석사학위논문

MIDI를 응용한 Computer Music에서 효과적인 Orchestration에 관한 연구

지도교수 이 춘 기

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

제주대학교 교육대학원

음악교육전공

이 현 근

1999년 8월 일

MIDI를 응용한 Computer Music에서 효과적인 Orchestration에 관한 연구

지도교수 이 춘 기

이 논문을 교육학 석사학위논문으로 제출함.

1999년 6월 일

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

제주대학교 교육대학원 음악교육전공

제출자 이 현 근

이현근의 교육학 석사학위논문을 인준함.

1999년 7월 일

심사위원장 (인)

심 사 위 원 (인)

심 사 위 원 (인)

〈국문초록〉

본 논문은 MIDI를 응용한 Computer Music에서 효과적인 Orchestration에 관하여 연구하였다.

기존의 작품들을 대상으로 MIDI를 통하여 어떻게 표현하고 있는지에 주안점을 두었으며, 특수한 주법보다는 가장 기본적인 음색(Patch), 음량(Volume), 좌우위치(Pan), 음세기(Velocity), 음길이(Duration) 등을 중점적으로 다루었다.

따라서 이미 보편화되어 정보의 교환이 비교적 용이한 GM(General MIDI), GS(General Standard) 규격과 SMF(Standard MIDI File)에 근거한 예제를 기준으로 연구하였으며, 자료의 분석을 위하여 Finale와 CakeWalk Pro Audio를 사용하였다.

연구 결과 각자의 취향과 보유하고 있는 기기(신디사이저 등), 사용하고 있는 프로그램의 특성에 맞추어 다양한 설정과 손쉬운 방법을 사용하고 있었다. 예를 들면, 음량(Volume)의 경우 반드시 Control 7번만을 고집하지 않고 Velocity 등과 연관지어 사용하고 있었으며, 음색(Patch)의 경우는 보유하고 있는 기기들의 특성에 맞추어 고유악기의 음색을 사용하는 반면, 때로는 중복하거나 비슷한 계열의 음색으로 대체하는 경우가 있었다. 또한 음세기(Velocity)와 음길이(Duration)에 있어서 스텝타임입력과 리얼타임입력에서 그 사용상의 현격한 차이를 느낄 수 있다.

이러한 사실로 미루어 볼 때 MIDI를 응용한 Computer Music에서 음악을 표현하는데 있어서 기본적인 음악이론은 물론 하드웨어 및 소프트웨어의 특성을 이해하고 이에 알맞은 적절한 사용법이 필수적이라는 것을 알 수 있다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

※ 이 논문은 1999년 8월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임.

목 차

I. 서론 ····· 1

1. 연구의 목적 ····· 1

2. 연구의 방법 및 범위 ····· 2

II. 미디와 컴퓨터음악 ····· 4

1. 미디의 개념 ····· 4

1) MIDI를 지원하는 하드웨어 ····· 5

(1) 미디 인터페이스(MIDI Interface) ····· 5

(2) 미디 케이블(MIDI Cable) ····· 6

(3) 신디사이저(Synthesizer) ····· 6

(4) 사운드카드(Sound Card) ····· 7

(5) 음원(Sound Module) ····· 7

(6) 샘플러(Sampler) ····· 7

(7) 연주 제어기(Master Controller) ····· 8

(8) 시퀀서(Sequencer) ····· 8

2) 미디를 지원하는 소프트웨어 ····· 9

(1) 악보 편집 소프트웨어(Notation Software) ····· 9

(2) 연주 편집 소프트웨어(Sequencing Software) ····· 9

3) 미디에 추가된 내용 ····· 10

(1) GM(General MIDI) ····· 10

(2) SMF(Standard MIDI File) ····· 14

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

4) 미디에서 사용하는 여러 가지 용어 ····· 15
(1) 채널(Channel) ····· 15
(2) MIDI IN, MIDI OUT, MIDI THRU ····· 16
(3) 리얼타임(Realtime) 입력 ····· 17
(4) 스텝타임(Steptime) 입력 ····· 18
5) 미디 메시지(MIDI Message) ····· 19
2. 컴퓨터음악의 개념 ····· 22

III. 효과적인 Orchestration ····· 23
1. 기본적인 표현 방법 ····· 23
1) 음색(Patch)의 선택 ····· 23
2) 음량(Volume) ····· 28
3) 좌우위치(Pan) ····· 32
4) 음세기(Velocity) ····· 33
5) 음길이(Duration) ····· 34
6) 속도(Tempo) ····· 37
2. 차이코프스키 교향곡 제4번 바단조 작품36, 1악장 ····· 39

IV. 결론 및 제언 ····· 45
참고문헌 ····· 46
Abstract ····· 47

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

I. 서 론

1. 연구의 목적

발매되자마자 전세계적으로 큰 반향을 일으켰던 최초의 미디 대응 디지털 합성 방식 신디사이저인 YAMAHA사의 DX7이 나온 것이 1983년 말이므로 매우 오래 전의 일이다[1].

인간이 존재하는 곳에는 어디든지 음악이 있듯이, 음악이 존재하는 곳에는 악기가 함께 하여 왔던 것은 당연한 사실이다. 이처럼 인간은 원시시대에서부터 현재에 이르기까지 음악과 함께 악기를 만들고, 연주를 하면서 살아왔다.

이미 여러 시대의 작곡가들은 이러한 악기들을 능동적으로 수용하는 한편 때로는 스스로 악기를 개발하거나 개량하는 등 음악적 표현에 없어서는 안될 악기의 소중함과 필요성을 늘 생각하여 왔다.

1900년대에 들어와서 전기와 기계 등의 발달과 더불어 고전적인 음악의 개념을 뛰어넘는 실험적 음악이 선보이고 그에 따라 악기에도 이러한 실험적 시도가 기초가 되어 전기오르간 등을 발명하게 되었으며, 1980년대에는 급기야 아날로그 합성 방식에서 디지털 합성 방식으로 획기적인 전환점을 마련하게 되었다. 이러한 전환점에 있어서 미디의 등장은 필수 불가결한 요소였으며, 이로 말미암아 음악의 생산과정에 일대 혁신이 이루어지게 되었다.

지금까지의 음악이 작곡, 연주, 감상이라는 각 분야를 제각각 다루어오던 것에서 작곡과 연주가 한꺼번에 이루어지고, 심지어는 감상마저도 집에서 혼자

1) 황성호, 「전자음악의 이해[예술과 기술로서의 전자음악]」, (서울:현대음악출판사, 1993), p.112

원하는 방식으로 할 수 있는 형태로까지 발전하게 되었다.

한 대의 신디사이저에서 수 십, 수 백 가지의 악기 음색을 체험할 수 있다든지, 악보를 입력하면 바로 연주를 들려준다든지 하는 기존에는 생각할 수도 없었던 방법으로 음악을 접할 수 있게 된 시점에서 과연 미디란 무엇이며, 컴퓨터음악이란 무엇인지 그 개념을 익히고, 나아가 기존의 여러 작품들을 어떻게 하면 컴퓨터음악에서 구현할 수 있는지 예제들의 분석을 통하여 효과적인 Orchestration 방법을 연구하였다.

2. 연구의 방법 및 범위

리듬이 사람의 심장 박동처럼 일정한 고동을 주어 음악에 생명을 불어넣고, 선율이 그림에서 스케치하듯 윤곽을 나타낸다면, 화성은 음악의 전체적인 균형을 유지해 준다. 여기에 음색은 다양한 빛깔로 사람의 내면 깊숙한 곳까지 파고드는 없어서는 안될 존재이다.

관현악곡을 작곡하거나 편곡할 때 음색(악기)을 선택하는 것은 '마치 화가가 자기가 원하는 색을 골라서 쓰고 또한 이것을 여러 가지로 배합해서 새로운 색채효과를 창조해 나가는 것[2]'과 같이 무한한 가능성과 또한 어려움이 따르는 작업이다.

아무리 학교에서 수년간 음악을 배웠다 할지라도 천태만상의 표정으로 다가오는 음색의 묘미를 깨닫는 것은 쉬운 일이 아니며, 더욱이 자신이 작곡하거나 편곡한 곡을 연주하거나 들어보기 힘든 우리 나라의 음악교육환경에서는 더욱 어렵다고 할 것이다.

2) 김진균, 「음악이해의 방법」, (서울:유니온음악출판사, 1986), p.16.

이러한 관점에서 본 논문은 여러 작곡가들의 작품을 선정하여 음악프로그램과 신디사이저(또는 사운드카드)를 통하여 구현하는 방법을 살펴보고, 여러 사람들이 구현한 방법을 비교·분석하여 어떤 차이가 있으며, 그 결과는 어떻게 나타나는지를 연구하였다.

그러나 모든 작품을 처음부터 끝까지 살펴본다는 것은 불가능하므로 시대별, 작곡가별, 장르별로 각각 1~2개의 작품을 선정하여 그 중에서 필요한 부분만을 다루었다.

MIDI를 이용하여 컴퓨터에서 작업을 하기 위해서는 음악프로그램의 선정이 무엇보다 중요하다. 일반적인 사항은 MIDI 규약에서 살펴보겠지만, 대부분의 프로그램들이 내부적으로 독자적인 처리방법을 사용하기 때문에 보다 직관적이며, 사용하기 편한 프로그램을 선택하여야 한다. 또한, 악보와 관련하는 작업이 많기 때문에 악보의 정확성에도 관심을 가져야 한다.

현재까지 나와 있는 여러 가지 음악프로그램 중에서 악보를 가장 정확하게 표현하는 것으로 알려진 Finale[3]는 악보를 편집하여 출판하기 위한 프로그램이면서 미디 기능을 원활하게 사용할 수 있도록 배려를 하고 있다. 아주 전문적인 연주, 녹음작업을 위한 것이 아니라면 이 프로그램 하나만으로도 충분하지만, Finale가 악보 편집을 주목적으로 하기 때문에 간혹 표현하고자 하는 연주기법을 충분히 소화하지 못할 경우가 있으므로 CakeWalk Pro Audio[4]를 사용하여 좀더 세심한 사항을 살펴보았다.

다만, 본 연구의 목적이 효과적인 Orchestration에 초점이 맞추어져 있으므로 자세한 프로그램의 사용법은 언급하지 않았으며, 주어진 데이터의 분석에만 사용하였다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

3) Coda Music Technology의 악보편집 프로그램으로 다양한 형태의 악보를 제작할 수 있다.
4) Twelve Tone Systems의 연주 및 녹음편집 프로그램으로 다양한 방식의 연주기법과 음향조절 기능을 손쉽게 사용할 수 있다.

II. 미디와 컴퓨터음악

1. 미디의 개념

미디(MIDI)는 Musical Instrument Digital Interface의 머리글자이며, 이는 전자악기들을 디지털 신호로 연결해 주는 통신 협약으로 정보의 교환을 위한 하나의 규약이라고 정의할 수 있다.[5)]

초창기의 전자악기들은 각각의 제조사마다 그 규격과 사용방법 등이 달랐으며, 서로 신호를 주고받을 수 없었다. 이러한 상황에서 1981년부터 전자악기를 공통적으로 제어할 수 있는 방법을 모색하게 되었다.

결국 MIDI는 드럼머신, 신디사이저를 포함한 모든 전자악기와 그 외 음 가공을 위한 주변기기(디지털 시그널 프로세서), 그리고 시퀀서, 컴퓨터간의 원활한 정보소통을 위해 1981년에서 1983년 사이, 세계 악기 제조사 간에 협의를 거쳐 1983년 8월 5일 최종적으로 협약된 국제 표준 인터페이스 시스템이다. 미국 캘리포니아 산호세에서 이루어진 이 협약의 내용은 'The MIDI Specification'으로 공표 되었다[6)].

1983년 말 YAMAHA사에서 발표된 최초의 디지털 신디사이저 DX7은 음악계를 뒤흔들었으며, 그 뒤로 현재까지 MIDI는 급격한 발전을 이루게 되었다.

이처럼 MIDI는 '전자악기와 전자악기', '컴퓨터와 전자악기' 등을 디지털신호로 주고받을 수 있도록 고안된 것으로 하드웨어적인 장치가 아닌 정보교환

5) 박철홍, 「컴퓨터음악의 이해」, (부산:세종출판사, 1998), p. 81.
6) 황성호, 「전자음악의 이해[예술과 기술로서의 전자음악]」, (서울:현대음악출판사, 1993), p.112

규약이다. 그러나 'MIDI=Computer Music'이라는 등식을 떠올릴 수 있게 된 것은, 오늘날 개인용 컴퓨터의 발달로 인하여 소프트웨어적으로 하드웨어 기기들을 제어할 수 있게 되면서부터 같은 의미로 받아들여지는 현상이 나타나고 있다.

MIDI가 갖는 의미는 각각의 전자악기 또는 컴퓨터 등 규격과 사용방법이 다른 여러 가지 기기들을 MIDI를 통하여 신호를 주고받을 수 있게 함으로써 기존의 실험적이며, 학문적 수준의 전자음악을 대중화, 실용화의 길로 이끌었다는데 있다.

1) MIDI를 지원하는 하드웨어

위에서 살펴본 바와 같이 MIDI는 신호를 주고받을 수 있도록 고안된 하나의 규약이다. 따라서 어떠한 기기든 간에 MIDI 규약을 준수한다면 어떠한 방법으로든 이용이 가능하다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

초기에는 신디사이저를 중심으로 연주자들이 다양한 음색을 사용하기 위하여 여러 대의 신디사이저를 연결하여 사용하거나 신디사이저에 내장된 시퀀서(Sequencer)를 사용하여 신디사이저를 제어하는 방법을 주로 사용하였다. 현재에는 개인용 컴퓨터의 발달에 따라 점차 소프트웨어적으로 제어하는 방법을 많이 사용하게 되었다.

(1) 미디 인터페이스(MIDI Interface)

컴퓨터는 원래 미디를 위한 장비가 아니기 때문에 미디 신호를 바로 이해하지 못한다. 컴퓨터 내부에서 사용하는 신호와 미디의 신호 체계가 서로 다르기 때문이다. 따라서 이 두 신호를 상호 호환시킬 수 있는 중개자가 필요한데 이것이 바로 미디 인터페이스 카드이다[7].

이처럼 미디 인터페이스는 컴퓨터와 미디를 지원하는 각종 기기들을 연결하여 주는 장치로서 일반적으로 IBM호환 PC에는 내장되어 있지 않으나 ATARI나 NEC 등과 같은 PC에는 내장되기도 하였다.

ROLAND에서 처음 개발한 MPU-401은 미디 인터페이스의 표준으로 통하며, 16채널을 지원한다. MPU-401 외에도 현재 많은 제조사에서 32채널, 64채널 등을 지원하는 미디 인터페이스를 개발하여 선보이고 있다.

미디 인터페이스 외에 미디 쓰루 박스(MIDI Thru Box)라 불리는 미디 신호 분배기도 쓰인다.

(2) 미디 케이블(MIDI Cable)

미디를 지원하는 기기 간의 정보교환을 위해 DIN(독일공업규격)에서 사용하는 5핀으로 구성된 선이다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

일반적으로 신디사이저와 신디사이저, 신디사이저와 컴퓨터 등을 연결할 때 사용되며, 사운드카드의 게임포트에서 연결하여 사용할 때는 특별한 전용선이 필요하다[8].

(3) 신디사이저(Synthesizer)

전기적인 신호를 합성하여 음을 발생하는 기기로 일반적으로 건반과 음원을 갖추고 있으며, 종류에 따라서는 시퀀서와 샘플러 등의 기능을 갖춘 것도 있다.

---

7) 박운영, 「미디 오케스트레이션[기초편]」, (서울:혜지원, 1997), p.23

8) 미디 대응 기기(이를테면, 신디사이저와 음원) 간에는 미디 케이블만으로 직접 연결이 가능하나, 신디사이저와 컴퓨터를 연결할 때는 미디 인터페이스가 필요하다. 또한 사운드카드는 미디 인터페이스의 일반적인 기능을 내장한 것들이 있다.

(4) 사운드카드(Sound Card)

우리가 흔히 컴퓨터 음악이라고 일컬을 때 신디사이저라는 용어를 떠올리게 된다. 컴퓨터 자체에는 음악을 표현할 수 있는 요소는 가지고 있지 않으나, 미디를 지원하는 소프트웨어와 미디 인터페이스, 그리고 신디사이저를 가지고 있다면 컴퓨터 소프트웨어에서 미디 인터페이스를 통하여 신디사이저를 제어하여 훌륭한 음악을 만들어 볼 수가 있다.

그러나 이러한 장비들을 모두 갖춘다는 것은 너무나 많은 비용이 들어가기 때문에 일반인 또는 학생들이 이용하기에는 무리가 따른다. 이러한 비용문제를 해결하고 손쉽게 컴퓨터 음악을 접할 수 있는 방법이 사운드 카드를 이용하는 방법이다.

