

東京都市大学メディア情報学部

2020 年度卒業研究

自動作曲におけるメロディに即した伴奏部の
生成に関する研究

メディア情報学部 情報システム学科 1772096

吉田 佳

指導教員 大谷紀子 教授

目次

第1章 はじめに	1
第2章 先行研究	2
2.1 楽曲の生成手順	2
2.2 感性モデル	2
2.3 メロディの生成	3
2.4 問題点	3
第3章 伴奏部の生成方法	4
3.1 編曲ルールの獲得	4
3.2 リズムと音高の表現方法	5
3.3 ルール適用方法	6
第4章 評価実験	7
4.1 方法	7
4.2 結果	7
第5章 考察	10
第6章 おわりに	11
謝辞	12
参考文献	13
付録A 実験アンケート画面	14
付録B アンケート結果	22

第1章 はじめに

現在，個人の感性を反映した楽曲の自動生成に関する研究が進められている．大谷らが開発したシステム [Otani 16] では，ユーザに指定された既存楽曲から個人の感性モデルを獲得し，進化計算アルゴリズムにより感性に即したメロディを生成して楽曲を出力する．出力される楽曲はメロディと和音進行で構成されている．現状では，和音進行をもとに伴奏部を作成する際に同時和音のみを使用している．同時和音とは和音の構成音を同時に演奏することである．同時和音を多用する楽曲ではリズム感が欠如する．一般的な楽曲の伴奏部では，同時和音のみならず分散和音も用いられる．分散和音とは和音の構成音を分けて演奏することである．拍子感が増えることにより，楽曲にリズム感を与えることができる．伴奏部に同時和音のみを使用している楽曲では，個人の感性が反映されていても，リズム感に欠け，印象が悪くなると考えられる．

本研究では，適切なリズム感を持った楽曲の生成を目的とし，メロディに合う分散和音を取り入れた楽曲の生成手法を提案する．

第2章 先行研究

現在，個人の感性を反映した自動作曲システムの研究が進められている．本章では，大谷らの研究 [Otani 16] と白川の研究 [白川 14] に基づく自動作曲システムについて概説する．

2.1 楽曲の生成手順

最初に，既存楽曲の中からユーザが楽曲を選択する．選択した楽曲に共通する和音進行とメロディの特徴を感性モデルとして抽出し，感性モデルをもとにテンプレート生成器からメロディテンプレート，和音進行生成器から和音進行を進化計算アルゴリズムを使用し生成する．メロディテンプレートと和音進行からメロディ生成器を用いて新たな楽曲を生成する．楽曲の生成手順を図 2.1 に示す

2.2 感性モデル

先行研究では，メロディと和音進行に関する以下の4つの特徴を感性モデルとして抽出する．

- メロディの音高変化
- メロディの発音タイミング
- 和音進行の和音名
- 和音進行の発音タイミング

ユーザが選択した楽曲を2小節からなるモチーフに分け，メロディの特徴を要素列として表現する．メロディの音高変化は，先行音より音高が上がる up，音高が下がる down，音高が同じである flat の3種類の要素の列で表現する．メロディの発音タイミングは，音を鳴らさない null，音を鳴らし始める beat，先行音を延長して鳴らす-の3種類の要素の列で表現し，各要素は1/4拍分の音の状態を表す．和音名は，根音，タイプ，テンション，オンコードの4つの要素列で構成され，タイプ，テンション，オンコードに何も入らない場合は-とし，入っても入らなくても良い場合は999で表す．和音進行の発音タイミングは音を鳴らし始める beat と，先行音を延長して鳴らす-の2種類の要素の列で表現する．

