

# 컴퓨터음악을 위한 국악보(정간보) 처리 시스템의 설계와 구현<sup>1)</sup>

김기영<sup>U</sup> 김규년  
울산대학교 컴퓨터정보통신공학부  
k2young@cic.ulsan.ac.kr, knkim@uou.ulsan.ac.kr

## Design and Implementation of the Kuk-Ak-Bo(Jung-Gan-Bo) Processing System for the Computer Music

Ki-Young Kim<sup>U</sup> Kyoo-Nyun Kim  
School of computer engineering information technology, Ulsan University

### 요 약

각 나라마다 고유한 음악이 있으며 또한 그 음악을 표현하는 전통적인 방식이 존재한다. 그러나 서양음악의 도입으로 우리음악의 표현까지도 서양화가 되어있다. 전통음악을 원형대로 보존하기 위해서는 선조들이 사용하였던 기보법을 사용하는 것이 올바른 일이라고 여겨지므로, 우리나라의 전통악보 중 그 우수성이 인정되는 정간보를 컴퓨터를 통하여 편리하게 처리 할 수 있는 시스템을 개발하였다. 정간보에는 악기마다 서로 다른 표현 방법들이 존재하므로, 이번 시스템은 그 중에서 단소를 위한 정간보 처리를 주된 목표로, 컴퓨터를 이용한 기보법과 오선보로의 변환, 그리고 미디신호로의 변환과 연주를 중점으로 개발하였다.

### 1. 서론

각 나라마다 고유한 음악이 있으며 또한 그 음악을 표현하는 전통적인 방식이 존재한다.

우리 나라의 국악에서도 시대별로 다양한 기보법이 있다. 고려시대부터 쓰였다고 하는 육보(肉譜)를 비롯하여 율자보(律字譜)·합자보(合字譜),연음표(連音標) 등이 있으며, 세종 대왕이 창안하여 오늘날까지도 사용되는 정간보(井間譜)가 있다.[1]

하지만 서양의 오선보가 우리나라에 들어오면서 많은 국악이 오선보로 표현이 되고 있다. 오선보를 사용하는 데는 여러 가지 이유가 있겠지만, 전통음악을 원형대로 보존하기 위해서는 선조들이 사용하였던 기보법을 사용하는 것이 올바른 일이라고 여겨진다.

본 논문에서는 우리 나라의 전통악보 중 그 우수성이 인정되는 정간보의 컴퓨터를 이용한 기보법을 설계하고, 오선보로의 변환과 미디신호로의 변환 및 연주 할 수 있는 시스템을 설계하고 구현한다. 이로써 정간보를 널리 보급함과 동시에 우리 음악을 우리의 전통 방식으로 표현하고 보존되게 한다.

### 2. 관련연구

오선보를 컴퓨터를 이용하여 기보하고 미디 신호를 통해 연주 할 수 있는 시스템은 이미 많이 개발되어 있다.

대표적인 프로그램으로는 NoteWorthy ArtWare에서 개발한 NoteWorthy Composer, Passport Designs에서

개발된 Encore, Coda Music에서 개발된 Finale 등이 있다.

이들 프로그램 중 Finale의 경우는 여러 가지 음악 표현의 유연성과 다양성으로 그 우수성이 인정되지만 오선보와 표현방법이 다른 정간보의 표현은 불가능하다.

그리고 현재까지는 컴퓨터 이용하여 국악보를 기보하고 연주하는 시스템에 대한 연구는 전혀 없는 상황이다.

### 3. 오선보와 정간보의 특징 및 차이점

#### 3.1 오선보의 특징



[그림 1] 오선보의 특징

오선보에서 음의 길이는 음표 자체가 가지고 있으며 1박의 기준은 박자표에 따라서 결정된다.

음의 높이는 다섯 개의 선에 그려지는 음표의 위치에 따라 음의 높이가 결정된다. 그리고 음자리 표에 따라서 기준이 되는 음의 높이가 달라지며 조표에 의해서도 음 높이가 영향을 받게된다.

그리고 박자표에 따라서 마디가 구분이 되며 이 외에 여러 가지 표현부호를 가지고 있다.

1) 본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(2000-0330) 지원으로 수행되었음

### 3. 2 정간보의 특징[2]

정간보에서의 음의 높이는 다음과 같이 결정된다.

