



저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

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

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

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

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

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

[Disclaimer](#)

碩士學位論文

음악에서의 시간분할을 응용한
시각적 공간분할 실험에 관한 연구



漢城大學校 大學院

미디어디자인學科

시각커뮤니케이션디자인專攻

李 家 喜

碩 士 學 位 論 文

指導教授 金 志 炫

음악에서의 시간분할을 응용한
시각적 공간분할 실험에 관한 연구

The experiment applying the time division in music
to the visual space division

2008年 12月 日

漢城大學校 大學院

미디어디자인學科

시각커뮤니케이션디자인專攻

李 家 喜

碩 士 學 位 論 文

指導教授 金 志 炫

음악에서의 시간분할을 응용한 시각적 공간분할 실험에 관한 연구

The experiment applying the time division in music
to the visual space division

위 論文을 美術學 碩士學位論文으로 提出함

2008年 12月 日

漢城大學校 大學院

미디어디자인學科

시각커뮤니케이션디자인專攻

李 家 喜

李家喜 美術學 碩士學位 論文을 認准함

2008年 12月 日



審査委員長 _____ (印)

審査委員 _____ (印)

審査委員 _____ (印)

국문초록

인류가 탄생하여 다양한 문화를 발달시키기까지 인간은 여러 가지 기호를 통하여 커뮤니케이션 하였다. 인류사의 중요한 문화 중 하나인 그리스·로마 시대에는 음악이 단순한 여흥의 소재가 아닌 철학의 한 부분으로 천문학을 연구하고 나타내는 하나의 도구로 사용되었다. 그로 인해 음악에는 자연히 수학적 원리를 포함하게 되었고, 피타고라스(Pythagoras, B. C 582? - B. C 497?)는 현의 비율에 따라 달라지는 음을 정리하기도 하였다. 음악 뿐 아니라 미술에 있어서도 수학적 원리를 포함하는데 작품이 완벽한 비례를 통해 제작되었을 때를 가장 이상적인 아름다움이라고 믿었다. 그 예로 그리스의 파르테논 신전이나 레오나르도 다빈치의 그림 등이 황금분할을 이용하여 만들어졌다는 사실이 이를 증명하고 있다. 따라서 연구자는 음악과 미술이 수학의 공통분모를 가지고 있는 것을 발견하고 이러한 측면을 시각적으로 나타내고자 하였으며 공간분할을 통하여 실험해 보았다. 공간분할은 르 꼬르뷔지에(Charles-Edouard Jeanneret, 1887-1965)의 모듈러와 스위스스타일의 그리드와 같은 공간과 평면의 분할양식을 연구하여 연구자만의 형식을 추구하였다.

본 실험은 음악은 구성하는 3요소인 멜로디, 화성, 리듬 중에 가장 근본이 되는 리듬으로만 국한하였고, 실험을 위한 곡은 흔히 모차르트(Wolfgang Amadeus Mozart, 1756-1791)의 반짝반짝 작은 별 변주곡이라고 알려진 “Variation on “Ah! Vous-dirai-je, maman” K265 (아, 어머니께 말씀 드릴게요 주제에 의한 12개의 변주곡)”을 사용하였다. 본 실험을 통하여 연구자 이전에도 많은 예술가들의 관심사였던 공감각의 개념, 즉 하나의 영역이 다른 감각기관에 자극을 주었을 때 다른 영역의 감각을 불러일으키는 지를 알아보고자 하였다. 이를 통하여 새로운 표현양식을 제시하여 기존의 제한된 패러다임을 확장시키고자 하였다.

목 차

1. 서론	1
2. 시간예술, 음악	3
2.1 음악의 기원	3
2.2 음과 음표	4
2.3 선율, 화성, 리듬	6
3. 음의 시간적 분할, 리듬	7
3.1 리듬의 분류	11
3.2 리듬에 관한 이론	12
4. 시각적 공간분할	15
4.1 수	16
4.2 비례	19
4.3 그리드	25
5. 리듬의 시각적 공간분할 실험	30
5.1 실험대상 연구	30
5.2 공간분할	36
5.2.1 실험1	36

5.2.2 실험2	44
5.2.3 실험3	52
5.3 실험결과	54
6. 결론	55
참고문헌	56
ABSTRACT	58



그림목차

그림 1	8
그림 2	9
그림 3	9
그림 4	10
그림 5	10
그림 6	11
그림 7	24
그림 8	24
그림 9	33
그림 10	33
그림 11	33
그림 12	33
그림 13	34
그림 14	34
그림 15	34
그림 16	34
그림 17	35
그림 18	35
그림 19	35
그림 20	35
그림 21	37
그림 22	38
그림 23	38
그림 24	38
그림 25	38
그림 26	38
그림 27	39

그림 28	39
그림 29	39
그림 30	39
그림 31	40
그림 32	40
그림 33	40
그림 34	40
그림 35	42
그림 36	43
그림 37	43
그림 38	45
그림 39	45
그림 40	45
그림 41	46
그림 42	46
그림 43	46
그림 44	46
그림 45	46
그림 46	47
그림 47	47
그림 48	47
그림 49	47
그림 50	47
그림 51	48
그림 52	50
그림 53	51
그림 54	52
그림 55	53
그림 56	53
그림 57	53

1. 서론

통을 위하여 여러 가지 기호들을 탄생시켰다. 이러한 커뮤니케이션 도구를 활용하면서 의식이 발전하고 인류는 나름의 문화를 발달시켜 현재에 이르렀다. 하나의 문화는 한 번에 완벽한 모습으로 탄생되지 않고 그 시대의 풍조와 지식 등의 많은 것이 복합적으로 어우러져 이루어진다. 그러므로 한 곳에서만 태동하지 않고 문화의 중심 주변에서도 비슷한 현상이 보이는 것을 자주 발견할 수 있다. 고대 그리스, 로마의 서양문화에서는 철학 안에 수학과 음악이 같이 있었으며, 현재와 같이 음악이 감상이나 여흥을 위한 것이 아니라 천문학을 이해하기 위한 하나의 수단으로서 연구되었다. 음악 뿐 아니라 미술 역시 자연과 인간에 대한 비례, 그것을 수단으로 사용한 분할에서 수학적 원리를 사용하였다.

본 연구자는 이처럼 음악과 미술에서 수학적 원리라는 공통점이 있음을 발견하고 서로의 연관성에 대해 흥미를 느끼게 되었다. 그리고 그것에서 발전하여 공통된 원리를 바탕으로 만들어진 두 요소가 완성된 형태로 있을 때에도 초기에서 발견할 수 있는 연관성이 있을 것이라는 가정을 해 보았다. 이는 공감각의 개념으로 설명할 수 있으며, 본 연구자 이전에도 많은 예술가들이 관심을 가지고 있었던 개념이다. 공감각의 사전적 정의는 하나의 영역이 감각기관에 자극을 주었을 때 다른 영역의 감각을 불러일으키는 현상을 뜻한다. 오감 등의 감각인상과 그 원인 사이에는 일대일 대응이 있는데, 때로는 일대일 대응이 아닌 방법으로 나타나기도 한다. 따뜻한 혹은 차가운 색깔, 요란한 냄새와 같이 시각을 청각화하거나 청각을 후각화 하는 이런 표현은 문학의 수사법에서 주로 사용하였고, 그림에서도 향기를 맡거나, 음악을 들으면서 빛을 보는 것, 음파에 따른 자극으로 인한 색을 감지하는 것 등 다양한 예술분야에서도 응용되었다.

본 연구의 목적은 단지 우연에 따른 공감각의 개념뿐 아니라 필연적으

로 음악의 구성과 시각적 구성의 제작형식을 비교, 실험하고자 한다. 음악과 미술의 통섭은 쇤베르크(Arnold Schoenberg, 1874-1951)와 칸딘스키(Wassily Kandinskii, 1866-1944)¹⁾, 피카소(Pablo Ruiz Picasso, 1881-1973)와 스트라빈스키(Igor Fedrovich Stravinsky, 1882-1971) 등이 있으나 이들은 시간과 공간의 통섭이라기보다 시대의 사조에 따른 교류라고 보는 것이 옳다. 본 연구는 사상과 사조를 배제하고 시간과 공간이라는 개념 안에서 실험하였다.

본 연구내용은 음악을 구성하는 요소와 그 요소를 이루는 원리의 분석으로 시작하였는데, 그 중 수학적 체계를 이루며 시간을 분할하는 리듬요소에 중점을 두었다. 리듬연구 안에는 음악을 기록하기 위해 사용한 기보 법에서의 개념이 있으나, 기보법의 경우 음악을 구성하는 요소라기보다 그 수단으로서 리듬의 변천사를 보다 쉽게 이해하고자 구성하였다. 시각적 공간분할은 수가 발견됨에 따라 진화해온 비례, 비례 안에서 황금분할의 원리와 인체에서의 황금분할, 그리고 그것을 자신의 법칙으로 바꾼 르 꼬르뷔지에의 모듈러 및 그리드의 특징을 살펴보았다.

본 연구는 소리에서 느껴지는 리듬이 그 리듬을 시각적으로 옮겼을 때 같은 느낌을 줄 수 있는지 알아보기 위한 실험이다.

1) 쇤베르크와 칸딘스키 : 추상미술의 선구자인 칸딘스키와 현대음악에서 불협화음의 발견으로 12음 기법을 고안한 쇤베르크는 연주 후의 모습을 그림으로 남겼으며, 이는 사상에 공통점이 있었음을 시사한다. 오영미(2007), 「타이포그래피 관점으로 본 존 케이지의 시각악보 연구」, 홍익대학교 석사논문, p6

2. 시간예술, 음악

2.1 음악의 기원

음악의 기원은 신화나 전설로 유래된 것이 많다. 18세기 이래 과학적으로 입증하려는 시도가 있었으나 쉽지 않았다. 기원에 대한 주요한 학설은 성적충동설, 언어억양설, 감정표출설, 집단노동설이 있다. 성적충동설은 오늘날에는 인정하기 어려우나 다윈(Charles Robert Darwin, 1809-1882)의 주장으로 주로 새의 관찰에서 출발하였는데 이성을 끌어들이려는 성적 충동의 발성을 기원으로 보고 있다. 언어억양설은 18세기 루소(Jean Jaques Rousseau, 1712-1778), 헤르더(Johann Gottfried von Herder, 1744-1803)를 거쳐 스펜서(Herbert Spencer, 1820-1903)에 이르러 확립되었다. 언어의 자연스런 억양을 선율의 기원으로 보고 있으나 이 역시 민족마다 언어체계와 성향이 극히 다르므로 완벽한 학설이라 보기 어렵다. 감정 표출설은 언어억양설의 스펜서와 분트(Wilhelm Wundt, 1832-1920)에 의해 주장되었다. 흥분된 감정일 때 나오는 음성에서 기원하였으나, 앞선 기원과 마찬가지로 결점이 있다. 음악의 선율은 음높이가 다르더라도 본질은 변하지 않는데 (예를 들어 흔히 알고 있는 노래 중 Happy birthday to you 는 부르는 사람마다 조성과 음높이를 다르게 하여도 어색해하지 않고 같은 노래라고 인식한다) 흥분된 감정 - 울부짖는 소리, 화내는 소리 - 등은 높이가 달라지면 그 본래의 뜻을 잃게 된다. 집단노동설은 뷔히너(Georg Büchner, 1813-1837)에 의해 주장되었다. 집단노동에서 여럿이 힘을 합쳐야 할 때 지르는 구호-영차 영차, 으쌰 으쌰 - 등의 리듬에 기원이 있다고 주장한다. 하지만 인간의 집단노동의 발생은 역사가 깊지 않아 음악기원의 학설로까지 받아들여지지 않는다. 선율과 리듬이 음악에서 가장 중요하지만 무엇이 먼저 생겨난 것인지 실증적으로 해명되지 않는 현재에서 음악의 기원은 정설이 아닌 다양한 가설로 받아들여야 하며, 언어의 사용이나 자연에서 기원을 찾고자 함은 어느 예술 분야의 기원과

같음을 볼 수 있다.

2.2 음과 음표

음악을 이루는 대표적 구성요소는 선율(멜로디), 화성(화모니), 리듬 3가지이다. 이 밖에도 음이나 음색, 박자 등의 구성요소가 있다. 모든 요소들이 일정한 형식과 규칙으로 결합하여 작곡가 혹은 연주가의 감정과 사상을 나타내는 것이 음악이다. 회화, 조각, 건축물 등의 조형예술은 3차원의 세계에 실재하는 구체적인 소재에 바탕을 두고 공간적인 대상은 말하자면 항구적인 형태로 창조하는 것을 목적으로 하고 있으나, 음악은 문예와 무용과 더불어 시간의 흐름에 따라 생성 전제되어 간다. 따라서 조형예술은 정적이고 공간예술이라 부르는데 대해 음악 등은 동적이고 시간예술이라 불린다. 그러나 같은 시간예술이라 하더라도 각각 독자적인 특성을 갖추고 있다. 곧 문예는 언어의 사용으로 관념적인 의미내용을 표현하고, 무용은 무용수의 움직임을 중심으로 함으로써 시각적이고 형상적인데 반해 음악은 소재인 소리의 순수성에서 시간적인 성질에 바탕을 둔, 가장 단적인 시간예술이다.²⁾ 앞서 언급한 선율, 화성, 리듬 등의 음악을 이루는 요소들의 용어를 정확히 정리하여 다음의 음악적 규칙, 형식의 이해를 돕고자 한다.

음(tone)은 높낮이(pitch), 장단(length), 쉼여림(intensity), 음색(timbre) 네 가지의 기본적인 속성으로 구성되며 이것들이 결정되면 하나의 특정 음이 규정된다.³⁾ 불연속적인 음악적 소리의 하나를 일컬으며 음표라는 말을 쓰기도 하지만 과학자들은 이 말을 기보된 음을 가리키는 것으로 한정한다. 음과 음표는 결국 동일한 것을 지칭하며 다만 듣고 있는 대상을 가리킬 때는 음이라 하고, 쓰인 악보를 가리킬 때는 음표라고 부른다고 생각하면 옳다.⁴⁾ 음이란 물체의 진동현상에 의해서 발생하며, 상태에 따라 규칙적인 상태를 보통의 음(tone)이라 하며 불

2) <http://100.naver.com/100.nhn?docid=124456>

3) 야쿠타가와 야스시(2007), 유형종 감수, 방현희 옮김, 『음악의 기초 The basic of music』, 미진사, p13

4) 다니엘 레비틴(2008), 장호연 옮김, 『뇌의 왈츠- 세상에서 가장 아름다운 강박 This is your brain on music by Daniel J.Levitin』, 마티, p31

규칙적인 상태를 소음(noise)라 한다. 높낮이는 단위시간에 진동이 많고 적음에 따라 달라지며 진동수가 많은 것이 음이 높다. 장단은 진동시간에 비례하여 결정되고, 썸머림은 진폭이 넓으면 세고 좁으면 여리게 된다. 음색의 경우 한 음이 갖고 있는 자연스런 음의 빛깔이라 하며 발음상태, 발성, 재료 등에 따라서 매우 달라진다. 진동은 고정된 한 줄을 튕기거나 뜯을 때 생기는 빠른 왕복 운동을 뜻한다.

