

*Emille*, the Journal of the Korean Electro-Acoustic Music Society Volume 17

## 한국전자음악협회 학술지 에밀레 제17권

본 학술지는 한국문화예술위원회의 지원으로 제작되었습니다.  
아울러 서울대학교 예술과학센터의 협력에 감사드립니다.

The publication of this journal is sponsored by the Arts Council Korea,  
with the cooperation of the Center for Arts and Technologies at Seoul National University,



Imprint 출판 정보

Editor in Chief 편집장

Lee, Donoung 이돈응  
Professor of Composition at Seoul National University 서울대학교 음악대학 작곡과 교수 (작곡, 컴퓨터음악)

Executive Board 운영 위원

Cho, Jinok 조진옥  
Jang, Daehoon 장대훈  
Jun, Hyunsuk 전현석  
Kim, Jonghyun 김종현  
Kim, Taehi 김태희  
Nam, Sangbong 남상봉  
Song, Hyangsook 송향숙  
Oh, Yemin 오예민  
Yoo, Taesun 유태선

Editor 편집인

Cho, Youngmi 조영미  
Lecturer of EAM & MTh at Suwon University, Cheonnam University etc. 수원대학교 및 전남대학교 시간강사 (컴퓨터음악, 음악이론)

Editorial Board 편집 위원

Chang, Jaeho 장재호  
Professor of Music Technology at Korea National University of Arts 한국예술종합학교 음악원 음악테크놀로지과 교수 (작곡, 컴퓨터음악)  
Dudas, Richard 리처드 두다스  
Professor of Composition and EAM at Hanyang University 한양대학교 음악대학 작곡과 교수 (작곡, 컴퓨터음악)  
Kang, Joong Hoon 강중훈  
Lecturer of Composition and Computer Music at Yonsei University etc. 연세대학교 음악대학 작곡과 시간강사 (작곡, 컴퓨터음악)  
Kim, Bumki 김범기  
Professor of Composition, Music Education at Gyeongsang National University 경상대학교 음악교육과 교수 (작곡)  
Kim, Han Shin 김한신  
Lecturer of Computer Music at Seoul Institute of the Arts 서울예술대학교 시간강사 (컴퓨터음악)  
Kim, Heera 김희라  
Professor of Composition at Kyung-Hee University 경희대학교 작곡과 교수  
Kim, Jin-Ho 김진호  
Professor of Composition, EAM and Musicology at Andong National University 국립안동대학교 교수 (작곡, 컴퓨터음악, 음악학)  
Kim, Jun 김준  
Professor of Musical Arts and Technology, Dongguk University 동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과 교수 (컴퓨터음악)  
Lee, Byung-moo 이병무  
Professor of Computer Music at Korea National University of Arts 한국예술종합학교 음악원 작곡전공 교수 (작곡, 컴퓨터음악)  
Lee, Gi Nyoung 이기녕  
Professor of Composition at Dong-eui University 동의대학교 작곡과 교수  
Lindborg, PerMagnus 퍼마그너스 린드보르그  
Professor of Composition and EAM at Seoul National University 서울대학교 음악대학 작곡과 교수  
Nam, Unjung 남언정  
Professor of EAM at Baekseok Arts University 백석예술대학교 음악학부 교수 (컴퓨터음악)  
Park, Joo Won 박주원  
Community College of Philadelphia 필라델피아 지역전문대학교  
Park, Tae Hong 박태홍  
Professor of Music Composition and Technology at New York University 뉴욕대학교 (컴퓨터음악)  
Parks, Kevin 케빈 파크스 (박케빈)  
Professor of Composition and EAM at the Catholic University of Daegu 대구가톨릭대학교 음악대학 작곡과 교수 (작곡, 컴퓨터음악)  
Shin, Seongah 신성아  
Professor of Composition at Keimyung University 계명대학교 음악공연예술대학 작곡과 교수 (작곡)

Advisory Board 자문 위원

Ahn, Doo-jin 안두진  
Professor of Composition at Hanseo University 한서대학교 작곡과 교수 (실용음악)  
Hwang, Sung Ho 황성호  
Professor of Composition at Korea National University of Arts 한국예술종합학교 음악원 작곡과 교수 (작곡, 컴퓨터음악)  
Moon, Seong-Joon 문성준  
Professor of Composition at Chugye University for the arts 추계예술대학교 작곡과 교수 (작곡, 컴퓨터음악)  
Lymn, Young-Mee 임영미  
Lecturer of Electro-acoustic Music at Hanyang University etc. 한양대학교 강사 (컴퓨터음악)

© 2019 Korean Electro-Acoustic Music Society © 2019 한국전자음악협회 <http://www.keams.org/emille/>  
Cover design by Kim, Mi-Kyung 표지 도안: 김미경  
Issued on 28 December, 2019 발행일: 2019년 12월 28일  
Published by Lee, Donoung 발행인: 이돈응  
Printed by Yesol Publishing <http://www.yesolpress.com> 발행처: 예술출판사 [등록: 제2002-000080호(2002.3.21)]  
Dongwoo 4F, 9-24 Yanghwaro6gil, Mapo-gu, Seoul 04044 서울시 마포구 양화로6길 9-24 동우빌딩4층 (04044)

ISSN no.: 2233-9302 국제 표준 정기 간행물 번호: 2233-9302  
Price: 28,000 KRW 가격: 28,000원

PART I: Selected Papers from KEAMSAC2019	제1부: 한국전자음악협회 2019년 연례학술대회 선정논문
<p>Egido, Fernando Using a Probability Distribution Follower in MAS works</p>	<p>7 페르난도 에기도 전략멀티에이전트시스템MAS 작품에서 확률 분포 추적자 사용하기</p>
<p>Lee, Myungjin A Multi-User Interactive Instrument in the 3D Space Using the Gesture of Smartphones</p>	<p>15 이명진 스마트폰의 제스처를 활용하는 3 차원 가상공간에서의 멀티 유저 인터랙티브 악기</p>
<p>Roads, Curtis What is Sonic Narrative?</p>	<p>21 커티스 로즈 음향적 서술이란 무엇인가?</p>
<p>Rodríguez, Mauricio Numeric Parser for Symbolic Representation of Rhythm</p>	<p>39 마우리치오 로드리게즈 리듬을 상징적으로 표현하기 위한 수적 파서</p>
<p>Zhang, Xiyue New Media Music Theatre Phenomenon: Take Alexander Schubert <i>Star Me Kitten</i> as Example</p>	<p>43 시위에 장 뉴미디어 음악극 현상: 알렉산더 슈베르트의 “Star Me Kitten”의 예</p>
PART II: Reviews	제2부: 참관기
<p>Won, Yu-sun To hear out of seeing and to see out of hearing: Review of <i>Seoul International Computer Music Festival 2019</i></p>	<p>53 원유선 볼 수 없는 것을 듣고, 들을 수 없는 것을 보기: 2019 서울국제컴퓨터음악제 참관기</p>
<p>Shim, Jiun Visual Arts Beyond the Boundaries of a Genre: Review of <i>ELECTRONICA-III</i></p>	<p>63 심지운 장르적 경계를 넘어선 시각예술: ELECTRONICA-III 참관기</p>



# **PART I: Selected Papers from KEAMSAC2019**

---

**제1부: 한국전자음악협회 2019년 연례학술대회 선정 논문**



# Using a Probability Distribution Follower in MAS works

Fernando Egido  
Independent Composer  
Busevin [at] gmail.com  
<http://busevin.art>

In his paper I propose a formal definition of the concept of Probability Distribution Follower and a simple method, based on Monte Carlo Simulation Techniques, to implement it for discrete numbers. I will define a Probability Distribution Follower as a real-time random number generator that is able to fit any change in non-standard Probability Distribution over time. I will show the utility and the possibilities of integrating this algorithm in technological artistic works. Finally, I will explain how this algorithm was used in the work entitled "Transcognition". In this work, I consider that a Cognitive Agent is collaborative when it follows the Probability Distribution of a database that stores all the notes created by the rest of the Cognitive Agents. The Probability Distribution of this database changes over time in an unpredictable way so this algorithm provides the way to follow the changes in real-time regardless of its mathematical definition.

**Keywords:** Multiple cognitive agent, Algorithmic composition, Aleatory music, Monte Carlo Techniques.

Using random numbers has been one of the key points in generating algorithm music. This is the reason why many different algorithms to create random numbers have been described and used in music. From the Aleatory works of Cage to the stochastics works of Xenakis, many forms of music have used a wide range of different forms of using and generating random numbers. One of the most significant definitions of random number generators is their Probability Distribution .

Random numbers are a very important topic in Computer Science. A random number generator is considered good when we cannot predict any pattern in the numbers and they fit a uniform distribution. The mathematical definition of random numbers and the metrics proposed to measure them are beyond the scope of this paper. I recommend (Downey / Hirschfeldt 2010) for further insight into this topic.

When I was composing *Transcognition*, I realized that I needed an algorithm that was able to produce random numbers, which followed real-time changing Probability Distribution. This was the reason why I implemented this easy algorithm.

Computer Music literata provides several algorithms that are able to generate random numbers that fit a Probability Distribution. For example, we can find an example of an algorithm that fits a Gaussian Distribution in the classical book (Dodge / Jersey 1985). Gaussian or normal Distribution is one of the most used Probability Distributions in Computer Music and Digital Art.

The function that defines the Density Function of Gaussian Distribution is:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left[-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right] \quad (1)$$

And the algorithm that they proposed (written in C++)

to generate random numbers that fit this Probability Distribution is (Dodge / Jersey 1985: 349)

```
Float gauss (float sigma, float mu)
{
    Float fran ();
    Int k;
    Int const N=12;
    Float const halfN=6;
    Float const scale=1;
    Float sum=0;
    For (K=1; k <= N; k++)
        Sum+=fran ();
    Return sigma*scale*(sum-halfN) +mu;
}
```

In this and other similar books we can find many algorithms that generate random numbers according to Probability Distributions that can be defined mathematically via a Density Function.

There are Probability Distributions that have a known Density Function, but there are many others that, at least apparently, do not fit any of these standard Density Functions.

In artistic applications, we sometimes need to generate random numbers according to an unknown Density Function. For example, we might want to create a work in which, instead of following a mathematically defined Probability Distribution, numbers fit an empirically generated one, or the Probability Distribution of a database. For example, a composer might want a random number generator that follows the Probability Distribution of the pitches in the work of Bach. Sometimes this kind of Probability Distributions does not fit any standard or specific Known Density Function so we cannot use a concrete algorithm to produce Random numbers that follow these distributions.

The Monte Carlo Simulation Techniques are a set of tools and techniques that solve problems by generating repeated random numbers. The Monte Carlo Simulation Techniques provide an algorithm that is able to create random numbers that follow a non-Standard Probability Distribution. The only thing we need to do is to create a table that maps an index  $(i, \dots, j)$  representing an event with the Probability  $P_i$  associated with it.

The use of Monte Carlo Simulation Techniques has a long history in musical applications. We can trace its use back to the very first Computer Music work. The *Illiac Suite* used it for the first time in 1956. The piece was composed by Lejaren Hiller and Leonard Isaacson using a Monte Carlo Method (Pareyon / Pina-Romero / Agustin-Aquino / Luis-Puebla 2017: 244).

The table must be normalized so the sum of all probabilities equals one. The algorithm used by the Monte Carlo Method is the von Neumann rejection technique (Neumann 1951).

For the creation of random numbers according to any Probability Distribution normalized and mapped into a table, we can follow these steps:

1. Generate two random numbers  $(a_i, a_p)$
2. Obtain the probability of the index of the first random number  $p(a_i)$ .
3. If  $a_p \leq p(a_i)$  go to step 4 or else go to step 1.
4. Return  $a_2$  as a valid random number that follows the Probability Distribution.

No matter which Probability Distribution is represented in the table, the numbers that pass step 3 will fit that represented by this table.

But this is not a very efficient algorithm. For example, if we use this algorithm to generate random numbers that follow Gaussian Distribution, we will need to generate over 200 numbers until we find one that passes step number 3 (that satisfies the formal condition to be considered as a valid random number for the purpose of this paper). If we use the Dodge algorithm, we will only need to create 12. Therefore, if we need to create numbers according to a known, mathematically defined Probability Distribution, it is better to use a standard algorithm. Generating random numbers is a complex task that requires computational time, so the fewer random numbers we need to use to create the desired aleatory numbers, the better the algorithm is.

### Definition

The proposed definition is: a *Probability Distribution Follower* is an algorithm (or any other thing) that is able to generate real-time random numbers that follow a Changing Probability Distribution over time that does not necessarily have a Known Density Function. The term is inspired by the envelope follower. In the same way, an envelope follower is able to extract a feature from a signal that

changes in time and returns the actual value of the followed parameter.

We have a finite number of Probability Distributions that have a discrete and finite number of states represented in the set  $S$ . Each one of these states represents a concrete form of the mapped and normalized table. We have a time series (set  $T$ ) each one representing the moment in which the random numbers are called.

### Formal definition

We can define a *Probability Distribution Follower* as a structure composed of the elements below:

- Set of events  $E = \{e_i, \dots, e_j\}$
- Set of index  $I = \{i, \dots, j\}$
- Set of probabilities of events  $P = \{p_i, \dots, p_j\}$
- Set of discrete random numbers  $A = \{a_1, \dots, a_n\}$
- Set of pairs of random numbers
- $PA = \{(a_i \in A \wedge a_p \in A)_{1, \dots}, (a_i \in A \wedge a_p \in A)_n\}$
- Set of times  $T = \{t_1, \dots, t_n\}$
- Set of states of Probability Distributions at  $t \in T$
- $S = \{s_{t_1}, \dots, s_{t_n}\}$
- Set of applications  $PS: I \rightarrow P$  that relates one of the indexes  $i_i \in I$  with one of the  $p_i \in P$  in the states  $s_t \in S$
- $PS = \{ps_{t_1}, \dots, ps_{t_n}\}$ .

We formally define a *Probability Distribution Follower* as an algorithm (or any other thing) that is able to generate pairs of random numbers  $\{a_i \in A \wedge a_p \in A\} \in PA$  at the time  $t \in T$  that satisfies the condition:

$$a_p \leq ps_t(a_i) \tag{2}$$

### Implementation

One algorithm that implements this can be the following (in pseudocode):

1. Begin the clock and wait until the first  $t_i \in T$  comes.
2. When  $t_i$  arrives obtain the state  $s_t$  with the application  $ts_i$  and store it in the buffer.
3. Generate the table  $ps_t$  from  $ts_i$  and store it in a buffer.
4. Generate two random numbers.  $(a_i, a_p)$
5. Consult in the table  $ps_t$  the probability of occurrence of the index  $a_i$  ( $ps_{a_i}$ ).
6. If  $a_p > ps_{a_i}$  go to step four and generate another pair of random numbers otherwise go to step 7.
7. If  $a_p \leq ps_{a_i}$  Then return  $a_p$  as a valid random number,  $i=i++$ .
8. If  $i=n$  then go to step 10.
9. Delete the buffers and go to 2 to generate the next number.
10. Finish.



Obviously, this algorithm can be used in constant or non-constant time intervals. For example, in the work entitled *Transcognition*, the Cognitive Agent uses the duration of the notes as a time interval.

If we all wanted, we could create a timeframe to reset the database to the initial state in such a way that instead of using the total database of the numbers shown, we would only use a reduced timeframe. So, we would generate numbers that follow only the Distribution Probability followed by the numbers in this timeframe or temporal window.

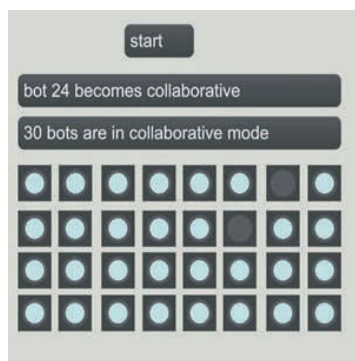
## Using Probability Distribution Follower in the work entitled *Transcognition*<sup>1</sup>

### Work Description

*Transcognition* is a work composed in real-time that has a different function each time that the Max/Msp patch is launched. It is an open-form work created algorithmically. The audience will see the patch in the video (in *figure 1* you can see how the patch looks during the performance), the main window of the patch during the creation of the work. The patch has been programmed completely by the composer, without libraries or external sources.

The title of this work is a concept created by Graeme L. Sullivan (Sullivan 2010). This concept was created as a thinking artist model. It describes artistic cognition as something that is very dynamic and changes very often, in which meanings change recursively in the very process. The way in which the artist creates the work makes the perceived environment mutable and therefore the cognition of the work of art is transformed by the creative process itself.

*Transcognition* is a visual arts process that knows that the forms, ideas, and situations are informing agents of the mind that surrounds the artistic self during the practice of visual arts. *Transcognition* is what happens when a creative process, which is closely related to a changing environment, changes itself in the same creative process. (Sullivan 2010: 130)



**Figure 1.** The main window of the Max/Msp Patch that shows which Agents are in collaborative mode.

This piece is created by 32 Multimodal Multiple Cognitive Agents (following the MAS paradigm (Wooldridge 2009)). These agents have the capacity of creating music in competitive or collaborative modes (that is why the work is called *Transcognition*; at the same time, the environment changes in a constant evolving relationship). The work begins with all the agents in competitive mode. Each Agent creates its own music trying to generate the most interesting one to get the audience focused on its activity.

This transcognitive process also makes the score a negotiation space among all Cognitive Agents. Each Agent produces a single voice from a traditional perspective, creating a 32-voice polyphony.

In this work, competitive or collaborative modes are defined technically by following a different non-standard Probability Distribution that changes continually.

The Work uses two different tables for each parameter, where the two different Distribution Probabilities are represented. The competitive table can be considered the inverse of the collaborative one. In figure 2 you can see the main sub-patch of the work in which all the Agents use the collaborative or competitive table, depending on their working mode, to generate musical events according to their internal state (collaborative or competitive).

When they are in collaborative mode, Max/Msp stores each event occurring in a table. (This table is normalized in an auxiliary table). This table stores all the events that every cognitive agent has created to date. This database with all the event occurrences is converted into a Probability Distribution by normalizing it each time that a new event arrives. In this way, all the Agents that are working collaboratively tend to repeat the most frequent notes.

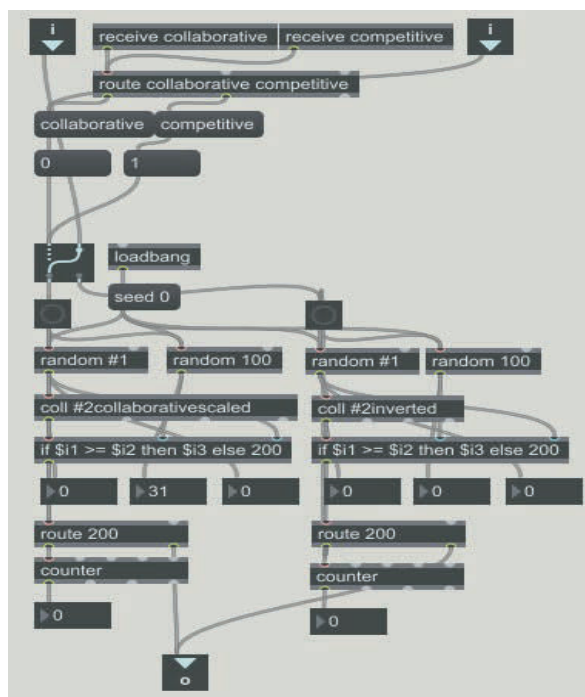
When they are in the competitive mode, they will use another table in which the probabilities are inverted so the index most likely to appear in the cooperative mode now has less probability. In other words, they will generate notes that are less used.

This follows an interpretation of the Shannon Theory of communication (Shannon 1948), according to which the numbers least likely to occur are more significant.

In this way, when the Agents are in competitive mode, they will try to generate the most significant note, trying to get the focus of the audience, while when they are in the collaborative mode, they will generate notes that are not significant but are the result of an implicit negotiation with the other Agents.

The result of the progressive change of the work is a special narrative that arises from the fact that the Agents slowly enter the collaborative mode. So, while several Agents are negotiating, others still try to get the focus of the audience, but this number gradually decreases. At the end of the work, all the Agents are in the collaborative mode so the work slowly changes creating a sort of continuous variation. At the same time, the Cognitive Agent

uses the score of the work itself as the vision of their reality. So, they interact with this micro-world that is created music. The agents see reality through the score of the work as a database while, at the same time, they react to this score and recursively the score changes according to the Agents' reaction. In this way, we have constant interaction between reality and the way the Cognitive Agents see it. That is the definition of transcognition. Agents are transformed by the very fact of creating the score of the work.



**Figure 2.** This sub-patch called *followdistr* implements in Max/Msp the described algorithm. If the Cognitive Agent is in collaborative mode, it uses the table *collaborativescaled* but if it is in competitive mode, it follows the table *inverted*. Those tables are shared by all Cognitive Agents.

At the beginning of the work, all Cognitive Agents give their first note. The tables begin in a Uniform Distribution. Each Cognitive Agent has 6 sub-patches *followdistr*, each one related to a specific parameter of the work (duration, pitch, dynamic, timbre, envelope, spatial position). That is why we have two tables for each parameter (you can see this in *figure 3*). Every time a note finishes, a new one is created.

**Using Probability Distribution Follower**

For creating the database, each time that a Cognitive Agent generates a note it is stored in 6 different tables that form the overall database. In each one, a concrete parameter is stored.

event	index	Number of occurrences
<i>pp</i>	1	1
<i>p</i>	2	2
<i>mp</i>	3	17
<i>mf</i>	4	6
<i>f</i>	5	1
<i>ff</i>	6	12

**Table 1.** Database that stores the number of occurrences for each dynamic considered in the work.

This table is normalized and converted into a Probability Distribution with the function.

$$P_i = \frac{X_i}{\sum_{i=1}^j X_i} \tag{3}$$

In *table 2* you can see *table 1* normalized.

index	Probability
1	0.0256
2	0.0512
3	0.4359
4	0.1538
5	0.0256
6	0.3073

**Table 2.** Probability Distribution of dynamics. This is the table used in collaborative mode *collaborativescaled*.

To create the competitive table, *table 1* is normalized with this function (probabilities are inverted). This table will be used in competitive mode. Other forms of converting *table 1* into this were considered, but the resulting sound from this one was the best. This is, of course, arbitrary, and there is no specific or unique grounds for this.

Max value of the table = *mv*

$$P_i = \frac{(mv - X_i)}{\sum_{i=1}^j (mv - X_i)} \tag{4}$$

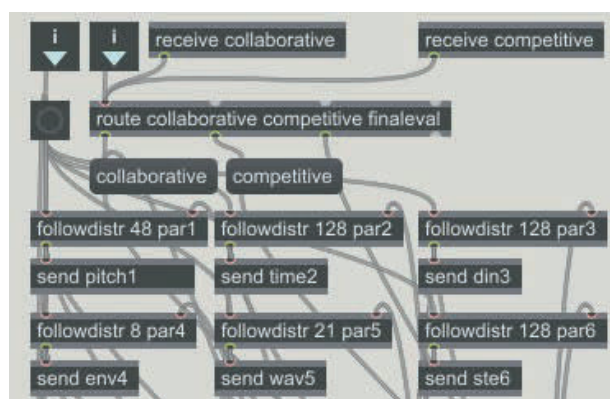
index	Probability
1	0.2284
2	0.2142
3	0
4	0.1570
5	0.2284
6	0.1714

**Table 3.** Database that describes the Probability Distribution for the competitive mode *inverted*.

### Changing to collaborative

Each one of the Cognitive Agents believes that it is participating in a cooperative game to create music. They act as listening machines that have the possibility to listen and react to the overall score choosing whether they work in the competitive or in the collaborative mode. They are supposed to be intelligent enough to choose in which mode they will perform to create a better result.

Periodically, each agent checks whether its work is really the most significant. If they decide not to, they become collaborative. Cognitive Agents have a metric based on the Theory of Communication (Shannon 1948), to measure significance, comparing their own part with the overall score. After several negative measurements, they become collaborative. Each *agent* object is instantiated with the agent number, the metric sensibility for mode changing and the frequency of the evaluation of the mode change.



**Figure 3.** This part of the sub-patch, called *agent* that implements the Cognitive Agents shows the *followdistr* sub-patches. The *followdistr* sub-patches are instantiated with the cardinality of the *E* set and the number of the corresponding parameter (*par1* to *par 6*).

This uses a paradox. If each Cognitive Agent tries to get the Focus, the result is that none of them can actually get it, because the real result is very close to a Uniform Distribution in which any note is more significant. To do this, each Cognitive Agent periodically compares its own database with the general database of the work (their own voice with the general score) and if it thinks that what it is doing is significant, it continues in competitive mode, otherwise, it will enter the collaborative mode. Therefore, if the work is to become significant, the agent had better become collaborative.

Finally, all Agents become collaborative. Two minutes after the last Agent becomes collaborative, the work finishes automatically. Once they become collaborative, they cannot return to the competitive mode.

The input or contribution of the Cognitive Agent is the score. In this way, the generated score is converted into

the environment through which the Agents relate to each other. The role of the score itself is completely transformed in this work. Instead of being something closed that all Agents must follow, it is also the source of information that the Agents use to create their own music. The contribution of the Agents is exclusively the score (the dataset of all the notes produced by all the Agents) that converts them into listening machines. The inner state of the Agents is changed by the score and, at the same time, they change and participate in it.

Instead of a classical form, we have an open process form in which the sounding material changes according to the mode changing of the Agents. The work is constantly changing in an unpredictable way because the database (the score) changes completely according to whether the Agents become collaborative, so they are constantly imitating a different thing at all times.

### Conclusion

Research in using random numbers in Computer Music works is still an open field that can arouse the composers' imagination to provide new compositional strategies. Furthermore, the modelization of social agents into computational Cognitive Agents permits a new form of sonification of social Processes.

### References

Dodge, C. / Jersey, T. A. (1985). *Computer Music: synthesis, composition, and performance*. New York: Schirmer.

Downey, R. G. / Hirschfeldt, D. R. (2010). *Algorithmic Randomness, and Complexity*. Berlin: Springer-verlag.

Neumann, J. V. (1951). "Various techniques in connection with random digits". *Monte Carlo Method. Applied Mathematic series National bureau of standards 12/1*: 36-38. Washigton D.C.: US Government Printing Office.

Pareyon, G. / Pina-Romero, S. / Agustin-Aquino, O.A. / Lluís-Puebla E. (2017). *The Musical-Mathematical Mind*. Berlin: Springer-verlag.

Shannon, C. E. (1948). "A mathematical theory of communication". *The Bell System Technical Journal 27/3*: 379 - 423.

Sullivan, G. (2011). "Artistic cognition and creativity". *The Routledge Companion to Research in the Arts*. Michael, B./ Henrik, K. [Eds.]. Oxford and New York: Routledge.

Sullivan, G. (2001). "Artistic Thinking as Transcognitive Practice. A Reconciliation of the Process-Product Dichotomy". *Visual Arts Research 27/1*: 2-12.

Sullivan, G. (2010). *Art Practice as Research: Inquiry in Visual Arts*. Thousand Oaks:Sage.

Wooldridge M. (2009). *An Introduction to Multi Agent Systems*.  
John Wiley and Sons.

---

<sup>1</sup> <https://busevin.art/transcognition>

**[Abstract in Korean | 국문 요약]**

**멀티에이전트시스템MAS에서 확률 분포 추적자 사용하기**

**페르난도 에기도**

이 논문에서는 확률 분포 추적자 Probability Distribution Follower의 개념을 정의하고 몬테 카를로 시뮬레이션 기법에 기반한 간단한 방법을 제안하며, 이를 불연속 수로 이행하였다. 저자는 확률 분포 추적자를 실시간 랜덤 숫자 생성자로 대체하고 시간 흐름에 따라 비표준적인 확률 분포의 변화에 적용될 수 있도록 하였다. 기술을 활용한 예술작품에서 이러한 알고리즘을 통한 유용함과 가능성을 보여줄 것이다. 끝으로, 저자는 “인식 Transcognition”이라는 제목의 작품에서 이 알고리즘이 어떻게 사용되었는지 설명한다. 이 작품에서, 저자는 하나의 인지 에이전트가 다른 나머지 인지 에이전트들이 생성한 모든 음을 저장한 데이터베이스의 확률 분포를 뒤따를 때 협력한 collaborative 것으로 간주한다. 이 데이터베이스의 확률 분포는 시간에 따라 예측불가능하게 변화하기 때문에, 알고리즘은 수학적 값에 상관없이 실시간 변화를 따를 수 있는 방법을 제공한다.

주제어: 다중 인지 에이전트, 알고리즘 작곡, 불확정성 음악, 몬테 카를로 테크닉.

논문투고일: 2019년 9월22일

논문심사일: 2019년 11월29일,12월2일

게재확정일: 2019년 12월5일



# A Multi-User Interactive Instrument in the 3D Space Using the Gesture of Smartphones

Myungin Lee

Media Arts and Technology, University of California, Santa Barbara, United States  
myunginlee [at] mat.ucsb.edu  
<https://www.myunginlee.com>

A multi-user instrument in the virtual 3D space with sound, graphics, and smartphone-based gestural interaction is introduced. The player can use their smartphone as the controller by entering a specific URL into their smartphone's browser. By joining the network, the player's pointer pulls the thousands of particles in the 3D space. According to the interaction of the players and the sound particles, unique dynamics in the 3D space are generated and they actuate the sound synthesis algorithm. The synthesis algorithm is composed of the spectral analysis of the particles' dynamics including the position, velocity, and the distance from the players' pointers. The system is built on AlloLib, which is a cross-platform suite of C++ components for building interactive multimedia tools and applications. Through this instrument, up to 30 players can have a unique multi-dimensional experience simultaneously in the virtual 3D space.