사운드 카드는 비용이 저렴하면서도 일반적인 신디사이저의 기능을 대부분 갖추고 있어 1990년대에 들어와서 많이 보급되었다. 극히 일부의 사무용 컴퓨터를 제외하고는 대부분 내장되고 있다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

(5) 음원(Sound Module)

일반적인 신디사이저가 연주의 편의를 위해 건반을 갖고 있는 것과는 달리 음원은 건반을 갖고 있지 않다. 따라서 컴퓨터에서 소프트웨어적으로 제어를 하여 음을 발생하게 하거나 다른 신디사이저와 연결을 하여야만 음을 발생할 수 있다. 사용의 편의성보다는 비용 절감과 공간 활용 등 실용성이 강하며 보통 사운드 모듈이라 불린다.

(6) 샘플러(Sampler)

샘플러는 실제 악기의 음이나 자연 또는 인공적인 음들을 녹음하여 이를 이용할 수 있도록 만든 것이다. 기존의 신디사이저가 이미 내장된 음원만을 이

용할 수 있는 반면 샘플러는 자신이 원하는 음을 녹음하고, 편집하여 쓰기에 편리하도록 되어 있으며, 사용의 편의성을 위하여 신디사이저의 일반적인 기능인 건반과 음원, 거기다가 시퀀서까지 갖춘 것도 있다.

(7) 연주 제어기(Master Controller)

일반적으로 마스터 키보드(Master Keyboard)라 불리는 이것은 연주나 신호를 제어하기 위한 형태로 건반과 제어 스위치 등만 있고, 음원은 없는 것이다. 따라서 독자적으로 음을 발생할 수는 없다.

연주 제어기는 건반 형태의 것 외에도 관악기나 현악기, 타악기[9] 등의 형태를 띤 것들도 있다.

(8) 시퀀서(Sequencer)

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

연주에 관계된 미디 명령을 기록, 재생하는 하드웨어 장치를 말한다. 테이프 녹음기 등과 비슷한 방식을 취하고 있지만, 다른 점은 테이프 녹음기가 직접 소리를 녹음하는데 비해 시퀀서는 연주 신호를 기록한다.

초기에는 많이 사용하였으나 개인용 컴퓨터의 발달과 음악프로그램의 보급으로 대부분 라이브 연주에 사용되고 있다.

이상에서 살펴본 것 외에도 이펙터(Effector), 믹서(Mixer), 앰프(Amplifier), 스피커(Speaker) 등 많은 종류의 미디를 지원하는 하드웨어가 있다. 이러한 기기들은 엄격하게 말해 미디 규약과는 관련이 없는 경우도 있다. 그러나 미디 정보를 직접 주고받지는 않더라도 항상 함께 사용하여야 하는 것들이며, 점차

9) 드럼머신(Drum Machine). 연주 제어기의 일종인 이것은 주로 리듬을 처리하기 위하여 개발된 것으로 드럼음색과 시퀀서 등이 내장되어 있다. 전자적인 합성음과 PCM 방식의 샘플된 음을 발생한다.

적으로 음악프로그램 등에서 소프트웨어적으로 이를 제어하는 방식을 채택하고 있다.

2) 미디를 지원하는 소프트웨어

MIDI의 장점이라면 각 기기 간의 정보교환에 있다는 것을 위에서 여러 차례 살펴보았다. 그러나 각 기기 간의 정보를 교환하는 방법에서 한 사람이 하나의 기기로 다른 여러 기기를 제어하는 데는 한계가 있다. 따라서 동시에 여러 기기들을 다양한 방법으로 제어하기 위해서는 미디를 지원하는 소프트웨어가 반드시 필요하게 된다. 여기에서는 이러한 미디 지원 소프트웨어들의 종류와 그 쓰임새를 알아보고자 한다.

(1) 악보 편집 소프트웨어(Notation Software)

제주대학교 중앙도서관

악보 사보를 사보하고 이를 출판하기 위한 소프트웨어(Notation Software)로 기본적인 미디 기능까지 지원하여 사보한 악보의 상태를 확인할 수 있도록 배려하고 있다.

(2) 연주 편집 소프트웨어(Sequencing Software)

음악의 연주, 녹음 등을 위한 소프트웨어(Sequencing Software)로 악보의 형태보다는 연주기법이나 녹음방법에 주안점을 두고 있으며, 다양한 미디 기능을 지원하고 있다.

이 외에도 신디사이저의 음색 제어를 위한 소프트웨어(Voice Edit), 하드디스크 레코딩 소프트웨어 등이 있으나 각각의 기기에 알맞은 전용 소프트웨어를 사용하여야 한다.

3) 미디에 추가된 내용

미디 1.0 규약이 발표된 이후에도 여러 가지 규약들이 일반화되어 추가되었는데, SDS[10], GM[11], MTC[12], SMF[13] 등이 그것이다.

여기서는 본 논문에서 필요한 GM과 SMF 등에 관해 살펴보기로 하겠다.

(1) GM(General MIDI)

아날로그 신디사이저가 디지털화하고 미디 규약이 제정되었어도 각 제조사에서 만들어내는 신디사이저의 음색은 서로 다르고, 같은 음색일지라도 서로 다른 번호에 배당되어 있었다.

이러한 이유로 YAMAHA사에서는 최초로 고정된 악기 배열에 대한 규격을 제안하였고, 이를 따르는 제조사들이 GM 규격에 맞춰 신디사이저나 사운드카드를 제품으로 내놓고 있다[14].

제주대학교 중앙도서관

GM은 128개의 음색(Patch) 배열과 기본적인 컨트롤 명령, 드럼(Drum)의 음색 배열을 규정하고 있다. 그 외에도 24개 이상의 동시발음수[15](멜로디 16개+드럼 8개 이상), 16개 채널 이상(드럼은 10번 채널에 고정) 등 대부분의 기본적인 사항을 규정하고 있다.

---

10) The Sample Dump Standard의 머리글자로 샘플된 디지털 오디오와 서스테인 루프 정보를 공유하기 위한 목적으로 만들어졌다.
11) General MIDI의 머리글자
12) MIDI Time Code의 머리글자로 MIDI Clock이 '마디/박자/티크' 단위로 현재의 위치를 나타내는데 비해 '시/분/초/프레임' 단위로 구체적인 시간을 전송한다.
13) Standard MIDI File의 머리글자
14) MIDI Seminar, http://www.iworld.net/COOL/MIDIBar/
GM은 YAMAHA에서 제안하였지만 MMA(MIDI Manufacture Association)와 JMSC(Japanese MIDI Standards Committee)에서 표준안으로 확정하였다.
15) 신디사이저나 사운드카드는 수많은 악기의 음색들을 내장하고 있다. 그러나 모든 음색들을 동시에 소리를 낼 수는 없다. 초창기의 신디사이저는 몇 개 안 되는 동시발음수를 가지고 있었으나 요즘은 24, 32, 48, 64, 96, 128 등으로 확장되고 있는 추세이다.

GM에서 규정하고 있는 악기 배열과 드럼의 음색 배열은 다음과 같다[16].

General MIDI Table

Patch Number	Name	Patch Number	Name
	Piano		**Chromatic Percussion**
1	Acoustic Grand Piano	9	Celesta
2	Bright Acoustic Piano	10	Glockenspiel
3	Electric Grand Piano	11	Music Box
4	Honky-tonk Piano	12	Vibraphone
5	Electric Piano 1	13	Marimba
6	Electric Piano 2	14	Xylophone
7	Harpsichord	15	Tubular Bells
8	Clavi	16	Dulcimer
	Organ		**Guitar**
17	Drawbar Organ	25	Guitar (nylon)
18	Percussive Organ	26	Acoustic Guitar (steel)
19	Rock Organ	27	Electric Guitar (jazz)
20	Church Organ	28	Electric Guitar (clean)
21	Reed Organ	29	Electric Guitar (muted)
22	Accordion	30	Overdriven Guitar
23	Harmonica	31	Distortion Guitar
24	Tango Accordion	32	Guitar Harmonics
	Bass		**Strings**
33	Acoustic Bass	41	Violin
34	Electric Bass (finger)	42	Viola
35	Electric Bass (pick)	43	Cello
36	Fretless Bass	44	Contrabass
37	Slap Bass 1	45	Tremolo Strings
38	Slap Bass 2	46	Pizzicato Strings
39	Synth Bass 1	47	Orchestral Harp
40	Synth Bass 2	48	Timpani
	Ensemble		**Brass**
49	String Ensemble 1	57	Trumpet
50	String Ensemble 2	58	Trombone
51	SynthStrings 1	59	Tuba
52	SynthStrings 2	60	Muted Trumpet
53	Choir Aahs	61	French Horn
54	Voice Oohs	62	Brass Section
55	Synth Voice	63	SynthBrass 1
56	Orchestra Hit	64	SynthBrass 2

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

16) Finale 98 On-line Documentation : Appendix, pp.30~32

Reed	
65	Soprano Sax
66	Alto Sax
67	Tenor Sax
68	Baritone Sax
69	Oboe
70	English Horn
71	Bassoon
72	Clarinet

Pipe	
73	Piccolo
74	Flute
75	Recorder
76	Pan Flute
77	Blown Bottle
78	Shakuhachi
79	Whistle
80	Ocarina

Synth Lead	
81	Lead 1(square)
82	Lead 2 (sawtooth)
83	Lead 3 (calliope)
84	Lead 4 (chiff)
85	Lead 5 (charang)
86	Lead 6 (voice)
87	Lead 7 (fifths)
88	Lead 8 (bass+lead)

Synth Pad	
89	Pad 1 (new age)
90	Pad 2 (warm)
91	Pad 3 (polysynth)
92	Pad 4 (choir)
93	Pad 5 (bowed)
94	Pad 6 (metallic)
95	Pad 7 (halo)
96	Pad 8 (sweep)

Synth Effects	
97	FX 1 (rain)
98	FX 2 (soundtrack)
99	FX 3 (crystal)
100	FX 4 (atmosphere)
101	FX 5 (brightness)
102	FX 6 (goblins)
103	FX 7 (echoes)
104	FX 8 (sci-fi)

Ethnic	
105	Sitar
106	Banjo
107	Shamisen
108	Koto
109	Kalimba
110	Bag Pipe
111	Fiddle
112	Shanai

Percussive	
113	Tinkle Bell
114	Agogo
115	Steel Drums
116	Woodblock
117	Taiko Drum
118	Melodic Tom
119	Synth Drum
120	Reverse Cymbal

Sound Effects	
121	Guitar Fret Noise
122	Breath Noise
123	Seashore
124	Bird Tweet
125	Telephone Ring
126	Helicopter
127	Applause
128	Gunshot

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

General MIDI Percussion Map Table

Note Number	Name	Note Number	Name
35	Acoustic Bass Drum	47	Low-Mid Tom
36	Bass Drum 1	48	Hi-Mid Tom
37	Side Stick	49	Crash Cymbal 1
38	Acoustic Snare	50	High Tom
39	Hand Clap	51	Ride Cymbal 1
40	Electric Snare	52	Chinese Cymbal
41	Low Floor Tom	53	Ride Bell
42	Closed Hi Hat	54	Tambourine
43	High Floor Tom	55	Splash Cymbal
44	Pedal Hi Hat	56	Cowbell
45	Low Tom	57	Crash Cymbal 2
46	Open Hi Hat	58	Vibraslap
59	Ride Cymbal 2	71	Short Whistle
60	Hi Bongo	72	Long Whistle
61	Low Bongo	73	Short Guiro
62	Mute Hi Conga	74	Long Guiro
63	Open Hi Conga	75	Claves
64	Low Conga	76	Hi Wood Block
65	High Timbale	77	Low Wood Block
66	Low Timbale	78	Mute Cuica
67	High Agogo	79	Open Cuica
68	Low Agogo	80	Mute Triangle
69	Cabasa	81	Open Triangle
70	Maracas		

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

GM을 따른 제품들은 제품과 설명서에 왼쪽과 같은 GM로고를 부착하게 되어 있다[17].

GM과 더불어 현재까지 많이 사용되고 있는 것이 GS(General Standard)이다.

GS는 ROLAND에서 자사의 음원에서 사용하기 위해 만든 일종의 확장된 GM으로[18]. 0~127까지의 128가지 음색의 제한을 확장하는 방안으로 BANK 개념을 도입하였으며, 이펙터에 대한 규정과 새로운 컨트롤 명령들을 확장하

17) MIDI Seminar, http://www.iworld.net/COOL/MIDIBar/
18) 양정우, 「미디와 사운드 레코딩의 세계」, (서울:크라운출판사, 1997), p. 442.

였기 때문에 곡을 만들 때 좀더 다양한 효과와 분위기를 연출할 수가 있다[19].

GS를 따른 제품들은 제품과 설명서에 왼쪽과 같은 GS로고를 부착하게 되어 있다.

GM/GS 모두를 지원하는 제품과 설명서에 왼쪽과 같은 GM/GS로고를 부착하게 되어 있다[20].

이외에도 XG[21] 등 각 제조사마다 독자적인 규격을 사용하고 있으나, 본 논문에서는 정보교환에 가장 많이 사용되고 있는 GM/GS를 이용한 편곡만을 다루게 될 것이다[22].

(2) SMF(Standard MIDI File)

미디의 채택으로 말미암아 여러 기기들 간의 정보교환에 획기적인 발전을 이루었으나, 하드웨어 미디 시퀀서나 소프트 미디 시퀀서들이 독자적으로 내부 정보를 기록하고 있었다. 이러한 상황은 정보의 상호교환을 불가능하게 하는 요소로 작용하였으며, 이에 대한 통일이 시급한 과제로 떠오르게 되었다.

옵코드(Opcode)사의 데이브 오프헤임에 의해 개발되어 1985년에 발표된 SMF는, 미디 시퀀스 정보를 저장하기 위한 표준 포맷이며, 또는 이 포맷에 의한 컴퓨터 파일을 뜻한다. 따라서 SMF로 사용자는 서로 다른 시스템이든, 같은 시스템이든 간에 미디에 기초한 서로 다른 시퀀스의 데이터를 자유롭게 교환할 수 있다[23].

---

19) 박운영, 「미디 오케스트레이션[기초편]」, (서울:혜지원, 1997), p.44

20) MIDI Seminar, http://www.iworld.net/COOL/MIDIBar/

21) XG(eXtended General MIDI). YAMAHA에서 GM을 확장하여 만든 규격으로 MU-80에서 사용되기 시작하였다. 최소 480개의 악기와 이론적으로는 최대 200만개 이상의 악기 배열을 가질 수 있을 뿐만 아니라 악기 편집 능력이나 이펙터, 외부 입력 단자 등을 사용할 수가 있다.

22) GM규격은 대부분의 사운드카드에서 이를 지원하고 있으며, 점차적으로 GS를 지원하는 사운드카드들이 늘고 있다.

23) 황성호, 「전자음악의 이해[예술과 기술로서의 전자음악]」, (서울:현대음악출판사, 1993), p.112

제주대학교 중앙도서관 JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

SMF는 송, 트랙, 박자, 템포 등의 이벤트 데이터들을 8비트의 데이터 열로 저장하며, 0 포맷[24]과 1 포맷[25] 등이 있다.

SMF의 역할은 단순한 데이터의 복사나 전송에만 있는 것이 아니며, 각 시퀀스에서 얼마든지 수정과 편집이 가능하다.

4) 미디에서 사용하는 여러 가지 용어

(1) 채널(Channel)

채널은 미디 신호를 주고받는 통로이다. 미디 케이블 하나에 16개의 채널을 사용하므로 더 많은 채널을 사용하기 위해서는 미디 케이블이 더 필요하다.[26] 이 때는 미디 인/아웃 단자(Port)도 케이블의 숫자에 맞춰 필요하게 되므로 사용하는 미디 인터페이스가 이를 지원하고 있는지 확인하여야 한다.

제주대학교 중앙도서관

이 채널은 사용하는 음색(Patch)의 수와 밀접한 관련이 있는데, 각 채널당 한 개의 악기만이 사용되기 때문이다. 즉, 16채널을 사용한다면 동시에 16개의 음색(Patch)만을 사용할 수 있다는 의미가 된다.

오케스트라에서는 16개의 악기 이상 사용하는 경우가 많은 데, 이때는 Flute 1과 Flute 2를 한 개의 채널에서 사용하듯이 중복하여 사용하든지 아니면 더 많은 채널을 사용하여야 한다[27].

---

24) Format 1. 한 트랙에 모든 채널의 정보를 포함한 형태의 파일 포맷으로 편집된 음악의 수정이 요구되지 않을 경우 유용하다.

25) Format 2. 각 트랙에 할당받은 채널을 가진 형태의 파일 포맷으로 서로 다른 시퀀스 프로그램에서 정보를 교환하거나 수정편집이 요구될 때 유용하다.

26) 사운드카드만을 사용하여 컴퓨터에서 직접 미디 작업을 하고자 할 때는 미디 케이블 없이도 가능하다. 미디 케이블은 서로 다른 기기들과 연결하여 사용하고자 할 때 필요하다.

27) 여기서 악기의 중복은 한 개의 악기에서 두 음 이상을 내는 것처럼 음을 중복하는 개념이다. 이 때는 음세기나 음길이를 서로 다르게 조절할 수는 있으나 음량이나 페달 등의 효과는 따로 사용할 수 없다.

