

칼림바와 피아노의 외형과 소리 원리 구조 비교분석

A Study on Comparative Analysis of appearance and sound principle structure on Kalimba and Piano

박은정¹, 김경수^{2*}

Eunjeong Park¹, KyoungSoo Kim^{2*}

요 약

본 연구는 칼림바가 악기로서 피아노에 비해 어떤 장단점을 가지고 있는지를 파악하기 위해 외형과 소리 원리 구조로 구분하고, 외형은 외관과 내부 구조로 나누고, 소리 원리 구조는 소리 구조와 울림 구조로 나누어 두 악기의 공통점과 차이점을 분석하였다. 그 결과, 칼림바는 악기로서 크기와 무게가 10배 이상 작고 가벼워서 휴대가 용이하며, 내부구조와 소리 구조, 울림 구조에서 피아노의 액션 기능과 소리 전달 경로를 압축한 구조의 악기임을 확인하였다. 칼림바가 피아노에 비해 다양한 음색을 표현할 수 있는 음역이 적다는 한계는 있지만, 소리 구조에서 양손 전체를 사용하는 피아노와 다르게 양쪽 엄지만으로 음향판을 통해 소리를 낸다는 점, 울림 구조에서 양발을 사용하는 피아노와 다르게 양손을 사용한다는 점은 칼림바가 피아노에 비해 심플한 다이렉트 방식으로 디테일한 소리의 감성을 담을 수 있는 장점이다. 즉, 칼림바는 스마트폰처럼 내 손안에서 모든 것을 해결할 수 있는 장점이 있는 악기이다.

핵심어 : 칼림바, 피아노, 칼림바 소리, 칼림바 구조, 엄지 피아노

Abstract

This study divided the Kalimba into appearance and sound principle structure, and appearance is again divided into external appearance and internal structure and analyzed commonalities and differences of two instruments in order to find the advantages and disadvantages of the kalimba as an instrument compared to the Piano. As a result, it is confirmed that the Kalimba was a musical instrument that is 10 times smaller and lighter in size and weight, thus, it is easy to carry and in the internal structure, sound structure, and resonant structure, in addition, it was found to be an instrument with a compressed structure of sound transmission path of the Piano in terms of internal structure, sound structure, and echo structure. Although the Kalimba is limited in a range that may express a variety of tones compared to the Piano, unlike the Piano that requires us to use both hands in the sound structure, the sound of the Kablimba is made through the soundboard only with both thumbs are used in terms of resonant structure unlike the Piano that requires us to use both feet is the advantage of the Kalimba because it may capture the sensibility of detailed sound in a simple direct method compared to the Piano. In other words, the Kalimba is an

1 Dept. of Culture Studies, Graduate School, Chonnam National University, Gwangju, Korea [Researcher]
e-mail: pejinja@hanmail.net

2 Dept. of Media Art Technology, Graduate School of Culture, Chonnam National University, Gwangju, Korea [Professor]
e-mail: ks@jnu.ac.kr

Received(November 5, 2021), Review Result(1st: November 19, 2021), Accepted(December 10, 2021), Published(December 31, 2021)



© 2021 The Authors. Published by NCISS.
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

instrument that has the advantage of being able to do everything in my hand like a Smartphone.

Keywords : Kalimba, Piano, Kalimba sound, Kalimba structure, Thumb Piano

1. 서론

1.1 연구배경 및 목적

최근 칼림바를 배우고 연주하는 인구가 증가하고 있다. 국내 칼림바 악기 제조 및 판매회사가 2018년도에 2개였는데, 2021년 11월 현재 총 55개로 급증하였다. 칼림바 교재는 2019년도 8월 박은정의 ‘쓰담쓰담칼림바’를 시작으로 2021년 현재 총 49개의 교재가 출판되었다 [1]. 또한 포털 사이트나 유튜브의 ‘칼림바’ 검색을 통해서도 그 인기를 실감할 수 있다. 특히, 유튜브는 2016년도 싱가포르의 Pixel Apartment라는 채널이 최초로 시작한 이래, 현재 총 200여개가 넘는 칼림바 채널이 유지되고 있으며 그중 Acoustic Trench가 구독자 수 총 233만여 명이다 [2][3]. 국내는 IPIDA SOUND라는 채널이 2018년 3월 시작하여 현재 21만7천여 명의 구독자를 보유하고 있다 [4].