음표(note)는 사전에서 음악에 쓰이는 음의 길이의 비율을 나타내는 표라고 정의한다. 음의 장단과 고저를 표시하는 기호로서 보 표 위에 적는 위치에 따라 음의 높고 낮음을 나타낼 수 있다. 서양음악에서의 음표기호는 보통 음이 있는 상태를 나타내는 음표와 음의 부재의 상태를 표시하는 쉼표로 나뉘는데, 보통의 음표는 온음표, 2분 음표, 4분 음표, 8분 음표, 16분 음표, 32분 음표, 64분 음표 등이 있고 이는 앞의 음표의 박자 값을 반으로 나누었을 때 자신의 머리 앞의 숫자를 분모로 하였을 때와 같은 시간 값을 갖는다. 예를 들어 온음표를 1로 하였을 때, 2분 음표는 $1/2$ 가 된다. 기본적으로 쓰이는 앞의 음표와 달리 드물게 사용되는 음표도 있는데, 온음표의 2배인 2온음표, 128분음표 등도 있다. 음표에는 보통 점이 붙지 않은 민음표와, 점음표, 겹 점음표가 있다. 음표의 머리 오른쪽에 점이 있는 것이 점음표이고, 점이 2개 있는 것을 겹 점음표라 한다. 이들의 값은 원음표의 $1/2$ 의 길이를 덧붙여서 나타낸다. 예를 들어 점2분 음표는 온음표를 4박으로 봤을 때, 그의 반이되는 2분 음표에 그 2분음표의 반이되는 4분음표의 1박을 붙여서 총 3박이 된다. 겹 점음표의 경우는 바깥의 점이 앞의 점의 $1/2$ 길이가 된다. 겹 점2분 음표는 앞의 설명한 3박에 마지막 점 1박의 $1/2$ 길이에 해당하는 반박을 더하여 총 3박 반이 되는 것이다. 쉼표는 보통 음악의 흐름 속에서 쉬는 부분을 나타내는 것이며, 감정을 표출하는데 있어 음표 못지않게 중요한 부분을 차지한다. 음표의 개념과 같이 진행되며 다른 것은 온음표의 경우 한 마디 안에 있어도 변함없는 4박을 유지하는 반면 온쉼표의 경우 박자에 상관없이 그 마디를 다 쉬는 것을 의미한다. 5선기보법의 음표와 쉼표 모양이 정해진 것은 대략 17세기 이후로 보여지며, 현재에도 이 기보 법을 사용하고 있다.

2.3 선율, 화성, 리듬

선율(melody)은 음악을 구성하는 가장 기본이 되는 요소이며, 가락이라고도 한다. 리듬을 바탕으로 음들의 높낮이를 시간적으로 진행하여 음악의 3요소 중 음악적, 감정적 표현이 가장 용이하다. 선율은 의도된 화음을 바탕으로 구성되며, 그 선율 나름대로의 리듬적 특징이나, 진행 방법(순차진행, 도약진행), 진행방향(상행, 하행) 등의 특징을 갖는다.⁵⁾ 서로 다른 고저와 장단을 가진 음을 수평으로 결합하여 음을 형성하는 모양을 띤다. 화성이 복수음의 수직적인 결합에 비교하여 선율은 단음적이다. 따라서 선율을 음높이의 선과 리듬을 결합하여 생기는 음운동의 형식⁶⁾이라고 정의하였다.

선율의 유형은 크게 3가지로 분류한다. 단 선율, 복 선율, 화성을 수반하는 선율이다. 단 선율(모노포니)은 동양음악이나 자연민족의 음악에서 볼 수 있으며 서양음악에서는 고대 그리스로마, 중세의 그레고리오 성가에서 모습을 찾을 수 있다. 복 선율(폴리포니)은 복수의 선율을 동시에 결합하는 데 중세 르네상스나 바로크시대에 발달하였다. 화성을 수반하는 선율(호모포니)은 18세기 후반부터 등장하여 서양음악의 지배적인 역할을 하게 되었고 하나의 주된 선율이 화성을 반주하는 형식이다.

화성(Harmony)은 화음의 구성, 연결, 상호관계 등, 둘 이상의 음이 동시에 울리면서 이루어지는 화음의 연결, 모든 것을 종합하여 이르는이다. 화성은 음악의 3요소이나 선율과 리듬과 달리 화성이 없이도 음악이 생길 수 있기 때문에 음악의 구성에 있어서 불가분의 요소라 하기는 어렵다. 중세시대의 그레고리오 성가, 민요, 동양음악 등은 단 선율로 이루어졌다. 바로크시대가 되어 화성을 수반한 선율이 등장하고 다성 선율을 통해 성부 진행이 원활해지면서 화성의 중요도가 커졌다. 가장 보편적인 3도 구성화음을 기초로 7화음, 9화음 등이 있다.

5) 김홍인(2001), 『음악의 기초이론』, 수문당, p181

6) <http://100.naver.com/100.nhn?docid=61902>

3. 음의 시간적 분할

흐른다는 뜻의 동사 ‘rhein’이 어원이며, *rhythmos*(그리스어)에서 유래되었다. 음악의 시간적 구성양태를 리듬이라고 하며, 리듬을 설명하는 방식은 시대적으로 많은 차이가 있었다. 리듬은 해당음악과 밀접한 관계가 있다. 따라서 시대적으로 달라지는 음악과 함께 리듬론도 달라질 수밖에 없다.⁷⁾

리듬의 정의는 시대나 민족에 따라 다양한데 가장 유명한 정의는 플라톤(Platon B. C.428-B. C.347)의 「노모스(법률 편)」의 ‘운동의 질서’가 있다. 이는 리듬이 음악에 한정되지 않고 신체적 운동이나 심리적, 생리적 작용과 연관되어 있다는 것을 시사한다. 그리고 아리스토크세누스(Aristoxenus)는 ‘시간의 질서’라고 정의했다. 그는 리듬을 시의 운율에 따른 시간적 길이의 비율을 3가지로 대별할 수 있다. 1:1은 Dactylus라 하여 2박, 1:2는 Iambus라 하여 3박, 3:2는 Paeon이라 하여 5박의 값을 가진다. 그 외에 다른 비례들은 비이성적으로 간주하였다. 이후 4세기에 성 아우구스티누스(St. Augustinus)는 음악론(De Musica)에서 이 유형을 28가지로 확대하나, 근본유형은 크게 다르지 않다. 이상적인 박의 비율은 1:1이며, 1:2 또는 2:1의 비율이 좋고, 2:3이나 4:3 등은 산문에 적합한 것이라고 밝힌다.⁸⁾

리듬은 연주를 통하여 음악적·심리적 시간 안에서 표출된다. 음표가 시가, 악센트, 악절구조, 셈여림, 템포 등에 의해 규정된다. 음가의 연속성을 가리키며 음들이 무리지어 단위를 이루는 방식이 리듬이다. 예를 들어 ‘알파벳 노래’ (보통 ‘반짝반짝 작은 별’ 선율로 알려져 있는)에서 문자 A에서 K까지에 해당되는 음들은 음가가 똑같다.(G와 H사이에 위치하는 쉼표도 마찬가지다) 이어 등장하는 네 문자(L, M, N, O)의 음가는 전반으로 줄어 두 배 빠르게 진행된다.⁹⁾ 한 음악의 박자와 빠

7) 홍정수, 김미옥, 오희숙(2006), 『두길 서양음악사1 (그리스에서 바로크까지)』, 나남출판, p75

8) 상계서, p160

9) 다니엘 레비틴(2008), 전계서, p31

르기 내에서 시간적으로 전래되는 음과 쉼의 규칙 혹은 불규칙적인 진행 형태이며, 음악구성의 뼈대가 되고 토대가 되는 주요한 것이다. 리듬은 음악의 진행에서 조절되고 선택되어 이끌어지며, 화성, 선율과 함께 그 음악의 특징을 결정해주는 주요 요소가 된다.¹⁰⁾ 관련용어로 교차리듬, 복합리듬, 화성리듬 등이 있다.

교차리듬(Cross Rhythm)은 2:3, 3:4 와 같은 리듬이 수직적으로 교차되거나 악센트의 이동배분에 의한 리듬이 수직적으로 교차될 때를 일컫는다. 쉽게 설명하면 피아노곡에서 왼손이 가지는 리듬과 오른손이 가지는 리듬이 겹치지 않고 교차되면서 서로의 값을 연주한다. 대표되는 곡으로는 드뷔시의 아라베스크(Debussy : lère Arabesque)와 쇼팽의 즉흥환상곡(Chopin : Fantasie-Impromptu, Op.66) 등이 있다.

복합리듬(Poly Rhythm)은 복 리듬 이라고도 하며, 수직적으로 대조되는 여러 리듬 형이 동시에 진행되거나 여러 음 단위가 교차되는 것을 뜻한다.

화성리듬(Harmonic Rhythm)은 곡의 진행에서 화음이 바뀌는 빈도에 따른 리듬이다. 빠른 음악에서 빠르게 진행되기도 하고 느리게 진행되기도 하며, 느린 음악에서도 마찬가지이다.



<그림1. 음 단위의 교차가 악센트의 교차에 의한 Polyrhythm>

10) 김홍인(2001), 전계서, p178

Carter: String Quartet, No. 2

<그림2. 여러 리듬형의 동시 교차에 의한 Polyrhythm>

Beethoven: Piano Sonata, Op. 81a,

Allegro

<그림3. 빠른 음악에서, 빠르게 진행되는 Harmonic Rhythm>

Beethoven: Piano Sonata, Op. 81a,

Adagio

p espressivo

<그림4. 빠른 음악에서, 느리게 진행되는 Harmonic Rhythm>

Allegro con brio

pp

Beethoven: Piano Sonata, Op. 53,

<그림5. 느린 음악에서, 비교적 빠르게 진행되는 Harmonic Rhythm>



<그림6. 느린 음악에서, 느리게 진행되는 Harmonic Rhythm>

3.1 리듬의 분류

리듬은 크게 박절리듬, 정량리듬, 자유리듬으로 분류된다.

박절리듬(metrical rhythm)은 각 시가¹¹⁾가 박의 배수, 또는 분수를 이루고 일정한 간격으로 악센트가 규칙적으로 계속 일어난다. 13세기 노트르담악파의 오르가눔이나 클라우술라 에서 사용된 모드리듬으로 확립되어, 근세의 유럽음악을 지배하였다. 흔히 볼 수 있는 2박자나 3박자 등 일정한 박자를 가진 음악은 모두 이에 속한다. 오늘날 기보 법에서는 세로줄을 써서 표시하며, 세로줄의 바로 오른쪽 음표가 박절적 악센트를 지닌다.

정량리듬(measured rhythm)은 박절리듬과 마찬가지로 각 시가는 박의 배수 또는 분수로 이루어지거나 박자가 자유롭게 변화하기 때문에 솔렘 파가 역설하는 악센트가 규칙적으로 계속 일어나지 않는 것으로, 그레고리오 성가의 리듬이나 근세 러시아성가·시리아성가, 17세기 프랑

11) 시가 (time value) : 음악에서 음표 또는 쉼표로 표시되는 길이

음의 시가는 1박을 단위로 하여 잴다. 그러나 1박의 길이는 빠르기에 따라 결정되기 때문에 일정하지는 않는다. 따라서 음표나 쉼표가 나타내는 시가는 상대적인 것이다.

스의 레치타티보 등이 이에 속한다. 또 이 리듬은 바르토크(Béla Bartók, 1881-1945), 스트라빈스키(Igor Fedorovich Stravinsky, 1882-1971), 메시앙(Olivier Messiaen, 1908-1992)등의 현대음악에서도 중요시되었다.

자유리듬(free rhythm)은 일정한 단위의 시가를 가지지 않는 리듬이다. 따라서 오늘날의 정량 기보 법에서는 표시할 수 없고, 동양음악이나 헝가리 등의 옛날유럽의 민속음악에서 볼 수 있다. 또 릴렌탄로, 아첼레란도, 루바토 등도 자유리듬의 일종이라고 할 수 있다.¹²⁾

3.2 리듬에 관한 이론

기원전 6세기 경 피타고라스(Pythagoras)에서부터 시작되었다. 피타고라스는 우주의 화합(Harmony of the universe)에 관심이 많았고, 하모니아(Harmonia)라고 하는 제재 하에 음 조율 체계에 깊은 관심을 가졌다. 순수 5도씩 쌓아올리는 방법으로 온음계적 음계를 얻었으며, 수이론(number theory)에 관심이 많아, 1에서 4까지의 수의 비율에 의하여 협화 음정을 산출하는 이론을 전개시켰다.¹³⁾ 그러나 피타고라스의 이론에는 리듬요소가 잘 나타나 있지 않다. 다음에 오는 아리스토크세누스에 의해 본격적인 리듬요소가 등장한다.

아리스토크세누스(Aristoxenus, B.C 375-360?)는 이탈리아의 타렌툼(Tarentum) 태생으로 아버지로부터 음악교육을 받았고 피타고라스와 함께 고대 음악이론역사에서 중요한 위치를 차지한다. 피타고라스가 ‘수학적 질서 개념’에 충실했다면 아리스토크세누스의 경험주의자(empiricist)적 입장에 근거를 두고 있다. 그가 쓴 「리듬요소(Elementa Rhythmica)」에서 최초의 리듬요소의 언급이 있다. 그러나 이 책은 후대에 온전한 상태로 전해지지 못하여 전체 3권의 제2권 중 36개의 장(chapter)만이 부분적으로 전해진다. 따라서 보통의 저서들과는 달리 주제에 대한 정의는 나타나지 않는다. 전해지는 본문의 시작은 “앞 권

12) <http://100.naver.com/100.nhn?docid=61902>

13) 이귀자(2000), 「리듬 이론에 관한 연구」, 이화음악논집, p142

에서 우리는 리듬의 여러 종류를 설명해 왔으며, 이제 우리는 음악에서 리듬을 어떻게 배열되는지에 대해 말해야 한다.” 이다. 앞 권이 전해지지는 않으나 남아있는 부분(1,2,7장)을 통해 1권의 내용을 유추해 볼 수 있다. 리듬은 여러 종류가 있으며, 크로노스(Chronos ; duration, time unit)와 관련된 것으로 크로노스는 리듬에 관련된 것이다. 크로노스는 리듬에 관한 용어로 리듬의 최소단위를 뜻한다. 크로노스가 리듬의 관한 지식의 첫 번째 원리이고, 리듬에는 기본단위가 있다고 유추할 수 있다. 크로노스 프로토스의 기능은 빠르기를 추정하는 것이 아니라 상대적인 측정기준이다. 여러 종류의 박자단위의 배치를 위한 것이며, 선율적 음들이 위치하는 최소 단위 이다. 그는 리듬작곡에 있어서 한 음 단위의 동작으로 느껴지면 단순리듬(incomposite duration), 같은 크기의 장단이 여러 음의 단위를 갖게 되면 복합리듬(composite duration)이라하였다. 요컨대 단순이나 복합은 ‘분할’의 가능성을 의미한다.

아리스티데스 퀸틸리아누스(Aristides Quintilianus)는 3-4세기경 살았다고 추정하며 프톨레미(ptolemy)와 함께 고대 그리스 음악연구의 대상이 된다. ‘음악에 대해서’ 논서가 전해지고 있다. 제1권은 하모닉스 이론과 리듬이론, 운율 론을 포함하며 제2권은 음악을 통한 교육의 관심, 화성, 리듬, 악기에 대하여 논하고 있다. 3권까지 구성되어 있으나 리듬의 언급은 1,2권에 집중된다. 아리스티데스 퀸틸리아누스가 말하는 리듬의 정의는 “리듬은 어떠한 질서에 따라 집합된 크로노이(크로노스의 복수)의 척도이다. 이들의 조건은 약박과 강박이며, 소음과 평온이다. 리듬 론(rhythmis)은 이것들을 사용하는 과학이다.

"Rhythm is a scale of chronol compounded according to some order, and the conditions of these me call arsis and thesis, morse and quietude,,,"Rhythmics is the science of the use of the foresaid thing
"14)

아리스토크세누스와 아리스티데스 퀸틸리아누스의 리듬은 서로 유사하다. ‘리듬이 질서 있는 시간단위의 배열’이며, 크로노스라는 시간단위

14) Peri mousikēs(1983), trans by Thomas J. Mathiesen, 『New Haven』 Yale University Press, p94

로 나타난다. 그 단위로 약박과 강박의 리듬적 특징을 가지는 다양한 배열이 존재한다. 리듬요소가 선율작곡에 중요한 요소이며, 언어와는 불가분의 관계를 갖는다.

이들의 이론은 현재 리듬의 모습을 갖추었다기보다 미학적인 측면으로 운동적 운율적 내용을 같이 서술하고 있고, 시각적인 연관성보다는 다음 이론의 영향을 미쳤다는 것에 의의가 있다.

