재질과 표면 질감을 입혀 화면에 어떻게 보일지를 결정하는 오퍼레이터이다. SOP가 점, 선, 면으로 이루어진 형태 그 자체를 정의한다면, MAT는 그 형태에 금속성 표면이나 선으로만 이루어진 와이어프레임 등의 질감을 부여한다.



[그림-26] phong 오퍼레이터의 질감 적용

본 작품에서는 **phong**과 **line** 오퍼레이터를 사용하였다. **phong**은 가장 기본적인 광원 기반 셰이딩 방식으로, 물체의 기본 색과 난반사(diffuse), 반사광(specular)을 계산해, 자연스러운 입체감과 광택을 표현할 수 있다.

line은 면을 채우지 않고 형태에서 선(edge)만을 강조해 렌더링하는 재질로, 선의 두께와 색상 등을 조절할 수 있다. 본 작품에서는 **noise SOP**으로 뒤틀린 평면 메시의 윤곽선의 프레임을 강조하는 효과를 내는 데 사용하였다. 이를 통해 사운드에 반응해 떨리는 구조를 강조하는 시각적 레이어를 형성하였다.

IV. 연구 기술의 작품 적용

1. 작품 소개

연구된 사투리의 음악적 활용과 기술적 연구를 이용한 멀티미디어 작품 <이, Abandoned>는 2025년 11월 8일 동국대학교 이해랑 예술극장에서 진행된 ‘SEEING SOUND, LISTENING IMAGE(보는 소리, 듣는 영상) 2025’에서 초연되었다.



[그림-27] 작품 <이, Abandoned>의 공연 이미지

<이, Abandoned>는 사투리의 언어적 비표준성, 즉 ‘사회적 노이즈’로 명명한 연구를 바탕으로 하여 제작된, 한국의 전통 설화이자 지역별 곳 문화의 원형으로 일컬어지는 ‘바리데기’ 설화에서 모티브를 얻은 작

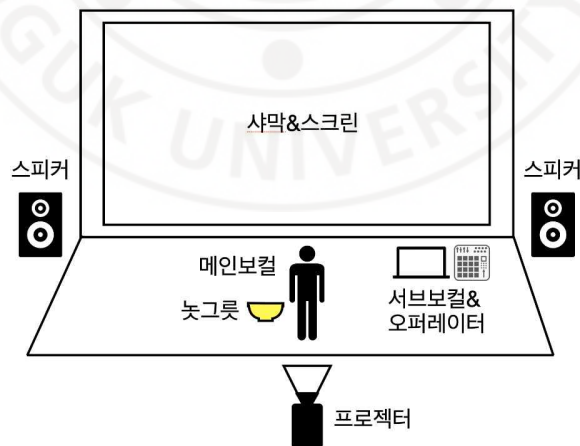
품이다.

바리데기의 버려짐과 이질성을 바탕으로 한 가곡 형태의 곡을 작사 및 작곡하여, 서브보컬과 낫그릇, 사운드 샘플 등을 수단으로 노이즈로 규정지은 사운드들을 실시간 프로세싱하여 상기한 노이즈, 소외, 공동체 등의 요소들을 전개해나갔다고 볼 수 있다.

가사의 경우 모음이 부각되는 단어들을 위주로 작사하여, 정적인 이미지 속에서 사운드 프로세싱이 더욱 부각될 수 있는 기반을 마련하는 역할을 하였다. 또한 기존의 보컬 중심의 악곡과는 색다른 이질적인 형태를 취하여, 이러한 소외와 노이즈적인 요소를 한층 더 강화시키고 이를 시각화적인 면에서도 드러나게 만들었다.

2. 작품 구성

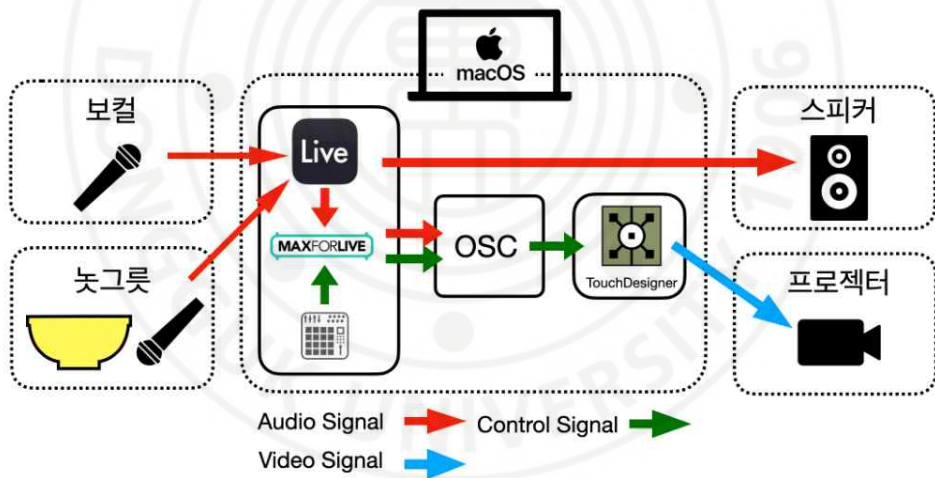
1) 무대 구성



[그림-28] 작품 <이, Abandoned>의 무대 구성

무대 구성의 경우 메인 보컬을 가운데에 배치하고 오퍼레이터가 오른쪽 구석에 위치해, 보컬의 모습이 관객들에게 더 잘 보여지고 오퍼레이터는 숨는 구조로 구성하였다. 오퍼레이터의 위치에서 보컬이 노래하는 모습과 노트를 연주하는 것을 볼 수 있도록 구성하여 실시간 프로세싱에 용이한 구조로 만들었다.