칼림바는 ‘엄지 피아노’라고 한다. 악보를 읽지 못하더라도 숫자만 알면 연주가 가능하다. 또한 아파트 주거자가 많은 우리나라에서 악기에 소리에 대한 피해가 적고, 연령에 상관없이 누구나 배울 수 있다. 그러나 일부 클래식 전공자들은 칼림바를 경시하는 경향이 있다. 그 이유는 칼림바의 왜소함과 작은 건반의 수, 그리고 상대적으로 적은 연주자 수 등의 이유가 있을 것이다. 이에 비해 피아노는 88개 건반의 넓은 음역, 풍부한 음량과 섬여림의 변화, 균형 잡힌 음색과 선율, 화성을 모두 갖춘 만능악기로 표현의 다양성을 지녔다 [5]. 칼림바는 피아노에 비해 악기로서 연구나 문헌이 전무한 실정이다.

따라서 본 연구는 칼림바와 피아노의 악기에 대한 비교분석을 통해 공통점과 차이점을 찾고, 이 분석 결과를 토대로 칼림바가 피아노에 비해 어떠한 장단점을 가지고 있는지 객관적으로 제시함으로써 칼림바에 대한 올바른 평가와 인식 개선을 연구의 목적으로 삼는다.

1.2 연구방법 및 범위

본 연구는 칼림바를 객관적으로 판단하기 위해 지구촌 최고의 악기로 평가 받는 피아노와 비교 분석하는 방법을 선택했다. 그리고 첫째 칼림바와 피아노의 외형에 대한 비교, 둘째 소리 원리 구조에 대한 비교, 이 두 가지 분석으로 구분한다. 외형은 외관과 내부구조로 나누고, 이를 다시 외관에서 형태, 크기, 무게를 비교해서 이 두 개의 악기가 어느 정도의 차이가 나는지 알아본다. 내부구조에서는 현, 음향판, 건반, 액션의 비교를 통해 두 악기의 공통점과 차이점을 찾는다. 소리 원리 구조에서 소리 구조와 울림 구조로 나누어 분석한다. 소리 구조는 소리의 전달, 소리의 원인, 소리의 순서, 소리의 음역을 비교하고, 울림 구조는 울림의 분류, 울림의 크기, 울림의 개수, 울림

의 원인을 각각 비교 분석하여 공통점과 차이점을 나열한다. 이를 통해 피아노와 칼림바의 악기에 대한 공통점과 차이점을 정리한다. 연구의 분석도구는 피아노와 칼림바의 외형과 소리와 울림 구조의 형식을 비교하기 위해 형식분석법(Analysis Methods)을 활용한다.

연구의 범위에서 칼림바의 종류는 주로 건반 수 또는 형태별로 구분된다. 피아노의 종류는 크기별로 소형, 중형, 대형 피아노로 구분하고, 개념별로 아날로그와 디지털 피아노로 나누어지며, 기능별로 업라이트피아노, 그랜드피아노 등 매우 다양하다. 반면 그래서 본 연구에서는 피아노와 칼림바 종류의 공통분모인 건반 수와 형태별 두 가지의 형태별 기준으로 연구범위를 한정한다.



(A) 사운드박스



(B) 플레이트

[그림 1] 칼림바의 형태별 종류

[Fig. 1] Types of Kalimba



(A) 그랜드 피아노



(B) 업라이트 피아노

[그림 2] 피아노의 형태별 종류

[Fig. 2] Types of Piano

따라서 칼림바는 사운드박스과 플레이트 칼림바로 나누고, 피아노에서는 그랜드 피아노와 업라이트 피아노로 구분하여 비교분석한다.

2. 칼림바와 피아노의 외형 비교분석

2.1 외관

외관에 관한 비교 분석에서 칼림바는 사운드박스과 플레이트, 피아노에서 그랜드피아노와 업라이트피아노로 구분하고, 외관을 형태, 크기, 무게로 구분하여 이를 비교분석한 결과는 [표 1]과 같이 정리하였다.

