

국악 정간보의 오선보 변환에 대한 연구

*이용주 **최근우 ***박태진 ****강경옥

한국전자통신연구원

*draball@etri.re.kr

A Study on Conversion of Jeongganbo to Staff Notation

*Lee, Yong Ju **Choi, Keunwoo ***Park, Tae Jin ****Kang, Kyeongok

Electronics and Telecommunications Research Institute

요약

정간보는 우리나라 전통 음악의 대표적인 기보방법 중 하나로서, 세종대왕 때에 창안이 되어 오늘날까지 사용되고 있다. 정간보의 경우, 우리가 흔히 접하는 서양의 오선보와 표기 방법에 많은 차이가 있어, 전통 음악을 전공하지 않은 사람들이 보고 이해하는 데에 어려움이 있다. 이러한 이유로, 정간보 악보를 오선보로 변환하여 사용하는 경우가 있는데, 정간보는 음의 높이와 길이 등을 기술하는 방법이 오선보와는 다른 형태를 가지고 있어, 정간보를 오선보로 변환하는 작업은 주로 사람에 의해 수기로 이루어지고 있다.

본 논문에서는 정간보를 자동적으로 오선보로 변환하는 방법을 제안한다. 이를 위해서는 정간보를 구조적인 디지털 파일 형태로 저장하는 기술과 디지털 파일 형태로 저장된 정간보를 오선보 악보로 변환하고, 이를 오선보를 저장하는 파일 형태로 저장하는 기술에 대한 연구가 필요하다. 선행 연구를 통해 정간보를 구조적인 디지털 파일 형태로 저장하는 방법이 제안되었는데, 본 논문에서는 디지털 파일 형태로 저장된 정간보 악보를 기반으로 이를 오선보로 변환하고, 파일 형태로 저장하는 방법을 제안한다. 제안한 정간보의 자동 오선보 변환 방법의 검증을 위해, 정간보 악보를 수기로 변환한 오선보 악보와 제안한 방법에 따라 자동 변환된 오선보 악보를 비교 분석하여 그 결과를 제시하였다.

1. 서론

정간보는 우리나라 전통음악의 대표적인 기보 방법 중 하나로서, 세종대왕 때에 창안이 되어 오늘날까지 사용되고 있다[1]. 정간보의 경우, 우리가 흔히 접하는 서양의 오선보와 표기 방법에 많은 차이가 있어, 전통 음악을 전공하지 않은 사람들이 악보를 이해하는 데에 어려움이 있다. 이러한 이유로, 정간보 악보를 오선보로 변환하여 사용하는 경우가 있는데, 정간보는 음의 높이와 길이 등을 기술하는 방법이 서양의 오선보와는 다른 형태를 가지고 있어, 정간보를 오선보로 변환하는 작업은 주로 사람에 의해 수기로 이루어지고 있다. 정간보의 활용성을 높이기 위해서는 정간보 악보를 자동적으로 오선보로 변환하는 기술에 대한 개발이 필요하다.

본 논문에서는 정간보 악보를 오선보 악보로 변화하는 방법을 제안한다. 정간보를 자동적으로 오선보로 변환하기 위해서는 정간보를 구조적인 디지털 파일 형태로 저장하는 기술과 디지털 파일 형태로 저장된 정간보를 오선보로 변환하고, 이를 디지털 파일로 저장하는 기술이 필요하다. 이들 중 가장 우선적으로 수행되어야 하는 것은, 정간보를 구조적인 디지털 파일 형태로 저장하는 것이라 할 수 있다. 기존의 정간보 악보는 대부분 인쇄된 형태로 존재하기 때문에, 이를 분석하여 정간보의 구조를 파악하는 것은 거의 불가능하다. 상용 정간보 편집 도구인 '정간보 매니아'에서 정간보를 편집하고 디지털 파일 형태로 저장하는 기능을 제공하고 있으나, 파일의 구조가 공개되지 않아서, 저장

된 디지털 파일로부터 이를 분석하여 정간보의 구조 등을 파악하는 것은 여전히 어려움이 있다[2]. 확장 마크업 언어(XML)을 이용하여 국악보를 표현하고자 하는 연구도 일부 수행되었으나, 단편적인 연구에 한정되고, 추가적인 연구가 진행되지 않아서 이를 활용하는 것에도 어려움이 있다[3].

