

Grand Piano의 새로운 音響

— Harmonics 奏法과 그 作曲技法에 대한 試圖 —

장 홍 용*

목 차

- I. 서 론
- II. 본 론
 - 1. 倍音의 원리와 絃에서의 Harmonics.
 - 2. Piano Harmonics의 가능領域
 - 3. Piano Harmonics의 記譜法
 - 4. Piano Harmonics의 演奏 準備와 要領
 - 5. Piano Harmonics 奏法の 作曲技法에 대한 提案
- III. 결 론

I. 서 론

우리가 享有하고있는 현재의 음악이 있기까지는, 오랜 세월동안 수많은 음악 關係者들의 끊임 없는 연구노력과 實驗精神에 의하여 발전되어 온게 사실이다. 수많은 작곡가들에 의한 作曲技法의 연구와 記譜法の 開發, 그리고 악기 製作者들의 끊임없는 연구노력에 의한 악기 改良, 또 演奏家들과 作曲家·音響學者들에 의한 各 樂器들의 새로운 演奏法 開發 및 새로운 音響 創出 등이 바로 그것이다.

본 論考는, 피아노가 打絃樂器이기 때문에 振動원리가 絃樂器와 같다는 점에 着眼하여, 絃樂器에서 많이 사용하고 있는 Harmonics주법을 Piano에 適用시킨 試圖 이다. 아직은 악기의 구조상 Grand Piano에서만 가능하다는 점과 사용가능 領域의 문제, 倍音의 원리상 Fundamental에 비하여 제2倍音이, 제2倍音에 비하여 제3倍音이, 제3倍音에 비하여 제4倍音이 ... 音量이 작아지는 自然現象의 문제. 그리고 記譜法등 연구개발 및 개량해야 할 점이 있지만, 현재의 狀態만으로도 충분히 사용이 가능하다.

* 인문대학 음악학과(Dept. of Music, Cheju Univ., Cheju-do, 690-756, Korea)

20세기말에 들어와서부터 현대음악 작곡가들의 관심은, 새로운 音響創出에 많이 치우쳐 있는 것이 國際的 현상이며. 이 Grand Piano의 Harmonics奏法은 서양악기에서 얻을 수 있는 音響으로서는 다른 악기에 비하여 비교적 우리 民族情緒에도 맞다고 생각되어 우리나라 現代作曲家들에게 권하고 싶다.

II. 본 론

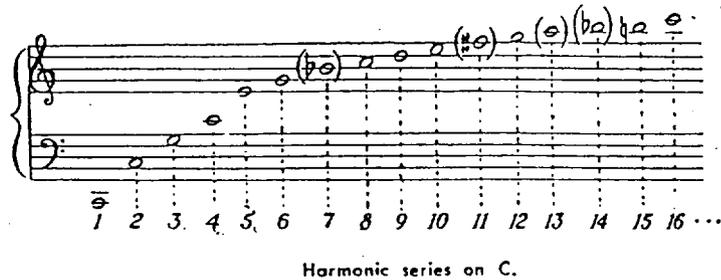
1. 倍音의 원리와 絃에서의 Harmonics

가. 倍音의 원리

音은 物體의 振動이 空氣를 통하여 聽覺을 刺戟함으로써 認識 된다. 이때, 振動體는 單純振動만을 하는 것이 아니라, 일정한 比率($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, ...)로 여러개의 部分으로 나뉘어 振動하는 部分振動도 함께 複合的으로 이루어 지게 되는데, 이 各 部分振動의 音을 倍音(Harmonics, Overtone)이라 하고, 이 倍音들이 疊해져서 複合的으로 하나의 音으로 認識 된다. 이는 自然現象으로서, Valve없는 Natural Horn이나 Bugle, 혹은 다른 金管樂器로 Valve를 使用하지 않으므로써 實驗해볼 수 있고, 絃樂器들이나 몇가지의 打樂器에서도 쉽게 확인할 수 있다.

"C"音을 바탕으로한 倍音列을 樂譜로 보이면 <Fig 1>과 같다."