[표 1] 칼림바와 피아노의 외관 비교분석

[Table 1] Comparative analysis of the appearance between Kalimba and Piano

구분	칼림바		피아노		비교 분석
	사운드박스	플레이트	그랜드피아노	업라이트피아노	
형태	직사각형의 슬림한 형태	직사각형의 슬림한 형태	한 쪽이 높은 비대칭 입체적 형태	양쪽이 대칭인 입체적 형태	칼림바는 직사각형의 슬림한 형태, 피아노는 비대칭 또는 대칭의 입체적 형태
크기	상부가로 11cm 하부가로 13cm 세로 18cm 두께 3.5cm	상부가로 11cm 하부가로 13cm 세로 18cm 두께 2cm	가로151cm 세로 186cm 높이102cm	가로 150cm 세로 123cm 폭 60cm	칼림바가 피아노에 비해 대략 10배 이상 작음
무게	무게 300g	무게 4000g	무게 310kg	무게 220kg	칼림바가 피아노에 비해 대략 10배 내외 가벼움

칼림바의 외관은 기본 형태가 직사각형으로 3.5cm 두께의 슬림한 형태이다. 크기에서 가로는 약 11~13cm, 세로는 약 18cm이다. 무게는 약 300~400g 내외이다.

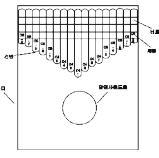
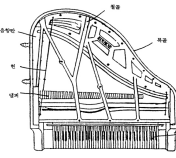
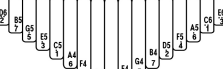
피아노의 외관에서 그랜드피아노는 앞부분에서 뒷부분까지를 세로의 길이가 되고, 업라이트피아노는 지면에서 꼭대기까지가 세로의 길이로 같은 피아노이지만 세로의 길이를 측정하는 기준이 외관 형태에 따라 다르다. 외관 구조의 크기에서 칼림바가 피아노에 비해 일반적으로 10배 이상 작다. 무게에서도 칼림바가 피아노에 비해 보통 10배 이상 무게 가볍다.

2.2 내부 구조

칼림바와 피아노의 내부구조를 현, 음향판, 건반, 액션 4가지로 구분하고 이를 비교분석한 결과는 [표 2]와 같이 정리하였다.

[표 2] 칼림바와 피아노의 내부 구조 비교분석

[Table 2] Comparative analysis of internal structures between Kalimba and Piano

구분	칼림바	피아노	비교분석	
			공통점	차이점
현	하나의 음정에 1개의 건반 고정	건반 1개 음정에 중음, 고음부 3현, 저음부 2현, 최저음 1현	음정의 고저에 따라 현과 건반길이 다름	칼림바는 각 한 음정에 하나의 건반, 피아노는 건반 하나에 현의 개수 차이 있음
음향판		 [4]	소리의 진동을 음향판으로 전달하는 소리를 안정적으로 울리도록 함	칼림바는 단순한 경로 음향판 전달, 피아노는 복잡한 경로 음향판 전달
건반	 기본건반 구조 17건반	 기본건반 구조 흰건반 52개 + 검은건반 36개, 총 88개	칼림바와 피아노 모두 고정음	칼림바가 피아노보다 약 5배 건반이 적음
액션	 너트, 진동바, 새들	 캡스톤, 워펜, 잭, 버트, 해머, 댐퍼	건반과 연결된 액션에 타건의 힘이 전달되어 소리나는 구조	칼림바는 액션구조가 3가지로 단순함, 피아노는 업라이트 기준으로 6가지로 복잡함

칼림바의 현은 건반의 구성이 다소 간단하여 하나의 음정에 하나의 건반이지만, 피아노의 현은 건반의 구성이 많은 만큼 한 개의 건반 음정에 중음, 고음부 3현, 저음부 2현, 최저음 1현으로 현의 개수가 다르게 구성되어 있다.

소리의 진동을 전달하는 음향판은 진동을 확대해 강하고 아름다운 음을 만들어내는 역할을 하는 것으로 음색에 있어서 가장 중요하고 핵심이 되는 부분으로 공통점이 있다 [6]. 칼림바는 단순한 경로 음향판 전달 구조이고, 피아노는 복잡한 경로의 음향판 전달 구조이다.

칼림바의 건반은 기본적으로 17건반을 구성하고 있고, 피아노의 건반은 기본적으로 88건반으로 구성되어 있다. 칼림바 건반이 약 5배가 적다. 건반의 공통점은 모두 고정음이라는 점이다.