이러한 이유로, 본 논문의 선행연구로 확장 마크업 언어를 이용하여 정간보 악보를 구조적인 디지털 파일 형태로 저장하는 연구를 수행하였다[4]. 본 논문에서는 선행 연구에 따라 구조적인 디지털 파일로 저장된 정간보 악보를 활용하여 이를 오선보로 변환하고, 디지털 파일로 저장하는 방법을 제안한다.

본 논문의 순서는 다음과 같다. 2장에서는 정간보 악보의 구조에 대해 간략하게 설명을 하고, 3장에서 정간보 악보를 오선보 악보로 변환하는 방법에 대해 기술한다. 4장에서는 실제 정간보 악보를 제안한 방법에 따라 오선보로 변환한 결과에 대해 서술하며, 5장에서 결론을 맺는다.

2. 정간보의 구조

다섯 개의 선에 음표를 그리는 오선보와 달리 정간보는 직사각형의 네모칸들로 구성이 되며, 이 네모칸에 음의 높이를 결정하는 율명 또는 음을 꾸미는 역할을 하는 기호를 기입하는 방법을 사용한다.

정간보에서 가장 작은 단위는 정간(井間)이다. 여러 개의 정간이 하나의 대강(大綱)이 되며, 하나 이상의 대강이 각(刻)을 이루게 된다. 그림 1은 정간보 악보의 예를 나타낸 것으로, '타령'의 악보이다[5]. 그림 1의 악보는 8개의 각으로 이루어져있고, 각 당 4개의 대강으로 구성되어 있으며, 각 대강은 3개의 정간으로 이루어져있다.

'타령' 1장 (영산회상 중에서)

汰	濼7	濼	濼	濼7	汰	濼	濼
汰^		濼	濼	濼	濼	濼	濼
		濼1	濼	濼3	濼	濼	濼
汰^	濼^	濼	濼	濼	濼	濼	濼
—	—	—	—	—	—	—	—
無	濼	濼	濼	濼	濼	濼	濼
		濼	濼	濼	濼	濼	濼
林	濼	濼	濼	濼	濼	濼	濼
—	—	—	—	—	—	—	—
濼	濼	濼1	濼1	濼1	濼1	濼	濼1
濼	濼	濼	濼	濼	濼	濼	濼
—	—	—	—	—	—	—	—
—	濼	濼	濼	濼	濼	濼	濼

→ 정간

→ 대강

→ 각

그림 1. 정간보 악보의 예

3. 정간보의 오선보 변환

3.1. 정간보의 음의 길이 및 오선보 변환

오선보에서 음의 길이는 음표의 종류에 의해 결정이 되는 반면, 정간보에서는 하나의 정간이 한 박으로 모두 같은 길이를 가진다. 한 박보다 작은 길이는 하나의 정간을 여러 개의 부정간으로 나누어서 사용한다. 하나의 정간은 오선보에서 주로 4분 음표 또는 점 4분 음표의 길이로 해석이 된다. 하나의 정간이 나누어지는 방법에 따라 부정간의 길이를 고려하여 정간보에서의 음의 길이를 오선보의 길이로 변환할 수 있다.

아래의 그림 2는 하나의 정간이 4분 음표의 길이에 해당한다고 가정했을 때, 하나의 정간이 여러 개의 부정간으로 나누어졌을 때의 음의 길이를 나타낸다[4].