(2) MIDI IN, MIDI OUT, MIDI THRU

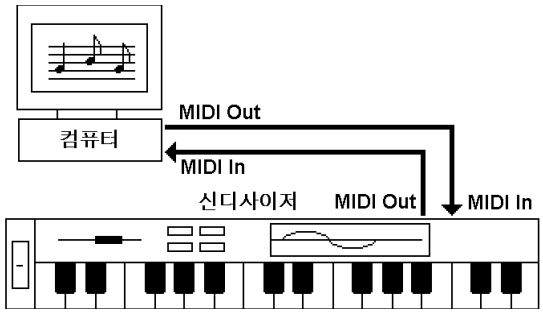
미디는 단방향 통신을 한다. 따라서 하나의 케이블을 통하여 서로 신호를 주고받을 수 없으므로 MIDI IN과 MIDI OUT은 반드시 필요하다.

MIDI IN은 미디 신호를 받아들이는 곳이고, MIDI OUT은 미디 신호를 내보내는 곳이다. MIDI THRU는 받아들인 미디 신호를 다른 곳으로 중계하는 역할을 한다. 그러므로 MIDI THRU가 반드시 필요한 것은 아니다.

미디 신호는 케이블 길이가 길수록, 여러 곳을 거칠수록 안정성을 보장하지 못하므로 가능한 짧게, 가능한 여러 곳을 거치지 않아야 한다. 이러한 이유로 MIDI OUT 단자가 많이 있는 인터페이스를 사용하거나 MIDI THRU BOX라는 미디 신호 분배기를 사용하기도 한다[28].

아래의 그림들은 컴퓨터와 신디사이저(또는 마스터 제어기), 음원의 MIDI IN, MIDI OUT, MIDI THRU의 여러 가지 연결 방법을 보여주고 있다[29].

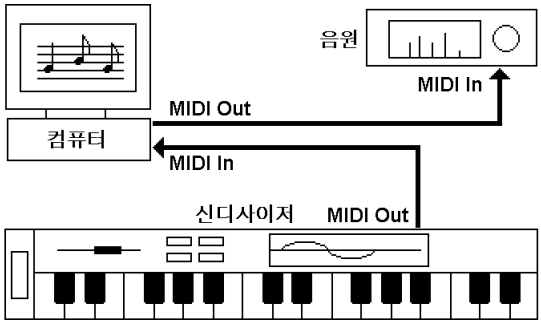
제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY



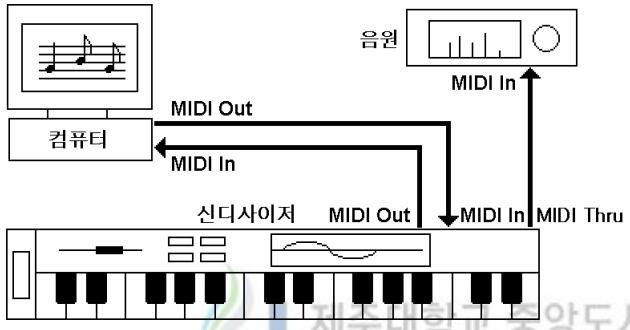
미디 신호의 흐름은 [신디사이저의 MIDI OUT] → [컴퓨터의 MIDI IN] → [컴퓨터의 MIDI OUT] → [신디사이저의 MIDI IN]으로 진행한다.

28) MIDI OUT과 MIDI THRU의 개념이 다르듯이 MIDI OUT 단자가 많은 것과 MIDI THRU BOX를 사용하는 것에는 많은 차이가 있다. MIDI OUT이 많을 때는 여러 채널의 다른 신호를 동시에 보낼 수 있지만, MIDI THRU BOX를 사용할 때는 같은 채널의 신호를 여러 곳에 동시에 보내는 것에 불과하다.

29) KJ'page 광진이의 홈페이지, 「MIDI 장비의 설치」 http://iel.kwangwoon.ac.kr:8080/~dataprocess/9702/96102049/MIDI_equipment3.htm

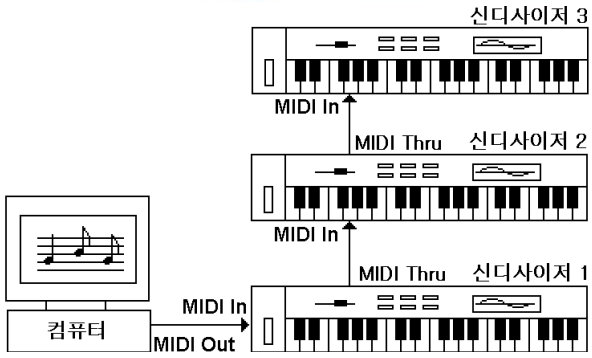


미디 신호의 흐름은 [신디사이저(또는 마스터 제어기)의 MIDI OUT] → [컴퓨터의 MIDI IN] → [컴퓨터의 MIDI OUT] → [음원(또는 신디사이저)의 MIDI IN]으로 진행한다.



미디 신호의 흐름은 [신디사이저(또는 마스터 제어기)의 MIDI OUT] → [컴퓨터의 MIDI IN] → [컴퓨터의 MIDI OUT] → [신디사이저(또는 마스터 제어기)의 MIDI IN] → [신디사이저(또는 마스터 제어기)의 MIDI THRU] → [음원(또는 신디사이저)의 MIDI IN]으로 진행한다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY



미디 신호의 흐름은 [컴퓨터의 MIDI OUT] → [신디사이저(또는 음원)1의 MIDI IN] → [신디사이저(또는 음원)1의 MIDI THRU] → [신디사이저(또는 음원)2의 MIDI IN] → [신디사이저(또는 음원)2의 MIDI THRU] → [신디사이저(또는 음원)3의 MIDI IN]으로 진행한다. 컴퓨터 이전에 신디사이저(또는 마스터 제어기)가 올 수 있다.

(3) 리얼타임(Realtime) 입력

리얼타임 입력은 실제 연주를 입력하는 방법으로 악기를 연주할 수 있는 사람에게 유리한 방법이다.

초기에는 건반 형태의 제어기(Master Controller)만 있었으나, 현재는 기술의

발달로 관악기나 현악기, 타악기 형태의 다양한 제어기가 나와 있으므로 자신에 알맞은 형태의 제어기를 활용하여 멀티트랙 레코더에 녹음하는 것처럼 간단하게 입력할 수 있다.

현재 연주하는 것 외에 다른 Part의 연주도 들으면서 작업을 진행할 수 있으므로 합주를 하듯이 입력할 수도 있으며, 입력된 데이터는 Quantize 기능을 이용해 연주타이밍과 음길이 등을 자동으로 맞추어 주거나 나중에 자유롭게 수정하거나 추가할 수 있다.

리얼타임 입력은 기준 Clock[30]에 맞추어 연주하는 것이 정확한 입력을 위해 바람직하지만, 실제 연주를 수정 없이 그대로 사용하고자 할 경우에는 아무런 제약 없이 입력하여도 무방하다.

(4) 스텝타임(Steptime) 입력

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

스텝타임 입력은 연주 타이밍, 음길이 등을 미리 정하여 하나씩 입력하는 방식이다.

입력하는 방법에는 Notation Software에서와 같이 오선보상에 음표를 마우스로 입력하는 방법[31], 마스터 키보드(Master Keyboard)와 병행하여 컴퓨터 자판 등으로 음표를 선택하고 마스터 키보드에서는 음높이(Pitch)와 음세기(Velocity)를 입력하는 방법[32], 처음부터 모든 것을 컴퓨터 자판에서 입력하는 방법 등 다양하다.

스텝타입 입력은 설정한 음표의 음길이(Duration) 등을 정리된 상태로 만들 수 있으므로 리얼타임 입력과 스텝타임 입력을 적절하게 활용하면 편리하다.

---

30) 기준 Clock은 현재의 시퀀서나 소프트웨어에서 발생하는 메트로놈 신호를 사용하기도 하지만, 다른 기기에서 입력된 데이터와 함께 덧붙여 입력하고자 할 때는 다른 기기에서 발생하는 신호에 맞추어 주어야 한다.

31) 악보를 보면서 눈으로 데이터를 확인하면서 입력할 수 있어서 초보자에게 유리하다.

32) 이 경우 화음까지 한꺼번에 입력할 수 있어서 입력 시간을 절약할 수 있다.

5) 미디 메시지(MIDI Message)

MIDI 메시지는 미디 대응 기기 사이에서 주고받는 정보교환 신호로써, Note On/Off와 같은 일반적인 메시지뿐만 아니라 다른 기기와의 동기 신호를 다루는 것까지 여러 종류의 메시지가 있다.

이러한 미디 메시지는 각각의 채널별로 제어하는 채널 메시지(Channel Message)와 각각 MIDI 기기별로 제어하는 시스템 메시지(System message)의 두 가지 종류로 나눌 수 있으며, 아래의 표와 같다[33].

Channel Message	
Voice Message	Program Change, Note On/Off, Pitch Bend, Control Change, After Touch
Mode Message	Omni On/Off, Mono On/Off, Poly On/Off, Local Control On/Off, All Note Off, Reset Controller
System message	
Realtime Message	Timing Clock, Start/Stop, Continue, Active Sensing, System Reset
Common Message	Song Selecter, Song Position Pointer, Tune Request, Eox(End Of Exclusive)
Exclusive Message	System Exclusive Data

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

채널 메시지(Channel Message) 중에서 보이스 메시지(Voice Message)는 연주에 관련된 정보를 다루게 되므로, MIDI를 운용하는 하드웨어와 소프트웨어에서는 연주를 할 때마다 반드시 사용하게 된다.

6) 컨트롤 체인지(Control Change)

미디에서 연주되는 음에 각종 주법에 따른 변화를 주기 위해 사용하는 컨트롤 체인지(Control Change)는, 컨트롤의 종류를 결정하는 컨트롤 번호(Controller Number)와 컨트롤의 변화 값을 가지는 컨트롤 값(Controller Value)이 있다[34].

33) MIDI Seminar, http://www.iworld.net/COOL/MIDIBar/
34) 보통 미디에서는 종류나 값을 나타낼 때 0~127까지의 128단계를 사용한다.

모든 미디 운용 하드웨어(신디사이저 등)와 소프트웨어가 컨트롤 종류를 전부 지원하는 것은 아니므로, 각 하드웨어와 소프트웨어에서의 지원여부를 확인하는 것이 바람직하다.

다음은 이러한 Control의 종류와 사용법을 나타낸 예이다.

Controller number	Controller	설명
0		보통 뱅크를 선택하는데 쓰인다(Bank Select).(0~127) ※ Program Change와 조합으로 128개 이상의 음색을 선택하고자 할 때 사용한다.
1	Modulation Wheel (or Lever)	보통 음의 떨림을 조절한다.(0~127) ※ Vibration, Tremolo, Wahoo(Growl) 등 세 가지를 사용할 수 있으나, Synthesizer에서 설정되어야 하며 MIDI는 효과의 양만을 조절한다.
2	Breath Controller	관악기에서 입김의 강약을 조절한다.(0~127)
4	Foot Controller	풋 위치(0=OFF, 127=ON) ※ 설정에 따라 페달(Sustain)이나 Volume Envelove 조절에 쓰인다.
5	Portamento Time	65번 Portamento의 진행시간을 조절한다.(0~127)
6	Data Entry MSB	데이터 엔트리 MSB(LSB)
7	Main Volume	음량을 각 채널별로 조절한다(주로 곡 전체).(0~127)
10	Pan Controller	음의 출력을 좌우로 조절한다.(0~127, 0=왼쪽, 64=가운데, 127=오른쪽)
11	Expression Controller	7번 Main Volume의 범위 내에서 음량을 조절한다(주로 부분적으로 미세하게).(0~127)
64	Sustain(Damper Pedal)	전체 음을 지속시킨다(피아노의 오른쪽 페달과 역할이 같음).(0=OFF, 127=ON)
65	Portamento On/Off	포르타멘토의 사용여부를 결정한다.(0=OFF, 127=ON) 앞선 음에서 다음 음으로 미끄러지듯이 연주한다. 미끄러지는 시간은 5번으로 조절한다. ※ Mono 모드에서만 작동한다.
66	Sostenuto On/Off	한 음만 지속시킨다(그랜드 피아노의 가운데 페달과 역할이 같음).(0=OFF, 127=ON)
67	Soft Pedal	음을 부드럽게(여리게) 한다(그랜드 피아노의 왼쪽 페달과 역할이 같음).(0=OFF, 127=ON)
91	External Effects Depth	보통 리버브의 단계를 조절한다.(0~127)
93	Chorus Depth	코러스의 단계를 조절한다.(0~127)
94	Celeste(Detune) Depth	딜레이의 단계를 조절한다.(0~127)
98	NRPN LSB	Non-Registered Parameter Number LSB
99	NRPN MSB	Non-Registered Parameter Number MSB
100	RPN LSB	Registered Parameter Number LSB
101	RPN MSB	Registered Parameter Number MSB
120		All Sound Off
121	Reset All Controller	대부분의 컨트롤 값을 초기화시킨다(1번, 11번, 64번을 초기화하거나 Pitch Band를 원래 값으로 되돌린다).
122	Local Controller On/Off	(0=OFF, 127=ON)

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

123	All Note Off	
124	Omni Mode Off	
125	Omni Mode On	
126	Mono Mode On (Poly Mode Off)	Mono 모드로 전환한다(65번을 사용하기 위해서는 필수).
127	Poly Mode On (Mono Mode Off)	Poly 모드로 전환한다(모든 채널은 초기값이 Poly 모드이다). ※ GS에서는 MT 모드에서 GS모드로 전환할 때도 쓰인다.

7) 음의 발생과 소멸과정

노트 온(Note On)은 건반(음)을 눌렀다(발생했다)는 신호이고, 노트 오프(Note Off)는 건반(음)을 뗐다(소멸되었다)는 뜻으로, 건반을 누른 순간부터 뗄 때까지 걸린 시간은 음길이(Duration)가 된다.

우리가 건반(음)을 누를 때(발생할 때)는 음높이(Pitch)가 있을 것이고, 음길이(Duration)를 생각하고, 세게 또는 여리게 칠 것이고(Velocity), 만약 관악기나 현악기 등이라면 음이 지속되는 동안에도 변화가 있을 수 있을 것이다(After Touch).

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

따라서 음의 발생과 소멸에는 다음과 같은 연주 신호들이 필요하게 된다.

노트 온(Note On)/노트 오프(Note Off)
음높이(Pitch) : 0~127
음세기(Velocity) : 0~127
음길이(Duration) : 0~65535
음의 변화(After Touch) : 0~127

그러나 현재 많은 미디 대응 소프트웨어들이(Sequencing Software)들이 노트 오프(Note Off)를 사용하지 않고 노트 온(Note On)하는 순간 이미 음길이(Duration)를 결정하고 있으므로, 지정한 길이만큼 지속되면 노트 오프(Note Off) 된 것으로 여기고 있다. 따라서 노트 오프에는 그리 신경 쓰지 않아도 될 것이다.

또한 애프터 터치는 'After(뒤에)', 'Touch(두드리다, 누르다)'라는 사전적인

의미가 말해 주듯이 건반을 누른 다음 그 상태(눌려진)에서 누르는 힘을 조절하면 발생하는 미디 메시지이다. 이에 대한 효과는 미디 신호를 받아들이는 신디사이저(또는 음원)에 설정된 상태에 따라 다르게 나타난다.

다른 미디 신호도 마찬가지이지만 애프터 터치(After Touch) 또한 제어하는 쪽(하드웨어 또는 소프트웨어)과 제어 신호를 받는 쪽에서 모두 지원하고 있어야 한다.

2. 컴퓨터음악의 개념

컴퓨터음악이란 용어는 컴퓨터에 의해 계산된 데이터에 따라 전통적인 악보로 그린 음악으로부터 D/A[35]변환기와 증폭기, 스피커를 거쳐 오디오 신호로 변환되는 디지털 형태의 직접 음향합성까지를 의미하였다.[36] 그러나 이러한 의미의 컴퓨터음악은 실험적이며, 전문적인 영역에서 논의되거나 활용되어 왔던 것들에 대한 개념으로, 오늘날에 와서는 컴퓨터와 관련이 있는 모든 음악적인 것들을 포함하여 컴퓨터음악이라 할 수 있다.

예를 들면, 컴퓨터에 의한 악보의 기보, 시퀀싱(Sequencing)을 위한 하드웨어 및 소프트웨어, 컴퓨터에 의해서 제어되는 음향기기 및 악기 등[37] 보다 폭넓은 영역을 포함하는 의미로 사용되고 있다.

본 논문에서는 미디를 지원하는 디지털 기기와 이를 운용하기 위한 컴퓨터 및 소프트웨어를 사용하는 모든 것을 컴퓨터음악이라 지칭할 것이다.

제주대학교 중앙도서관

35) Digital / Analogue
36) 황성호, 「전자음악의 이해[예술과 기술로서의 전자음악]」, (서울:현대음악출판사, 1993), p.44
37) 박철홍, 「컴퓨터음악의 이해」, (부산:세종출판사, 1998), p.13.

III. 효과적인 Orchestration

1. 기본적인 표현 방법

어떤 작품을 미디에서 표현하고자 할 때는 여러 가지를 고려하여야 하는데, 그 중에서 음색(Patch), 음량(Volume), 좌우위치(Pan), 음세기(Velocity), 음길이(Duration) 등은 기본적으로 사용되는 요소이다.