소리를 전달하기 전 액션구조에서 칼림바는 너트, 진동바, 새들 3가지의 액션 구조를 가지고 있지만, 피아노는 업라이트피아노를 기준으로 6가지 액션 구조를 이루고 있다. 여기에서 브릿지는 현의 진동을 향판에 전달하는 역할을 하며 현의 베어링 작용을 한다 [7]. 전체적인 내부 구조에서 칼림바는 피아노보다 단순한 구조이다.

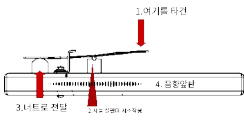
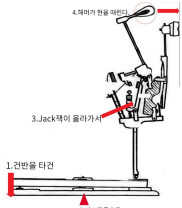
3. 칼림바와 피아노의 소리 원리 구조 비교분석

3.1. 소리 구조

칼림바와 피아노의 소리 구조를 소리 전달, 소리 원인, 소리 순서, 소리 음역으로 구분하고 이를 비교분석한 결과는 [표 3]과 같이 정리하였다.

[표 3] 칼림바와 피아노의 소리 구조

[Table 3] The sound structure of Kalimba and Piano

소리	칼림바	피아노	비교분석	
			공통점	차이점
소리 전달			건반의 타건으로 음향판을 통해 소리가 전달되는 방식	칼림바는 실린더 → 진동바 → 상부 너트 경로의 3단 구조, 피아노는 캡스톤 → 워펜 → 잭 → 버트 → 해머 → 댐퍼 등 경로의 다단 구조
소리 순서	(원)레시솔파도라파레 (오)도미솔시레파도미 2 7 5 4 1 6 4 2 / 1 3 5 7 2 4 1 3	도레미파솔라시도 1 2 3 4 5 6 7...	모두 고정음으로 이루어짐	칼림바는 지그재그 펼침 방식, 피아노는 직열 순차 방식
	좌우로 펼쳐가는 지그재그형식	좌측 → 우측 순차적 차례가기 형식		
소리 음역	2옥타브 3/2	7옥타브 3도	음역의 기본음은 동일함	칼림바는 2옥타브 3/2, 피아노는 7옥타브 3도
소리 원인	양손의 엄지 사용	양손의 열 손가락 사용	손을 사용하는 방식 동일함	칼림바는 양손 엄지, 피아노는 열 손가락

소리 전달에서 칼림바는 실린더, 진동바, 상부너트 경로의 3단 구조로 되어 있고, 건반을 타건하면 실린더의 시소 작용으로 진동바, 너트를 통해 음향 앞판으로 소리를 전달하는 구조이다. 피아노는 캡스톤, 워펜, 잭, 버트, 해머, 댐퍼 경로의 다단 구조로 되어 있고, 건반을 타건하면 시소의 작용으로 캡스톤 블럭이 상승하여 워펜이 밀려올라가고 잭 또한 올라가 여러 형태의 경로를 거쳐 소리를 전달하는 방식이다.

음정의 배열 순서인 소리 순서에서 칼림바는 지그재그 펼침 방식이지만, 피아노는 소리의 순서가 직열 순차 방식의 구조이다.

소리의 음역은 음역대의 기본음은 동일하지만, 칼림바는 2옥타브 반 정도의 음역을 구성하고 있는 반면, 피아노는 7옥타브 이상의 음역을 가지고 있다.

악기의 소리가 전달되기 위한 소리의 원인은 칼림바는 양손의 엄지손가락만을 사용하지만, 피아노는 양손의 열손가락 모두를 사용한다. 손을 사용한다는 방식은 두 악기가 동일하지만, 손에 들어가는 힘에서는 피아노가 훨씬 더 많은 에너지가 소비된다고 할 수 있다.

3.2. 울림 구조

칼림바와 피아노의 울림 구조를 울림 분류, 울림 크기, 울림 개수, 울림 원인으로 구분하고 이를 비교분석한 결과는 [표 4]와 같이 정리하였다.