**Keywords:** Gesture-based, Spatial interaction, Graphics, Sonification, Virtual Reality

The rapid development of hardware and the current availability of prodigious processing power has opened up new opportunities for musical instruments. While the conventional acoustic instruments have physical characteristics that determine the sound, it became possible to separate the production of sound from the means. The circumstance gives great freedom to the instrument design, but at the same time, it became a chronic challenge to devise an interface accordingly.

When designing a musical instrument augmented by virtual reality (VR) environments, it is necessary to adapt the appropriate spatial interaction. The results can be rewarding when the audience is interacting alongside other users in a surround-view and surround-sound immersive environment, such as the AlloSphere at the University of California, Santa Barbara (<http://www.allosphere.ucsb.edu>). (Kuchera-Morin et al. 2014) The AlloSphere is a three-story full-surround, multimodal, immersive facility in the Media Arts and Technology at the University of California, Santa Barbara to represent large and complex data, including immersive visualization, sonification, and interactivity. Unlike CAVE (Cruz-Neira et al. 1992). or head-mounted displays (HMD) (Melzer et al. 1997), the AlloSphere provides multiple users to have a shared experience of a virtual environment by bringing it into a physical space. Figure 1. shows the structure of the AlloSphere from the upstairs.

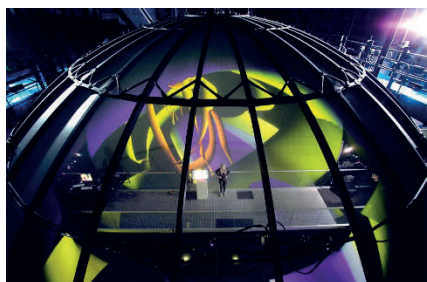


Figure 1. The AlloSphere

In this paper, a new musical instrument motivated by the AlloSphere is introduced. The instrument is a multi-user system in the virtual 3D space with sound, graphics, and smartphone-based gestural interaction. Within the same network, the player can use their smartphone as the controller by entering a specific URL into their smartphone's browser. By joining the network, the player's pointer pulls the thousands of particles in the 3D space. According to the interaction of the players and the sound particles, unique dynamics in the 3D space are generated and those are interpreted into the sound.

The sound synthesis algorithm is composed of the spectral analysis of the particles' dynamics including the position, velocity, and distance from the players' pointers.

The system is built on AlloLib, which is a cross-platform suite of C++ components for building interactive multimedia tools and applications. Through this instrument, up to 30 players can have a unique multi-dimensional experience simultaneously in the virtual 3D space. While many pieces were presented through the AlloSphere. (Roberts et al. 2010/ Wakefield et al. 2011/ Wakefield et al. 2013/ Wakefield et al. 2014/ Kuchera-Morin et al. 2017), this is the first approach to make multiple users participate with their gestural control.

## Gesture-based Instruments

Music-related body motion has been studied over the decades. Many approaches including video-based and sensor-based methods have been adopted to capture the gesture. (Jensenius et al. 2018/ Hantrakul et al. 2014/ Miranda et al. 2006/ Chu 2010/ Groover 2018/ Tulilaulu et al. 2018) For example, the methods using multiple cameras or infrared LEDs are widely used to track the movement of the body, hands, or fingers. (Hantrakul et al. 2014/ Miranda et al. 2006) However, this method requires specific devices in a restricted space since the range of the camera and radar is limited.



Meanwhile, the development of smartphones equipped with various gestural sensors made the cellphone as the most familiar and ubiquitous controller that most people have. However, the development of the new gesture-based mobile musical instrument is not correspondingly active. While many previous works use the gestural sensors in the smartphone as an input, they commonly suffer from their limited timbre or limited range of pitch. We believe this problem is caused by the linear and continuous property of the gestural data. When the gyroscope and accelerometer data from a cellphone in one's hand is simply mapped into acoustic result, whereas the range of the 3-axis data is limited, the limited acoustic result is made accordingly.

Therefore, combining gesture input with different input methods is an effective approach to utilize gestural sensor data. In SoundGyro (Chu 2010), the smartphone's camera is used to distinguish the timbre while the angle of the device determines the pitch. Glide (Groover 2018) is using 5 buttons to choose tones and octave. Likewise, establishing a proper interface is an important task in the gesture-based instrument.

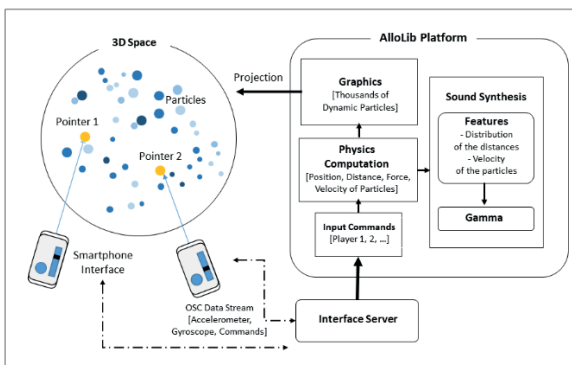


Figure 2. The structure of the proposed system.

## Instrument Design

### Structure

Figure 2. shows the overall structure of the proposed system. The system is composed of four parts: smartphone, interface server, AlloLib, and virtual 3D space. The smartphone works as the controller of the system. By using a Javascript-based graphical user interface (GUI) server, the smartphone transmits its commands including buttons, accelerometer, and gyroscope data to PC. Figure 3. shows the interface on the smartphone.

For the data transmission, Open Sound Control (OSC) protocol (Wright 2005) is used. OSC is widely used content format networking sound synthesizers, computers, and

other multimedia devices for purposes such as musical performance or show control.

Through OSC, the commands are delivered to AlloLib as the input. AlloLib integrates graphics, acoustic, and interactive material, providing a virtual multi-dimensional sketch system of creating, manipulating and transforming data. Whereas the proposed system is motivated and optimized for the AlloSphere, which enables immerse graphics and sound, the AlloLib framework runs in any size and number of displays and speakers.

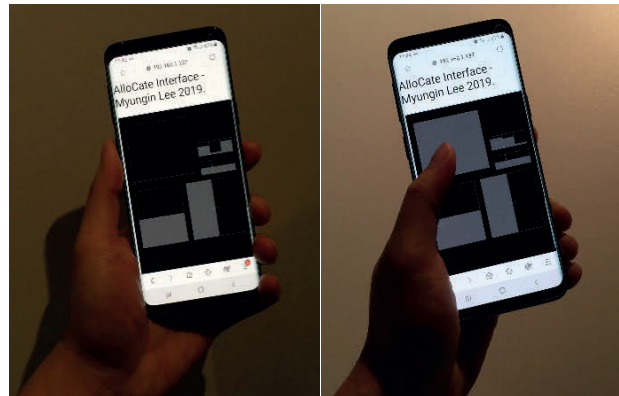


Figure 3. The smartphone interface transmitting buttons, accelerometer, and gyroscope data through OSC

### Dynamics

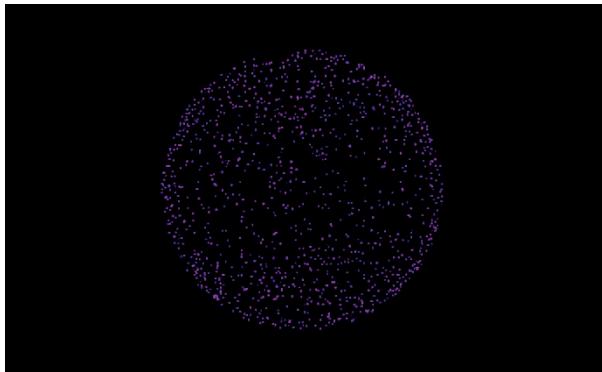
The dynamics of the system is designed based on the compositional goal. Through this instrument, we would like to deliver a visually and acoustically immersive experience. In order to achieve the goal, a unique dynamic 3D system is created. In the empty 3D space, the players with controllers are assumed to be located at the origin of the space. From the origin, thousands of particles are randomly scattered. This is the initial status and its impression is similar to the void universe with countless stars.

When the system is started, the player can place one's imaginary pointer in the space by physically directing the smartphone. The direction of the pointer is determined by the angle of the controller. The angle is derived from the gyroscope data of the smartphone. The player can control the distance from the origin using the interface on the smartphone screen. Through this procedure, the position of pointers in the 3D space is specified.

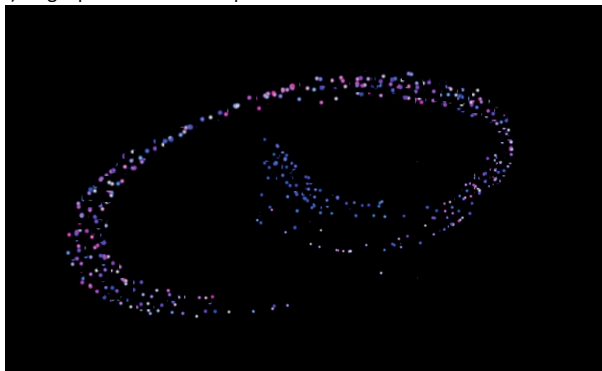
The pointers have a unique function that can pull the particles in the space. Just as gravity, the pointers can remotely affect the particles and it results in the acceleration of the particles. This function is activated when the player presses the button on the smartphone interface. At the same time, the player can manipulate the amount of the gravitation by shaking the controller. The pointer pulls



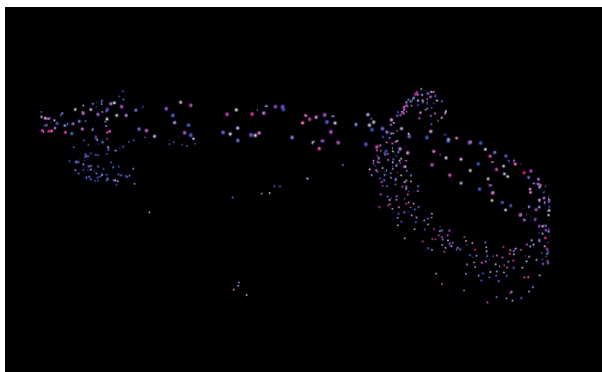
the particle harder when the player shakes the controller faster and vice versa.



(a) Single pointer in a static position



(b) Multiple pointers in static positions



(c) Multiple shifting pointers

**Figure 4.** Examples of the particles in the virtual 3D space with different configurations (a), (b), (c)

Through this function, a number of players generate dynamic force fields which simultaneously results in the movements of thousands of particles. Figure 4. shows some exemplary shapes of the particles.

### Sonification

The sound of the instrument is designed to achieve cross-modal correspondences with the dynamics of the system. Crossmodal correspondences can be achieved when the synesthetic relationship among the user's gestural

interface, system's physics, graphics, and acoustics are subtly synchronized (Spence 2011).

Accordingly, the dynamics of the system directly affects the sound synthesis algorithm. Each pointer becomes a point source and the sound synthesis algorithm sonifies the dynamics of the particles. The distribution of the distances between the pointer and particles decides the parameters of the spectrum. The particles which are far from the pointer compose the high frequency and the close particles are represented as the low frequency. This creates unique time-varying frequency patterns.

The velocity of the particles determines the magnitude of the component. The superposition of the components comprises the timbre. The sound is only actuated during the time the player presses the activation button which pulls the particles. Through this algorithm, we can achieve an intuitive connection between the system's physics, graphics, acoustics, and the user's interface. Meanwhile, since the system including the dynamics is virtual, the synthesis algorithm can be modified according to the user's aesthetic goal.

The sonification algorithms are implemented using Gamma, which is a cross-platform C++ library for real-time generic synthesis and signal processing. Whereas the whole system except the controller server is running on the same C++ platform, every parameter in the system is accessible in real-time.

### Conclusion

Finding an appropriate interpretation is a challenging task when visualizing or sonifying the data. Indeed, it is common that the artists working with data visualization or sonification find difficulties connecting the real data and their aesthetic aspiration.

In this system, we established the aesthetic goal first and defined the system's physics for the graphics, dynamics, and acoustics to accomplish the goal. Utilizing this concept, even though the system design is free from real data and real physics, the instrument can maintain the subtle connection between interface, graphics, dynamics, and acoustics with crossmodal correspondences. We believe this approach can let us deliver novel artistic experiences that cannot be derived from real physics.

From the aspect of the interface, the system suggests solutions to the chronic problems in the VR environment and electronic musical instrument. When VR is rendered in the HMD, because of the intrinsic nature of the device, the users suffer the virtual embodiment and this results in a disconnection between the user interface and the real world.

This becomes more problematic when the system requires the interaction between the multiple users. On the contrary, AlloSphere enables the interaction alongside other users in an immersive environment with the complete embodiment. As a result, the user can recognize what the other users are doing through their gestures.

The environment also allows the ordinary smartphone to be powerful and an efficient controller. This empowers the accessibility of various users without additional devices.

To summarize, motivated by the AlloSphere, the proposed instrument is suggesting new approaches for implementing a multi-user system in the 3D space with sound and graphics. We believe these approaches can expand the opportunity of artistic creation, which can lead the users and audience to a novel artistic experience.

## References

- Chu, Henry. (2010). SoundGyro. Retrieved from <https://vimeo.com/14210415> Accessed 20 January 2020.
- Cruz-Neira, Carolina et al. (1992). The CAVE: Audio Visual Experience Automatic Virtual Environment. *Communications of the ACM*.
- Groover, Keith. (2018). The Glide. Retrieved from <https://www.theglide.cc/> Accessed on 20 January 2020.
- Hantrakul, Lamtharn et al. (2014). Implementations of the Leap Motion Device in Sound Synthesis and Interactive Live Performance. In *Proceedings of the 2014 International Workshop on Movement and Computing (MOCO 2014)*: 142. Paris: ACM.
- Jensenius, Alexander. (2018). *Methods for Studying Music-Related Body Motion*. Springer Handbook of Systematic Musicology: Springer.
- Kuchera-Morin, JoAnn et al. (2014). Immersive full-surround multi-user system design. *Computers & Graphics* 40/0: 10–21.
- Kuchera-Morin, JoAnn et al. (2017). PROBABLY/POSSIBLY?: An Immersive Interactive Visual/Sonic Quantum Composition and Synthesizer. In *Proceedings of the 25th ACM international conference on Multimedia*: 559-561. Mountain View: ACM.
- Miranda, Eduardo et al. (2006). *New Digital Musical Instruments: Control and Interaction Beyond the Keyboard*. Wisconsin: A-R Editions.
- Melzer, James et al. (1997). Head-Mounted Displays: Designing for the User. *Digital Avionics Handbook*. New York, NY: McGraw Hill.
- Roberts, Charles et al. (2010). Dynamic Interactivity Inside the AlloSphere. In *Proceedings of the 2010 Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME 2010)*. Sydney: NIME.
- Spence, Charles. (2011). Crossmodal correspondences: A tutorial review. *Attention Perception & Psychophysics* 73: 971-995. Springer.
- Tulilaulu, Aurora et al. (2018). Data Musicalization. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications (TOMM)* 14/ 2: 47. ACM.
- Wakefield, Graham et al. (2014). Collaborative Live-Coding Virtual Worlds with an Immersive Instrument. In *Proceedings of the 2014 Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME 2014)*. Goldsmiths, UK: NIME.
- Wakefield, Graham et al. (2011). Cosm: A toolkit for composing immersive audio-visual worlds of agency and autonomy. In *Proceedings of International Computer Music Conference (ICMC 2011)*. Huddersfield, UK: ICMA.
- Wakefield, Graham et al. (2013). Spatial Interaction in a Multiuser Immersive Instrument. In *IEEE Computer Graphics and Applications* 33/ 6: 14-20. IEEE.
- Wright, Matthew. (2005). Open Sound Control: an enabling technology for musical networking. *Organised Sound* 10/3: 193–200.

**[Abstract in Korean | 국문 요약]**

**스마트폰의 제스처를 활용하는 3차원 가상공간에서의 멀티 유저 인터랙티브 악기**

**이명인**

사운드와 그래픽, 스마트폰에서의 제스처 상호작용으로 이루어지는 3 차원 가상공간을 다중 사용자용 악기로서 소개한다. 각 사용자의 스마트폰 브라우저에 특정 웹주소를 입력하면 그 스마트폰을 컨트롤러로 사용할 수 있다. 사용자가 네트워크에 합류하면 3 차원 공간에서 수 천 개의 입자들을 끌어당기는 포인트로서 작용한다. 사용자와 소리 입자들이 상호작용함에 따라 3 차원 공간에서의 독특한 움직임을 만들어내거나, 소리합성 알고리즘을 적용시킬 수도 있다. 소리합성 알고리즘은 입자들의 위치, 속도, 사용자의 포인터와의 거리를 포함한 입자들의 움직임을 스펙트럼 분석한 결과로 만들어진다. 이 시스템은 알로리브 AlloLib 라는, 상호작용 멀티미디어를 위한 도구 겸 애플리케이션인 시-더블플러스 C++ 컴포넌트로 구성된 교차 플랫폼 조합으로 구축되었다. 이 악기를 통하여, 최대 서른 명의 사용자가 3 차원 가상 공간에서 동시에 다차원의 독특한 경험을 할 수 있다.

주제어: 제스처 기반, 공간적 상호작용, 그래픽, 음향데이터화(소니피케이션), 가상 현실.

논문투고일: 2019년 9월29일

논문심사일: 2019년 11월29일,11월30일

게재확정일: 2019년 12월5일



[Keynote Speech]

## What is Sonic Narrative?

Curtis Roads

Media Arts and Technology, University of California, Santa Barbara,  
United States  
clangtint [at] gmail.com  
http://www.curtisroads.net

The active human mind imbues perceptual experiences with meaning: what we see and hear signifies or represents something. Even abstract sounds can articulate structural functions and evoke moods. This means that they can be used to design a narrative structure. A compelling sonic narrative is the backbone of an effective piece of music. This paper examines the important concepts of sonic narrative, including narrative function, sonic causality, nonlinear narrative, antinarrative strategies, narrative context, humor/irony/provocation, narrative repose, and hearing narrative structure.

**Keywords:** Narrative in computer music, Musical narrative, Structure of electroacoustic music.

A composition can be likened to a being that is born out of nothing. Like all of us, it is a function of time. It grows and ambles, exploring a space of possibilities before it ultimately expires. This birth, development, and death make up a sonic narrative. Every level of structure, from sections to phrases, individual sounds, and even grain patterns follows its own narrative. Individual sounds come into being and then form complementary or opposing relationships with other sounds. These relationships evolve in many ways. Sounds clash, fuse, harmonize, or split into multiple parts. The relationship can break off suddenly or fizzle out slowly. Eventually, all the sounds expire, like characters in a sonic play. As Bernard observed (Gayou 2002):

If I have to define what you call the “Parmegiani sound,” it is a certain mobility, a certain color, a manner of beginning and ebbing away, making it living. Because I consider sound like a living being.

Or as Luc Ferrari (quoted in Caux 2002) said:

[My composition] *Visage* (1956) should be discussed in terms of cycles, rather than repetitions...I imagined the cycles as if they were individuals, living at different speeds. When they didn't meet, they were independent. When they met...they were transformed by influence or by confrontation. In this way a sort of sentimental or narrative mechanism could be articulated.

A compelling sonic narrative is the backbone of an effective piece of music. This paper examines the important concepts of sonic narrative, including narrative function, sonic causality, nonlinear narrative, antinarrative strategies, narrative context, humor/irony/provocation, narrative repose, and hearing narrative structure. The text is adapted from chapter 10 of my book *Composing Electronic Music: A New Aesthetic* (Roads 2015).

[기조 연설]

## 음향적 서술이란 무엇인가?

커티스 로즈

미디어아트와 테크놀로지, 캘리포니아대학 산타바바라,  
미국  
clangtint [at] gmail.com  
http://www.curtisroads.net

살아있는 인간의 정신은 지각적 경험에 의미를 부여한다. 우리가 보고 듣는 것이 무엇을 뜻하는지 어떠한 의미를 만들어준다는 것이다. 아무리 추상적인(비구체적인) 소리도 작품의 구조를 나타내고 어떤 분위기를 조성할 수 있다. 즉, 음악이 서술적 줄거리를 쓰는데 소리를 이용할 수 있다는 뜻이다. 설득력있는 음악적 서술 스토리는 음악작품의 효과에 근간이 된다. 이 글은 서술의 기능, 청각적 인과관계, 비순차적 서술, 반서술적 전략, 서술적 문맥, 유머/역설/도발, 서술적 휴식, 서술 구조 듣기를 포괄하여 음향적 서술의 중요한 개념들을 탐구한다.

주제어: 컴퓨터음악의 서술, 음악적 서술, 전자음악의 구조.

작곡된 작품은 무에서 생겨나 실제하는 것에 비유할 수 있으며, 우리 모두와 마찬가지로, 이는 시간의 작용으로 존재한다. 이것은 자라나 서서히 전개하고, 음악이 궁극적으로 사라지기 전까지 많은 가능성의 공간들을 탐험하게 된다. 이 탄생과 발전, 결말에 이르는 과정은 하나의 음향 서술 이야기를 만든다. 악절과 악구, 개별 음들, 아주 작은 소리 입자를 포함한 모든 차원의 구성원들이 그 작품이 가지는 자체 서술 줄거리를 따라 구성된다. 각각의 소리가 태어나고, 이후 다른 소리와 보완적이거나 대립적인 관계가 형성된다. 이 관계들은 여러 방식으로 진화해 나간다. 각각의 소리들이 서로 충돌하거나 결합하고, 조화를 이루거나, 여러 조각으로 분열한다. 그 관계가 갑자기 중단되거나 서서히 소멸하기도 한다. 마침내, 이 모든 소리들은 하나의 소리 연극 속 등장인물들처럼 사라진다. 베르나드 파르미지아니가 주시하였듯 (Gayou 2002):

당신이 “파르미지아니 소리”라 부르는 것을 내가 정의해야 한다면, 특정한 유희성과 특정한 색, 시작하고 사라지는 방식으로 그것을 살아있는 것으로 설명할 것이다. 왜냐하면 나는 소리를 생물과 같다고 여기기 때문이다.

혹은 루크 페라리(Caux 2002 에서 인용됨)가 말한 바에 따르면:

[나의 작품] 『얼굴 *Visage*』(1956)은 반복이라기보다 순환으로 보아야 한다... 나는 여러 순환들을 각각 서로 다른 속도로 개별적으로 움직이는 것으로 상상하였다. 서로 만나지 않으면 그들은 독립적으로 활동한다. 그들이 만나면... 영향력과 대립에 의하여 변형된다. 이러한 방식으로 감상적 혹은 서술적 매커니즘을 드러내게 된다.

설득력 있는 음악적 서술 스토리는 효과적인 음악 작품의 근간이 된다. 이 글은 서술의 기능과 청각적 인과성, 비순차적 서술, 반서술적 전략, 서술적 문맥, 유머/역설/도발, 서술적 휴식, 서술 구조 듣기를 포괄하여 음향적 서술의 중요한 개념들을 탐구한다. 본문은 나의 책 『전자 음악 작곡하기: 새로운 미학』(Roads 2015)의 10 장에서 번안되었다.

## Music is Representational

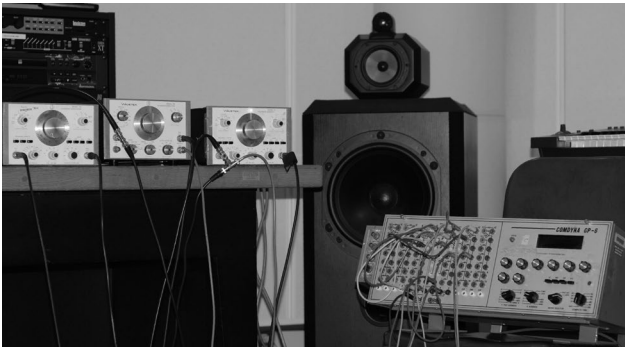
The active human mind imbues perceptual experiences with meaning: what we see and hear signifies or represents something. Thus sound, like other sensory stimuli, is representational. Even abstract sounds (i.e., music) can establish a mood or atmosphere within seconds, setting the stage for narrative. Consider the pensive tone of Daphne Oram's *Pulse Persephone* (1965).

**Sound Example 1.** Excerpt of *Pulse Persephone* (1965) by Daphne Oram. Available to listen at [www.keams.org/emille](http://www.keams.org/emille).

Individual sounds also articulate structural functions. They signify beginnings, developments, transformations, and endings of larger structures. The fact sounds can articulate structural functions and evoke moods means that they can be used to design a narrative structure. As the theorist Jean-Jacques Nattiez (1990) observed:

For music to elicit narrative behavior, it need only fulfill two necessary and sufficient conditions: we must be given a minimum of two sounds of any kind, and these two sounds must be inscribed in a linear temporal dimension, so that a relationship will be established between the two objects. Why does this happen? Human beings are symbolic animals; confronted with a trace they will seek to interpret it to give it meaning.

I would go even further to say that a single sound can tell a narrative. A drone invites internal reflection and meditation. A doorbell alerts a household. An obnoxious noise provokes an immediate emotional reaction. Silence invites self reflection. An intense sustained sound commands attention (figure 1, sound example 2).



**Figure 1.** Setup for Xopher Davidson and Zbigniew Karkowski's album *Processor* (2010). The Wavetek waveform generators (left) are controlled by a Comdyna GP6 analog computer (right). Photograph by Curtis Roads in Studio Varèse at UCSB.

**Sound Example 2.** Excerpt of *Process 5* (2010) by Xopher Davidson and Zbigniew Karkowski.

The conundrum of musical meaning has been analyzed at length in the broad context of music cognition and music semantics. Library shelves are filled with books on musical meaning and the psychology of music.

## 음악은 구체적으로 표현한다

살아있는 인간의 정신은 지각적 경험에 의미를 부여한다. 우리가 보고 듣는 것이 무엇을 뜻하는지 어떠한 의미를 만들어준다는 것이다. 그래서 다른 감각 자극과 같이 소리가 구체적인 표현을 하는 것이다. 추상적인 소리(예를 들어 음악)도 수 초 내에 어떤 기분이나 분위기를 만들고 서술을 위한 공간을 마련해 낼 수 있다. 다프네 오람의 『펄스 페르세포네』(1965)의 수심어린 음조를 생각해보라.

**음악 예 1.** 다프네 오람의 『펄스 페르세포네』(1965) 발췌분. 음악 듣기는 [www.keams.org/emille](http://www.keams.org/emille)에서 가능하다.

각각의 개별 소리들은 구조적인 기능도 명시한다. 그 소리들은 상대적으로 큰 구조의 시작과 전개, 변형, 결말을 표현한다. 소리가 구조적 기능을 보여주고 분위기를 불러일으킬 수 있다는 사실은 이들이 서술적 구조를 설계하는 데 사용될 수 있다는 의미이다. 이론가 장 자크 나티에(Nattiez 1990)가 보여주었듯:

음악이 서술적 작용을 하려면, 오직 두 개의 필요충분조건만 갖추면 된다: 최소한 두 가지 서로 다른 종류의 소리가 주어져야 하고, 이 두 소리는 순차적으로 다른 시간에 나타나야 하며, 그에 따라 두 소리 대상 사이에 관계가 성립하게 된다. 왜 이런 일이 일어나는가? 인간이란 존재는 그들이 쫓고자 하는 것의 흔적만 발견해도 그것에 의미를 부여하는 상징적인 동물이기 때문이다.

나는 심지어 더 나아가 단 하나의 소리로도 서술이 가능하다는 주장을 하고자 한다. 하나의 지속음drone은 우리를 내적 반영과 명상의 시간으로 초대한다. 초인종은 온 집안밖을 환기시킨다. 고약한 소음은 즉각적인 감정 반응을 불러일으킨다. 정적은 자기 성찰을 요청한다. 지독하게 계속되는 소리는 주의를 끌게 된다 (그림1, 음악 예 2).

**그림 1.** 소퍼 데이비드슨과 즈비그니프 카르코브스키의 앨범 『프로세서』(2010). 웨이브텍 파형 발생기(좌)가 콤다이나 지피6 아날로그 컴퓨터(우)로 제어된다. 캘리포니아대학 산타바바라 바레즈 스튜디오에서 커티스 로즈가 찍은 사진.

**음악 예 2.** 소퍼 데이비드슨과 즈비그니프 카르코브스키의 앨범 『프로세스 5』(2010)의 발췌분.

음악이 의미하는 바가 무엇인지의 수수께끼는 음악 인지학과 음악 의미론의 견지에서 폭넓게 그리고 상세히 분석되어 왔다. 도서관 서가는 음악적 의미론과 음악 심리학에 대한 책들로 가득 차 있다.

As Elizabeth Hoffman (2012) observed, composers of electronic music often use recognizable or *referential* sound samples. Such works project listeners into encounters with places, people, and things—the stuff of narrative. The composer places these referential elements in a deliberate order. In works that use sampled sound to present a sound portrait, the connection to narrative discourse is direct. In many acousmatic pieces, we eavesdrop on people talking to themselves, to others, or to us. Taken to a dramatic extreme, some works tend towards the literal story lines of audio plays.