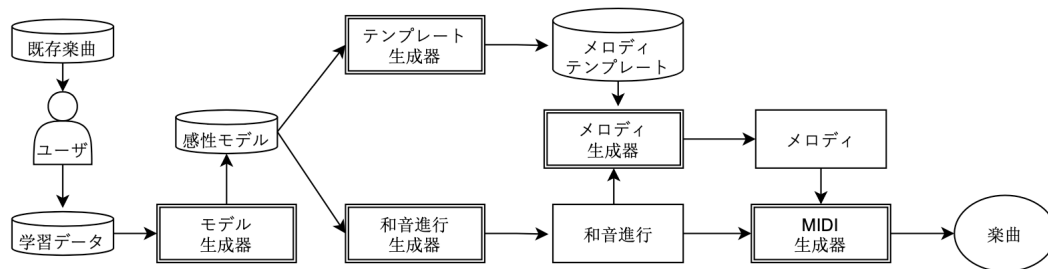


図 2.1: 楽曲の生成手順

2.3 メロディの生成

まず，抽出した感性モデルに適合するメロディテンプレートを生成する．メロディテンプレートとは，メロディを構成する音の音高以外の情報を保持しており，メロディの各音の鳴り始めるタイミングと鳴り続ける長さ，音高変化を表すものである．生成するメロディの楽譜では，メロディテンプレートにおいて音を鳴らし始める状態を表しているとき音符が配置される．メロディの各音高は，生成楽曲の調からメロディに使用可能な音高を要素とする音高候補集合を用意する．和音が鳴り始めるタイミングで演奏される音の音高を決める際には，不協和音になる音高は音高候補集合から削除する．

2.4 問題点

先行研究で生成される楽曲はピアノで演奏されることを想定している．生成された和音進行をもとに伴奏部を作成する際に，和音進行を便宜的にそのまま演奏している．そのまま演奏すると，同時和音を多用することになる．同時和音とは，和音の構成音を同時に演奏することである．同時和音を多用すると楽曲全体のリズム感が欠如する．楽曲に個人の感性が反映されていてもリズム感に欠け，印象が悪くなるという問題がある．

第3章 伴奏部の生成方法

学習用の既存楽曲から獲得した編曲ルールを用いて、自動作曲システムにより生成された楽曲の伴奏部を生成する。学習用の既存楽曲は、プロの作曲家が作曲した曲を使用する。既存楽曲は全部で89曲あり、そのうち長調は44曲、短調は41曲、無調は4曲である。楽曲はすべて4/4拍子であり、アウトタクトはデータとして考慮しない。

3.1 編曲ルールの獲得

メロディと伴奏部の音高とリズムの関係をルールの前提部とし、分散和音の標準的な型をルールの帰結部とする。分散和音の4つの標準的な型を図3.1に示す。アルペジオ・上昇は和音を構成する音を1音ずつ分けて昇順で演奏すること、アルペジオ・下降は和音を構成する音を1音ずつ分けて降順で演奏すること、アルベルティ・単音は和音を構成する音を低音、高音、中音、高音の順に分けて単音で演奏すること、アルベルティ・和音は和音を構成する音を低音、高音、中音、高音の順に分けて1, 3音目を単音、2, 4音目を和音で演奏することである。学習用既存楽曲の各小節の伴奏部が分散和音の型の条件に当てはまる場合、当該小節のメロディを前提部、分散和音の型を結論部とする編曲ルールを作成する。分散和音の4つの標準的な型の条件を表3.1に示す。

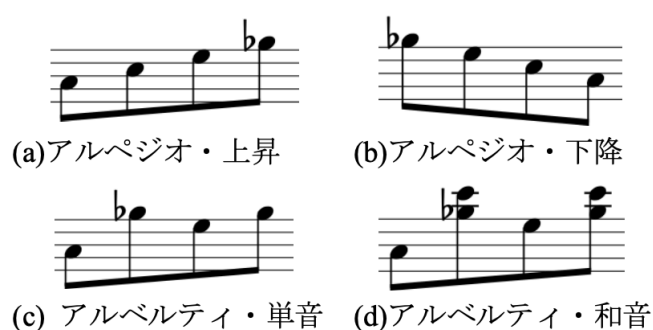


図 3.1: 分散和音の標準的な型

表 3.1: 分散和音の標準的な型の条件

	条件
(a) アルペジオ・上昇	すべての音が単音である.
	和音を構成する音である.
	音高について, 後続音よりも先行音が高い.
(b) アルペジオ・下降	すべての音が単音である.
	和音を構成する音である.
	音高について, 先行音よりも後続音が高い.
(c) アルベルティ・単音	すべての音が単音である.
	和音を構成する音である.
	音高について, 2 音目が 1 音目より高い.
	音高について, 3 音目が 1 音目より高い.
	音高について, 3 音目が 2 音目より低い.
	音高について, 4 音目が 3 音目より高い.
(d) アルベルティ・和音	1, 3 音目が単音である.
	2, 4 音目が和音である.
	和音を構成する音である.
	音高について, 2 音目のどの音も 1 音目より高い.
	音高について, 3 音目が 1 音目よりも高い.
	音高について, 3 音目が 2 音目のどの音よりも低い.
	音高について, 4 音目のどの音も 3 音目より高い.