중세시대에는 (12세기 후반) 모드기보 법(modal notation)이 발달하였다. 11세기 후반에서 13세기 초반에 걸쳐 음의 음 고 뿐 아니라 리듬 표시를 위해 여러 음들이 특정한 결합인 고정 리듬 형을 지시하는 방법으로 이 고정된 리듬 형을 모드(mode)라 부르고 모드 기보 법에서는 6개의 모드가 있는데, 이들은 항상 3박을 기본으로 한다. 이 시대에 3이라는 숫자를 완전성, 2라는 숫자를 불완전성에 대칭하는 것에 대한 중세 사람들의 감정이 크게 적용되었던 것을 알 수 있다.¹⁵⁾ 하지만 6개의 모드가 모두 사용된 것은 아니며 6체계 중에 1-3 모드가 표준패턴으로 존재하였고, 나머지는 이론적으로서 체계에 포함시키거나 거의 사용되지 않았다. 이때부터 악보에서 리듬을 알아 볼 수 있다고 하나 그 모양만으로는 아직 음가의 식별이 불가능하다. 단지 각 모드리듬에 따라 선율의 시작부분에 다른 음표로(Ligatura) 존재한다.

13세기 중엽에는 ‘정량기보 법’(Mensural Notation)이 창안되어 이때부터 음표의 모양만으로 리듬을 알아 볼 수 있다. 이 시기를 프랑코기보 법(Franconian Notation)시대라 지칭한다. 이때의 리듬은 3단계로 수직적인 모습을 갖추며, 모드리듬과 같이 3박을 기본으로 사용하였다. 14세기 초에 나타나는 아르스노바기보법에는 작음 음가들이 새로이 수용되어 수직적 리듬체계가 4~5단계로 확장된 것 이외에도, 리듬의 모든 단계에서 2박자와 3박자와 동등하게 취급되어 절대적 음가를 가질 수 있게 된다. 따라서 그것들을 구별하기 위한 박자표가 쓰이기 시작했다. 14세기는 이 외에도 독자적인 이태리 기보법과 남프랑스 중심의 특수한 ‘특수기보 법’(Mannered Notation)도 선보인다.

15) Grout, Donald. Jay(1986), 서우성·성의정 옮김, 『서양 음악사 上』, 서울: 수문당, p88

르네상스기보 법은 중세의 프랑스기보 법을 바탕으로 발전되었으며, 프랑스기보 법과 차이점은 다음과 같다. ① 중세의 검은 음표 대신 흰 음표가 쓰이기 시작하고, ②세미 브레비스를 기본리듬단위로 하며, ③ 기악음악을 위한 특수기보 법(Tablatura)도 발전하게 된다.

현재까지 대중적으로 사용되고 있는 바로크시대의 기보 법은 기존의 기보방식에 마디가 첨가되고 음표모양이 둥글게 바뀐 것이며, 18세기 기보사를 다룬 저서들이 나오기 시작하고, 대중을 위한 숫자기보 법도 제안 되었다.¹⁶⁾

4. 시각적 공간분할

평면의 사전적 정의는 수학에서 표면 위에 있는 어떤 두 점을 지나 는 직선의 모든 점이 늘 표면 위에 놓이는 면을 뜻한다. 그러나 통속적 으로 평면의 의미는 수학과 물리의 차원, 즉 2차원(of two dimensions, 평면)과 3차원(of three dimensions, 입체)의 개념으로 두루 쓰이고 있 다.

본 연구에서의 평면은 연구자가 연구를 위하여 내린 정의로, 사전적 정의와 통속적 의미와는 상이하다. 미술에서의 2차원은 회화, 판화 등 의 종이 위에 그려진 그림을 말하고 3차원은 모빌, 조각, 등의 설치작 품을 의미한다. 그 중 3차원의 경우 현대과학과 기술의 발전으로 재료 의 선택의 폭이 늘어나고 그에 따른 기법이 늘어나면서 미디어 아트와 영상과 같은 새로운 작품들이 등장하였다. 이러한 작품들은 종이위에 그려진 작품이 아님으로 3차원의 작품으로 분류한다. 그에 따라서 현대 미술의 2차원의 평면은 움직이지 않는 것, 3차원은 움직이는 것이라고 가정한다. 움직이는 것은 나아가 유기적인 것으로 대기의 움직임이나 화면의 움직임 같이 실체가 있는 것이 아닌 생각의 움직임으로 창조적 인 의미가 있다. 움직이지 않는 것은 창조를 위한 ‘수단’의 의미로 예를 들어 건축에서의 도면이나 편집디자인에서의 그리드 사용 등을 들 수

16) 김미옥(1998), 「음악이론의 이해」, 음악과 민족 15, pp.8~33

있다. 도면과 그리드는 그것의 완성만으로 작품이 완성되는 것이 아니라 완성품을 돕기 위해 제작되는 수단의 의미로서의 의의를 갖는다. 아무리 잘 된 도면이라 해도 건축물이 지어지지 않으면 하나의 작품이 완벽하게 이루어졌다고 볼 수 없다. 그리드 역시 정보를 효과적으로 전달시킬 수 있는 그리드를 완성하였다고 하더라도 그것이 쓰이지 않으면 동일한 면적에 같은 크기의 사각형들이라고 밖에 할 수 없다.

공간분할을 시각적으로 효과적으로 나타내기 위한 이론, 개념과 그것을 활용한 모습을 찾아보고자 한다.

4.1 수

인간에게서 수의 개념은 신체적 특징을 통해 생겨났다. 기본적으로 손발이 오지 형(五指型)이고 손가락 발가락이 따로따로 자유롭게 움직이는 영장류 중에서 유일하게 엄지가 네 손가락과 분절되어 마주보게 할 수 있다. 따라서 엄지손가락이 네 손가락과 손가락의 마디를 셀 수 있게 되고, 4와 12라는 기본수가 생겨났다고 전해진다. 인류의 역사에서 1년을 4계절과 12개월로 나누는 것, 12시간, 12진법이 이에 따라 적용되었다. 또한 10손가락으로 인해 10진법이 생겨났다는 가설도 있다. 이것을 손가락 계산(calcul digital)이라 하며, 16세기 중국에서는 이 계산법이 발전되어 10억이 넘는 수를 계산하였다 한다.

고대 이집트의 숫자는 상형문자로서 각 숫자는 의미하는 바가 있다. 당시의 환경을 유추해보아 연꽃과 올챙이가 아주 흔하였으며 이를 1,000과 100,000 으로 표현하였다. 1,000,000은 신의 모습을 나타내는 데, 이것은 당시 상상할 수도 없는 큰 수였음으로 신의 위대함을 기리고 있다는 설도 있다. 이집트의 방식으로 253을 적을 경우, 100을 2번 10을 5번, 1을 3번 적어야했다.

이러한 번거로움에서 조금 발전한 것이 로마 숫자이다. 로마 숫자는 현재도 쓰고 있다. 기본적으로 이집트숫자와 비슷하나 기존에는 없는 5, 50, 500의 개념이 도입되어, 253을 적을 경우, 10을 5번이나 쓰지 않고, 1번만 적어도 되는 편리성이 생겨났다. 숫자는 발전하여 현재 주로

쓰이는 인도-아라비아 숫자에 이르렀다.

이 체계는 253을 적을 때 100을 2번 쓰는 것으로 200을 표현하는 것이 아니라, 2가 100의 자리에 위치함으로써 2가 200의 의미를 갖는 것이다. 이러한 위치적 기수법은 0을 발견함으로써 자리 값이 비어있음을 나타낼 수 있었다. 위대한 수 0은 인도에서 발명되었고, 그것은 주판에 의한 것이었다. 주판은 비운 자리를 없애버리지 않고 남겨놓는 특징이 있다. 이 숫자체계는 인도에서 만들어져 아라비아로 전파, 다시 서구로 전파되었기에 사람들은 아라비아숫자라고 부르고 있으나 아라비아에서는 인도숫자라 부르고 있다. 0의 개념으로 인해 2진법이 가능하게 되어 현재 컴퓨터의 체계에서 사용되고 있다.

진법은 아라비아 숫자를 가지고 수를 하는 방법이며, 기본적으로는 10진법을 채택하고 있으나 때에 따라서 2진법, 12진법, 60진법을 사용하기도 한다. 예를 들어 앞서 설명한 컴퓨터의 0,1 체계는 2진법이고, 12진법은 12간지, 1다스는 12개, 1년이 12개월, 1피트가 12인치, 1실링이 12펜스 등으로 예전에는 10진법과 함께 12진법도 같이 쓰였다. 60진법의 경우는 시간개념에서 1분이 60초이고, 60분이 1시간이 된다. 이처럼 우리는 하나의 진법만 사용하지 않고, 때에 따라 맞는 진법을 사용한다. 조나단 스위프트(Jonathan Swift, 1688-1744)의 《걸리버 여행기》에서 소인국에 간 걸리버가 한 끼 식사로 1,728명의 식사를 대접받는데, 1,000여명 분의 식사가 아닌 자세하게 숫자를 언급한 것도 12진법에 따른 계산법이다. 아일랜드 작가인 조나단이 쓴 소설은 당시의 시대가 10진법과 함께 12진법을 같이 사용한 것을 알 수 있다.

수의 발명으로 진법의 체계가 잡히고, 수를 이용한 계산과 공식들이 발견되면서 수열의 존재가 등장했다. 수열에는 소수, 표준 수, 제곱수, 피보나치수열 등 다양한 수열이 존재한다. 이러한 수열을 디자인에 이용하면 순전히 무작위로 할 때와 달리 관계를 유지하면서 증감을 조절할 수 있다.¹⁷⁾

피보나치수열은 뒤에서 자세하게 설명할 황금비와 깊은 관계가 있으

17) 엠브로즈·해리스 지음(2008), 김지현 감수, 김은희 옮김, 『레이아웃 북 The Layout Book』, 안그래픽스, p46

며 또한 그래픽 디자인에서도 중요한 위치를 차지하고 있다. 피보나치 수열은 1202년 수학자이자 상인인 피사의 레오나르도(Leonardo of Pisa)가 『계산서(Liber Abaci)』를 출판했다. 이 책은 오늘날 우리가 사용하는 0에서 9까지의 아라비아 숫자를 사용하도록 유럽사회를 변화시키는 데 결정적인 역할을 했다. 아버지의 별명이 보나치오(Bonaccio : ‘쾌활한 남자’라는 뜻)였으므로, 레오나르도는 라틴어로 ‘보나치오의 아들’이란 뜻으로 ‘필라우스 보나치오(Filius Bonaccio)’란 이름으로 불리다가 줄여서 ‘피보나치(Fibonacci)’라고 불리게 되었다.¹⁸⁾

피보나치수열은 0과 1, 즉 무와 모든 것, 알 수 없는 것과 명백하게 나타난 모나드의 두 항에서 시작된다. 이것이 최초의 두 항이다. 두 항의 합인 또 다른 1이 셋째 항이 된다. 그 다음 번의 항을 알려면 바로 그 앞의 두 항을 더하기만 하면 된다. 그러면 다음과 같이 끝없이 계속 되는 수열이 나온다. 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610.... 이 급수를 자세히 들여다보라. 얼핏 보기에는 그냥 일련의 수만이 보인다. 그러나 눈에 보이는 수를 넘어서서 수가 증가해가는 자기 증식 과정을 눈여겨보라. 이 급수는 자체 내에서 나오는 항을 계속 더해감으로써 증가하며, 수열 외부로부터는 아무것도 취하지 않는다. 각 항은 그 출발점을 모나드의 1로 추적할 수 있으며, 1은 불가해한 0의 신비로움으로부터 솟아나온다. 이러한 내부로부터의 성장 원리는 펜타드의 재생과 자연적 증가와 해체의 맥동 리듬의 본질을 이루고 있다. 그것은 식물, 음악, 조가비, 나선 은하, 인체, 자연 속에서 5와 관련이 있는 모든 것에서 나타난다.¹⁹⁾

르나르 수열은 프랑스 공병 장교 샤를 르나르(Charles Renard 1847-1905)가 만들었으며 르나르 표준 수는 1에서 10까지의 수치를 5, 10, 20, 40 단계로 나누는 체계이다. 이는 10의 5제곱근(1.58), 10제곱근(1.26), 20제곱근(1.12), 40제곱근(1.06)을 취하는 것이다. 이렇게 하면

18) 마이클 슈나이더 지음(2002), 이충호 옮김, 『자연, 예술, 과학의 수학적 원형 A Beginner's Guide to Constructing the Universe The Mathematical Archetypes of Nature, Art, and Science』, 경문사, p15

19) 상계서, p117

연속하는 두 숫자의 차가 일정한 기하학적 수열이 된다. 르나르 수열은 글자 R을 붙여 표시한다. 가장 기본이 되는 R5 시리즈는 1.00, 1.60, 2.50, 4.00, 6.30으로 구성된다. 이러한 르나르 수열을 이용하여 역동적으로 구획을 나눌 수 있고 르나르 수열의 표준 수는 글자크기, 글줄 사이 외에도 일반적인 레이아웃을 위한 수치에 이용할 수 있다.²⁰⁾

4.2 비례

13세기 토마스 아퀴나스(Thomas Aquinas, 1225-1275)는 미학의 기본에 관해 “균형이 있는 것을 볼 때, 사람은 기쁨을 느낀다.”라고 했지만, 균형은 수학과도 무관하지 않다. 아름다움과 균형의 관계에서 우리는 미술과 수학의 관계를 감지할 수 있다.²¹⁾ 균형감 있는 미술품과 건축물은 우리에게 아름다움을 느끼게 한다. 대표적인 건축물은 그리스의 파르테논 신전, 이집트의 피라미드가 있다.

이집트에서 처음 발달한 기하학원리는 고대 그리스(기원전 490 -323년)에서 절정에 달했던 비례, 황금비, 건축 기술, 장식과 관련된 고전적 이상으로 진화했다.²²⁾ 기하학(geometry)은 단어에서와 같이 땅을 측량한다는 의미를 담고 있으며 고대 이집트에서 나일 강에서 범람하는 곳을 표시하기 위해 생겨났다. 이렇게 생겨난 기하학에서 직각삼각형이 발명되었으며, 직각삼각형(변의 비가 3:4:5)을 통해 많은 건축물을 지었다. 이러한 방법은 현재의 건축 양식의 기초가 되었다. 요하네스 케플러(Johannes Kepler, 1571-1630)는 기하학을 이렇게 이야기하고 있다. “기하학에는 두 가지 큰 보물이 있다. 하나는 피타고라스의 정리이고, 또 하나는 직선을 극단과 중간의 비로 나눈 것이다. 첫 번째 것은 황금의 척도에 비유할 수 있고, 두 번째 것은 귀중한 보석이라 이름붙일 수 있다.” 첫 번째의 피타고라스 정리가 앞서 설명한 직각 삼각형의 원리이며, 두 번째의 직선을 극단과 중간의 비로 나눈 것이 황금분할이다.

20) 엠브로즈·해리스 지음(2008), 전계서, p52

21) designdb 잡지 187호, “수(數)2. 수학 혹은 아름다운 언어 :그리스와 신라 건축물에 나타난 비례의 미학”

22) 엠브로즈·해리스 지음(2008), 전계서, p10

피타고라스는 “자연 현상에는 합리적인 배열이 있다. 연속적으로 이어져 있어 그것이 하나의 법칙이 되어 있다. 그리고 그 관계는 양 또는 수로 표시할 수 있다.” 라고 하였다.