1정간 1음일 경우 :	①	
1정간 2음일 경우 :	① ②	
1정간 3음일 경우 :	① ② ③	
1정간 4음일 경우 :	①② ③④	
1정간 5음일 경우 :	①② ③ ④⑤	
1정간 6음일 경우 :	①② ③④ ⑤⑥	

그림 2. 하나의 정간이 나누어질 때의 음의 길이의 예

정간보에는 '연음표'라는 기호가 있어, 이전의 음을 계속 이어가도록 하고 있다. 이 경우에는 이전의 음의 길이에 연음표가 가지는 길이를 더하는 방법으로 음의 길이를 표현한다. 아래의 그림 3은 연음표가 있을 때의 음의 길이를 나타낸 것이다.

그림 3. 연음표가 있을 때의 음의 길이 변환 방법

3.2. 정간보의 음의 높이 및 오선보 변환

오선보에서는 오선보에 표기되는 음표의 위치에 의해 음의 높이가 결정되는데, 정간보에서는 음의 높이를 12개의 문자로 구분하여 표기하며, 이때 사용되는 문자를 12울명이라 한다.

12울명은 황중·대려·태주·협중·고선·중려·유빈·임중·이척·남려·무역·웅중으로 구성되는데, 왼쪽에 삼수번, 사람인번 등을 활용하여, 아래, 위 2 옥타브까지 더 표현할 수가 있다[4].

12울명은 각각 아래의 그림 4와 같이 5선보의 음과 대응된다[6]. 따라서, 울명의 종류에 따라 이를 오선보의 음 높이에 대응시키는 방법으로 오선보 변환을 수행한다.

그림 4. 12울명과 오선보 음과의 대응 관계

정간보에 사용되는 기호들 중에는 한음 높은 음 또는 한음 낮은 음을 함께 내는 기호가 있다. 이 경우에는 오선보의 그레이스 노트 등을 활용하여 오선보로 변환을 하였다. 아래의 표 1은 정간보의 기호 중 한음 높은 음 또는 낮은 음을 나타내는 기호의 예이다[7].

표 1. 한음 높은 음 또는 낮은 음을 나타내는 정간보 기호의 예

이름	기호	적용 방법
니	└	하나 위음을 잇가 만큼 나타내는 기호
노	┘	하나 아래음을 잇가 만큼 나타내는 기호
니레	∧	하나 위음을 짧게, 본음을 길게 내는 기호
노네	∩	하나 아래음을 짧게, 본음을 길게 내는 기호

3.3. 정간보에서의 마디 변환

오선보에서는 박자에 따라 마디 내에 존재하는 음표의 길이의 합

이 결정된다. 정간보에서는 오선보의 마디와 정확하게 대응되는 것은 없으나, 대강이 마디와 유사하다고 할 수 있다. 정간보의 대강은 하나의 대강에 포함되는 정의 개수가 대강마다 다르게 정의될 수 있다는 점이 오선보의 마디와는 차이가 있다. 즉, 하나의 각이 4개의 대강으로 이루어졌을 때, 각 대강에 포함되는 정간의 개수가, 6, 4, 4, 6 등으로 다르게 정의될 수 있다.

정간보의 대강과 오선보의 마디는 이와 같은 차이점이 존재하나 오선보의 마디와 가장 유사한 것이 대강이기 때문에, 하나의 대강을 하나의 마디로 변환하는 것이 적절하며, 본 연구에서도 이와 같은 방식으로 정간보를 오선보로 변환하였다.

3.4. 오선보 파일 저장

오선보 악보를 디지털 파일로 저장하는 방식에는 여러 가지가 있다. 일반적으로 가장 널리 알려지고 많이 활용되는 것이 미디인데, 최근에는 확장 마크업 언어를 이용하여 악보를 기보하는 방법에 대한 연구가 많이 이루어졌다[8]. 이들 중 MusicXML은 레코다레(Recordare)사에서 만든 규격으로, 오선보 악보 저장 방식으로 최근 많이 활용되고 있다. 예전에는 MusicXML이 오선보 기보 프로그램에서 지원하지 않는 문제점이 있었으나, 최근에는 피날레(finale), 시벨리우스(Sibelius) 등과 같은 대부분의 오선보 기보 프로그램이 MusicXML을 지원하고 있어, 기보 프로그램들 간의 호환성 문제도 많이 해결이 된 상황이다. 본 연구에서도 정간보 악보를 오선보로 변환한 것을 MusicXML 규격에 따라 저장하였다.