< Fig 1 >



나. 絃에서의 Harmonics

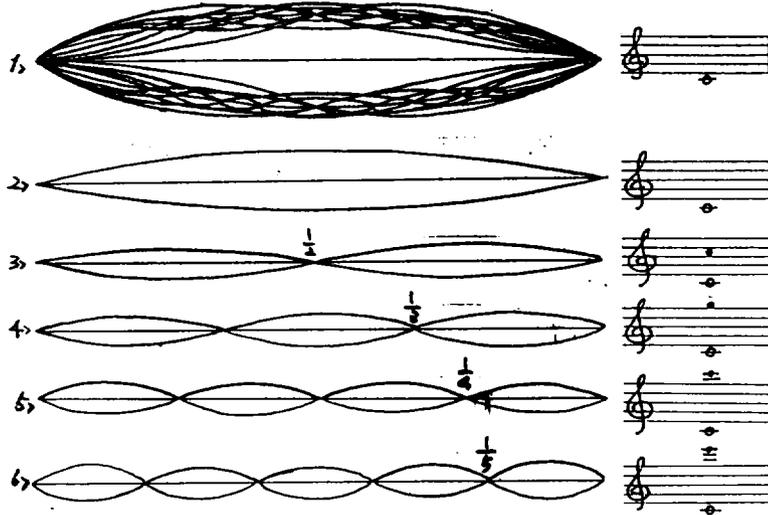
위의 倍音(Harmonics)原理를 絃에서 좀더 자세히 살펴보면 <Fig 2>와 같다.

다음 <Fig 2>에서

- 1) 은 C音으로 調律된 絃의 複合振動 (하나의 음 C로 인식함) 을 나타낸 그림이고,
- 2) 는 현의 全體인 Fundamental즉 제1倍音 (기본음 C)의 部分振動音만을 나타낸 그림이며,
- 3) 은 絃의 $\frac{1}{2}$ 指點을 가볍게 스쳤을때 얻을 수 있는 제2倍音 (1 Octave위 C'음) 의 部分振動音만을 나타낸 것이고,

1) Wilmer T. Bartholomew. "Acoustics of Music" Prentice-Hall Inc. p.9.

< Fig 2 >



4)는 絃의 $\frac{1}{3}$ 指點을 가볍게 스쳤을때 얻을 수 있는 제3倍音 (1 Octave + 완5도 위 g'음)의 部分振動音만을 나타낸 것이고,

5)는 $\frac{1}{4}$ 指點을 가볍게 스쳤을때 얻을 수 있는 제4倍音 (2 Octave 위 c' 음)의 部分振動音만을 나타낸 것이고,

6)은 $\frac{1}{5}$ 指點을 가볍게 스쳤을때 얻을 수 있는 제5倍音 (2 Octave + 장3도 위 e'음)을 각각 나타낸 것이다.

그밖에 제6배음 이상은 Piano Harmonics에서 사용하지 않기 때문에 생략하기로 하겠다.

2. Piano Harmonics의 可能領域

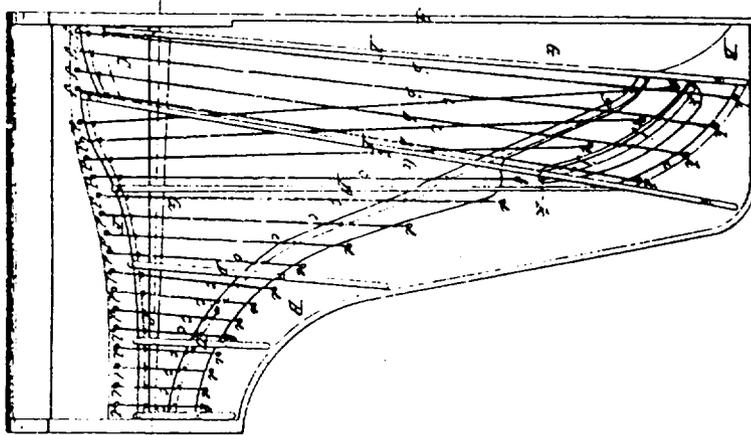
가. Piano Harmonics는 Grand 型 Piano에서만 可能하다.