오디오비주얼이 재생되는 스크린의 경우 투명한 반투명 천인 사막 스크린³⁶⁾을 더해 시각적 요소들이 흩어지게 만들어 노이즈의 효과를 증폭했으며, 이를 통해 스피커에서 나오는 소리와 시각화 요소가 맞물려 재생될 수 있는 효과를 더했다.



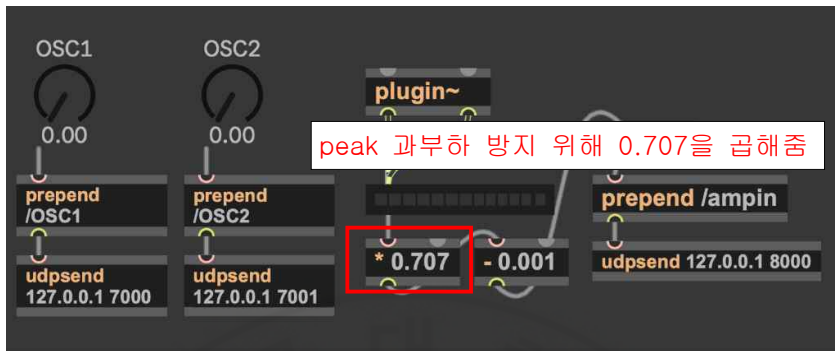
[그림-29] 무대 시스템 구성

36) Shark-Tooth Scrim, 조명을 비추면 시각효과를 활용할 수 있는 반투명 스크린이다.

연구에서의 공연 시스템은 여성 메인보컬과 남성 서브보컬, 그리고 낫그릇 등 3개의 인풋(input)과 녹음된 사투리 샘플을 악기로 활용하여 사운드 프로세싱이 진행되는 체계를 기반으로 시스템을 구축하였다. 세 input은 각각 독립 채널로 실시간으로 오디오 인터페이스에 입력되며, Max/MSP 기반 사운드 프로세싱 체인의 input 외에도 주요 파라미터 값이자 사운드 제어 신호의 원본값으로 활용된다.

오디오 인터페이스를 통해 입력받은 input 신호는 Ableton Live에서 자체 기능 및 M4L을 통하여 사운드 프로세싱 처리되며, 이때 실시간 조작에 MIDI 컨트롤러를 활용하게 된다. MIDI 컨트롤러 및 입력받은 input 값을 peak 값 기반 OSC로 변환하고, 이를 내부 프로토콜을 통해 TouchDesigner에 연동시켜준다. OSC값의 조작에 별도의 MIDI 컨트롤러를 활용하였으며, 스피커로 사운드 프로세싱이 출력되며 시각화 요소들은 프로젝터로 출력된다.

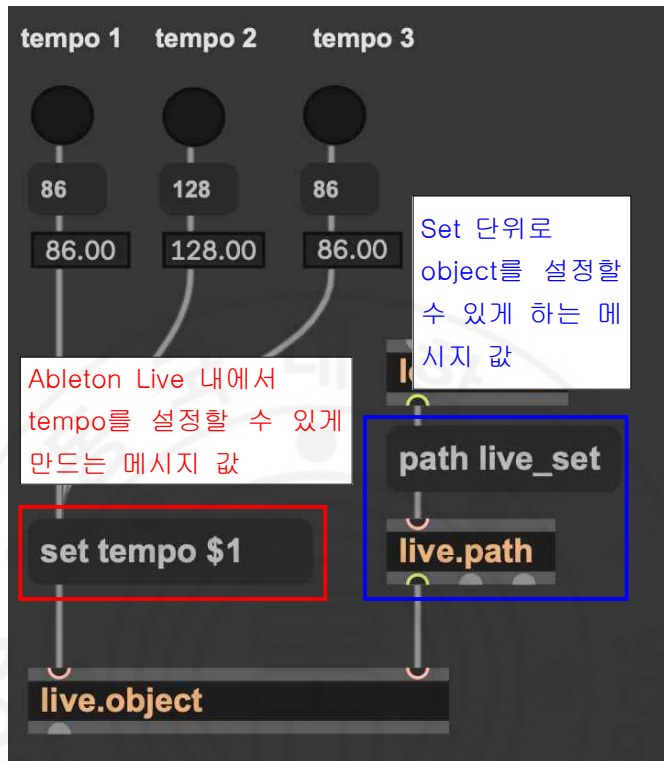
OSC 프로토콜을 통해 지정된 MIDI 값이 아닌 별도의 값을 M4L을 이용해 제작한 패치를 통해 UDP 네트워크를 통해 TouchDesigner에 보낼때 사용하였으며, 본 작품에서는 최종적으로 출력되는 마스터 음량(master volume)의 peak값 출력과 Ableton Live 내에서 작동하는 MIDI 컨트롤러로 연결된 별도의 입력값을 활용하여 OSC로 보내주었다.



[그림-30] OSC controller

해당하는 입력값들을 **prepend** 오브젝트를 활용하여 이름을 지정해 주고, **udpsend 127.0.0.1** 오브젝트를 통해 포트를 지정해 로컬 IP 네트워크를 통해 전송되도록 구성하였다.

또한 MIDI 클립의 빠르기를 전역 템포(global tempo) 단위로 박자에 맞춰 실시간으로 작동할 수 있게 설정 가능한 Ableton Live의 특성을 이용해, 퍼커션의 tempo가 128로 빨라졌다가 순간적으로 86으로 느려지는 부분을 만들기 위해 별도의 템포 체인저(tempo changer)를 사용하였다.