그 합리적인 배열이 황금률(Golden ratio)이다. 이 비례는 1: 1.618의 비율을 갖는다. 이는 고대인들이 절대적인 아름다움이라고 생각했던 비례이며, 선을 이 비율로 나누면 전체길이와 긴 부분의 길이의 비율이 긴 부분의 길이와 짧은 부분의 길이와 같다. 황금분할은 시대에 따라서 여러 명칭으로 불렸는데, 그 중에는 ‘신성한’, ‘황금’ 과 같은 최고의 경의를 표시한 것이 대부분이다. (플라톤은 분할(section), 유클리드(Euclid, B .C330? - B. C 275?)는 극단과 중간의 비, 로마인들은 오레아 섹티오(aurea sectio: 황금 분할), 요하네스 케플러는 신성한 분할, 아돌프 차이징(Adolf Zeising)은 황금 분할(golden cut), 그리고 마크 바(Mark Barr)는 파이Φ라 하였다. 그 이상은 바로 생명의 이상적인 균형인 ‘황금 분할(golden mean : 이 영어 단어에는 ‘황금의 중용’이란 의미도 있음)’ 이다. 현재 황금 분할은 그리스 문자 Φ(파이)로 나타내는데, 이것은 20세기에 들어와 그리스의 조각가 피디아스(Phidias)를 기리기 위해 그렇게 정해진 것이다. 피디아스는 파르테논 신전에서부터 제우스의 상에 이르기까지 자신의 디자인에 황금 분할을 사용했다. 실제로는 Φ는 수가 아니라 관계이다. 우리는 눈에 보이는 수에만 집중하는 경향이 있지만, 수는 그것을 나타내게 한 누적 과정의 표현이다. 실제로 우리는 0과 1뿐만 아니라, 어떤 두 수를 가지고도 시작할 수 있다. 연속적인 두 항을 더하여 그 다음 번의 항을 얻는 식으로 계속해가면, 그 이상적인 극한값은 항상 Φ에 접근한다.²³⁾

모든 분할은 실제로 큰 부분과 작은 부분 그리고 전체 사이에 그것들을 결합시키는 세 부분이 하나를 이루는 보르메오 결합을 만든다. 황금분할은 이 세 부분 사이에 특별한 조화 관계를 부여하여, 전체 선분의 길이 대 큰 선분의 길이는 큰 선분의 길이 대 작은 선분의 길이와 같은 비율이 된다. 이것이 황금분할의 아름다움이다. 황금 분할은 부분들 서로 간에 그리고 전체에 대해 단일한 관계를 유지시켜준다. 이것은

23) 마이클 슈나이더 지음(2002), 전제서, p120

조화와 균형에 관한 수학적 정의이며, 자연이 구현하고 우리가 자연의 형태들로 존중하는 바로 그 진리이다. 이것이야말로 자연의 자기 재생의 핵심 개념이며, 펜타드의 원형의 핵심이다. 황금분할은 많은 곳에서 찾을 수 있다. 자연물과 인체, 인공물, 예술작품 나아가 우주에서도 접할 수 있다. 자연물에서는 벌집의 정육각형을 예로 들어보자. 벌집을 잘라보면 정육각형이 쌓여있는 모양이다. 정삼각형의 한 내각은 60° 이므로 한 꼭짓점에 6개를 맞붙이면 360° 가 된다. 마찬가지로 한 내각이 90° 인 정사각형 4개나, 한 내각이 120° 인 정육각형 3개를 한 꼭짓점에 모으면 360° 가 된다. 모든 변의 길이가 같은 정다각형 중 평면을 빈틈없이 메울 수 있는 것은 이와 같이 정삼각형, 정사각형, 정육각형 세 가지 뿐이다.²⁴⁾ 정육각형은 여러 개의 변이 맞닿아 있어서 구조가 안정적일 뿐만 아니라 재료에 비해 넓은 공간을 얻을 수 있어 경제적이다. 곤충의 눈과 잠자리의 날개, 겨울의 내리는 눈의 결정, 비행기 날개의 재료가 벌집 형으로 되어있는 것도 이 때문이다. 이 밖에도 식물의 자라는 패턴, 앵무조개와 달팽이의 껍질, 솔방울의 모습 등에서도 황금비를 볼 수 있으나 이는 후에 황금나선에서 자세히 다루기로 한다. 황금분할은 인체에서도 찾을 수 있다.

고대 이집트인은 파라오의 팔꿈치에서 가운데 손가락 끝까지의 길이를 1큐빗(cubit)으로 정의하는, 인체에 근거한 도량 체계를 만들었다. 이처럼 인체비례는 예술과 건축에서 쓰이는 치수의 근거가 되었다. 고대 그리스인들은 인체의 부분들과 전체가 이상적인 황금비로 이루어져 있다는 사실을 발견했다(이것은 이집트인으로부터 배웠을 가능성이 크다).²⁵⁾

레오나르도 다빈치(Leonardo da Vinci, 1452-1519)가 1492년 그린 것으로 추정되는 <비트루비안 맨 (Vitruvian Man)>에는 좀 더 자세한 인체비례를 적고 있다. 그 내용은 다음과 같다. 손가락 너비는 손가락의 4개의 너비와 같다. 발 길이(1피트)는 손바닥 너비의 4배와 같다. 1큐빗은 손바닥 너비의 6개와 같다. 신장은 4큐빗과 같다. 1페이스

24) 박경미(2003)지음, 『수학 비타민』, 중앙 M&B, p39

25) 마이클 슈나이더 지음(2002), 전제서, p124

(pace)는 4큐빗과 같다. 양팔을 옆으로 벌린 길이는 신장과 같다. 이마 끝에서 턱까지의 길이는 신장의 10분의 1과 같다. 정수리에서 턱까지의 길이는 신장의 8분의 1과 같다. 양 어깨 사이의 최대너비는 신장은 4분의 1과 같다. 팔꿈치에서 손끝까지의 길이는 신장의 5분의 1과 같다. 팔꿈치에서 겨드랑이까지의 길이는 신장의 8분의 1과 같다. 손 길이는 신장의 10분의 1과 같다. 턱에서 코까지의 길이는 머리의 3분의 1과 같다. 이마 끝에서 눈썹까지의 길이는 얼굴의 3분의 1과 같다. 귀 길이는 얼굴의 3분의 1과 같다.

황금분할의 원리는 직선에서만 나타나는 것이 아니라, 나선형에서도 찾아 볼 수 있다. 나선형은 아르키메데스 나선형과 황금 나선형으로 나누는데, 아르키메데스 나선형은 같은 값씩 커지는 나선형이고 황금 나선형은 피보나치수열로 커지는 나선형이다.

아르키메데스 나선형은 시계 스프링, 음반의 홈, 종이 타월, 낚시줄 등에서 찾아 볼 수 있다. 황금 나선형의 경우 자연에서 흔히 발견되는데, 선사시대의 미술이나 장신구에서도 사용되었다. 폭풍, 은하, 소용돌이 등이 모두 황금 나선형이며, 수학과 자연의 황금 나선형에서는 고요한 눈이 존재한다. 이는 피보나치수열의 '0'에 해당된다.

이 밖에도 황금비는 우리의 생활에서도 찾아 볼 수 있다. 사람들이 가장 많이 접하는 황금비는 종이이다. 현재 사용하는 표준 종이의 규격은 이 비율에 근거한다.

황금비는 음악에서도 찾아볼 수 있다. 음악은 시간의 분할을 나타낸 것이지만, 현의길이의 비례에 따라 소리가 달라지는 것과 수열에 따른 내용을 서술함으로 공간의 황금비례 예시임을 먼저 밝힌다. 먼저 피타고라스는 수를 바탕으로 음악이론을 세웠다. 그 일화는 피타고라스가 우연히 대장간 앞을 지나다 대장장이가 쇠를 치고 있는 것을 목격한다. 그 때의 소리를 듣고 피타고라스는 소리가 공기의 진동을 통하여 발생하는 것이라는 생각이 들었고, 진동수에 따라 소리가 달라질 것이라는 가설을 설정한다. 그 후 '음과 수'에 대하여 연구하였다. 현을 튕겼을 때의 첫소리와, 현의 2/3지점을 누르고 튕기는 것을 비교해 보았던바 첫소리보다 4도 높은 소리가 나고 이들이 화음을 이루는 것을 발견하

였다. 음계로 따지면 첫소리가 C (도) 가 되고, 다음소리가 G(솔) 이 된다. 현의 1/2지점을 누르면 다시 첫소리가 나는데, 이때는 한 옥타브(8도) 높은 소리가 난다. 이것들의 현의 지점만을 본다면 $1 : 2/3 : 1/2$ 이 되고 음의 진동 비는 이 수들의 역수로 하였을 때의 $1 : 3/2 : 2$ 가 된다. 이 수는 그리스인들이 ‘로고스’라는 이름을 붙였으며, 이는 ‘이성’을 뜻한다.

바르톡(Bela Bartok, 1881-1945)은 악곡의 클라이맥스를 황금분할 지점에 위치하도록 작곡함으로써 황금분할의 원리를 음악에 응용하였다. 그리고 황금분할은 리듬결합에서도 찾아볼 수 있다. 4/4박자 한 마디가 4개의 8분음표로 분할되는 2-2-2-2의 정상적인 분할대신 3-2-3, 2-3-3, 3-3-2 등으로 분할한 것이다. 황금비는 0.618... 대략 $2/3$, $3/5$, $5/8$ 등의 비 값으로도 표현될 수 있는데 바르톡의 리듬결합에서 쉽게 찾아볼 수 있다.²⁶⁾ ‘2대의 피아노와 타악기를 위한 소나타’ 1악장은 443 마디로 이루어져 있는데, $443 \times 0.618 = 273.774$ 이다. 계산에서의 값인 273을 재현 부²⁷⁾로 시작하도록 황금비를 사용하였다. 이 외에도 ‘오케스트라를 위한 협주곡’, ‘바이올린 협주곡 2번’ 등에서 같은 방식으로 작곡하였다.

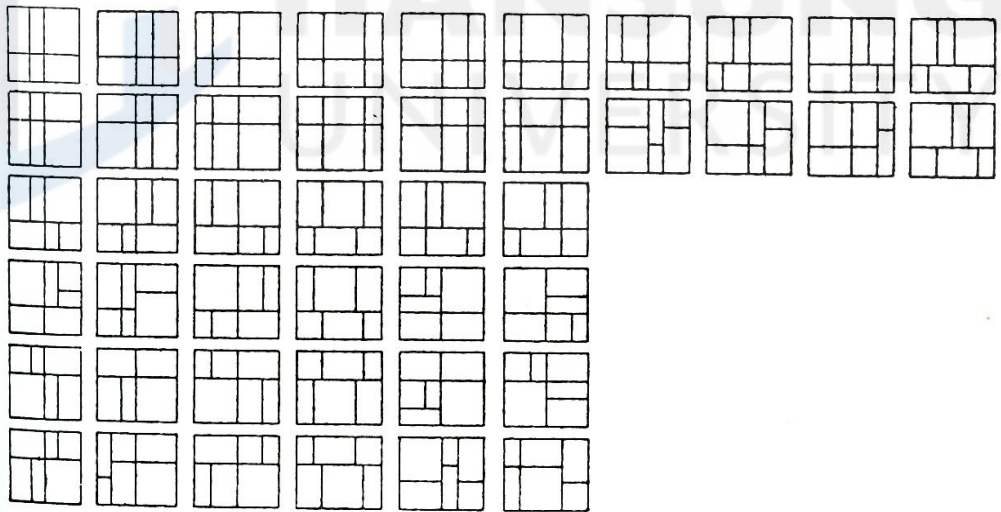
다른 예로 르 코르뷔지에(Charles-Edouard Jeanneret, 1887-1965)의 모듈러가 있다. 르 코르뷔지에는 인체에 적합한 비례를 건축에 적용한 사람으로서 현대 건축과 디자인분야에 영향을 많은 끼쳤다.

역사적으로 모듈(module)의 발생은 그리스 건축에서 비롯되었다. 그리스 건축에 있어서 기둥 하부의 굽기를 1모듈로 하여 다른 모든 부분을 그 치수와 비례하도록 디자인한 것이 모듈의 초기 발생적인 형태이다. 이것은 어떤 의미에서 비례의 추구를 기술적으로 행한 것이라고 볼 수 있다. 모듈이라는 개념이 건축 재료의 크기에 의해 정하여지고, 모듈의 문제가 그 기준에 의해 해결되려 할 때에 완전히 다른 입장에서

26) <http://knot.kaist.ac.kr/~trefoil/hs100/golden/in.html>

27) 재현 부 : 소나타형식에서, 발전부의 뒤에 나타나는 부분. 최초의 제시부가 조금 형을 바꾸어서 반복되는데, 주로 삼부분의 구성을 가지는 곡의 제3부에 제1이 재현된다.≡반복 부

접근한 사람이 스위스의 건축가 르 코르뷔지에 이다. 그는 모듈 본래의 사고방식인 비례의 개념, 특히 그중에서 황금비의 중요성을 찾아내고, 자신의 모듈에 ‘모듈러(Modulor)’라는 새로운 단어로 붙여 그 의미를 명확히 하였다.²⁸⁾ 이 이론은 주로 건축에서 사용되었으나 현재는 대부분의 디자인과 그리드의 배경이론이 되었다. 르코르뷔지에의 모듈러는 인체의 비례와, 그 비례를 이용한 측정단위를 사용하였는데 이는 레오나르도 다빈치의 비트루비안 맨의 개념을 계승한 것이다. 이를 기초로 하여 르 코르뷔지에는 실제로 건축에서 대입하였으며 그의 책 「모듈러」는 영국 남성의 평균 신장인 183cm를 기준으로 분할하고 있다. 인체의 각 부분이 배꼽에서 27과 16간격의 황금분할에 근거한 다양한 비례로 나뉜다.²⁹⁾ 이러한 비례 외에도 직사각형으로 공간분할 한 44가지의 기본도형에서도 모듈러디자인을 가능성을 보여주고 있다.



<그림 7. 르 코르뷔지에의 44가지 도형>

28) 김지현 편역(1991), 『그리드』, 미진사, p19

29) 엠브로즈·해리스 지음(2008), 전계서, p46

그림 7은 사각형을 다양하게 조합한 도형으로 ‘판의 구성(Jeu des panneaux)’라고 부른다. ‘모듈러’는 길이와 표면적과 부피를 지배한다. 그것은 어느 곳에서나 인간이라는 자를 유지하며, 무한한 조합으로 나타낼 수 있다. 또한 그것은 다양성 속의 통일성과 무한한 은총, 그리고 숫자의 기적을 보장해 준다.³⁰⁾ 모듈러는 수학과 인간 척도에 기초한 측정방법이다. 그것은 적색과 청색 양 계열로 이루어져 있다. 미터는 구체적인 존재가 없는 단순한 수에 불과하다. 센티미터, 미터, 데시미터는 다만 십진법 체계상의 지시체일 뿐이다. 모듈러의 수는 측정단위이다. 그 수들은 그 자체가 사실들이며 구체적 물체를 갖는다는 의미이다. 그 수들은 무한한 값어치들로부터 이루어진 선택의 결과이다. 게다가 이들 측정 단위는 수와 관련되어 있으며, 따라서 수의 특질들을 소유하고 있다. 하지만 이들 수가 그 치수를 결정해야 할 제품들은 인간을 포함하는 것 아니면 인간을 확장시키는 부가물이다.³¹⁾

4.3 그리드

사전에는 그리드가 ‘서로 조화롭게 하기 위하여 일정한 간격으로 수평, 수직선을 그어 만든 일종의 조직망’(a network of uniformly placed horizontal and vertical lines for locating points by means of coordinates.)이라고 정의되어 있다.³²⁾ 이것은 지구상에서 가장 오래된 사회적 뿌리를 가지고 있는 원리이기도 하다. 하나의 존재에 의미를 부여하고 그 의미에 따라 적절한 질서를 만드는 것은 인간을 모든 다른 종(種)과 구분하게 하는 차이점이다.