3.2 リズムと音高の表現方法

学習データのメロディのリズムは 1, -1, および 0 の列で表現する. 各数は 1/4 拍分の音の状態, 16 分音符を表している. 1 は音を鳴らし始めること, -1 は音を鳴らさないこと, 0 は先行音の状態を延長することを表す. また, メロディの音高も 1, -1 および 0 の列で表現する. 1 は先行音より音高が上がる, -1 は先行音より音高が下がる, 0 は先行音と音高が同じことを表す. リズム列および音高列の作成例を図 3.2 に示す.



リズム [1 1 -1 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0]

音高 [-1 -1 1]

図 3.2: リズムと音高の表現方法の例

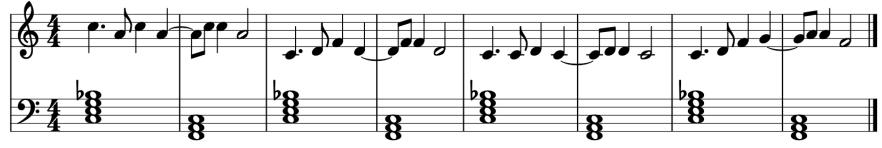
3.3 ルール適用方法

分散和音の型 T_i の j 番目の編曲ルール的前提部と、対象楽曲の k 番目の小節に関して、リズム列が一致する拍数をリズム点数 $r(T_i, j, k)$ 、音高列が一致する拍数を音高点数 $p(T_i, j, k)$ とし、分散和音の型 T_i の編曲ルール数を $n(T_i)$ として、分散和音の型 T_i の評価値 $V(T_i)$ を式 3.1, 3.2 により算出する.

$$p'(T_i, j) = \begin{cases} 0 & \sum_k r(T_i, j, k) = 0 \\ \sum_k p(T_i, j, k) & otherwise \end{cases} \quad (3.1)$$

$$V(T_i) = \frac{1}{n(T_i)} \sum_{j=1}^{n(T_i)} \sum_k \{r(T_i, j, k) + p'(T_i, j)\} \quad (3.2)$$

$V(T_i)$ の値が最も大きい型を対象楽曲の伴奏部に適した型と判定し、対象楽曲の最終小節以外の同時和音を判定された型の条件に当てはまるように変換することで、伴奏部を生成する. 適用前の楽曲の例を図 3.3, アルペジオ・上昇が適用された例を図 3.4 に示す.



第4章 評価実験

本章では，評価実験の方法と結果について記す．

4.1 方法

音楽経験のある 20 名を被験者として評価実験を実施した．評価実験用楽曲 30 曲に関して分散和音の型を判定したところ，長調ではアルベルティ・単音，短調ではアルベルティ・和音と判定された曲はなかったため，長調と短調でそれぞれ判定された曲が存在する型ごとに 2 曲ずつ抽出した計 12 曲を使用する．12 曲に関して，長調の楽曲を A～F，短調の楽曲を G～L とする．12 曲それぞれに関し，判定された型を適用した曲，適用前の曲，判定された型以外の型を適用した曲を用意する．被験者を 2 つのグループに分け，12 曲の中から長調と短調でそれぞれ判定された曲が存在する型ごとに 1 曲ずつ選出した 6 曲に関し，計 30 曲をそれぞれに聴かせる．被験者は各曲に対し，リズム感の良さ，メロディに対する伴奏の適合度に関して 5 段階尺度で評価する．さらに 5 つの曲の中でどの曲の伴奏が最もメロディに合っていたかを選択し，特に良かった，悪かった曲に関する意見や感想は自由記述で回答する．評価実験に使用したアンケート画面を付録 A に掲載する．

4.2 結果

長調の楽曲 A～F に関して，分散和音の型を提案手法により判定した結果を表 4.1，各型の伴奏部を付与した楽曲の評価値の平均と標準偏差を表 4.2 に示す．短調の楽曲 G～L に関して，分散和音の型を提案手法により判定した結果を表 4.3，各型の伴奏部を付与した楽曲の評価値の平均と標準偏差を表 4.4 に示す．アンケートの回答内容は付録 B に掲載する．

表 4.1: 分散和音の型を提案手法により判定した結果 (長調)

	判定された型
楽曲 A	(a) アルペジオ・上昇
楽曲 B	(b) アルペジオ・下降
楽曲 C	(d) アルベルティ・和音
楽曲 D	(a) アルペジオ・上昇
楽曲 E	(b) アルペジオ・下降
楽曲 F	(d) アルベルティ・和音

