

研究題目

讃美歌データベースを用いた
ベイジアンネットワークによる自動四声体和声付け
の研究

日本大学大学院
総合基礎科学研究科
地球情報数理科学専攻
北原研究室

鈴木峻平

目次

- 本研究の概要
- 既存研究について
- モデルの作成
- 実験・評価
- 今後の課題

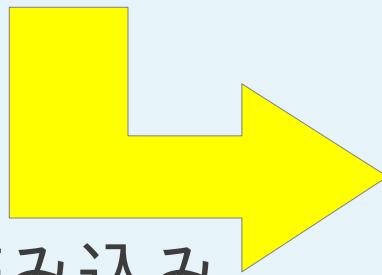
本研究の概要

研究の概要

1. ソプラノを入力する(1パート)



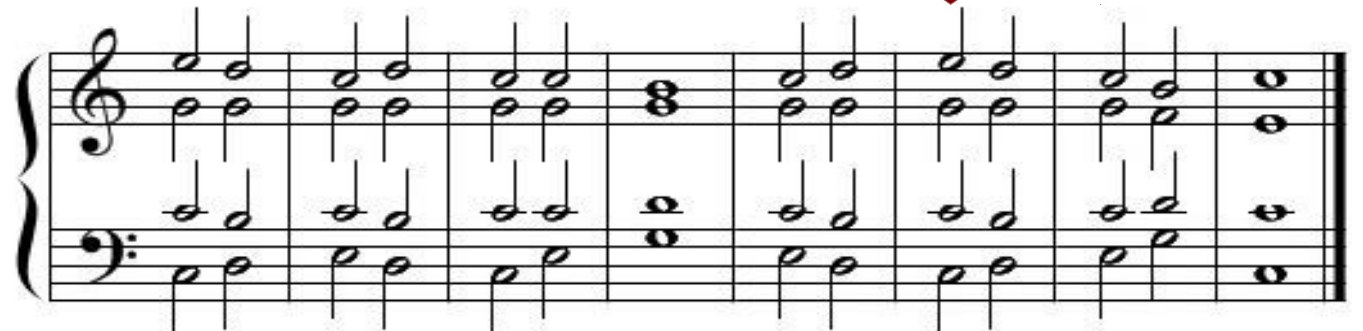
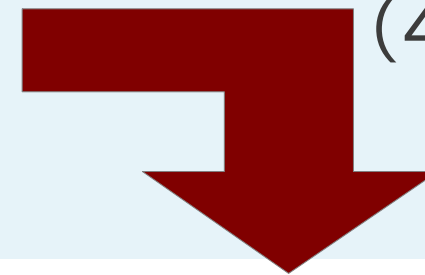
2. 読み込み



システム
(BN+讃美歌)

ソプラノ課題

3. 四声体和声完成 (4パート)



四声体和声における課題

音楽的同時性

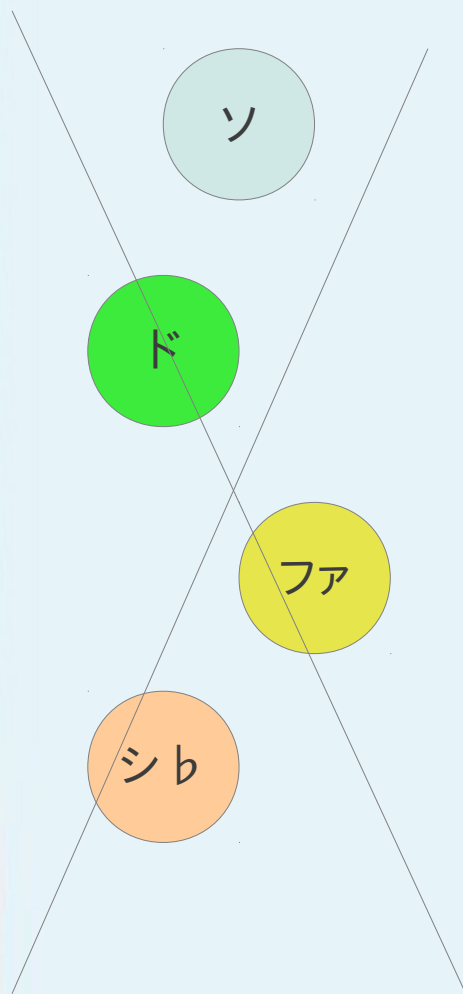
の両立

音楽的連続性

音楽的同時性とは

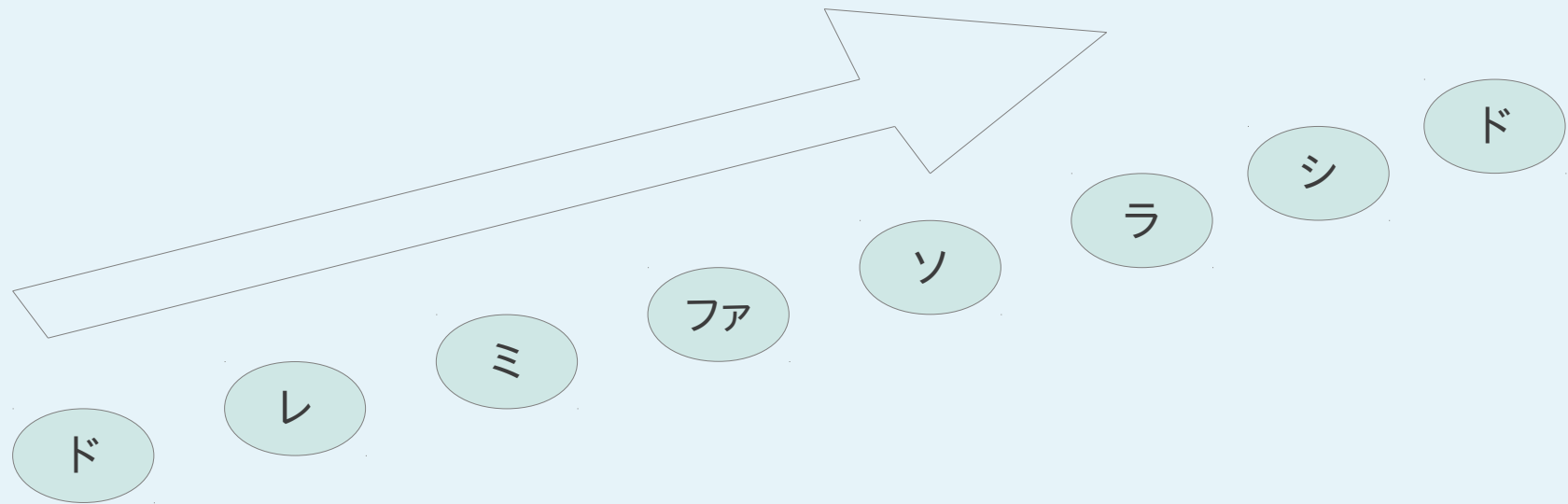
不協和音

協和音



声部間で不協和音を
生み出さないように
すること。

音楽的連続性とは



声部内の音を滑らかに繋げること。。

和声付け(四声体和声付け)について

和声には、様々な規則(ルール)があり、それが音楽的な美しさの基礎部分となっている。

ルール

禁則

ヴォイシング(音の配置)

機能 and 和声(コードの連なり)

既存研究について

四声体和声付けの研究について

一般的な二つの方法がある

自らルールを設定

実際の様々な和声のルールを
システムに書き込む。
(非学習ベース)

実際の曲からルールを学習

実際の曲を学習させ
曲からルールを学習する。
(機械学習)

既存研究について

非学習ベースの研究

- An Expert System for Harmonizing Chorales in the Style of J.S. Bach(Ebcioglu, 1992)
- Formulating Constraint Satisfaction Problems on Part-Whole Relations: The Case of Automatic Musical Harmonization(F.Pachet , et al., 1998)
- The Four-Part Harmonisation Problem: A comparison between Genetic Algorithms and a Rule-Based System
(Phon-Amnuaisuk, et al., 1999)

既存研究について

機械学習の研究

- HARMONET: A Neural Net for Harmonizing Chorales in the Style of J.S.Bach (H.Hild, et al, 1991)
- Harmonising Chorales by Probabilistic Inference(M.Allan, et al., 2004)
- Automatic Generation of Four-part Harmony (L.Yi, et al., 2007)
- Chorale Harmonization with Weighted Finite-state Transducers(J.Buys, et al., 2012)