1) 음색(Patch)의 선택

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

음색(Patch)은 실제 연주에서 사용하는 악기(Instruments)와는 기본적으로 그 음색(tone color)이 같거나 인공적으로 전자악기에만 존재하는 악기들과 효과음들이 있다.

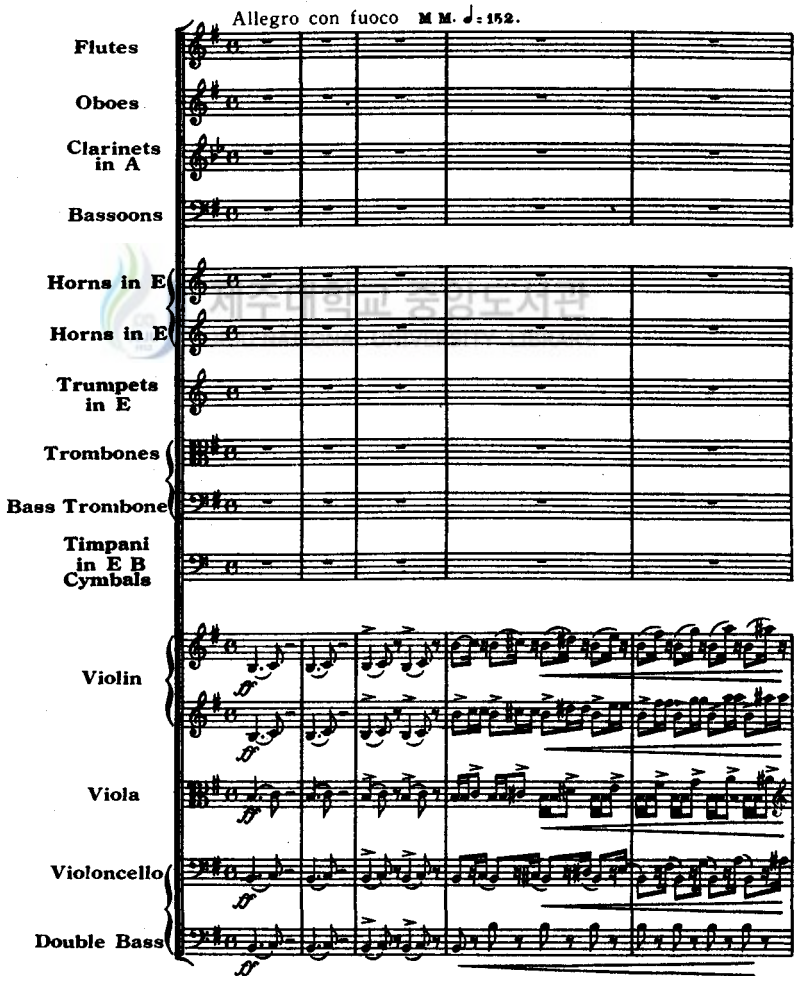
GM/GS 등에서 정의된 음색(Patch)들이 기존의 악기와 다소 차이가 있을 수 있다. 따라서 불가피하게 실제의 악기(Instruments)와는 다른 음색(Patch)을 사용하거나 여러 음색(Patch)들을 중복하여 사용하여야 한다. 또한 미디에서는 한 채널(또는 한 트랙)에 한 개의 음색(Patch)을 설정하는 것이 편곡하는데 유리하다.

여기서 참고적으로 말한다면, 채널과 트랙은 그 의미가 다르다. 채널은 미디에서 신호를 주고받는 정해진 길이라고 한다면, 트랙은 악보에서 보표(Staff)와 같이 공간 개념이라고 생각할 수 있다. 따라서 한 트랙에 여러 개의 채널을 사용할 수도 있다.

아래의 악보 「드보르작 교향곡 제9번, 4악장」에서는 Fl. 2, Ob. 2, Cla. 2,

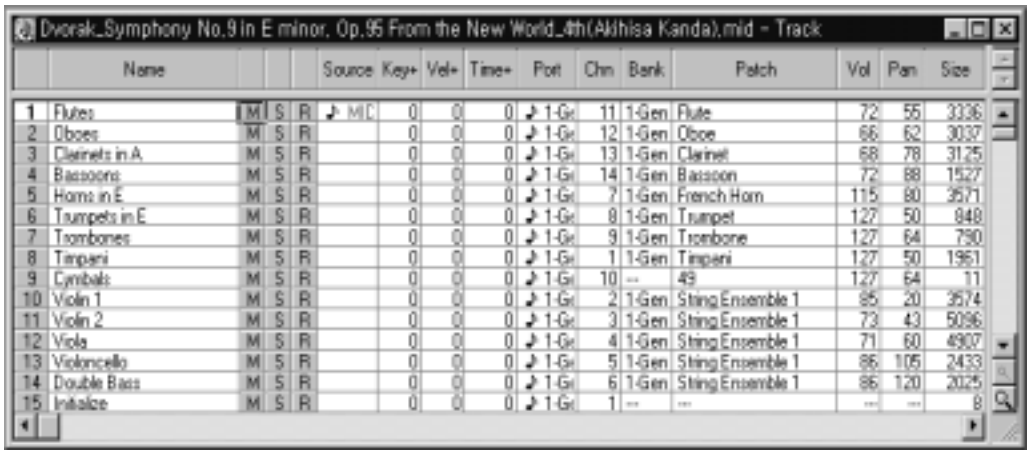
Bsn. 2, Hrn. 4, Trp. 2, Trb. 3, Timp., Cymb., Vln. Ⅰ, Vln. Ⅱ, Vla. Vlc. Cb 등이 사용되고 있다.

이러한 곡을 미디에서 연주하기 위해서는 한 채널에 한 개의 음색(Patch)를 사용할 경우 24개의 채널이 필요하게 된다. 그러나 일반적인 신디사이저나 사운드카드 등에서는 16채널만을 지원하고 있기 때문에 채널을 중복하거나 여러 대의 신디사이저를 사용하여야 한다[38].



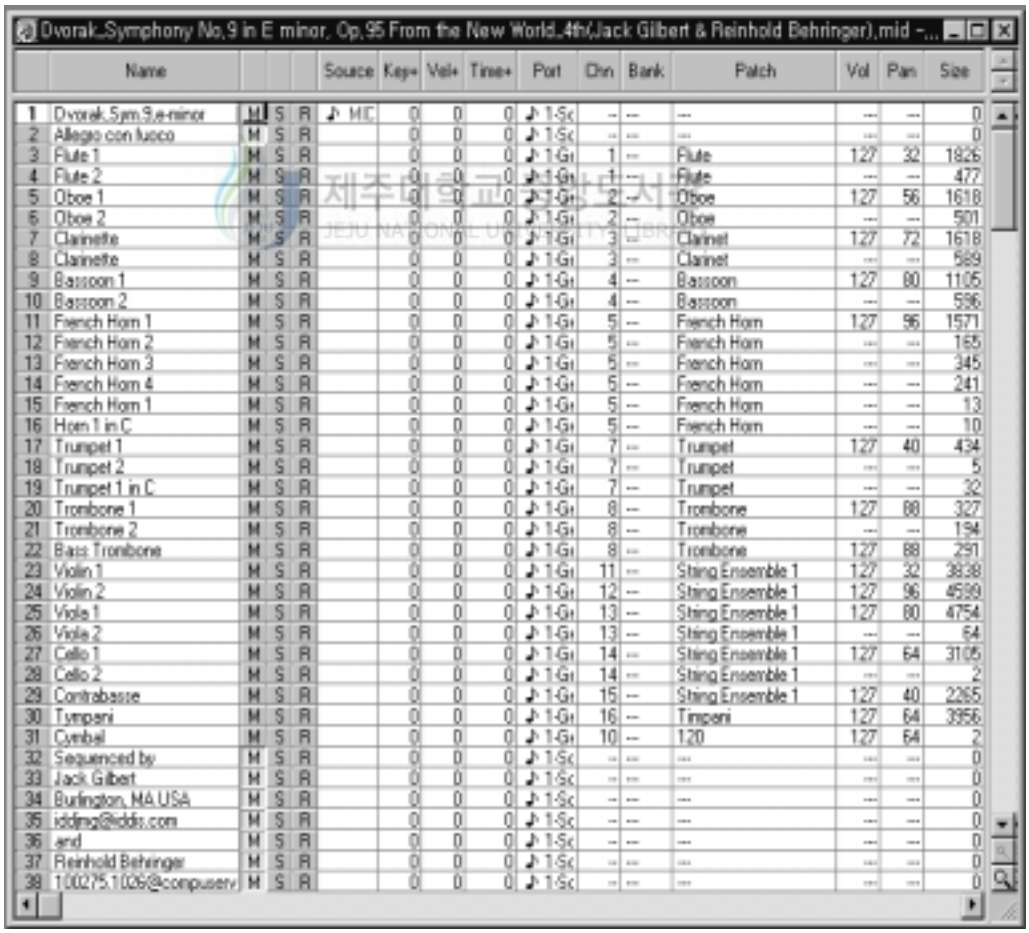
38) 최근에는 16채널 이상을 지원하는 신디사이저나 음원, 사운드카드들이 늘고 있다.

아래의 예들은 16개의 채널 범위 내에서 음색(Patch)들을 설정한 예이다.



Dvorak_Symphony No.9 in E minor, Op.95 From the New World_4th(Akihisa Kanda).mid - Track

	Name	M	S	R	Source	Key+	Vel+	Time+	Port	Chn	Bank	Patch	Vol	Pan	Size
1	Flutes	M	S	R	MIC	0	0	0	1-Gr	11	1-Gen	Flute	72	55	3336
2	Oboes	M	S	R		0	0	0	1-Gr	12	1-Gen	Oboe	66	62	3037
3	Clarinets in A	M	S	R		0	0	0	1-Gr	13	1-Gen	Clarinet	68	78	3125
4	Bassoons	M	S	R		0	0	0	1-Gr	14	1-Gen	Bassoon	72	88	1527
5	Horns in E	M	S	R		0	0	0	1-Gr	7	1-Gen	French Horn	115	80	3571
6	Trumpets in E	M	S	R		0	0	0	1-Gr	8	1-Gen	Trumpet	127	50	848
7	Trombones	M	S	R		0	0	0	1-Gr	9	1-Gen	Trombone	127	64	790
8	Timpani	M	S	R		0	0	0	1-Gr	1	1-Gen	Timpani	127	50	1961
9	Cymbals	M	S	R		0	0	0	1-Gr	10	--	49	127	64	11
10	Violin 1	M	S	R		0	0	0	1-Gr	2	1-Gen	String Ensemble 1	85	20	3574
11	Violin 2	M	S	R		0	0	0	1-Gr	3	1-Gen	String Ensemble 1	73	43	5096
12	Viola	M	S	R		0	0	0	1-Gr	4	1-Gen	String Ensemble 1	71	60	4907
13	Violoncello	M	S	R		0	0	0	1-Gr	5	1-Gen	String Ensemble 1	86	105	2433
14	Double Bass	M	S	R		0	0	0	1-Gr	6	1-Gen	String Ensemble 1	86	120	2025
15	Intialize	M	S	R		0	0	0	1-Gr	1	--	---	---	---	8



Dvorak_Symphony No.9 in E minor, Op.95 From the New World_4th(Jack Gilbert & Reinhold Behringer).mid -...

	Name	M	S	R	Source	Key+	Vel+	Time+	Port	Chn	Bank	Patch	Vol	Pan	Size
1	Dvorak_Sym.9_e-minor	M	S	R	MIC	0	0	0	1-Sc	--	---	---	---	---	0
2	Allegro con fuoco	M	S	R		0	0	0	1-Sc	--	---	---	---	---	0
3	Flute 1	M	S	R		0	0	0	1-Gr	1	---	Flute	127	32	1826
4	Flute 2	M	S	R		0	0	0	1-Gr	1	---	Flute	---	---	477
5	Oboe 1	M	S	R		0	0	0	1-Gr	2	---	Oboe	127	56	1618
6	Oboe 2	M	S	R		0	0	0	1-Gr	2	---	Oboe	---	---	501
7	Clarinette	M	S	R		0	0	0	1-Gr	3	---	Clarinet	127	72	1618
8	Clarinette	M	S	R		0	0	0	1-Gr	3	---	Clarinet	---	---	589
9	Bassoon 1	M	S	R		0	0	0	1-Gr	4	---	Bassoon	127	80	1105
10	Bassoon 2	M	S	R		0	0	0	1-Gr	4	---	Bassoon	---	---	596
11	French Horn 1	M	S	R		0	0	0	1-Gr	5	---	French Horn	127	96	1571
12	French Horn 2	M	S	R		0	0	0	1-Gr	5	---	French Horn	---	---	165
13	French Horn 3	M	S	R		0	0	0	1-Gr	6	---	French Horn	---	---	345
14	French Horn 4	M	S	R		0	0	0	1-Gr	5	---	French Horn	---	---	241
15	French Horn 1	M	S	R		0	0	0	1-Gr	5	---	French Horn	---	---	13
16	Horn 1 in C	M	S	R		0	0	0	1-Gr	5	---	French Horn	---	---	10
17	Trumpet 1	M	S	R		0	0	0	1-Gr	7	---	Trumpet	127	40	434
18	Trumpet 2	M	S	R		0	0	0	1-Gr	7	---	Trumpet	---	---	5
19	Trumpet 1 in C	M	S	R		0	0	0	1-Gr	7	---	Trumpet	---	---	32
20	Trombone 1	M	S	R		0	0	0	1-Gr	8	---	Trombone	127	88	327
21	Trombone 2	M	S	R		0	0	0	1-Gr	8	---	Trombone	---	---	194
22	Bass Trombone	M	S	R		0	0	0	1-Gr	8	---	Trombone	127	88	291
23	Violin 1	M	S	R		0	0	0	1-Gr	11	---	String Ensemble 1	127	32	3838
24	Violin 2	M	S	R		0	0	0	1-Gr	12	---	String Ensemble 1	127	96	4599
25	Viola 1	M	S	R		0	0	0	1-Gr	13	---	String Ensemble 1	127	80	4754
26	Viola 2	M	S	R		0	0	0	1-Gr	13	---	String Ensemble 1	---	---	64
27	Cello 1	M	S	R		0	0	0	1-Gr	14	---	String Ensemble 1	127	64	3105
28	Cello 2	M	S	R		0	0	0	1-Gr	14	---	String Ensemble 1	---	---	2
29	Contrabasse	M	S	R		0	0	0	1-Gr	15	---	String Ensemble 1	127	40	2265
30	Tympani	M	S	R		0	0	0	1-Gr	16	---	Timpani	127	64	3956
31	Cymbal	M	S	R		0	0	0	1-Gr	10	---	120	127	64	2
32	Sequenced by	M	S	R		0	0	0	1-Sc	--	---	---	---	---	0
33	Jack Gilbert	M	S	R		0	0	0	1-Sc	--	---	---	---	---	0
34	Burlington, MA USA	M	S	R		0	0	0	1-Sc	--	---	---	---	---	0
35	iddmg@iddis.com	M	S	R		0	0	0	1-Sc	--	---	---	---	---	0
36	and	M	S	R		0	0	0	1-Sc	--	---	---	---	---	0
37	Reinhold Behringer	M	S	R		0	0	0	1-Sc	--	---	---	---	---	0
38	100275.1026@compuserv	M	S	R		0	0	0	1-Sc	--	---	---	---	---	0

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

A. Kanda의 편곡과 J. Gilbert & R. Behringer[39]의 악기 설정은 크게 다르지 않다. 다만, A. Kanda는 한 트랙에 같은 종류의 악기들을 전부 설정한 반면 J. Gilbert & R. Behringer는 같은 종류의 악기는 같은 채널을 설정하되 트랙을 분리해 줌으로써 수정편집이 용이하도록 하였다는데 있다.

두 가지 편곡에서 주의를 하여야 할 점은 모두 현악기에서 각각의 고유악기 음색(tone color)을 사용하지 않고 String Ensemble 1 음색(Patch)을 공통적으로 사용하고 있다는 점이다. 이것은 GM/GS 규격에서 독주음색은 있으나, 한 가지 현악기로 된 합주음색이 없는데서 기인한 것이다.

G. Rozman[40]은 「모차르트 세레나데 사장조, 쾨헬525」에서 다음과 같이 String Ensemble 1에 각각의 고유악기 음색(Patch)들은 덧붙여 사용함으로써 색채감과 입체감을 주고 있으며, 내부적으로 리버브를 사용하여 울림을 더해 주고 있다.