[그림-31] tempo changer

M4L에서 **live.object** 오브젝트를 이용하면 Ableton Live 내부의 여러 설정값을 제어할 수 있다. 이때 **path live_set** 메시지를 **live.path** 오브젝트에 보내어 현재 Live 세션 전체를 나타내는 song 객체(**live_set**)에 접근하고, 그 출력 ID를 **live.object**에 연결한 뒤 **set tempo \$1** 메시지를 통해 원하는 숫자를 입력하면, 해당 값으로 프로젝트의 전역 템포가 설정된다.

이러한 구조를 통해 템포 체인저는 버튼을 조작했을 때, 지정된 템포로 곡 전체의 재생 속도를 즉시 전환하는 장치로 기능하며, Session View에 배치된 퍼커션 클립을 포함한 모든 클립 재생이 이 전역 템포

변화를 실시간으로 따라가도록 구성하였다.

이렇듯 실시간으로 조작할 수 있는 시각 및 청각적 요소가 결합된 공연 시스템을 구축하였고, 이를 통하여 관객들에게 서사가 있는 공연을 제공하였다.

2) 음악 구성

작품의 음악 구성은 a minor 코드로 시작되어, 코드의 기점이 유지되거나 보컬의 목소리를 바탕으로 한 비정형적 전개를 위해 코드를 벗어나는 음정 등이 다수 허용되는 구조로 설계되었다.

이러한 기점을 바탕으로, 모음이 부각되는 것을 기반으로 하였으나 바리데기 설화에서 착안한 내용의 의미를 담은 가사를 바탕으로 가곡과 유사한 스타일로 곡을 전개하였으며, 이펙터 적용 및 시각화의 변형을 기준으로 하여 A - A' - B - B' - C - D 로 섹션을 구분하였다.

<표-3> 음악 및 적용된 효과, 사운드 구성

섹션	적용 효과 및 사운드
A (0:00 ~ 1:10)	pitch shifter, ring modulation, phase modulation, reverb
A` (1:10 ~ 1:43)	pitch shifter, shimmer reverb
B (1:43 ~ 2:14)	reverb, resonator, ring modulation, phase modulation
B` (2:14 ~ 2:53)	delay, overdrive, saturator, taped sample
C (2:53 ~ 4:24)	bitcrusher, overdrive, lowpass filter, percussion sample
D (4:24 ~ 5:56)	granular synthesis, shimmer reverb, resonator, taped sample

A 섹션에서는 노트를 연주할 신호로 기본적인 reverb만 걸린 메인 보컬의 독창으로 곡을 이끌다가, pitch shifter와 ring modulation, Phase modulation이 순차적으로 적용된다.

이후 A` 섹션에서 서브 보컬이 추가되고, 보조적인 pitch shifter의 역할을 겸하는 shimmer reverb가 추가된다. B 섹션에서는 서브 보컬에서 resonator가 작동하며 pitch shift 된 저음이 부각되고 동시에 서브

보컬에 ring modulation, phase modulation이 걸린다.

B' 섹션으로 넘어가면서 기존 메인 보컬의 가창이 유지되며 동시에 delay와 overdrive, saturator가 적용된 메인 보컬 및 서브 보컬의 음성 샘플을 편집한 taped sample이 재생되며, 곡의 분위기를 점점 고조시킨다. 이윽고 클라이막스인 C 섹션으로 넘어가며 tempo가 상승하고, 퍼커션(percussion)이 추가되고 뉘트 연주(beat)가 점점 더 강해진다. overdrive가 걸린 bitcrusher를 통해 사운드가 격렬해지며 이를 lowpass filter를 조절해가며 사운드에 효과를 부여한다.

곡의 종반부인 D 섹션에서는 shimmer reverb가 걸린 보컬 및 resonator로 작동하는 서브 보컬, granular synthesis를 적용한 경사도 사투리 taped sample이 재생되며 곡이 마무리되는 시점에선 효과들이 차례로 사라지며 보컬의 독창만 남게 된다. 이후 뉘트가 연주되며 작품이 마무리된다. 이러한 구성을 통해 곡 자체만으로도 바리데기 설화에서 영감을 얻은 서사가 있는 곡을 지향하도록 구성하였다.


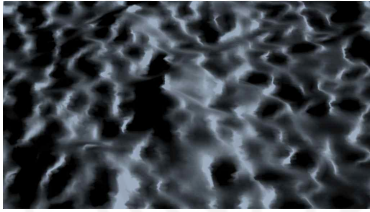
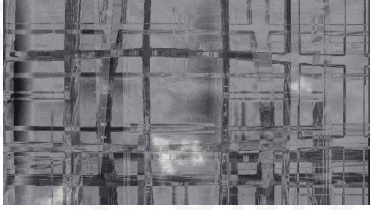

3) 영상 구성

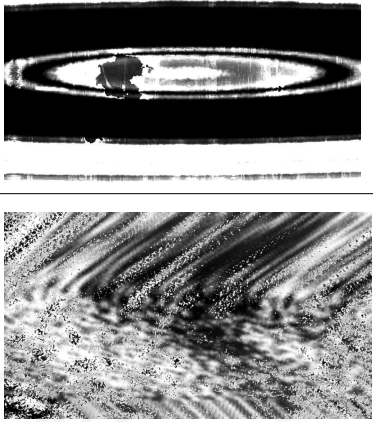
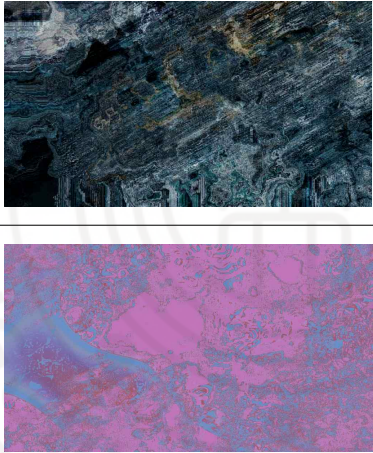
작품에서 사용된 영상은 전개와 의미에 따라 총 8가지의 시각화 요소를 지닌다. A 섹션은 영상 없이 침잠한 내면 자체를 뜻하는 암전 상태로 진행하며, A' 섹션에서는 고향을 뜻하는 잔잔한 바다가 나타난다. B 섹션에서는 바리를 버려지게 만들고 가두었던 틀, 즉 프레임이 나타나며 B' 섹션에서는 공동체를 구하기 위해 고향을 떠나 다른 곳으로 가는 바리의 모습을 세찬 물살로 표현했다.