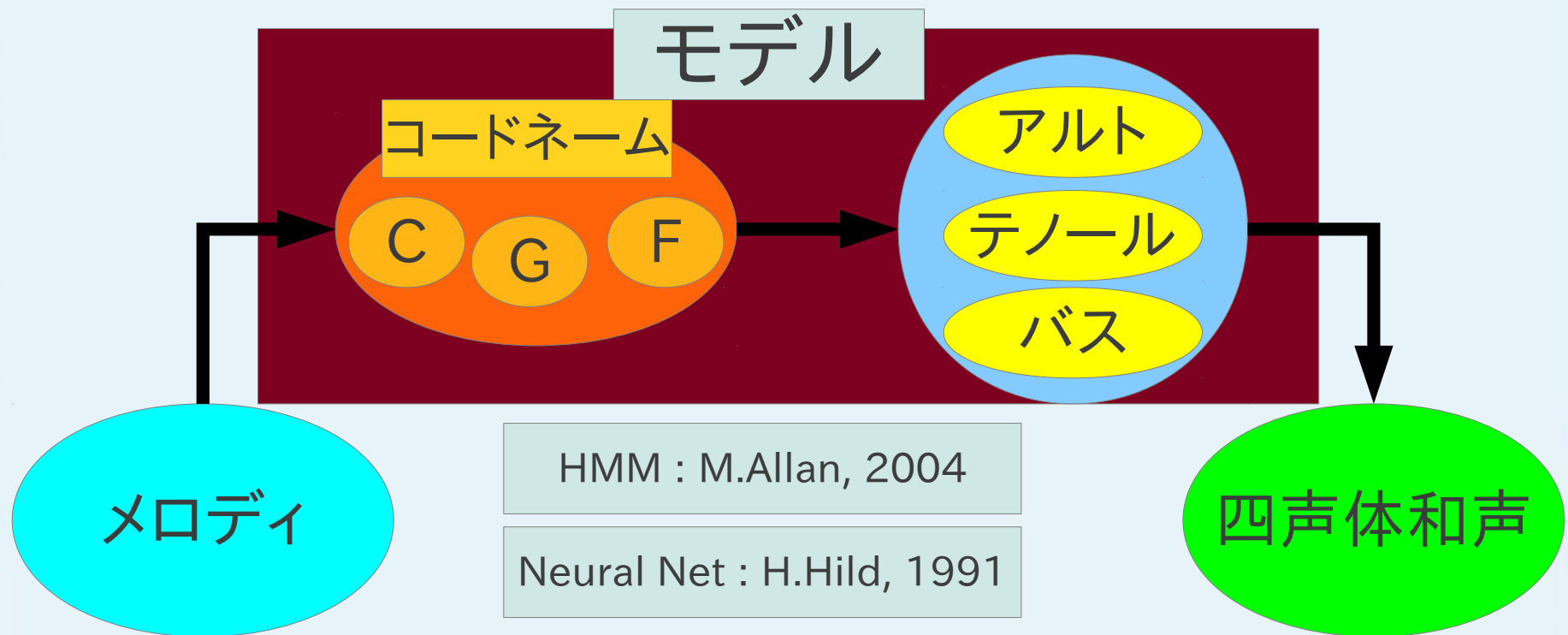
問題点

コードネームの曖昧性

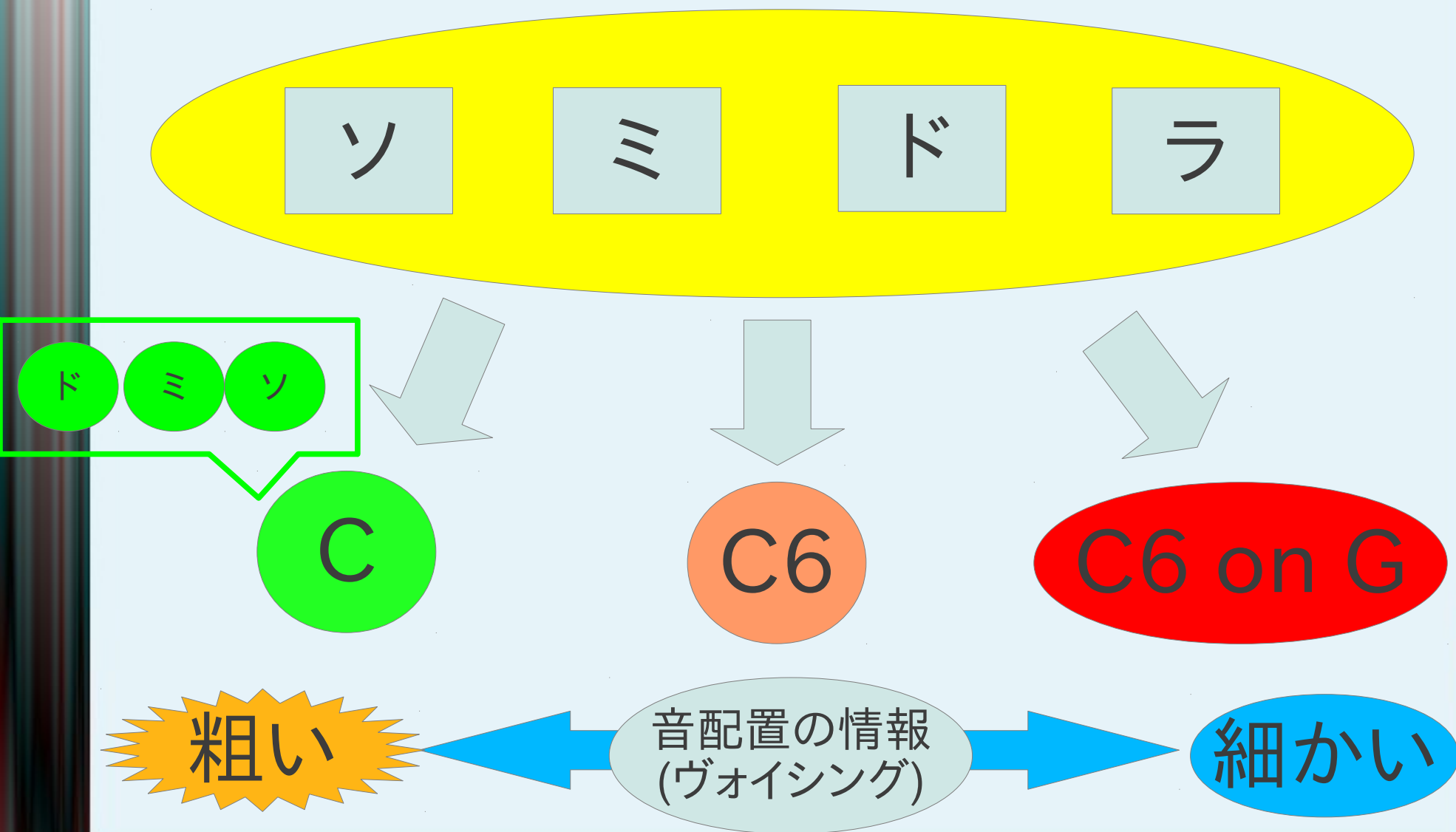
既存研究の特徴

コードネームをノードとして取り入れている。

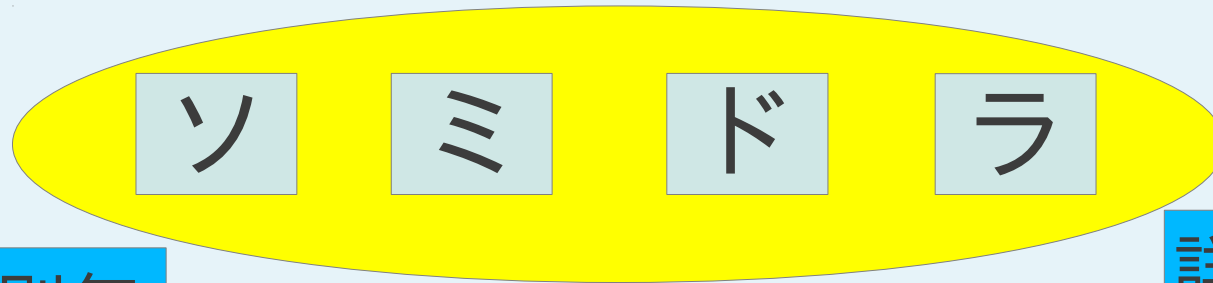
作曲する上で、コードネームの考慮は土台を考えるようなもの。



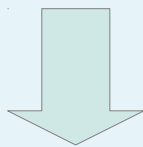
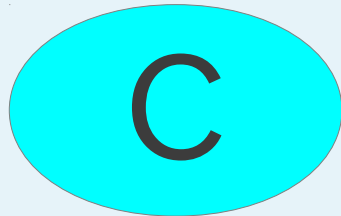
コードネーム表記の曖昧性



コードネームの学習

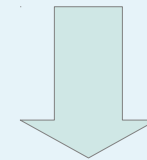
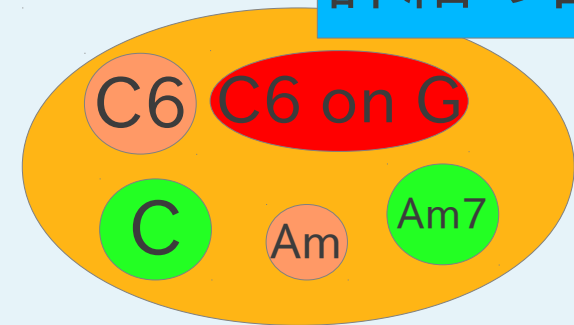