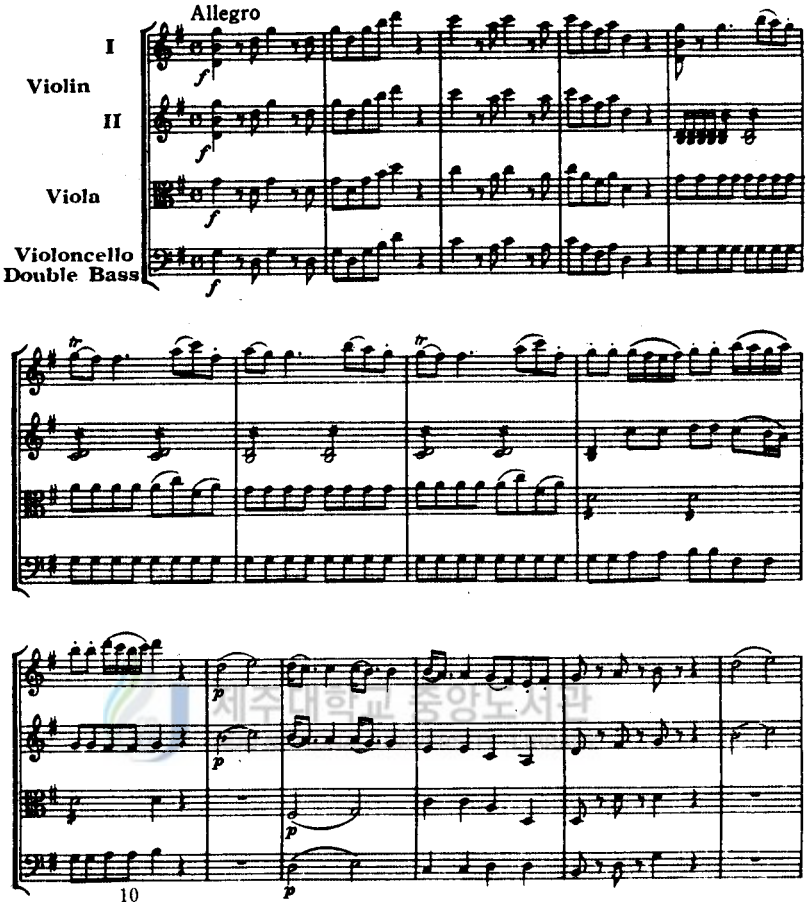
제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

이러한 음색(Patch)의 선택은 일반적으로 사용할 수 있는 방법이 아닐지라도 많은 편곡자들은 새로운 음향에 실험적으로 접근하고 있으며, 이를 위해 더 많은 노력들을 기울이고 있다. 컴퓨터음악에서는 기존의 관념에서 벗어나 새로운 시도를 통하여 변화하는 음악적 상황에 대처하는 자세가 바람직하다.

Mozart_Serenade No.13 in G, K.525_Eine Kleine Nacmidusik(Gregor Rozman).mid - Track

	Name				Source	Key+	Vel+	Time+	Port	Chn	Bank	Patch	Vol	Pan	Size
1	MOZART, Wolfgang Amad	M	S	R	MIC	0	0	0	1-Sc	--	--	---	---	---	0
2	gregor.rozman@hotmail.co	M	S	R		0	0	0	1-Sc	--	--	---	---	---	0
3	Violins 1	M	S	R		0	0	0	1-Gr	1	0-Gen	String Ensemble 1	127	54	3288
4	Violins 2	M	S	R		0	0	0	1-Gr	4	0-Gen	String Ensemble 1	127	72	3831
5	Violas	M	S	R		0	0	0	1-Gr	2	0-Gen	String Ensemble 1	127	41	3191
6	Cellos and one Contrabass	M	S	R		0	0	0	1-Gr	4	0-Gen	String Ensemble 1	127	72	1875
7	Violins [first sharp sound]	M	S	R		0	0	0	1-Gr	5	0-Gen	Violin	101	59	3288
8	Violins [second sharp soun	M	S	R		0	0	0	1-Gr	6	0-Gen	Violin	101	69	3832
9	Violas [sharp sound]	M	S	R		0	0	0	1-Gr	7	0-Gen	Viola	88	54	3192
10	Cellos [sharp sound]	M	S	R		0	0	0	1-Gr	8	0-Gen	Cello	86	73	1874

39) Antonin Dvorak Page, http://www.odyssey.net/subscribers/scior/ad.html
40) Gregor Rozman's Classical MIDI Archives,
http://www.geocities.com/Vienna/Strasse/4660/MidiMenu.htm



위의 설정을 정리하면 다음의 표와 같다. 여기서 각각의 음색(Patch)뿐만 아니라 음량(Volume)과 좌우위치(Pan) 등도 조금씩 달리하여 편곡하였음을 알 수 있다.

Instruments	Patch	Volume	Pan
Violin Ⅰ	String Ensemble 1	127	54
	Violin	101	59
Violin Ⅱ	String Ensemble 1	127	72
	Violin	101	69
Viola	String Ensemble 1	127	41
	Viola	88	54
Violoncello & Contrabass	String Ensemble 1	127	72
	Cello	88	73

2) 음량(Volume)

여기서 말하는 음량(Volume)은 오디오 스피커에서 들리기 이전의 형태로 미디에서 각 채널(또는 악기)별로 균형을 유지하기 위해 사용되는 것을 말한다. 위의 그림들에서 'Vol' 항목을 보면 초기 음량을 알 수 있다.

음량(Volume)을 조절하는 Controller에는 두 가지가 있는데, 첫째는 Control 7번(Main Volume)으로 각 채널과 채널간의 전체적인 균형을 조절하는 것이고, 둘째는 Control 11번(Expression)으로 Control 7번(Main Volume)의 범위 내에서 조절하는 것이다. 여기에 덧붙여 음세기(Velocity)를 음량을 조절하는데 보조적으로 이용하기도 한다.

음세기(Velocity)는 실제 음량과는 관련이 없는 것으로 여길 수도 있지만, Control 7, 11번과 연관지어 음량을 조절하거나 억세고, 부드러움을 표현하는데 사용하고 있다. 그러나 많은 사람들이 Control 7, 11번을 따로 분리하지 않고, Control 7번과 음세기(Velocity)만으로 음량을 조절하는 경우가 많은 것이 사실이므로 이의 사용법에 주목할 필요가 있다.

제주대학교 중앙도서관

이처럼 음량은 Control 7번(Main Volume)이 각 채널(악기)[41]간의 균형 조절을 담당하고, 각 채널(악기) 내에서는 Control 11번(Expression)이 부분적인 음량을 조절하며, 음세기(Velocity)는 미세한 느낌을 표현하는 데 사용하는 것이 좋다고 여겨진다.

D. Siu[42]는 「쇼스타코비치 교향곡 제5번 4악장」에서 이러한 사용법의 한 가지 예를 분명히 보여주고 있는데, 그는 음량을 조절하는데 있어서 음량(Volume)과

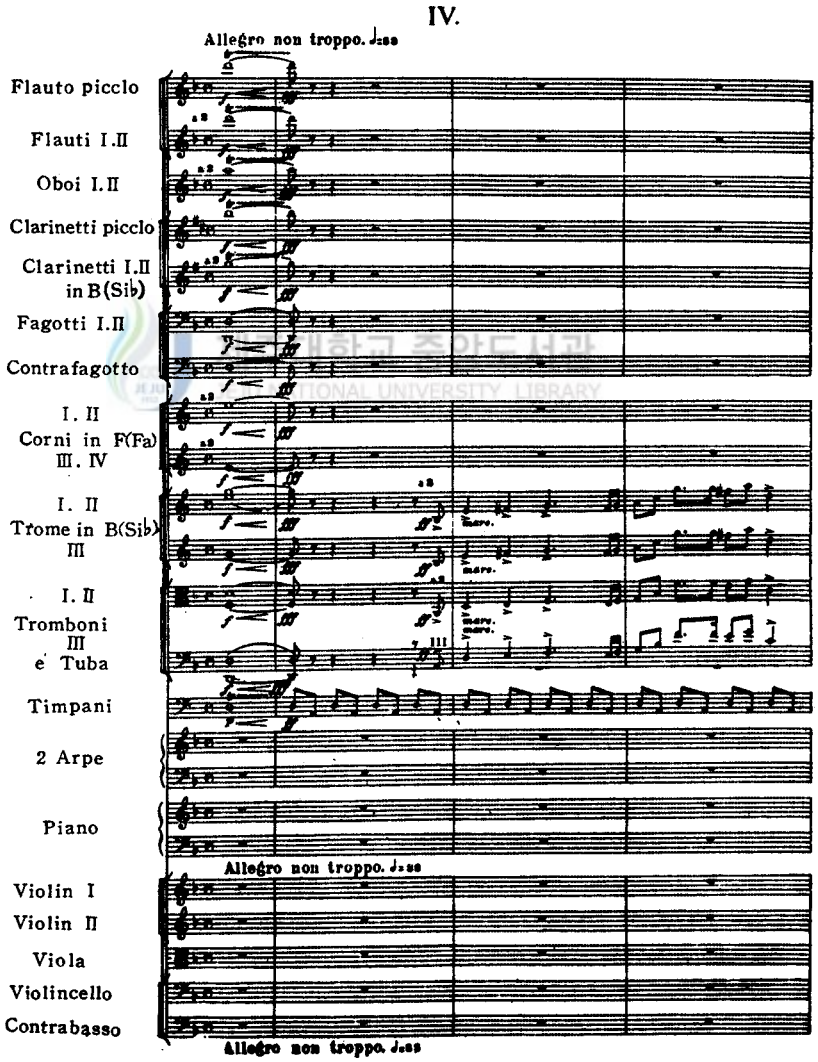
41) 여기서 악기는 채널과 같은 의미로 사용하고 있다. 각 채널에서는 음색(Patch)들을 바꾸어 가면서 사용할 수 있다. 하나의 악기는 여러 채널에서 중복하여 사용할 수는 있지만 한 채널 내에서 서로 다른 악기들이 동시에 사용될 수는 없다. 다만, 타악기의 경우 한 채널에서 여러 개의 악기를 사용할 수가 있는데, 이 때의 악기는 Patch가 아니라 Note의 개념이 적용된다.

42) David Siu, http://www.theatreorgans.com/cmos/dsiu.html
Classical MIDI Files by David Siu, http://midiworld.com/davidsiu/index.htm

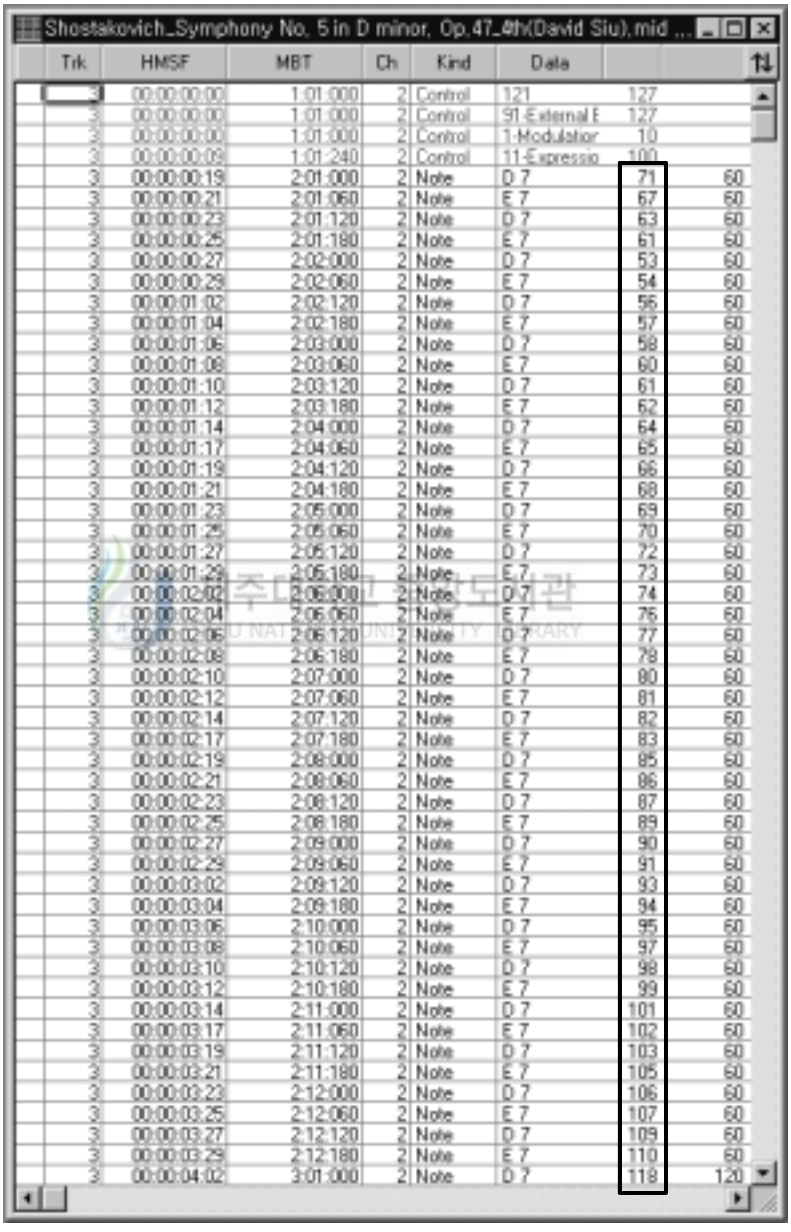
음세기(Velocity)를 적절하게 구사하고 있다.

아래의 악보에서 Flute의 트릴을 크레센도로 표현함에 있어서는 음세기(Velocity)를 사용한 반면, Horn의 지속음을 크레센도로 표현함에 있어서는 음량(Volume)을 사용하고 있다.

이처럼 음량(Volume)의 표현에는 악곡의 형태, 악기의 종류, 주법, 편곡자의 취향 등 여러 가지 상황에 따라 그 방법을 달리하는 것을 알 수 있다.



아래의 Event List는 Flute 파트에서 트릴을 크레센도하는 과정에서 Velocity로 음량을 조절하는 것을 나타내고 있다.



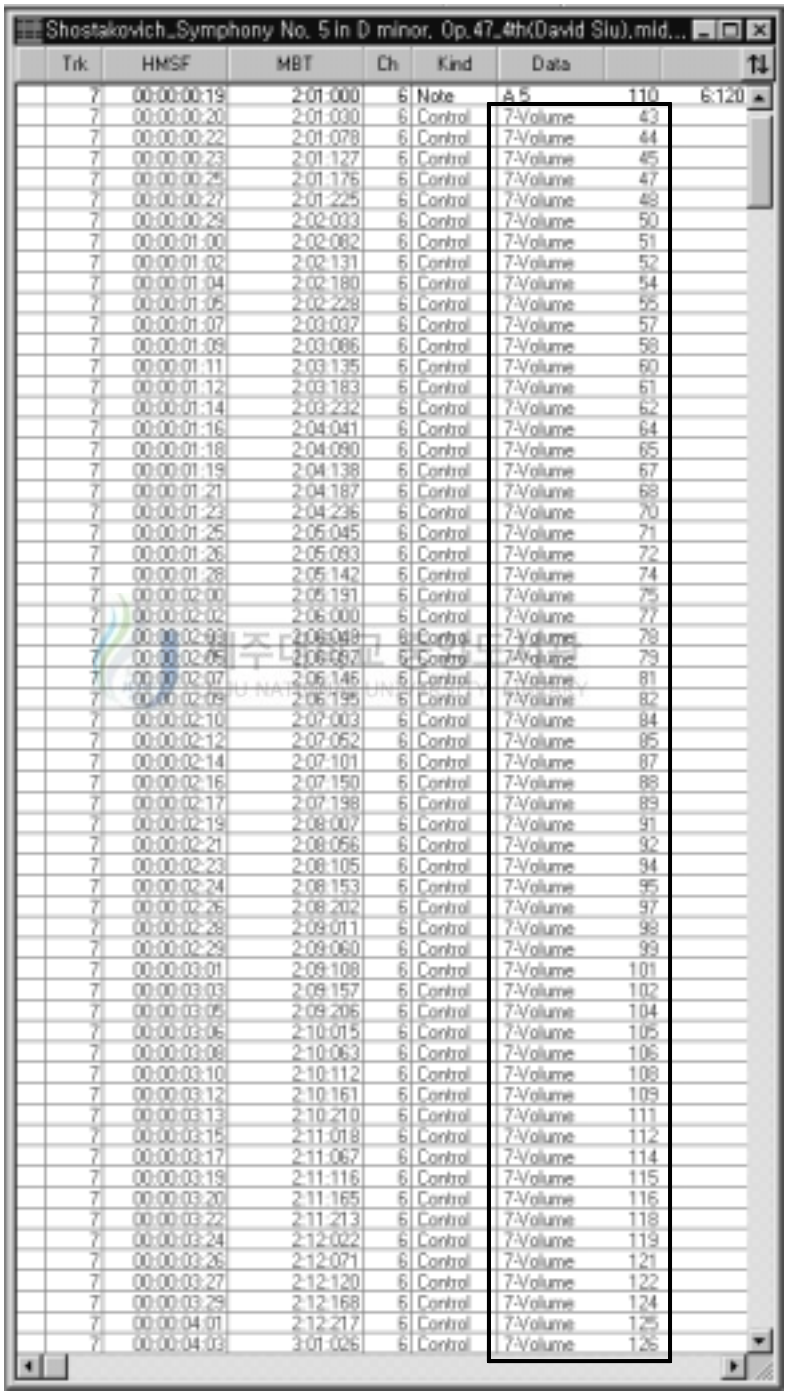
Shostakovich_Symphony No. 5 in D minor, Op.47_4th(David Siu).mid ...