C 섹션에서는 노이즈적인 영상이 나타나고, D 섹션에서는 회복을 바라는 영상들이 나타나는데, 해당 영상들은 총 4개의 영상이나 기존의 TouchDesigner 오퍼레이터 구성을 변형한 영상으로 작품에서 이어지

는 바리에이션의 역할을 하기에 두 개의 영상을 각각 한 섹션으로 묶어 C와 D로 구성하였다.

<표-4> 영상 구성

섹션	이미지	의미
A (0:00 ~ 1:10)		침잠한 내면을 뜻하는 암전
A` (1:10 ~ 1:43)		고향의 잔잔한 파도
B (1:43 ~ 2:14)		바리를 가두었던 프레임
B` (2:14 ~ 2:53)		고향을 떠나 뛰어난 물살

<p>C (2:53 ~ 4:24)</p>		<p>혼란과 왜곡을 표현한 노이즈</p>
<p>D (4:24 ~ 5:56)</p>		<p>공동체의 회복을 바라는 마음의 시각화</p>

3. 작품에서의 사운드 및 영상 기술 적용

1) A 섹션

<표-5> A 섹션에 적용된 사운드 프로세싱 및 영상 효과

섹션	사운드 프로세싱	주제	영상 효과
A (0:00 ~ 1:10)	pitch shifter, ring modulation, phase modulation, reverb	침잠한 내면, 고향에서 버림받은 바리의 심정	암전

A 섹션은 낫그루티 연주된 후 메인 보컬의 독창으로 시작된다. 바리의 내면을 보여주는, 고향에서 버림받은 상실감을 노래하는 부분이다. 86 정도로 비교적 느린 tempo로 기본적인 reverb만 걸린 메인 보컬의 독창이 지속되다, 섹션의 최후반부에 순서대로 pitch shifter, ring modulation, phase modulation 등의 음향 효과가 적용된다.

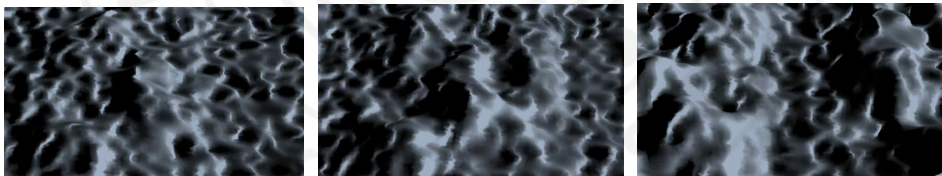
고향에 돌아간다 해도 더 이상 이전의 모습으로 볼 수 없는 바리의 소외되어 침잠한 마음을 표현하였고, 이를 암전된 화면 자체로 시각화하였다.

2) A' 섹션

<표-6> A' 섹션에 적용된 사운드 프로세싱 및 영상 효과

섹션	사운드 프로세싱	주제	영상 효과
A' (1:10 ~ 1:43)	pitch shifter, shimmer reverb	고향을 떠올리며 느끼는 회상의 풍경	잔잔한 파도의 흐름

A' 섹션은 본격적으로 메인 보컬에 이펙터가 적용되며, 이전 섹션에서 적용되었던 pitch shifter가 심화되어 적용된다. 여기에 서브 보컬이 octave 화음을 더해주고, 메인 보컬에 shimmer reverb가 더해진다. 시각화 요소로 잔잔한 파도의 모습이 더해져, 고향에서의 지난 날들을 회상하는 바리의 심정을 표현한다.



[그림-32] A' 섹션의 영상 변화

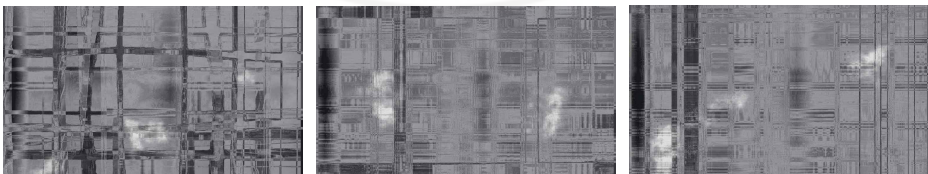
3) B 섹션

<표-7> B 섹션에 적용된 사운드 프로세싱 및 영상 효과

섹션	사운드 프로세싱	주제	영상 효과
B (1:43 ~ 2:14)	resonator, ring modulation, phase modulation	자신을 가두고 억죄었던 고향의 편견, 프레임	회색빛 격자 프레임

B 섹션은 서브 보컬에서 resonator가 작동하기 시작해, 메인 보컬의 ‘무너진 터’ 같은 가사에서 pitch shift 된 음정이 집중적으로 부각되어 공명장치로 기능한다. 이를 통해 분위기를 고조시키는 역할을 하며 동시에 서브 보컬에도 ring modulation, phase modulation이 걸린다.

시각적으로는 회색빛의 격자, 즉 프레임이 크기가 변하고 휘어졌다가도 다시 되돌아오며 프레임의 칸에 갇힌 바리의 마음을 나타내는 섹션이다. 고향에서의 편견에 억눌린 심정을 표현하는 섹션이지만, 역설적으로 작품에서 가장 밝은 명암의 영상이 나오는 섹션이다. 이러한 역설을 통해 고향에서 받은 꺾박에도 불구하고 마음이 떠나지 못하는 바리의 심정을 프레임으로 표현하였다.