[표 4] 칼림바와 피아노의 울림 구조

[Table 4] Resonant structure of Kalimba and Piano

울림	칼림바	피아노		비교분석	
				공통점	차이점
울림 분류	앞면 사운드홀 뒷면 사운드홀	그랜드 업라이트	댐퍼페달(damper pedal) 시프트페달(shife pedal) 소스테누토페달(sostenuto pedal) 댐퍼페달(damper pedal) 소프트페달(soft pedal) 약음페달(muffler pedal)	울림, 약음 표현할 수 있는 기능 동일함	칼림바는 울림과 약음 동시 표현 가능, 피아노는 페달의 각 부분에 따라 울림과 약음 표현 다름
울림 크기	 앞면 사운드홀 약 3cm, 뒷면 사운드홀 약 1cm	 전체 가로 20cm, 페달 10cm.4cm	없음	없음	칼림바가 피아노에 비해 울림의 크기가 6배정도 작음
울림 개수	사운드홀 3개	페달 3개	울림장치 개수 동일함	울림장치는 원형, 피아노는 골프채 모양	
울림 원인	양손 엄지손가락, 약지손가락	댐퍼페달-오른발 소프트페달-왼발 소스테누토/약음페달- 왼발or양발	울림의 원인은 유사함	칼림바는 양손, 피아노는 양발	

울림 분류에서 칼림바는 앞면 사운드홀과 뒷면 사운드홀이 있으며 울림과 약음을 표현하는 단순한 구조로 이루어져 있다. 피아노는 그랜드피아노, 업라이트피아노 모두 댐퍼 페달, 시프트 페달, 소스테누토 페달로 구성되어 있다. 피아노의 종류에 따라 울림과 약음의 사용방법이 다르다.

울림의 크기는 칼림바가 앞면 사운드홀 약 3cm, 뒷면 사운드홀 약 1cm로, 피아노 전체 가로 20cm, 패달 10cm, 4cm에 비해 약 6배 정도 크기가 작다.

울림의 개수는 칼림바와 피아노 모두 3개의 울림 구조를 가지고 있다. 칼림바는 원형이고, 피아노는 골프채 모양이다. 피아노는 음역과 크기가 커지면서 현의 길이가 늘어나게 되어 소리의 지속 시간과 음량으로 조절하기 위한 장치가 필요하다. 현의 진동을 막는 댐퍼가 처음 고안되었고 이것을 페달이라 부른다 [8]. 그 분류는 피아노의 종류와 분류에 따라 페달의 명칭과 울림, 약음의 기능이 다르다.

울림 원인은 모두 동일하지만 칼림바는 양손을 사용하고, 피아노는 양발을 사용한다는 점이 다르다. 또한 피아노는 3개의 페달을 양발을 번갈아 사용한다.

4. 결론

본 연구는 칼림바에 대한 객관적인 평가를 위해 칼림바와 피아노의 외형을 외관과 내부 구조로 나누고, 소리 원리 구조를 소리 구조와 울림 구조로 구분하여 두 악기의 공통점과 차이점을 다음과 같이 정리하였다.

칼림바와 피아노의 외형 분석에서 외관은 칼림바가 피아노에 비해 직사각형의 슬림한 형태로 크기가 10배 이상 작고, 무게는 10배 이상 가볍다. 두 악기의 공통점은 피아노와 칼림바의 내부구조가 현, 음향판, 건반, 액션 4가지로 다르지 않다는 점이다. 차이점은 건반의 음역에서 칼림바가 피아노에 비해 약 3배가 적다. 그리고 칼림바는 음향판을 통한 소리 전달에서 엄지로 튕겨서 직접 소리를 내는 다이렉트 구조이지만, 피아노는 타건 후 다양한 경로를 거쳐서 간접으로 전달하는 인다이렉트 방식이 다르다.

칼림바와 피아노의 소리 원리 구조에서 소리 구조의 공통점은 소리 순서와 소리 음역이 모두 고정음이고 기본음이 동일하다는 것이다. 울림 구조에서는 울림의 개수, 울림의 원인, 울림의 분류가 모두 동일하다. 즉, 소리와 울림에서 크고 작음의 차이는 있지만, 두 악기의 소리 구조는 유사하다. 차이점에서 칼림바는 양쪽 엄지로 소리를 내지만, 피아노는 양쪽 열 손가락으로 소리를 낸다는 점이 다르다. 따라서 피아노는 주로 앉은 자세로 타건해야 하지만, 칼림바는 앉은 자세, 선 자세 등 다양한 자세로 연주할 수 있다.

또한 소리 순서에서 칼림바는 지그재그 펼침 방식이지만, 피아노는 직열 순차 방식이라는 차이점이 있다. 소리의 음역은 칼림바가 피아노에 비해 음역의 구성이 적다. 울림 구조에서 두 악기의 울림 분류에 울림과 약음의 표현이 다르다. 울림의 크기는 칼림바가 피아노에 비해 6~10배 정도 작다. 울림의 원인에서 칼림바는 양쪽 엄지와 약지로 울림을 조절하지만, 피아노는 양발을 사용한다는 점이 다르다.