유럽과 미국의 모더니즘에 의해 체계화되기 이전에도 ‘구조적인 사고’는 문명사회의 문화적 특질이었다. 중국과 일본, 그리스와 로마, 잉카 등등의 문화들은 모두 한결같이 구조적 아이디어에 따라 도시를 설계하고, 전쟁을 수행했다. 그림들을 배열할 때도 마찬가지였다. 수많은 사례에서 나타나듯이, ‘구조’는 하늘과 뜻의 교차를 뜻하는 축의 개념을

30) le corbusier(1991), 『모듈러』, 안그라픽스, p86

31) 상계서, p60

32) 김지현 편역(1991), 전계서, p8

가지고 있다. 인간 속에 뿌리 깊은 본성으로 간직되고 있는 질서 감각이 모더니즘에 의해, 그리드라는 또 다른 차원으로 형식화하고 기존 디자인의 영역에 적용되었다.³³⁾

그리드는 모더니즘에서 구성주의와 데 스틸운동, 바우하우스 등을 거쳐 스위스 스타일 꽃을 피워 현재에 이르기 까지 디자인 전반에서 쓰이는 디자인 도구이다. 그리드가 발전 되었던 구성주의와 스위스 스타일을 살펴보고, 수학적 모습에 대해 자세히 말하고자 한다.

1912년 라리오노프(Mikhail Fyodorovich Larionov, 1881-1964)의 레요니즘(Rayonism)선언 무렵, 라리오노프가 대각선이 교차되는 작품을 발표하였고, 레요니즘에 이어 큐비즘을 밀고 나가던 말레비치(Kazimir Severinovich Malevich, 1878-1935)가 1913년 흰 바탕에 검은 원과 정사각형 +자형을 통한 작품을 발표 하였다. 1915년 쉬프레미트즘(supématisme)을 표명, 이것이 이후 구성주의의 기초가 된다. 1918년 고등기에공방(모스크바)이 설립되어 구성주의의 하나의 거점이 되고, 1920년에 페브스너(Antoine Pevsner, 1886-1962)와 가보(Naum Gabo, 1890-1977)가 ‘리얼리즘선언’을 발표 하였다. 1922년에는 칸딘스키, 리시츠키(띠 Lissitzky, 1890-1941) 등이 유럽으로 망명하였고 이후 유럽과 미국등지에 퍼지게 된다. 구성주의는 옛 소련에서의 스타일이라기보다 하나의 사상으로 시작돼 급진적으로 미술과 공예사상들을 확장시켰다.³⁴⁾ 구성주의는 모스크바에서 베를린을 거쳐 로테르담까지 유럽 전역에 확산됐다.³⁵⁾ 각 지역에서 잡지를 발행하고 그곳에 성명서를 내었다. 그 후 구성주의자들의 생각을 바우하우스에게 전해졌고, 모홀로 나기(László Moholy-Nagy)는 구성주의를 다음과 같이 정의한 바 있다. 구성주의는 그림의 틀이나 조각가의 초석에 국한된 것이 아니다. 구성주의의 영역은 건물, 사물, 형태 등의 산업 디자인까지 확장된다. 이것은 시각의 사회주의로, 모든 인간의 공동 재산이다.³⁶⁾

33) 티모시 사마라 지음(2006), 송성재 옮김, 『그리드를 넘어서』, 안그래픽스, p8

34) 리처드홀리스 지음(2007), 박효신 옮김, 『스위스 그래픽디자인』, 세미콜론, p24

35) 상게서, p24

36) 상게서, p25

바우하우스는 1919년 독일 바이마르에서 탄생하였다. 바우하우스는 1907년 창설된 미술공예학교(School of Arts and Crafts)와 바이마르 미술 아카데미(Wermer Art Academy)가 통합되어 만들어졌다. 발터 그로피우스(Walter Gropius)가 병합하여 만들어진 바우하우스는 바실리 칸딘스키(Wassily Kandinsky)나 파울 클레(Paul Klee) 같은 화가들이 교수진으로 있었고, 요하네스 이텐(Johannes Itten)은 창조적이고 독창적인 교육을 하였다. 그의 후임으로 온 라즐로 모홀리 나기(László Moholy-Nagy)가 그의 기지를 이어 혁신적인 교육을 하였고 이후 그의 교육과정이 정착되었다. 바우하우스는 생산 공장들과 연계한 숙달되고 실용적인 수공예교육과 디자인 법칙에 관한 이론들을 함께 제공하는 것을 목표로 삼았다. 또한 공예교육을 대량생산을 위한 디자인에 초점을 맞추었다.³⁷⁾ 바우하우스의 목표는 개인의 창조력이 산업 생산과 조화를 이루는 데 필수적인, 형태의 새로운 원칙을 발견하는 것이다.³⁸⁾ 1925년 데사우로 이전하고 이해부터 14권의 《바우하우스 총서》를 간행한다. 1933년 폐교하였지만 기존의 교수들과 졸업생들이 바우하우스의 정신을 이어갔으며, 막스 빌(Max Bill)은 1955년 울름조형대학을 설립하였다. 바우하우스의 정신은 미국으로 이어졌고, 라즐로 모홀리 나기(László Moholy-Nagy)는 시카고에 뉴 바우하우스를 개설했다.

데 스틸, 바우하우스, 얀 치홀트(Jan Tschihold, 1902-1974)의 신 타이포그래피(The New Typography)등 1920년대의 혁신적인 원리에 기반을 둔 국제적 양식 또는 스위스 스타일은 1950년대에 확고히 자리를 잡았다. 디자인의 개성의 표현 대신 보편적 유용성을 나타내는 방향으로 발전함에 따라 그리드, 수학적 원리, 장식의 최소화, 산세리프 타이포그래피가 규범이 되었다.³⁹⁾ 이 디자인의 특징은 바우하우스 디자인과 비슷한 산세리프 글자체와 사진, 배제된 장식을 그리드 체계 내에서 기능적으로 배열, 구성한 것이다.⁴⁰⁾ 그러나 디자인에서 규칙만을 강조

37) 리처드홀리스 지음(2007), 전계서, p24

38) 상계서, p20

39) 엠브로즈·해리스 지음(2008), 전계서, p25

40) 김지현 편역(1991), 전계서, p28

하여 형식주의로 치우칠 수 있다는 비판의 의견도 있었다. 하지만 현재 까지도 디자인도구로서 여전히 사용되고 있다.

스위스 스타일을 개천한 사람으로는 막스 빌(Max Bill), 테오 발머(Theo Ballmer), 아르민 호프만(Armin Hofmann), 요제프 뮐러 브로크만(Josef Müller Brockmann)이 있다. 이들의 작품들은 절대적 질서로 짜인 기하학적 요소로 구성되어 있고 공간의 선적인 분할, 모듈식 그리드의 사용, 질서에 의한 대비가 시각적 특징으로, 막스 빌의 “나는 주로 수학적 사고에 바탕을 둔 예술이 가능하다고 생각하다”라는 말을 대변하여 준다.⁴¹⁾ 스위스 스타일은 제 2차 세계대전에서 중립국으로서 부를 축적하며 타국의 인재들을 자국으로 올 수 있는 환경이 조성되어 있었고, 4개 국어를 사용하며 독일과의 경계에 있었기에 독일의 사상을 쉽게 흡수하였다. 그리고 스위스는 국민 자체의 문화성(교육과 예술에 대한 태도, 문화를 즐기는 태도 등)이 높다. 또한 연방정부 차원에서도 디자인을 중시하고 있다. 복합적으로 모두 스위스 스타일을 발전시키는 원동력이 되었다. 그리드(grid)가 타이포그래피에 디자인의 도구로 도입되면서 모더니스트들의 전통과도 연결고리가 형성된다. 이는 뉴 아키텍처(New Architecture)의 기하학과 표준화와 함께 새로운 움직임에 속했다. 1950년대 말, 모더니스트 운동을 대변하기 위해 《뉴 그래픽디자인(Neue Grafik)》이라는 잡지가 창간됐을 때 ‘구성주의’ 그래픽디자인은 ‘Neue Grafik(뉴 그래픽디자인)’과 동일시 됐다. 이것들은 나중에 ‘스위스 그래픽디자인’ 혹은 간단히 ‘스위스 스타일’로 불리기 시작했다. ‘스위스 스타일’의 가장 명확한 특징인 그리드 안에 배열된 산세리프체 글자들은 전 세계적으로 널리 사용됐고, 스위스에서 디자인된 헬베티카(Helevetica)와 유니버스(Univers)체와 함께 그 영향력이 디지털 시대까지 지속되고 있다.⁴²⁾

그리드 시스템(grid system)은 그래픽 공간을 수평, 수직 축으로 구획하여 활용하는 일종의 모듈(module) 구조라고 할 수 있다. 모듈 관계는 미술이나 디자인 분야뿐만이 아니라 자연환경이나 생물체의 구조

41) 김지현 편역(1991), 전게서, p29

42) 리처드 홀리스(2007), 전게서, p13

속에서도 발견되는데, 모듈은 전체를 구성하는 데 기초가 되는 조합 가능하고 반복될 수 있는 기본 단위나 치수를 일컫는다. 건축이나 가구 디자인에서 모듈이라는 말을 주로 사용하는 반면 그래픽 디자인에서는 그리드라는 말을 사용하는데 그리드 구조는 그래픽 디자이너가 자신의 작업 전반에 대한 시각적인 계획(visual program)을 세울 때 매우 중요한 역할을 하게 된다.⁴³⁾

그리드는 의미를 부여하여 공간을 시각적으로 효과적이게 하기 위하여 사용하는 것임으로 내용에 맞는 세밀하며 정교한 배분이 중요하다. 그리드는 일단 전개된 후에는 폐쇄적인 시스템이 되므로, 이를 구축할 때 디자이너는 다양한 종류의 정보, 수많은 이미지와 같은 콘텐츠의 특성을 잘 이해하고 이를 담을 수 있는 그리드를 구상해야 한다.⁴⁴⁾

그리드의 종류에는 가장 단순한 종류의 메뉴스크립트 그리드, 단 그리드, 모듈 그리드, 계층 그리드가 있고 그리드를 이용하였지만 변형하여 사용하는 경우도 있다. 모두 공간을 분할하는 방법으로, 그리드에 반하여 탈 그리드도 함께 쓰이는 추세이다.

43) designdb 잡지 187호 수(數)3. 그리드와 反그리드 : 막스 빌과 엘 리시츠키를 중심으로

44) 티모시 사마라(2006), 전계서, p24

5. 리듬의 시각적 공간분할 실험

5.1 실험대상 연구

앞서 설명한 이론을 바탕으로 실험을 위한 곡을 선택하였다. 선곡은 서양음악 중에서 하나의 주제를 가지고 변화를 주는 양식으로 하여 시각적으로 변환하였을 때 다양하게 표현되고자 하였다. 선곡은 서양음악 양식에서 기악형식의 대표적인 소나타형식, 론도형식⁴⁵⁾, 변주곡형식⁴⁶⁾ 중에서 선곡하였고 본 실험에서는 변주곡형식을 통하여 실험하고자 하였다. 그 이유는 소나타형식과 론도형식의 경우에 따라 작곡할 때에 주제와 주제에 의한 변화를 작곡가가 원하는 데로 생략하거나 변형시킬 수 있어 작곡의 형태에 있어 수학적이라 볼 수 없다. 그에 비해 변주곡형식은 작곡할 때에 주제의 형식과 변주의 형식을 임의로 변경할 수

45) 론도형식 [Rondo Form] : 서양음악에서 순환부분을 가진 악곡형식으로 그냥 론도라고도 한다. 주제부A사이에 삽입부 B, C,를 끼고 되풀이되는 형식으로 이 형식은 17세기 프랑스 클라브생악파의 롱도(rondeau)에서 발표하여 18세기에는 독주용 소나타, 교향곡, 협주곡의 끝악장에 쓰이게 되었다. 또 이 형식은 독립된 악곡도 있다. ABA/C/ABA 의 형식을 취하는 것이 원칙으로 되어있으나, 이 기본형을 바탕으로 여러 가지 변형(확대나 생략)도 이루어진다. 이 중간부 C에 중점을 두어져 소나타형식의 전개부처럼 다루어진 것을 론도 소나타형식이라고 한다. [두산백과사전]

46) 변주곡 [Variation] : 변주를 악곡 구성의 기본원리로 하여 조직적으로 활용한 곡이다. 주제, 동기, 음형을 여러 가지 방법으로 변형하는 기법을 변주라고 하며, 넓은 의미의 변주는 세계 각지의 음악에서 찾아볼 수 있으나, 음악형식으로서의 변주곡은 16세기 에스파냐와 영국의 류트음악 및 건반음악 속에서 비롯되고 있다. 그 후 독립된 악곡으로, 또는 악장으로서 변주곡은 오늘에 이르기까지 가장 중요한 음악형식의 하나가 되고 있다. 변주에는 아주 많은 방법이 있으며, 모두 변주곡에 공통되는 것은 변주하게 되는 원형, 즉 넓은 뜻에서의 주제가 존재하는 점이다. 이 주제와 변주와의 관계에 따라 변주곡은 대체로 다음과 같이 대별할 수 있다.

- ①대위법적 변주곡 : 일정한 선율을 반복, 재현할 때 그 대위선율을 변화시키는 것이다. 그레고리오 성가를 비롯해 코랄을 정선율로 한 16-17세기 변주곡에 그 예가 많다.
- ②계속적 변주곡 : 4~8마디의 베이스 정형을 반복하고 그 때마다 상성부를 변화시키는 것이다. 바로크시대의 샤콘, 파사칼리아 등이 그 대표적인 예이다.
- ③장식변주곡 : 주제의 선율이나 리듬을 장식적으로 변화시키는 것이다. 고전파의 변주곡은 대부분이 이 타입에 속한다.
- ④성격변주곡 : 변주가 주제의 부분적 특징만을 지니고 각 변주에 새로운 성격을 부여해가는 것이다. 베토벤의 《디아벨리 변주곡》(작품번호 120)을 비롯하여 낭만파에 그 예가 많다.

없고, 틀 안에서 마디와 멜로디를 다양한 모습으로 변화시킬 수 있기에 본 실험에 적합하다고 판단하여 선곡하였다. 현재 발표된 다양한 변주곡 중에 인지도가 높으면서도 변화가 다양한 곡을 실험하고자 하였다.

따라서 실험에 사용한 곡은 흔히 반짝반짝 작은 별 변주곡이라고 알려진 모차르트의 Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major K265 (아, 어머니께 말씀드릴게요. 주제에 의한 12개의 변주곡)이다. 이 곡은 1778년 모차르트가 파리 여행 중에 우연히 듣게 된 프랑스의 옛 민요(혹은 민요와 비슷한 노래)에 12개의 변주를 붙여서 만든 작품으로 이것이 미국에서 "Twinkle, twinkle little star, How I wonder what you are" 라고 가사를 붙여 노래했기 때문에 반짝반짝 작은 별 변주곡이라는 제목이 붙었다. 그러나 최근 연구에서는 이곡이 1778년 파리에서 작곡된 것이 아니라 1781년이나 1782년에 빈에서 작곡된 것으로 주장되고 있다.