[그림-33] B 섹션의 영상 변화

4) B` 섹션

<표-8> B` 섹션에 적용된 사운드 프로세싱 및 영상 효과

섹션	사운드 프로세싱	주제	영상 효과
B` (2:14 ~ 2:53)	delay, overdrive, saturator, taped sample	공동체를 살리기 위해 고향을 떠나는 길	끊임없이 몰아치는 물살

B` 섹션은 보컬의 노래를 편집한 taped sample이 재생되며 이전과 다른 분위기를 만들어내기 시작하는 구간이다. delay, overdrive, saturator가 걸려 샘플 자체에서 동일한 목소리 기반임에도 강한 이질감이 드는 소리들이 재생되고, 여기에 서브 보컬의 동일한 이펙터가 적용된 taped sample 기반 축분이 함께 재생된다. 이를 통해 동일한 목소리임에도 사운드 프로세싱에 따라 이질감이 느껴지는 청각적 요소를 구현하였고, 시각적으로도 고향의 잔잔한 물결과는 다른 세찬 물살을 통해 고향을 떠나는 바리 앞의 거친 환경, 그럼에도 물살에 뛰어들어 다른 세계로 떠나 공동체를 살려야 한다는 책임감을 지닌 바리의 마음을 표현하였다.



[그림-34] B` 섹션의 영상 변화

5) C 섹션

<표-9> C 섹션에 적용된 사운드 프로세싱 및 영상 효과

섹션	사운드 프로세싱	주제	영상 효과
C (2:53 ~ 4:24)	bitcrusher, overdrive, lowpass filter, percussion sample	고향 밖에서 느끼는 왜곡과 혼란스러운 마음	혼란한 마음과 왜곡을 표현한 노이즈

C 섹션은 tempo가 128로 빨라지며 북, 팽과리, 징 등의 무악에 활용되는 타악기 소리를 편집한 퍼커션 샘플이 재생되며 영상 역시 노이즈로 이루어진 영상이 두 가지 질감으로 나타난다. 고향을 떠나 바리가 느끼는 왜곡과 그로 인한 혼란한 마음을 표현한 구간이다. 이전 섹션에서는 각 섹션을 구분해주는 신호의 역할을 하던 노트가 해당 섹션에서는 퍼커션 샘플과 함께 타악기로서 활용되며, 퍼커션 샘플 역시 샘플러와 연동된 컨트롤러를 통해 실시간으로 4박자마다 샘플 패턴이 변형된다.

샘플 패턴이 변형되어 amplitude가 증가할수록 영상의 노이즈도 증가하고, 네 번째 박에서 두 번째 질감의 더욱 강렬한 노이즈 영상이 나타난다. 여기서 퍼커션 샘플에 lowpass filter를 적용해주어 소리를 수시로 조였다 풀어주면서 긴장감을 조성하고, 각 퍼커션 샘플마다 lowpass filter를 다르게 적용하여 무당의 노래에 맞춰 세기와 타격 간격이 유동적으로 달라지는 무악의 타악 반주 양성을 참조하되, 이를 그대로 재현하기보다는 샘플러 기반 퍼커션 패턴으로 단순화·변형하여 리듬 구조로 활용하였다.



[그림-35] C 섹션의 영상 변화 및 실제 공연 이미지

6) D 섹션

<표-10> D 섹션에 적용된 사운드 프로세싱 및 영상 효과

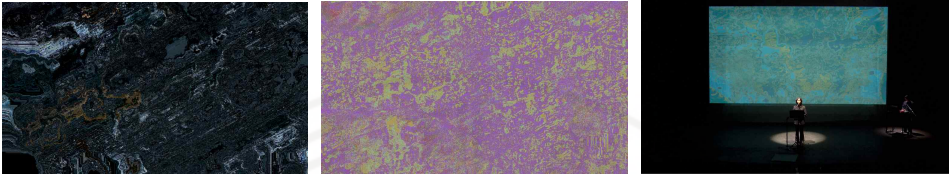
섹션	사운드 프로세싱	주제	영상 효과
D (4:24 ~ 5:56)	granular synthesis, shimmer reverb, resonator, taped sample	공동체의 회복을 바라는 마음을 시각적으로 표현	색감이 있는 다소 둥글어진 노이즈

D 섹션에선 다시 tempo가 86으로 되돌아오며, 공동체를 되살릴 주체가 바로 자신임을 깨달은 바리가 고향을 다시 마주하기로 마음먹으며 ‘회복하오’ 등의 가사를 통해 공동체가 되돌아오길 바라는 마음을 보여주는 구간이다.

shimmer reverb가 적용된 granular synthesis가 부각되어 다시 보컬 위주의 음악으로 돌아오며, 음정을 지닌 패드 샘플들이 나타나며 화성적인 면이 부각된다. 그러나 동시에 경상도 사투리 기반의 resonator가 적용된 샘플 또한 함께 재생되어 불안정함과 혼란이 남아 있음을, 그러나 이 또한 공동체를 되돌릴 매개체임을 표현하고 있다.

영상에서도 이전의 노이즈에서 색감이 형성되어 미적인 느낌을 더한

두 가지 질감의 영상들이 나타나지만, 여전히 노이즈를 기반으로 하였다. 그리하여 같은 노이즈 기반 음악과 영상임에도 혼란과 왜곡이 아닌 회복으로 표현될 수 있다는 점을 강조하였다.



