

# 形式手法による楽譜の仕様記述

情報システム工学科 3 年 066 磯端 謙介

## I. 研究概要

形式仕様言語 CafeOBJ を用いて点字楽譜の仕様を記述し、与えられた点字列が点字楽譜として成立するか判定する。

## II. 予備知識

### 1. 形式手法と CafeOBJ

形式手法…厳密な数学に基づき仕様記述, 検証, 実装等を行うソフトウェア開発手法

形式仕様言語 CafeOBJ…仕様を代数・論理を用いて記述する言語

### 2. 楽譜

音楽を記録するための情報を記号（音の高低, 長短, 強弱など）化したもの。記譜法として五線譜, TAB 譜, 点字楽譜等がある。本研究では記譜法として点字楽譜, 記号を高低と長短に限定し, 判定を行った。

## III. 仕様記述

```
mod! TENJI{
  [Elt, Tenji]
  ops 0 1 : -> Elt -- 0:white,
  1:black
  op t : Elt Elt Elt Elt Elt Elt
  -> Tenji
}
```

図1 点字の仕様

図1は点字のモジュールの宣言である。2行目では, Elt と Tenji という2つのソートを宣言している。3行目で点字の白と黒に対応する「0」「1」という戻り値のソートが Elt である演算子を宣言し, 4行目で6つの Elt を引数として1つの点字を返す「t」という演算子を宣言している。このように記述

することで, 全音符/16分音符のドは t(1,0,1,1,1,1)と表すことができる。

この他に, 点字列の仕様を記述した後, 点字楽譜が満たすべき正規表現をパターンマッチによって判定する関数を記述した。

## IV. CafeOBJ での実行

作成した仕様を CafeOBJ に読み込ませて, 点字列を与えて点字楽譜であるかどうかを検証する。フランス民謡の「きらきら星」

(中略)の点字列を入力した場合の出力を図2に示す。出力結果が true になっていることから, この点字列は点字楽譜として成立していることが示された。

```
-- reduce in SCORE :
(s?((t(0,0,0,1,1,1))((t(1,0,0,1,1,1)
t(1,0,0,1,1,1))... (t(1,0,0,0,1,1)
t(1,0,1,1,1,0)))))))))))))
):Bool
(true):Bool
(0.040 sec for parse, 2949
rewrites(0.150 sec), 12793 matches)
```

図2 「きらきら星」(中略)の点字列を入力した場合の出力

## V. 今後の課題

- ・強弱・発想記号, 反復記号などの全ての記号を網羅する
  - ・点字楽譜特有の曖昧性を排除した仕様記述
  - ・五線譜の仕様記述, 点字楽譜との対応
- 上記の3点が今後の課題として考えられる。