While the connection to narrative is obvious in these cases, what about narrative articulated by *abstract sounds*, that is, electronic sounds that are not sampled or not directly referential to events in the real world? First we must recognize that a distinction between abstract and referential sounds is clear only in extreme cases. An example of an abstract sound would be a sine tone lasting one second. An example of a referential sound would be a recording of a conversation. As we will see however, abstract sounds can serve structural functions in a composition. Thus they play a role in its narrative structure.

Many compositions propose no explicit social, cultural, or religious agenda. Like an abstract painting, they convey a pattern of rhythm, tone, and texture, i.e., what Denis Smalley (1986, 1997) called a *spectromorphology*. Spectromorphology describes patterns of sonic motion and growth according to acoustic properties. Abstract sound objects serve structural functions within these processes, such as beginning, transitional ascending element, climax, transitional descending element, pause (weak cadence), ending (strong cadence), juxtaposition, harmonizing element, contrasting element, and so on.

**Sound Example 3.** *Pictor alpha* (2003) by Curtis Roads

Notice how the strong cadence of *Pictor alpha* is articulated simply by the repetition of a pulsar 6 dB greater than the previous pulsar, which clearly states: The End.

Inevitably, many sounds are charged with meaning beyond their purely spectromorphological function, for example, the spoken voice. We hear a spoken utterance not just as an abstract stream of phonemes but as human speech, full of expressive, linguistic, poetic, and conceptual ramifications. In music that relies on speech, the narrative often tends toward the literal, spilling outside the boundaries of “absolute” music, per se. An example is a scripted *hörspeil* or audio drama. Music based on spoken or sung text can recite a literal narrative, for example İlhan Mimaroglu’s classic *Prelude 12 for Magnetic tape* (1967), featuring the evocative poetry by Orhan Veli Kanik.

엘리자베스 호프만(Hoffman 2012)이 말하였듯, 전자음악 작곡가들은 종종 식별할 수 있거나 ‘특정 관련성이 있는’ 소리 샘플을 사용한다. 이렇게 만들어진 작품은 청자로 하여금 -서술 거리가 되는- 어떤 장소나 사람, 상황에 맞닥뜨리도록 만든다. 작곡가는 이 관련성 있는 요소들을 의도한 순서에 따라 배치한다. 샘플된 소리로 청각적 묘사를 실현한 작품에서는 직접적으로 서술 이야기에 연결된다. 우리는 여러 음향음악(acousmatic) 작품을 통해 사람들이 그들 자신에게나 타인에게, 혹은 우리에게 하는 이야기를 엿듣게 된다. 극단적인 예를 들자면, 어떤 음악 작품들은 마치 글을 읽어주는 책처럼 문학의 스토리 라인을 따라 듣는 것 같은 인상을 주기도 한다.

위의 경우는 서술적 이야기로의 연결이 명확하지만, ‘추상적 소리’, 즉 실제 주변의 소리를 그대로 녹음한 것이 아니거나 무엇을 추정할 만한 소리가 아닌 전자 음향으로 그려지는 서술의 경우는 어떠할까? 첫째 우리는 추상적 소리와 추정 가능한 소리 사이의 구별은 오로지 극단적인 경우에만 명확히 할 수 있다는 것을 알아야 한다. 추상적 소리의 한 예로 1초 간 울리는 정현파음(sine tone)을 들겠다. 추정가능한 소리는 어떤 대화를 녹음한 것으로 예를 든다. 앞으로 더 언급하겠지만, 추상적 소리는 음악 작품에서 구조적인 기능을 할 수 있다. 따라서 서술적인 구조를 형성하는 역할을 하게 된다.

많은 작곡 작품들이 사회적, 문화적, 종교적 의도를 제시하지 않는다. 추상화에서처럼, 그들은 리듬이나 음, 성부조직의 형태 등 데니스 스말리(Smalley 1986, 1997)가 ‘음향형태분석학(spectromorphology)’이라 부른 것을 전달할 뿐이다. 음향형태분석학은 음향학적 특성에 따른 소리의 움직임과 성장의 형태를 분석한 스펙트럼을 시각적으로 보여주는 학문이다. 추상적 소리 개체는 구체적으로 열거하여, 도입, 점차 상승하는 요소, 절정, 점차 하향하는 요소, 중단(약한 종지), 결말(강한 종지), 병치, 조화하는 요소, 대조하는 요소 등과 같은 형태로 구조적인 기능을 담당한다.

**음악 예 3.** 커티스 로즈의 『화가자리 알파』(2003)

『화가자리 알파』의 강한 종지가 단순히 이전보다 6데시벨 더 큰 맥동 소리(pulsar)의 반복으로 확실한 결말을 이끌어낸 결과임을 주목하라.

불가피하게도, 많은 소리들이 대화 소리처럼 순수한 음향형태 분석학적 기능 이외의 의미와 관련되게 된다. 우리는 대화 속 줄거리를 단순한 음소의 추상적 흐름이 아닌, 의미심장한, 언어로 이루어진, 시적이고, 개념적 파장이 총명한 인간의 언어로 받아들인다. 언어를 사용하는 음악에서, 서술성은 종종 그 자체로 문자적 성향을 띄며 “절대” 음악의 경계 밖으로 내몰린다. 그 예로 대본을 읽는 ‘라디오극(hörspeil)’이나 오디오북이 있다. 말이나 노래 가사가 있는 음악은 문자적으로 서술을 옮겨 되는데, 그 예로 오르한 벨리 카니크의 연상적 시를 필두로 한 일란 미마로글루의 고전적 작품 『자기테이프(magnetic tape)를 위한 전주곡 12』(1967)가 있다.



**Sound Example 4.** Excerpt of *Prelude 12 for Magnetic tape* (1967) by İlhan Mimaroglu. (1)

We have our seas, full of sun.  
We have our trees, full of leaves.  
Morning til night, we go and go, back and forth.  
Between our seas and our trees.  
Full of nothingness.

Consider also soundscape compositions based on recordings of sonic environments. These run the gamut from pure audio documentaries to combinations of pure and processed recordings. Luc Ferrari's *Presque rien avec filles* (1989) is an example of "cinema for the ear." We recognize the sound sources so the signification is direct: we are transported to an artificial soundscape in the composer superimposes several recordings made at different times and places.

A primary strategy of self-described *acousmatic music* is precisely to play with reference. Acousmatic works engage in games of recognition, mimesis, and semantic allusion. The music of Natasha Barrett is a prime example.

The music of films often mirror the scripted plot and its associated emotions (fear, happiness, anger, amusement, grief, triumph, etc.) in more-or-less direct musical form. Of course, in more sophisticated productions, the music can function independently or even as ironic commentary, such as a light song dubbed over a tragic scene.

In contrast to these directly referential materials and strategies, representation is more abstract in much music (both instrumental and electronic). Consider a one-second sine tone at 261.62 Hz. It signifies "middle C" to someone with perfect pitch. It might also allude to the general context of electronic music, but other than this it represents a structural function that varies depending on the musical context in which it is heard. It might harmonize or clash with another sound, for example, or start or stop a phrase.

In works like my *Now* (2003), for example, a sonic narrative unfolds as a pattern of energetic flux in an abstract sonic realm. We hear a story of energy swells and collisions, of sonic coalescence, disintegration, mutation, granular agglomerations, and sudden transformation, told by means of spectromorphological processes.

**Sound Example 5.** *Now* (2003) Curtis Roads

In such music, sounds articulate *structural functions* of the composition. Structural functions in traditional music begin with basic roles such as the articulation of scales, meters, tempi, keys, etc. and lead all the way up to the top layers of form: beginnings, endings, climaxes, developments, ritornelli, and so on. Analytical terms such as cadence, coda, and resolution directly imply scenarios. In a piece such as J. S. Bach's *Art of Fugue* (1749), the narrative

**음악 예 4.** 일란 미마로글루의 『자기테이프 magnetic tape 를 위한 전주곡 12』(1967) 발췌본 (1)

우리는 우리의 바다가 있다, 햇빛이 가득 찬.  
우리는 우리의 나무가 있다, 풀잎이 가득 찬.  
아침부터 밤까지, 우리는 가고 또 간다, 여기저기로.  
우리의 바다와 나무 사이로.  
무의미로 가득 찬.

주변 환경의 소리 녹음에 기반한 소리환경 soundscape 작품도 고려해보라. 이들은 녹음된 그대로의 청각 기록물부터 순수 녹음 자료와 처리 변환된 자료의 조합까지 온갖 범위에 이른다. 루크 페라리의 『소녀와 거의 아무것도』(1989)는 "귀로 듣는 영화"의 예이다. 우리는 소리의 출처를 알 수 있고, 그래서 그 의미를 즉각 알아차린다: 우리는 작곡가가 여러 다른 시간과 장소인 듯 꾸며놓은 녹음 기록을 통해 가상의 소리환경 세계로 여행 다니게 된다.

자체 묘사적 음향 음악의 주요 전략은 정확히 추정 가능한 대상이 있도록 만드는 것이다. 음향 음악은 인식과 모사, 의미 암시가 작용할 수 있는 장으로 펼쳐지게 된다. 나타샤 바렛의 음악이 그 주요한 예이다.

영화 음악은 종종 대본 줄거리를 따라 그와 연관된 감정(두려움, 행복, 분노, 즐거움, 슬픔, 승리감 등)을 반영하는 다소 서술적 직접적인 음악 형식을 사용한다. 물론, 보다 세심한 영화 제작 과정에서는, 음악은 독립적으로, 혹은 비극적 장면에 깔리는 경쾌한 노래처럼 역설적으로도 기능할 수 있다.

이렇게 직접적으로 추정되는 재료와 전략에 대비하여, 많은 음악(기악음악과 전자음악 둘 다)에서 나타나는 묘사는 보다 추상적이다. 1 초 간의 261.62 헤르츠 정현파음을 들어 보라. 절대음감을 가진 누군가에게는 "가온 도"를 의미한다. 일반적인 전자 음악의 이야기로 비칠 수 있겠지만, 어떻게 들느냐에 따라 이와는 달리 다각화된 구조적 기능을 할 수도 있다. 악구를 시작하거나 중단하듯 다른 소리와 어울리거나 대립할 지도 모른다.

저자의 『지금 Now』(2003)과 같은 작품을 예로 들면, 청각적 서술 이야기가 추상적인 음향 세계에서 끊임없이 변화하며 영향력있는 형태로 펼쳐진다. 음향형태분석학으로 설명되는 소리의 융합과 분열, 변질, 미세한 것들이 한 덩어리로 뭉쳐졌다가 갑작스럽게 변신하는 과정을 통해, 스토리를 들으며 벅차오르거나 상충하는 에너지를 느낀다.

**음악 예 5.** 커티스 로즈의 『지금 Now』(2003)

이러한 음악에서, 소리는 작품의 구조적 기능을 보여준다. 전통 음악에서 구조적 기능은 음계와 박자, 빠르기, 조성 등을 명시하는 기본적인 역할로 시작해서, 도입, 결말, 절정, 발전, 반복재현 등 형식의 상위층까지 모든 방식을 이끌어 낸다. 종지와 코다, 해결 같은 분석 용어가 시나리오 줄거리를 직접적으로 시사한다. 바흐의 『푸가의 기법』(1749)과 같은 작품에서, 서술적 이야기는 "총체적인 푸가 기법과 대위법의



has been described as an exposition of “the whole art of Fugue and Counterpoint” as a process (Terry 1963). As Stockhausen (1972) observed:

Whereas it is true that traditionally in music, and in art in general, the context, or ideas and themes, were more or less descriptive, either psychologically descriptive of inter-human relationships, or descriptions of certain phenomena in the world, we now have a situation where the composition or decomposition of a sound, or the passing of a sound through several time layers may be the theme itself, granted that by theme we mean the behavior or life of the sound.

That music can teach us about processes leads to the ambiguity between “musical” and “extramusical” references. Music can articulate many types of processes; some grew out of musical tradition while others did not. Some composers of algorithmically composed music consider the narrative of their works (i.e., its meaning or what it articulates) to be the unfolding of a mathematical process. Serial music, for example, derives from set theory and modulo arithmetic, originally imported from mathematics. After decades of compositional practice, are these still “extramusical” references? The distinction is not clear.

### Abstract Sonic Narrative

What is narrative? In a general sense, it is a story that the human brain constructs out of our experience of the world, by anticipating the future and relating current perceptions to the past. We are constantly building stories out of sensory experiences:

I am sitting. The walls are wooden. I see a red and white checkered pattern. I see green colors. I hear broadband noises. I see a person sitting across from me. Out of these unconnected sensations I construct a narrative. The red and white checkered pattern is a window shade. The green colors are foliage outside the window. The noise is the burning wood in the fireplace. The wooden beams tell me I am in Cold Spring Tavern in the mountains above Santa Barbara. The person sitting across from me is a composer from Germany.

Our sensory experiences are continuously and immediately analyzed and categorized within a cognitive context. This musical narrative builder is our “listening grammar” in operation, as Lerdahl (1988) called it. Our listening grammar is how we make sense of the sonic world.

Part of how we make sense of the world is that we anticipate the future. Indeed, the psychological foundation of music cognition is anticipation. As Meyer (1956) observed:

One musical event has meaning because it points to or makes us expect another event. Musical meaning is, in short, a product of expectation.

예술”의 과정을 전시하고 있다 (Terry 1963). 스톡하우젠 (Stockhausen 1972)이 주목하였듯:

전통적으로 음악에서, 그리고 일반적인 미술에서, 맥락이나 아이디어, 혹은 주제가 인간의 내면 관계의 심리나 실상의 현상을 묘사한 것을 비롯하여, 다소간 묘사적인, 현재 우리가 의미하는 일상적인 소리의 소재라 할지라도, 여러 시간차에 근거한 소리의 구성과 해체, 소멸이 그 자체로 주제가 될 수 있는 상황에 처하게 된다.

이러한 음악은 우리에게 “음악적인” 그리고 “음악외적인” 대상의 차이를 모호하게 만드는 과정에 대해 알려 준다. 음악은 여러 종류의 과정을 보여줄 수 있다: 어떤 것은 음악적 전통에서 나왔지만 어떤 다른 것은 그렇지 않다. 알고리즘으로 음악을 만드는 어떤 작곡가는 수학적 과정을 펼쳐내며 그들 작품의 서술성(예를 들어, 그 의미나 그가 제시하는 것)을 고려한다. 예를 들어, 음렬 음악은 원천적으로 수학에서 도입한 집합론 set theory과 모듈 산술에서 유래하였다. 수십년의 작업을 실행한 후라면, “음악외적” 추정이 가능하게 될까? 구별해내기 어려울 것이다.

### 추상적인 소리 서술

서술은 무엇인가? 일반적인 의미로, 인간의 뇌가 실세계에서 얻은 경험을 가지고 미래를 기대하고 현재의 인식을 과거와 연관지으며 구성한 이야기이다. 우리는 끊임없이 감각적 경험들로부터 이야기를 만들어 낸다.

나는 앉아있다. 벽은 목재로 되어있다. 빨간 색과 흰 색의 체크무늬 형태가 보인다. 초록색이 보인다. 광역망 소음이 들린다. 나의 맞은 편에 한 사람이 앉아있다. 나는 이러한 서로 상관없는 감각 내용들을 가지고 하나의 서술을 만든다. 빨강과 흰 체크무늬는 창문 블라인드이다. 초록색은 창문 밖 나뭇잎이다. 소음은 난로 안에서 타고있는 나무이다. 나무 받침 도리는 내가 산타 바바라 북쪽 산 속 콜드 스프링 터번(산중에 있는 오두막집 카페)에 있다고 말한다. 내 맞은 편에 앉은 사람은 독일에서 온 작곡가이다.

우리의 감각 경험은 인지적 맥락 안에서 연속해서 즉각적으로 분석되고 분류된다. 레르달(Lerdahl 1988)이 이른 바에 의하면, 이러한 음악적 서술을 짓는 것은 현재 시행중인 우리의 “청취 문법”이 된다. 우리의 청취 문법은 우리가 어떻게 소리세계를 이해하느냐 하는 것이다.

우리가 미래를 예상하는 것이 이 세계를 어떻게 이해하는지의 한 부분이 된다. 실제로, 음악 인지의 심리학적 토대는 이러한 기대감이다. 마이어(Meyer 1956)가 주목하였듯:

하나의 음악적 사건은 이것이 또 다른 사건을 암시하거나 우리가 이를 기대하도록 만듦으로써 의미를 갖는다. 요컨대, 음악적 의미는 기대의 산물이다.

Thus a narrative chain can function because we inevitably anticipate the future. In a detailed study of musical anticipation, Huron (2006) described five stages of psychological reaction. They apply to music listening but also to any situation in which we are paying attention. These reactions occur very quickly—moment to moment—as we listen; they inform a narrative understanding of our experiences.

In electronic music especially, musical narrative often revolves around processes of sonic transformation. Consider, for example, the famous transformation seventeen minutes into Stockhausen's *Kontakte* (1960) in which a tone descends in frequency in a flowing down and up-down manner until it dissolves into individual impulses, which then elongate to re-form a continuous tone. Like a story from Ovid's fantastic *Metamorphosis* (8 CE), in which nymphs transform into islands, we are fascinated by the strange fortunes of this sound.

Metaphorically, we can think of sounds as abstract characters that enter a stage, act out some behavior, and eventually leave the stage and our awareness. This sonic play is a multiscale process; it can describe one sound, a phrase, a section, or a whole piece. For example, if a unique sequence of events occurs over one minute at the start of a ten-minute piece, we call it a beginning. At the close of a piece, we call it the ending. Within the acting phase are a limitless realm of possible behaviors and interactions with other sounds.

How we interpret a sequence of musical events depends on our anticipation and our psychological reaction as to whether or not our expectations are met. As Huron (2006) noted:

Minds are “wired” for expectation...What happens in the future matters to us, so it should not be surprising that how the future unfolds has a direct effect on how we feel.

Sonic narrative is constructed by a succession of events in time, but also by the interaction of simultaneous sounds. This is the realm of generalized counterpoint. Do the sounds form a kind of “consonance” (resolution) or “dissonance” (opposition)? Is one sound a foil to the other? Does one serve as background while the other operates in the foreground? Does one sound block out another sound? Do the sounds move with one another (at the same time and in the same way) or are they independent? These contrapuntal interactions lead to moments of tension and resolution. As Varèse (quoted in Risset 2004) observed:

One should compose in terms of energy and fluxes. There are interplays and struggle between the different states of matter, like confrontations between characters in a play. Form is the result of these confrontations.

따라서 우리가 미래를 예측하는 것이 불가피하기 때문에 서술적 연쇄가 작용하게 되는 것이다. 음악적 기대감에 대한 상세한 연구로, 휴론(Huron 2006)은 다섯 단계로 심리적 반응을 기술하였다. 이들은 음악청취 뿐 아니라 우리가 주목하고 있는 어떤 상황에도 적용된다. 이러한 반응들은 우리가 청취할 때 매우 빠르게-순간순간-일어나며, 우리가 경험하는 것들의 서술적 이해를 돕는다.

특별히 전자 음악에서, 음악적 서술은 소리 변형 과정을 중심으로 흐르는 경우가 많다. 한 음이 흘러내리다 다시 오르내리는 방식으로 음고를 하향했다가 충격적 사운드를 만나 흩어지고는, 다시 길게 늘어져 하나의 지속음으로 변모하는 스톡하우젠의 『콘탁테』(1960) 속 그 유명한 십 칠 분 변형의 예를 생각해 보라. 요정이 섬으로 둔갑하는 오비디우스의 기가 막힌 시 『변신이야기』(8세기)의 줄거리에서처럼, 우리는 소리의 기이한 운세에 매혹된다.

비유적으로, 우리는 소리를 무대에 들어와 어떤 행위를 하고 결국 무대와 우리의 관심에서 떠나게 되는 등장인물로 생각할 수 있다. 소리 연극은 여러 크기의 것들을 다중적으로 처리한다; 하나의 소리나 악구, 악절, 곡 전체를 그려낼 수 있다. 예를 들어, 십 분짜리 작품의 시작에서 한 특유의 사건이 일 분 넘게 계속될 때, 우리는 이를 도입이라 부른다. 곡의 끝에서는 이를 결말이라 부를 것이다. 연주가 진행되는 동안에 다른 소리와의 가능한 행위와 상호작용이 제한없는 세상이 펼쳐진다.

음악적 사건이 연속되는 것을 어떻게 해석하느냐는 이에 대한 우리의 기대감과 그 기대를 충족하느냐 않느냐에 따른 우리의 심리적 반응에 달려있다. 휴론(Huron 2006)이 지적하였듯:

마음은 기대하는 것에 “초조해”한다...미래에 일어나는 일이 우리에게 중요한 문제이기 때문에, 미래가 어떻게 펼쳐지느냐가 우리가 감정에 직접적인 영향을 준다는 것은 당연하다.

소리 서술은 시간에 따른 사건의 연속뿐 아니라 동시에 울리는 소리의 상호작용으로도 구성된다. 이는 보편적인 대위법의 영역과 같다. 이 소리들이 일종의 “협화”(해결)나 “불협화”(대립)를 이루는가? 이 소리는 다른 소리를 잘 부각시켜주는가? 어떤 소리는 배경의 역할을 하고 다른 소리는 주요음으로 작용하는가? 저 소리는 다른 소리를 잘 막아내었는가? 소리들이 함께 움직이는가(동시에 같은 방향으로), 아니면 서로 독립적인가? 이러한 대위적 상호작용은 긴장과 해결의 순간을 이끌어낸다. 바레즈(Risset 2004 에서 인용됨)가 주목하였듯:

작곡 작품에는 에너지와 끊임없는 변화가 필요하다. 연극에서 등장인물들이 대치하듯, 다른 상태의 사안들 간에 상호작용과 분투가 있는 것이다. 형식은 이러한 대치의 결과이다.



Figure 2. A frame from Andy Warhol's film *Empire* (1964).

Even static structures can elicit the experience of narrative. I vividly recall the wide range of emotions I experienced watching Andy Warhol's *Empire* (1964) for 45 minutes (figure 2). This silent film consists of eight hours and five minutes of continuous footage of a single shot of the Empire State Building in New York City.

### Morphology, Function, Narrative

Design is a funny word. Some people think design means how it looks. But of course, if you dig deeper, it is really how it works. – Steve Jobs

What is the relationship between morphology, structural function, and narrativity in music? Let us start with a simple example. The *morphology* of a table is its shape—how it looks. Let us define its *structure* or *organization* as the way that the component parts are interconnected, how the legs attach to the top. As the biologist Thompson (1942) observed:

A bridge was once upon a time a loose heap of pillars and rods and rivets of steel. But the identity of these is lost, just as if they had fused into a solid mass once the bridge is built. ...The biologist as well as the philosopher learns to recognize that the whole is not merely the sum of its part... For it is not a bundle of parts but an organization of parts.

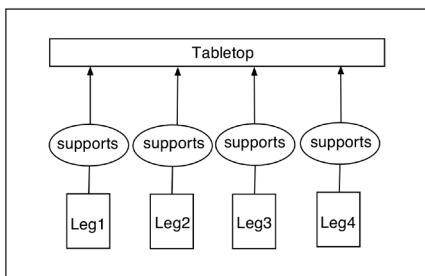


Figure 3. Functional representation of a table.

Figure 3 shows a simple diagram of the structure of a table. The oval elements connect and describe a *functional relationship* between the component parts. The basic function of the entire table is to support things placed on

그림 2. 앤디 워홀의 영화 『엠페이어』(1964)의 한 장면.

정적인 구성도 명확한 서술을 경험할 수 있다. 나는 앤디 워홀의 『엠페이어』(1964)를 45 분동안 보면서 느꼈던 넓은 감정의 폭을 지금도 생생히 상기시킬 수 있다(그림 2). 이 무성 영화는 뉴욕 시에 있는 엠페이어 스테이트 빌딩을 단독으로 지속 촬영한 영상을 여덟 시간 오 분 간 보여주는 구성이다.

### 형태론, 기능, 서술

디자인이란 기이한 단어다. 사람들이 디자인을 생각한다는 것은 어떻게 생겼는지를 뜻한다. 하지만, 좀 더 깊게 파고 들어가 보면, 실제로는 그것이 어떻게 기능하는가임을 깨닫게 된다. – 스티브 잡스

음악에서 형태론과 구조적 기능, 서술성의 관계란 무엇일까? 간단한 일례로 시작해보자. 책상의 '형태론'은 이것의 모양-어떻게 생겼나-이다. 각 구성 요소들이 연결된 방식, 즉 책상다리가 상판에 어떻게 붙여졌는지에 따른 이것의 '구조'나 '체계성'을 정의해보자. 생물학자 톰슨(Thompson 1942)이 말하였듯:

다리는 한 때 기둥과 막대, 철못이 험겁게 합쳐진 무더기로 여겨졌다. 그러나 그저 다리를 지을 때 한 덩어리로 단단히 결합해 왔던 것처럼, 그런 이미지는 사라졌다. ...생물학자뿐 아니라 철학자들도 전체는 단순히 부분의 합이 아니라는 것을 안다... 왜냐하면 이는 부품들의 '묶음'이 아니라 그들의 '체계적인 조직체'이기 때문이다.

그림 3. 책상의 기능 구조

그림 3 은 책상의 구조를 간단한 도식으로 보여준다. 타원형 요소가 개별 부품 사이의 기능적 관계를 연관지어 묘사한다. 상 전체의 기본적인 기능은 책상 상판에 올려둘 물건을 지탱하는 것이지만, 이동형이나 확장형 책상, 혹은 강조적인

its top, but it can have other functions such as serving as a portable table, extendable table, or visual accent, etc. Thus there can be more than one functional relationship between two parts. For example, a table leg in steel might serve an aesthetic function of being a visual/material contrast to a marble tabletop.

Morphology in music is a pattern of time-frequency energy. Music articulates myriad structural functions: temporal, spatial, timbral, melodic, harmonic, rhythmic, etc. It can also serve and articulate social and cultural functions in all manner of rites and rituals, from the street to the palace.

Structural function refers to the role that an element (on any time scale) serves in relation to a composition's narrative structure. It was defined abstractly by music theorist Wallace Berry (1987) as follows:

To see structural function in music...is to see, in general, three possibilities: increasing intensity (progression), subsiding intensity (recession), and unchanging event succession (stasis).

Structural functions play out not just in pitch and rhythm but in all of music's features, as Berry (1987) observed:

There are "dissonances" and resolutions in all of music's parameters.

Accordingly, to serve a structural function, an element either increases intensity, decreases intensity, or stays the same. Processes such as increasing intensity (heightening tension) and decreasing intensity (diminishing tension) are narrative functions. To give an example, an explosion at the close of part one of my composition *Never* (2010) releases energy and fulfills a narrative function as: The End.

Changes in intensity imply trends, and therefore imbue directionality. Of course, reducing all musical functionality to its effect on "intensity" begs the question of how this translates to specific musical parameters in actual works. Berry's book explores this question through analytic examples. The analysis can be quite complicated. Real music plays out through the interplay of multiple parameters operating simultaneously and sometimes independently. Stasis in one dimension, such as a steady rhythmic pattern that serves a structural function of articulating a meter, can serve as a support for a process of increasing intensity in another dimension, such as the structural function of a crescendo, while another dimension undergoes a process of decreasing intensity.

Ultimately, structural functionality concerns the role and thereby the purpose of an element within a specific musical context. The context is extremely important. As Herbert Brün (1986) observed:

인테리어 효과처럼 다른 기능을 가지기도 한다. 그래서 부분들의 사이에는 하나 이상의 기능적 관계성이 존재할 수 있다. 예를 들어, 철제 책상 다리는 대리석 상판과 시각적/소재적 대조를 이루는 것으로 미학적 기능을 할 지도 모른다.

음악에서의 형태론은 시간-주파수 에너지의 패턴으로 이루어진다. 음악은 시간적, 공간적, 음색적, 선율적, 화성적, 리듬적 등 무궁무진한 구조적 기능을 표현한다. 온갖 방식의 의례와 의식 절차로, 거리에서부터 왕궁까지, 사회 문화적 기능을 수행하고 표명하기도 한다.

구조적 기능이란 (어떠한 시간 영역에 관한) 한 요소가 작품의 서술 이야기 구조와 연관짓도록 역할을 수행하는 것을 말한다. 음악 이론가 월리스 베리(Berry 1987)가 이를 관념적으로 정의하였는데, 다음과 같다:

음악의 구조적 기능을 본다는 것은...일반적으로 상승하는 강도(발전), 하강하는 강도(쇠퇴), 불변하는 사건의 지속(유지)의 세 가지 가능성을 본다는 뜻이다.

구조적 기능은 단순히 음고나 리듬에서뿐 아니라 음악의 모든 특성에서 그 역할을 다한다. 베리(Berry 1987)가 주시하였듯:

모든 음악 요소요소소에 "충돌"과 해결이 있다.

따라서, 구조적 기능을 수행하려면, 한 요소가 강도를 높이고 내리거나, 혹은 같은 곳에 머무르면 된다. 강도 상승(긴장을 높임)이나 강도 하강(긴장을 낮춤)과 같은 작업은 서술적 기능이다. 한 예로, 나의 작품 『네버 Never』(2010)의 마지막 부분에 나타나는 폭발은 에너지를 발산하면서 서술적 기능을 수행한다, 끝이라는.