[그림-36] D 섹션의 영상 변화 및 실제 공연 이미지

이를 통하여 작품 <이, Abandoned>는 목소리를 활용한 실시간 사운드 프로세싱과 노이즈적 요소의 활용이라는 대전제를 바탕으로, M4L의 다양한 음향 효과와 신디사이저 프로세싱, 그리고 사투리 등 목소리 샘플을 통해 목소리가 단순히 음악의 한 요소가 아닌 작품을 중점적으로 이끌고 갈 수 있는 요소이자 목소리를 통한 이펙터 효과 적용과 목소리 샘플을 기반으로 한 사운드 프로세싱을 통해 다양한 층위의 음악을 만들어나갈 수 있다는 점을 보여주었다.

작품에서 적용된 주요 이펙터인 pitch shifter를 통해 단순한 음정 조절장치가 아닌 목소리의 층을 쌓고 실시간으로 목소리의 변화에 따라 새로운 음악을 만들어나갈 수 있었고, shimmer reverb를 통해 같은 목소리 안에서도 다른 질감을 부여해 텍스처를 쌓을 수 있었다. ring modulation, phase modulation 등의 효과를 통해 같은 목소리와 샘플 안에서도 이질적인 효용성을 부여할 수 있었으며, resonator로 변조된 목소리로 색다른 층위의 공명적 질감을 부여해 노이즈의 기반을 잡고 saturator, overdrive, bitcrusher, 등을 통해 왜곡된 질감으로 노이즈 사운드를 증폭시켰다. 여기에 filtering을 통해 소리를 억제하거나 조절했

으며, 기본적으로 깔린 reverb와 delay를 통해 제례의 공간감을 유지하였다.

여기에 음악과 연동된 영상을 통하여 각 사운드 프로세싱이 의미하는 바를 반영한 시각화 효과를 제공하였으며, 별도의 컨트롤러와 음량 등 OSC값의 파라미터 연동을 통해 실시간으로 사운드 프로세싱과 영상을 동기화하여 음악뿐만 아니라 영상 자체에서도 서사적 구조를 조직하고 시각화 요소를 표현하였다. 이러한 시각화적인 노이즈의 활용과 구현 또한 영상과 소리가 연동되는 데에 핵심 요소로 작용하였다.

작품 <이, Abandoned>는 이러한 노이즈적인 요소가 단순히 시청각적인 요소로 끝나는 게 아닌, 노이즈가 혼란과 소외를 담고 있지만 동시에 노이즈를 통해 회복의 실마리를 찾을 수 있다는 이야기를 하고 있다. 이를 청각적인 노이즈 음악 장르와 시각적인 노이즈 요소들을 통해 시각과 청각의 확장적 요소를 관객들이 받아들이고, 나아가서는 인식의 확장 또한 야기할 수 있도록 유도하는 것이 작품이 추구한 최종적인 목표라고 할 수 있다.

V. 결론

본 연구는 경상도 사투리의 언어적 비표준성과 한국 전통 소리의 특징인 비정제성을 전자음악적 관점에서 연관 및 재해석하고, 이를 기반으로 사투리를 바깥의 소리, 즉 ‘사회적 노이즈’로 재규정하며, 사투리의 음향적 특성을 분석하여 음정, 리듬, 스펙트럼 등을 사운드 오브젝트로 전환할 수 있는 가능성을 모색하기 위해 전통음악의 특징과 연계하여 노이즈 음악으로 재해석, 인터랙티브 멀티미디어 퍼포먼스 <이, Abandoned>의 사운드 프로세싱의 기반이 되는 기술적 설계 원리와 예술적 효과를 정리하는 것을 목적으로 하였다.

연구 결과, 경상도 사투리는 발화의 큰 고저차, 축약과 생략에서 비롯되는 단편적 리듬, 발음 변형이 만들어내는 이질성이라는 특징을 통해 전자음악적 재료로서 충분한 잠재성을 지닌다. 이러한 언어적 특징을 피치 중심의 음정 변형을 통해 글리치적 리듬 구조, 노이즈 텍스처로 치환하려 하였으며, 보이스 샘플 제작 과정을 통해 그 적용 가능성을 확인하였다. 이 과정에서 사투리는 단순한 지역 기반 말투가 아니라, 변조와 재배치가 가능한 전자음악적 사운드 오브젝트로서 기능할 수 있음을 시사했다.

또한 본 연구는 한국 전통음악의 비정제성이 소음의 미학적 수용이라는 관점과 연결될 수 있다는 점을 전제하여, 무악과 바리데기 서사가 지닌 ‘버려짐과 회복’의 구조를 작품의 모티브로 활용하였다. 바리데기 설화가 서사무가로서 무악의 핵심 대목에 위치한다는 점을 통해 본 작품에서의 사투리, 낫그릇 등의 활용을 일상적이지만 주변화된 소리들을 제례적 구성 안에서 재조직하는 지점을 강조하여 의미와 설득력을 보강하였고, 이를 통해 본 작품에서는 ‘버려진 소리’와 ‘버려진 존재’의 이미지를 겹쳐 놓으며, 노이즈를 단순한 혼란의 기호가 아니라 회복의 가

능성을 예고하는 감각적 매개로 재해석하고자 하였다.

기술적 측면에서는 Ableton Live - M4L - TouchDesigner를 OSC/MIDI 기반으로 연동하는 오디오 - 비주얼 파이프라인을 구축하였다. 실시간 보컬 및 노트 input과 테이프 샘플을 병행하는 구조 속에서 pitch shifter, ring modulation, phase modulation, resonator, saturator, overdrive, bitcrusher 등 다양한 음향 장치 및 granular synthesis 등을 활용해 목소리를 음향적 매개체로 확장하였으며, 이러한 요소들을 통해 목소리가 지녔던 기존의 한계를 넘어 전자음악적 오브젝트로서의 활용 가능성을 확인할 수 있었다. 또한 영상 부분에서도 사회적 노이즈의 사운드 프로세싱에 대응되는 시각화적인 요소를 구현함으로써, 시각과 청각이 동기화되는 지점을 이용하여 노이즈가 지니고 있는 회복의 가능성을 감각적으로 확장할 수 있는 예술적 작품으로 기능하였다.