이와 같이 칼림바와 피아노를 외형과 소리 원리 구조로 비교분석한 결과의 장점 및 단점을 다음 [표 5]와 같이 요약하였다.

[표 5] 칼림바와 피아노의 장점 및 단점

[Table 5] Advantages and Disadvantages of Kalimba and piano

구분		칼림바의 장점 및 단점	피아노의 장점 및 단점
외형	외관	작고 가벼움 휴대성 용이하여 언제 어디서든 연주 가능, 악기를 자유자재로 들고 다양한 자세에서 연주 가능	10배 이상 크고 무거움 휴대성 어려움에 따라 특정 장소에서만 연주 가능, 악기를 고정하고 의자를 두고 주로 앉은 자세에서 연주 가능
	내부 구조	액션의 구조가 단순함 건반 구성이 적음	액션의 구조가 복잡함 건반 구성이 많음
소리 원리 구조	소리 구조	양손의 엄지손가락 사용 소리 전달 경로가 단순하고 음색이 적음 다이렉트 방식	양손의 열손가락 사용 소리 전달 경로가 복잡하고 음색이 다양 인다이렉트 방식
	울림 구조	양손의 약지손가락 사용 울림의 크기가 작음	양쪽 발을 사용함 울림의 크기가 큼

위와 같이 피아노는 특정 장소에 악기를 고정하고 의자를 두고 주로 앉은 자세에서 연주가 가능하지만, 칼림바는 휴대가 용이하여 장소에 영향을 받지 않고 다양한 자세에서 연주가 가능하다. 이것은 칼림바가 스마트폰처럼 ‘내 손안에서 모든 것을 해결할 수 있다’는 최고의 장점을 의미한다. 또한 피아노는 소리 전달 경로가 복잡하고 음색이 다양한 인다이렉트 방식이지만, 칼림바는 음향판을 통해 손으로 직접 소리를 내는 다이렉트 방식이어서 연주자의 디테일한 감성을 담을 수 있다는 장점이 있다. 내부구조와 소리 구조, 울림 구조 면에서는 피아노와 유사하다. 다만, 칼림바가 피아노에 비해 음역대가 적다는 한계가 있다.

본 연구는 칼림바의 외형과 소리 원리 구조에 한정해서 분석했다는 점, 또 악기 중에 피아노 하나와 비교 분석했다는 한계점이 있다.

향후 칼림바의 연주 방법이나 조율, 코드 등의 방법과 칼림바와 유사성이 있는 다른 악기와 비교 분석을 통해 객관적이고 실증적인 연구가 필요하며 칼림바의 올바른 평가와 확산이 이어지길 기대한다.

References

- [1] E. J. Park, “Pat Pat Kalimba”, Sekwang Music Publishing House, 2019.
- [2] Manhang Lam, “Faded x Zombie x Numb Mashup”, youtube.com, <https://www.youtube.com/watch?v=zDGXw>

- C1D9QA, (accessed October 23, 2021).
- [3] Trench, “Can't Help Falling In Love on a Kalimba”, youtube.com, <https://www.youtube.com/watch?v=kd7KC3PaEaA>, (accessed October 23, 2021).
- [4] IPIDA, “Through the Night, IU - Kalimba cover”, youtube.com, <https://www.youtube.com/watch?v=125F0qVx9tM>, (accessed October 23, 2021).
- [5] Y. J. Park, “A study on Chaning Story of Piano”, Master's Thesis, Graduate School of Department of Music and Piano, Sookmyung Women's University, Republic of Korea, 1993.
- [6] M. R. Lee, “A study on the development process and structure of the Piano”, Master's Thesis , Graduate School of Department of Music and Piano, Dankook University, Republic of Korea, 1997.
- [7] J. G. Lim, “A Investigative Study on the Structural Characteristics and Tuning of the Piano”, Master's Thesis, Graduate School of Music Department of Vocal Music, Dankook University, Republic of Korea, 2008.
- [8] J. M. Yoo, “A Study on the Structural Characteristics and Equal Temperament Tuning of the Piano” Master's Thesis, Graduate School of Department of Music and Piano, Keimyung University, Republic of Korea, 2011.