강도가 변화하면서 추세를 만들고, 그래서 방향성이 고취된다. 물론, 모든 음악적 가능성을 "강도"의 효과로만 축소하는 것은 어떻게 강도 변화가 실제 작품의 개별 음악 요소로 소화될 것인가 하는 질문을 할 수밖에 없게 한다. 베리의 책에서는 분석 예시들을 통해 이 질문에 대해 탐구한다. 이 분석은 상당히 난해할 것이다. 진짜 음악은 동시에 한꺼번에, 때때로는 독립적으로 움직이는 다수의 요소들이 상호작용하며 연주를 완성한다. 구조적 기능으로서 박자를 명시하는 일관된 리듬 패턴처럼 일차원적 유지 상태는 크레센도의 구조적 기능과 같이 또 다른 차원의 강도 상승 과정을 도와주는 기능을 할 수 있고, 반대로 다른 차원은 강도가 하강하는 결과를 얻게 된다.

궁극적으로, 구조적 기능은 음악의 특정한 문맥에서 한 요소의 역할과 그 역할에 의한 목적에 관한 것이다. 이 문맥은 심각하게 중요하다. 허버트 브룬(Brün 1986)이 말하길:

Composition generates whole systems so that there can be a context which can endow trivial "items" and meaningless "materials" with a sense and a meaning never before associated with either items or materials.

To use an architectural analogy, a wooden beam that supports the roof of a traditional house would serve only a decorative function in the context of a steel skyscraper. Context is the key to meaning.

### Sonic Causality

A sonic narrative consists of chains of events. These chains can create an illusion of cause and effect, as if a subsequent event was the inevitable consequence of an antecedent event. One way teleology can emerge in a musical narrative is by the design of chains of causal relationships.

Let us distinguish two distinct uses of the term "causality" in the context of electronic music. In the acousmatic discourse, causality is concerned with identifying the source that generated a given sound, i.e., what is its origin? By contrast, our interest concerns a different issue, the idea that one sound appears to cause or give rise to another in a narrative sense, what Lars Gunnar Bodin (2004) called *causal logic*. What if one sound was the necessary antecedent that appears to cause a consequent sound? We see this effect in the cinema, where a succession of sounds—spliced and layered together—lend continuity to a visual montage (e.g., footsteps + yell + gunshot + scream + person falls to the ground). "Appears to cause" is the operative phrase; my use of the term "causality" is metaphorical. As in the cinema, we seek only an illusion of causality, suggested by a progression of events that indicate a direction leading to some inevitable result. As I wrote about *Half-life*, composed in 1999:

As emerging sounds unfold, they remain stable or mutate before expiring. Interactions between different sounds suggest causalities, as if one sound spawned, triggered, crashed into, bonded with, or dissolved into another sound. Thus the introduction of every new sound contributes to the unfolding of a musical narrative. (Roads 2004)

As a sonic process emerges out of nothing, it may spawn additional musical events. These events, be they individual particles or agglomerations, interact with existing events, setting up a chain of implied causalities. Two sounds can converge or coincide at a *point of attraction* or scatter at a *point of repulsion*, leading to a number of consequences:

- Fusion* - multiple components fuse into a single sound
- Fission* - sounds split into multiple independent components
- Arborescence* - new branches split off from an ongoing sound structure
- Chain reaction* - sequences of events caused by a triggering event

작곡은 전체 시스템을 통해 사소한 "사항"과 의미없는 "소재"에 이전에는 그 사항이나 소재와는 연관되지 않았던 합리성과 의미를 부여할 만한 문맥을 만들어내는 것이다.

건축학적 비유를 사용하자면, 전통적인 집 지붕을 받쳐주는 나무 도리는 철제 고층 건물에서라면 장식적인 기능밖에 할 수 없을 것이다. 문맥이 의미의 핵심이다.

### 청각적 인과성

소리 서술은 사건의 연속으로 구성된다. 이러한 연쇄는, 뒤따르는 사건이 앞선 사건의 불가피한 결과인 듯 원인과 결과라는 환상을 만들어내게 된다. 음악적 서술에서 목적성을 부각시키는 한 가지 방법이 연속적인 인과 관계를 기획하는 것이다.

전자 음악의 문맥에서 "인과성"이라는 용어의 두 가지 분명한 쓰임새를 구분해보자. 음향음악에 관한 이야기에서, 인과성은 그 소리를 발생한 출처를 식별해내는 것과 관련있다, 즉 소리의 근원이 무엇인가? 대조적으로, 우리는 다른 이슈, 그 소리가 서술적 의미로 어디서 나타났으며 또 다른 소리를 일으킬 것으로 보인다는 생각에 관심을 두는데, 라르스 구나 보딘(Bodin 2004)은 이를 "인과적 논리"라 부른다. 어떤 소리가 뒤따르는 소리를 일으킬 것으로 보이는 반드시 필요한 선행 조건이라면 어떨까? 우리는 이러한 효과를 영화에서 볼 수 있다. 이어붙이고 겹겹이 쌓인-소리의 연쇄는 시각적인 짜집기 편집(예를 들어, 발소리 + 고함 + 총소리 + 비명 + 사람이 쓰러짐)에 연속성을 더한다. "일으킬 것으로 보인다"는 말은 실질적인 구절이고; 내가 사용한 "인과성"은 은유적 단어이다. 영화에서처럼, 우리는 그저 사건이 연속되면서 어떤 방향을 제시하고 이에 따라 어떤 불가피한 결과로 이끌리게 되는 인과성의 환상을 추구할 뿐이다. 내가 1999년 작품 『반감기 Half-life』에 대해 쓴 글에 의하면:

소리들이 출현하고 전개하면서, 그들은 안정적으로 유지되거나 변화하고 그 후 사라진다. 서로 다른 소리들 간의 상호작용 중 어떤 소리는 산란하고, 촉발되며, 충돌하거나 결합하고, 또 다른 소리로 녹아 들어가는 듯한 인과관계를 연상시킨다. 그래서, 모든 새로운 소리의 출현은 음악적인 서술을 전개하는데 기여한다. (Roads 2004)

소리의 과정이 무에서 생성되면서, 추가적인 음악적 사건을 낳기도 한다. 이러한 사건은, 개별적인 입자이든 집합체의 덩어리이든 간에, 기존의 사건들과 상호작용하며 시사된 암시성을 연속해서 만들어 나간다. 두 개의 다른 소리는 '이끌리는 지점'에 수렴되거나 부합하거나, '밀려나는 지점'에서 흩어지면서 수많은 귀결점들로 이어지게 된다.

- 융합 - 단 하나의 소리로 융합되는 여러 요소들
- 분열 - 다수의 개별 요소로 쪼개지는 소리들
- 나뭇가지상 - 기존의 소리 구조에서 떨어져 나온 새로운 가지들
- 연쇄 반응 - 사건의 촉발로 야기된 후속 사건들



An impression of causality implies predictability. If listeners are not able to correlate sonic events with any logic, the piece is an inscrutable cipher.

### Nonlinear or Variable Narrative

A film should have a beginning, middle, and end, but not necessarily in that order. – Jean-Luc Godard (1966)

The term *linear narrative* has often been applied to a story with a beginning that introduces characters or themes, followed by tension/conflict resulting in a climax/resolution and final act. A linear narrative presents a logical chain of events; events progress and develop, they do not just succeed one another haphazardly.

Contrast this with so-called *nonlinear interactive media*, where each participant can choose their own path through a network. A classic example is a gallery exhibit, where each person can view artworks in any order. Notice, however, the linearity within the nonlinearity. Each person in a gallery views a “linear” sequence of images. It is merely different from what another viewer sees. Moreover, these experiences are taking place in time, which according to the metaphor *timeline*, is a linear medium. What makes a medium “nonlinear” is its variability—everyone can do it a different way—whether by chance or choice. *Variable multipath narrative* is perhaps a more descriptive term than “nonlinear narrative.”

Some would say that the experience of music is linear, in that it unfolds in time and different audience members have no choice in what they hear. Similarly, a book is read from the beginning to the end.

Yet filmmakers, composers, and novelists often speak of nonlinearity in the organization of their works, even if they are ultimately presented in the form of an unvarying single-path narrative. It is not necessary for a musical narrative to unfold in a linear chain. Artists use many techniques to break up or rearrange sequential narrative: ellipses, summaries, collage, flashback, flashforward, jump cut, montage, cut-up, and juxtaposition. Narrative emerges out of nothing other than adjacencies, as Claude Vivier (1985) observed:

My music is a paradox. Usually in music, you have some development, some direction, or some aim. . . I just have statements, musical statements, which somehow lead nowhere. On the other hand, they lead somewhere but it's on a much more subtle basis.

Using digital media, sounds and images can play in any order, including backwards, sped up, slowed down, or frozen. Granulation can pulverize a speaking voice into a cloud of phonemes, transforming a story into an abstract sonic narrative.

인과성이 주는 인상으로 예측가능함이 시사된다. 청자가 음악적 사건을 어떠한 논리와도 연관짓지 못한다면, 그 작품은 불가능한 암호에 지나지 않는다.

### 비순차적 혹은 다양한 서술

영화는 시작과 중간, 결말이 있어야 하지만, 그 순서를 지킬 필요는 없다. – 장 루크 고다르(Jean-Luc Godard 1966)

‘순차적 서술’이라는 용어는 등장인물과 주제를 소개하는 도입부 이후, 긴장/갈등이 초래하는 절정/해결과 마지막 장으로 이어지는 이야기에 종종 적용되곤 한다. 순차적 서술은 논리적으로 연속되는 사건들을 제공한다; 이 사건들이 전개되고 발전하는데 있어, 이유없이 무턱대고 이어지는 법이 없다.

이를 네트워크를 이용해 개별 사용자가 각자의 경로를 선택하는 소위 ‘비순차적인 인터랙티브 미디어’와 대조해보라. 한 고전적인 예로 각자가 임의의 순서로 작품을 관람하는 갤러리 전시회가 있다. 하지만, 비순차성 내의 순차성을 주의하라. 갤러리에 있는 각 관람자는 “순차적으로” 연속해서 그림을 본다. 그저 다른 관람객이 보는 순서와 다를 뿐이다. 더욱이, 이러한 경험은 시간의 흐름에 따라 발생하며, 이는 ‘시간표’를 따르는 것과 같이 직선적인 도구에 불과한 것이다. 우연에 의한 것이든 선택에 의한 것이든 누구나 다른 방식으로 시도할 수 있는 다양성이 “비순차적”인 수단이 되는 것이다. 아마 ‘다양하게 여러 경로를 갖는 서술’이야말로 “비순차적 서술”보다 더 기술적인 용어라 할 것이다.

어떤 사람은 음악이 시간에 따라 진행하면서 각각의 청자가 무엇을 들을지 달리 선택할 수 없다는 점에서 음악을 듣는 것은 순차적이라 여길 것이다. 유사하게, 책도 앞장부터 끝장으로 읽도록 되어있다.

그런데 영화제작자나 작곡가, 소설가들은 그들의 작품이 비순차적인 조직 체계를 띤다는 이야기를 종종 한다. 결과적으로는 한결같이 단일한 경로의 서술을 제시해놓고 말이다. 음악적 서술이 순차적으로 연결될 필요는 없다. 예술가는 순차적인 서술을 깨고 재배치할 수 있는 여러 기법들-생략, 요약, 모음, 회상, 미래로 건너뛴, 급전환, 짜집기, 끼워넣음, 병치시킴-을 사용한다. 서술은 근접한 것에 의하기 보다는 아무 근거없이 무에서 창작되는데, 클로드 비비에(Claude Vivier 1985)는 이렇게 말한다:

내 음악은 모순적이다. 보통 음악에서는, 어느 정도의 발전이나 방향, 향하는 지점이 있다... 내 작품은 진술, 음악적 진술을 할 뿐이고, 어쨌든 어디로도 향하지 않는다. 반면에, 그 진술들이 어디론가로 이끌기는 하지만, 그 근거는 매우 소소하다.

디지털 매체를 사용하면, 소리와 이미지는 되감기나 빠르게 혹은 느리게, 정지 기능을 포함하여 어떤 순서로든 재생될 수 있다. 입자화(Granulation)를 통해 말소리를 분쇄해 음소의 구름 덩어리로 만들어, 한 이야기를 추상적인 소리 서술로 변형시킬 수 있다.

Moreover, music is polyphonic: why not launch multiple narratives in parallel? Let them take turns, interrupt each other, unfold simultaneously, or twist in reverse. The possibilities are endless. As music psychologist Eric Clarke (2011) observed:

Music’s own multiplicity and temporal dynamism engage with the general character of consciousness itself.

Narrative design can be labyrinthine or kaleidoscopic, reflecting the true nature of consciousness and dreams.

Consider Luc Ferrari’s comments on the construction of his *Saliceburry Cocktail* (2002)

The Cocktail idea suggested that I hide things under one another. I took old elements, and since I didn’t want to hear some of them, I hid them under some elements that I also didn’t want to hear. And since I remembered some of the sounds, I also had no choice but to hide the images they evoked, and I had to hide some other realistic elements under synthetic sounds, and I had to dissimulate some of the synthetic sounds under some drastic transformations. Finally, I hid the structure under a non-structure or the other way around.

**Sound Example 6.** Excerpt of *Saliceburry Cocktail* (2002) by Luc Ferrari.

Surprise is essential to a compelling narrative. Surprises are singularities that break the flow of continuous progression. The appearance of singularities implies that, like a volcano, the surface structure is balanced on top of a deeper layer that can erupt at any moment. If we look at what caused it, it is the will of the composer at the helm of a sonic vessel. The voyage of this vessel, as communicated by the sound pattern it emits, traces its narrative.

### Antinarrative Strategies

Certain composers, most notably John Cage, reject narrative as an organizing principle. Yet a narrative impression is not so easily disposed. In this sense, narrative is like form, something rather hard to extinguish. As Earle Brown (1967) wrote:

If something were really formless, we would not know if its existence in the first place. It is the same way with “no continuity” and “no relationship.” All the negatives are pointing at what they are claiming does not exist.

The mind is –searching for patterns even in pure noise. Anyone who listens Stockhausen’s moment form works such as *Kontakte* (1960) or *Momente* (1964) hears teleological processes, patterns of increasing and decreasing intensity, convergence/divergence, coalescence/distintegration, and causal illusions, all elements of narrative. While the macro form is nondirectional, on other time scales we hear many familiar narrative elements: openings, development, cadences, counterpoint, transitions, etc. In any case, perceived randomness takes on well-known narrative

더욱이, 음악은 다중적이다. 여러 서술을 다중적으로 병행하면 왜 안되겠는가? 그들을 번갈아 배치하고, 서로 끼여들고, 동시에 전개시키거나, 거꾸로 비틀어보자. 가능성은 무궁무진하다. 음악심리학자 에릭 클라크(Clarke 2011)가 말한 바:

음악이 내포한 다중성과 시간적 역학성은 의식 그 자체의 일반적 인 특성과 맞물린다.

서술을 기획하는 것은 의식과 꿈의 실체를 반영하는 미로나 만 화경과 같다.

루크 페라리가 그의 『살리스베리 칵테일』(2002)의 구성에 관 해 언급했던 말을 고려해보라.

나는 칵테일이라는 아이디어로 어떤 것들을 서로의 아래 숨기는 것에 대해 생각하게 되었다. 기존 요소들을 쓰되, 일부 원치 않는 것들이 있어서, 그것들을 어떤 요소들 밑에 숨겼는데 그 요소들 중 일부도 듣고 싶지 않은 소리들이 있었다. 그 소리의 일부는 내가 기억하고 있는 소리들이어서, 그것들이 상기시키는 이미지들을 숨기 지 않을 수 없었고, 그래서 합성된 소리를 아래 몇몇 사실적인 요소들을 숨겼고, 합성된 소리의 일부는 몇몇 감각한 변형 요소들 아래 감추었다. 결국, 나는 작품의 구조를 거꾸로 된 방향으로 비구조의 밑으로 넣어 이를 위장하였다.

**음악 예 6.** 루크 페라리의 『살리스베리 칵테일』(2002)의 발췌본.

뜻밖의 사건은 설득력 있는 서술 이야기에서 매우 중요하다. 깜짝 놀라게 되는 순간은 연속되는 진행의 흐름을 깨뜨리는 특이점이 된다. 특이점이 나타난다는 것은, 화산처럼, 언제라도 분출할 수 있는 하층 위에서 표면층 구조가 균형을 이루고 있다는 것을 시사한다. 무엇인가가 야기되었다면, 그것은 소리라는 배를 조종하는 작곡가의 의지인 것이다. 이 배의 항해는, 이 가 내뿜는 소리 패턴으로 소통하는 바를 따라, 서술 이야기를 쫓는다.

### 반서술적 전략

가장 유명하게는 존 케이지를 비롯한 몇몇 작곡가들은 서술을 작품 구성의 원리로 보는 것을 거부한다. 그러나 서술적인 인상은 그렇게 쉽게 없어지지 않는다는 것이다. 이런 의미에서, 서술은 오히려 쉽게 사라지지 않는 어떤 것, 형태와도 같은 것이다. 얼브라운(Brown 1967)이 쓴 바에 따르면:

어떤 것이 실제로 아무 형태가 없다면, 우리는 애초에 이것의 존재를 알 수 없었을 것이다. “무연속성”과 “무관계성”의 경우도 마찬가지다. 모든 부정적인 단어는 그것이 존재하지 않는다고 주장하는 것을 가리키고 있다.

우리의 마음은 아포페니아-단순한 소음에서조차 의미를 찾으려는 심리-적이다. 스톡하우젠의 『콘택테』(1960)나 『모멘테』(1964)에서와 같이 순간이 연속되는 형식moment form 작품을 듣는 누구라도 목적론적 과정과 강도가 상승하거나 하강하는 패턴, 집중과 분열, 융합과 분해, 인과적 환상의 모든 서술적 요소들을 듣게 된다. 큰 규모의 형식에서는 무지향적이지만, 다른 시간적 차원으로서 우리는 서두와 발전, 종지, 대위적 기법, 경과구 등 많은 친숙한 서술적 요소들을 들을 수 있다. 어떤 경우라도, 임의의 인식된 것들은 모두 친숙한 서술적 특성으로 연결될 수 있다: 관계없는 것들을 병렬한다면 당연히 혼란

identities: a series of unrelated juxtapositions is predictably chaotic, and white noise is predictably unchanging.

### Synthesizing Narrative Context

Intimately related to the concept of narrative is the principle of context. *Narrative context*—on whatever time scale—determines the structural function and appropriateness of sound material. Only a contextually appropriate sound serves narrative structure. We see here the deep relationship between materials at lower levels of structure and the morphology of the higher-level context. Inappropriate sound objects and dangling phrases inserted into a structure from another context work against their surroundings. If they are not pruned out of the composition, their presence weakens the structural integrity of the piece. Even a small anomaly of this kind can loom large in the mind of listeners. An inappropriate sound object or phrase can cancel out the effect of surrounding phrases, or call into question the effectiveness of an entire composition.

What determines the “inappropriateness” of a sound or phrase? This is impossible to generalize, as it depends entirely on the musical context. It is not necessarily a sharp juxtaposition—juxtapositions can be appropriate. It could be a sound that is unrelated to the material in the rest of the piece or an aimless section that drains energy rather than building suspense.

For fear of inserting an inappropriate element into a piece, one can fall into the opposite trap: overly consistent organization. This condition is characterized by a limited palette of sounds and a restricted range of operations on these sounds. A hallmark of the “in the box” mindset, an overly consistent composition can be shown to be “coherent” in a logical sense even as it bores the audience.

In certain works, the synthesis of context is the narrative. For example, in Luc Ferrari’s brilliant *Cycle des souvenirs* (2000), the composer is a master of fabricating context from unrelated sources: synthesizers, women speaking softly, bird and environmental sounds, a drum machine, and auditory scenes of human interaction around the world. In Ferrari’s hands, these disparate elements magically cohere. Why is this? First, the sounds themselves are exceptional on a surface level and their mixture is refined. On a higher structural level, we realize that the various elements each have a specific function in inducing a sensibility and mood. The combination serves to induce a kind of trance—made with everyday sounds that contextualize each other. When new sounds are introduced they are often functional substitutions for sounds that have died out, thus maintaining the context. For example, the work is full of repeating pulses, but from a wide variety of sound sources. When one pulse dies out, another eventually enters, different in its spectromorphology, but retaining the structural function of pulsation.

스러워질 것이며, 백색소음은 예상대로 변화없는 상황을 만들 것이다.

### 서술적 문맥 통합하기

서술의 개념은 문맥의 원리와 밀접하게 연관된다. 서술적 문맥-어떤 시간의 규모에서든-이 구조적 기능과 소리 재료의 타당성을 결정짓는다. 문맥에 적절한 소리만이 서술적 구조의 역할을 할 수 있다. 우리는 여기서 구조의 낮은 단계에 있는 재료와 높은 차원의 문맥으로서 형태론 사이의 깊은 관계성을 알 수 있다. 어울리지 않는 소리체나 위태로운 불안전 악구를 그 문맥에 맞지 않는 다른 구조에 끼워 넣는다면 그들 주변의 소리에 반하게 될 것이다. 그것들을 작품에서 쳐내지 않으면, 그들의 존재가 작품의 구조적인 짜임새를 약화시키게 된다. 이런 류의 작은 이변 하나도 청자들의 감상에는 크게 비칠 수 있다. 부적합한 소리체나 구절이 그 주변 구절들의 영향력을 상쇄하고 작품 전체의 유효성에 대한 문제마저 일으킬 수 있다.

소리나 구절의 “부적절함”은 어떻게 판단할까? 이는 전적으로 음악적 문맥에 달려 있으므로, 일반화는 불가능하다. 반드시 예리한 병치를 해야 하는 것은 아니다-병치는 상관없다. 작품 내 다른 부분에 있는 재료들과 연관성이 없는 소리, 혹은 긴장감을 높이기 보다는 있던 에너지마저 약화시키는 가벼운 섹션이 문제가 될 수 있다.

작품에 부적절한 요소가 생기면 어쩌나 하는 두려운 마음에, 지나치게 일관적인 짜임새로 정반대의 뜻에 걸리기도 한다. 이러한 상황은 사용한 소리의 음색이 다양하지 않고, 그 소리를 작업하는 범위 또한 제한적인 것이 특징이다. “상자 안” 방식의 보증마크로서, 몹시 일관적인 짜임새는 청중을 지루하게 함에도 논리적으로는 “투철한” 작품으로 간주되곤 한다.

어떤 작품에서는, 문맥의 융합으로 서술이 된다. 예를 들어, 루크 페라리의 훌륭한 작품 『기억의 순환』(2002)에서는, 작곡가가 신서사이저와 작게 말하는 여자들, 새와 그 주변의 소리, 드럼 머신, 세계 곳곳에서 사람들이 상호작용하는 장면의 서로 상관없는 재료들에서 그 문맥을 조립해내는 달인으로 역할한다. 페라리의 손길로, 이질적인 요소들이 마법처럼 논리정연하게 응집한다. 왜 그럴까? 첫째, 이 소리들은 일차적으로는 그 자체로 별개의 것이지만, 조립된 결과물은 정제된 것이다. 더 높은 구조적 차원에서, 우리는 여러 다양한 요소들이 어떤 감정과 분위기를 유도하는 데 각자 그 나름의 특정한 기능을 한다는 것을 알 수 있다. 이 조합은 -일상의 소리들이 서로의 문맥을 맞춰 조립되면서- 일종의 몰입경까지 귀납시켜 줄 수 있다. 새로운 소리가 출현할 때 주로 사라진 소리의 기능을 대체하는 경우가 많은데, 그렇게 문맥을 이어나가게 된다. 예를 들어, 펄스를 반복하는 것이 전부이면서, 그 소리 재료는 매우 다양한 작품이 있다고 해보자. 한 펄스가 사라지면, 그제야 다른 펄스가 나타나는데, 음향형태분석학적으로는 다른 것이지만, 박동이라는 구조적인 기능은 유지된다.



### Humor, Irony, Provocation as Narrative

Narrative context can be driven by humor, irony, and provocation. These need not be omnipresent—many serious works have humorous moments.

What is the psychology of humor in music? Huron (2006) describes it as a reaction to fear:

When musicians create sounds that evoke laughter... they are, I believe, exploiting the biology of pessimism. The fast-track brain always interprets surprise as bad. The uncertainty attending surprise is sufficient cause to be fearful... But this fear appears and disappears with great rapidity and does not involve conscious awareness. The appraisal response follows quickly on the heels of these reaction responses, and the neutral or positive appraisal quickly extinguishes the initial negative reaction... In effect, when music evokes one of these strong emotions, the brain is simply realizing that the situation is very much better than first impressions might suggest.

Huron (2006) enumerates nine devices that have been used in music to invoke a humorous reaction, including material that is incongruous, oddly mixed, drifting, disruptive, implausible, excessive, incompetent, inappropriate, and misquoted. Humor can be derisive. As Luc Ferrari (quoted in Caux 2002) observed:

To be serious in always working in derision is a permanent condition of my work. I am always preciously outside of anything resembling the idea of reason. Derision lets me disturb reason: who is right, who is wrong? It is also a question of power.

Dry humor is omnipresent in Ferrari's music, for example in the incessantly repeating "Numéro quatre?" in *Les anecdotes* (2002), or the changing of the guard sequence in *Musique promenade* (1969) with its absurdly contrasting sound layers.

**Sound Example 7.** Excerpt of *Numéro quatre* from *Les anecdotes* (2002) by Luc Ferrari.

Charles Dodge's humorous *Speech Songs* (1973) featured surreal poems by Mark Strand as sung by a computer. As the composer (2000) observed:

I have always liked humor and had an attraction to the bizarre, the surreal. These poems were almost dream-like in their take on reality. So that made me feel very at home somehow. This unreal voice taking about unreal life situations was very congruent. The voices are ... cartoon-like and that pleased me.

Dodge's *Any Resemblance is Purely Coincidental* (1980) warps the voice of Enrico Caruso to both humorous and tragic effect.

**Sound Example 8.** Excerpt of *Any Resemblance is Purely Coincidental* (1980) by Charles Dodge.

### 서술로서의 유머, 역설, 도발

유머와 역설, 도발로 서술적 문맥을 이끌 수 있다. 이들 모두 있어야 하는 것은 아니나-여러 심각한 작품들도 유머러스한 부분이 있다.

음악에서 유머의 심리는 무엇일까? 휴론(Huron 2006)은 이를 염려에 대한 반응으로서 다음과 같이 묘사한다:

음악가들이 웃음을 자아내는 소리를 창작할 때... 나는 그들이 비관주의의 작용력을 빌리는 것이라 생각한다. 신속한 뇌의 작용은 언제나 뜻밖의 일을 나쁜 쪽으로 해석하려 한다. 뜻밖의 것을 수반하는 불확실함은 사람이 겁먹도록 만들기에 충분하다... 그러나 이 두려움은 의식적으로 알아채지 못한 채 번개처럼 빠르게 나타났다가 사라진다. 이 대응 반응을 잇따라 신속히 감정 반응이 나타나고, 중간적이거나 긍정적인 감정이 처음의 부정적인 반응을 재빨리 사라지게 한다... 결국, 음악이 이러한 강한 감정을 불러일으킬 때, 뇌는 그 상황이 받았을 첫 인상보다는 훨씬 낫다고 단순히 여기는 것이다.

휴론(Huron 2006)은 유머러스한 반응을 일으키기 위해 음악에서 사용되어 온 아홉 개의 장치를 영동한, 복잡미묘한, 표류하는, 와해된, 믿기 어려운, 과도한, 모자란, 마땅치 않은, 잘못 인용한 소재들로 나열해 설명한다. 유머는 조소적인 것도 포함한다. 루크 페라리(Caux 2002에서 인용됨)는 말하길:

항시 진지하게 조소적인 것을 만드는 것이 내 작업의 상시 원칙이다. 나는 항상 합리적인 생각으로 보이는 어떤 것에서도 확실히 벗어나려 한다. 조롱은 내가 합리를 깨도록 한다: 누가 옳고, 누가 그른가? 이는 권력의 문제일 뿐이다.

페라리의 음악에서는 정색을 하고 부리는 유머가 늘 보이는데, 예를 들어 『짧은이야기』(2002)에서는 "누메로 콰투로(4번)?"를 실재없이 반복해 말하고, 『프롬나드 음악』(1969)에서는 경비대가 교대하는 장면에서 어처구니없는 소리들을 병치하며 이 장면에 대비시킨다.

**음악 예 7.** 루크 페라리의 『짧은이야기』(2002) 중 "누메로 콰투로" 발췌본.

찰스 닷지의 유쾌한 작품 『말노래』(1973)는 마크 스트랜드의 초현실적 시들을 컴퓨터가 노래한 것이 특징이다. 작곡가 (Dodge 2000)는 주시하길:

나는 언제나 유머를 좋아했고 기이함과 비현실적인 것에 이끌렸다. 이 시들에 나타난 현재에 대한 발상들이 거의 꿈 같았다. 그래서인가 왠지 나를 매우 편안한 느낌이 들게 했다. 이런 비현실적인 주변 상황과 믿기지 않는 말들은 꽤 어울렸다. 그 말들은...만화같기도 하고 나를 즐겁게 했다.

닷지의 『닭은 것은 모두 우연이다』(1980)는 엔리코 카루소의 목소리를 유쾌하고도 비극적인 두 가지 효과로 마무리짓는다.

**음악 예 8.** 닷지의 『닭은 것은 모두 우연이다』(1980)의 발췌본.

A camp sense of humor prevails in the electronic pop music of Jean-Jacques Perrey, such as his rendition of *Flight of the Bumblebee* (1975) featuring the sampled and transposed sounds of real bees.