詳細の区別無



ヴォイシング
情報無

詳細の区別有



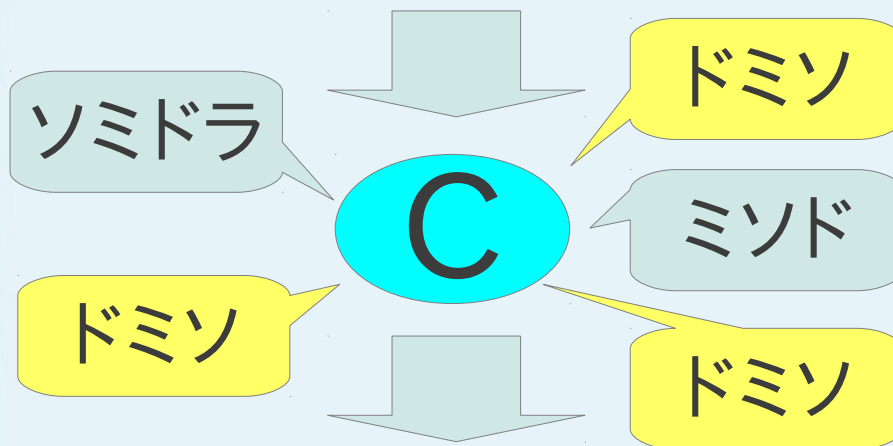
ヴォイシング情報有

要素数が膨大



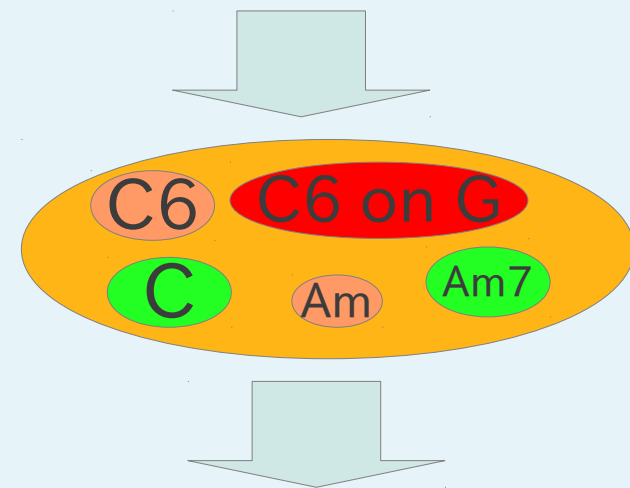
コードネームを含むモデル

コードネームの詳細を
区別しないモデル



$$\text{C} = \text{ドミソ}$$

コードネームの詳細を
区別するモデル

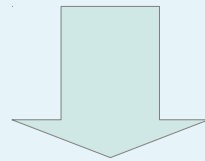


$$\text{C} \rightarrow ?$$

曖昧性の解決策

コードネームを省略

音だけの関係でも適切に学習できるのでは？

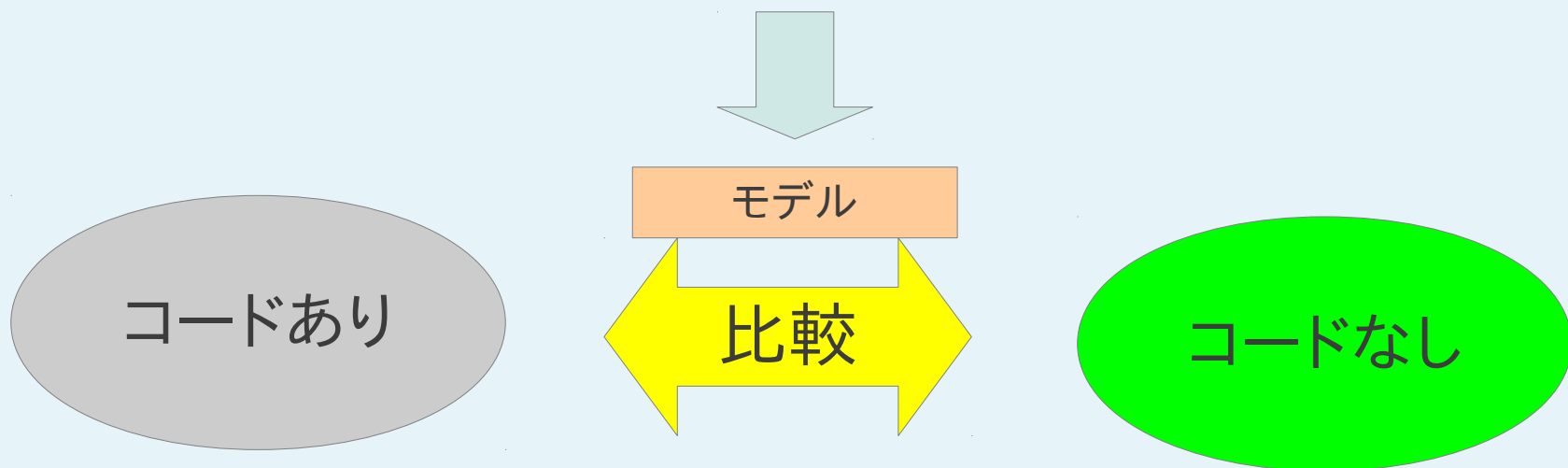


コードネームを含めないモデルを作成

コードを含めないモデル

本研究のイチオシ

声部内のみの連続性を考慮するため、
なめらかな和声が生成される。



3つの仮説

3つの仮説

- コードネームの詳細を区別しないモデル

~~ヴォイシング
詳細~~

学習

ワンパターンなヴォイシング
しか選べない

- コードネームの詳細を区別したモデル

C6 C6 on G
C Am Am7

データ
スパースネス

~~適切な和声~~

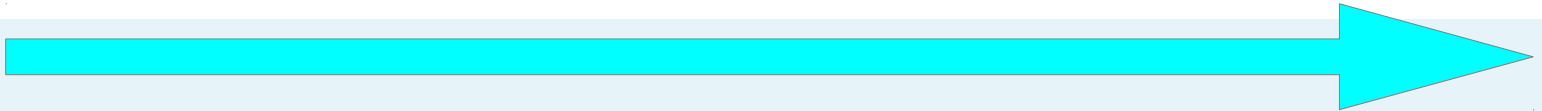
- コードネームを含まないモデル

~~コードネーム~~

なめらかな和声

モデルの作成

四声体和声の仕組み



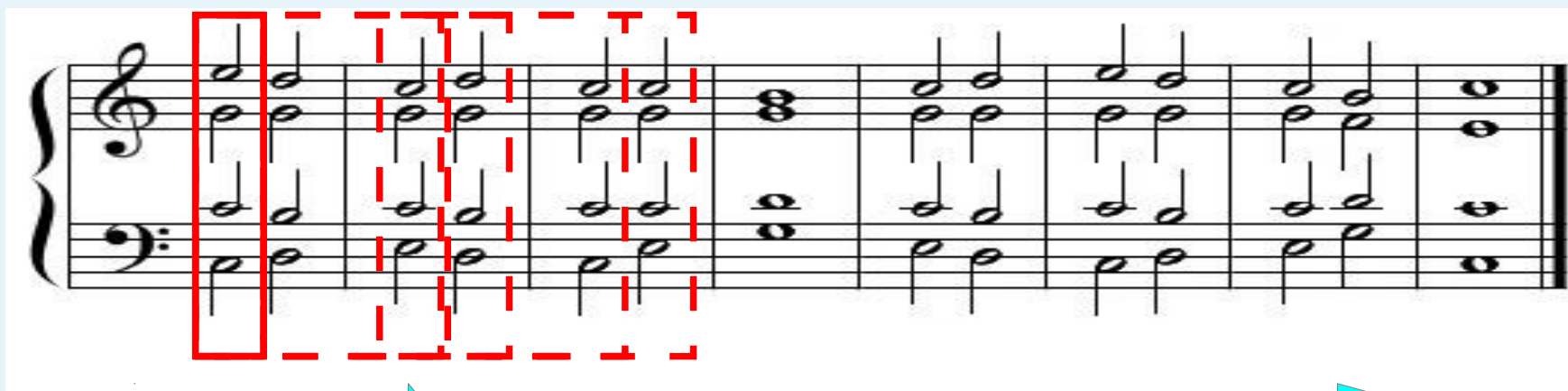
声部間の関係の考慮

全体の流れ(コード進行)の考慮

各声部の流れ(旋律)の考慮

これらを同時に考慮できるモデルを作成する

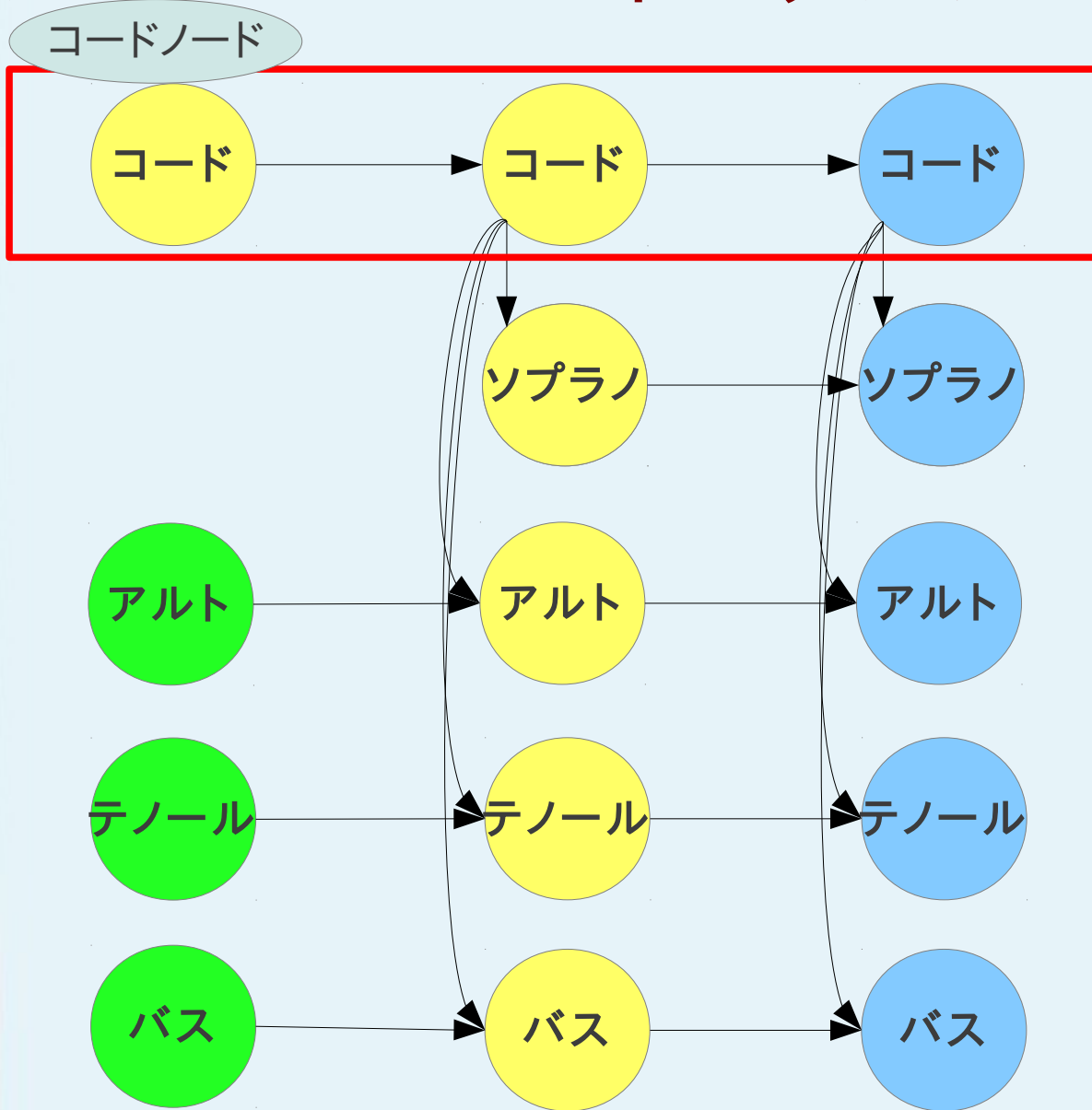
モデルの作成



声部間の関係を一部省略

前後の関係のみを考慮

コードモデルについて

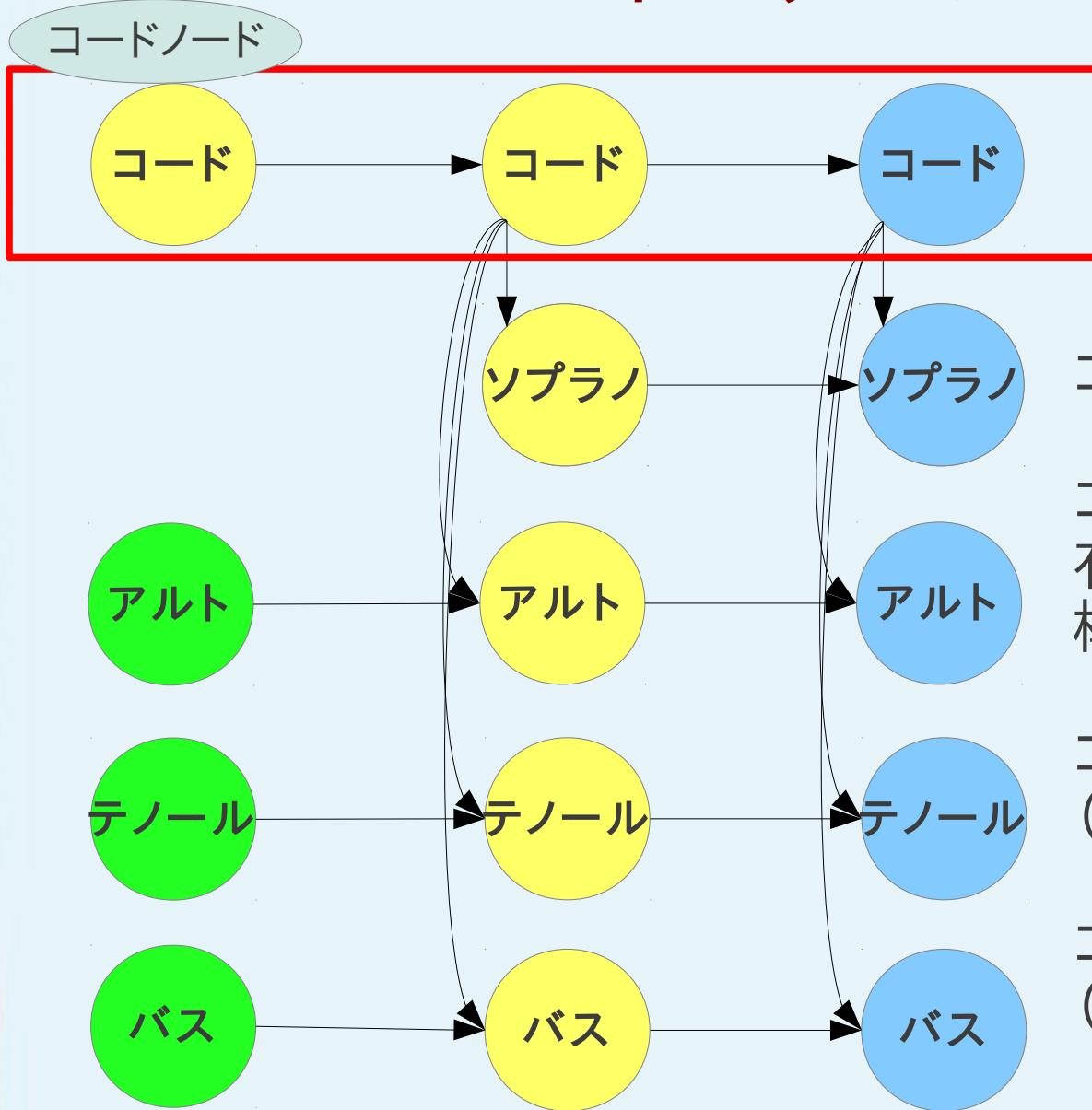


各声部に加え、コードも作成する

同時性(縦の関係):
コードから各声部に繋がるように表す。

連続性(横の関係):
前後の音との繋がりで表す。更に、コードも前後の繋がりで表す。

コードモデルについて



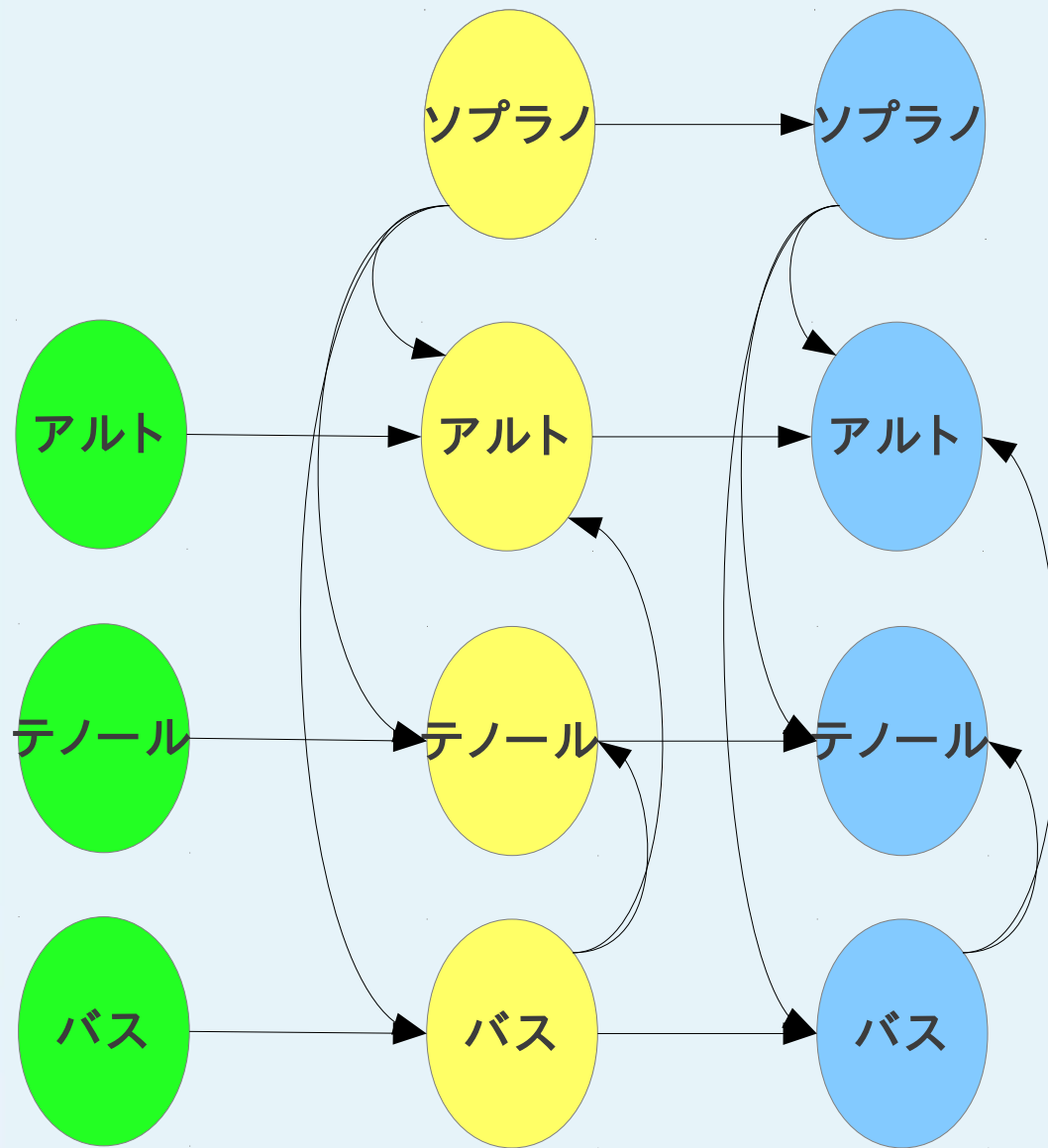
コードモデルは2つ作成

コードネームの区別の
有無の違いなので
構造は同じモデル

コードモデル1: 区別無
(要素数24種類)

コードモデル2: 区別有
(要素数110種類)

ノンコードモデルについて



コードノードを省く。

同時性(縦の関係):
ソプラノから各声部に繋
がるように表す。

連続性(横の関係):
前後の音との繋がりで
表す。

コードノードを省略しバ
スからのアークを追加。

学習データについて

基本的なコード進行

現代音楽の母

```
graph TD; A[基本的なコード進行] --> C((讚美歌)); B[現代音楽の母] --> C; C --> D[長調のみ・全ての音符の長さを統一  
254曲を使用]; D --> E[ハ長調に移調して学習];
```

讚美歌

長調のみ・全ての音符の長さを統一
254曲を使用

ハ長調に移調して学習

礼 拝 讃 美

1

Thee will I love, my God and King
Robert Bridges, 1844-1930

PSALM 138
Psaumes de David, Geneve, 1551

♩ = 88