Piano는 그 構造面에서 Grand 型과 Up-right型 두가지로 나눌 수 있다. 이 두가지 Piano는 外形으로부터 Action에 이르기까지 여러가지로 그 構造가 다르지만, 本考에서는 Piano Harmonics奏法에 필요한 部分만을 論하고자 한다.

Piano Harmonics는 演奏者의 오른손이 Piano의 鍵盤을 담당하고 왼손이 Piano의 絃에 직접 接觸하여 Harmonics 點을 짚어 쥐야되는 奏法인데, Up-right型 Piano는 Case에 의해 絃이 모두 덮여 있기 때문에 演奏者의 손이 絃에 接觸할 수 없다. 그리고 설혹 case를 解體해서 演奏한다고 해도, <Fig. 3>에서 보는 바와같이 Action과 鍵盤등 모든 部品들이 絃을 덮고 있도록 設計되어 있기 때문에 演奏者의 손이 絃을 接觸할 수 없다. 따라서 Up-right型 Piano에서는 Piano Harmonics 奏法이 不可能하고 오직 Grand型 Piano에서만 이 奏法이 可能하다.

둘째로, 좁은 空間에 길고 짧은 많은 絃을 設置하기 위하여, <Fig. 5> 에서 보는 바와같이 一部 中音絃과 低音絃을 2층으로 交叉設計했기 때문에, 역시 演奏者의 손이 絃에 미치지 못하는 곳이 있다.

<Fig. 5>



따라서, Grand Piano에서도 最低音部分 1번 鍵盤에서 부터 20번 鍵盤까지만 使用할 수 밖에 없다.

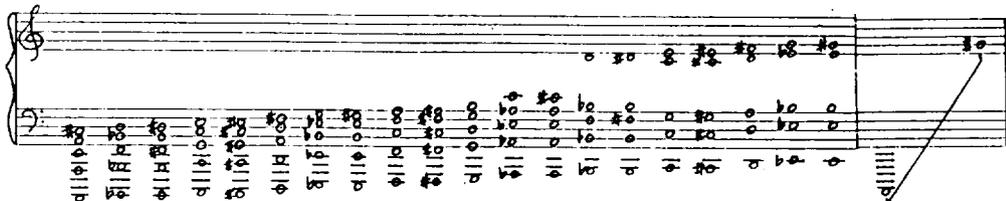
셋째로, Grand Piano의 1-20번 鍵盤에서도 Damper 때문에 제5倍音까지 밖에 使用할 수 없다.

筆者가 音域이란 單語를 使用하지 않고 領域 이란 單語를 使用한 이유도 바로 이런 空間的 構造 問題 때문이다.

結果적으로, Piano Harmonics 가 可能한 領域은 Grand Piano의 最低音 部分 1번 鍵盤부터 20번 鍵盤의 제 5 倍音까지이다.

따라서, 이 領域에서 Piano Harmonics奏法으로 演奏할 수 있는 音域과 各 鍵盤에서 얻을 수 있는 音들을 살펴보면 <Fig. 6>와 같다.

< Fig. 6 >



3. Piano Harmonics 의 記譜法

가. 큰 譜表를 使用하기로 한다.

오른손으로 彈奏해야 하는 鍵盤의 音과 Harmonics 音 즉, 實音을 함께 記譜해야 하기 때문에 큰 譜表를 사용하기로 한다.

나. 實音보다 1 Octave 높여서 記譜하기로 한다.

- 1) 實音으로 記譜하게 되면 높은 음자리표의 둘째줄까지만 사용되고 그 이상은 필요가 없게 된다.
- 2) 實音으로 記譜하면 낮은 음자리표 밑으로 항상 덧줄이 1개 이상 6개까지 붙게 되어 記譜하기 不便할 뿐만아니라 讀譜하기도 어렵다. 따라서 實音보다 1 Octave 높게 記譜하는 것이 便利하다.