Irony is a related narrative strategy, letting music comment on itself and the world around it, often with humorous effect. Many techniques communicate irony: absurd juxtapositions, quotations of light music, and exaggerations, for example. Irony can also be conveyed in extrinsic ways such as in titles and program notes. An example is Stockhausen's 1970 program notes to the CBS vinyl edition of the *Klavierstücke* (CBS 32 21 0007). In the guise of documentation, the composer meticulously detailed all aspects of the recording, including the consumption habits of the pianist Aloys Kontarsky in the period of the recording sessions.

...[The pianist] dined on a marrow consommé (which was incomparably better than the one previously mentioned) 6 Saltimbocca Romana, lettuce; he drank 1/2 liter of Johannisberg Riesling wine; a Crêpe Suzette with a cup of Mocca coffee followed; he chose a Monte-Cristo Havana cigar to accompany 3 glasses of Williams-Birnengeist, with an extended commentary on European import duties for cigars (praising Switzerland because of duty by weight) and on the preparation and packing of Havana cigars.

Another example of absurdist irony appears in John Cage's *Variations IV* (1964) "For any number of players, any sounds or combinations of sounds produced by any means, with or without other activities." The recording of the work unfolds as a Dadaesque collage that juxtaposes excerpts of banal radio broadcasts. These form a sarcastic commentary on American popular culture. Ironic re-sampling is a recurrent theme of artists influenced by the aesthetics of *cut-up* or *plunderphonics* (Cutler 2000).

Closely related to humorous and ironic strategies is provocation. Provocative pieces tend to divide the audience into fans versus foes. As Herbert Brün (1985) noted:

We often sit in a concert and listen to a piece to which we do not yet have a "liking" relationship but of which we know already that it annoys the people in the row behind us—and then we are very much for that piece. I would suggest that my piece is just on a level where it invites you to a conspiracy with me and you like that. Yes, it annoys a few people in your imagination or your presence that you would like annoyed, and I am doing you this little favor.

Notice the two sides of the effect: some people enjoy the piece at least in part because they think others are annoyed. Some artists are deliberately provocative; they seek to shock the audience. Shock is a well-worn strategy. Consider Erik Satie's *Vexations* for piano (1893), in which a motive is repeated 840 times, taking over 18 hours. At the first full performance, which did not occur until 1963, only one audience member remained present through the entire event (Schonberg 1963).

장-장크 페리의 일렉트로닉 팝 음악에서는 과장된 유머의 느낌이 만연한데, 그의 『호박벌의 비행』(1975) 연주에서 실제 벌의 소리를 녹음한 것을 전치하여 사용한 것이 특징이다.

역설은 관계된 서술 전략으로서, 음악이 그 자신이나 주변 세상에 대해 비판하면서, 종종 유쾌한 효과를 준다. 어이없는 병치와 경음악의 인용, 과장 등이 그 예로, 여러 기법들로 역설을 전달한다. 역설은 제목이나 프로그램 노트를 통해 외적으로 전해지기도 한다. 스톡하우젠의 『피아노 소품』(CBS 32 21 0007)의 CBS 레코드 음반 1970 프로그램 노트가 한 예이다. 문서 형태를 가장하여, 작곡가는 녹음기간 중 피아니스트 알로이스 콘타르스키의 소비 습관을 포함하여, 주도면밀하게 녹음의 모든 양상을 상세히 적었다.

...[피아니스트는] 골수 콩소메 스프(전에 얘기했던 것보다는 훨씬 나은), 6 살티보카 로마나, 상추로 식사를 하였다; 그는 ½리터의 요하니스베르크 리슬링 와인을 마셨다; 그 후 크레이트 쉬제트 케이크와 모카 커피 한 잔; 그는 몬테-크리스토 하바나 시가를 세 잔의 윌리엄스-페어브렌디와 함께 하며, 시가에 대한 유럽의 수입세에 대한 장황한 해설을 늘어 놓았고(무게에 근거한 세법을 이유로 스위스를 편들며), 하바나 시가의 준비와 포장에 대해서도 덧붙였다.

또 한 예로 존 케이지의 『변주IV』(1964)에서는 부조리적 역설이 나타난다. "몇 명의 연주자이든, 어떤 수단으로 만든 어떤 소리나 어떤 소리의 조합이든, 그 외에 다른 활동이 있든 없든." 작품의 녹음은 따분한 라디오 방송의 발췌분들을 나열하여 다다이즘을 연상시키는 것들의 모음처럼 전개된다. 이들은 미국의 대중 문화를 비꼬는 하나의 논평을 만들어 낸다. 역설적인 리샘플링은 컷업(짜집기)나 플런더포닉스(섞어만들기)의 미학에 영향을 받은 예술가들이 반복해서 쓰는 주제이다 (Cutler 2000).

유머나 역설의 전략과 가깝게 연관된 것으로는 도발이 있다. 도발적인 작품은 청중을 팬과 적으로 나누는 경우가 많다. 헨버트 브룬(Brün 1985)이 말하길:

우리는 종종 연주회에 앉아서 음악을 들을 때 아직 그 곡을 "좋아하는" 관계는 아니지만 그것이 뒷줄에 앉은 사람들을 짜증나게 할 것임을 알아차리고는- 그 작품을 매우 편하게 된다. 나는 내 작품이 것처럼 단지 당신과 나 사이에 의혹을 불러일으킬 만한 수준에 있다고 제안하고자 한다. 그렇다, 이는 당신의 상상 속에서나 당신이 성내게 될 실제 상황에서 몇몇 사람들을 괴롭게 할 수 있고, 내가 이렇게 하는 것은 당신에 대한 나의 작은 호의이다.

두 측면으로 작용한 것에 주목하라: 어떤 사람은 타인이 짜증난 것을 알았기 때문에 최소한 부분적으로는 그 작품을 즐겼다. 어떤 예술가들은 일부러 도발시킨다; 그들은 청중을 놀라게 하고 싶다. 충격은 오래도록 써온 전략이다. 에릭 사티의 피아노를 위한 『백사시옹』(1893)을 보자, 동기가 840번 반복되고, 18시간이 걸린다. 1963년이 되어서야 첫 완주가 이루어졌는데, 그 공연을 다 본 청중은 단 한 명이였다 (Schonberg 1963).

Strategies for deliberate provocation follow known formulae. Certain artistic conceptions function as “audience trials” to see who can stand to remain. An exceptionally long, loud, noisy, quiet, or static piece tests the audience.

The line between provocation and free artistic expression is blurry, since what is considered provocative is context dependent, or more specifically culturally dependent. To some extent, provocation is in the eye of the beholder. For example, Stravinsky’s *Rite of Spring* (1913) was considered shocking at its Paris premiere but was celebrated as an artistic triumph in the same city a year later (Stravinsky 1936).

In some music, provocation occurs as a natural side-effect of a disparity between a composer’s unconventional vision and the conventional mindset of an audience. For example, the music of Varèse was long considered provocative by many critics and labeled as “a challenge to music as we know it.” The management of Philips went so far as to attempt to have Varèse’s *Poème Électronique* (1958) removed from the Philips Pavilion project (Trieb 1996). Similarly, Xenakis was a musical radical of an uncompromising nature. Many of his pieces, both electronic and instrumental, challenged accepted limits.

A tremendous furor was aroused in Paris in October 1968 at a performance of *Bohor* during the Xenakis Day at the city’s International Contemporary Music Week. By the end of the piece, some were affected by the high sound level to the point of screaming; others were standing and cheering. “Seventy percent of the people loved it and thirty percent hated it” estimated the composer from his own private survey following the performance. (Brody 1971)

I recall being present at the Paris premiere of Xenakis’s composition *S.709* (1994), a raw and obsessive electronic sonority that dared the audience to like it.

### Narrative Repose

Compositional processes need a balance between sparsity, relaxation, and repose as well as density, tension, and action. As in the cinema, slowing down the action and allowing the direction to meander provides an opportunity to build up suspense—underlying tension. As Herbert Brün (1984) observed:

Boredom is a compositional parameter.

Composers sometimes deliberately insert sections that stall or freeze the narrative, as a preparation for intense fireworks to come. Stockhausen’s *Gesang der Jünglinge* (1956) comes to mind, with its sparse and frozen middle section between 3:17 and 8:50 preceding a colorful finale (8:51-13:15).

고의적인 도발을 위한 전략은 알려진 공식이 있다. 어떤 예술적 개념들은 누가 남아서 듣는지 보는 “청중 시험”으로 활용된다. 예외적으로 길거나, 크고, 시끄럽고, 조용하고, 정적인 작품은 청중을 시험에 들게 한다.

도발적인가의 여부는 문맥에 따라, 보다 정확하게는 문화적으로 차이가 있기 때문에, 도발과 자유로운 예술적 표현 사이의 경계는 불분명하다. 어느 정도는, 도발은 보는 자의 눈에 달려 있다. 예를 들어, 스트라빈스키의 『봄의제전』(1913)은 파리 초연 시 충격적인 것으로 여겨졌지만 일년 후 같은 도시에서 예술적인 승리로 찬양되었다 (Stravinsky 1936).

어떤 작품에서는, 도발이 작곡가의 이례적인 기획과 청중의 관습적인 태도 사이의 격차에서 오는 자연스러운 부작용으로 나타난다. 예를 들어 바레즈의 음악은 오래도록 많은 비평에 의거하여 도발적으로 비쳐졌고 “우리가 알고 있는 음악에 대한 도전”이라는 꼬리표가 붙었다. 심지어 필립스 운영진이 필립스 파빌리온 프로젝트에서 바레즈의 『전자 시』(1958)를 빼버리려 한 적도 있었다(Trieb 1996). 유사하게, 크세나키스도 급진적인 음악가로서 강경한 성격을 가졌다. 그의 많은, 전자음향 작품과 기악 작품들 모두, 허용된 한계를 넘나든다.

1968년 10월 파리, 도시의 국제 현대 뮤직 위크 중 크세나키스의 날에 연주된 『보호르』는 엄청나게 격렬한 반응을 불러일으켰다. 작품이 끝날 무렵, 몇몇 사람들은 소리를 지를만큼 높은 소리 강도에 시달렸고; 다른 이들은 서서 환호를 질렀다. 작곡가는 연주회 이후 자신의 개인적인 조사로 추정하길 “사람들 중 70퍼센트는 좋아했고 30 퍼센트는 싫어했다” (Brody 1971).

내가 크세나키스의 작품 『S.709』(1994)의 파리 초연에 참석했을 때를 떠올려보면, 과감하게 청중들이 좋아할 것을 무릅쓴 것 같은, 날 것 그대로를 집요하게 사용한 전자 음향이 울려 퍼졌다.

### 서술적 휴식

작곡 과정에서는 밀도와 긴장, 움직임뿐 아니라 희소와 완화, 휴식 간의 균형도 필요하다. 영화에서처럼, 동작의 속도를 늦추고 방향을 이리저리 비틀어서 근원적인 긴장감-서스펜스를 구축하는 기회를 잡을 수 있다. 허버트 브룬(Brün 1984)이 말하길:

지루함은 작곡의 매개 변수가 된다.

작곡가는 때때로 강렬한 폭죽을 터뜨리기 위한 준비장치로, 서술의 흐름을 지연하거나 정지시키는 부분을 의도적으로 끼워 넣는다. 스톡하우젠 『소년의 노래』(1956)가 떠오르는데, 8:51부터 13:15 까지 파란만장한 피날레에 앞서 3:17과 8:50 사이 성기고 멎은 듯한 중간 부분이 있다.

Likewise, the long reposing phrases that characterize the style of Ludger Brümmer induce a sense of expectation for brief dramatic flourishes, as in works such as *The gates of H* (1993), *CRI* (1995), *La cloche sans vallées* (1998), and *Glassharfe* (2006).

**Sound Example 9.** Excerpt of *Glassharfe* (2006) by Ludger Brümmer.

### Conclusion: Hearing Narrative Structure

A composer can design narrative structure, but will listeners hear it? Part of the pleasure of listening to music is decoding the syntactic structure as it unfolds. A clear and simple narrative design is decipherable to most listeners. If a listener cannot hear any patterns or organization in a piece of music they will likely dismiss it as boring chaos.

At the same time, in a piece of new electronic music of sufficient complexity, it is unlikely that a listener will hear every detail that the composer designs. Like any craftsman, composers of all stripes embroider patterns for their own amusement without expectation that audiences will decipher them. A communication model of music—in which the composer transmits a message that is received and unambiguously decoded by listeners—is not realistic. “Imperfect” communication, in which the message perceived by each listener is unique, is part of the fascination of music.

Even if a listener was able to somehow perfectly track the narrative structure—to parse the syntax on all time scales—this does not account for the ineffable factor of taste in listening. Just because I understand how a work is organized does not mean that I will like it. Inversely, I do not need to understand how a work is constructed in order to marvel at it. As in all other aspects of life, there is no accounting for taste; the appreciation of beauty is subjective; nothing has universal appeal.

Recent research shows that our brains experience music not only as emotional stimulus but also as an analog of active physical motion (Echoes 2011). In effect, the composer sails the listener on a fantastic voyage. Let each person make up their own mind about what they experience.

이런 방식의, 긴 휴식 구절은 르트거 브뤼머가 주요하게 쓰는 스타일인데, 그의 『게이트H』(1993), 『시알아이』(1995), 『밸리 없는 종』(1988), 『유리하프』(2006)와 같은 작품에서 드라마틱한 사건이 펼쳐질 것 같은 기대감을 유도한다.

**음악 예 9.** 르트거 브뤼머의 『유리하프』(2006) 발췌본.

### 결론: 서술 구조 듣기

작곡가는 서술 구조를 계획하여 만들지만, 청자들이 이를 알아들을까? 음악이 전개하는 데 따라 그 구문론적 구조를 해석해 나가는 것은 음악을 듣는 즐거움 중 한 부분이다. 명료하고 간단한 서술 계획은 대부분의 청중들이 해석할 수 있다. 청자가 음악작품 속 어떤 패턴이나 짜임새를 놓치게 되면 그것들은 아마 때때로 혼란 정도로 넘겨질 것이다.

그와 동시에, 꽤 복잡한 새로운 전자음악 작품에서, 작곡가가 기획한 모든 사항들을 청자가 상세히 알아듣기는 어려울 것이다. 어느 장인들처럼, 온갖 계층의 작곡가들은 청중들의 이해를 기대함 없이 그들 자신의 유희를 위해 도안을 윤색한다. 작곡가가 메시지를 전달하면 청자가 이를 받아 명백하게 해석한다는- 음악의 소통 모델은 비현실적이다. 각 청자가 받아들이는 메시지는 개별적이라는 “불완전” 소통이 음악의 매력스러운 점 중 하나이다.

청자가 어느정도 완벽하게 서술 구조를 따라 -모든 시간차원에서 구문들을 해석할 수 있다 하더라도- 이것이 음악을 감상할 때 취향이라는 형언할 수 없는 인자까지 해명하는 것은 아니다. 내가 어떤 작품이 어떻게 구성되었는지 안다는 것이 그 작품을 좋아한다는 의미는 아니기 때문이다. 역으로, 나는 어떤 작품에 감탄하는 데 그 곡이 어떻게 만들어졌는지 이해하는 것은 필요치 않다. 삶의 모든 다른 면에서처럼, 기호도 제각각이다; 아름다움을 느끼는 것은 주관적이다; 모두 다에게 매력적인 것이란 없다.

최근 연구는 우리의 뇌가 음악을 들을 때 감정적인 자극과 더불어 활동적인 신체 운동을 하는 것과 유사한 경험을 한다고 한다 (Echoes 2011). 결국, 작곡가는 청중을 향해하며 환상적인 여행을 하는 것이다. 각각 그들이 경험한 것에 대해 각자 나름의 생각을 하도록 두라.

논문투고일: 2019년 11월 8일

논문심사일: 2019년 12월 2일

게재확정일: 2019년 12월 6일

## References

- Berry, W. (1987). *Structural Functions in Music*. New York: Dover.
- Bodin, L. G. (2004). "Music—an artform without borders?" Unpublished manuscript.
- Brody, J. (1971). Program notes to *Iannis Xenakis: Electroacoustic Music*. Nonesuch Records H-71246.
- Brown, E. (1967). "Form in new music." *Music of the Avant-Garde* 1/1: 48-51. (Reprinted in *Music of the Avant-Garde*: 24-34. Austin, L. / Kahn, D. [eds.] (2011). Berkeley: University of California Press).
- Brün, H. (1984). Personal communication.
- Brün, H. (1985). "Interview with Herbert Brün." [Quoted in *Composers and the Computer*: 10. Hamlin, P. / Roads, C. [Eds.] (1985). Madison, Wisconsin: A-R Editions.]
- Caux, J. (2002). *Presque rien avec Luc Ferrari*. Paris: Éditions Main'Oeuvre. [Translated by Hansen, J. *Almost Nothing with Luc Ferrari*. (2012). Los Angeles: Errant Bodies Press.]
- Clarke, E. (2011). "Music perception and musical consciousness." In *Music and Consciousness: Psychological and Cultural Perspectives*: 193-213. Clarke, D. / Clarke, E. [Eds.] Oxford: Oxford University Press.
- Cutler, C. (2000). "Plunderphonics" In *Music, Electronic Media and Culture*: 87-114. Emmerson, S. [Ed.] Burlington, Vermont: Ashgate Publishers.
- Echoes. (2011). "Acoustics in the News." *Echoes: Acoustical Society of America Newsletter* 21/3: 8.
- Gayou, E. (2002). "Mots de l'immédiat, entretien de Bernard Parmegiani avec Elisabeth Gayou." In *Bernard Parmegiani: Portraits Polychrome*: 17-38. Gayou, E. [Ed.] Paris: CDMC, INA-GRM.
- Godard, J. L. (1966). Quoted in the commentary to *Masculin-Feminin*. DVD. New York: Criterion Collection.
- Hoffman, E. (2012). "I-tunes: multiple subjectivities and narrative method in computer music." *Computer Music Journal* 36/4: 40-58.
- Huron, D. (2006). *Sweet Anticipation: Music and the Psychology of Expectation*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Lerdahl, F. (1988). "Cognitive constraints on compositional systems." In *Generative Processes in Music: The Psychology of Performance, Improvisation, and Composition*: 231-259. Sloboda, J. [Ed.] Oxford: Oxford University Press.
- Meyer, L. (1956). *Emotion and Meaning in Music*. Chicago: University of Chicago Press.
- Nattiez, J. J. (1990). *Music and Discourse: Toward a Semiology of Music*. Carolyn Abbate, translator. Princeton: Princeton University Press.
- Risset, J. C. (2004). "The liberation of sound, art-science and the digital domain: contacts with Edgard Varèse." *Contemporary Music Review* 23/2: 27-54.
- Roads, C. (2004). "The path to *Half-life*." *POINT LINE CLOUD*. DVD. ASP 3000. San Francisco: Asphodel. Retrieved from [www.curtisroads.org/articles](http://www.curtisroads.org/articles).
- Roads, C. (2015). *Composing Electronic Music: A New Aesthetic*. New York: Oxford University Press.
- Schonberg, H. (1963). "A Long, Long Night (and Day) at the Piano; Satie's 'Vexations' Played 840 Times by Relay Team." *The New York Times* on 11 September 1963: 45.
- Smalley, D. (1986). "Spectro-morphology and structuring processes." In *The Language of Electroacoustic Music*. Emmerson, S. [Ed.] New York: Harwood Academic Publishers.
- Smalley, D. (1997). "Spectromorphology: explaining sound shapes." *Organised Sound* 2/2: 107-126.
- Stockhausen, K. (1972). *Four Criteria of Electronic Music with Examples from Kontakte*. Film of lecture at Oxford University. Kürten: Stockhausen Verlag. [See also Maconie (1989), which contains the edited text of this lecture.]
- Stravinsky, I. (1936). *Stravinsky: An Autobiography*. New York: Simon and Schuster.
- Terry, C. S. (1963). *The Music of Bach: An Introduction*. New York: Dover Publications.
- Thompson, D. (1942). *On Growth and Form*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Trieb, M. (1996). *Space Calculated in Seconds: The Philips Pavilion, Le Corbusier, Edgard Varèse*. Princeton: Princeton University Press.
- Vivier, C. (1985). Quoted in "Hommage à Claude Vivier 1948-1983." *Almeida International Festival of Contemporary Music and Performance*. June 8-July 8, 1985, Islington, London. Retrieved from [oques.at.ua/news/claude\\_vivier\\_klod\\_vive\\_works/2010-06-21-28](http://oques.at.ua/news/claude_vivier_klod_vive_works/2010-06-21-28).



# Numeric Parser for Symbolic Representation of Rhythm

Mauricio Rodriguez

Center for Computer Assisted Research in the Humanities (CCARH), Stanford University  
Marod [at] ccrma.stanford.ed

A numeric representation of rhythmic structures is discussed as a rather constricted, nonetheless robust model for the computational encoding of rhythm configurations. The motivation for an extremely compressed encoding system of rhythmic patterns is grounded on the following observations: 1) to ease the creation and experimentation of rhythm for compositional use, 2) to optimize score preparation (e.g. to facilitate music engraving/transcription tasks), 3) to easily and clearly create “rhythm-tree” (RT) representations for further processing when working with computer-assisted environments, and 4) to efficiently handle computing labor since very complex rhythmic patterns can be represented with extremely simple strings of characters. This representation model is implemented as a computing parser written in Common-LISP to render rhythmic patterns into a “rhythm-tree” (RT) representation, an extremely robust symbolization of music rhythm that is widely used in computer-assisted environments such as OpenMusic, PatchWork, and PWGL. To show the applicability and robustness of the numeric representation of rhythm presented here, an interactive “command-line” parser has been developed using the facilities of the “Expressive Notation Package” of PWGL, a visual programming environment for computer-assisted composition.

**Keywords:** Computational Music Theory, Music Notation, Computer-Assisted Composition, Automatic Music Transcription.

Music representation for computer processing is a broad research field. Ever since the computer has been used for musical purposes, systems to encode and symbolically represent musical information had been profusely developed (Selfridge-Field 1997). Among different formats for digital music representation, the MIDI protocol is generally assumed as one of the most stable formats for musical data interchange and representation; however, MIDI’s limitations are evident when it comes to formally represent, and later retrieve, the varied symbolic aspects of a music score.

The Standard Music Description Language (SMDL), the Notation Interchange File Format (NIFF) and the Music XML markup system, are some of the encoding initiatives that, most effectively than MIDI, expressively represent varied symbolic and structural aspects of common music notation. However, those formatting protocols deal well on standard common music notation practices, but they are generally limited when addressing issues of extended music notation such as unconventional and microtonal tunings, continuous or dynamic changes of musical events (e.g. spectral variations of sound), complex multi-nested rhythmic patterns, etcetera (Rodriguez 2015).

As far as the symbolic representation of rhythm, an effective way to syntactically represent rhythmic structures is the “rhythm-tree” (RT) representation (Agon / Haddad / Assayag, 2002) found in several LISP computer-assisted environments. A rhythmic tree is represented as a parenthesized list of numbers indicating a “beat-counter” or reference-duration, and the rhythm “subdivisions” or proportions of the beat. Each subdivision can iteratively reproduce the top-level model list described, so the representation of elaborated and varied rhythmic patterns is

unlimited. Rhythm subdivisions are represented by integer numbers; when a subdivision number is negative, it represents a rest; when decimal numbers appear in subdivisions, they represent tied onsets to the previous values. Although this encoding model is extremely consistent and robust, the frequent nested series of parenthesized lists used to represent complex rhythm patterns, makes it very difficult for manual textual input, even for the most experienced users (Selfridge-Field 1997).

The encoding model proposed here, overcomes the difficulties of manual textual input for the creation of RT patterns. Instead of the nested representation of an RT structure, our model follows a linear or sequential input, equivalent to the natural way music rhythm is written and read. This proposed model uses a very limited set of ASCII characters (all of them found on the computer’s numeric-keypad) and it employs a straightforward syntactic format that greatly facilitates user interactivity.

## Encoding Syntax

The encoding of rhythmic patterns is expressed as a single string of sequential numeric-keypad characters. Each symbolic element of a rhythm pattern (i.e. time signature, rhythm subdivision, tuplet-ratio and so on), is logically separated by a contextual marker (represented by the “equal sign” character); therefore, no “space” keyboard-key is used during input stage. This optimizes input data while strictly using only characters of the numeric keypad.

To visually explain each of the stages of the encoding’s syntax, consider the following input string to render the score notation of Figure 1:

4--1+\*6=5..4=3..2=1//1.-1=7..3=5..4=1/1\*4=/3



Figure 1.

The first characters before the contextual separator encode the time signature information. The first number indicates the time-signature “numerator”, separated from the “denominator” using a double hyphen tag (or minus key). The “denominator” of this example is equivalent to the beat value of one sixteenth. Therefore, the first number of the “denominator” represents a decimal position, and the plus sign (in this case multiplied or “expanded” by six) represents the six “units” of the “denominator” (Figure 2).

If no time-signature information is explicitly given into the input string, the encoder chooses a 4/4 time-signature as default value.

$$4--1+*6=5..4=3..2=1//1.-1=7..3=5..4=1/1*4=/3$$



Figure 2.

After the first contextual separator, a ratio proportion indicates that the whole measure of 4 beats is divided in five parts. The rhythmic ratio of 5:4 is represented as 5..4 in the input string (Figure 3):

$$4--1+*6=5..4=3..2=1//1.-1=7..3=5..4=1/1*4=/3$$



Figure 3.

The first onset value of the notated rhythm happens to be an irrational nested subdivision of the first two general “quintuples”, thus a new ratio proportion of 3:2 is needed before the actual representation of the onset values, occurring in this case after the third contextual separator (Figure 4):

$$4--1+*6=5..4=3..2=1//1.-1=7..3=5..4=1/1*4=/3$$



Figure 4.

Rests and tied values are represented with the same RT criteria, namely, rests are indicated by negative integer numbers and ties use single dotted values (Figures 5 and 6):

$$4--1+*6=5..4=3..2=1//1.-1=7..3=5..4=1/1*4=/3$$



Figure 5.

$$4--1+*6=5..4=3..2=1//1.-1=7..3=5..4=1/1*4=/3$$



Figure 6.

Two encoding additions allow for notational refinement of the rhythmic representation. First, grace-note values can be encoded using the “slash” character (Figure 7):

$$4--1+*6=5..4=3..2=1//1.-1=7..3=5..4=1/1*4=/3$$



Figure 7.

Lastly, to simplify manual input, a “multiplier” or “expander” element repeats a given number of times any previous value (in a similar manner as the SCORE (Laurson 1996) “multiplier” does), minimizing the task of manual textual input. In the following example, the last portion of the input string, represented by 1/1\*4, could also be written as 1/1111, being the first notation more compact and cleaner (Figure 8). The expander syntax can be applied to any other encoding element, as previously seen when defining the time-signature portion of the current example.

$$4--1+*6=5..4=3..2=1//1.-1=7..3=5..4=1/1*4=/3$$



Figure 8.

### Interactive Parser in PWGL

An interactive application of the encoding model has been implemented using the “Expressive Notation Package” (ENP) from the visual programming language PWGL (Laurson / Kuuskankare 2002). This application stands as an independent window-module where the user types strings of characters on the numeric-keypad, obtaining immediate feedback in the forms of music notation and RT representation (Figure 9). The output of this module can be fed to any other class-object or function of the PWGL environment (or to external libraries) and apply



further processing to generate higher-level score control (Rodriguez 2012).

### Flexibility and Extensibility

The numeric representation of RT structures is flexible enough to be ported to any other environment of the PatchWork family (e.g. OpenMusic), or any other environment that could read RT representations as input data (such as the Common Music Notation software when using the 'RQQ' function). Furthermore, this rhythm encoder could be extended to render other musical attributes of the RT, such as pitch information, articulation expressions, dynamics and so on. In the following example, the numeric-keypad characters are used to render pitch data. In this case, numbers from 1 to 7 represent pitch class. Pitch classes can be associated to octave or register position with a number written after the separator (equal sign); if no octave position is given to the following pitch, the encoder considers the previous octave/register as the current one. Notes belonging to the same chord are surrounded by "slash" characters. Lastly, the hyphen and plus signs indicate flat and sharp accidentals respectively; therefore, a single hyphen indicates a quarter-tone flat microtone, two consecutive plus signs stand for a sharp semitone, and so on.

As an example of a numeric-keypad representation to encode pitch, the call to the function:

(pitch-parser '/--6=5+6=65/432/1--2/-26=6\*36\*56=6\*32\* 4171)

renders the following PWGL-format pitch-list:

```
((80.0 :ENHARMONIC 1) (93.5 :ENHARMONIC 0) 91.0) (86.0)
(88.0) (89.0) (84.0 (85.0 :ENHARMONIC 1)) (96.0) (95.0) (96.0)
(98.0) (98.0) (98.0) (98.0) (92.5 :ENHARMONIC 1)
(92.5 :ENHARMONIC 1) (92.5 :ENHARMONIC 1)
(92.5 :ENHARMONIC 1) (92.5 :ENHARMONIC 1)
(92.5 :ENHARMONIC 1) (92.5 :ENHARMONIC 1)
(92.5 :ENHARMONIC 1) (93.0) (93.0) (93.0)
(85.5 :ENHARMONIC 1))
```

### Conclusions

The numeric representation discussed here highly facilitates manual data-input of rhythm patterns using a single character-string of a reduced set of ASCII characters. Despite the compactness and simplicity of its syntax, this encoding system can represent simple to extremely complex rhythm patterns in a "Rhythm Tree Structure" notation otherwise achieved through a hard-to-type process. This numeric representation model can be used as a cross-environment LISP module portable into computer assisted environments that use RT notation. The numeric representation model can also be expandable to encode further notational elements, such as microtonal tunings defining a more expressive musical representation. To show the applicability and robustness of the proposed model, an interactive application written for the PWGL environment has been presented.