이 곡은 다양한 악기로 편곡되어 연주되고 있으나 원곡은 피아노곡으로 작곡되어서 왼손과 오른손의 멜로디가 나뉘어 있다. 그러나 본 실험이 멜로디가 아니라 리듬을 시각적으로 표현하는 것이기 때문에 악보를 분석하여 왼손과 오른손 악보 중에 주인이 되는 리듬을 찾아 실험하였다. 분석한 12개의 변주 중에 대표적 특징을 띠는 변주와 주제는 다음과 같다. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major K 265는 2/4박자이며 마지막 제12변주만 3/4박자로 연주된다. 모든 주제와 변주리듬은 8마디의 틀 안에서 다양하게 변화된다. 주제는 한 마디에 4분 음표가 2개씩 들어가서 편안하고 단순한 리듬으로 구성되어 있다. 7번째 마디의 마지막 음에 점8분 음표와 16분음표가 있어서 약간의 변화를 주었다. 제1변주의 경우는 1번째 마디의 2개의 4분 음표를 8개의 16분 음표로 분할하여 음을 장식한다. 1번째 마디에서 6번째 마디까지의 16분 음표는 모두 48개이다. 7번째 마디는 주제와 다르게 점음표가 없이 8분 음표인 민음표로 연주된다. 제3변주는 셋잇단음표로 분할한다. 셋잇단음표란 어떤 음을 3등분하여 한데 묶어 나타낸 음표인데 삼연음부라고도 한다. 따라서 한 마디에 8분 음표가 6개가 있어서 3박이 되지만, 셋잇단음표로 작곡되었기에 3개씩 묶어 1박이 됨으로

마디는 2박으로 연주된다. 이러한 형식은 제4변주에서도 반복된다. 제5변주는 한 마디가 4분 음표와 8분 쉼표, 8분 음표로 구성되어 있다. 주제의 7번째 마디에서 사용한 부정 -1박을 표현하는 2개의 음표가 있다고 가정할 때, 그 음표가 2개의 민음표, 즉 8분 음표 2개가 아니라 앞의 1개가 점음표인 점8분 음표가 되고 뒤의 음표가 민음표인 16분 음표가 되어서 원래의 박자보다 반박이 더 붙어 앞의 음을 살짝 길게 하고 뒤의 음을 짧게 하여 변화를 주는 형식- 을 길게 늘인 박자로 이해해도 무방하다. 5번째 마디부터는 8분 쉼표와 8분음표가 번갈아가면서 앞선 마디와의 변화를 주었다. 제8변주는 악보에 minore라고 적혀있다. 그러나 이것은 장조를 단조로 바꾼다는 표시임으로 본 실험에는 영향을 끼치지 않는다. 이음표가 많아서 앞선 변주곡보다 풍성한 리듬을 얻을 수 있다. 제11변주와 제 12변주에는 Adagio(느리게) Allegro(빠르게)의 빠르기말이 적혀있으나, 8변주와 마찬가지로 본 실험에는 영향을 끼치지 않았다. 제12변주에는 트릴(trill, 편꾸밈음)이 있으나, 연주호이기 때문에 리듬표현에서는 시각화 하지 않았다. 이 곡의 주제와 12변주의 모습은 다음과 같다.



<그림8. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major
K265의 주제리듬>



<그림9. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major
K265의 제 1변주>



<그림10. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major
K265의 제 2변주>



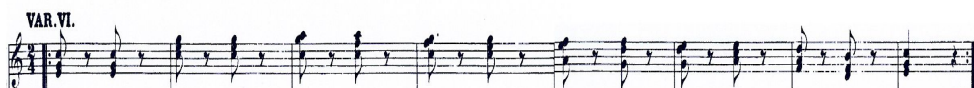
<그림11. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major
K265의 제 3변주>



<그림12. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major K265
의 제4변주>



<그림13. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major
K265의 제 5변주>



<그림14. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major
K265의 제 6변주>



<그림15. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major
K265의 제 7변주>



<그림16. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major
K265의 제8변주>

VAR. IX.
Maggiore.



<그림17. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major
K265의 제9변주>



<그림18. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major
K265의 제10변주>



<그림19. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major
K265의 제11변주>



<그림20. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major
K265의 제 12변주>

5.2 공간분할

5.2.1. 실험1

공간분할을 하는 방식은 여러 가지가 있다. 점, 선, 면을 모두 이용할 수 있거나 그 중 한 가지를 선택해도 가능하다. 본 연구는 면을 사각형으로 표현하여 작업하였고 도구로는 Adobe Illustrator 로 하였다, 작품의 크기는 A1를 기본으로 하여 작품의 모양에 따라 변형하였다. 면 분할에 사용된 사각형은 수학적 원리에 입각하고 시각적인 효과를 위하여 황금분할을 대입한 사각형을 사용하였다. 분할에 있어서 기준이 되는 사각형의 길이는 가로50mm × 세로 90mm이며 1: 1.618의 비율을 갖는다. 기준이 되는 사각형은 음표에서 가장 큰 값을 가지고 있는 온음표를 뜻하며 Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major K265의 사용된 음표의 종류를 분석하여 온음표 아래로 존재하는 음표들을 분석하여 다음과 같은 면적을 얻을 수 있었다. 앞서 설명한 온음표를 가로 50mm × 세로 90mm로 설정하여 온음표의 반박인 2분 음표를 가로 50mm × 세로 45mm이다. 점4분음표의 경우는 4분음표의 1박과 그의 반이되는 8분 음표를 더한 값이므로 4분 음표와 8분음표의 면적을 더한 값으로 설정하여 가로 25mm × 세로 67.5mm이다. 4분 음표는 가로 25mm × 세로 45mm 이다. 점 8분 음표는 가로 37.5mm × 세로 22.5mm 이다. 8분 음표는 가로 25mm × 세로 22.5mm이고, 점 16분 음표는 가로 12.5mm × 세로 33.7mm 이다. 16분 음표는 가로 12.5mm × 세로 22.5mm 이고 32분 음표는 가로 12.5mm × 세로 11.2mm이다. 음표의 총 개수는 2분 음표는 13개, 점4분 음표 4개, 4분 음표 104개, 점8분 음표는 15개, 8분 음표 54개, 점 16분 음표 2개, 16분 음표 86개, 32분 음표 18개이다. 쉼표는 4분 쉼표 15개, 8분 쉼표 25개, 16분 쉼표 22개이다. 쉼표는 음표와 같은 박자를 갖고 있어서 사각형 면적을 빈 공간으로 표현하였다. 본 실험에는 온쉼표가 나타나지 않았지만 온쉼표의 경우 본인이 박자를 가지고 있지 않고 곡의 성격에 따라 한 마디를 쉬는 형식이다. 예를 들어 4/4박자의 경우 한마디에 온쉼표가 있으면 4

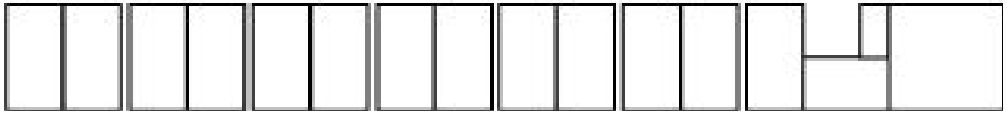
박자가 되고 2/4박자에 온쉼표가 있으면 2박이 된다. 다른 곡의 실험에서 온쉼표가 나오면 그 마디를 모두 빈 공간으로 표시한다.

다음 그림 21은 Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major K265의 음표를 분석하여 사각형의 면적으로 나타낸 음표도형이다. 곡의 제2변주와 제4변주, 제5변주 제6변주, 제8변주, 제9변주 제11변주, 제 12변주에는 음표도형에서 제시하지 않은 겹4분음표가 있다. 겹 4분음표의 경우 리듬은 4분 음표와 같지만 화성을 나타내거나 양손의 표현을 위하여 사용되는 음표로 리듬표현과 함께 다양한 시각적 효과를 위하여 4분 음표 면적을 2개 쌓아올린 모습으로 표현하였다.



< 그림21. 공간분할실험의 위한 음표도형 >

음표도형을 이용하여 Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major K265에 나타나는 주제와 12개의 변주의 리듬을 비교하여 악보의 진행순서와 똑같이 표현하였다.



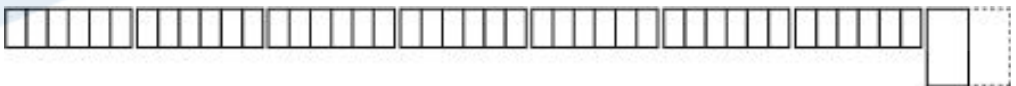
< 그림22. 음표도형을 이용한 주제표현 >



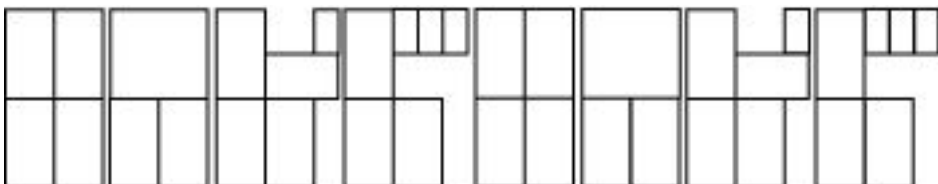
< 그림23. 음표도형을 이용한 제1변주표현 >



< 그림24. 음표도형을 이용한 제2변주표현 >



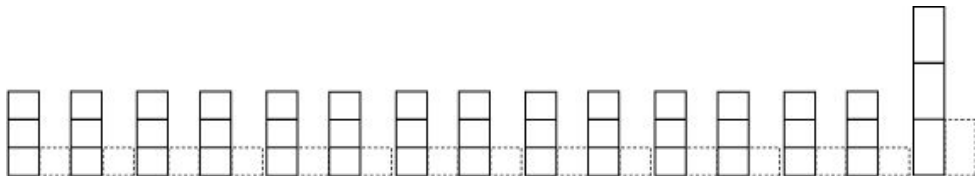
< 그림25. 음표도형을 이용한 제3변주표현 >



< 그림26. 음표도형을 이용한 제4변주표현 >



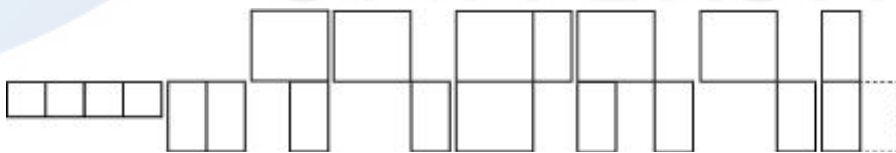
< 그림27. 음표도형을 이용한 제5변주표현 >



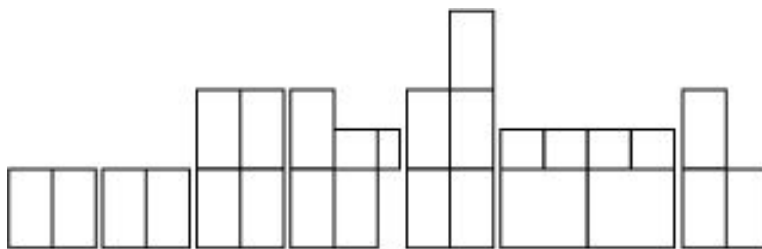
< 그림28. 음표도형을 이용한 제6변주표현 >



< 그림29. 음표도형을 이용한 제7변주표현 >



< 그림30. 음표도형을 이용한 제8변주표현 >



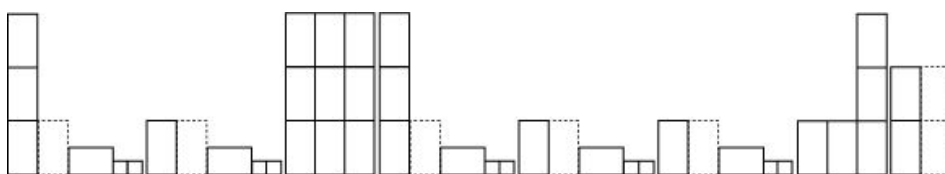
< 그림31. 음표도형을 이용한 제9변주표현 >



< 그림32. 음표도형을 이용한 제10변주표현 >



< 그림33. 음표도형을 이용한 제11변주표현 >



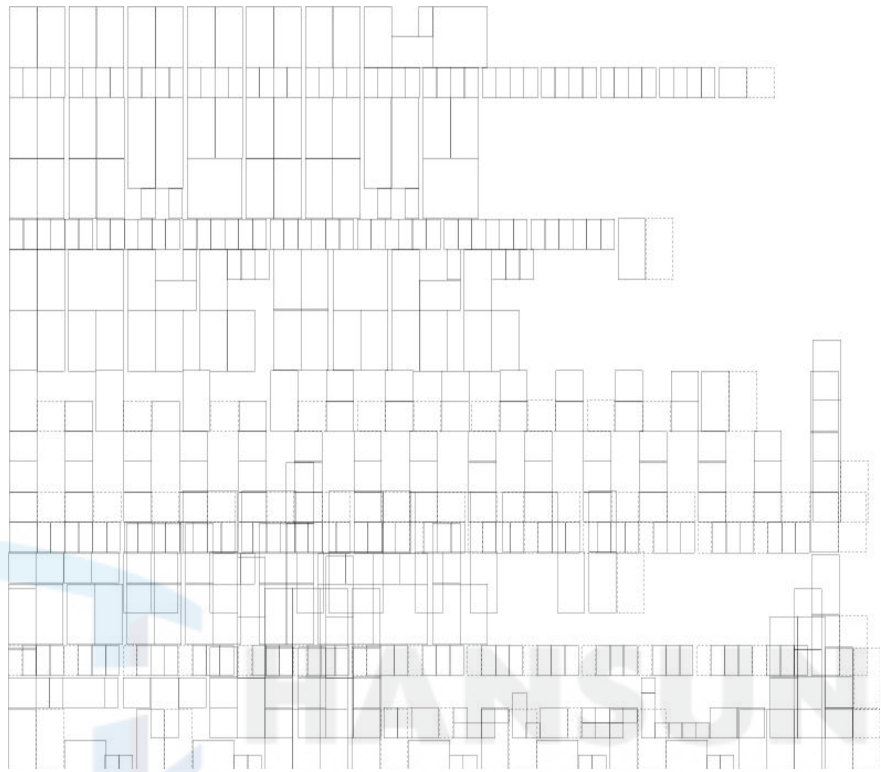
< 그림34. 음표도형을 이용한 제12변주표현 >

그림22-34는 그림8-20에 있는 변주곡의 악보와 비교하여 보면 이해가 쉽다. 악보는 형식에 따라 읽는 방법이 다르나 서양음악의 악보는 왼쪽에서 오른쪽으로 읽고, 오선위에 그려진다. 세로가 짧고 가로로 긴

형태이다. 그에 따라 음표가 그려지기 때문에 음표는 가로로 배열된다. 음표도형 역시 음표가 나열되는 방식과 같이 왼쪽에서 오른쪽으로 나열하여 나타낸다.

주제와 12개의 변주는 음표도형의 크기와 개수에 따라서 리듬의 성격을 느낄 수 있다. 주제는 보는 것과 같이 같은 크기의 음표도형이 8마디 중에 6마디이다. 때문에 변화가 거의 없고 단조로운 인상을 풍긴다. 그러나 12개의 변주는 변주마다 다른 개성을 풍부하고 다양하게 나타낸다. 보통의 변주곡은 주제가 연주된 후에 바로 오는 변주1를 멜로디는 매우 흡사하나 빠르기만을 빠르게 변주하여 같은 성격을 느끼지만 그 안에서 작은 변화를 느낄 수 있는 방법을 취한다. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major K265도 보통의 변주곡형식처럼 변주1의 빠르기를 빠르게 설정하여 변화를 꾀하고 있다. 이것을 음표도형으로 나타내었을 때, 크기가 작아진 도형으로 보여 진다. 사람의 눈은 크고 무거운 물체를 안정감 있거나 느리게 느끼고 작고 가벼운 물체를 불안정하고 빠르게 느낀다. 이것은 자연의 이치로 코끼리나 하마, 소와 같은 동물을 볼 때와 토끼나 다람쥐 같은 동물을 볼 때에 느끼는 것이 기억된 것이다. 이처럼 음표도형도 크기가 작은 도형을 빠르게 볼 수 있다.