하여 본 연구는 첫째, 사투리의 언어적 특성을 전자음악의 음정, 리듬, 텍스처 설계로 연결하는 실제적 변환 모델을 제시하였다. 둘째, 목소리 중심의 실시간 프로세싱을 오디오비주얼 인터랙션 구조와 결합함으로써, 전자음악 기반 미디어아트 퍼포먼스의 구현 방법을 구체적으로 정리하였다. 셋째, 한국 전통 소리 문화와 서사의 회복적 의미를 참조하여, 노이즈 미학을 지역성, 효용성, 의례성의 관점에서 재해석할 수 있는 해석의 틀을 제안하였다.

다만 이러한 지점에도 불구하고 본 연구는 여러 한계를 지니고 있는데, 사전 연구의 주요 논의점이었던 사투리 기반 사운드 프로세싱의 주요 활용점은 전자음악적 활용 가능성이기도 하지만 동시에 음향적인 불안정성을 뜻하기도 하였다. 하여 이를 실제 공연에 온전히 활용하기 위한 기술적 한계를 극복하기 위해 안정적으로 음고와 강세를 읽을 장치의 구현 등 더욱 다양한 기술적 방안을 모색할 필요성이 있다. 아울러 무악 및 바리데기 서사와의 연결 역시 전자음악적 재해석의 가능성

을 제시하는 단계이기에, 무악의 리듬, 음색 구조의 면밀한 구조적 파악과 실시간 프로세싱 간의 대응 관계 등 무악의 전자음악적 적용을 위한 사항을 더 정밀하게 분석할 후속 연구가 필요하다.

결론적으로 본 연구는 경상도 사투리와 무악을 ‘사회적 노이즈’이자 전자음악적 사운드 오브젝트로 재규정하고, 이를 바리데기를 비롯한 무악의 회복 서사와 접목시키는 방식으로 작품 <이, Abandoned>의 개념적·기술적 기반을 구축하였다. 이는 지역성에 기반한 사투리 및 무악의 음향적 잠재성을 실시간 프로세싱과 인터랙티브 시각화로 구체화한 사례로서, 전자음악 기반 미디어아트 창작에서 언어·전통·기술이 교차하는 실천적 가능성을 구체적으로 제시하는 출발점이 될 것으로 기대한다.

Keyword(검색어)

컴퓨터음악(computer music), 인터랙티브 멀티미디어 음악(interactive multimedia music), 실시간 사운드 프로세싱(real-time sound processing), 소리 시각화(sound visualization), 목소리(voice), 노이즈(noise), 글리치(glitch), Max/MSP, Max for Live(M4L), Ableton Live, TouchDesigner

E-mail: ehjh12@naver.com

참 고 문 헌

1. 단행본, 학술지

- 김무식(2005). 경상도방언의 어절축약 현상과 억양. 어문학, 111-130.
- 김혜정(2023). 무속음악의 공교육화를 위한 방법론적 토대 구축 방안. 무형문화연구, 9, 49-68.
- 박정경(2011). 회심곡과 서울굿 바리공주의 음악적 비교. 한국민요학, 32, 55-85.
- 서민정(2023). 근대 이후 형성된 언어에 대한 인식과 한계 : 코리안 디아스포라의 인식을 통해. 코기토,(99), 7-36. 10.48115/cogito.2023.02.9.9.7
- 양민호·최민경, 「쓰잘데기 있는 사전」 (호밀밭출판사, 2025)
- 이민희. (2022). 디지털 미니멀 음악이란 무엇인가?. 한국예술연구,(37), 93-114.
- 정원수(2005). 한국 경상도 방언의 운율에 대한 연구(2). 어문연구, 49, 211 - 236.
- 표인주. (2013). 슬픔과 분노의 민속학적인 치유 메커니즘-호남지방을 중심으로-. 호남학,(54), 295-333.
- Attali, Jacques. Noise: The Political Economy of Music, trans. Bri

an Massumi, University of Minnesota Press, 1985.

- Cascone, Kim. "The Aesthetics of Failure: 'Post-Digital' Tendencies in Contemporary Computer Music," *Computer Music Journal* 24 (4), 2000, pp. 12 - 18.

- Schaeffer, Pierre. *Traité des objets musicaux*. Paris (Le Seuil,1966)

2. 참고 논문

- 김부경, 「목소리의 실시간 사운드 프로세싱을 이용한 인터랙티브 멀티미디어 퍼포먼스 연구 - 멀티미디어 작품 <Adsum (I am present)>를 중심으로」 (동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과, 2025)

- 김영민, 「전자음악의 예술적 정의와 지향성 연구」 (동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과, 2025)

- 김요한, 「막형 전위차계와 압력 센서를 활용한 인터랙티브 전자악기 제작 및 공연 연구-멀티미디어 작품 <Splinters of Light: 빛의 파편>을 중심으로-」 (동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과, 2025)

- 김진우, 「우두 드럼의 실시간 사운드 프로세싱을 이용한 멀티미디어 음악 작품 제작 연구」 (동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과, 2021)

- 오이링, 「베이스기타의 실시간 사운드 프로세싱을 이용한 인터랙티브 멀티미디어 작품 제작 연구 - 멀티미디어음악 작품 <Dive>를 중심

으로-」 (동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과, 2024)

- 이성천, 「한국전통음악에 있어서의 비정제성(非整齊性)」. 『서울대학교 음악대학 논문집』 12. 서울대학교 음악대학, 1987.