Trk	HMSF	MBT	Ch	Kind	Data		
3	00:00:00:00	1:01:000	2	Control	121	127	
3	00:00:00:00	1:01:000	2	Control	91 External E	127	
3	00:00:00:00	1:01:000	2	Control	1 Modulation	10	
3	00:00:00:09	1:01:240	2	Control	11 Expressio	100	
3	00:00:00:19	2:01:000	2	Note	D 7	71	60
3	00:00:00:21	2:01:060	2	Note	E 7	67	60
3	00:00:00:23	2:01:120	2	Note	D 7	63	60
3	00:00:00:25	2:01:180	2	Note	E 7	61	60
3	00:00:00:27	2:02:000	2	Note	D 7	53	60
3	00:00:00:29	2:02:060	2	Note	E 7	54	60
3	00:00:01:02	2:02:120	2	Note	D 7	56	60
3	00:00:01:04	2:02:180	2	Note	E 7	57	60
3	00:00:01:06	2:03:000	2	Note	D 7	58	60
3	00:00:01:08	2:03:060	2	Note	E 7	60	60
3	00:00:01:10	2:03:120	2	Note	D 7	61	60
3	00:00:01:12	2:03:180	2	Note	E 7	62	60
3	00:00:01:14	2:04:000	2	Note	D 7	64	60
3	00:00:01:17	2:04:060	2	Note	E 7	65	60
3	00:00:01:19	2:04:120	2	Note	D 7	66	60
3	00:00:01:21	2:04:180	2	Note	E 7	68	60
3	00:00:01:23	2:05:000	2	Note	D 7	69	60
3	00:00:01:25	2:05:060	2	Note	E 7	70	60
3	00:00:01:27	2:05:120	2	Note	D 7	72	60
3	00:00:01:29	2:05:180	2	Note	E 7	73	60
3	00:00:02:02	2:06:000	2	Note	D 7	74	60
3	00:00:02:04	2:06:060	2	Note	E 7	76	60
3	00:00:02:06	2:06:120	2	Note	D 7	77	60
3	00:00:02:08	2:06:180	2	Note	E 7	78	60
3	00:00:02:10	2:07:000	2	Note	D 7	80	60
3	00:00:02:12	2:07:060	2	Note	E 7	81	60
3	00:00:02:14	2:07:120	2	Note	D 7	82	60
3	00:00:02:17	2:07:180	2	Note	E 7	83	60
3	00:00:02:19	2:08:000	2	Note	D 7	85	60
3	00:00:02:21	2:08:060	2	Note	E 7	86	60
3	00:00:02:23	2:08:120	2	Note	D 7	87	60
3	00:00:02:25	2:08:180	2	Note	E 7	89	60
3	00:00:02:27	2:09:000	2	Note	D 7	90	60
3	00:00:02:29	2:09:060	2	Note	E 7	91	60
3	00:00:03:02	2:09:120	2	Note	D 7	93	60
3	00:00:03:04	2:09:180	2	Note	E 7	94	60
3	00:00:03:06	2:10:000	2	Note	D 7	95	60
3	00:00:03:08	2:10:060	2	Note	E 7	97	60
3	00:00:03:10	2:10:120	2	Note	D 7	98	60
3	00:00:03:12	2:10:180	2	Note	E 7	99	60
3	00:00:03:14	2:11:000	2	Note	D 7	101	60
3	00:00:03:17	2:11:060	2	Note	E 7	102	60
3	00:00:03:19	2:11:120	2	Note	D 7	103	60
3	00:00:03:21	2:11:180	2	Note	E 7	105	60
3	00:00:03:23	2:12:000	2	Note	D 7	106	60
3	00:00:03:25	2:12:060	2	Note	E 7	107	60
3	00:00:03:27	2:12:120	2	Note	D 7	109	60
3	00:00:03:29	2:12:180	2	Note	E 7	110	60
3	00:00:04:02	3:01:000	2	Note	D 7	118	120

부경대학교 중앙도서관
PUKYONG NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

아래의 Event List는 Horn 파트에서 지속음을 크레센도하는 과정에서

Volume으로 음량을 조절하는 것을 나타내고 있다.


Shostakovich_Symphony No. 5 in D minor, Op.47_4th(David Slu).mid...

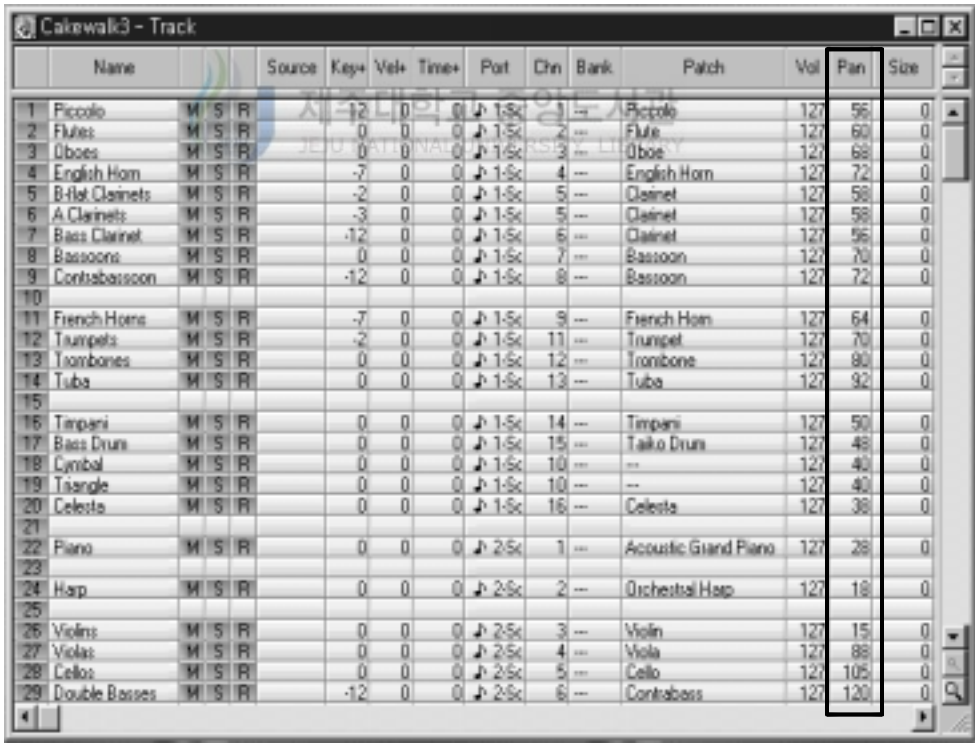
Trk	HMSF	MBT	Ch	Kind	Data		
7	00:00:00:19	2:01:000	6	Note	A 5	110	6:120
7	00:00:00:20	2:01:030	6	Control	7-Volume	43	
7	00:00:00:22	2:01:078	6	Control	7-Volume	44	
7	00:00:00:23	2:01:127	6	Control	7-Volume	45	
7	00:00:00:25	2:01:176	6	Control	7-Volume	47	
7	00:00:00:27	2:01:225	6	Control	7-Volume	48	
7	00:00:00:28	2:02:033	6	Control	7-Volume	50	
7	00:00:01:00	2:02:082	6	Control	7-Volume	51	
7	00:00:01:02	2:02:131	6	Control	7-Volume	52	
7	00:00:01:04	2:02:180	6	Control	7-Volume	54	
7	00:00:01:05	2:02:228	6	Control	7-Volume	55	
7	00:00:01:07	2:03:037	6	Control	7-Volume	57	
7	00:00:01:09	2:03:086	6	Control	7-Volume	58	
7	00:00:01:11	2:03:135	6	Control	7-Volume	60	
7	00:00:01:12	2:03:183	6	Control	7-Volume	61	
7	00:00:01:14	2:03:232	6	Control	7-Volume	62	
7	00:00:01:16	2:04:041	6	Control	7-Volume	64	
7	00:00:01:18	2:04:090	6	Control	7-Volume	65	
7	00:00:01:19	2:04:138	6	Control	7-Volume	67	
7	00:00:01:21	2:04:187	6	Control	7-Volume	68	
7	00:00:01:23	2:04:236	6	Control	7-Volume	70	
7	00:00:01:25	2:05:045	6	Control	7-Volume	71	
7	00:00:01:26	2:05:093	6	Control	7-Volume	72	
7	00:00:01:28	2:05:142	6	Control	7-Volume	74	
7	00:00:02:00	2:05:191	6	Control	7-Volume	75	
7	00:00:02:02	2:06:000	6	Control	7-Volume	77	
7	00:00:02:03	2:06:049	6	Control	7-Volume	78	
7	00:00:02:05	2:06:097	6	Control	7-Volume	79	
7	00:00:02:07	2:06:146	6	Control	7-Volume	81	
7	00:00:02:09	2:06:195	6	Control	7-Volume	82	
7	00:00:02:10	2:07:003	6	Control	7-Volume	84	
7	00:00:02:12	2:07:052	6	Control	7-Volume	85	
7	00:00:02:14	2:07:101	6	Control	7-Volume	87	
7	00:00:02:16	2:07:150	6	Control	7-Volume	88	
7	00:00:02:17	2:07:198	6	Control	7-Volume	89	
7	00:00:02:19	2:08:007	6	Control	7-Volume	91	
7	00:00:02:21	2:08:056	6	Control	7-Volume	92	
7	00:00:02:23	2:08:105	6	Control	7-Volume	94	
7	00:00:02:24	2:08:153	6	Control	7-Volume	95	
7	00:00:02:26	2:08:202	6	Control	7-Volume	97	
7	00:00:02:28	2:09:011	6	Control	7-Volume	98	
7	00:00:02:29	2:09:060	6	Control	7-Volume	99	
7	00:00:03:01	2:09:108	6	Control	7-Volume	101	
7	00:00:03:03	2:09:157	6	Control	7-Volume	102	
7	00:00:03:05	2:09:206	6	Control	7-Volume	104	
7	00:00:03:06	2:10:015	6	Control	7-Volume	105	
7	00:00:03:08	2:10:063	6	Control	7-Volume	106	
7	00:00:03:10	2:10:112	6	Control	7-Volume	108	
7	00:00:03:12	2:10:161	6	Control	7-Volume	109	
7	00:00:03:13	2:10:210	6	Control	7-Volume	111	
7	00:00:03:15	2:11:018	6	Control	7-Volume	112	
7	00:00:03:17	2:11:067	6	Control	7-Volume	114	
7	00:00:03:19	2:11:116	6	Control	7-Volume	115	
7	00:00:03:20	2:11:165	6	Control	7-Volume	116	
7	00:00:03:22	2:11:213	6	Control	7-Volume	118	
7	00:00:03:24	2:12:022	6	Control	7-Volume	119	
7	00:00:03:26	2:12:071	6	Control	7-Volume	121	
7	00:00:03:27	2:12:120	6	Control	7-Volume	122	
7	00:00:03:29	2:12:168	6	Control	7-Volume	124	
7	00:00:04:01	2:12:217	6	Control	7-Volume	125	
7	00:00:04:03	3:01:026	6	Control	7-Volume	126	

3) 좌우위치(Pan)

좌우위치(Pan)는 정위(定位)라 하며 Control 10번을 사용하게 된다. 좌우위치를 결정할 때는 오케스트라나 실내악단 등의 악기배치를 고려하여 지정하면 된다.

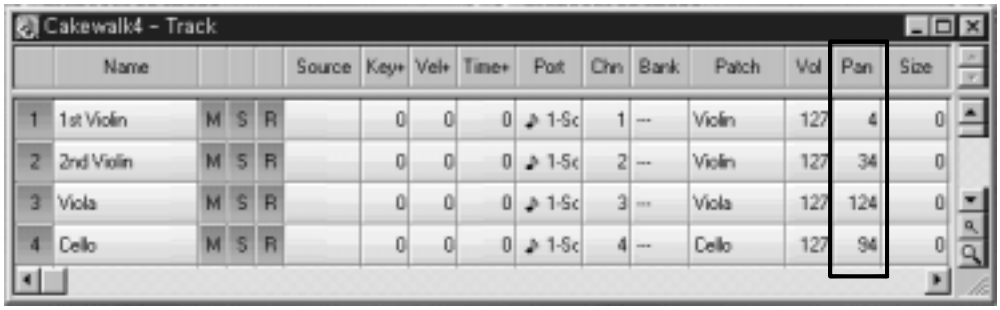
간혹 클래식 작품이 아닌 경우 현장감이나 입체감을 살리고자 할 경우에는 그 위치를 부분적으로 옮겨가는 기법도 사용할 수 있는데 기존의 작품들에서도 극장의 음향을 고려한 오케스트라의 분산배치 등이 있음에 주목하여야 한다.

아래의 그림들은 Cakewalk Pro Audio의 기본 템플릿에 나타난 좌우위치들이다.



	Name	M	S	R	Source	Key+	Vel+	Time+	Port	Chn	Bank	Patch	Vol	Pan	Size
1	Piccolo	M	S	R		12	0	0	1-Sc	1	---	Piccolo	127	56	0
2	Flutes	M	S	R		0	0	0	1-Sc	2	---	Flute	127	60	0
3	Oboes	M	S	R		0	0	0	1-Sc	3	---	Oboe	127	68	0
4	English Horn	M	S	R		-7	0	0	1-Sc	4	---	English Horn	127	72	0
5	B-flat Clarinets	M	S	R		-2	0	0	1-Sc	5	---	Clarinet	127	58	0
6	A Clarinets	M	S	R		-3	0	0	1-Sc	5	---	Clarinet	127	58	0
7	Bass Clarinet	M	S	R		-12	0	0	1-Sc	6	---	Clarinet	127	56	0
8	Bassoons	M	S	R		0	0	0	1-Sc	7	---	Bassoon	127	70	0
9	Contrabassoon	M	S	R		-12	0	0	1-Sc	8	---	Bassoon	127	72	0
10															
11	French Horns	M	S	R		-7	0	0	1-Sc	9	---	French Horn	127	64	0
12	Trumpets	M	S	R		-2	0	0	1-Sc	11	---	Trumpet	127	70	0
13	Trombones	M	S	R		0	0	0	1-Sc	12	---	Trombone	127	80	0
14	Tuba	M	S	R		0	0	0	1-Sc	13	---	Tuba	127	92	0
15															
16	Timpani	M	S	R		0	0	0	1-Sc	14	---	Timpani	127	50	0
17	Bass Drum	M	S	R		0	0	0	1-Sc	15	---	Taiko Drum	127	48	0
18	Cymbal	M	S	R		0	0	0	1-Sc	10	---	---	127	40	0
19	Triangle	M	S	R		0	0	0	1-Sc	10	---	---	127	40	0
20	Celesta	M	S	R		0	0	0	1-Sc	16	---	Celesta	127	38	0
21															
22	Piano	M	S	R		0	0	0	2-Sc	1	---	Acoustic Grand Piano	127	28	0
23															
24	Harp	M	S	R		0	0	0	2-Sc	2	---	Orchestral Harp	127	18	0
25															
26	Violins	M	S	R		0	0	0	2-Sc	3	---	Violin	127	15	0
27	Violas	M	S	R		0	0	0	2-Sc	4	---	Viola	127	88	0
28	Cellos	M	S	R		0	0	0	2-Sc	5	---	Cello	127	105	0
29	Double Basses	M	S	R		-12	0	0	2-Sc	6	---	Contrabass	127	120	0

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY



4) 음세기(Velocity)

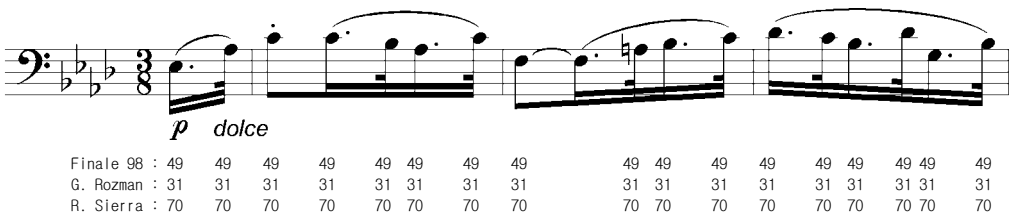
음세기(Velocity)는 실제 셈여림을 나타내는 용어는 아니다. 피아노에서 건반을 빠른 속도로 터치하면 센 소리가 나고, 느린 속도로 터치하면 여린 소리가 나듯이 음을 터치하는 속도를 나타내는 용어이다. 피아노처럼 실제 음량으로 셈여림을 표현하지 않고 터치로 셈여림을 조절하여야 하는 경우와 타악기 등에서 음량(Volume)보다 더 많이 셈여림 표현에 사용되기도 한다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

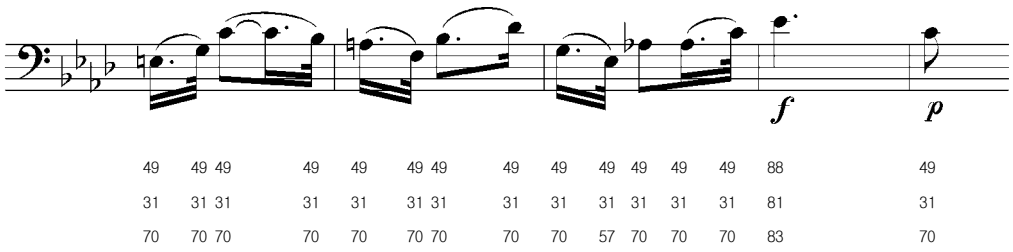
다음은 Finale 98에서 기본으로 설정되어 있는 음세기(Velocity)이다[43].