다. 彈奏 鍵盤의 音과 實音을 垂直으로 記譜하기로 한다.

오른손으로 彈奏하는 鍵盤의 音은 아래에, 왼손으로 짚는 Harmonic音 즉 實音은 위에 垂直으로 記譜하고 기둥이 있는 音標는 기둥으로 연결하기로 한다.

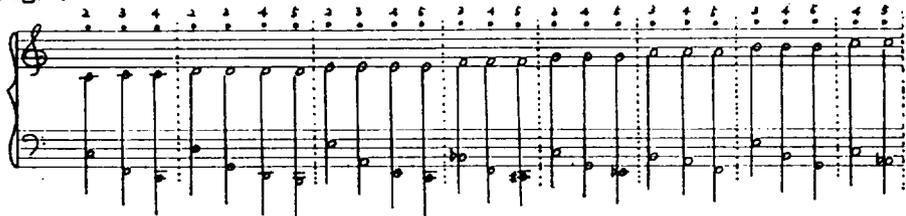
라. 倍音番號의 숫자를 記入하기로 한다.

Harmonics點을 나타내기 위하여 實音 위쪽에 倍音番號를, fundamental은 1. 제2배음은 2. 제3배음은 3. 제4배음은 4. 제5배음은 5. 등 倍音番號의 숫자를 記入하기로 한다.

마. Harmonics 標는 작은 "o"으로 標示하기로 한다.

實音의 音標와 倍音番號의 숫자 사이에 작은 "o"標로 Harmonics라는 것을 表示하기로 한다. 위의 모든 事項을 綜合하여 記譜한 C長調 音階의 예를 보이면 <Fig. 7>과 같다.

<Fig. 7>



4. Piano Harmonics 의 演奏 準備와 要領

가. Piano Harmonics奏法으로 演奏하기 위한 準備作業

Piano Harmonics를 演奏하기 위해서는 Grand Piano 1番 鍵盤부터 20番 鍵盤사이의 絃에, 제 2. 제 3. 제 4. 제 5 倍音의 자리에 點으로 標示해 놓아야 한다. 이때에 여러개의 絃중에서 願하는 絃을 쉽게 찾을 수 있도록 하기 위하여 C. E. G音의 絃들은 다른 색깔로 標示하는 것이 좋다.

나. Piano Harmonics 奏法の 요령

- 1) Piano 뚜껑을 最大限 연다. 演奏者の 왼손으로 Piano 絃의 Harmonics點을 짚어 주어

야 되기 때문에 뚜껑을 最大限으로 열어야 한다.

- 2) 서서 演奏한다. 演奏者의 왼손으로 Piano의 絃을 짚으려면 앉아서는 演奏가 不可能하다.
- 3) 오른손으로 鍵盤을 彈奏한다. 演奏者의 오른손으로 樂譜에 指定된 鍵盤을 彈奏한다.
- 4) 왼손으로 Harmonics 點을 짚는다. 演奏者는 왼손으로 미리 標示된 絃의 Harmonics 點을 짚는다.

<Fig. 8> (Piano 各 絃의 harmonics 점과 音이름)

	제 1번 絃	제 2번 絃	제 3번 絃	제 4번 絃
1번 絃	C ²	A	E	A
2번 絃	D	F ²	B	F ²
3번 絃	G ²	B	F ²	B
4번 絃	F	C	G	C
5번 絃	F	C ²	C ²	C ²
6번 絃	F ²	B	A	B
7번 絃	G	F ²	F ²	F ²
8번 絃	G ²	B	B	B
9번 絃	A	E	C	E
10번 絃	A	F ²	C ²	F ²
11번 絃	B	C	B	G
12번 絃	C	C ²	F ²	C ²
13번 絃	C ²	A	E	A
14번 絃	D	F ²	F ²	F ²
15번 絃	D	B	F ²	B
16번 絃	E	C	G	C
17번 絃	E	C ²	C ²	C ²
18번 絃	F	B	A	B
19번 絃	F	F ²	F ²	F ²
20번 絃	G	B	B	B