### References

Agon, C. / Haddad, K. / Assayag, G. (2002). "Representation and Rendering of Rhythmic Structures." WedelMusic Darmstadt, IEEE Computer Press.

Laurson, M. (1996). *Patchwork*. Sibelius Academy. Helsinki.

Laurson, M. / Kuuskankare, M. (2002). "PWGL: A Novel Visual Language based on Common Lisp, CLOS, and OpenGL, in *Proceedings of the International Computer Music Conference*: 142- 145. San Francisco.

Rodriguez, M. (2012). "Xa-lan: Algorithmic Generation of Expressive Music Scores Based on Signal Analysis and Graphical Transformations" in *Proceedings of the International Workshop on Musical Metacreation - 8th AAI Conference on Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment*: 83-85. Stanford University.

Rodriguez, M. (2015). "Expressive Quantization of Complex Rhythmic Structures for Automatic Music Transcription" in *Proceedings of the First International Conference on Technologies for Music Notation and Representation*: 18-22. Université Paris-Sorbonne, Ircam Paris.

Selfridge-Field, E. (1997). *Beyond MIDI: The Handbook of Musical Codes*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

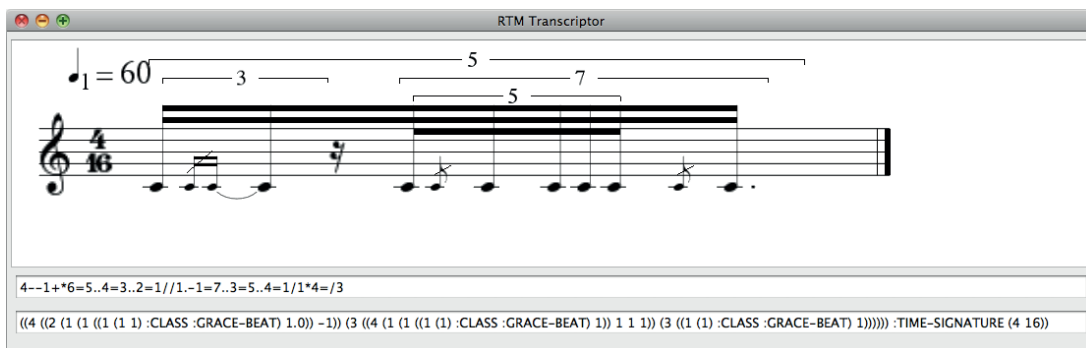


Figure 9.

**[Abstract in Korean | 국문 요약]****리듬을 상징적으로 표현하기 위한 수적 파서****마우리치오 로드리게즈**

리듬 구조를 수적으로 표현하는 것은, 리듬 배치 구성을 연산적으로 코딩하는 탄탄한 모델이 있음에도 불구하고, 오히려 제한적인 것으로 여겨지곤 한다. 리듬 형태를 극도로 압축한 시스템을 만든 계기는 다음과 같은 목적에 입각한다: 매우 복잡한 리듬 패턴도 아주 간단한 문자열로 나타낼 수 있기 때문에 1) 작곡할 때 새로운 리듬을 창작하거나 시도하는 것을 용이하게 하고, 2) 악보를 만드는 준비 과정을 최적화하고(예를 들어, 음악을 각인하거나 채보하는 작업을 수행할 때), 3) 컴퓨터 기반 환경에서 추가적인 작업 시 “리듬-트리 *rhythm-tree(RT)*”를 수월하고 명확하게 표현하며, 4) 효율적인 컴퓨터 작업을 위함이다. 이 표현 모델은, 오픈뮤직 *OpenMusic*, 패치워크 *PatchWork*, 피더블류지엘 *PWGL*과 같은 커먼-리스프 *Common-LISP* 컴퓨터 기반 환경에서 제작되었으며, 여러 리듬 패턴들이 음악적 리듬을 아주 명확한 기호로 표현하는데 널리 쓰이는 리듬-트리의 형태로 전환되어 연산 파서(분석 프로그램)의 역할을 수행한다. 여기서 나타난 리듬의 수적 표현이 유용함과 탄탄함을 증명하는, 인터랙티브 “명령줄 *command-line*” 파서가 컴퓨터 기반 작곡을 위한 시각적 프로그램 환경으로서 피더블류지엘의 “표현적 기보 패키지” 장치들을 활용하여 개발되고있다.

주제어: 연산적 음악 이론, 음악 기보법, 컴퓨터 기반 작곡, 자동 음악 채보

논문투고일: 2019년 8월19일

논문심사일: 2019년 12월2일

게재확정일: 2019년 12월5일

# New Media Music Theatre Phenomenon: Take Alexander Schubert *Star Me Kitten* as Example

Xiyue Zhang

Electronic Music Department, Sichuan Conservatory of Music  
379331752 [at] qq.com

With the development of the new media technology, the creation and design of electronic music have got rid of the "monotonicity" of traditional stage performances. Instead, a new style of art with the characteristics of "audio-visual integration" is built in the multi-dimensional audio-visual spatial relationship through technical means such as the "sound, light, and shadow." This pluralistic art style not only promotes the development of electronic music but also provokes a new style of art, "music theatre." This paper is based on *Star Me Kitten* by Alexander Schubert, a contemporary German new media composer, which exhibits an integral audio-visual art effect. The purpose of this paper is to illustrate the following; As multimedia technology keeps evolving, the creation and design of contemporary electronic music works begin to use the interaction and fusion of multiple media. The "theatre-style" artworks, with the audio-visual integration design as its feature, are constantly strengthening the "immersive" art experience. At the same time, they are becoming a thinking mode in the creation of today's music works with various new audio-visual dimensions.

**Keywords:** Music Theatre, Audio-visual Integration, Multimedia Integration

Since the Baroque Period, no matter in salon, church, theater, concert hall or square, the stage music performance predominated by instrumental music performance and vocal music performance has become familiar to the public and been widely accepted. However, along with the emergence and evolution of electronic music as a new music type, especially since the 1990s, the quick development of digital media technology has brought wider representation space to creation of music works, and the "link" of various digital medial techniques in music work creation has provided more possibilities for stage performance. Moreover, it is beneficial to the understanding of audiences and transmission of works.

The creation and design of electronic music based on modern artistic thought and digital media techniques can not only enrich the expression force of music but also inject more new vigor into artistic expression of works by using different spatial relations and various technique means to integrate the sound, image, light and body language together. It's also completely possible to make the multi-dimensionality of music works more concrete and thorough by the integration with digital media technology and the multi-media relations.

For going with development trend of the time, the "music theatre" model centered on "audio visual integration" has quietly emerged during this evolution. Although this type of music performance cannot include all modern music types, its emergence is worthy of concern and research.

The "music theatre" mentioned in this paper refers to the following concept: In live performances, various media styles form a multi-integrated whole through the interaction among the media while maintaining their characteristics. The multi-integrated whole is then presented in the

form of audio-visual unification and synchronization by making the best of technical means such as the sound, light, and shadow and spatial expressions. This artistic form, in the multi-dimensional audio-visual spatial relationship, has got rid of the "monotonicity" of traditional stage performances. It not only improves the appeal of stage art but also pays more attention to the integration and interaction among multiple media styles. Also, it conveys a pluralistic, flexible artistic expression of audio-visual integration, which can satisfy the audience's aesthetic needs for contemporary art.

The "music theatre" phenomenon provides a more diverse thought and approach for creation and design of music works nowadays, as well as brings new contents and thought for our research on its related organization forms and structural patterns. What actually is the organization form of new media music works? How to structure the new media music works? What are its specific characteristics in idea creation? How shall we interpret them? For all these questions, it is required to analyze and summarize specific works to find out the due composing rules as well as the specific design thought for the creative design and artistic innovation of modern electronic music, especially the music works with digital media technology as the core, so that the reasonable interpretation and analysis on the works can be made.

This paper is based on *Star Me Kitten* by Alexander Schubert<sup>1</sup>, a contemporary German composer, which exhibits an integral audio-visual art effect. The integral design and creation of works are analysed through various media in the works, including "vocal descriptions," "live performances," "visual images," and "electronic music," and their interactions and correlations. This paper aims to illustrate the following: Based on the postmodern art

concepts, the composition of contemporary electronic music works has broken through the "single voice style" limitation. As multimedia technology keeps evolving, multiple media can correlate and interact with each other. The "theatre-style" artworks, with the integral audio-visual integration design as its feature, are continually strengthening the "immersive" art experience. At the same time, they are becoming a thinking mode in the creation of today's music works with various new audio-visual dimensions.

### The Creative Idea of *Star Me Kitten*

The inspiration of *Star Me Kitten*, which was completed in 2015, came from a speech. In terms of creative design, different segments are connected as a whole through various elements, including a narrator (speaker), visual images, live band performance (responding to the narrator in different combination styles), and electronic music (prepared sound and real-time effects). Among them, the narrator plays a significant "role" in the works.

1. In terms of idea creation, completely different from the traditional stage performance, the expression form of works gets rid of the simple and straightforward way of performance, leverages the multimedia integration and makes the music not only worth listening but also "worth seeing". It organically connects the multidimensional audio-visual relationship closely to generate a new stage performance type featured by the "audio-visual integration and synchronized sound and image".
2. At the beginning of the work, the speechmaker respectively introduced related information, image background and music structure of the work by presentation, under the guidance of speechmaker, a series of real-time interaction including vocal narration, acoustics of orchestra and visual image was presented. Under the deployment of narrator, the instrumental performance, visual image, electronic music and its vocal distortion and other elements were presented in sequence or harmonically, interacted and integrated with each other by different mediums, thus combining the language expression, body movement, live performance, pre-recorded sound, visual effect and so forth into an organic whole with highly unified artistic and technological effect. A multidimensional relationship of "audio-visual space" and "visualized" artistic expression was created for the extension of the entire story of *Star Me Kitten* and development of plot.
3. For electronic music, the effect module preset by Max/MSP is applied to sample the sound elements played by the band, which derive into different real-time sound effects through deformation processing. Besides, a variety of real-time visual images associated with the work expression can further be generated through a series of calculation and integration of data. Although the overall concept of the work is still based on the mixed electronic music, the presentation and processing methods of the electronic music and digital images reflect the composer's highly logical and creative design thought

and artistic ideas. In this way, the work has broken through the simple performance style of the "traditional" electronic music and showed an integrated audio-visual "music theatre" effect in the multi-dimensional spatial relationship, which creates resonance with a novel artistic style.

The work also shows very distinctive features in terms of performance and notation. The details are summarized as follows:

1. **Symbolic icons.** The composer selects different performance methods according to the icons to form the corresponding acoustic features<sup>2</sup>. Besides, it further demonstrates the acoustic effects that are continually evolving and extending among elements by combines techniques such as collage, loop, reverberation, modulation, and delay.
2. **Accurate and random notation style.** Although this notation style is common in contemporary music, the symbolic icons can reflect unique features of the work in the notation. That is, (1). The pitch material is randomly played according to the rhythm duration, and the icons determine the acoustic characteristics; (2). The work is performed strictly according to the pitch and rhythm in the notation. Based on the prompt of the icons, one of the specific voices in the multi-sound structures is selected by itself, constructing different acoustic relationships<sup>3</sup>.
3. **The uncertainty of the band's compilation.** During the work performance, the specific instrument type and its compilation can be freely combined according to the actual situation (The composer prompts that at least a narrator and seven bandsmen should be included.) The selected instruments correspond to various symbolic icons, flexibly interpreting the work.

### The Structural Characteristics of the Work

As mentioned above, *Star Me Kitten* combines a variety of artistic expressions, which is a multimedia music work composed of narrators (speakers), live bands, real-time electronic music, and interactive visuals. This paper is based on the music score version revised by the composer himself in 2019.

A narrator and seven performers completed this version. The band includes violin, cello, clarinet, electric guitar, percussion, and piano. In the live performance, narrators, instrumental performances, real-time electronic music, and visuals come and go, enhancing each other's charm. Through the calculation and real-time processing of sound data, a variety of different effect modules are used to form a comprehensive multimedia work based on sound modeling. The vocal narrative part throughout the whole performance becomes a core element with a leading role while mobilizing and coordinating the interweaving and constant evolution of various media elements. It also enhances the appeal of sound art and enriches the performance of the audio-visual-integrated "music theater."

Structure Diagram of Star Me Kitten

Name & Number of Bars	Introduction 1-49 bars		Presentation 50-135 bars			Development 136-233 bars		Climax 234-446 bars				Epilogue 447-466 bars
	1 <sup>st</sup> Stage 1-28 bars	2 <sup>nd</sup> Stage 29-49 bars	3 <sup>rd</sup> Stage 50-81 bars	4 <sup>th</sup> Stage 82-104 bars	5 <sup>th</sup> Stage 105-135 bars	6 <sup>th</sup> Stage 136-181 bars	7 <sup>th</sup> Stage 182-233 bars	8 <sup>th</sup> Stage 234-274 bars	9 <sup>th</sup> Stage 275-339 bars	10 <sup>th</sup> Stage 340-387 bars	11 <sup>th</sup> Stage 388-447 bars	12 <sup>th</sup> Stage 448-466 bars
Stage Description	Introduce information about this work by vocal monologue.	Introduce the timbre of each instrument and the timbre by different instrument combinations.	The vocal interaction with the band begins; the initial form; the music begins.	Deformation 1: the first group of electronic sound materials① Combined with electronic sound, vocal and band interactions become closer.	Deformation 2: the second group of electronic sound materials②	Closer contact with the video, mainly focusing on Hate theme and band ensemble.	The sound material ② appears, preparing for climax through <u>portamento</u> sound effects.	Accumulate energy through rhythmic pattern changing from sparse to dense.	With material fragmentation, the band's rapid chords are carried out to exacerbate tension.	This is spring passage before the climax, from slow to fast, the passage with most sound effects.	This is the most intensive and powerful passage and the theme Hate is upgraded. The material used here is the most concentrated with strong emotion.	The speaker stands in the dark in a monologue; the voice is very quiet.
Graphical Mark of Instruments Playing												
Music Tension Icon												
Function	Lay the basic style of the music, mainly responsible for leading the theme. In addition, the speech is related to the sound.	This part is the initial presentation of important sound material. The music image is relatively simple and has not been overly unfolded.			Different from the observation point, this style is from the perspective of another observation, with more intense sound.		This part of the material is relatively concentrated, with a lot of techniques such as repetition, sequence, splitting, etc. It becomes more and more fragmented and the voice register is constantly climbing, gradually from weak to strong, finally to <u>fff</u> , while the emotion also reaches a climax.				Slowly fades out at the end and echoes the beginning.	

Figure 1. Structure Diagram of Star Me Kitten.

In terms of the music structure, the work consists of five interrelated parts, namely, introduction (m1-m49), presentation (m50-m135), development (m136-m233), climax (m234-m446), and ending (m447-m466), as shown in the picture.

The picture clearly shows the five parts of the work. The extension of music can be further subdivided into 12 different stages according to the application of specific material elements and their functional attributes.

The introduction part (m1-m49), Stage 1 to Stage 2, is the "preface" of the whole song, which introduces the theme of the music, establishes the interaction mode between "vocal and band," and lays the basic acoustic style of the work. According to the different acoustic materials, this part can be divided into: the first stage of the vocal monologue which introduces the relevant information of the work to form the core acoustic material; and the second stage where the narrator introduces the timbre characteristics of each instrument and their different combinations to form the core acoustic material and the Hate theme.

The presentation part (m50-m135), Stage 3 to Stage 5, is the episode description, which initially presents the main acoustics materials. The sound types during these stages are relatively simple, playing an introducing role. The sound properties of the three stages vary completely.

Among them, Stage 3 shows the initial form of the theme material, namely, the presentation of the basic music ideas; In Stage 4 and Stage 5, different sound materials in Stage 3 are selected and then processed for real-time deformation using the electronic technology method, reflecting the extension and change of the sounds.

The development part (m136-m233), Stage 6 to Stage 7, shows a turning point in musical emotions with a new observation angle<sup>4</sup>. In the music processing, the Hate theme and the band's tutti acoustics are emphasized, which are more closely related to the integration of visuals. Data calculation and processing are applied to generate interactive patterns of sound and images in real-time. In Stage 7, the upward glissando effect is continuously emphasized to prepare for the climax by changing the core acoustic material ②.

The climax part (m234-m446): Stage 8 to Stage 11, is a significant part with the most concentrated use of the acoustical materials throughout the whole piece. In Stage 8 and Stage 9, the energy is accumulated by the evolution of the rhythm pattern from sparse to dense. Besides, the shredded material elements and the rapid "chords" further intensify the tension and driving force of the music. In Stage 10, the musical form changes from slow to fast, and all the acoustic materials appear again to form an echo. A large

amount of materials repeats, sequences, and splits. More and more fine materials extend and change, accompanying the constant expansion of registers, the progressing of rapid figures, the superposition of part levels, and the increasing of the volume. Finally, in Stage 11, the music emotions are pushed to the climax with the intensity of *fff*, forming the densest, brilliant acoustic passage of the whole song.

The ending part (m447-m466), Stage 12, forms an echo with the beginning part according to the convergent writing rule of music. The narrator uses a monologue mode. In a tranquil atmosphere, both the vocal and electronic sound effects disappeared softly, ending the whole piece.

### Fixed and Casual Elements in Music Design

In *Star me kitten*, fixed and casual elements are reasonably combined and alternately used. In detail, precisely designed music styles and casual material forms are integrated into the music design and live performance. Within the controllable range, it follows the symbolic icons to provide the performance with a more “free” representation space. In this way, the overall concept of the work fully reflects an open, agile, and diverse correspondence.

The fixed and casual elements in music design include the following:

#### Fixed rhythm and random pitch

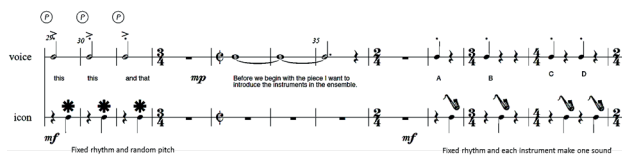


Figure 2. The m29-m39 in the work.

According to Figure 2, the icon in the 29th measure represents that the performer chooses the instruments by himself in a fixed rhythm pattern to form a random pitch material relationship and the performance is conducted according to the icons. The icon in the 37th measure indicates that the rhythm is also fixed, and the pitches and their combined form are not specifically limited. The performers can arbitrarily combine the pitches and play according to the icons to form random pitch materials and the corresponding combination relationship.

To clarify, in the relationship of fixed rhythm and random pitches, although the musical score clearly shows different accidental elements, the actual performance needs to follow the icon prompt and select the corresponding playing method to form a relatively “unified” acoustic feature. While such a design concept gives the player more spaces

to express, its “random” degree is still subject to some “fixed” elements (such as the rhythm duration and performance method showed in Figure 2). Therefore, this approach belongs to a limited accidental random relationship (see the appendix of this paper).

A similar situation can be further observed in Figure 4. The icon in the 67<sup>th</sup> measure of Figure 4 indicates that the fixed triplet rhythm pattern is an imitation of the typewriter’s sound. In actual performance, the player can simulate the sound of the typewriter based on his understanding, generating a random acoustic relationship.

#### Fixed rhythm and pitch, random vocal part combination (timbre form)



Figure 3. The m176-m180 in the work.

As shown in Figure 3, the icon indicates that both the rhythm duration and the pitch need to be played according to the notation standard (see the “harm” section of Figure 3). In actual performance, all the pitches need to be played by keyboard instruments, while other instruments only need to perform one of the parts according to the combination form, thereby forming an occasional style of “fixed rhythm and pitch, and random voice part combinations.”

#### Alternate use of the fixed and casual elements

Figure 4 clearly shows the three links A, B, and C. A (m65) presents a relationship of a fixed rhythm and a random pitch; In B (m66), the icon indicates that the harm part must be played according to the music score (pitch and rhythm); C (m67-m68) comes back to the performance form of fixed rhythm and random pitches.

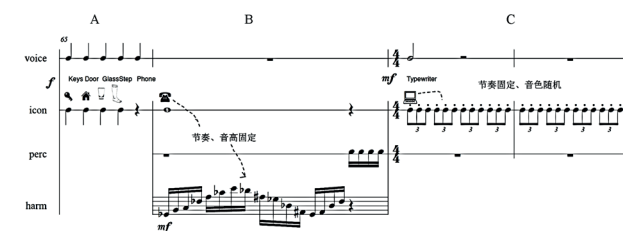


Figure 4. The m65 to m67 in the work.

The alternation between fix and random clearly shows the basic intent of the overall music composition. That is, in the change and contrast of different acoustic structures, the design concept can be subtly transformed into the composer’s personalized music language through the

transformation between fixed and random elements, which becomes a creative feature of the composition of the work.

### The Dynamic Aggregation of Multimedia Integration

The creation and design of the new media artwork, *Star Me Kitten*, form a “theatre” effect with “audio-visual integration” by through the coordination, scheduling, communication and link between various media elements. In live performance, the design and application of various technologies are significant. The presentation of the interrelationship requires a dynamic aggregation manner in the complex algorithmic process through the evolution and transformation of material elements. Among them, the relationship between media elements and technical application features are mainly:

#### Sound elements

The types of sound elements involved in *Star me kitten* are diverse, which mainly include:

1. The scene sounds in everyday life, such as phone ring, typing, dog barking, which need to be imitated and restored by the band as much as possible.
2. The music sound played on site according to the music score, which needs to be deformed by computer technology.
3. The sound effects played on site according to the icon hints, which need to be coordinated and integrated through computer technology.
4. The premade electronic music or sound effects, which are controlled by the narrator, played by the background, and coordinate with the live performance.

#### Visual elements

Visual elements in *Star me kitten* include the following:

1. The PPT elements. The narrator plays the elements in sequence according to the scene, and the playing process is integrated with the related sound elements.
2. The video elements. The captured video clips are embedded in the speech file for playback, and the corresponding gradient connection needs to be set.
3. Elements such as images, graphics, and advertisements. The “fragmented” graphics or image materials are connected and deformed according to the content of the scene to form a visual representation consistent with the work expression.

In the *Star Me Kitten*, the media style mainly includes three parts: live performance (vocal narration and band performance), prepared electronic music (acoustics and sound effects) and visual images. Although the performance of the work is based on live interpretation and the interweaving of sound and vision, the technical design ideas and application methods embodied in the interpretation are apparent in the whole process from the scene pickup and sound reinforcement to playback and in many aspects such as data calculation, processing, and integration. In other word, the evolution and integration of sound and video are used to blur the boundary between virtual and reality. In the multi-dimensional spatial relationship with noticeable dynamic features, the overall creative design and artistic performance of the “music theatre” are highlighted.

### Conclusion












































In conclusion, it is noticeable that the “music theatre” phenomenon, with music creation as the core, multi-media interactive technology as the basis, and immersive, comprehensive experience as the purpose, has become a significant mode in the creation and design of contemporary music works. The emergence of this phenomenon, which has brought more diverse possibilities for the innovative development of contemporary music, is gradually becoming a trend in the field of music creation.

Pushed by the ever-changing technologies, the art of music can no longer be satisfied with the “single level” of “auditory feeling.” With the continuous penetration and integration of multimedia technology, the overall “music theatre” style based on the “audio-visual integration” may also become one of the new art creation paradigms. This trend has opened up a new path for composers' creative thinking, which allows their imagination and innovation to be fully stimulated and displayed. The interweaving and interaction of the multi-directional sound experience and the multi-dimensional visual experience have extended the realistic performance of music works to a broader virtual space. That is, this trend not only expands the expression and connotation essence of works but also allows the integration of the work in terms of hearing, vision, senses, and experience through the creative mechanism of teamwork, giving the overall “music theatre” works a more vivid and artistic expression and appeal.

There are still various controversies in the academic circle for the academic definition of “music theatre,” which needs to be further standardized. However, it is imperative to pay attention to this new type of artistic form and conduct a more comprehensive exploration.

### Appendix

Symbolic icons and their sound feature explanations

Icons	Sound feature explanations	Icons	Sound feature explanations	Icons	Sound feature explanations
	Hate sound played the band in real-time, which retains the original timbre. It is a fast vibrato, causing rapidness and tension.		Similar to the Hate sound, it has a fuller timbre with a complex timbre combined with electronics.		The <u>multi-part</u> is similar to the chord, which consists of three or more parts. The pitch and rhythm are performed according to the requirements of the score. All the pitches are played with the keyboard instrument, while other instruments choose a part according to the form.
	The simulation of the phone sound expressed with the exact melody pitch in the score.		Typewriter sound		Hammer sound simulated by <u>percussions</u> .
	The prolonged sound combined with electronic sound		Quick percussion sound pattern with original timbre, serving as the rhythm pattern in the work		<u>Portamento</u> timbre, the length of with depends on the length of the note duration
	Free-choice sound, which is short and staccato and varies each time		Error sound		Each instrument plays a sound, and all sounds are short, tight, and incoherent.
	Barking sound imitated by the band, which is short and powerful.		The simulation of the key sound		The sound of sharpening (analog sound), metal and scratching; using scissors
	Free-choice sound		Door hum simulated by <u>percussions</u> .		Cropping sound
	Sound of shredding paper		Simulated glass break sound		Soft, dark, and distant sound
	Glass broken sound		Flute sound of the high voice		Sound of going upstairs
	Sound of the money counter		Simulated alarm sound		Error failure, mono
	Error fault sound		Sound after triggering a fault		Chorus chords, with vocal singing for a specific pitch in a chord
	Crescendo		Simulating sleeping sounds and adding electronic sound effects		Electronic timbre, a mono analog of the tennis coach A (character image)
	Simulating tennis coach B with electronic sound		Running		Simulating music clips in the club
	Computer <u>startup</u> sound		Berlioz dot-style sound which is sparse		Prolonged sounds across the sky, gradually strong electronic timbre
	Piano segment		Piecemeal sounds of the piano		An octave lower performance
	Footsteps				



## References

- Liu, J. 刘健/ Qian, R. P. 钱仁平/ Feng, J. 冯坚. (2007). 『电子音乐创作与研究文集』. 上海音乐出版社. ISBN: 978-7-80692-318-4. [*Electronic Music Creation and Research collection*. Shanghai: Shanghai Conservatory of Music Press].
- Zhang, X. F. (2002). The definition of electroacoustic music. In *Journal of the Central Conservatory of Music* 2002/4: 30-32. Beijing, China: The Central Conservatory of Music.
- Zhao, X. S. 赵晓生 (1985). 电子音乐技术概论. In 『中国音乐学』. [Introduction to Electronic Music Technology. In *Chinese Musicology*]: 114-124.

---

<sup>1</sup>Alexander Schubert is one of the benchmarks in contemporary electronic music in Germany, with multiple identities such as a composer, an engineer, and a new media artist. He is currently the Artistic Director of the Electronic Music Studio at the Musikhochschule Lübeck, a teacher at the Universität Hamburg, a visiting professor at Darmstadt and the University of Folke. He has a long-term cooperation with world-class new music performance groups such as the intercontemporary, Ictus, Nadar, Mosaik, Nickel, Klangforum Wien, and his works were performed for more than 400 times in 35 countries including the United States, Britain, Germany, France, and Spain, enjoying a widespread influence around the world.

<sup>2</sup>See appendix for detailed symbolic icons and their acoustic features explanations.

<sup>3</sup>See the second and third sections of this paper for details.

<sup>4</sup>The composer calls it “point observation” (an objective way of observation).

[Abstract in Korean | 국문 요약]

뉴미디어 음악극 현상: 알렉산더 슈베르트의 “Star Me Kitten”의 예

시위에 장

리듬 새로운 미디어 기술의 발전과 함께, 전자 음악의 창작이나 기획에서 전통적인 무대 공연의 “단조로움”이 사라지고 있다. 대신에, “청각과 시각을 종합”한 새로운 형태의 예술이 “음향과 조명, 그림자 효과” 같은 기술적 수단을 활용한 다차원의 오디오-비주얼적 공간 관계 속에서 만들어진다. 이러한 다차원적 예술 양식은 전자음악의 발전에 도움이 될 뿐 아니라 새로운 방식의 “음악극music theatre” 현상도 이끌어내었다. 이 글은 청각과 시각의 통합적 예술 효과를 사용하는 현대 독일 뉴미디어 작곡가, 알렉산더 슈베르트Alexander Schubert의 “스타미키티 Star Me Kitten”에 대한 것이다. 이 논문의 목적은 다음의 현상을 보여주기 위함이다; 멀티미디어 기술이 진화를 계속함에 따라, 현대의 전자음악 작품을 창작하거나 고안할 때 여러 미디어를 상호작용시키거나 결합하는 작업을 추진하게 되었다. 시청각적 통합을 특징으로 하는 이 “극 양식”의 예술작품은 “몰입적인” 예술적 경험을 계속해서 강화하고 있다. 동시에, 오늘날의 음악작품이 여러 새로운 차원의 시청각적 면을 포함하여 제작되는 사고적 관점을 만들고 있다.