아래의 그림 5는 정간보의 ‘황’이 오선보로 변환하였을 때, 이를 MusicXML로 표현하였을 때의 예를 나타낸 것이다.

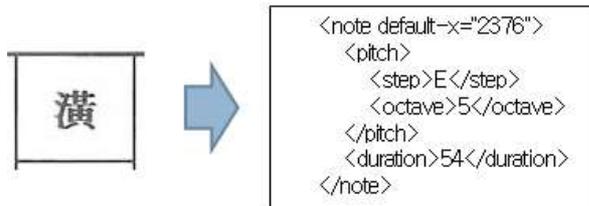


그림5. 정간보 ‘황’의 MusicXML 변환 결과

MusicXML로 저장된 악보는 상용 오선보 기보 프로그램에서 오선보 악보로 나타낼 수 있다. 아래의 그림 6은 앞의 그림 1의 정간보 악보를 제안한 방법에 따라 오선보로 변환한 후, 상용 오선보 기보 프로그램인 피날레를 이용하여 나타낸 것이다.

4. 실험 및 결과

정간보 악보를 자동으로 오선보로 변환하는 방법의 검증을 위하여, 실제 정간보 악보를 제안한 방법에 따라 오선보 악보로 변환하여 저장하고, 이를 상용 오선보 기보 프로그램으로 오선보 악보로 변환한 후, 사람이 수기로 변환한 오선보 악보와 비교를 하였다.

실험은 정간보 악보와 이를 수기로 오선보 악보로 변환한 것이 모두 존재하는 5개의 국악 악보에 대해서 수행을 하였으며, 음의 높이와 음의 길이를 기준으로 정확도를 측정하였다. 정확도는 음 높이와 음 길이에 대해서 각각 일치되는 음표의 개수를 백분율로 계산하였다.



그림 6. ‘타령’의 오선보 변환 결과

표 2는 정간보 악보의 오선보 악보 변환의 정확도 측정 결과를 나타낸 것이다. 표 2에 나타난 것과 같이, 음의 높이는 모든 악보에서 정확하게 일치할 하였다. 음의 길이의 경우에도 96%의 정확도를 나타내었는데, 음의 길이에서 오류가 나는 부분은 국악 기호 중 ‘연음표’의 해석에 따른 오류이다.

표 2. 정간보 악보의 오선보 악보 변환의 정확도 측정 결과

곡명	음표 개수	변환 결과 (매칭 개수)			
		음높이		음길이	
		일치 개수	정확도(%)	일치 개수	정확도(%)
아리랑	97	97	100	92	94.8
도라지	132	132	100	123	93.2
길군악	74	74	100	74	100.0
금전악	55	55	100	55	100.0
취타	63	63	100	63	100.0
계	421	421	100	407	96.7

연음표의 경우 두 가지 방식으로 변환이 가능하다. 하나의 방식은 본 연구에서 수행한 것과 같이, 이전 음에 연음표에 해당하는 길이를 더해 하나의 음표로 나타내어 주는 것이고, 다른 하나의 방식은 연음표를 하나의 독립적인 음표로 해석하여 나타낸 후, 붙임줄을 표기해주는 방식이다.

아래의 그림 7은 연음표의 2가지 변환 방식에 따른 예를 나타낸 것이다. 정간보의 한 박과 2/3박을 하나의 음으로 연결하였을 때, 음의 길이는 점 4분 음표와 4분 음표의 합이 되어야 하나, 변환 방식 1에서는 이를 하나의 음표로 나타낼 수가 없어서, 이분 음표로 표시가 되었다. 변환 방식 2에서는 연음표를 독립적인 음표로 표기하여 이러한 문제가 발생하지 않았다. 자동 변환 시에는 이들 방법 중 하나를 선택적으로 활용하여야 하는데, 이 두 가지 방식은 사람이 수기로 변환할 때에도 혼용되어 사용되는 경우가 있어, 자동 변환에서는 이로 인한 오류가 발생하는 경우가 생긴다.