- 5) Fundamental은 여리게 彈奏한다. 倍音의 原理上 Fundamental에 比하여 제 2 倍音이, 제 2 倍音에 比하여 제 3 倍音이, 제 3 倍音에 比하여 제 4 倍音이, 제 4 倍音에 比하여 제 5 倍音이. ... 音量이 조금씩 작아지는 自然現象 때문에, 彈奏할때 오른손으로 強度를 調節해야 하는데, 특히 Fundamental은 音量이 가장 클 뿐만 아니라 音色도 다르기 때문에 여리게 彈奏하는 것이 效果的이며, 가능하면 사용하지 않는 것이 좋겠다.

5. Piano Harmonics 奏法의 作曲技法에 대한 提案

- 1) Piano 1臺에 1 사람은 Harmonics Piano를, 다른 1 사람은 Primary Piano를 담당하여 2 사람이 함께 演奏할 수 있도록 作曲하기를 提案한다. 왜냐하면 Piano Harmonics 奏法은 最低音 部分인 1-20番 鍵盤까지만 사용하기 때문에 21-88番까지의 鍵盤이 비어 있을 뿐만 아니라, Harmonics Piano 演奏者는 樂器의 왼쪽 끝에 서서 演奏하기 때문에 充分한 音域과 空間이 남아있기 때문이다.

- 2) Primary Piano는 Soft Pedal을 계속 밟은 상태로 演奏할 수 있도록 이를 念頭에 두고 作曲하기를 提案한다. Harmonics Piano는 Primary Piano에 比하여 音量이 작기 때문에 音量의 均衡을 맞추기 위하여 Soft Pedal을 使用하기를 提案한다. 이때 Soft Pedal을 使用한다 하더라도 Harmonics에는 전혀 影響을 주지 않고 Primary Piano의 音量만을 줄여 주기 때문에 매우 效果的이다.
- 3) Primary Piano는 21番이상의 鍵盤만을 使用하도록 提案한다. 1番 鍵盤부터 20番 鍵盤까지는 Harmonics Piano에서 使用하기 때문에 Primary Piano에서는 그 이상의 鍵盤만을 使用하도록 提案한다.
- 4) Primary Piano에서는 分散和音 技法 使用을 勸獎한다. Harmonics Piano는 重音奏法과 빠른 Passage演奏가 어렵고 單純한 Melody를 演奏하기에 適當하다. 그래서 이때의 單調로움을 補充하면서 Harmonics Piano의 長點인 特異한 音響을 살려 주기에 適當한 分散和音 技法 使用을 勸獎하는 바이다.

Ⅲ. 결 론

本考는, Piano가 打絃樂器이기 때문에 振動原理가 絃樂器와 같다는 점에 着眼하여 絃樂器에서 많이 使用하고 있는 Harmonics奏法을 Piano에 適用 시킨 것이다.

樂器의 構造上 使用可能 領域의 限界나 倍音原理에 있어서의 自然現象 등 注意해야 할 점이 없지 않으나, 本考에서 提示하는 音域과 奏法대로 한다면 그런 問題點은 쉽게 克服할 수 있으리라 생각한다.

그리고 좀더 발전적이고 적극적인 방법으로서, 이 機會에 악기 제작자들에게 要求한다면 Iron Frame의 구조를 약간만 變形시켜주기를 希望한다. 어떻게 變形시켜주기 원하는지는 本考의 Ⅱ-나항을 읽어보면 쉽게 짐작할 수 있으리라 생각한다. 그리고 또 한가지는 Piano Harmonics의 短點인 重音奏法과 빠른 Passage演奏의 難點을 解消하기 위한 機具도 간단히 製作할 수 있다고 보아 提案하는 바이다.