<두 옥타브 낮은 음>	講 汰 汰 汰 汰 泐 滌 滌 滌 滌 滌 滌
<한 옥타브 낮은 음>	漢 次 次 次 次 泐 滌 滌 滌 滌 滌 滌
<기본음역>	黃 人 人 夾 夾 仲 鍾 林 火 南 無 應 應
<한 옥타브 낮은 음>	漢 伏 伏 伏 伏 泐 泐 泐 泐 泐 泐 泐
<두 옥타브 낮은 음>	漢 伏 伏 伏 伏 泐 泐 泐 泐 泐 泐 泐

● 생의 서음 표기에 유의



[그림 2] 정간보에서의 율명과 음 높이

정간보에서 한 정간(칸)은 한 박이다. 정간보의 한 정간이 한 박일 때, 그보다 긴 음은 정간의 수에 따라, 그보다 짧은 음은 정간속에 쓰여진 율명의 위치에 따라 길이가 결정된다



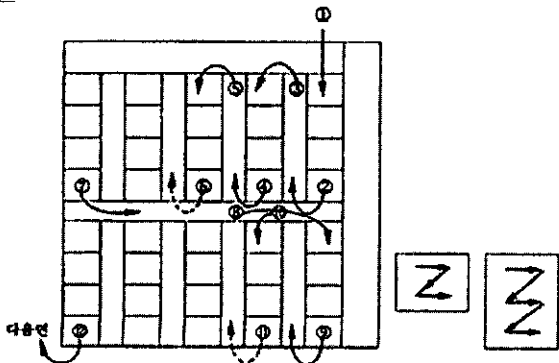
[그림 3] 정간보에서의 박자

한정간 안에 여러 음이 있으면 다음과 같은 순서로 읽는다.



[그림 4] 정간내에서 율명 읽는 순서

정간보를 읽는 순서는 위에서 아래로, 오른쪽 줄에서 왼쪽 줄로 읽어나간다. 다만 정간 속의 율명은 왼쪽에서 오른쪽으로 읽은 다음 위에서 아래로 읽는다.



[그림 5] 정간보 읽는 순서

### 3. 3 오선보와 정간보의 차이

- 1) 오선보는 [그림1]과 같은 오선에 길이가 정해져 있는 음의 높이를 표시하는 반면, 정간보는 [그림5]와 같은 정간에 음의 높이가 정해져 있는 율명을 표시한다. 음의 길이는 정간에 입력된 음의 개수와 위치에 따라 다르다.
- 2) 오선보에서도 트릴이나 꾸밈음 같은 것으로 연주의 기교를 표현하지만, 정간보에서는 한 정간에 표현할 수 있는 음이 한정되어 있으므로 세밀한 기교의 표현을 하기 위하여 더 많은 부호나 장식음을 사용한다.

### 4. 기능 및 구현

국악기는 악기마다 다양한 표현기호가 존재한다. 또한 표현 기호에 따라서 연주 방법이 매우 다르므로 이번 시스템은 우선 단소를 위한 정간보를 기보할 수 있도록 설계 및 구현하였다.[3]

#### 4.1 정간보의 기보법

1) 정간보의 요소는 다음과 같다. [3]

- 가. 율명 (17개) : 仲, 林, 南, 無, 漢, 汰, 泐, 滌, 滌, 滌, 滌, 滌, 漢, 漢, 泐, 泐, 泐
- 나. 장식부호 : 정간 내에서 한 음과 같은 자리를 차지하며 연주시에는 종류에 따라 한음부터 다섯음까지 연주된다.
- 다. 장식음 : 율명 옆에 표시하며, 종류에 따라 한음에서 세음까지 해당음을 꾸며주는 꾸밈음으로 연주된다.
- 라. 표현부호  
한 음에 영향을 주는 부호 : 붙임줄, 쉼표, 내림표, 늘임표, 덧길이표, 반길이표 등 연주시 해당음에 영향을 주는 부호이다.  
음악의 표현을 위한 부호 : 숨표, 끊음표, 흘림표, 밀음표, 떨음표 등 연주의 기교를 위한 부호이다.
- 마. 곡명
- 바. 표시 글자
- 사. 정(井-한박), 강(綱-마디), 각(角-오선보의 한줄)