3. 웹사이트

- <https://encykorea.aks.ac.kr/Article/E0021796>
- <https://encykorea.aks.ac.kr/Article/E0027799>
- <https://encykorea.aks.ac.kr/Article/E0020479>
- <https://nycemf.org/about-electroacoustic-music>
- <https://www.yorku.ca/vannort/smalley-spectromorphology>
- Ableton Live: <https://www.ableton.com/>
- Max: <https://cyclimg74.com/>
- Max for Live: <http://maxforlive.com>
- TouchDesigner: <https://derivative.ca/>

ABSTRACT

A Study on Interactive Multimedia Perpomg
Using Real-Time Sound Processing of Voice

- Focus on the multimedia art <I, Abandoned> -

LIM, JAEMIN

Department of Multimedia

Graduate School of Digital Image and Contents

Dongguk University

This study explores an approach to electroacoustic, interactive multimedia creation in which real-time vocal sound processing functions as a primary compositional and performative engine. Building on a preliminary analysis of Gyeongsang dialect prosody, the research redefines the dialect as a form of “social noise” and treats it not as a mere linguistic marker but as an electroacoustic sound object that c

contains pitch, rhythm, and spectral potential. The study argues that the dialect's salient features— large pitch contrasts, fragmentary rhythm arising from contraction and omission, and a sense of heterogeneity produced by phonetic deformation—can be translated into electronic music parameters such as pitch-centered transformations, glitch-like rhythmic structures, and noise textures. Through this framework, the study suggests that the vocal characteristics of a regional dialect can serve as a creative resource that organizes new forms of affect and narrative sensibility within environments of real-time signal processing and interactive visualization.

In parallel, the research links the aesthetic acceptance of “unrefined” sonic qualities in Korean traditional music—rough timbres, irregular rhythmic flow, and noisy vocal textures—with the shamanic narrative of Bari-degi, a core epic performed in Korean gut rituals(muak). This alignment reframes noise not as something to be corrected but as a culturally embedded sensory resource that mediates the articulation and release of marginalized affects within communal rites. By overlapping the images of “abandoned sound” and “abandoned being,” the study conceptualizes noise not only as a sign of disruption but also as a sensory mediator that hints at restoration and communal care.

Technically, this project implemented an audio-visual pipeline that integrates Ableton Live, Max for Live, Max/MSP, and TouchDesigner via OSC and MIDI. Ableton Live is responsible for

the performance's temporal structure and sample operation, while M4L and Max/MSP perform real-time sound processing—such as pitch transformation, filtering, distortion, and spatial effects—on vocal inputs and Gyeongsang dialect/voice samples. Key control signals, including master output peak levels and controller parameters, are converted into OSC and sent to TouchDesigner so that changes in the audio's intensity and energy are synchronized with visual transformations. Through this configuration, sound and image immediately reflect and respond to each other, forming a ritual-like narrative structure, and the study proposes a practice-based model in which language, tradition, and digital technologies intersect to expand the expressive scope of electronic music-based media art.

This system establishes a ritual-like narrative by using a reciprocal feedback structure in which sound and image immediately respond to one another, moving beyond simple audiovisual synchronization. As linguistic non-standardness is transformed into electroacoustic sound objects and aligned with the restorative narrative of Bari-degi and muak, the work proposes a practice-based model where language, tradition, and digital technology intersect. Through real-time processing and interactive visualization of regionally grounded voice, the study suggests a methodological starting point for expanding contemporary electronic music-based media art.

부록-1 : 작품 <이, Abandoned> 악보

♩ = 86 Part1, bpm86, 음정 신경은 쓰지 엄격하게 지키지 않아도 됨, 가사를 좀 더 부각, 딸림 최대한 적게
 ♩ = 128 Part3, 여기서부터 피커션 들어감, bpm 128로 상승, 노트잇 소리기 패턴변경신호

♩ = 86 Part4, bpm86

♩ = 86 Part2, 최대한 억양변화 없이

피커션 한 박자 정도 들어질 수 있으나 위도된 것

내 고향이 지고 돌아 이고 장에
 내렸으니 새로 지은 새 건물이
 길 없으니 가실 없고 내 전국에 가시
 읍고 가고 지니 부질 없어 옛고 장에
 무너진터 아 니 잘못 하였을까
 나 이 삶 에 덧 없
 여 라 아 이 - - - - - 곳 -
 -에 - - - 하 - - - 나 - 없 소 어
 디 가 도 저 곳
 으 로 어 서 오 서
 소 나 없 소 나

2

116 샘물이나 서보보렐 나오는 타이밍
조금씩 달라지니 신감안버도됨

Musical notation for measure 116, featuring a treble clef, a key signature of one flat, and a 4/4 time signature. The melody consists of six quarter notes: G4, A4, B4, C5, B4, A4. The lyrics '가 노 라 지 저 한' are written below the notes. A dynamic marking of *mp* is placed above the staff.

Musical notation for measure 127, featuring a treble clef, a key signature of one flat, and a 4/4 time signature. The melody consists of six quarter notes: G4, A4, B4, C5, B4, A4. The lyrics '곳 가 라 시 니' are written below the notes. A dynamic marking of *p* is placed above the staff.

Musical notation for measure 138, featuring a treble clef, a key signature of one flat, and a 4/4 time signature. The melody consists of four quarter notes: G4, A4, B4, C5. The lyrics '회 복 하 오' are written below the notes. A dynamic marking of *pp* is placed above the staff, and a fermata is placed over the final note. A 'V' symbol is at the end of the staff.



부록-2 : 첨부 DVD 설명

1. <이, Abandoned> 공연 영상

2025년 11월 8일 이해랑극장 공연 영상

2. <이, Abandoned> 자료

작품 악보, Max 패치, Ableton Live, TouchDesigner 자료 등