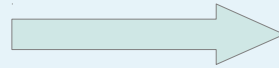
か みーの ち か ら を と こーよ に たーた えん
す べーて の も の を つ くーり た まーいて

め にーは み え ね ど た かーきーみーく ら に

よ をーす べ た も う か みーのーちー か ら を アーメン
(お)

音符の分割

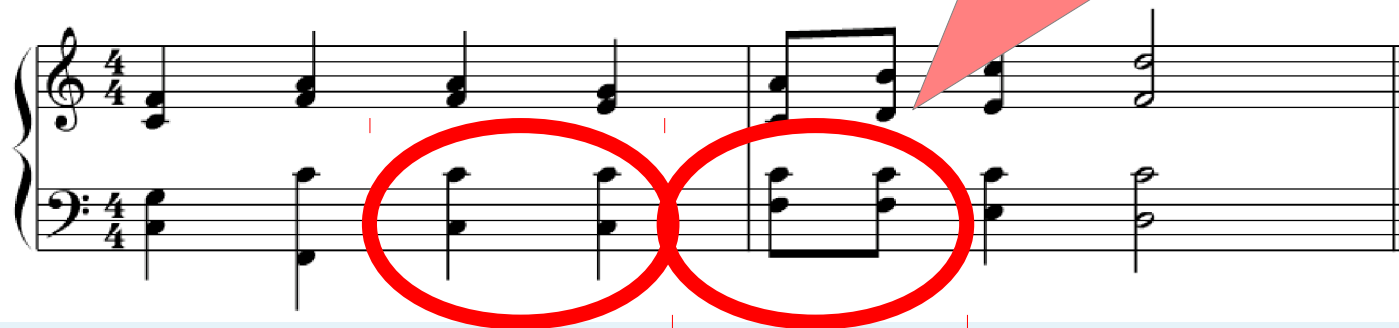
讃美歌の分割を行う



全てのリズムは同じ



本来無い音符の連続



×0.4

実験と評価

3つの仮説

- コードネームの詳細を区別しない **コードモデル1**

~~ヴォイシング
詳細~~

学習

ワンパターンなヴォイシング
しか選べない

- コードネームの詳細を区別した **コードモデル2**

C6 C6 on G
C Am Am7

データ
スパースネス

~~適切な和声~~

- コードネームを含まないモデル **ノンコードモデル**

~~コードネーム~~

なめらかな和声

実験

- 3つのモデルの結果を比較。

コードモデル1

コードモデル2

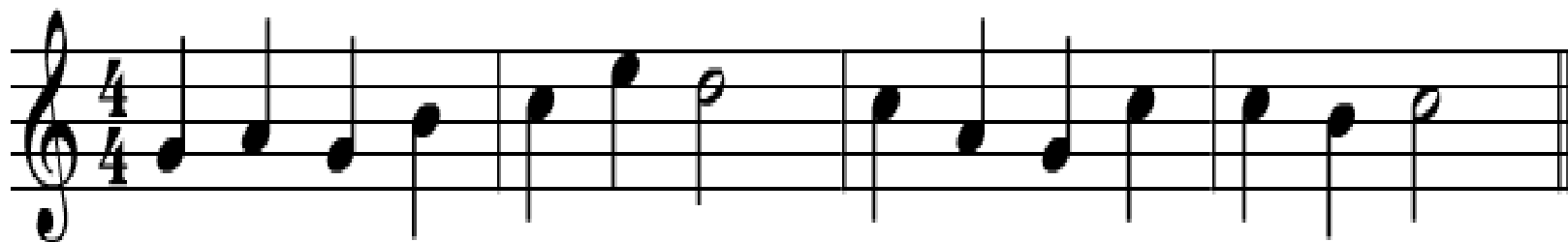
ノンコードモデル

- ソプラノを32曲使用した。
(演習問題から抜粋)

出力結果の例

例 その1

以下のソプラノに対して、四声体和声付けを行う



PLAY

コードモデル1の結果

C F G G C C G C F G C C G C

The musical score is written for four voices: Soprano, Alto, Tenor, and Bass, in 4/4 time. The notes are as follows:

Measure	Soprano	Alto	Tenor	Bass
1	C4	F3	G3	G3
2	C4	F3	G3	G3
3	C4	F3	G3	G3
4	C4	F3	G3	G3
5	C4	F3	G3	G3
6	C4	F3	G3	G3
7	C4	F3	G3	G3
8	C4	F3	G3	G3
9	C4	F3	G3	G3
10	C4	F3	G3	G3
11	C4	F3	G3	G3
12	C4	F3	G3	G3
13	C4	F3	G3	G3
14	C4	F3	G3	G3

C・F・Gのコードしか現れておらず、単調になっている。

ヴォイシングも似たものが多い。

コードモデル2の結果

The image displays a musical score for four voices: Soprano, Alto, Tenor, and Bass. The time signature is 4/4. The Soprano part is written on a treble clef staff, while the other three parts are on bass clef staves. Each of the four staves is enclosed in a yellow rectangular box. The notes in the Alto, Tenor, and Bass parts are highly repetitive, often consisting of the same note held for multiple measures. The overall texture is characterized by a lack of harmonic variety and the presence of dissonant intervals between the voices.