2) 기보법 구현시 고려할 사항

- 하나의 정간에 표시되는 율명 및 장식 부호의 위치 설정과 장식음의 위치
- 하나의 정간 내에 표시 가능한 율명 수
- 표현 부호의 위치와 표현부호가 영향 미칠 단일음 또는 여러 음과의 연결
- 한 페이지에 표시될 각(角)의 개수와 변경 가능성
- 강(綱)의 표시

- 곡명, 표시 글자들의 위치와 한자 지원
- 각 정간의 크기, 각(角)과 각(角) 사이의 넓이, 상하좌우 여백
- 정간보 전체의 layout과 크기 변경
- 정간 및 각(角)의 복사, 붙여넣기, 삭제
- 페이지 정보
- 부호의 사용자 정의
- 울명 입력의 사용자 정의

#### 4.2 정간보 연주 및 오선보로 표현

입력된 울명과 장식부호 및 장식음을 마디신호를 통하여 사용자가 지정한 악기로 소리를 내게 된다.

마디신호로 변환하는 방법은 다음과 같다.

한 정간을 오선보의 4분음표로 변환할 경우에는 한 정간의 길이를 120tick으로, 점4분음표로 변환할 경우 180tick으로 정하였다. 그리고, 각각의 울명에 대하여 그 정간 내에서의 위치에 따라 음의 길이를 계산하여 그 길이와 울명에 대응하는 음의 높이를 가져오 마디에서의 note on 메시지로 변환한다.[4]

장식부호와 장식음[3]은 생성해내야 하는 음의 수와 각 음에 대한 상대적인 높이의 정보를 가지고 있으며, 생성되는 음은 기준음에 이 상대적인 높이를 더 해서 생성하고, 길이는 다음과 같은 방식으로 계산한다.

##### ㄱ. 장식부호를 변환하였을 경우 1울의 길이

대응울수	1울의 길이
1음	앞에 울과 같은 길이
2음	앞 울길이 x 1/2
3음	앞 울길이 x 1/3
4음	앞 울길이 x 1/4
5음	앞 울길이 x 1/5

##### ㄴ. 장식음을 변환하였을 경우 1울의 길이

대응울수	앞 울의 길이가	
	점음표인 경우	점음표가아닌 경우
1음	앞에 울 길이 x 1/6	앞에 울 길이 x 1/8
2음	앞 울길이 x 1/9	앞에 울 길이 x 1/8

오선보로의 표현은 생성된 마디신호에 대해서 각각의 길이와 높이를 가진 음표를 화면에 그려준다.

이렇게 생성된 정간보와 오선보는 화면에 보이는 대로 프린트할 수 있다.

#### 5. 결론 및 향후 계획

본 논문에서의 시스템은 단소를 위한 정간보를 컴퓨터로 표현하고, 마디신호로 변환하여 연주하며, 오선보로 표현하게 한다. 이 시스템으로 비록 일부이지만 국악을 좀 더 편리하게 우리 것으로 표현 할 수 있게 되었다. 이 시스템은 단소 및 국악 학습용으로도 사용이 가능하며, 정간보를 널리 알리고 보존하는 데에도 도움이 될 것이다.

앞으로, 단소 뿐 아니라 정간보로 표현되어지는 모든 악기에 대한 기보 및 연주를 가능하도록 할 것이며, 각각의 정간에 자판으로 울명을 입력하는 방법보다 편리한 방법을 고안하여 좀 더 쉽게 울명과 부호를 입력할 수 있도록 연구 할 계획이다.

국악의 차원에서 좀 더 깊이 생각하면, 서양음악과 국악은 악보상의 표현 방법에서뿐만 아니라 근본적으로도 많은 차이가 있다. 특히 각 악기마다의 기준 음의 높이가 다를 뿐 아니라 12울에 있어서도 서양음악에서 사용하고 있는 평균율과 분명한 차이를 가지고 있다.

이런 점은 마디신호로 표현하기에는 어려움이 따르므로 다른 방식으로 음을 표현하고 음과 음 사이의 간격도 원하는 대로 정의하여 연주할 수 있는 방법을 연구하여야 하겠다.

#### 6. 참고 문헌

- [1]. 장사훈 저, "최신 국악 총론", 세광음악출판사, 1991
- [2]. 국립국악원, "http://www.ncktpa.go.kr" 국악개론
- [3]. 허화병, 김관희, "단소교본", 세광음악출판사, 1992
- [4]. Paul Messick, MAXIMUM MIDI, MANNING, 1998,