-	¸	1	p	P	F	f	Ä	ì	ë
10	23	36	49	62	75	88	101	114	127

아래의 악보는 「베토벤 교향곡 제5번 다단조, 작품67」에서 2악장 1~8마디의 첼로 선율이다.



43) Finale 98 On-line Documentation : Appendix, p.6



위의 악보에서 적용된 음세기(Velocity)들을 정리하여 살펴보면 다음과 같다.

	p	f
Finale 98	49	88
G. Rozman	31	81
R. Sierra	70	83

R. Sierra 편곡에서 여섯째 마디 두 번째 음만 57로 약하게 변화를 주었을 뿐 다른 편곡들에서는 부분적인 변화가 없는 것을 알 수 있는데 이는 스텝타임 입력에서 오는 영향이다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

5) 음길이(Duration)

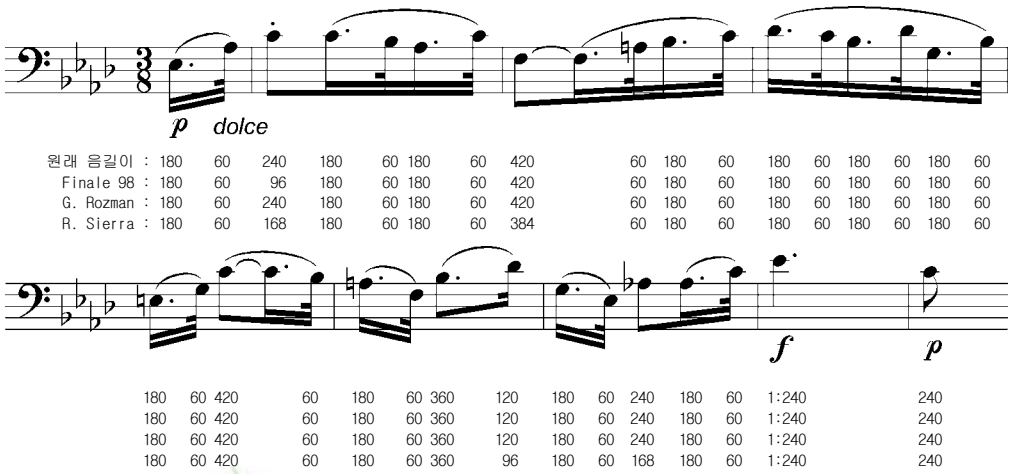
음길이(Duration)는 음표 자체를 뜻하지는 않고 실제 연주된 음길이(Duration)를 뜻한다. 이 음길이(Duration)는 매우 세심하게 다루어야 할 사항으로 음악프로그램에서 단순히 악보대로 입력하면 음표의 전체 길이를 연주하게 되므로 부분적으로 길거나 짧게 조절해 주어야 하는 경우가 더 많다.

이 음길이(Duration) 또는 시간을 나타내는 단위(Time base)[44]는 각각의 음악프로그램마다 조금씩 다르지만 그 의미는 모두 같다. 이처럼 미디에서는 음표를 세밀하게 나누어 사용하고 있는데, 이를 분해능[45]이라 한다. 이 분해능

44) PPQ(Pulse Per Quater-Note) 단위로 표현한다.

45) Q를 48~1024까지 분해하여 사용되며, 본 논문에서는 모든 곡들을 480을 기준으로

이 세밀할수록 음악을 좀더 세심하게 표현할 수 있지만, 초보자의 경우 너무 세밀한 분해는 혼란을 초래할 수 있다.



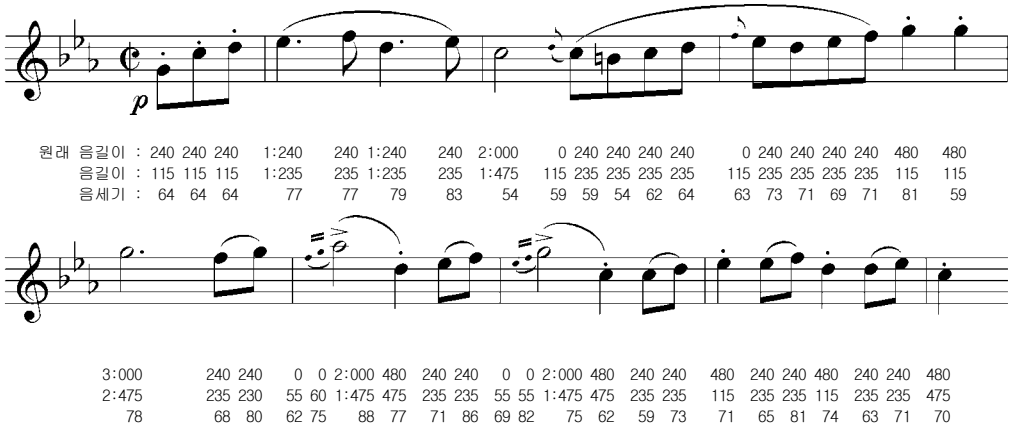
제주대학교 중앙도서관

위의 예를 보면, G. Rozman의 편곡에서는 원래 음표의 길이를 전부 사용하고 있다. 그러나 Finale 98에서는 첫째 마디 C음에서 스타카토에 알맞게 원래 길이의 40%인 96으로 짧게 끊어주었고, R. Sierra의 편곡에서는 첫째 마디 C음을 168(70%), 둘째 마디 F음을 384(64%), 다섯째 마디 D♭음을 96(80%), 여섯째 마디 A♭음을 168(70%) 등으로 변화를 주었다. 그럼에도 불구하고 전체적으로 많은 변화가 없었던 것은 스텝타임 입력으로 편곡하였기 때문일 것이다.

아래의 악보는 「베토벤 피아노소나타 제8번 3악장」에서 1~8마디로 음세기와 음길이가 어떻게 자유롭게 처리되고 있는가를 보여주는 단적인 예이다. 단, 원래 음길이에서 꾸밈음은 길이가 없는 것으로 계산하였다.

설명한다.

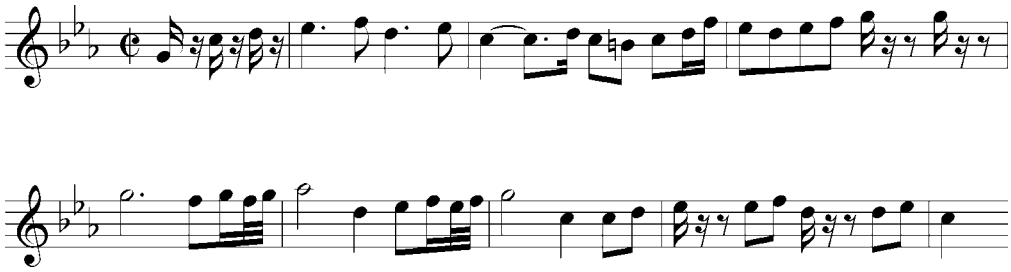
아래의 음세기와 음길이는 W. Venable의 편곡에서 발췌한 것이다.



위의 악보에서는 이음줄로 되어 있는 부분조차도 전체적으로 음길이들이 짧게 되어 있는데 이것은 페달을 사용한 영향이다. 특히 음세기에서는 앞에서 살펴 본 것들과는 매우 대조적으로 무작위적인 현상을 보이고 있는데, 이는 리얼타임 입력에서 오는 결과이다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

아래의 악보는 위의 음길이를 시각적으로 살펴볼 수 있도록 Finale에서 변환한 결과이다. 악보를 살펴보면 앞에서 살펴본 음길이와는 연주 타이밍에서 다소 상이하게 보일 수도 있으나, 이는 Finale에서 연주된 타이밍에 기초하여 앞선 음의 길이를 자르고 변환하였기 때문이다.

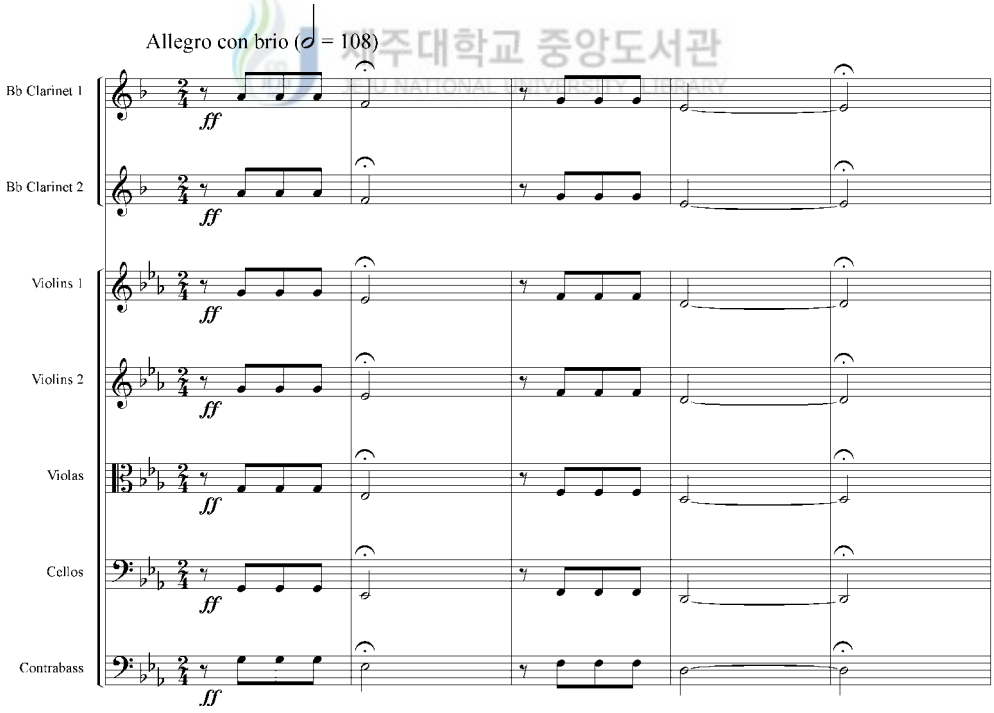


6) 속도(Tempo)

악곡의 전체적인 속도는 작곡자의 지시나 편곡자의 취향에 따르겠지만, 늘임표나 카덴차의 표현에서는 특별한 방법이 요구된다.

늘임표나 카덴차의 속도를 표현하는 방법에는 두 가지가 있을 수 있다. 첫째는 실제 속도(Tempo)를 조절하여 표현하는 방법이고, 둘째는 속도(Tempo)는 그대로 두고 음길이(Duration)를 늘려주는 방법이 있다. 첫째 방법은 스텝타임 입력에서 악보의 모양을 유지하면서 실제의 리듬을 표현하고자 할 때 쓰이며, 둘째 방법은 실제 악보와는 다르게 보이지만 리얼타임 입력에서 효과적으로 쓸 수 있는 방법이다.

아래의 악보와 표는「베토벤 교향곡 제5번 1악장」의 1~5마디이다. 이를 살펴보면, 둘째 마디와 다섯째 마디에 늘임표가 있다. G. Rozman과 R. Sierra[46]의 편곡에서는 이 부분을 속도(Tempo)를 조절하여 표현하고 있다.



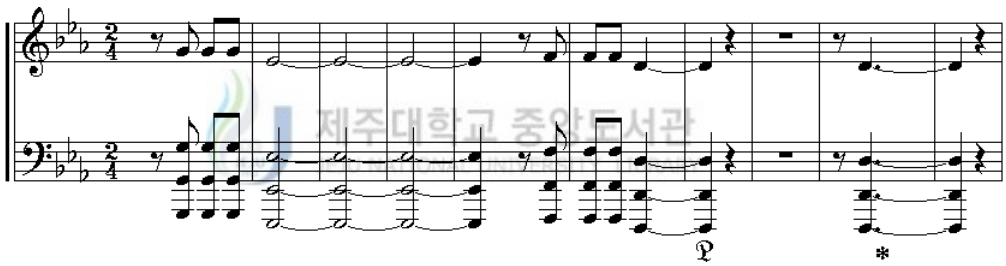
제주대학교 중앙도서관

46) Ludwig van Beethoven, http://magic.hofstra.edu:7003/immortal/index.html

	1	2	3	4	5	6~
G. Rozman	q=170	q=85	q=170	q=170	q=102	q=176
R. Sierra	q=200	q=100	q=200	q=200	q=120	q=208

이상과 같이 스텝타임 입력을 통해서 편곡한 경우 대부분은 늘임표 부분에서 속도(Tempo)를 조절하여 표현하고 있음을 알 수가 있다.

리스트의 피아노 편곡판을 리얼타임으로 입력한 T. E. Janzen[47]의 편곡에서는 속도(Tempo)를 q=230으로 고정하고 음길이(Duration)들을 늘려주는 방법을 취하고 있는데. 아래의 악보에서 보듯이 실제 악보와는 다른 음길이(리듬)를 나타내고 있다.[48]

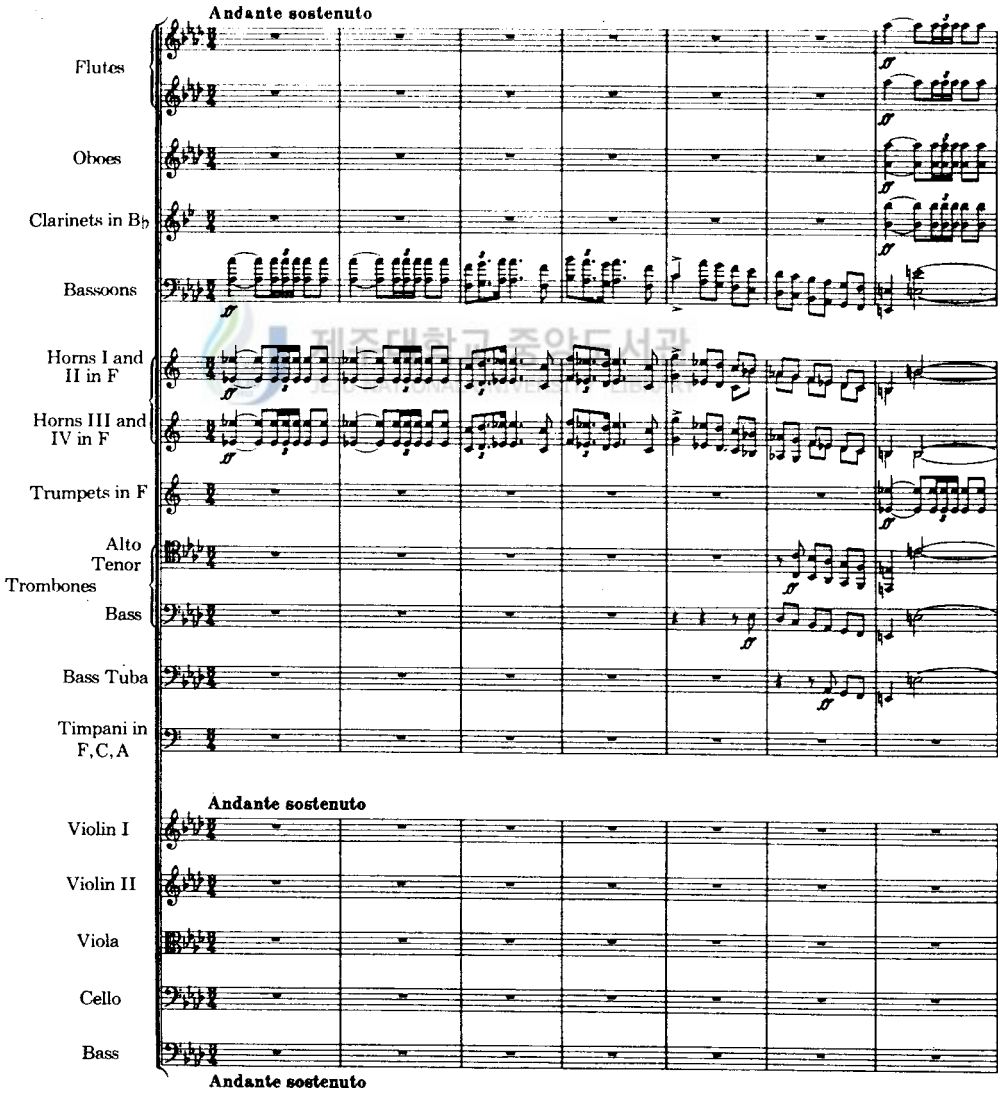


47) Ludwig van Beethoven, http://magic.hofstra.edu:7003/immortal/index.html
48) 실제 편곡된 악보는 더 세밀한 표현을 하고 있으나 간략하게 재구성하였다.

2. 차이코프스키 교향곡 제4번 바단조 작품36, 1악장

여기서는 J. W. McCoy와 S. Vitalich의 두 가지 편곡을 통하여 미디의 기본적인 표현 방법을 어떻게 사용하고 있는지 알아보고 실제로 응용할 수 있도록 하고자 한다.