ほとんど同じ音の繰り返し

不協和音も多い

ノンコードモデルの結果

C F Em G C C G7 C F C Am C G C

The image displays a musical score for four voices: Soprano, Alto, Tenor, and Bass. The music is in 4/4 time. The first measure of each voice part is highlighted with a yellow box. The second measure of each voice part is also highlighted with a yellow box. The notes in the first measure are: Soprano (C4, D4, E4, F4), Alto (C4, D4, E4, F4), Tenor (C3, D3, E3, F3), and Bass (C2, D2, E2, F2). The notes in the second measure are: Soprano (G4, A4, B4, C5), Alto (G4, A4, B4, C5), Tenor (G3, A3, B3, C4), and Bass (G2, A2, B2, C3). The notes in the third measure are: Soprano (C5, B4, A4, G4), Alto (C5, B4, A4, G4), Tenor (C4, B3, A3, G3), and Bass (C3, B2, A2, G2). The notes in the fourth measure are: Soprano (F4, E4, D4, C4), Alto (F4, E4, D4, C4), Tenor (F3, E3, D3, C3), and Bass (F2, E2, D2, C2). The notes in the fifth measure are: Soprano (C4, D4, E4, F4), Alto (C4, D4, E4, F4), Tenor (C3, D3, E3, F3), and Bass (C2, D2, E2, F2). The notes in the sixth measure are: Soprano (G4, A4, B4, C5), Alto (G4, A4, B4, C5), Tenor (G3, A3, B3, C4), and Bass (G2, A2, B2, C3). The notes in the seventh measure are: Soprano (C5, B4, A4, G4), Alto (C5, B4, A4, G4), Tenor (C4, B3, A3, G3), and Bass (C3, B2, A2, G2). The notes in the eighth measure are: Soprano (F4, E4, D4, C4), Alto (F4, E4, D4, C4), Tenor (F3, E3, D3, C3), and Bass (F2, E2, D2, C2). The notes in the ninth measure are: Soprano (C4, D4, E4, F4), Alto (C4, D4, E4, F4), Tenor (C3, D3, E3, F3), and Bass (C2, D2, E2, F2). The notes in the tenth measure are: Soprano (G4, A4, B4, C5), Alto (G4, A4, B4, C5), Tenor (G3, A3, B3, C4), and Bass (G2, A2, B2, C3). The notes in the eleventh measure are: Soprano (C5, B4, A4, G4), Alto (C5, B4, A4, G4), Tenor (C4, B3, A3, G3), and Bass (C3, B2, A2, G2). The notes in the twelfth measure are: Soprano (F4, E4, D4, C4), Alto (F4, E4, D4, C4), Tenor (F3, E3, D3, C3), and Bass (F2, E2, D2, C2). The notes in the thirteenth measure are: Soprano (C4, D4, E4, F4), Alto (C4, D4, E4, F4), Tenor (C3, D3, E3, F3), and Bass (C2, D2, E2, F2). The notes in the fourteenth measure are: Soprano (G4, A4, B4, C5), Alto (G4, A4, B4, C5), Tenor (G3, A3, B3, C4), and Bass (G2, A2, B2, C3). The notes in the fifteenth measure are: Soprano (C5, B4, A4, G4), Alto (C5, B4, A4, G4), Tenor (C4, B3, A3, G3), and Bass (C3, B2, A2, G2). The notes in the sixteenth measure are: Soprano (F4, E4, D4, C4), Alto (F4, E4, D4, C4), Tenor (F3, E3, D3, C3), and Bass (F2, E2, D2, C2). The notes in the seventeenth measure are: Soprano (C4, D4, E4, F4), Alto (C4, D4, E4, F4), Tenor (C3, D3, E3, F3), and Bass (C2, D2, E2, F2). The notes in the eighteenth measure are: Soprano (G4, A4, B4, C5), Alto (G4, A4, B4, C5), Tenor (G3, A3, B3, C4), and Bass (G2, A2, B2, C3). The notes in the nineteenth measure are: Soprano (C5, B4, A4, G4), Alto (C5, B4, A4, G4), Tenor (C4, B3, A3, G3), and Bass (C3, B2, A2, G2). The notes in the twentieth measure are: Soprano (F4, E4, D4, C4), Alto (F4, E4, D4, C4), Tenor (F3, E3, D3, C3), and Bass (F2, E2, D2, C2).

より多いコードネームの種類

異なるヴォイシングで単調さが減

コードモデル1の結果

C F G G C C G C F G C C G C

The image displays a musical score for four voices: Soprano, Alto, Tenor, and Bass, in 4/4 time. The score consists of 12 measures. The notes are as follows:

Measure	Soprano	Alto	Tenor	Bass
1	C4	C4	C4	C4
2	C4	C4	C4	C4
3	C4	C4	C4	C4
4	C4	C4	C4	C4
5	F4	F4	F4	F4
6	F4	F4	F4	F4
7	G4	G4	G4	G4
8	G4	G4	G4	G4
9	C4	C4	C4	C4
10	C4	C4	C4	C4
11	C4	C4	C4	C4
12	C4	C4	C4	C4

Two green boxes highlight the 5th and 9th measures, which correspond to the F and C chords in the sequence above. The score is monotonic, with each voice part moving in parallel motion between the three chord tones.

C・F・Gのコードしか現れておらず、単調になっている。

ヴォイシングも似たものが多い。

ノンコードモデルの結果

C F Em G C C G7 C F C Am C G C

The image displays a musical score for four voices: Soprano, Alto, Tenor, and Bass, in 4/4 time. The score is divided into two main sections, each highlighted by a yellow box. The first section corresponds to the first four chords of the sequence: C, F, Em, and G. The second section corresponds to the next four chords: C, C, G7, and C. The voicings for the same chord are different in the two sections, demonstrating the result of the Non-Chord Model.

Soprano

Alto

Tenor

Bass

より多いコードネームの種類

異なるヴォイシングで単調さが減

一例 その2



PLAY

コードモデル1の結果

C F C C G C G G C G C F C G C

The image shows a musical score for four voices: Soprano, Alto, Tenor, and Bass. The time signature is 4/4. The notes are as follows:

Measure	Soprano	Alto	Tenor	Bass
1	C4	F3	C3	C3
2	F4	C3	F3	F3
3	C4	C3	C3	C3
4	C4	C3	C3	C3
5	G4	C3	G3	G3
6	C4	C3	C3	C3
7	G4	C3	G3	G3
8	G4	C3	G3	G3
9	C4	C3	C3	C3
10	G4	C3	G3	G3
11	C4	C3	C3	C3
12	F4	C3	F3	F3
13	C4	C3	C3	C3
14	G4	C3	G3	G3
15	C4	C3	C3	C3

Green boxes highlight the first four measures of the progression (measures 1-4, 5-8, 9-12, and 13-16).

不協和音はない

同じヴォイシングの繰り返しが多い

コードモデル2の結果

The image displays a musical score for four voices: Soprano, Alto, Tenor, and Bass. The time signature is 4/4. The melody is highly repetitive, with each voice part consisting of a sequence of quarter notes that repeat across the four measures. The Soprano part starts on a G4, the Alto on a C4, the Tenor on a B3, and the Bass on a G2. The notes are: Soprano (G4, A4, B4, C5), Alto (C4, D4, E4, F4), Tenor (B3, A3, G3, F3), and Bass (G2, F2, E2, D2). The final measure of each part ends with a half note (G4 for Soprano, C4 for Alto, B3 for Tenor, G2 for Bass) before a double bar line.

不協和音が多い

ほとんどが同じ音の繰り返し

ノンコードモデルの結果

Dm C G7 C G7 C

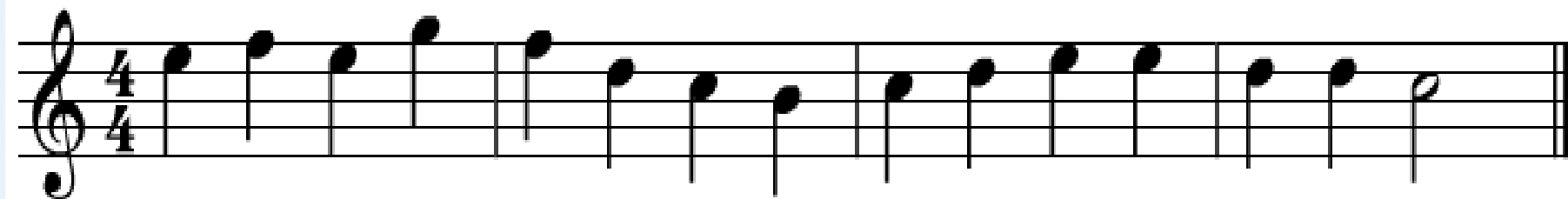
The image displays a musical score for four voices: Soprano, Alto, Tenor, and Bass. The time signature is 4/4. The score is organized into measures corresponding to the chords Dm, C, G7, C, G7, and C. A yellow rectangular box highlights the final two measures, which correspond to the G7 and C chords. In these measures, the Soprano and Tenor parts show a chromatic descent (e.g., G4 to F#4 in Soprano), while the Alto and Bass parts show a chromatic ascent (e.g., C4 to D4 in Bass), creating a smooth harmonic resolution.

不協和音はない

多様なヴォイシング

一例 その3

以下のソプラノに対して、四声体和声付けを行う



PLAY

コードモデル1の結果

The image displays a musical score for four voices: Soprano, Alto, Tenor, and Bass. The time signature is 4/4. The Soprano part is written on a treble clef staff, while the Alto, Tenor, and Bass parts are written on bass clef staves. The music consists of a single melodic line for each voice, with the Soprano and Alto parts moving in parallel motion and the Tenor and Bass parts moving in parallel motion. The notes are as follows:

Measure	Soprano	Alto	Tenor	Bass
1	C4	F3	C3	F2
2	D4	G3	D3	G2
3	E4	A3	E3	A2
4	F4	B3	F3	B2
5	G4	C4	G3	C2
6	A4	D4	A3	D2
7	B4	E4	B3	E2
8	C5	F4	C4	F2
9	B4	E4	B3	E2
10	A4	D4	A3	D2
11	G4	C4	G3	C2
12	F4	B3	F3	B2
13	E4	A3	E3	A2
14	D4	G3	D3	G2
15	C4	F3	C3	F2

不協和音はない

同じヴォイシングの繰り返しが多い

コードモデル2の結果

The image displays a musical score for four voices: Soprano, Alto, Tenor, and Bass. The time signature is 4/4. The Soprano part is written on a treble clef staff, while the Alto, Tenor, and Bass parts are written on bass clef staves. The melody is highly repetitive, consisting of a sequence of eighth notes in the first three measures, followed by a half note in the fourth measure. The notes are: Soprano (G4, A4, B4, C5), Alto (F3, G3, A3, B3), Tenor (E3, F3, G3, A3), and Bass (C3, D3, E3, F3). The score is presented in a clean, black-and-white format with a light blue background.

不協和音が多い

ほとんどが同じ音の繰り返し

ノンコードモデルの結果



The image displays a musical score for four voices: Soprano, Alto, Tenor, and Bass. The music is written in 4/4 time and consists of four measures. The Soprano part uses a treble clef and the Alto part also uses a treble clef. The Tenor and Bass parts use bass clefs. The melody is a simple, diatonic hymn tune, and the harmony is a four-part setting. The notes are as follows:

Measure	Soprano	Alto	Tenor	Bass
1	C4, D4, E4, F4	C4, D4, E4, F4	C3, D3, E3, F3	C2, D2, E2, F2
2	G4, A4, B4, A4	G4, A4, B4, A4	G3, A3, B3, A3	G2, A2, B2, A2
3	G4, A4, B4, A4	G4, A4, B4, A4	G3, A3, B3, A3	G2, A2, B2, A2
4	F4, E4, D4, C4	F4, E4, D4, C4	F3, E3, D3, C3	F2, E2, D2, C2

不協和音はない

多様なヴォイシング

評価方法について

客観評価

定量的に結果を評価(6つの基準で評価)

主観評価

客観評価できない部分を評価(アンケート)

客観評価

C1.不協和音を含む和音の総数

多いほど聞こえの悪さに大きく影響する。

C2.ノンダイアトニックノート(黒鍵)の総数

ハ長調として、典型的な曲には出にくい。

C3.最後の和音がCになっているか。

ハ長調として、Cで終わるのが最も典型的である。

客観評価

C4.3声部以上で同じ音名の音が選ばれている総数

多いと曲の単調さにつながる。(例 ドドソド)