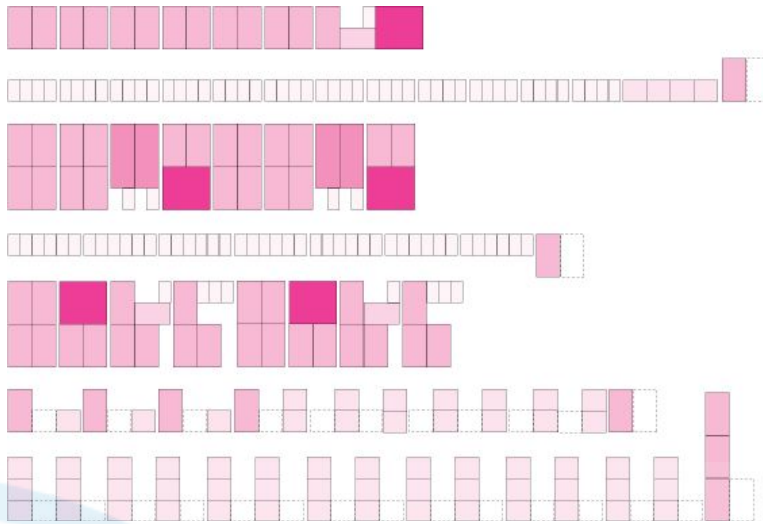
빠르고 급한 느낌을 나타내는 변주1에 비해 마지막의 위치한 변주들은 클라이맥스를 표현하기 위해 웅장하고 화려한 느낌을 나타내는 경우가 많다. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major K265곡 역시 이와 같은 형식을 취하고 있다. 그래서 음을 많이 사용하기 위해 셋잇단음표나 겹 점음표의 사용빈도가 높다. 이는 그림22의 주제를 시각표현한 것과 그림31과 그림33의 제9변주와 제 11변주를 비교해보면 알 수 있다. 주제가 1층으로 단조로운 것에 비해 제11변주는 3층까지 높아진 것을 볼 수 있다. 개수로 알아보면 주제가 16개, 제9변주가 27개, 제11변주가 62개를 사용하여 주제에 비해 제11변주가 약5배정도 음표를 많이 사용한 것을 알 수 있다. 실험1에 사용된 음표도형을 모두 모아보면 다음과 같다.



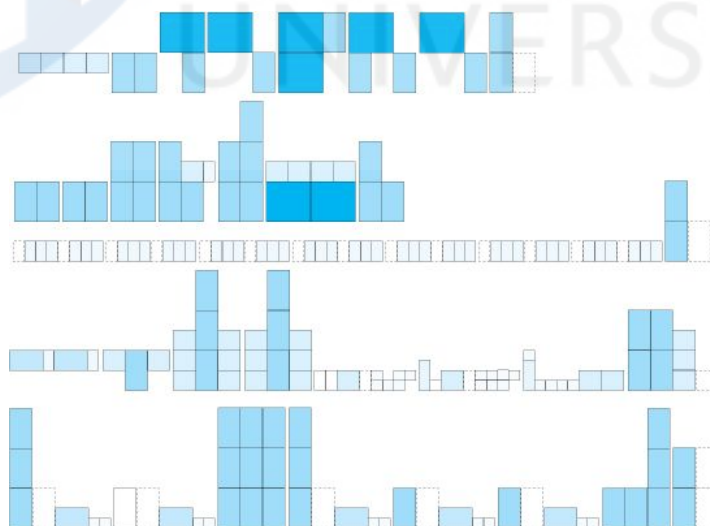
<그림35. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major
K265의 시각표현>

그림35는 첫 번째 마디에서 첫 음표에 해당하는 음표도형의 높이를 맞추어서 정렬한 모양이다. 정렬된 모습을 살펴보면 앞쪽은 주제와 변주는 겹치는 부분이 없으나, 뒤쪽의 변주로 갈수록 겹치는 면이 많이 발생하는 것을 볼 수 있다. 이러한 현상은 음악으로 들었을 때 더욱 설명하기 쉽다. 앞서 주제와 제11변주의 비교를 설명하였던 것과 다르지 않으며 음표의 많은 사용을 통하여 풍부한 음을 표현하고자 하였던 것을 면을 겹치는 방법으로 실험하고 있다. 그림 35가 곡의 느낌을 겹치기라는 방법을 통하여 앞서 층을 올리는 방법과 차별성을 두었고 이와 다른 방법으로도 표현할 수 있다. 다음의 방법은 음표의 도형 안에 색

을 넣어 표현하였다.



<그림36. 주제와 1,2,3,4,5,6 변수의 Magenta >



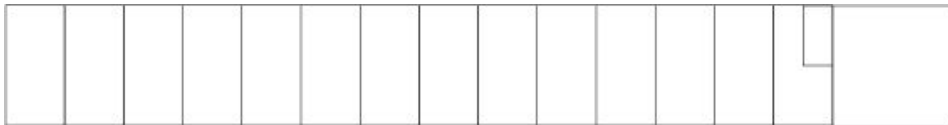
<그림37. 8,9,10,11,12 변수의 Cyan>

위의 그림36과 그림37은 음표도형의 기준이 되는 온음표도형이 가로 50mm × 세로 90mm의 길이로 1: 1.618의 황금분할을 사용하여 나타낸 것처럼 색에서도 수학적 원리가 되는 방법을 사용하고자 하였다. 따라서 색의 표현을 황금수의 하나인 피보나치수열을 이용하여 나타내었다. 인쇄에서 사용되는 색 4가지의 기본색인 Cyan, Magenta, Yellow, Black 에 1부터 144까지의 피보나치수열에 대입하였다. 피보나치수열은 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144 ... 의 모양으로 커지나 표현가능 색의 최대가 100인 것을 감안하여 이 곡에서 등장하지 않는 온음표를 144로 설정하고 그 아래로 음표의 순서대로 수를 지정하였다. 다른 곡으로 실험할 경우 온음표가 사용되면 온음표를 144보다 한 수 아래인 89로 설정하고 하나씩 뒤로한다. 실험1에서 사용된 수의 값은 2분 음표는 89, 점4분 음표는 55, 4분 음표는 34, 점8분 음표는 21, 8분 음표는 13, 점 16분 음표는 8, 16분 음표는 5, 32분 음표는 3이다. 쉼표의 경우는 빈 공간으로 표현하여 색을 사용하지 않기 때문에 설정하지 않았다. 설정한 음표의 값은 C, M, Y, K의 경우의 수인 C, M, Y, K, CM, CY, CK, MY, MK, YK, CMY, CMK, CYK, MYK, CMYK의 15개의 색의 조합으로 나타낼 수 있다. 이 15가지에서 제일 처음에 표현되는 Cyan과 Magenta를 대표로 제시하였다.

5.2.2. 실험2

실험1은 음표도형을 통하여 다양하게 변화되는 리듬을 표현하였으나, 박자를 표현하는 것에 있어서 문제점이 지적되어 실험2를 실시하였다. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major K265의 주제와 12개의 변주가 모두 8마디이고 마지막 제12변주를 제외하고는 모두 2/4박자인 점을 미루어 일정한 길이를 분할하여야 주장하고자 하는 가설에 적합하다고 판단하였다. 따라서 실험2는 온음표를 기준으로 하여 분할하였던 음표도형의 모습과 달리 2/4박자에서 한마디 중 가장 크게 표현할 수 있는 2분 음표를 기준으로 하여 제작하였으며 2분 음표도형의 크기는 가로 50mm × 세로 50mm이다. 4분 음표도형은 가로 25mm × 세로 50mm이고, 8분 음표도형은 가로 25mm × 세로 25mm, 16분

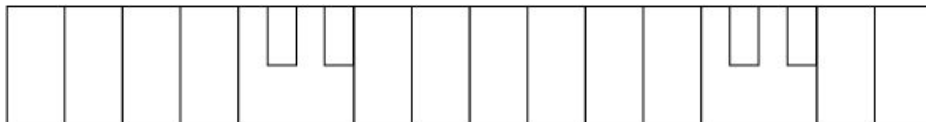
음표도형은 가로 12.5mm × 세로 25mm, 32분 음표도형은 가로 12.5mm × 세로 12.5mm이다. 쉽표의 경우는 실험1에서 빈 공간으로 표현하였던 것과는 다르게 음표와 같이 하나의 박자로 인정하여 이름에 해당하는 면적을 갖는다. 실험2의 음표도형을 이용하여 다음과 같이 실험하였다.



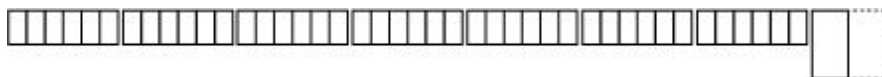
< 그림38. 주제의 시각표현 >



< 그림39. 제1변주의 시각표현 >



< 그림40. 제2변주의 시각표현 >



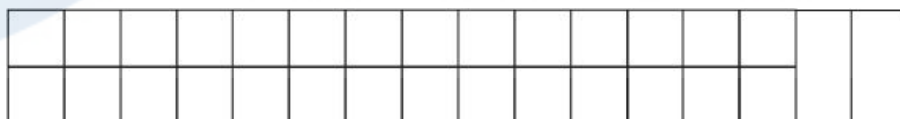
< 그림41. 제3변주의 시각표현 >



< 그림42. 제4변주의 시각표현 >



< 그림43. 제5변주의 시각표현2 >



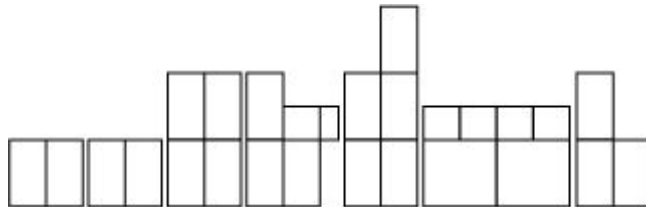
< 그림44. 제6변주의 시각표현2 >



< 그림45. 제7변주의 시각표현2 >



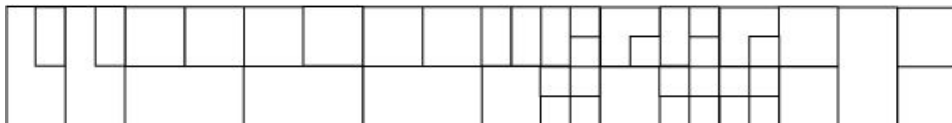
< 그림46. 제8변주의 시각표현2 >



< 그림47. 제9변주의 시각표현2 >



< 그림48. 제10변주의 시각표현2 >

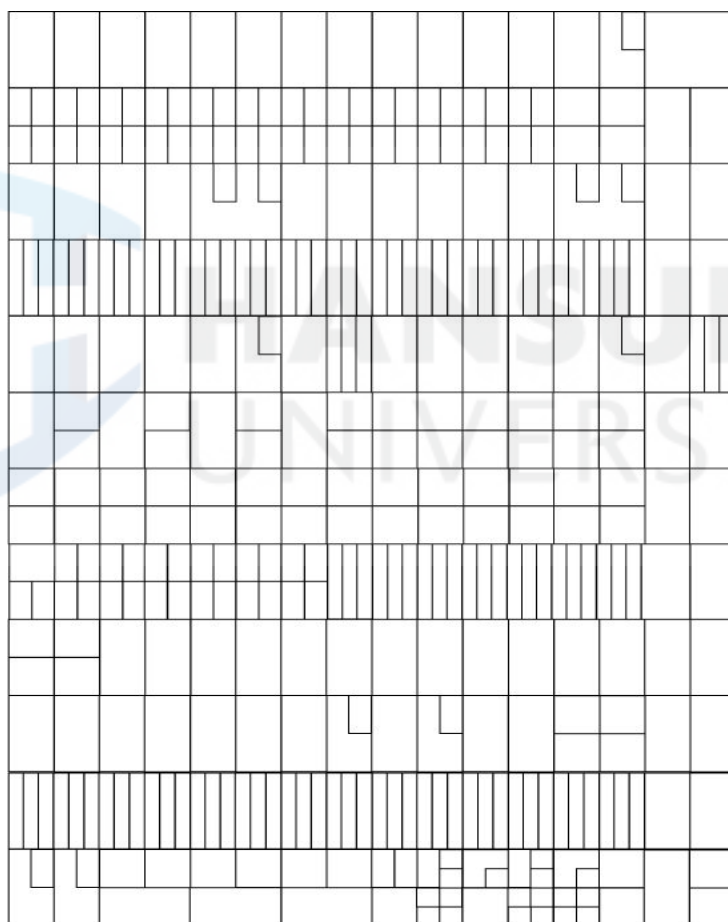


< 그림49. 제11변주의 시각표현2 >



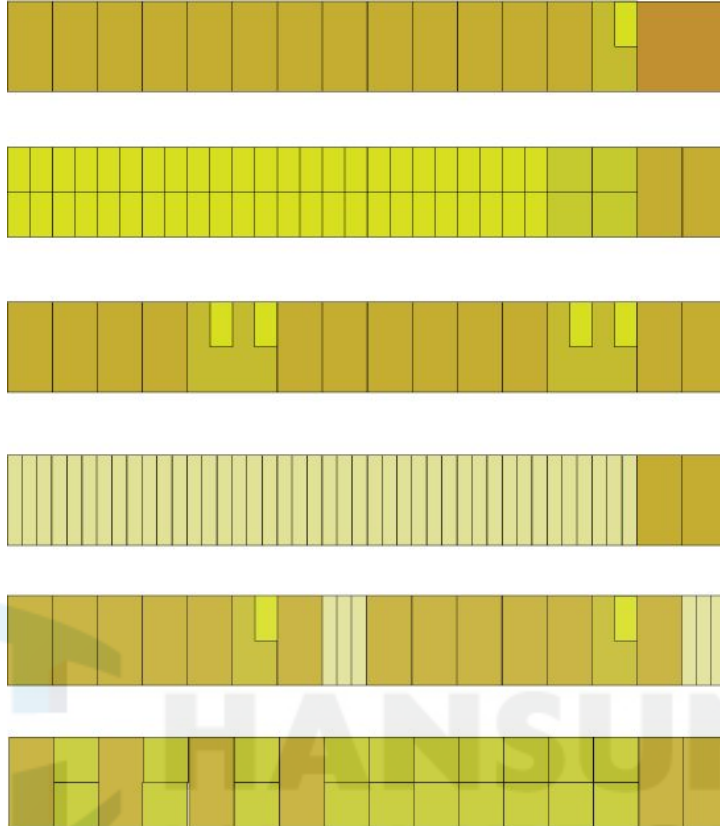
< 그림50. 제12변주의 시각표현2 >

실험2는 실험1에서 나타내기 힘들어서 마디의 끝의 음표도형과 다음 마디의 시작의 음표도형사이를 조금 벌리는 것으로 표현하였던 것을 공간을 설정하지 않고도 마디의 표현을 쉽게 할 수 있다. 주제와 11개의 변주가 800mm의 길이(한 마디에 100mm)를 가지고 있기 때문에 서로의 리듬변화를 한눈에 볼 수 있다. 제12변주의 경우는 3/4박자로 한 마디에 4분음표가 3번들어가는 시간을 갖는다. 마디는 다른 변주들과 같이 8마디이며 120mm의 길이를 갖는다. 실험2의 주제와 12개의 변주를 모아보면 다음과 같다.



<그림51. Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major
K265의 시각표현2 >

실험1에서와 같이 실험2의 음표도형에도 색을 설정할 수 있다. 그러나 피보나치수열을 이용하여 색을 설정하는 방법 이외의 새로운 설정방식을 연구하였다. 피보나치수열을 이용하는 방식은 수학적 원리를 대입하는 의의가 있으나 실험결과가 다양한 색을 사용할 수 없었다. 따라서 2의 실험은 색을 선택할 수 있는 범위를 넓히고자 하였다. 먼저 8분 음표를 기준으로 하여 8분 음표보다 음이 큰 점8분 음표, 4분 음표, 점 4분 음표, 2분 음표를 + 축으로 한다. 그리고 8분 음표보다 크기가 작은 점16분 음표, 16분 음표, 32분 음표는 - 축으로 한다. 예를 들어 8분 음표를 x로 하였을 때, 그보다 2단계 큰 4분 음표는 3x, 2분 음표를 5x로 하며, 8분 음표보다 2단계 작은 16분 음표는 -3x, 32분 음표는 -4x로 한다. x의 값은 실험자의 선호도에 따라 달라질 수 있다. C, M, Y, K의 값을 모두 사용할 수 있고 그 중에 한가지만을 사용하여도 무방하다. 그리고 다양한 색을 사용할 수 있도록 음표가 변할 때마다 모든 색의 값이 변하지 않고 한 가지 또는 여러 가지의 색만 변화시킬 수 있다. 예를 들어 8분음표의 값을 C=30, M=40, Y=50 K=10으로 지정하였을 때 4분음표로 변화하여 3X가 될 경우에 모든 값에 3배를 하여 C=90, M=120 Y=150, K=30이 될 수도 있으나, C만을 3X로 설정하여 C=90, M=40, Y=50, K=10도 될 수 있다. 그러나 이러한 변화치는 처음 주제에 사용한 값이 제12변주까지 통일되어야한다. 이 값은 작품마다 새롭게 설정하여야 한다. 그림52는 8분음표의 값을 C=27, M=9, Y=100으로 하여 Magenta에만 변화 값을 설정하였다.