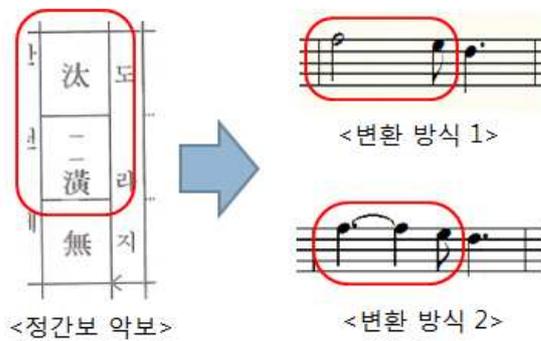


그림 7. 연음표 변환 방식의 예

- [5] 조성래, “한소리 단소교본”, 한소리국악원, 2004.
- [6] 김기영, 김규년, ‘컴퓨터 음악을 위한 국악보 처리 시스템의 설계와 구현’, 2001년도 한국정보과학회 봄 학술발표 논문집, vol. 28, No. 1, 2001.
- [7] 전인평, “국악 작곡 입문”, 현대음악출판사, 2007.
- [8] 김병선, “한국 민요 데이터와 MusicXML”, 한국민요학회지, 제 14집, pp. 49-87, 2004.

5. 결론

국악 악보인 정간보는 음의 길이와 높이를 표현하는 방식이 우리가 흔히 접하는 오선보와 달라서, 이를 오선보로 변환하여 사용하는 경우가 많이 있다. 정간보의 오선보 변환은 주로 사람에 의해 수기로 이루어지고 있는데, 정간보 악보의 활용성을 높이기 위해서는 정간보 악보를 자동적으로 오선보로 변환하는 기술에 대한 연구가 필요하다.

본 논문에서는 정간보 악보를 오선보로 자동 변환하는 방법을 제안하였다. 이를 위하여 정간보에서 음의 길이와 음의 높이를 기술하는 방법에 대해 분석을 하였고, 분석된 정보를 바탕으로 정간보를 자동으로 오선보로 변환하는 방법을 제시하였다. 제안한 방법의 검증을 위하여 실제 정간보 악보를 사람이 변환한 오선보 악보와 제안한 방법으로 자동 변환한 오선보 악보를 비교하는 실험을 수행하였다. 실험을 통하여 제안한 방법으로 음의 높이와 음의 길이에 대해서 100% 와 96% 라는 정확도를 가짐을 알 수 있었다.

한편, 정간보에는 오선보의 기호로는 표현할 수 없는 기호도 많이 존재한다. 본 연구에서는 오선보로 변환 가능한 기호에 대해서만 변환을 수행하였으나, 좀 더 높은 활용도를 위해서는 오선보의 기호로는 표현할 수 없는 정간보의 기호도 적절히 오선보 상에 나타내어 주는 것이 필요하며, 이에 대한 연구가 추가적으로 진행되어야 할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 문화체육관광부 및 한국콘텐츠진흥원의 2013년도 콘텐츠 산업기술지원사업의 연구결과로 수행되었습니다.

참고 문헌

- [1] 장사훈, “최신 국악 총론”, 세광음악출판사, 1991.
- [2] 정간보 매니아, “http://blog.naver.com/jgb_mania/40041296061”.
- [3] 도제춘, “XML을 이용한 초등 국악보표현에 관한 연구”, 대구교육대학교 교육대학원 석사학위논문, 2011.
- [4] 이용주, 최근우, 박태진, 강경옥, ‘확장 마크업 언어(XML)을 이용한 정간보 악보 표기법에 관한 연구’, 한국음향학회지, vol. 32, No.5, 2013.