C5.バス内で連続する音の跳躍(完全4度以上)の総数

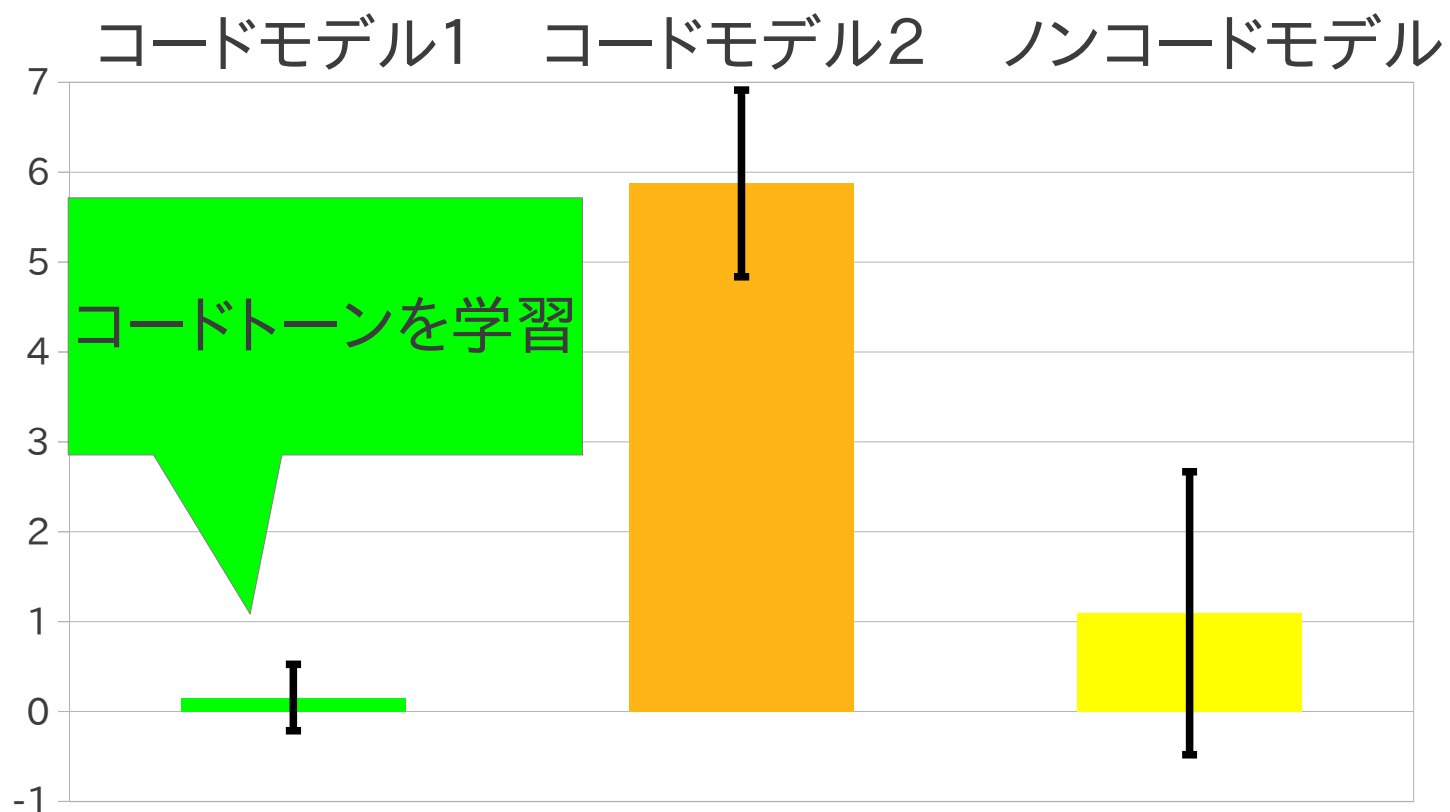
特に大事であるバスのなめらかさは重要。

C6.各声部内での音名の総数

音名の少なさは曲の単調さにつながる。

不協和音の数

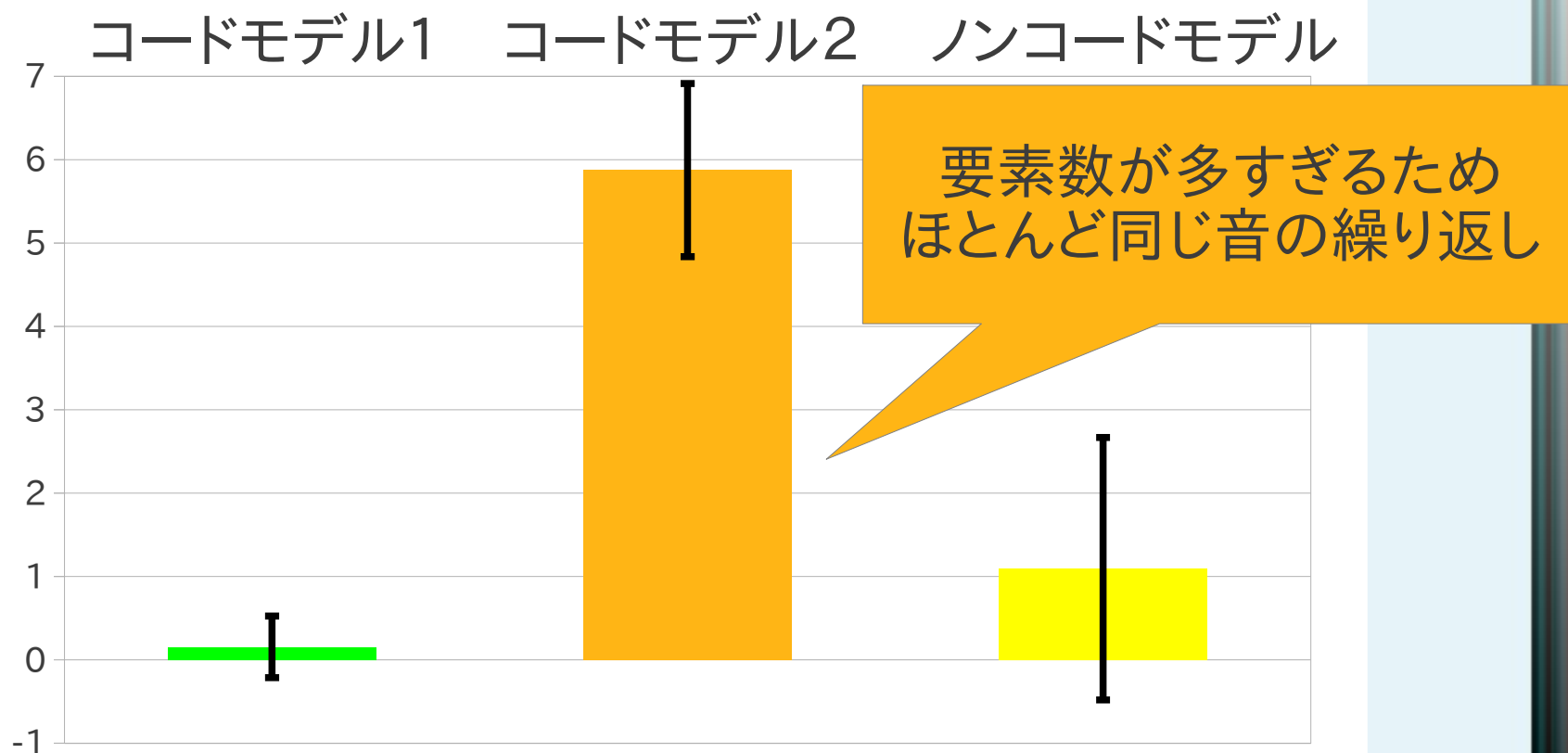
全445和音



Ave	0.16	5.88	1.09
SD	0.37	1.04	1.57
%	1%	42%	8%

不協和音の数

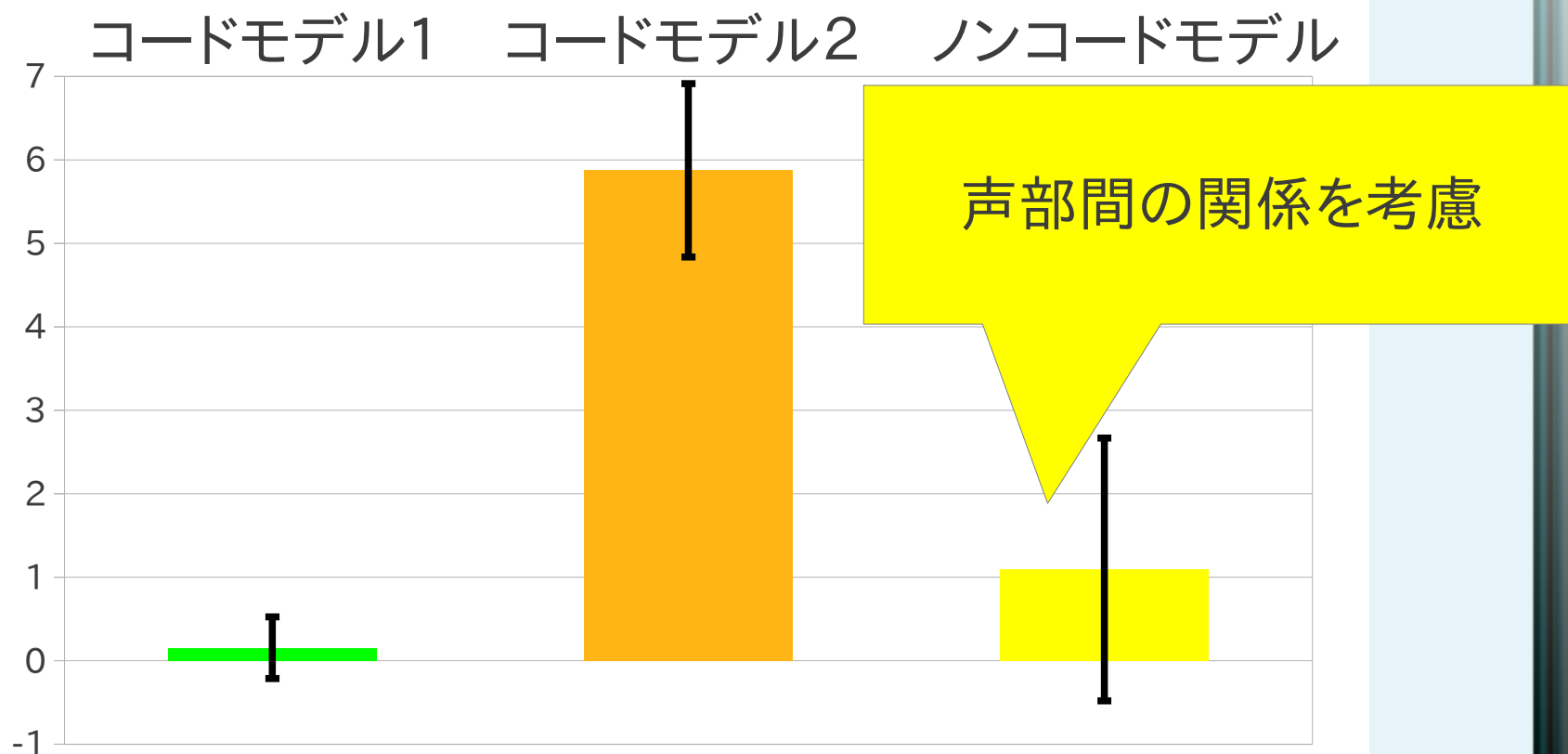
全445和音



Ave	0.16	5.88	1.09
SD	0.37	1.04	1.57
%	1%	42%	8%

不協和音の数

全445和音



Ave	0.16	5.88	1.09
SD	0.37	1.04	1.57
%	1%	42%	8%

全1335音符

コードモデル1

コードモデル2

ノンコードモデル



6つ

Ave

0.03

0

0.29

SD

0.18

0

0.64

%

0.07%

0%

0.4%

ノンダイアトニックノートの数

全1335音符

コードモデル1 コードモデル2 ノンコードモデル

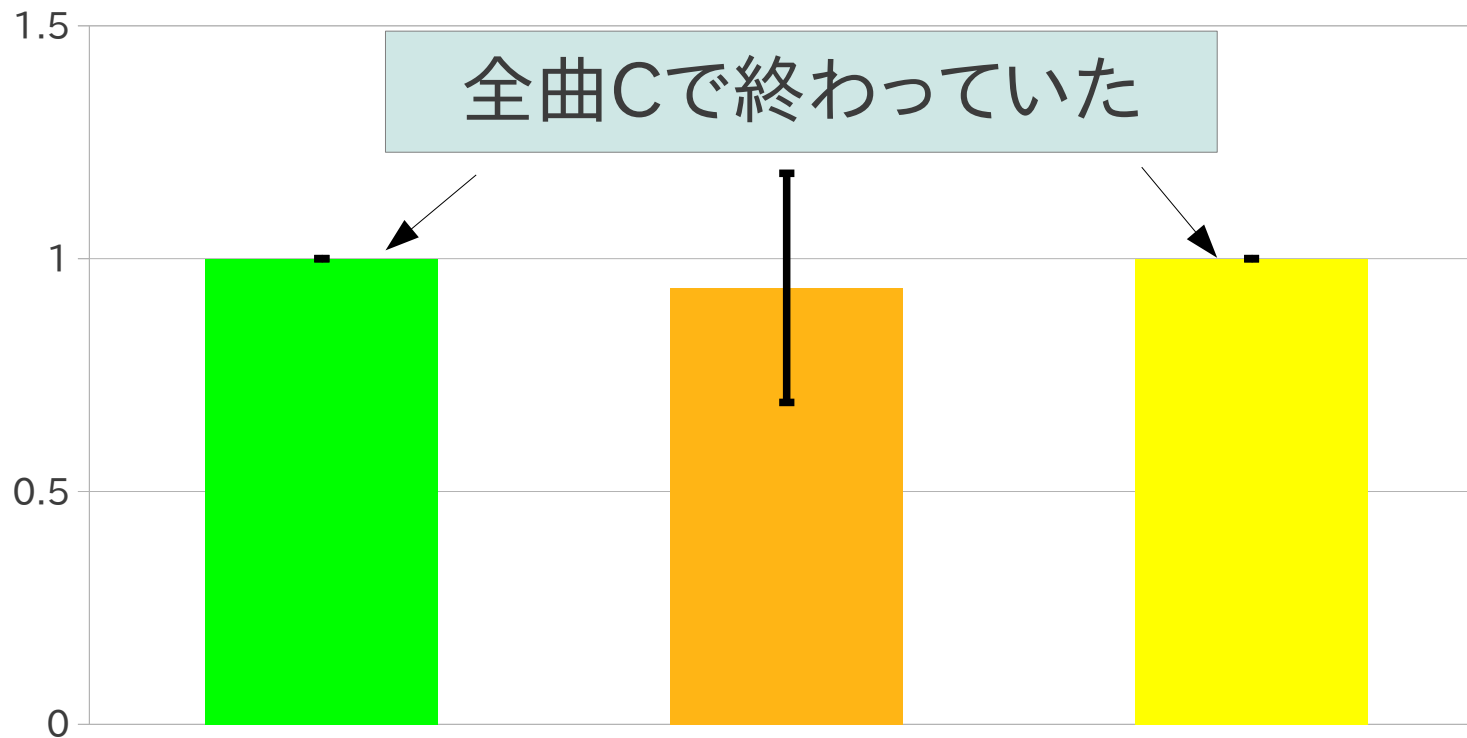


Ave	0.03	0	0.29
SD	0.18	0	0.64
%	0.07%	0%	0.4%

最後のコードがC

全32曲

コードモデル1 コードモデル2 ノンコードモデル

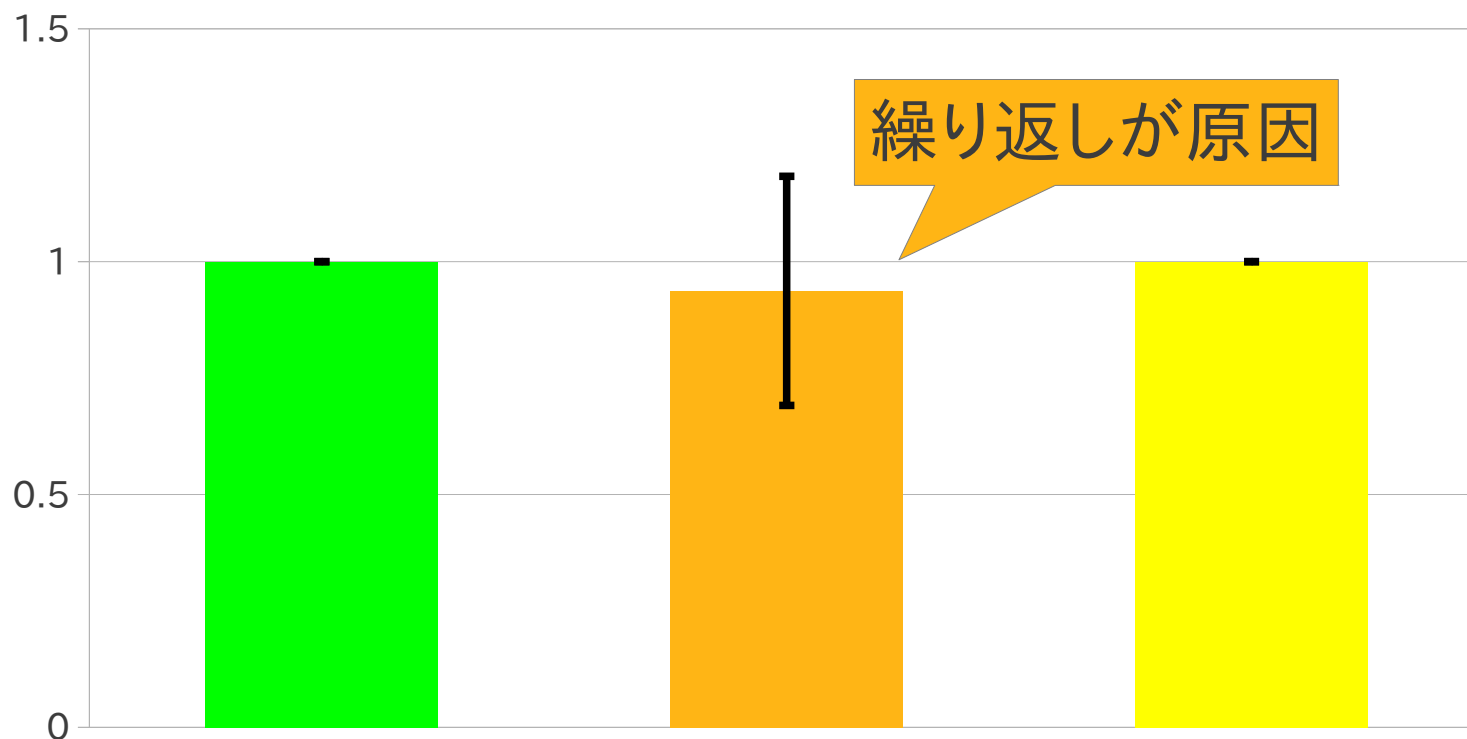


Ave	1	0.94	1
SD	0	0.25	0
%	100%	94%	100%

最後のコードがC

全32曲

コードモデル1 コードモデル2 ノンコードモデル



Ave	1	0.94	1
SD	0	0.25	0
%	100%	94%	100%

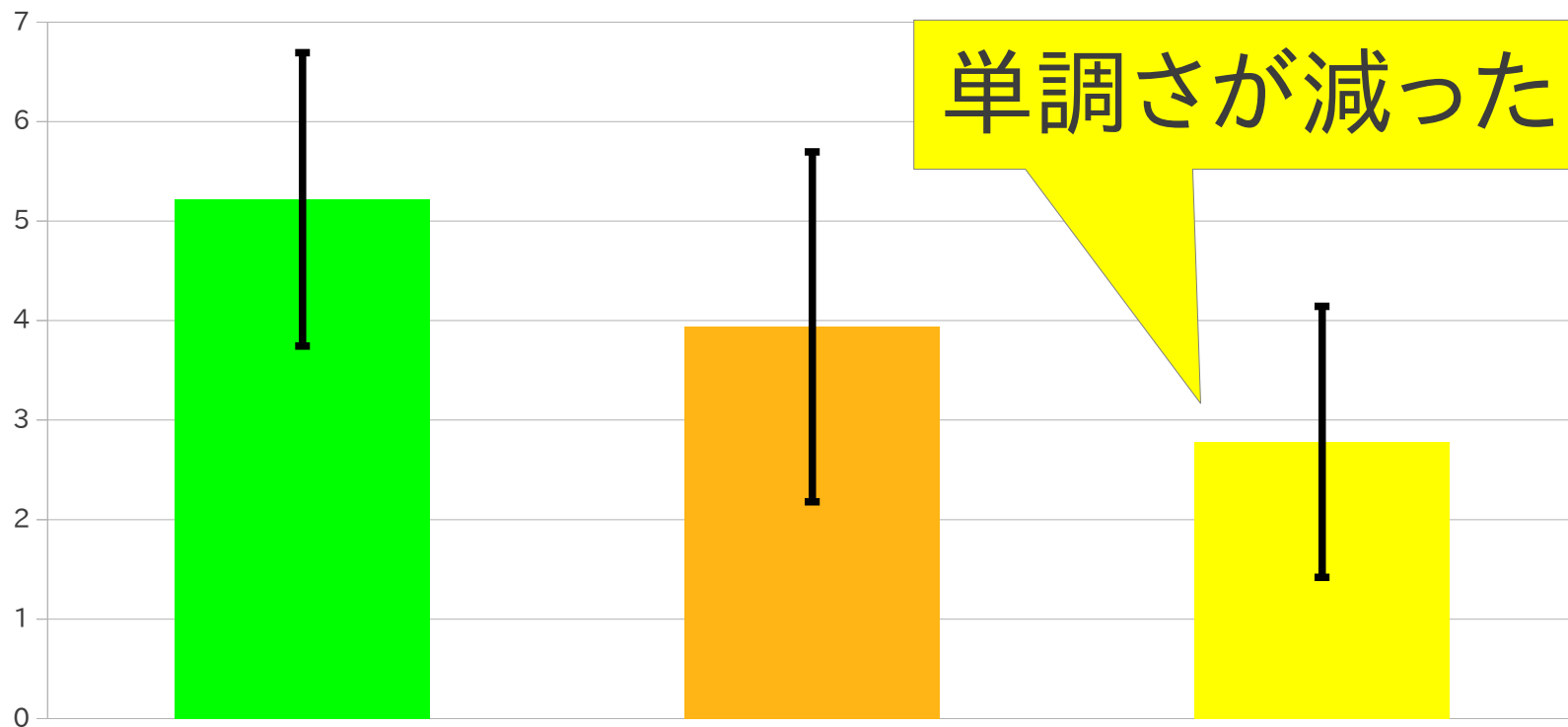