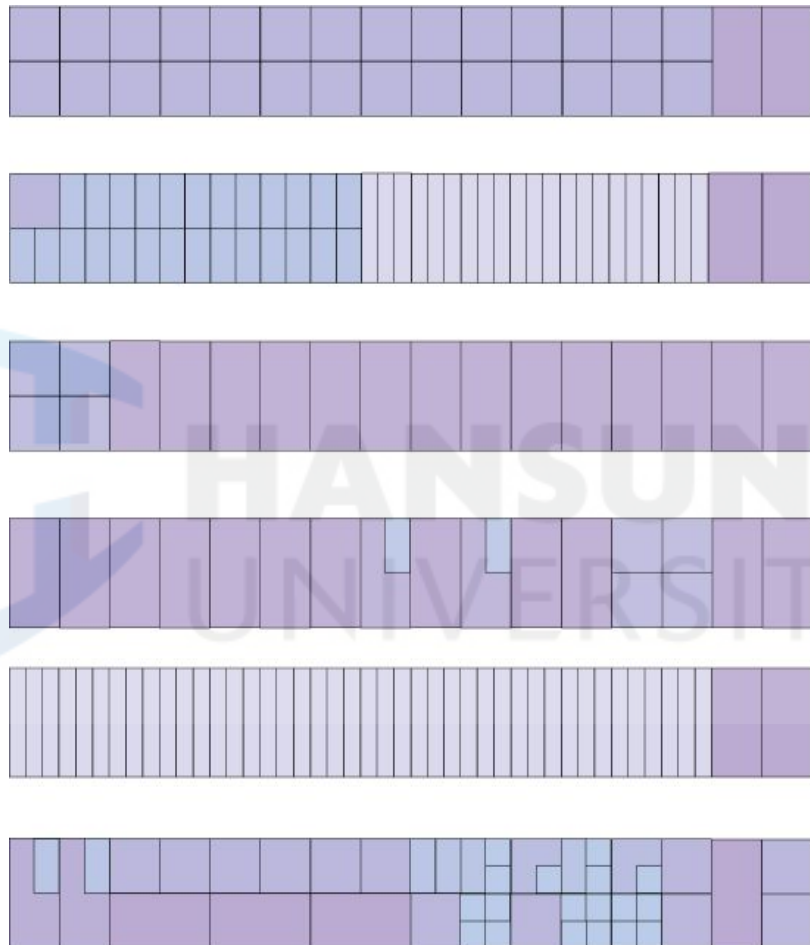


<그림52. 주제 제1, 2, 3, 4, 5 변수의 색의 표현>

그림52의 색의 표현에 있어서 C, M, Y, K가 표현할 수 있는 최대의 수가 100인데 비해, X의 값을 배수로 설정하여 2자리수가 되면 표현할 수 없었다. 예를 들어 70의 5x의 경우는 350이 되어버리기 때문에 컴퓨터에서는 알아서 최대수인 100으로 표현되었다. 따라서 색을 설정하는 방법에서 위의 방식과 같으나 배수를 사용하는 것이 아닌 다른 방식을 연구하여 1부터 100안에서 모두 표현할 수 있는 수치로 재설정하였다.

재설정된 값은 크기가 커질수록 4를 더하고, 작아질수록 4를 뺀다. 예를 들어 8분음표가 C=25, M=25일 경우 4분음표의 경우 C=33, M=33이 된다. 그러나 이 방식도 그림52처럼 변화하는 색을 실험자가 지정할 수 있다. 따라서 C=33 혹은 25가 될 수도 있고, Magenta역시 마찬가지로

이다. 다음의 그림을 재설정된 수치로 표현된 것이다. 그림53은 C=25, M=25 이며 M의 값에만 변화를 주었다. 그림54는 C=5, M=75, Y=43으로 C에만 변화를 주었다.



<그림53. 제6, 7, 8 ,9, 10, 11 변수의 색의 표현>



< 그림54. 제6, 7, 8, 9, 10 변수의 색의 표현 >

5.2.3 실험3

실험3은 앞에서 실시한 두 개의 실험과는 달리 음표도형을 사용하지 않고 글자를 통하여 실험하였다. 음표에 해당하는 시간에 비례하는 크기를 가지고 있다면 도형이 아닌 글자나 또 다른 기호로도 같은 결과를 얻을 수 있을 것이라 생각하였다. 1마디에 100mm인 길이에 총 8마디로 800mm로 설정하였던 실험2와 같은 길이를 갖는다. 글자는 단어를 사용하는 것과 낱글자 하나를 사용하는 방식을 동시에 실시하였다.



< 그림55. NOTE(음표)단어를 통한 주제표현 >



< 그림56. NOTE(음표)단어를 통한 제1변주표현 >

그림55와 그림56은 note라는 단어를 사용하여 표현하였다. 같은 글자가 계속 반복되기 때문에 패턴과 같은 효과를 나타낸다. 그림56의 7번째 마디의 경우 실험2에서 8분 음표도형이 4분 음표도형을 분할한 것이기 때문에 note를 눕히지 않고 바로 쓸 경우 8분 음표도형 4개가 붙어있는 것이 아니라 4분 음표도형이 2개 있는 것으로 인식할 수 있다. 옆으로 눕히는 방식을 쓰면서 착각할 수 있는 방법을 피하였다. 32분음표의 경우 글자를 알아볼 수 없을 정도로 작아지기 때문에 글자로 인식하기보다 단순한 기호로만 작용한다. 단어처럼 뜻이 이어지지 않고 낱글자를 나열하는 방식의 실험도 같이 실시하였다. 다음의 실험은 알파벳이 아닌 한글을 사용, 그 중에서도 'ㄱ' 이나 'ㄴ'과 같은 낱글자만 있을 경우 글자로 인지하기 어려운 기하학적인 형태를 강조하였다.



< 그림57. 한글 통한 제5변주표현 >

그러나 낱글자만으로 표현할 경우에는 글자가 가지고 있는 원형을 지키기 위하여 변형하지 않았다. 그러다보니 800mm의 8마디 안에서 음표도형과 같이 비례감이 있는 표현으로 나타내기에 부족함이 드러났다. 글자를 사용하여 표현하는 실험은 많은 연구를 통하여 수학적으로 증명할 수 있는 분할의 값을 제시하는 것이 필요하였다.

5.3 실험결과

본 연구에서는 3개의 실험을 통하여 Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major K265의 모차르트의 변주곡을 시각적으로 표현하였다. 변주곡에서 하나의 주제가 다양한 모습으로 변주되면서 나타나는 리듬의 변화를 음표도형을 제작하여 실제 악보와 대비하였다. 그 결과 음악에서 느껴지는 빠르기나 느낌을 시각적으로 표현된 공간 분할된 모습만으로도 어느 정도 알아볼 수 있었다.

물론 음악을 전문적으로 연주하거나 작곡하는 이들은 훈련이나 감각을 통해 연주를 듣지 않고 악보만 보고서도 그 음악의 느낌이나 속도를 감지해낼 수 있지만 훈련되어 있지 않은 사람들에게는 악보에서 사용하는 약속된 기호인 음표보다 단순히 면적을 비교하여 음의 길이를 나타내는 음표도형이 곡을 듣지 않고도 느낌을 이해하는 데 도움이 될 것이라 생각된다.

본 연구에서 실시한 실험 이외에도 다양한 방식으로 실험할 수 있다. 위의 실험은 황금분할을 이용하여 가로50mm × 세로90mm의 사각형을 분할하여 나타낸 도형이나 정사각형을 분할한 사각형을 사용하고 있으나, 육각형 및 다각형, 원 혹은 부채꼴 등 실험자가 원하는 모양으로 제작하여 같은 느낌을 얻을 수 있다. 그리고 실험곡인 변주곡형식 말고도 드뷔시의 아라베스크나 쇼팽의 즉흥환상곡처럼 2가지의 리듬이 모두 사용되는 폴리리듬, 비슷한 코드진행으로 같은 주제를 시간차를 통해 나타내는 돌림노래의 형식도 실험요인이 될 수 있을 것이다.

6. 결론

본 논문은 음악과 미술의 수학적 원리의 공통점을 발견하여 그들의 연관성을 연구하였다. 따라서 음악과 미술에서의 수학이 사용된 사례를 살펴보았고, 그 사례를 참고하여 실험에 대입하였다. 공통의 원리로 만들어진 음악과 미술이 그로인해 완성되어진 모습에서도 상통하는 점이 있을 것이라는 가설 하에 시작하였다. 즉, 청각으로 느끼는 느낌과 시각으로 느끼는 느낌의 공통점을 찾아보기 위한 시도였다.

실험을 위하여 모차르트의 변주곡인 Variation on "Ah! Vous dirai-je, maman" in C Major K265를 선택하여 이 곡의 리듬을 시각적으로 분할하여 음표도형을 제작하였다. 이를 곡의 악보와 비교 실험함으로써 음악과 미술이 엄연히 다른 분야의 영역일 지라도 수학이라는 공통된 원리를 통하여 같은 형식으로 제작되었을 경우 상통하는 부분이 있는 것을 알 수 있었다.

음표가 그 모양자체로써 음악을 표현하기보다 약속된 기호로서 친숙하기 때문에 연주가가 악보만 보고서도 음악을 듣는 느낌을 얻는 것을 알 수 있었다. 그렇기에 음표와 비슷한 수학적 구조를 가진 또 다른 기호를 제시하여도 동질의 느낌을 받는 것이며, 음표도형을 제작하여 실험함으로써 공감각이 우연에 따른 것이 아니라 필연적으로도 일어날 수 있는 현상이라는 것을 알 수 있었다.

참고문헌

- 김미옥(1998.5) “음악이론의 이해”, 「음악과 민족」 15
- 김지현 편역(1991), 『그리드』, 미진사
- 김홍인(2001), 『음악의 기초이론』, 수문당
- 다니엘 래비틴(2008), 장호연 옮김, 『뇌의왈츠- 세상에서 가장 아름다운 강박
This is your brain on music by Daniel J.Levitin』
- 로베르 주르탱 지음(2002), 『음악은 왜 우리를 사로잡는가』, 궁리출판
- 르 꼬르뷔지에,(1991) 『모듈러』, 안그라픽스
- 리처드홀리스(2007), 박효신 옮김, 『스위스 그래픽디자인』, 세미콜론
- 마이클 슈나이더 지음(2002) 이충호 옮김 『자연, 예술, 과학의 수학적 원형 A
Beginner's Guide to Constructing the Universe
The Mathematical Archetypes of Nature, Art,
and Science』 경문사
- 박경미(2003)지음, 『수학 비타민』, 중앙 M&B
- 야쿠타가와 야스시(2007), 유형종 감수, 방현희 옮김, 『음악의 기초 The basic
of music』,미진사
- 오영미(2007), 「타이포그래피 관점으로 본 존 케이지의 시각악보 연구」,
홍익대학교 대학원 시각디자인전공 석사논문
- 유정미(1994), 「기능주의 타이포그래피에 관한 연구- 안치홀트에서 스위스파
의 타이포그래피까지-」, 이화여자대학교 산업미술대학원 광고
디자인 전공 석사논문
- 이귀자(2000), 「리듬 이론에 관한 연구」, 이화음악논집
- 엠브로즈·해리스 지음(2008), 김지현 감수, 김은희 옮김, 『레이아웃 북 The
Layout Book』, 안그라픽스
- 티모시 사마라지음(2006), 송성재 옮김, 『그리드를 넘어서』, 안그라픽스
- 홍경화(1993), 「9세기말부터 16세기초까지의 서양음악 기보법의 발달 고찰」,
건국대학교 교육대학원 음악교육전공 석사논문

홍정수, 김미옥, 오희숙(2006), 『두길 서양음악사1 (그리스에서 바로크까지)』,
나남출판

designdb 잡지 187호

수(數)3. 그리드와 반그리드 : 막스 빌과 엘 리시츠키를 중심으로
designdb 잡지 187호

수(數)2. 수학 혹은 아름다운 언어 :그리스와 신라 건축물에 나타
난 비례의 미학

Grout(1986), Donald, Jay , 서우성·성의정 옮김 『서양음악사 上』, 서울: 수문당

<http://knot.kaist.ac.kr/~trefoil/hs100/golden/in.html>

<http://100.naver.com/100.nhn?docid=124456>

<http://100.naver.com/100.nhn?docid=61902>

<http://100.naver.com/100.nhn?docid=113723>



ABSTRACT

The experiment applying the time division in music
to the visual space division

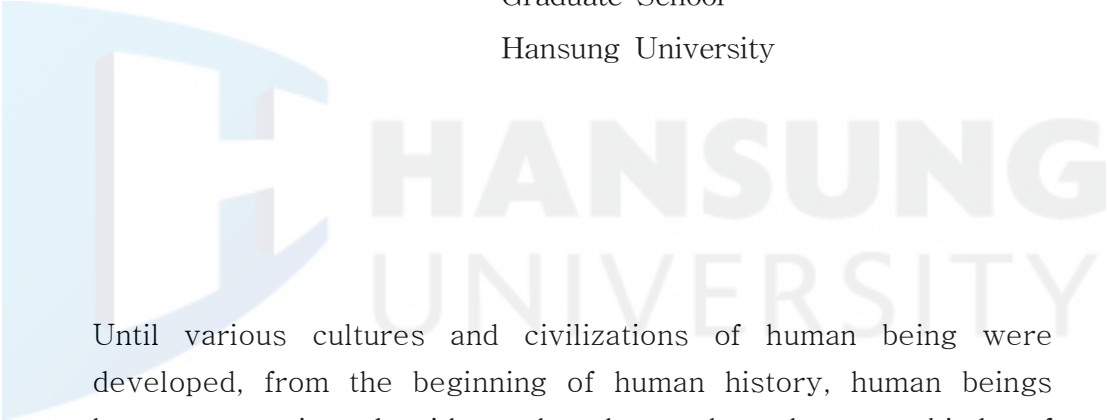
Lee, Ga-hee

Major in Visual Communication Design

Dept. of Media Design

Graduate School

Hansung University

The logo of Hansung University is located on the left side of the page. It features a stylized blue and white geometric design. A large, light gray watermark of the university's name, "HANSUNG UNIVERSITY", is overlaid diagonally across the center of the page.

Until various cultures and civilizations of human being were developed, from the beginning of human history, human beings have communicated with each other through many kinds of signs and symbols. In the age of Greece and Rome, which is important part of human history, music was not considered as a simple way of entertainment , but viewed as part of philosophy and also used as a tool of studying astronomy. Hence, music naturally became including the principle of mathematics. Pitagoras arranged sound changing by the proportion of strings. He believed that not only mathematics but also art had mathematical principles. When works of art were created with perfect proportion, he was sure that they had ideal beauty. For example Partanon shrine and paintings of Davinch were made by the golden section proved the theory. Therefore the writer

discovered that music and arts have the common denominator. and tried to show this point visually and experimented the fact through space division.

As we know, there are three important elements in music: melody, harmony and rhythm. The experiment in this paper will only restricted to the most basic element-- rhythm, and it will be carried out with Mozart's famous "Variation on "Ah! Vous-dirai-je, maman" K265, which is well-known as musical variation "Twinkle, Twinkle, Little Star".

Through the experiment, the writer wants to investigate the concept of synthetic senses which has been concerned by many artists before, that is, if one field is stimulated by another sense organ, whether it will excite the sensation of other fields or not. What's more, the paper tends to present new forms of expressions and also extend the existing restricted paradigm.