I



차이코프스키는 위의 악보에서와 같이 1악장에서 Fl. 2, Ob. 2, Cla. 2, Bsn. 2, Hrn. 4, Trp. 2, Trb. 3, Tb. 1, Timp. Vln. Ⅰ, Vln. Ⅱ, Vla. Vlc. Cb. 등을 사용하였다.

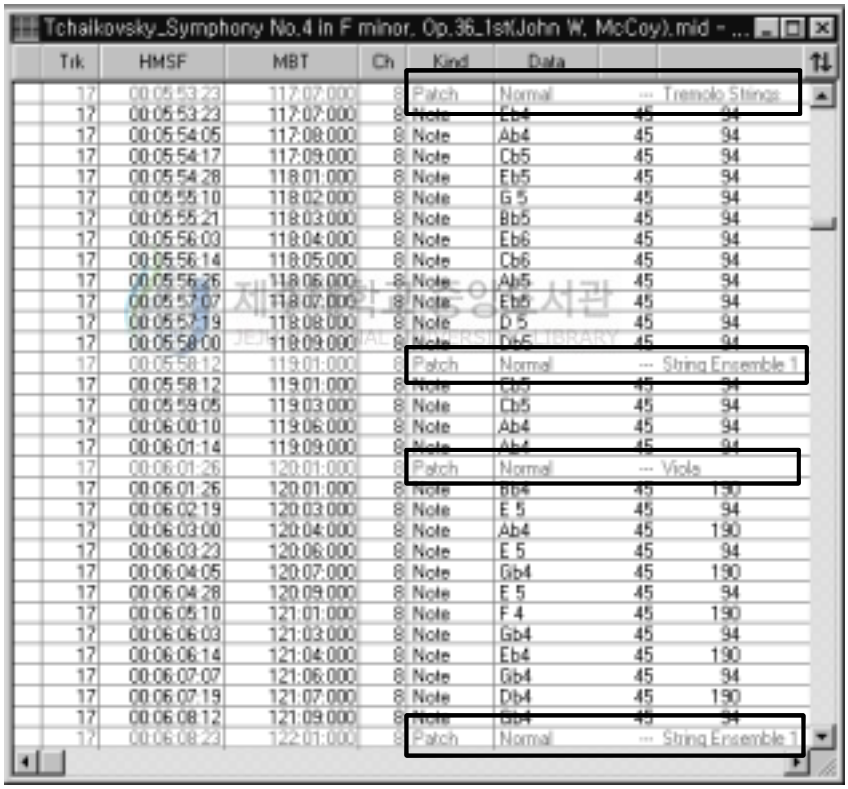
J. W. McCoy와 S. Vitalich의 두 가지 편곡에서 초기 악기 설정을 살펴보면 아래의 도표와 같다.

Instruments	John W. McCoy	Steve Vitalich
Flutes	1개 채널, 1개 트랙에 Flute	1개 채널, 1개 트랙에 Flute
Oboes	1개 채널, 1개 트랙에 Oboe	1개 채널, 1개 트랙에 Oboe
Clarinets	1개 채널, 1개 트랙에 Clarinet	1개 채널, 1개 트랙에 Clarinet
Bassoons	1개 채널, 1개 트랙에 Bassoon	1개 채널, 1개 트랙에 Bassoon
Horns	1개 채널, 2개 트랙에 Tuba	2개 채널, 2개 트랙에 French Horn
Trumpets	1개 채널, 1개 트랙에 Trumpet 2개 채널, 2개 트랙에 Brass Section(mirror)	1개 채널, 1개 트랙에 Trumpet
Trombones	1개 채널, 2개 트랙에 Trombone (Bass Trombone은 Tuba와 중복하여 사용)	1개 채널, 2개 트랙에 Trombone
Tuba	(Bass Trombone과 중복하여 사용)	1개 채널, 1개 트랙에 Tuba
Timpani	1개 채널, 2개 트랙에 Timpani (1개 트랙은 mirror)	1개 채널, 1개 트랙에 Timpani
Violin I	1개 채널, 1개 트랙에 String Ensemble 1 (Pizzicato Strings, SynthStrings 1도 사용)	1개 채널, 1개 트랙에 String Ensemble 1 (Pizzicato Strings도 사용)
Violin II	1개 채널, 1개 트랙에 String Ensemble 1 (Pizzicato Strings, SynthStrings 1도 사용)	1개 채널, 1개 트랙에 String Ensemble 1 (Pizzicato Strings도 사용)
Viola	1개 채널, 1개 트랙에 String Ensemble 1 (Tremolo Strings, Viola, Pizzicato Strings, SynthStrings 1도 사용)	1개 채널, 1개 트랙에 String Ensemble 1 (Pizzicato Strings도 사용)
Violoncello	1개 채널, 1개 트랙에 String Ensemble 1 (Tremolo Strings, Cello, Pizzicato Strings, SynthStrings 1도 사용)	1개 채널, 1개 트랙에 String Ensemble 1 (Pizzicato Strings도 사용)
Contrabass	1개 채널, 1개 트랙에 String Ensemble 1 (Pizzicato Strings, SynthStrings 1도 사용)	1개 채널, 1개 트랙에 String Ensemble 1 (Pizzicato Strings도 사용)

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

앞의 도표를 살펴보면, 현악기들은 모두 1개 채널, 1개 트랙에 String Ensemble 1과 스타카토에서 Pizzicato Strings를 공통적으로 사용하였으나, J. W. McCoy는 SynthStrings 1도 추가하였으며, Viola에서 Tremolo Strings와 Viola, Violoncello에서 Tremolo Strings와 Cello 등을 사용하여 악곡의 변화에 따른 악기 선택에 좀 더 세심한 배려를 하고 있다.

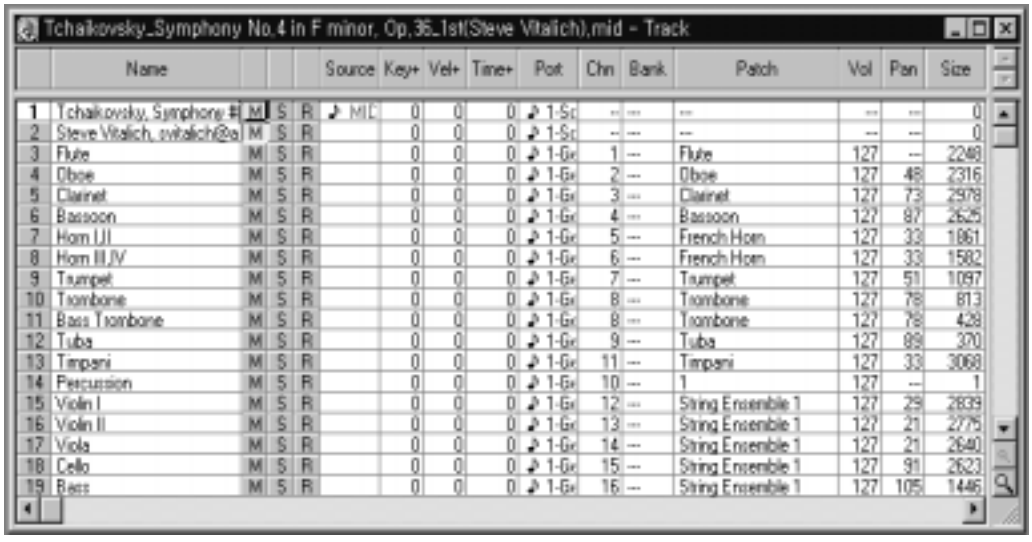
다음은 Viola에서 음색(Patch)의 설정을 바꾸고 있는 화면이다.



또한, S. Vitalich가 관악기에서 일반적인 설정을 사용한 반면, J. W. McCoy는 Horn을 Tuba로, Tuba는 Bass Trombone과 중복하여 Trombone을 사용하면서 Trumpet(Brass Section)과 Timpani의 경우는 mirror 트랙(또는 채널)을

추가하여 사용하고 있다. 이와 같은 악기의 설정은 힘차고 박력 있는 풍부한 울림을 들려주고 있다고 할 수 있다.

아래의 그림은 J. W. McCoy와 S. Vitalich의 두 가지 편곡에서 초기 악기 설정을 알아볼 수 있는 화면이다.



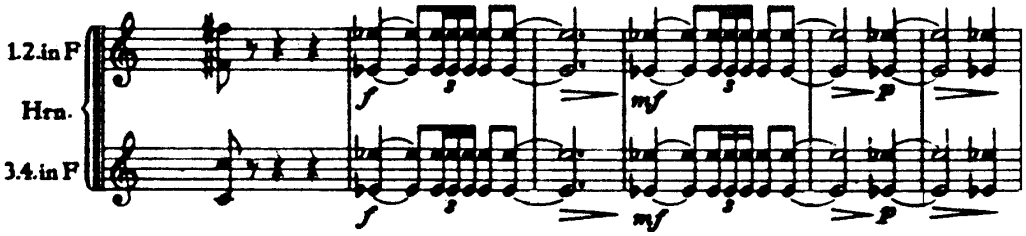
아래의 도표를 살펴보면 J. W. McCoy와 S. Vitalich의 초기 음량 설정과 좌우위치 설정을 알 수 있다. 이러한 설정은 모두 악장의 끝까지 사용하고 있으나, J. W. McCoy의 경우는 마지막 부분에서 크레센도를 위해 잠깐동안의 변화가 있었다.

Instruments	Volume		Pan	
	John W. McCoy	Steve Vitalich	John W. McCoy	Steve Vitalich
Flutes	100	127	45	-
Oboes	100	127	72	48
Clarinets	100	127	18	73
Bassoons	100	127	99	87
Horns	100	127 127	27	33 33
Trumpets	100 127 127	127	91 0 127	51
Trombones	100	127	108	78
Tuba	Trombones와 사용	127	Trombones와 사용	89
Timpani	100(64)	127	54	33
Violin I	100	127	9	29
Violin II	100	127	36	21
Viola	100	127	63	21
ViolonCello	100	127	90	91
Contrabass	100	127	117	105

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

위의 음량(Volume)의 선택에서 알 수 있듯이 J. W. McCoy와 S. Vitalich 두 사람 모두 음량을 조절하는 방법으로 음세기(Velocity)의 변화를 이용하고 있음을 알 수 있다.

다음의 악보와 Event List(John W. McCoy 편곡)는 이러한 변화를 잘 나타내고 있다.



Tchaikovsky_Symphony No.4 in F minor, Op.36_1st(John W. McCoy).mi...

Trk	HMSF	MBT	Ch	Kind	Data		
6	00:00:42:00	15:01:000	4	Note	Cb5	108	94
6	00:00:42:00	15:01:000	4	Note	Cb6	108	94
6	00:00:45:00	16:01:000	4	Note	Ab4	92	1:094
6	00:00:45:00	16:01:000	4	Note	Ab5	92	1:094
6	00:00:46:15	16:02:096	4	Note	Ab4	92	30
6	00:00:46:15	16:02:096	4	Note	Ab5	92	30
6	00:00:46:20	16:02:128	4	Note	Ab4	92	30
6	00:00:46:20	16:02:128	4	Note	Ab5	92	30
6	00:00:46:25	16:02:160	4	Note	Ab4	92	30
6	00:00:46:25	16:02:160	4	Note	Ab5	92	30
6	00:00:47:00	16:03:000	4	Note	Ab4	92	94
6	00:00:47:00	16:03:000	4	Note	Ab5	92	94
6	00:00:47:15	16:03:096	4	Note	Ab4	92	3:048
6	00:00:47:15	16:03:096	4	Note	Ab5	92	3:048
6	00:00:51:00	18:01:000	4	Note	Ab4	75	1:094
6	00:00:51:00	18:01:000	4	Note	Ab5	75	1:094
6	00:00:52:15	18:02:096	4	Note	Ab4	75	30
6	00:00:52:15	18:02:096	4	Note	Ab5	75	30
6	00:00:52:20	18:02:128	4	Note	Ab4	75	30
6	00:00:52:20	18:02:128	4	Note	Ab5	75	30
6	00:00:52:25	18:02:160	4	Note	Ab4	75	30
6	00:00:52:25	18:02:160	4	Note	Ab5	75	30
6	00:00:53:00	18:03:000	4	Note	Ab4	75	94
6	00:00:53:00	18:03:000	4	Note	Ab5	75	94
6	00:00:53:15	18:03:096	4	Note	Ab4	75	2:048
6	00:00:53:15	18:03:096	4	Note	Ab5	75	2:048
6	00:00:56:00	19:03:000	4	Note	Ab4	45	2:144
6	00:00:56:00	19:03:000	4	Note	Ab5	45	2:144
6	00:00:59:00	20:03:000	4	Note	Ab4	45	1:046
6	00:00:59:00	20:03:000	4	Note	Ab5	45	1:046

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

J. W. McCoy 점진적인 데크레센도를 음세기로만 처리하였기 때문에 긴 음가를 가진 음의 데크레센도는 수용하지 못하고 있음을 알 수가 있다. 이 경우는 S. Vitalich도 마찬가지이다.

IV. 결론 및 제언

MIDI를 응용한 Computer Music에서 효과적인 Orchestration을 위해서 여러 작품과 편곡들을 살펴보면서 편곡자(또는 작곡자)가 얼마만큼의 노력과 음악적 센스를 가지고 편곡에 임하여야 하는지를 알 수가 있었다.

음색(Patch)의 선택에서부터 음량(Volume)과 음세기(Velocity), 음길이(Duration)는 물론 여러 가지 주법에 이르기까지 하나 하나 정성을 다하여야 원래 음악에서 전하고자 하는 감동을 느낄 수가 있다.

미디를 응용하는 컴퓨터음악에서 편곡자는 혼자서 모든 악기의 연주자가 되어야 하며, 따라서 각 악기의 특성과 주법은 물론 하드웨어와 소프트웨어에 대한 많은 지식을 가지고 있어야 한다는 것을 알 수가 있다.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

간단하게 악보를 그려 넣기만 하면 끝나는 것이 아니라 음악의 생산 과정인 작곡, 연주, 감상의 단계를 스스로 체험하고자 할 때, 미디를 응용한 컴퓨터음악이 쉽게 이용될 수 있겠으나 그 과정은 노력 또한 따라야 한다.

기존의 작곡자들이 실험적이며 창조적인 시도를 통해 음악 표현의 영역을 넓혀 왔던 것처럼 오늘날의 많은 컴퓨터음악 편곡자(또는 작곡자, 연주자)들 또한 새로운 음향에 실험적으로 접근하고 있다. 컴퓨터음악에서는 기존의 관념에서 벗어나 새로운 시도를 통하여 변화하는 음악적 상황에 대처하는 자세가 바람직하다.

참고문헌

[단행본]

김진균,「음악이해의 방법」, (서울:유니온음악출판사, 1986)

박철홍,「컴퓨터음악의 이해」, (부산:세종출판사, 1998)

황성호,「전자음악의 이해[예술과 기술로서의 전자음악]」,
(서울:현대음악출판사, 1993)

박운영,「미디 오케스트레이션[기초편]」, (서울:혜지원, 1997)

양정우,「미디와 사운드 레코딩의 세계」, (서울:크라운출판사, 1997)

[온라인 문서 및 인터넷 자료]

Finale 98 On-line Documentation

Antonin Dvorak Page, http://www.odyssey.net/subscribers/scior/ad.html

Classical MIDI Connection, http://www.midiworld.com/cmc/

Classical MIDI Files by David Siu, http://midiworld.com/davidsiu/index.htm

David Siu, http://www.theatreorgans.com/cmos/dsiu.html

Ludwig van Beethoven, http://magic.hofstra.edu:7003/immortal/index.html

MIDI Seminar, http://www.iworld.net/COOL/MIDIBar/

Gregor Rozman's Classical MIDI Archives,
http://www.geocities.com/Vienna/Strasse/4660/MidiMenu.htm

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

Abstract

A STUDY ON EFFECTIVE ORCHESTRATION IN COMPUTER MUSIC BY APPLICATION OF MIDI

Ri, Hyŏn-kŭn

Music Education Major

Graduate School of Education, Cheju National University

Cheju, Korea

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

Supervised by Professor Lee, Chun-ki

This study was done on effective orchestration in computer music by application of MIDI.

The object of the study was focused on the methods to express the existed works, and the basis on patch, volume, pan, velocity and duration, etc were manly dealt with, rather than special techniques.

Consequently, the study was done, based on the examples of General MIDI, General Standard and Standard MIDI File. And the data were analyzed by Finale and Cake Walk Pro Audio.

According to the study, a variety of creations and easy methods are used, based on the performers' own tastes and their own instruments such as

synthesizors. For example, in case of volume, velocity is used, instead of persisting control 7. with regard to patch, the patch of the possessed instruments is used while similar or duplicated patches are often substituted. Besides, remarkable difference exists in velocity and duration in inputting step time and real time.

In conclusion, in expressing computer music by application of MIDI, the understanding of soft and hard wares and the appropriate techniques are necessary, to say nothing of the most basic theory about music.

제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

* This thesis is submitted to the committee of the Graduate School of Education, Cheju National University in partial fulfillment of the requirements for the degree of master of Education in August, 1999.