3つ以上同じ音を含む和音の数

全445和音

コードモデル1

コードモデル2

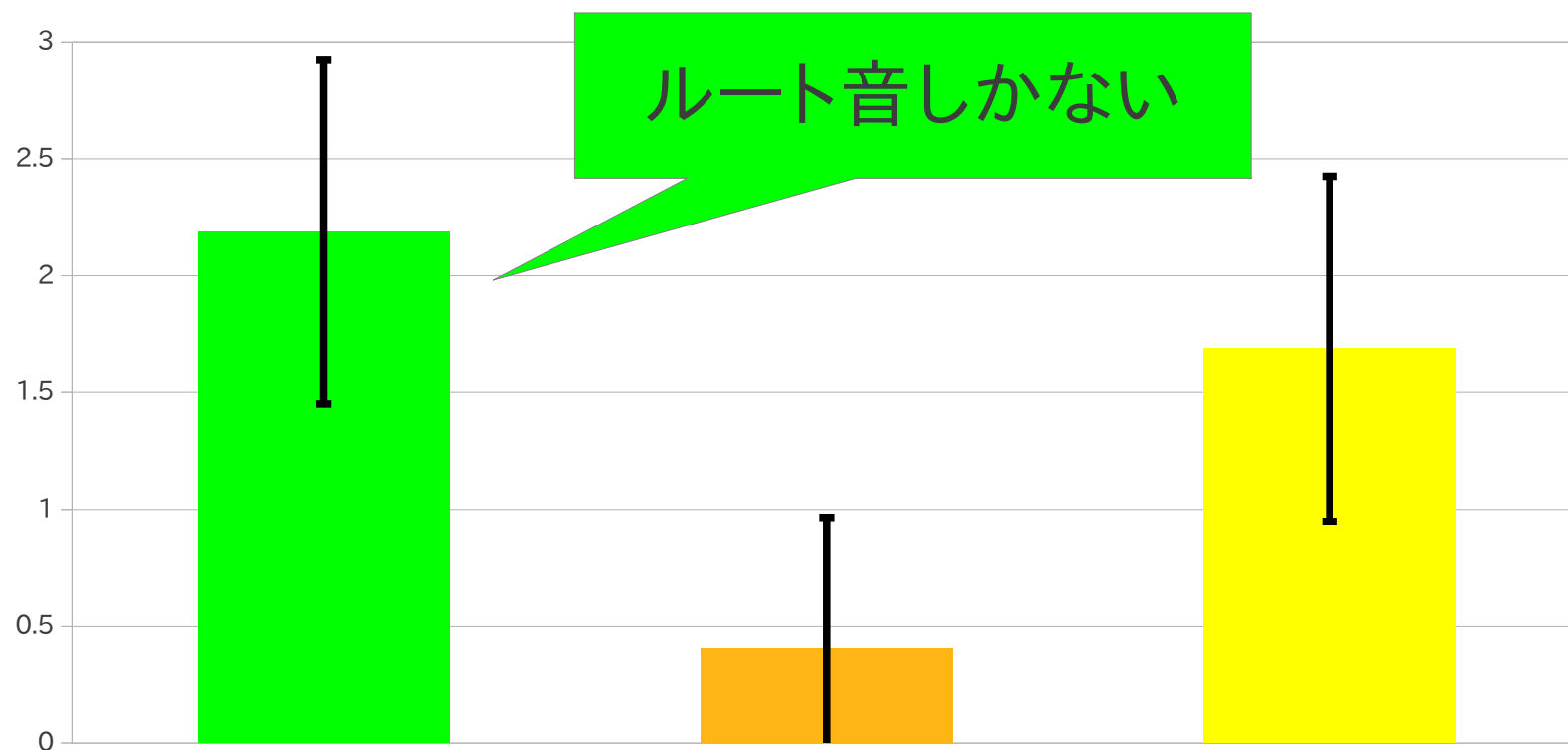
ノンコードモデル



Ave	5.22	3.94	2.78
SD	1.48	1.76	1.36
%	38%	28%	20%

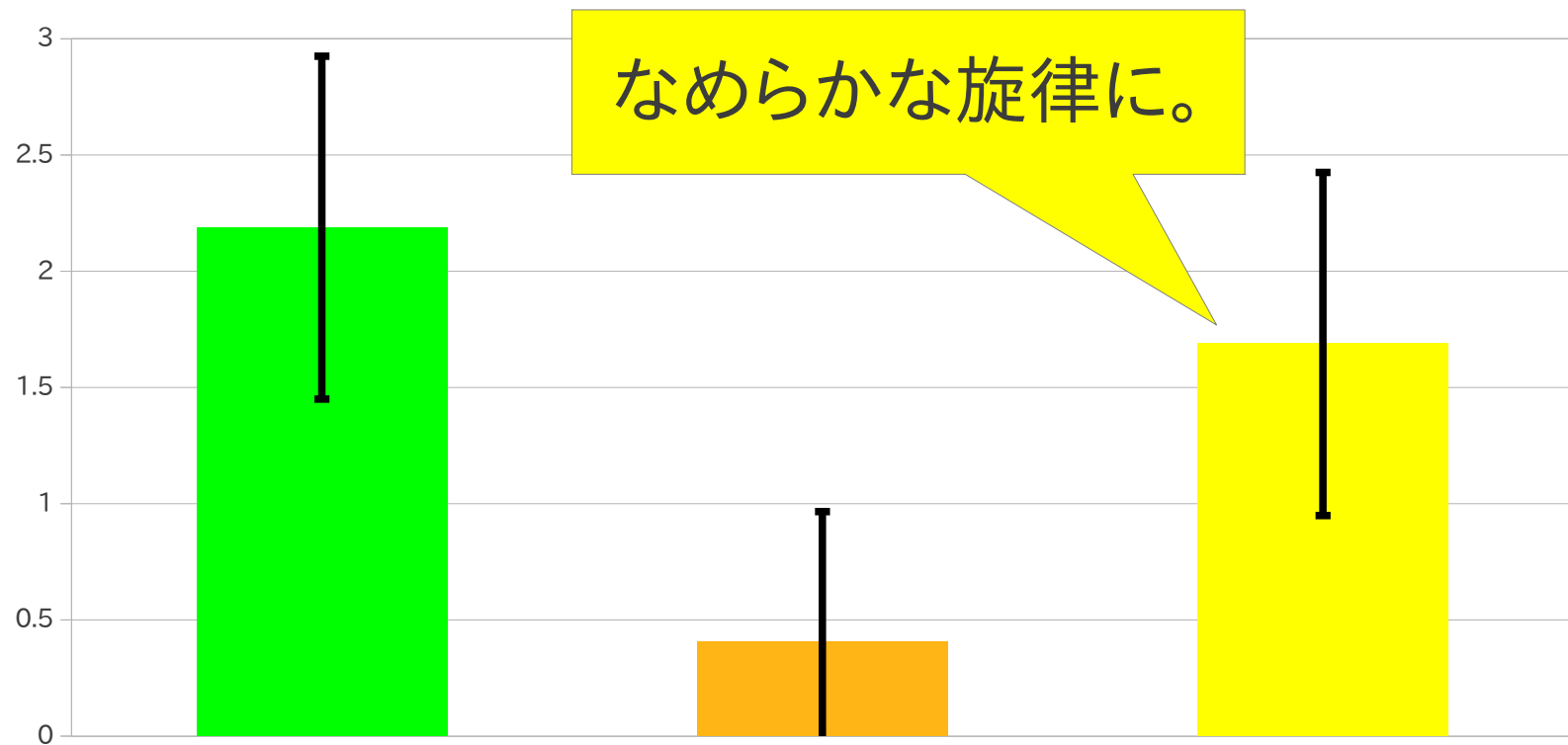
バスの連続する跳躍の数

全445和音



Ave	2.19	0.41	1.69
SD	1.48	1.76	1.36
%	16%	3%	12%

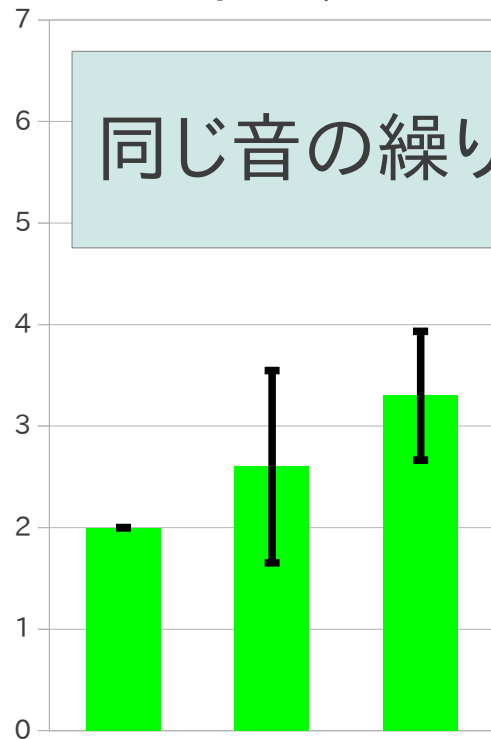
バスの連続する跳躍の数



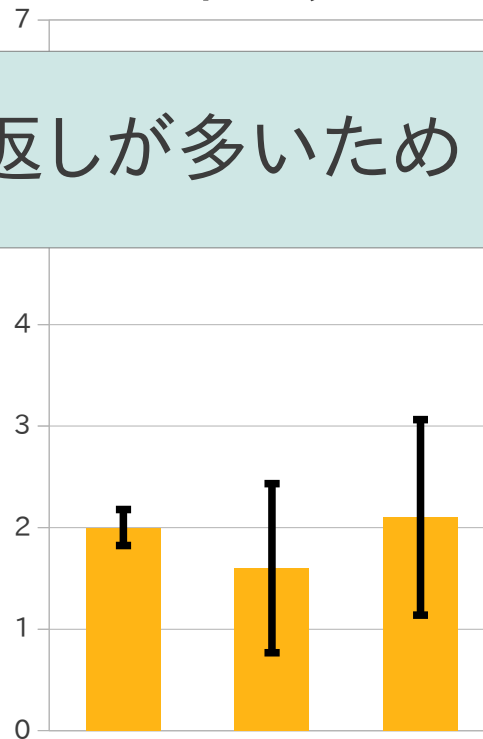
Ave	2.19	0.41	1.69
SD	1.48	1.76	1.36
%	16%	3%	12%

各声部の音名の数

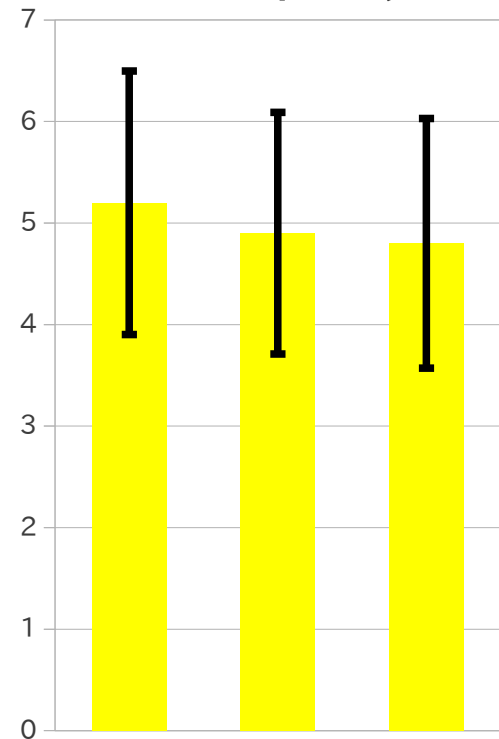
コードモデル1



コードモデル2



ノンコードモデル



Ave	2.0	2.6	3.3	2.0	1.6	2.1	5.2	4.9	4.8
SD	0	0.95	0.63	0.18	0.83	0.96	1.30	1.19	1.23

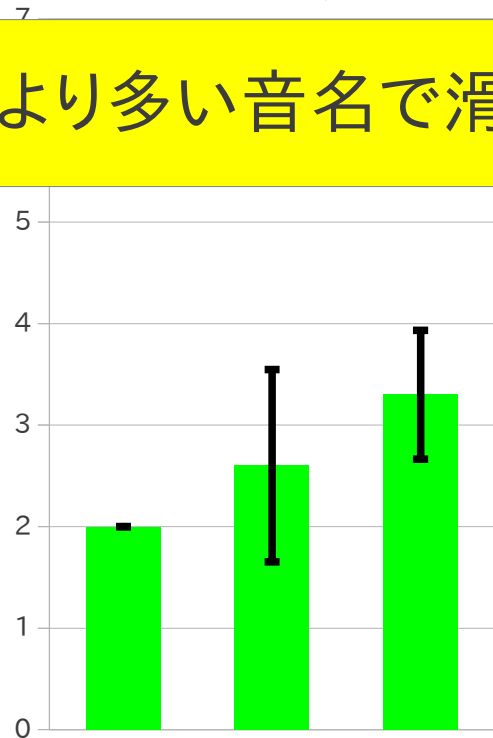
アルト テノール バス

アルト テノール バス

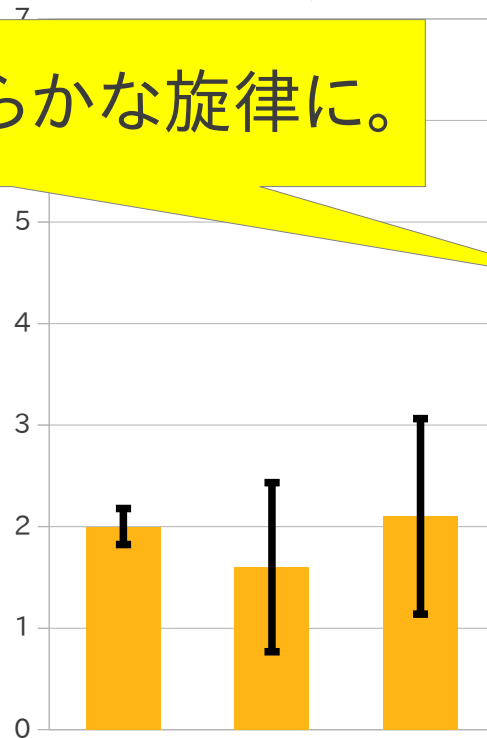
アルト テノール バス

各声部の音名の数

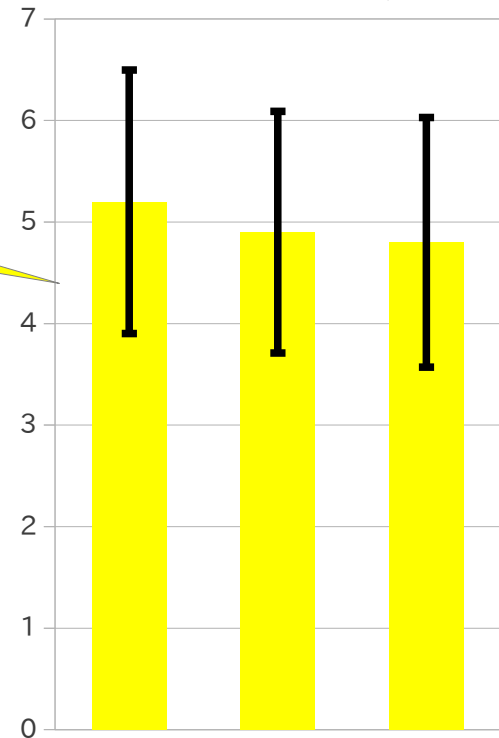
コードモデル1



コードモデル2



ノンコードモデル



より多い音名で滑らかな旋律に。

Ave	2.0	2.6	3.3	2.0	1.6	2.1	5.2	4.9	4.8
SD	0	0.95	0.63	0.18	0.83	0.96	1.30	1.19	1.23