그러나 前述한 바와같이 현재의 상태만으로도 충분히 使用이 가능하며 특히 本考에서 提案한 作曲技法을 利用한다면 이 Piano Harmonics奏法の 長點을 充分히 發揮하여 Piano에서 새로운 音響을 創出해낼 수 있다고 본다.

20世紀末부터 現代音樂 作曲家들의 關心은 새로운 音響創出쪽으로 많이 가있는 것이 國際的인 현상이며, 특히 이 Piano Harmonics 奏法은 西洋 樂器에서 얻을 수 있는 音響으로서는 다른 樂器에 비해 比較的 우리民族 情緒에도 맞는다고 생각되어 우리나라 現代 作曲家들에게 널리 勸獎하고 싶다.

參 考 文 獻

- "The New GROVE Dictionary of Music and Musicians" Edited by Stanley Sadie MACMILLAN PUBLISHERS Ltd. 1980.
- Wilmur T, Bartholomew "Acoustics of Music" Prentice-Hall, Inc. Englewood N. J.
- Donald E. Hall 著 박관우 역. "Musical Acoustics" 삼호출판사.
- Sigmund Levarie, Ernest Levy 공저 · 전지호역. "Tone" 삼호출판사. 1988.
- 차일환 著 <음향공학개론> 한신문화사. 1976.
- 악기도감 편찬위원회 編. 김원구 編著. <최신 세계악기 대 도감> 한국 사전연구소. 1993.
- 김달성 · 박관우 共著 <樂器論> 세광음악 출판사. 1982.
- Walter Piston 著. 최동선 譯. "Orchstration" 태림출판사. 1982.
- 박은선 著. <현대 음악 기보법> ARTSOURCE. 1992.
- <음악 대 사전> 세광 음악 출판사. 서울. 1983.

Summary

New Sound for Grand Piano

— A trial for PIANO HARMONICS technique & IT'S COMPOSITION technique —

Chang Hong-Yong

This paper is an attempt to apply the harmonics technique in use today to the use of pianos, attending to the point that the vibration principle of a piano, which is a struct string instrument, is the same as that of a string instrument.

1. Principle of harmonics and harmonics on strings

A tone is perceived through the vibration of an object which stimulates the acoustic sense through the air. The object undergoes not only simple vibrations but also partial vibrations. In the case of partial vibrations, the object vibrates at a fixed rate, for example, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, ...ect. The tone of each partial vibration is named a Harmonic and all the harmonics are combined into a tone. This is a natural phenomenon. The vibration of objects, both simple and partial, can be heard through brass instruments, string instruments and percussion instruments. <Fig.1> in the body of this paper shows harmonics seri score on 'C' and <Fig.2> shows the harmonics of strings.

2. The possible area of piano harmonics

Through the piano harmonics technique, the player covers the keys with the right hand and harmonics points of the strings with the left hand. This is impossible, however, on the up-right piano. because of its structure. <Fig.3> The performance is possible for the lowest part, from number 1 to 20 on the grand piano because of the iron frame. <Fig.4>

3. Notation for piano harmonics

- A. Use the great staff.
- B. Write 1 octave as high as actual sounds.
- C. Write key sounds and actual sounds vertical.
- D. Write the harmonics number on the actual sounds.
- E. Mark the harmonics with the small 'o'.

4. The preparations for performance.

- A. Mark the harmonics points on the strings to perform in the piano harmonics technique.
- B. Play the keys with the right hand and the harmonics points of the strings with the left hand.

5. A proposition for composition technique on piano harmonics technique.

- A. Composite for a harmonics piano player and a primary piano player to perform together on one piano.
- B. Composite to use always soft pedal on the primary piano for the balance of loudness.
- C. Composite to use the keys numbered above 21 on the primary piano.
- D. Encourage the arpeggio technique on the primary piano.

We have to pay attention to some limits in the possible area because of the structure of the instruments and the natural phenomena in the principle of harmonics. We can overcome the limits by the tone range and the technique proposed above. The new sounds on the piano will be created by using the harmonics technique if the composition technique mentioned is made good use of.