表 4.2: 評価値の平均と標準偏差 (長調)

		リズム感の良さ		伴奏の合致度	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差
楽曲 A	適用前	2.90	0.83	3.20	1.08
	(a)	3.00	0.63	3.00	0.63
	(b)	3.60	0.66	3.30	1.00
	(c)	3.70	0.64	3.50	0.92
	(d)	3.80	0.75	3.90	0.94
楽曲 B	適用前	3.00	0.89	3.00	0.89
	(a)	3.60	1.02	3.00	1.00
	(b)	3.50	0.67	2.70	0.78
	(c)	3.70	0.78	2.80	1.08
	(d)	3.70	0.78	3.20	0.75
楽曲 C	適用前	2.80	0.75	3.10	0.70
	(a)	3.50	0.81	3.10	0.94
	(b)	3.80	0.75	3.40	1.02
	(c)	3.60	0.66	3.50	1.20
	(d)	4.30	0.64	4.20	0.75
楽曲 D	適用前	2.70	0.46	2.50	0.92
	(a)	3.70	0.46	3.70	0.64
	(b)	3.20	0.87	2.50	0.81
	(c)	3.80	0.60	4.10	0.70
	(d)	4.50	0.81	4.10	1.22
楽曲 E	適用前	2.50	1.02	3.40	0.92
	(a)	3.90	0.54	3.90	0.94
	(b)	3.20	0.60	2.10	1.04
	(c)	3.90	0.70	3.30	1.10
	(d)	4.20	0.75	3.80	0.60
楽曲 F	適用前	3.20	0.60	3.70	0.78
	(a)	3.90	0.70	3.80	0.60
	(b)	3.60	1.11	3.50	1.28
	(c)	3.80	0.60	4.00	0.89
	(d)	4.20	0.87	3.60	1.11

表 4.3: 分散和音の型を提案手法により判定した結果 (短調)

	判定された型名
楽曲 G	(a) アルペジオ・上昇
楽曲 H	(b) アルペジオ・下降
楽曲 I	(c) アルベルティ・単音
楽曲 J	(a) アルペジオ・上昇
楽曲 K	(b) アルペジオ・下降
楽曲 L	(c) アルベルティ・単音

表 4.4: 評価値の平均と標準偏差 (短調)

		リズム感の良さ		伴奏の合致度	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差
楽曲 G	適用前	3.10	0.70	3.80	0.98
	(a)	3.70	0.64	3.90	0.94
	(b)	3.30	0.78	3.00	1.00
	(c)	4.00	0.63	4.10	0.54
	(d)	4.00	0.77	3.40	1.02
楽曲 H	適用前	3.10	0.54	3.70	0.46
	(a)	3.70	0.46	3.50	0.81
	(b)	3.50	0.67	3.50	1.02
	(c)	3.80	0.75	4.00	1.00
	(d)	3.60	0.80	3.40	1.11
楽曲 I	適用前	2.80	0.60	3.60	1.11
	(a)	3.40	0.66	3.10	0.83
	(b)	2.80	0.75	2.50	1.12
	(c)	3.30	0.64	3.10	0.94
	(d)	3.30	0.46	2.90	0.83
楽曲 J	適用前	3.20	0.75	4.20	0.60
	(a)	3.40	0.66	2.90	0.83
	(b)	3.30	0.64	2.30	1.00
	(c)	3.70	0.78	3.40	0.92
	(d)	3.60	0.66	3.00	1.00
楽曲 K	適用前	3.10	0.54	3.90	0.70
	(a)	3.80	0.60	3.70	0.46
	(b)	3.60	0.49	3.20	0.75
	(c)	3.80	0.60	4.10	0.30
	(d)	4.10	0.70	3.70	0.78
楽曲 L	適用前	3.00	1.00	3.50	1.20
	(a)	3.60	0.66	3.50	0.81
	(b)	3.30	0.90	2.80	1.08
	(c)	3.00	0.63	2.60	0.92
	(d)	3.80	0.75	3.40	0.49

第5章 考察

楽曲Dでは、リズム感の良さと伴奏の合致度について提案手法より(c), (d)の方が評価値の平均が高い。自由記述では「フレーズの切れ目にそった伴奏に良い評価をする傾向があった」という意見が挙げられた。楽曲Dには、1小節あたりの和音の移り変わりが多い特徴がある。現状ではルール適用の際、フレーズの切れ目を考慮していない。フレーズの切れ目では、音高の変化が大きい方がメロディに合うと考えられる。