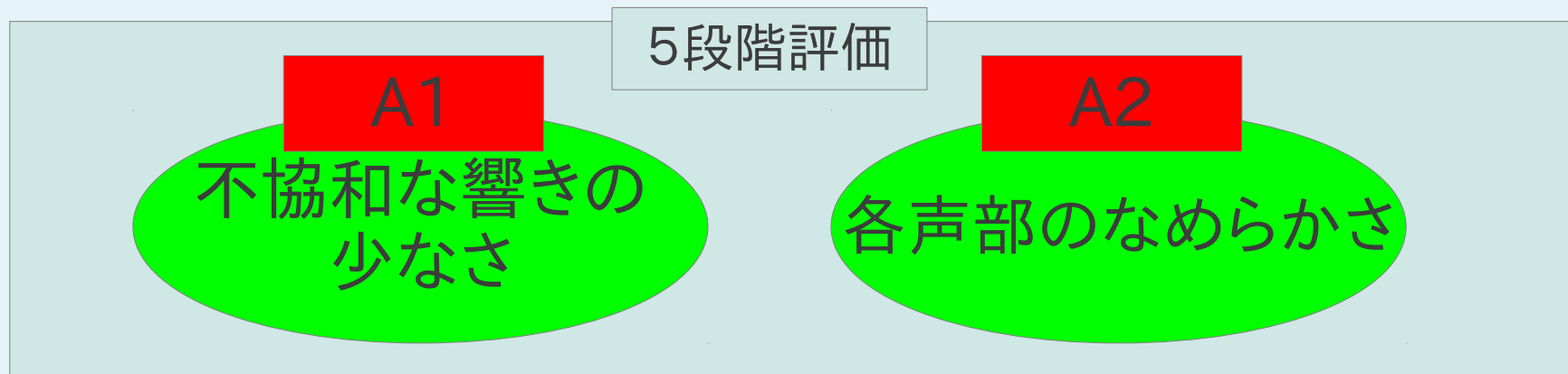
アルト テノール バス

アルト テノール バス

アルト テノール バス

主観評価について

結果に対してアンケートを実施。



楽譜読み書き可能、作曲経験ありの方3人にアンケートを実施。

主観評価について

結果に対してアンケートを実施。

A1
不協和音の

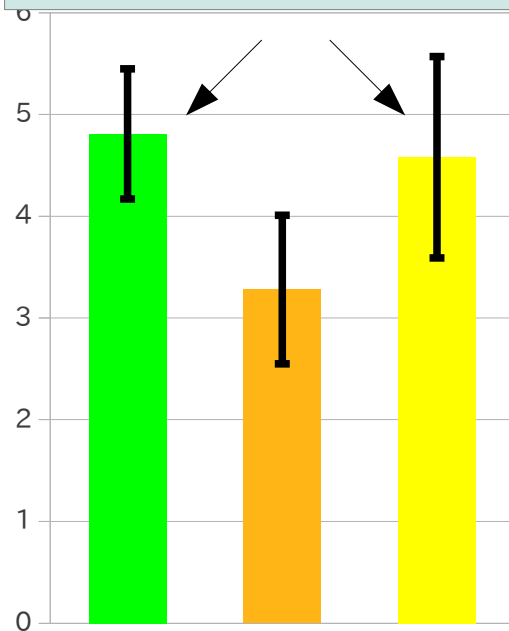
和声学的観点で評価してもらうため。

楽譜読み書き可能、作曲経験ありの方3人にアンケートを実施。

不協和な響きの少なさ

5段階評価

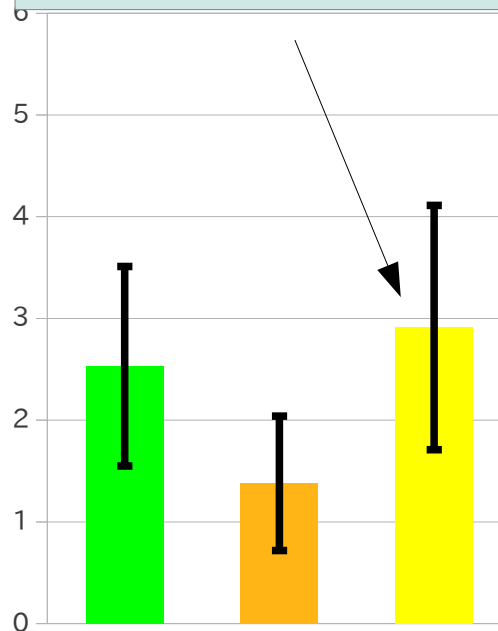
4.5以上の評価



Ave	4.81	3.28	4.58
SD	0.64	0.73	0.99

コ1 コ2 ノン

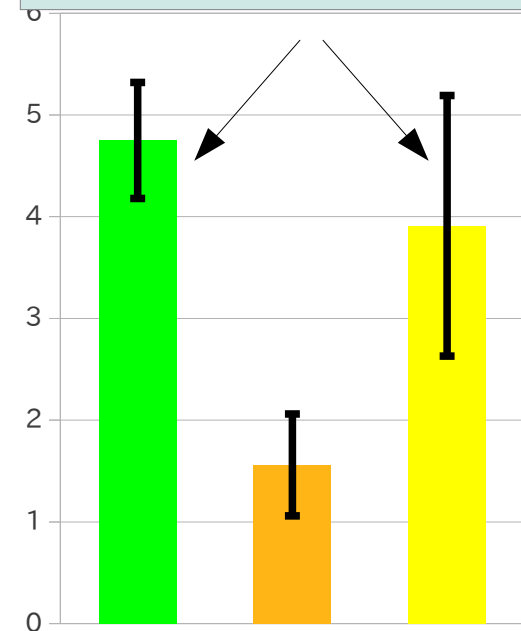
一番高い評価



Ave	2.53	1.38	2.91
SD	0.98	0.66	1.20

コ1 コ2 ノン

あまり大きな差はない



Ave	4.75	1.56	3.91
SD	0.57	0.50	1.28

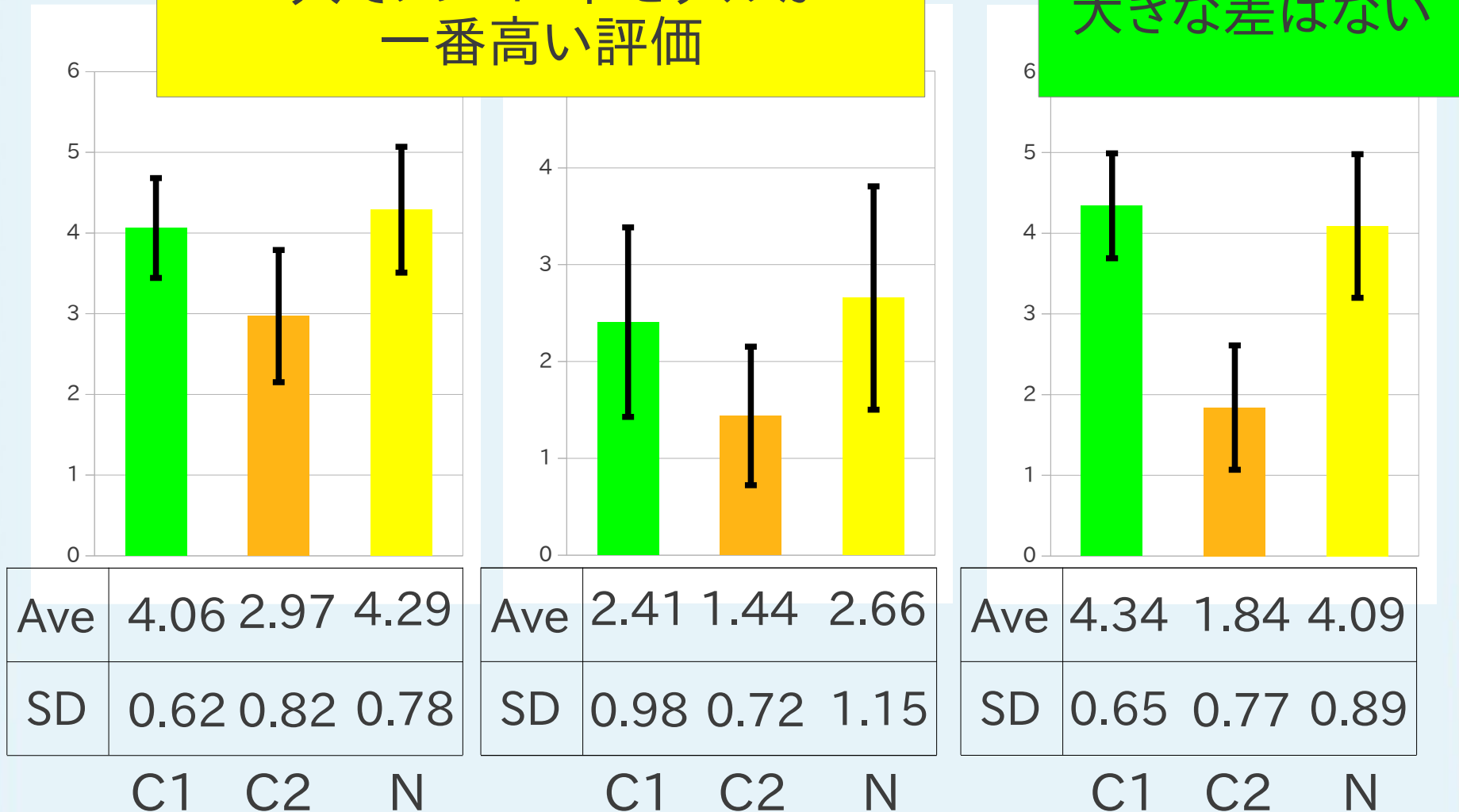
コ1 コ2 ノン

各声部のなめらかさ

5段階評価

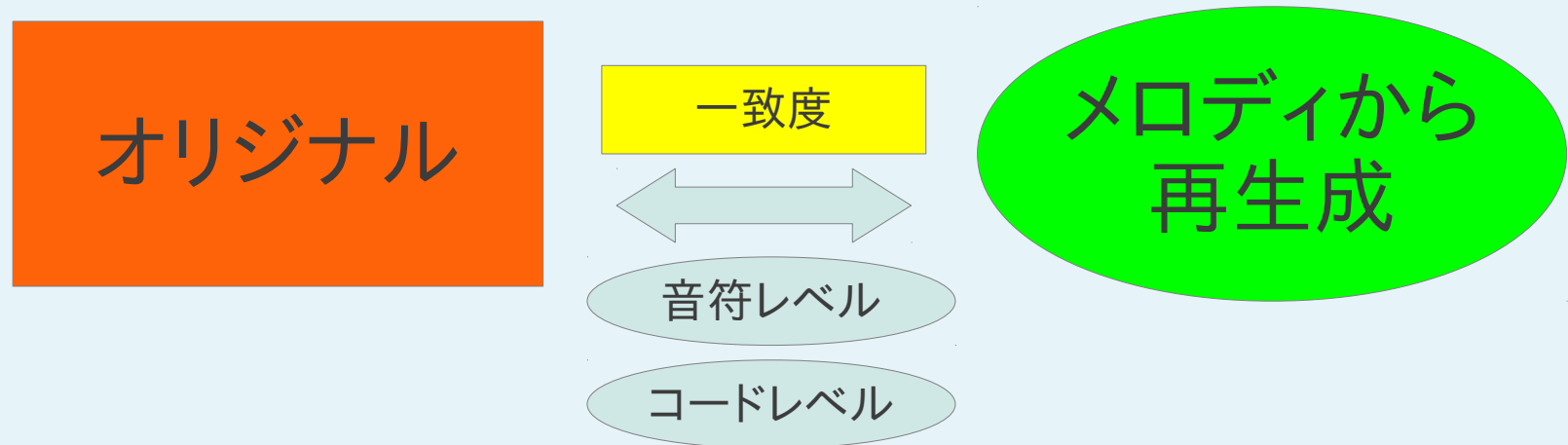
2人でノンコードモデルが
一番高い評価

大きな差はない



讃美歌の再生成

- 讃美歌のメロディを入力として、和声付けを行った。

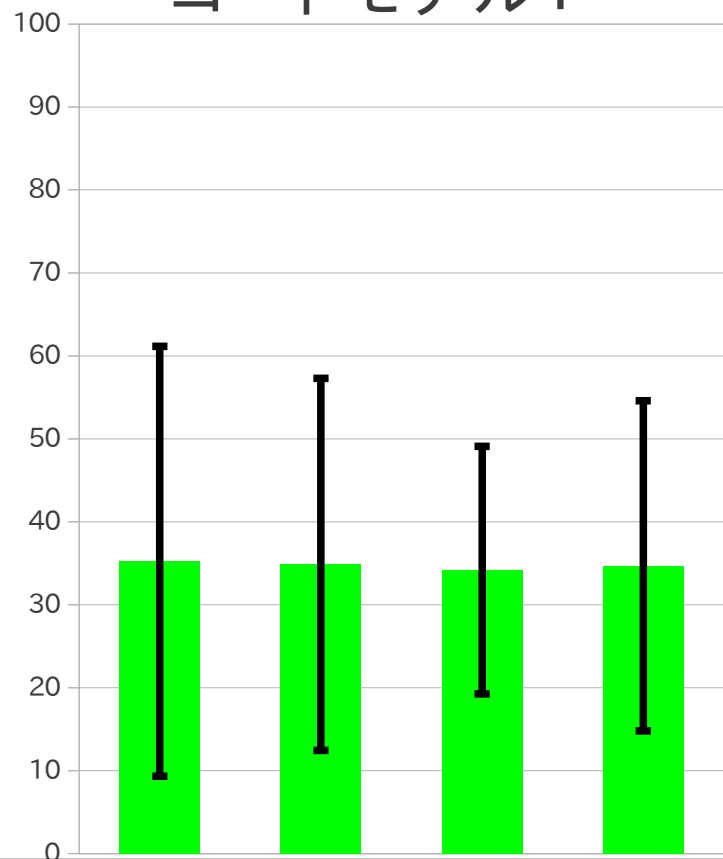


- コードモデル1とノンコードモデルを使用

オリジナルも全て同じリズムの讃美歌に編集したものをを用いる。

各声部と全体の一一致度

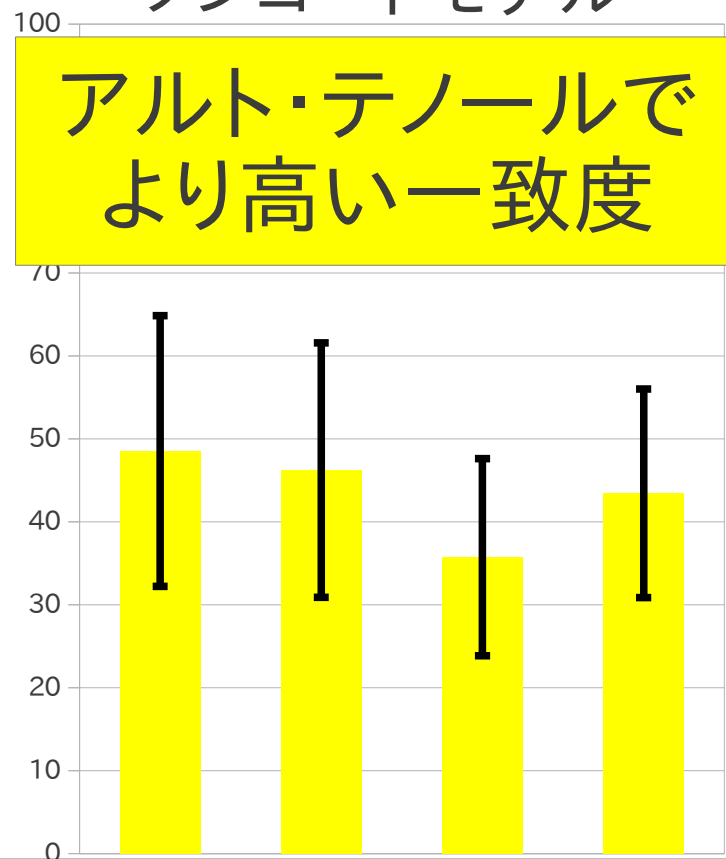
コードモデル1



Ave	35%	35%	34%	35%
SD	26	22	15	20

Alto Tenor Bass Total

ノンコードモデル



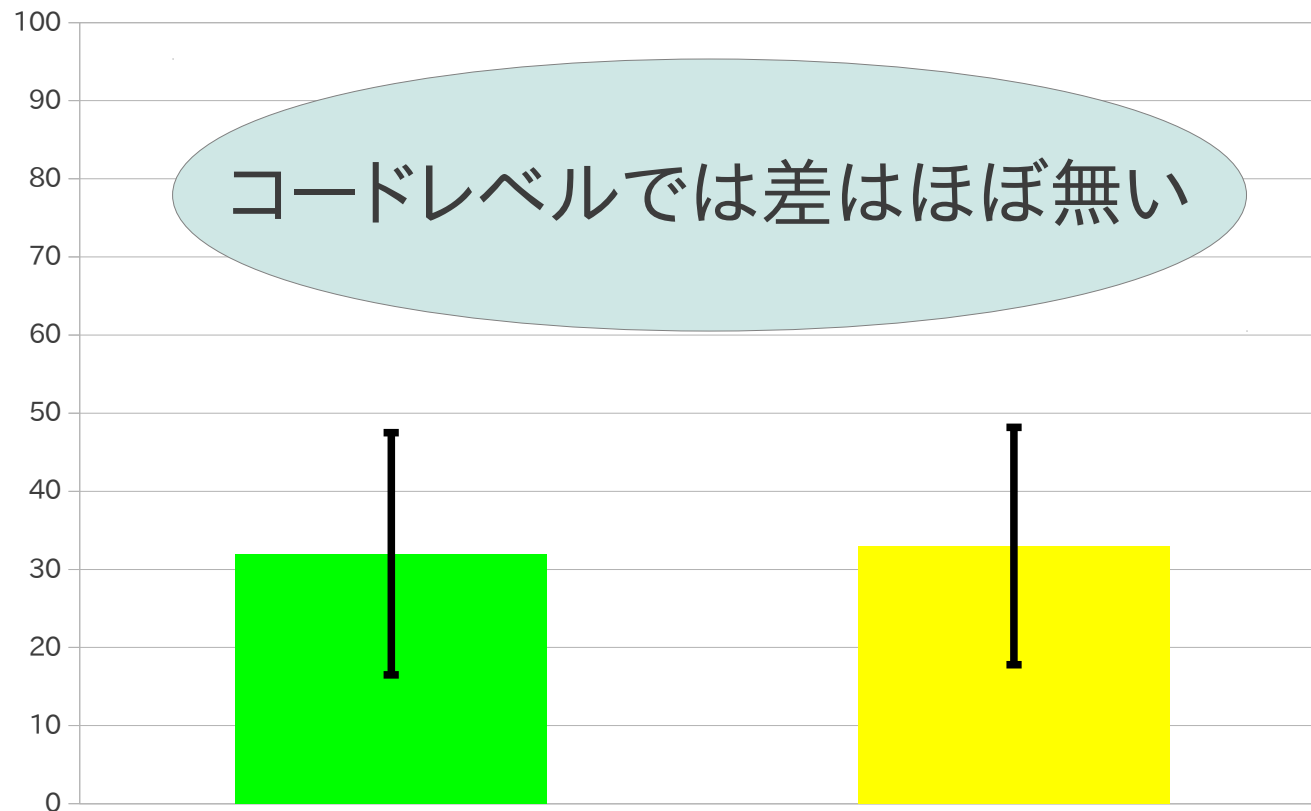
Ave	49%	46%	36%	43%
SD	16	15	12	20

Alto Tenor Bass Total

コードの一致度

コードモデル1

ノンコードモデル

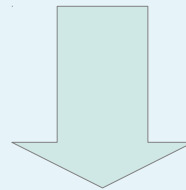


Ave	32%	33%
SD	15	15

ヴォイシングの違い

2つのモデルの結果における主な違いは

アルト・テノールの音の配置



ノンコードモデルでは、より適切なヴォイシングがされている。



なめらかな和声になる。

3つの仮説

- コードネームの詳細を区別しないモデル

~~ヴォイシング
詳細~~

学習

ワンパターンなヴォイシング
しか選べない

- コードネームの詳細を区別したモデル

C6 C6 on G
C Am Am7

データ
スパースネス

~~適切な和声~~

- コードネームを含まないモデル

~~コードネーム~~

なめらかな和声

残された課題

- 装飾音の挿入
- 禁則の考慮
- 大局的な考慮
- コーパスの拡張
- 構造学習
- 音符の分割しない学習モデル

業績一覽

論文誌

- Journal of New Music Research
Special Issue on Music and Machine Learning (条件付採録)

学会発表

- 日本音響学会/2012年春季研究発表会[口頭]
- 日本音響学会/2013年春季研究発表会[口頭]
- 情報処理学会 音楽情報処理研究会 (第95回)[口頭]
- 5th Int'l Workshop on Machine Learning and Music[口頭]
- Sound and Music Computing Conference 2013[ポスター]
- 情報処理学会 音楽情報処理研究会 (第99回)[ポスター]
- 情報処理学会 第76回全国大会[口頭](発表予定)

まとめ

目的

四声体和声付けを確率モデル(機械学習)で行う。

問題

コードシンボルの曖昧性

解決

コードシンボルを含めないモデルを作成

結果

ノンコードモデルでよりなめらかな和声を生成