주제어: 음악극, 시청각(오디오비주얼) 통합, 멀티미디어 통합

논문투고일: 2019년 9월30일

논문심사일: 2019년 12월4일

게재확정일: 2019년 12월5일

## PART II: Reviews

---

### 제2부: 참관기



## To hear out of seeing and to see out of hearing: Review of *Seoul International Computer Music Festival 2019*

Won, Yu-sun  
Musicologist and critic

Seoul International Computer Music Festival 2019 was held in Platform-L Contemporary Art Center in October 10th to 13th. There were seven concerts for thirty-four works by foreign artists and thirteen compositions by Korean musicians, and two-day conferences reflecting the today's trend of computer music in the world. This year's music was characterized by (1) processing based on actual-sound recordings, (2) intensifying of traditional aspects with electroacoustic media, (3) manipulating by utilizing time, (4) exploring the potential of electroacoustic effects, (5) employing body movements, and (6) composing with algorithms. This music festival provided special experiences in the individual composer's unique point of view for the sounds that was apt to miss or not to be met in ordinary life. It could also be recognized that there were people's earnest efforts to fulfill the faithfulness of sound and the creativity in musical ideas without being covered with too fancy appearances.

---

### 볼 수 없는 것을 듣고, 들을 수 없는 것을 보기: 2019 서울국제컴퓨터음악제 참관기

원유선  
음악학자 겸 비평가

2019 서울국제컴퓨터음악제가 10월 10일부터 13일까지 플랫폼엘 컨템포러리 아트센터에서 개최되었다. 총 34개의 외국작품과 13개의 한국작품이 선보였으며, 현재 컴퓨터음악의 동향을 반영하는 세미나가 이틀에 걸쳐 열렸다. 올해 선보인 작품은 (1) 실제 음향의 편집, (2) 전자음향을 매개로 한 전통적 요소의 심화, (3) 시간의 조작, (4) 전자음향의 가능성에 대한 탐구, (5) 신체적 움직임의 활용, (6) 알고리즘 작곡이라는 여섯 개의 유형으로 나뉠 수 있다. 본 음악제에서는 평소 접하지 못했거나 지나친 소리를 작곡가 특유의 음악적 관점을 통해 경험할 수 있었다. 또한 외양상 화려함에 매몰되기보다 음악적 아이디어와 소리 기본에 충실하고자 하는 작곡가들의 진지한 노력을 엿볼 수 있었다.

페터 회Peter Høeg의 소설 《콰이어트 걸》에서 주인공 카스퍼는 미각, 시각, 촉각 등 감각으로 접하는 모든 것을 소리로 파악하는 인물이다. 카스퍼는 음악에 관해 인상적인 식견을 지녔으며, 세상의 모든 것을 소리로 환원해서 이해하는 청각능력을 소유하고 있다. 그는 분주한 도시를 생명체의 소리로 파악하고, 목소리의 특징으로 개인의 성격을 날카롭게 포착하며, 사람들이 발산하는 에너지와 미묘한 감정마저 음으로 치환하여 듣는다. 볼 수 없는 것을 소리로 이해하고 때때로 그것을 음악적으로 표현하는 행위는 세상에 대한 주인공의 관점을 흥미롭게 보여주고 있다.

2019 서울국제컴퓨터음악제 역시 평소 무심하게 지나쳤던 것이나 접하지 못한 소리를 작곡가 특유의 관점과 독특한 음악적 감각을 통해 경험할 수 있는 자리였다. 앞서 언급한 소설 속 주인공 카스퍼가 볼 수 없는 것들을 듣는 능력을 보여줬다면, 올해 선보인 작품들은 여기에 덧붙여 일상에서 듣기 어려운 것을 이미지나 영상을 통해 다감각적으로 표현하고자 하였다. 사운드와 이미지, 신체와 사운드, 올드미디어와 뉴미디어 등 상이한 감각 매체는 작품 속에서 매끄럽게

엇갈리고 상호침투하면서 음악의 감각적 외연을 자연스럽게 확장시켰다. 간과하거나 무시한 소리들이 재조명되었으며, 기존의 음악기법이 재해석되었고, 음악적 관념이나 감각을 확장하려는 시도 등을 발견할 수 있었다.

아울러 올해는 10월 10일부터 13일까지 플랫폼엘 컨템포러리 아트센터에서 음악제가 개최되어, 크기는 아담하나 한층 세련된 공간 속에서 최신의 컴퓨터 음악들을 만나볼 수 있었다. 총 34개의 외국작품과 13개의 한국작품이 선보였으며, 현재 컴퓨터음악의 동향을 반영하는 세미나가 이틀에 걸쳐 열렸다. 언제나 그렇듯 서울국제컴퓨터음악제의 크나큰 장점은 고전적인 악기와 미학이 지배하는 한국의 음악계에서 여러 매체를 통해 소리의 미개척지를 탐험하는 시도를 만나볼 수 있다는 점인 듯하다. 최근 기술이 인간이 보고, 듣고, 쓰는 모든 곳에 스며들면서 컴퓨터 음악이 갖는 사회적 의미도 갈수록 커지고 있다. 음악학자 레만Harry Lehmann의 언급처럼 이제 컴퓨터가 새로운 기술이라는 측면에서만 아니라, 사고하는 방식에 절대적인 영향을 미치며 예술적 창조성에도 유의미한 변화를 꾀하고 있는 것이다. 그런 점에서 현재 컴퓨터로 창작되는 음악이야말로 지금 현대인이 겪는 사고와 감각의 변화를 가장 생생하고 직관적으로 전달할 수 있는 장르라는 생각이 든다.

이 글은 작품에 사용된 매체나 장르보다도 작품을 관통하는 아이디어와 컨셉을 중심으로 서술하고자 한다. 음향이나 이미지를 구현하는 것이 과거보다 용이해진 현재, 얼마나 화려한 기술을 접목했는지 보다도, 그런 음향을 사용하게 된 작곡가의 문제의식 Why와 말하고자 하는 바 What에 집중하는 것이 오히려 음악제의 특징을 잘 보여줄 수 있다고 보기 때문이다. 필자는 이번 음악제를 총 여섯 개의 범주로 나누었으며, 이 글에서는 인상적으로 다가온 네 개의 범주를 중심으로 이야기하도록 하겠다. (전체 작품의 유형분류는 이 글의 [부록]을 참조하시오.)

#### 소리 수집가와 창조가 사이: 실제 음향에 토대한 작품들

올해 음악제에서 단연 많은 비중을 차지했던 것은 주변에 존재하는 소리를 활용하는 시도였다. 구체음악에서 사운드스케이프 작곡에 이르기까지 일상에 편재하는 소리를 가공하고 변형하는 것은 전자음악에서는 이미 오래 전에 확립된 방법이다. 이번 음악제에서도 13명의 작곡가들이 실재하는 소리를 주요 재료로 삼아 이른바 '소리수집가'로서의 면모를 선보였다.

작품에서 소재로는 산, 바다, 강 같은 자연의 소리를 비롯해 장난감 소리나 열쇠뭉치 소리 등 일상에서 친숙하게 들을 수 있는 소리환경 등이 사용되었다. 실재하는 소리를 직접 사용하는 한편, 익히 존재할법한 가상의 소리를 생성한 경우도 있었으며, 소리의 특정 부분을 부각시키기 위해 별도의 음향을 추가하여 음악적 주의를 환기시키거나 표현하려는 심리적 상태를 강조하는 경향 역시 발견할 수 있었다.

여러 작품 중 흥미롭게 들은 작품은 양민석과 소피 포프Sophie Pope, 그리고 디에고 라토Diego Ratto의 작품이었다. 양민석의 《Alice's mom in the wonderland kitchen》 for 6-ch tape는 주변의 음향을 활용하는 구체음악적 면모를 가진 작품으로 주방에서 발생한 친숙한 소리와 함께 진짜 소리를 묘사한 가짜 소리가 등장한다. 작품은 앨리스를 기다리며 음식 준비를 하던 어머니가 낮잠에 빠지는 것으로 시작된다. 도마 위에 무언가를 써는 소리를 비롯해 그릇을 달그락거리는 소리, 물 트는 소리 등 분주하게 음식을 준비하는 소리가 이어지다 엄마의 하품 소리와 코고는 소리를 기점으로 작품의 분위기는 전환된다. 초반부에 주방에서 들을법한 실제 소리들이 나타났다면, 이후 똑딱이는 시계 소리와 함께 꿈이라는 무의식 속에 경험하는 몽환적인 소리들이 주를 이루며 청자의 주의를 환기시킨다. 오로지 스피커를 통해 흘러나오는 소리에 집중해야하는 테이프 음악이었지만, 스토리텔링의 제시로 부담 없이 즐길 수 있는 작품이었다.

소피 포프의 《Noise Pollution III-Street Vendors》 for tárogató, viola and tape 또한 양민석의 작품과 마찬가지로 주변에서 흔히 들을 법한 소리에 착안하여 작곡한 작품이다. 작품의 주요 소재로 사용된 것은 시장의 떠들썩하고 활기 넘치는 소리이다. 시장 소리를 음악처럼 감지한 작곡가는 시장에서 들을 수 있는 여러 소리들을 유연하게 음악적으로 엮어냈다. 상인의 걸쭉한 외침에 이어 행인들의 왈카스지결한 대화소리, 여기저기 웅성대는 소리, 상품판매를 알리는 핸드벨 소리 등이 연이어 등장한다. 여러 소리들의 분주한 등장에도 작품에서 음악적 재미를 느낄 수 있는 것은 이를 뒷받침하는 악기들의 역할 때문이다. 색소폰과 비올라는 녹음된 소리에서 나오는 소리를 뒷받침하며 이질성 없이 녹아든다. 두 악기는 같은 패턴의

음악을 반복하거나 소리의 빈틈을 메꾸며 음악의 분위기를 고조시키고 있다. 음향적 소재를 능수능란하게 다루는 작곡가의 솜씨가 인상적이었으며, 음악회 전체에 걸쳐서 가장 대중성이 돋보이는 작품이었다.

디에고 라토의 《KOM》 for tape는 양민석과 소피 포프의 작품과 마찬가지로 실제 소리의 활용에 토대를 두고 있지만, 소리에 대한 작곡가 개인의 내적 인상이 강조되는 곡이었다. 이 작품은 작곡가가 작은 시골마을에서 대도시 스톡홀름으로 이주한 뒤 직접 살면서 느낀 여러 가지 인상들을 음악적으로 표현하고 있다. 흥미로운 것은 작품이 도시의 소리를 직접 드러내기보다, 도시에 대한 작곡가의 주관적 인상이 전면에서 드러난다는 점이다. 주지하다시피 도시소리의 매력은 오랫동안 전자음악 작곡가들을 매료시켜왔다. 그러나 디에고 라토는 도시의 여러 다채로운 소리를 보여주는 대신, 소리를 통해 자신이 보고, 듣고, 느낀 내밀한 심상을 표현하는데 주력한다.

낯선 환경에 대한 두려움을 나타내듯이 불길한 음향이 깔리는 가운데, 여러 소리들이 급작스레 끼어들었다가 사라져간다. 도시를 구성하는 리듬은 심장처럼 고동치며 의식과 무의식을 드나들 듯이 소리가 선명해졌다가 흐릿해지고를 반복한다. 작품을 들으며 게오르그 짐멜Georg Simmel이 『대도시와 도시생활』에서 언급한 도시생활에서의 충격과 상실, 그리고 신경과민의 상태를 떠올리게 되었다. 짐멜에 따르면 대도시를 살아가는 경험은 그야말로 충격과 상실의 경험이다. 도시 속 개인들은 끊임없이 경험하는 내적, 외적 자극 때문에 어쩔 수 없이 신경과민에 시달리게 된다. 대도시의 복잡한 공간과 끊임없이 마주치는 낯선 사람들, 빠른 템포의 호흡이 현대인에게 무의식적으로 충격과 혼란을 가져다주는 것이다.

디에고 라토의 작품은 이처럼 모든 것이 번개처럼 순간적으로 왔다가 사라지고, 충격과 상실로 대변되는 도시 경험을 구체음향을 통해 노골적으로 드러냈다. 20세기 이래 도시를 표현한 수많은 작품들이 있었지만, 전자음향이야말로 도시의 내적 본질을 가장 예리하게 드러낼 수 있는 매체가 아닐까 하는 생각이 들었다. 작곡가의 직접 언급에 따르면 이 작품은 걱정적인 출퇴근 시간, 지하철 및 대중교통, 대도시의 리듬뿐만 아니라 편안한 자연 등 여러 대조적인 부분을 표현하고자 했다고 한다. 그렇지만 막상 작곡가가 언급한 대조성은 미약하게 드러났고, 전자음향을 통해 음악적 화자의 심리적 두려움과 예민한 감성이 부각되었다.

### 전자음향을 매개로 한 전통적 요소의 심화

이번 음악제에서는 전자적 프로세싱을 통해 전통적인 음악적 요소를 강화한 작품들이 눈에 띄었다. 대표적으로 이원우, 유현진, 남상봉은 전통 악기를 통해 악기의 잠재력을 증폭시켰으며, 조진욱은 반대로 서양악기를 통해 본인이 생각한 한국음악의 특징을 입체적으로 구현하고자 했다. 또한 조영미의 경우 동양적 소재의 전자적 처리를 거쳐 소재가 지닌 고유한 특성을 극대화하며 어쿠스틱 악기로 구현할 수 없는 소리 세계를 구축하였다.

각각의 작품을 구체적으로 살펴보자. 이원우의 《Micro Layers》 for haegeum and electronics는 평소 “소음과 악음을 다채롭게 오고가는 해금의 경계”에 대해 관심을 가진 작곡가는 해금 본연의 음색을 기계적 분석과 전자적 처리를 통해 가시적으로 드러내고자 했다. 작곡가가 주목한 해금 연주법은 음을 평평하게 내는 ‘평음’과 원래 음에서 한 음 위로 반복적으로 끌어올리는 ‘요성’, 그리고 당김 활과 미는 활의 방향을 좌우로 빠르게 바꾸며 연주하는 ‘트레몰로’이다. 각각의 연주법은 독립된 악장을 통해 심도 있게 연구되면서 평소에 부각되지 않았던 해금의 음색을 미시적으로 탐구하는 양상을 보여주었다.

유현진의 《Essential Sound》 for geomungo and live electronics는 제목처럼 거문고 본연의 소리를 확대하여 보여주고자 한 작품이다. 작품은 기본적으로 두드리기, 농현을 활용한 미분음, 괘를 굽는 행위 등을 통해 거문고가 보여줄 수 있는 다양한 주법을 확장시켜 본래의 악기에서 부각되지 않았던 새로운 음색을 표현했다. 또한 컴퓨터를 활용한 실시간 변형을 통해 본래 악기가 낼 수 없는 소리까지 과감히 시도한다. 이원우의 작품과 마찬가지로 전자적처리를 통해 거문고의 음색을 재발견하게 하며 전통악기에 대한 관심을 촉발하는 작품이었다.

남상봉의 《Fine Particle::Wave(미세입자::파동)》 for piri and live electronics는 피리 선율을 변조하여, 본래의 어쿠스틱 사운드와 전자적인 사운드 간의 조화와 대비를 꾀한 곡이다. 작품에서는 전통적 성격을 지닌 짧은 프레이즈의 느린 선율은 계속해서 반복된다. 피리 소리는 약간의 시차를 두고 울리고 중첩되며, 단선율로 된 소리를 풍성하게 만들어갔다. 어쿠스틱 사운드와

변조된 사운드의 차이를 감지하기 어려울 만큼, 흡사한 두 개의 소리는 서로 절묘하게 중첩되며 얽혀 들어갔다. 또한 울림이 계속하여 증폭되고 공간을 가득히 채워나가면서 소리의 입체적 공간성이 두드러지는 양상을 보였다.

조진옥의 《Flux(지속적 움직임-流動)》 for viola and live-processing은 전자적 처리를 통해 한국음악의 특징을 원숙하게 구현한 수작(秀作)이었다. 이 작품은 우리나라 음악의 핵심적 특징 중 하나를 '유동성'으로 전제하고, 이를 음악적으로 구현하고자 하였다. 흥미로운 것은 유동성을 구현하는 수단으로 비올라를 택했다는 점이다. 서서히 움직이는 비올라는 라이브 프로세싱을 통해 천변만화(千變萬化)하며 입체적인 아름다움을 보여주었다. 비올라의 단선율은 컴퓨터를 통해 다른 선율들과 비슷한 듯 다르게 중첩되는 헤테로포니의 텍스처로 변화되며, 작곡가가 성취하고자 했던 "정악합주와 유사한 음향효과"를 완벽하게 구현한다. 또한 비올라가 구사하는 피치카토가 결코 서양악기의 피치카토라고 생각하지 못할 만큼, 컴퓨터를 매개로 한 한국적 감각의 구현이 매끄럽게 이루어졌다. 컴퓨터를 거쳐 서양적인 것과 한국적인 것을 유려하게 횡단하는 작곡가의 탁월한 작곡솜씨를 경험할 수 있는 작품이었다. 최근에도 서양악기를 통해 한국적 사운드를 구현하려는 시도가 꾸준히 나타나고 있는데, 향후 컴퓨터음악이 이와 관련된 참신한 음악적 대안을 제시할 수 있을 것이라는 생각이 들었다.

조영미의 《다라니(陀羅尼)》 for soprano, e-piano, and 4-ch live electronics는 불교의 핵심적 정신을 담은 주문인 다라니를 음악적 소재로 삼은 작품이다. 다라니는 그 자체만으로도 신묘막측한 것으로 간주되어 별도의 번역 없이 원문을 독송하게 되며, 그 소리는 다시 부처에게 전달되어 독송한 사람이 오묘한 진리를 터득하게 된다. 작품은 이처럼 1) 다라니의 소리를 수용하고, 2) 수용한 소리를 소리내어 독송하고, 3) 독송한 소리가 다시 부처에게 들어가는 소리의 전달, 순환, 융합의 과정을 음악적으로 재구성하였다.

소프라노가 좁은 음역의 음고를 반복하여 부르는 동안, 그 소리는 마이크를 거쳐 분산되고 무대공간을 순환한다. 전자피아노가 소프라노의 노래를 뒷받침하는 한편, 타악기는 간헐적으로 울리다가 뒤로 갈수록 지속적으로 등장한다. 처음에 비교적 뚜렷하게 구분되던 세 개의 연주매체는 작품이 진행될수록 촘촘하게 상호작용하면서 다라니가 표현하는 음악적 세계를 압축적으로 보여준다. 이로 인해 작품은 별도의 이미지를 사용하지 않고서도 소리만으로 영험한 가상의 공간을 창출하며 몰아(沒我)의 경지로 청자를 이끄는 듯했다. 그만큼 전통악기를 사용하지 않고서도 동양적 주제를 어색함이나 위화감 없이 보여준 작품이었다.

### 자연적 시간을 거스르다: 시간의 환기와 역행

컴퓨터 음악의 가장 큰 매력 중 하나는 음악적 시간의 조작이 자유롭다는 점에 있다. 과거에 잡아둔 소리를 쪼개고, 늘리며, 반복하고, 재배열하는 방식은 현실에서 불가능한 시간성을 선보이며 다양한 정서를 환기시킨다. 올해 음악제에서도 여러 음악적 조작의 방식을 통해 시간의 비가역성을 보여준 작품들을 만나볼 수 있었다.

네일 롤닉Neil Rolnick의 《Messages》 for live-electronics는 녹음된 목소리의 조작을 통해 세상을 떠난 아내에 대한 그리움을 관객에게도 환기시켰다. 작곡가는 작년에 사망한 아내의 목소리를 듣고자 삭제된 전화의 음성 메시지를 복구하고, 그 메시지로 작품을 만들었다. 따라서 작품에서는 처음부터 끝까지 목소리를 가장 많이 들을 수 있다. "여보, 나야Hi, It's me," "10시네It's a ten O'clock"처럼 일상적인 통화 메시지들은 끊임없이 반복되고 연장된다. 또한 알빈 루시에르Alvin Lucier의 《나는 방에 앉아있습니다 I am sitting in a room》와 흡사하게 이 작품은 같은 목소리가 끊임없이 반복되는 가운데, 필터를 통해 왜곡되고 어그러지며 웅웅거린다. 이를 통해 작품은 죽은 이에 대한 추억의 감정을 효과적으로 전달해낸다.

오예민의 《Time Discontinuum No.2》 for saxophone, live video, and electronics는 아예 시간의 비가역성을 전면에 내세운 실험적인 작품이었다. 무대에는 색소폰 연주자만 존재하지만 라이브 비디오를 통해 공간은 확장된다. 특히 연주자 뒤로 비치는 시계 이미지와 똑딱이는 시계소리는 청자를 음악이 만드는 가상의 시공간 속으로 강력하게 이끈다. 초반에 규칙적으로 운행하던 시계 초침 이미지와 사운드는 이내 왜곡되고 파편화되면서 불연속성이 강조된다. 순행하는 시간을 거스르고 왜곡하는데서 오는 긴장은 소리와 이미지의 긴밀한 상호작용을 통해 첨예하게 나타난다. 방향을 잃은 시계 이미지와 증폭된 소음과 더불어 연주자의 퍼포먼스 또한 주제를 효과적으로 드러내는데 한 몫을 했다. 색소폰 연주자는



시계가 돌아가는 방향에 맞춰 좌우로 몸을 세차게 흔들고, 색소폰을 손으로 치며 긴장도를 한층 강화시켰다. 이미지와 소리, 어쿠스틱 악기와 전자적 사운드간의 유려한 상호작용을 통해 표현하고자 하는 바가 선명하게 형상화된 작품이었다. 또한 이목을 잡아끄는 강렬한 음악적 힘으로 객석으로부터 뜨거운 호응을 받았다.

### 전자음향의 가능성에 관한 탐구

이번 음악제에서는 다양한 매체를 통해 음향 자체의 잠재력을 개척하고자 하는 노력 또한 엿볼 수 있었다. 대표적으로 전현석의 《Toccata》 for solo piano and live-electronics는 어쿠스틱 사운드와 디지털 사운드, 혹은 올드미디어와 뉴미디어의 조화와 협업이 두드러진 작품이었다. 전현석은 건반악기의 고전적 장르인 토크타를 전자적인 처리를 통해 재해석하고 발전시켰다. 작품은 동음연타나 같은 음형패턴의 반복, 폭넓은 음역을 넘나드는 패시지처럼 보통 토크타에서 어렵다고 간주되는 기교들을 라이브 일렉트로닉을 통해 보완하고 확장하는 전략을 보여주었다. 피아노 연주자가 특정한 기교를 연주하면 거기에 이어서 바로 전자음향이 등장하였다. 음악은 연주자의 손을 떠나자마자 곧바로 전자음향으로 확장되어서 마치 끝말잇기 하듯이 음악이 말하고자 하는 바가 자연스럽게 이어졌다. 새로운 기술이 인체의 기능을 확장한다는 매클루언의 주장이 상기될 만큼, 전자음향은 연주자의 신체적 한계를 극복하고, 음악적 패시지를 확장시켰다. 예컨대 피아노로 연주된 패시지는 모방되고 연장되었으며, 섬세한 다이내믹이 적용된 음이 전자음향으로 울렸다. 또한 찰나의 시차를 두고 비슷한 패시지가 대위적으로 반복되고 화음과 음역이 확대되었다. 토크타 스테디Toccata Study라고 해도 무방할 만큼 토크타의 근간을 이루는 특징들이 전자음향을 거쳐 업그레이드된 형태로 제시된 작품이었다.

김태희의 《Celestial Voyage》 for harp and 8-ch live electronics는 하프 한 대만 사용하지만 실시간 음향 프로세싱을 통해 변형된 사운드를 만끽할 수 있는 작품이었다. “우주를 이루는 별들과 은하 사이의 공간을 탐사”하고자 했던 작곡가의 의도처럼 작품에서는 음향의 입체적인 공간적 배치가 인상적으로 다가왔다. 하프의 글리산도와 타악기적 기법들은 전자음향으로 전이되고 여러 스피커를 통해 이동하면서 마치 우주공간을 유영하는 듯한 느낌을 전달하였다.

### 에필로그: 서울국제컴퓨터음악제의 진보적 가치는 어디에 있는가?

올해 서울국제컴퓨터음악제에서는 외양상 화려함에 매몰되기보다 음악적 아이디어와 소리 기본에 충실하고자 하는 작곡가들의 진지한 노력이 엿보였다. 이제는 상투적 수사가 된 디지털 혁명을 거치며 소리에 대한 접근장벽이 낮아졌지만 역으로 피상적인 소리들이 난무하는 현재, 소리에 대한 심층적 사유가 함축된 작품들이 돋보였다. 서두에서 언급했듯 작곡가들의 날카로운 관찰력을 통해 평소에 인식하지 못하거나 지나쳐버린 것들을 보고 들을 수 있었다. 또한 이번 글에서는 다루지는 않았으나, 자동화된 바이올린 장치나 스스로 소리내는 사운드 인스톨레이션 작품처럼 시대적 관심을 반영하는 작품이 발표된 것 역시 유의미했다. 무엇보다 이번 음악제에서 괄목할 점은 연주세팅부터 실제 연주까지 중단되거나 길게 대기하는 법 없이 매끄럽게 진행되었다는 것이다. 진행의 원활함으로 음악에 비교적 쉽게 몰입할 수 있었다.

다만 아쉬운 점이 있다면 이전의 참관기에서도 지적된 바, 음악회 전체의 주제나 방향성, 혹은 지향점이 잘 드러나지 않았다는 점이다. 서울국제컴퓨터음악제에서는 늘 명망 있는 작곡가와 연주자의 음악을 선보이지만, 각 작품이 뷔페식으로 나열되기 때문에 과연 내가 듣는 이 작품이 어떤 가치를 갖는지 쉽게 포착하기 어렵다. 뷔페에서 각각의 음식은 훌륭하지만 먹고 난 뒤에는 도통 무엇을 먹었는지 기억나지 않는 것처럼 말이다. 아울러 뉴미디어 음악극 현상이나 전통악기를 활용한 음악극처럼 세미나에서 발표된 주제들은 제법 참신했지만, 상대적으로 객석의 피드백이 미미한 점 역시 아쉬운 점이었다.

온갖 화려한 기술의 등장과 함께 컴퓨터음악에서 파생된 수많은 지류들이 존재하는 지금, 그저 다양한 매체가 음악과 결합한다는 이야기만으로는 서울국제컴퓨터음악제의 의미를 찾기 어렵다. 과연 이번에 선보이는 공연이 저번과는 어떻게 다른지, 서울국제컴퓨터음악제만이 갖는 진보적 가치는 과연 무엇인지 가시적으로 나타났으면 한다. 그렇다면 현재의 컴퓨터음악은 과연 어디로 나아가는지, 무엇을 들어야하는지에 관한 포착과 판단이 좀 더 수월하지 않을까.

[부록] 2019 서울국제컴퓨터음악제: 발표작품의 유형 분류

1. 소리 수집가와 창조가 사이: 실제 음향에 토대한 작품들

	작곡가	국적	작품제목	설명
1	양민석	한국	<i>Alice's mom in the wonderland kitchen</i> for 6-ch tape	주방에서 발생하는 친숙한 소리, 진짜 소리를 묘사한 가짜소리 등을 사용함.
2	Diego Ratto	이탈리아	<i>KOM</i> for tape	스톡홀름이라는 도시의 구체음향을 드러냄.
3	Massimo Vito Avantoggiato	이탈리아	<i>ET ERIT LUX LUNAE SICUT LUX SOLIS</i> for tape	병소리, 분사기, 물방울, 전자바람소리, 차임벨, 징 등 친숙한 소리 활용함.
4	Jon Christopher Nelson	미국	<i>When Left To His Own Devices</i> for tape	가정의 흔한 도구들, 장난감, 악기, 환경소리들과 같은 수많은 재료들을 사용함.
5	Robert McClure	미국	<i>in excess</i> for 8-ch tape	환경오염에 대한 경종을 울리기 위해 플라스틱 사운드 사용함.
6	조영재	한국	<i>Splitter</i> for 4-ch tape	열쇠뭉치, 헤어드라이기, 동전, 나사, 종이소리 등을 녹음하고 변형함.
7	Robert Scott Thompson	미국	<i>Nullius in Verba</i> for tape	스튜디오 음향녹음, 변형, 합성함.
8	Nikola Lutz	독일	<i>Terra australis incognita I</i> for 4-ch tape and ensemble of improvisers	일상의 소리 사용함.
9	Sophie Pope	독일	<i>Noise Pollution III - Street Vendors</i> for tárogató, viola and tape	시장에서 들리는 소리를 음악화함.
10	Austin Yip	영국 / 홍콩	<i>City Beats</i> for harpsichord and 4-ch electronics and video	2019년 홍콩에서 녹음한 소리재료를 사용함.
11	김자현	한국	<i>Memory in Estonia</i> (에스토니아에서의 추억) for tape	에스토니아에 머물며 한국에서 들을 수 없었던 북유럽의 자연소리를 사용함.
12	Kyohei Hayashi	일본	<i>Iris Mugen Sky</i> for tape	산과 섬의 소리를 녹음한 뒤에 가공함.
13	Xiao Hu	중국	<i>Fantasy Scene</i> for alto flute and electronics	실제 소리는 아니지만 아니지만 일상에서 들을법한 소리를 만들

2. 전자음향을 매개로 한 전통적 요소의 심화

	작곡가	국적	작품제목	설명
1	이원우	한국	<i>Micro Layers</i> for haegeum and electronics	해금의 평, 요성, 트레몰로 음색에 관한 전자음향적 탐구함.
2	유현진	한국	<i>Essential sound</i> for geomungo and live-electronics	거문고 소리에 대한 전자음향적 탐구함.
3	남상봉	한국	<i>Fine Particle::Wave</i> (미세입자::파동) for piri and live electronics	피리의 어쿠스틱 사운드를 변조함.
4	Hsien-Te Hsieh	대만	<i>Impressions of Chinese Opera</i> for tape	중국 전통오페라의 심벌과 칭의 소리 활용함.
5	조진욱	한국	<i>Flux</i> for viola and live-processing	서양악기인 비올라로 우리나라 음악의 중요한 특징인 '유동성'의 특징을 구현함.
6	Nikola Lutz	독일	<i>The Darkroom of the Map</i> for 4-ch tape, live electronics, keyboard, viola, saxophone and	북과 피아노가 조우하며 만들어내는 음향의 사용함.
7	조영미	한국	<i>Dharani</i> 다라니(陀羅尼) for soprano, e-piano and 4-ch live electronics	불교의 주문인 다라니를 소재로 삼아 소리의 전달, 순환, 융합의 과정을 소프라노, 전자피아노, 컴퓨터의 상호작용을 통한 연주로 재현함.
8	정주희	한국	<i>The birth of heobeok</i> 허벌의 탄생 (웅기의 숨결 中) for 4-ch tape	지역문화의 특징을 담은 사물(허벌)의 창조과정을 전자음향으로 표현함.
9	Jay Afrisando	인도네시아	<i>Ungklang-Angklung</i> for 8-ch tape	인도네시아 자바섬의 악기 앙클롱의 녹음된 소리를 사용하여 전통악기의 잠재력 발굴을 시도함.

3. 자연적 시간을 거스르다: 시간의 환기와 역행

	작곡가	국적	작품제목	설명
1	Neil Rolnick	미국	<i>Messages</i> for live-electronics	세상을 떠난 아내의 전화 속 음성메시지를 활용하여 망자에 대한 기억을 상기함.
2	오예민	한국	<i>Time Discontinuum No.2</i> for saxophone, live video and electronics	사운드와 이미지를 통해 시간의 비연속성을 형상화함.
3	Rodney Waschka II	미국	<i>A Portrait of Larry Austin</i> for 8-ch tape	전자음악 작곡가 레리 오스틴을 추모하는 작품. 작품의 재료로 오스틴의 삶의 일대기를 다룬 내용들이 사용되었고, 그의 작곡기법이나 작품을 차용함.

4. 순수전자음향의 가능성에 관한 탐구

	작곡가	국적	작품제목	설명
1	Maxime Mantovani	프랑스	<i>Aux ames</i> for vibraphone, live-electronics and 4-ch tape	기악음악의 기교와 전자음악의 음색을 믹싱함.
2	Parsa MohammadiNejad Shomali	이란	<i>Breathe</i> for 4-ch tape	녹음된 샘플들의 조합함.
3	Pinda Ho	미국	<i>Parle Do I</i> for 5-ch tape	최소한의 사운드소스를 사용하여 많은 소리와 제스처 생성함.
4	Giulio Colangelo	이탈리아	<i>ORGANISMO APERTO No.3</i> for 4-ch tape	소리 자체의 순수음악적 탐구함.
5	Hiromu Takano	일본	<i>Redundancy and Sign</i> for 8-ch tape	8채널로 구성된 고정매체 전자음향 작품 임.
6	Yu Chung Tseng	대만	<i>Metascape iii- the Inner Soundscape of Guzheng</i> for tape	제한된 사운드소스를 기반으로 변환의 가능성 탐구함.
7	Yng-Torng Kuo	대만	<i>Horology</i> for tape	피아노 내부의 사운드를 재료로 사용함.
8	Curtis Roads	미국	<i>Always</i> for audio visual media	스튜디오에서 판형 잔향이 주는 소리의 매력을 전자음향으로 재현함.
9	Curtis Roads	미국	<i>Epicurus</i> for audio visual media	아날로그 테이프, 에코 피드백과 디지털 입 자화라는 과정을 통해 녹음기록을 프로 세싱함.
10	Fernando Egido	스페인	<i>Homo Homini Lupus</i> for live-electronics	소리의 움직임과 음성 인식간의 관계를 실험함.
11	전현석	한국	<i>Toccata</i> for solo piano and live-electronics	건반악기의 고전적 장르인 토카타를 전 자적인 처리를 통해 재해석하고 발전시 킴.
12	Remmy Canedo	독일	<i>ROT47</i> code composition for saxophone, viola and live electronics	데이터의 차등 변환을 작곡의 패러다임 으로 사용함.
13	Bernhard Lang	독일	<i>DW9 II. double/puppe</i> for voice and keyboard	텍스트를 음향적으로 탐구함.
14	Clemens von Reusner	독일	<i>Anamorphosis</i> for 8-ch tape	나무로 된 짧은 솔를 기본으로 하며 시 간에 따라 빠르게 반복되는 가운데 구조 의 스펙트럼과 시간적 변형이 나타남.

15	Fernando Edigo	스페인	<i>Homo Homini Lupus</i> for live-electronics	소리의 움직임과 음성 인식 간의 관계 실험함.
16	Giulio Colangelo	이탈리아	<i>ORGANISMO APERTO No.3</i> for 4-ch tape	테이프음악으로 자체 결정으로 구성되는 형식에 기반한 작품임.
17	김태희	한국	<i>Celestial Voyage</i> for harp and 8-ch live electronics	순수전자음악임.

### 5. 신체적 움직임의 활용

	작곡가	국적	작품제목	설명
1	Jeffrey Stolet	미국	<i>ImPossible</i> for 4-ch live-electronics	센서를 사용한 인터랙티브 퍼포먼스임.
2	Butch Rován	미국	<i>of the survival of images</i> for live-electronics and visual media	신체적 움직임을 위한 작품임.
3	박선유	한국	<i>LOOK</i> for audiovisual media	인간의 신체에서 얻어진 시각적, 청각적 소재의 활용함.

### 6. 알고리즘 작곡

	작곡가	국적	작품제목	설명
1	Marc Vilanova	스페인	<i>Aresta</i> for sound installation	스스로 연주하는 사운드 인스톨레이션 임: 인간 연주자가 꼭 필요한가?
2	Karl F. Gerber	독일	<i>Year Seven (of a work in progress)</i> for Violinautomat Installation	자동화된 바이올린 장치 사용. 확장된 악기의 테크닉을 사용하였으며, 자동 장치가 해당 테크닉을 연주함.



## Visual Arts Beyond the Boundaries of a Genre: Review of *ELECTRONICA-III*

Shim, Jiun  
Producer, VD Production Media Div.

*ELECTRONICA-III* is the third project of a concert series that Geonjoo Kim, the clarinetist of the series, has been annually presenting her researches on the repertoire for clarinet with electroacoustics. Based on the appreciation of both *ELECTRONICA-II* in 2018 and *ELECTRONICA-III* in 2019, the reviewer discusses on the sense of distance between the stage and the audience, performer's interactivity with composition works, the attributes of clarinet, and the unique characteristics of Kim. In *ELECTRONICA series*, she not only designs the stage as an impresario, but also makes her performance become a living artwork itself.

---

### 장르적 경계를 넘어선 시각예술: *ELECTRONICA-III* 참관기

심지운  
VD 프로덕션 미디어 사업부 PD

*ELECTRONICA-III*는 김건주 클라리네티스트가 클라리넷과 전자음향으로 이루어진 레퍼토리만을 연구하여 매 해 발표해 온 시리즈 중 세 번째 프로젝트이다. 필자는 시리즈 중 2018년 *ELECTRONICA-II*와 2019년 *ELECTRONICA-III*를 모두 감상하였고, 이를 바탕으로 무대와 객석의 거리감, 곡과 연주자의 상호교감, 클라리넷의 특성, 그리고 김건주의 주체성에 관해 논하고자 한다.

현대음악 무대는 클래식음악 무대와는 확연한 차이를 보인다. 관객에게 전달하고자 하는 개념, 창작의도, 그리고 표현의 범위가 확장되어 청각적 요소뿐만이 아닌 시각적 영역까지 침범하게 되었기 때문이다. 미디어 아트, 행위예술, 설치미술적 면모들이 음악 연주회에 뛰어들고, 반대로 음악적 요소들이 미술 전시회에 뛰어들어 장르 간 경계가 모호해지기 시작한 것도 절대 최근의 이슈가 아니다. 근 현대 이후 창작은 누가 더 아름다운 것을 만들어내느냐가 아닌 누가 더 낫설고 새로운 자극을 형성하느냐에서 경쟁되기 시작했다. 예술 양식은 시간이 흐를수록 더욱 해체되고 있으며, 형식 없는 형식이 그 주를 이루고 있다. 이러한 시대적 흐름 가운데 김건주의 무대는 다소 격식을 갖추고 있다. 프랑스 조각가 오귀스트 로댕Auguste Rodin의 《칼레의 시민The Burghers of Calais》(1889)은, 당시 높은 단상 위에 올라가 신성시, 숭배시 되던 타 조각작품들과는 다르게 좌대를 낮추어 대중들과 같은 눈높이에 설치되었다. 조각상을 일상으로 끌어옴과 동시에 관객은 수평적 위치에서 작품과 소통이 가능하게 되었다. 무려 100여 년 전부터 미술품들은 단상에서 내려오기 시작했는데, 현대적인 음악을 발표하는 장이 격식을 갖추고 있다면 곡 표현의 자유도 및 다양성이 온전히 드러나지 못하게 되는 것은 아닐지 의문을 던지게 된다.



그림 1. 오귀스트 로댕의 《칼레의 시민》(1889).

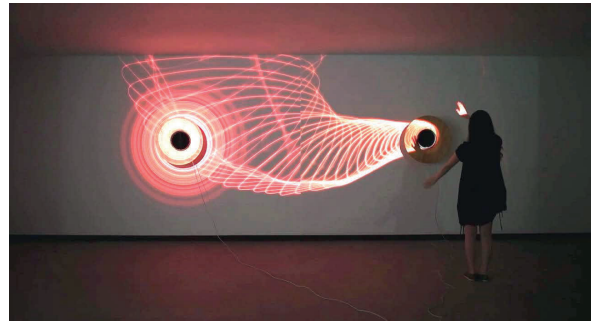


그림 2. 인터랙티브 아트의 예: 양민하의 《Meditation 1008》(2010).

인터랙티브 아트는 주로 관객과 작품의 상호 소통이 가능한 작업을 일컫는다. 하지만 ELECTRONICA-III의 경우, 연주자와 작곡가 간의 상호 소통이 일어난다. 이는 관객이 표면적인 부분만을 통해 통찰할 수 없는 부분이며, 인터랙티브적인 면모를 파악하기 어려운 형태를 도출시키기에, 연주자가 연주하는 방식에 따라 달라지는 곡이 아닌 무대에서 들리는 그대로 작곡된 곡으로 인지할 수밖에 없다. 이러한 오류를 해결하기 위해 작곡가들의 개입, 즉 곡에 대한 설명이 서두에 등장한다. 대다수의 연주회 및 전시회들에서는 창작가가 직접 등장하지 않은 채 팸플릿 내 텍스트를 통한 정보전달만으로 관객이 감상에만 집중할 수 있는 방식을 취하는데, 이는 관객에게 불친절함으로 다가올 수 있어 김건주는 곡 시작 전, 작곡가가 직접 곡을 발표하는 형태로 프로그램을 진행하였다. 주체가 마이크를 통해 관객과의 소통을 이루는 부분은 무대와 객석의 거리를 좁히는 하나의 수단이다. 일렉트로니카의 개념 설명 및 소개만큼은 영상물로 대체하였는데, 이는 연주 시작 전 무대 분위기 형성에 도움이 되어 첫 곡에 대한 집중도 향상에 기여한다.

가장 비인간적인 전자음향과 가장 인간적인 목소리 형태를 가진 클라리넷 음향의 만남은, 그 극적인 갭을 하나의 매력으로 끌어들인다. ELECTRONICA-III 중 일부 곡들은 클라리넷만의 중저음역 매력을 살리지 못하는 고음역대 곡이었기에 다른 악기로 연주된다면 작곡가의 의도가 더욱 잘 살아날 것으로 보인다. 전자음악적 특색은 짧고 반복적인 고음에서 강조된다고는 하나, 클라리넷은 플루트 혹은 오보에와 같은 관악기에 비해 깊고 중성적인 울림을 준다는 점에서 선호되어왔기 때문에 클라리넷만의 장점이 살아나지 못했던 것으로 보인다. 김건주는 이러한 부분들을 보완하고, 클라리넷에 대한 새로운 이해와 시도를 추구하는 작품을 발굴하고자 작품공모를 통해 다양한 곡들을 선택하며 작곡 시장에 이바지한 바 있다. 개인연주자로서 개인독주회를 위해 작품 공모를 실시하는 경우는 드물기 때문에 일렉트로니카는 그녀의 예술활동에 대한 의지와 적극성을 볼 수 있는 시리즈이다.

필자는 과거 미술대학, 그리고 대학원에서 작가로서 활동해온 이력이 있다. 현재는 클라리네티스트 김건주와 협업하여 아트갤러리에서의 연주회 유치 목적으로 2020년도 ELECTRONICA-IV 무대를 기획 중에 있다. 아직 국내에서는 개인 연주자가 타 장르의 영역을 대관할 때 활용할 수 있는 원활한 프로세스 또는 혜택 및 제도가 마련되어있지 않다. 새로운 시도와 표현의 의지를 온전히 담을 수 없는 문화 안에서, 그럼에도 불구하고 필자는 김건주의 주체성을 보았다. 미술계에서의 퍼포머performer는 작가 본인인 경우가 많지 않다. 음악계 또한 연주자가 창작자 본인인 경우가 적다. 작가 본인이 행위를 취하는 경우, 작가는 창작자이자 작품 그 자체가 된다. 필자는 ELECTRONICA시리즈에서 김건주가 그녀의 무대를 직접 기획하는 창작자임과 동시에, 연주자로서 주체가 될 그녀 자신이 곧 작품 자체임을 보았다. 인스타그램, 유튜브 등의 SNS에 티저 영상을 게시하는 등 트렌디한 마케팅을 선보이며 본인의 팬덤을 형성한 그녀는 일종의 셀럽celebrity과 같은 형태로 발전되어가고 있다. 그녀의 소리가 아닌, 그녀 자체가 연주되는 것이다. 80년대생 아티스트로서 문화생활의 주 소비자인 90년대생의 색깔을 시도하는 그녀의 과감하고 신선한 노력이 효력을 발하는 시점이다.

필자는 도전과 꿈을 가진 예술가를 무대라는 틀에 가두는 현실에서 벗어나 김건주만의 장場을 세우는 데에 모든 성원을 다하는 바이다.



# CALL FOR WORKS / Seoul International Computer Music Festival 2020

The Korean Electro-Acoustic Music Society is proud to announce the Seoul International Computer Music Festival (SICMF) 2020 in October 28-31.

## CATEGORIES

1. Tape (Fixed media) music
2. Electro-acoustic music (tape or live) with instruments (up to 4 players)
3. Live electro-acoustic music
4. Audio-visual media art
5. Any other kinds of electronic music

## RULES & REGULATIONS

1. The submitted work has to be composed after 2016.
2. The duration has to be less than 12 minutes.
3. For the works of the category #2, the number of players is limited to 4.
4. For performances requiring non-standard or special instruments, composers are responsible for providing the instruments and the performers on location.
5. Channels for audio playback are limited to 8 channels.
6. Up to two works may be submitted, but they must belong to different categories.
7. Attendance at the festival is required for all participants

## SUBMISSION DEADLINE (ONLINE)

31 May 2020, 6 pm (UTC+9)

## SUPPORT POLICY

We agree to pay all costs for performing selected works (performer fees (up to 4 performers), instrument rental, etc).

\* This policy may be subject to change.

## HOW TO SUBMIT

1. Email submission.
  - Send an email to [master@keams.org](mailto:master@keams.org) with the link to the files(refer to #2 and #3 described below)
  - Do NOT attach the files but send us the link. Use the web services such as dropbox.com, wetransfer.com.

2. CMT submission.

- go and register at <https://cmt3.research.microsoft.com/>

3. Media Files - Audio file(s) must be in stereo (either mp3, AIFF, or WAV)

- For the category #2 and #3: the recorded audio file and/or related files(patches, documents, programs, etc.)

- For the category #2: the score (PDF)

- For the category #4: the video file in any format (mpeg, mov, avi, etc.). Size of the file should, however, not be bigger than 1GB. (You may submit a YouTube or Vimeo link.)

4. Document (format should be either TEXT, RTF, or DOC, but NOT PDF) that includes the following information:

- Last Name
- First Name
- Nationality
- Email
- Homepage (if any)
- Biography
- Title of work
- Duration
- Category
- Instruments (if any)
- Number of Audio Output Channels
- Program Notes
- World premiere / Asia premiere / Korea premiere (if applied)
- Special Requirements for the Performance (if any)

5. Submission Fee

Submission fee US\$20 for a work, and US\$35 for two works is required.

## FOR FURTHER INFORMATION

[master@keams.org](mailto:master@keams.org)

<http://www.keams.org>

## 서울국제컴퓨터음악제 2020 작품 공모

한국전자음악협회는 서울국제컴퓨터음악제 2020에 연주될 작품들을 공모합니다. 서울국제컴퓨터음악제 2020는 10월 28일부터 10월 31일까지 열릴 예정입니다.

### 공모 분야

1. 테입(Fixed media) 음악
2. 악기(4명 이내)와 전자음악(테입 혹은 라이브)
3. 라이브 전자음악(악기 없이)
4. 오디오-비주얼 미디어 작품
5. 그 외 다양한 종류의 일렉트로닉 음악

### 공모 규정

1. 작품은 2016년 이후 작곡된 것이어야 함
2. 작품의 길이는 12분 이내여야 함
3. 악기를 동반한 전자음악일 경우 연주자는 3명 이내여야 함
4. 특수한 악기를 동반한 음악일 경우 작곡가의 책임 하에 악기와 연주자를 동반하여야 함
5. 모든 작품은 8채널까지만 가능
6. 두 작품까지 접수 가능하나 서로 다른 공모분야의 작품이어야 함
7. 선정될 경우 페스티벌에 반드시 참가하여야 함

### 공모 접수 마감

2020년 5월 31일 오후6시 (서울 시각, UTC+9)

### 지원정책

1. 당선된 작품의 연주에 필요한 비용(연주자 사례비(4명까지), 악기 렌탈비 등)은 본 회가 지불합니다.
- \* 이 정책은 본 회의 사정에 따라 변경될 수 있습니다.

### 접수 방법

1. 온라인 접수
  - 이메일 [master@keams.org](mailto:master@keams.org)로 작품 관련 파일(아래 2,3번 참조)들을 보낼 것
  - 단, 첨부파일로 보내지 말고 [dropbox.com](https://www.dropbox.com), [wetransfer.com](https://www.wetransfer.com) 등의 서비스를 이용하여 링크를 제출
2. Conference Management Toolkit 접수
  - <https://cmt3.research.microsoft.com/>에서 회원 등록

### 3. 작품 파일

- 오디오 파일은 반드시 스테레오 버전으로 보낼 것 (포맷: mp3, AIFF, WAV 중 택일)
- 라이브 전자음악일 경우: 녹음된 오디오 파일(있을 경우, mp3)과 관련 파일(패치, 도큐먼트, 프로그램 등)을 업로드
- 악기를 동반한 전자음악일 경우 반드시 악보 (PDF) 업로드
- 오디오-비주얼 작품일 경우: 영상 파일은 mp4, mov, avi 등의 포맷으로 올리되, 전체 용량이 1GB를 넘지 않게 할 것 (youtube 혹은 vimeo 링크를 제출해도 무방)

### 4. 다음 정보를 담은 도큐먼트 파일 업로드 (포맷: TEXT, RTF, DOC, HWP 중 택일 / PDF는 제출 금지)

- 성명
- 국적
- 전화 (휴대전화)
- 이메일
- 홈페이지 (있을 경우)
- 프로필 (Biography)
- 작품제목
- 작품길이
- 공모분야
- 악기 (있을 경우)
- 오디오 아웃풋 채널 수
- 프로그램 노트
- 세계 초연/ 아시아 초연/ 한국 초연 (해당사항이 있을 경우)
- 연주시 특별히 필요한 요구 사항 (있을 경우)

### 5. 참가비

참가비는 한 작품 US\$20(한화 25,000원), 두 작품 US\$35(한화 40,000원)을 내셔야 합니다.  
(한국전자음악협회 회원은 공모 참가비 면제)

### 문의 및 기타 정보

[master@keams.org](mailto:master@keams.org)  
<http://www.keams.org>

## fest-m 2020 작품공모

fest-m은 젊고 개성있는 작곡가들의 컴퓨터 음악이 공연되는 축제입니다. fest-m은 한국전자음악협회가 주최하고 매년 공모를 통해 선정된 작품이 연주됩니다. 올해에도 젊은 작곡가 여러분들의 많은 응모 바랍니다. fest-m 2020는 6월말~7월초에 열릴 예정입니다.

### 응모 작품 분야

1. 테이프 음악
2. 라이브 전자 음악 (인성 혹은 악기와 전자 음악)
3. 오디오-비주얼 작품
4. 실험적 전자음악 작품 (EDM과 같은 대중적 작품 포함)

### 제출할 것

1. 다음 항목을 담은 문서
  - 성명
  - 성별
  - 생년월일
  - 전화 (휴대전화)
    - 이메일
  - 작품 제목
  - 작품 길이
  - 공모 분야
  - 악기 (있을 경우)
  - 오디오 아웃풋 채널 수
  - 프로그램 노트
  - 프로필
  - 연주시 특별히 필요한 요구 사항 (있을 경우)
2. 작품해설
3. 관련자료 (악보, 녹음, 공연을 위한 Max패치, 비디오 등)
4. 공연에 필요한 장비 목록 및 세팅

### 응모 마감

2020년 5월 31일 오후 6시

**응모 방법 1:** [master@keams.org](mailto:master@keams.org)로 지원자료 제출.

**응모 방법 2:** <https://cmt3.research.microsoft.com/>에서 회원 등록 후 지원.

### 응모 규정 및 참고 사항

1. 1986년 1월 1일 이후 출생 작곡가
2. 작품의 길이는 10분 이내
3. 한국전자음악협회에서는 공연장 및 공연 장비를 제공하며 연주자를 위한 소정의 연주료를 지원합니다.
4. 별도의 응모 접수비는 없습니다.
5. 응모된 작품은 예선 심의를 거쳐 한국전자음악협회 홈페이지(<http://www.keams.org>)에 공지됩니다.
6. 공연당일 실연 심사를 통해 공연의 우수작은 서울국제컴퓨터음악제 2020에 초대될 수 있습니다.

더 자세한 문의 [master@keams.org](mailto:master@keams.org)

## Call for Proposals

The Korea Electro-Acoustic Music Society (KEAMS) announces a call for proposals for the 2020 KEAMS Annual Conference (KEAMSAC) and the journal *Emille*.

If you want your paper to be considered for the 2020 KEAMS Conference, please send an abstract or proposal (maximum of 2,000-characters including spaces) and curriculum vitae as PDF documents by 31 May. Selected papers from the conference will be published in *Emille* Vol. 18. [emille\[at\]keams.org](mailto:emille[at]keams.org)

KEAMSAC was formed to promote active research and discussion on electro-acoustic music, and this year's conference will be held in Oct. 29-31 in Seoul, Korea. This event will go with the Seoul International Computer Music Festival (SICMF).  
<http://www.computermusic.asia/>

### Language

Conference Presentation: English  
Conference Article: English or Korean  
Journal Article: English or Korean

### Categories

For the KEAMS conference, the following topics are encouraged:

- a) Creative Encounters between Music and Science
  - b) Multidisciplinary or Interdisciplinary Research (co-authors acceptable)
  - c) Systematic Musicology
    - Computational Musicology
    - Computational Music Theory
  - d) Analysis of Electronic and Computer-based Music
  - e) Sound Synthesis
  - f) Music Psychology
  - g) Instrumentation
  - h) Development of Electronically-extended Musical Instruments
  - i) Music Software Engineering
  - j) Artificial Musical Intelligence
  - k) Computer-aided Composition/Analysis
  - l) Automatic Composition
  - m) Aesthetics
- etc.

## 제안서 공모

한국전자음악협회 (KEAMS)는 2020년도 연례학술대회 (KEAMSAC)에서 발표될 연구물과 학술지 <컴퓨터음악저널 에밀레>에 게재될 논문의 제안서를 모집합니다.

저희 협회의 연례 학술대회 (KEAMSAC)는 전자 음악에 대한 활발한 연구 및 토론을 촉진하기 위해 만들어졌으며, 이번 학술대회는 10월 29일부터 31일까지 서울에서 개최될 예정입니다. 이 행사는 전자음악을 연구하는 학자와 예술가들의 다양한 교류를 위해 서울국제컴퓨터음악제 SICMF와 함께 진행됩니다. 최종 선별된 연구물은 선정 과정을 거쳐 <컴퓨터음악저널 에밀레> 제18호에 게재됩니다.

<http://www.computermusic.asia/>

연구물을 2020년도 전자음악협회의 연례 학술대회에서 선보이고 싶으신 분들은 제안서(공백을 포함하여 최대 2000자까지)를 약력과 함께 PDF 문서로 작성하여 [emille\[at\]keams.org](mailto:emille[at]keams.org)로 5월 31일까지 보내주십시오.

### 언어

학술대회 발표: 영어(요청에 따라 한글발표를 위한 통역을 사용할 수 있습니다.)  
학술대회 논문: 영어 또는 한글  
학술지 논문: 영어 또는 한글

### 분야

한국전자음악협회는 다음과 같은 다양한 분야의 연구물에 귀를 기울이고 있습니다:

- a) 음악과 과학의 창조적인 만남
  - b) 다학제적 연구 및 학제간 연구 (여러 저자의 공동 연구물 포함)
  - c) 체계적 음악학
    - 전산처리를 기반으로 하는 음악학
    - 음악이론
  - d) 전자음악 및 컴퓨터음악 작품의 분석
  - e) 음향 합성
  - f) 음악 심리학
  - g) 악기론
  - h) 전자적인 수단을 통해 확장된 새로운 악기의 개발
  - i) 음악 소프트웨어 공학
  - j) 음악 인공지능
  - k) 컴퓨터의 도움을 받는 작곡 및 분석
  - l) 자동 작곡
  - m) 미학
- 기타.

### Important Dates

- Deadline for Proposal Submission  
May 31, 2020
- Notification of Acceptance of the Proposal  
August 31, 2020
- Paper Submission for the Conference Proceedings  
September 30, 2020
- Conference  
October 29-31, 2020
- Notification of Selected Paper for the Journal *Emille*  
November 30, 2020
- Deadline for Final Paper Submission  
December 20, 2020

### Session Formats

#### 1. Presentations

- Each session will consist of three to four presentations.
- Each paper will be presented in person for about 25 minutes followed by ca. 5 minutes of discussion.
- Video conferencing over the Internet may situationally be available.

#### 2. Keynote presentation

- A keynote speaker will be given 50 minutes to address, followed by 10 minutes of Q&A.

#### 3. Workshops

- The length of each session will be around 90 minutes.
- Each workshop may consist of two to three sessions in one to two days.

### Fees and Accommodation

Thanks to the financial support of the Art Council Korea, the registration and publication fee will be waived, and accommodation also will be provided for two nights.

It is also possible for students and non-experts in the fields mentioned above to submit proposals for the conference and the journal, *Emille*. All proposals will be screened by the program committee and selected solely based on the quality of the research and topic.

We are welcome any ideas for electro-acoustic music research from you, and believe them to be precious assets for the conference and the journal.

Supported by  Arts Council Korea

### 주요 일정

- 제안서 제출 마감일  
2020년 5월 31일
- 제안서 승인 통보일  
2020년 8월 31일
- 학술대회 원고 마감일  
2020년 9월 30일
- 학술대회  
2020년 10월 29-31일
- 학술지 논문 게재 여부 통보일  
2020년 11월 30일
- 최종 원고 제출  
2020년 12월 20일

### Session 구성

#### 1. 발표

- 하나의 session은 3-4개 정도의 발표로 구성될 수 있습니다.
- 각 발표자에게 주어지는 시간은 약 25분이며 약 5분간 질의 응답 시간이 뒤따릅니다.
- 경우에 따라 인터넷 화상 채팅을 이용한 발표도 가능합니다.

#### 2. 기조 연설

- 기조 연설자는 50분의 연설과 10분의 질의응답의 시간이 주어집니다.

#### 3. 워크숍

- 워크숍 각 세션의 시간은 90분 내외입니다.
- 워크숍은 1-2일에 걸쳐 2-3개의 세션으로 구성될 수 있습니다.

### 비용 및 숙박

한국문화예술위원회(ARKO)의 재정 지원에 힘입어 이 행사에는 참가비와 논문 게재료가 없으며 이틀간의 숙박이 제공됩니다.

연구물의 내용에 따라 학생과 비전공자에게도 학술대회 참가 및 논문 게재의 기회가 주어집니다.

제출된 모든 제안서는 학술지 조직 위원회에 의해 면밀히 평가되며, 오로지 연구 내용의 우수성에 의해서만 채택됩니다.

여러분들의 작은 아이디어 하나가 학술대회와 에밀레를 풍성하게 합니다. 많은 응모 바랍니다.

후원:  한국문화예술위원회