提案手法において、楽曲Eではリズム感の良さについて適用前の音源より高い評価が得られていることから、リズム感をもった楽曲を生成できているといえる。しかし、伴奏の適合度については2.1と他の音源に比べ大幅に低い。自由記述では「分散の伴奏の時にメロディと音がぶつかる」との指摘があった。提案手法では、音の衝突を回避することを考慮していない。メロディと伴奏部の音の衝突は評価を下げると考えられる。

楽曲Lでは、提案手法よりも他の分散和音を適用した音源の方がリズム感の良さの評価が高い。自由記述では「伴奏によって雰囲気が変わる」という意見が複数挙げられた。伴奏が楽曲全体の雰囲気を変え、評価に影響を与えたと考えられる。

適用前の音源において、楽曲Jではリズム感の良さについて他の音源より評価が低いので、リズム感に欠けているといえる。しかし楽曲Jでは、伴奏の適合度について平均が4.2と適用前の音源における評価値が提案手法を上回った。自由記述では「遅めのメロディに対して細かく刻むような伴奏の楽曲は良い印象を抱かなかった」という意見が挙がった。曲Mのメロディは1小節あたりの音数が少ない。現状では伴奏部を生成する際、音数を考慮していない。メロディの音数が少ない部分では、伴奏部の音数が多いと、メロディのリズムを阻害すると考えられる。

第6章 おわりに

本研究では、適切なリズム感を持った楽曲の生成手法を提案した。評価実験では、「伴奏によってかなり雰囲気が変わる」という意見が複数得られ、メロディの雰囲気を保持したまま編曲する必要があることがわかった。分散和音の標準的な型や、学習データの数を増やすことで編曲の制度を向上させることができる。また、「遅めのメロディに対して細かく刻むような伴奏の楽曲は良い印象を抱かなかった」という意見も得られた。メロディの音数に対応した伴奏部を生成することで、より適切なリズム感を持った楽曲の生成が可能になると考えられる。

謝 辞

本研究を進めるにあたり，ご指導下さった大谷紀子教授に感謝致します．また，評価実験のアンケートに協力頂いた皆様，および本研究に関するアドバイスをいただいた皆様に感謝の意を表します．

参考文献

- [Otani 16] Otani, N. , Shirakawa, S. , and Numao, M. : Design of Populations in Symbiotic Evolution to Generate Chord Progression in Consideration of the Entire Music Structure, Principles and Practice of Multi-Agent Systems, Lecture Notes in Computer Science, Vol.9935 Structure, pp. 143–154 (2016)
- [白川 14] 白川 翔子：共生進化に基づく起承転結を考慮した和音進行生成, 卒業論文, 東京都市大学 (2014)

付 録 A 実験アンケート画面

評価実験で使⽤したアンケート画⾯を図 A.1～図 A.8 に示す.

楽曲の伴奏に関する評価実験（wifi環境、PC推奨）

本アンケートでは、20秒程度の短曲を聴いた上で質問に答えて頂きます。
短曲は30曲（総10分）あります。
全部で6セクションに分かれており、1セクションあたり5曲となります。
回答時間目安は「1セクションあたり5分」です。

youtubeにアップロードされた音源を聴いて頂くので、wifi環境を推奨致します。
（30曲で約90MB程）
スマートフォン等でも回答可能ですが、PCの方が画面が大きいためスムーズに回答できます。

対象は「音楽経験がある（楽器経験1年以上）20代の方」です。
本実験で得られた情報は本研究にのみ使用致します。
結果を公表する際は、個人が特定できない状態で公表致します。

*必須

[質問1]お名前（漢字フルネーム）*

回答を入力

性別*

☐ 男性

☐ 女性

☐ その他

[質問2]楽器経験年数*

☐ 1～2年

☐ 3～5年

☐ 6年以上

[質問3]一番経験年数が高い楽器は何ですか？*

☐ 声楽

☐ ピアノ

☐ ギター

☐ ベース

☐ ドラム

☐ サックスなどの木管楽器

☐ バイオリンなどの弦楽器

☐ トランペットなどの金管楽器

☐ その他:

次へ

1/8 ページ

Google フォームでパスワードを送信しないでください。

このコンテンツは Google が作成または承認したものではありません。 [不正行為の警告・利用規約・プライバシーポリシー](#)

Google フォーム

図 A.1: アンケート画面 1

楽曲の伴奏に関する評価実験（wifi 環境、PC推奨）

最後に

特に良かった、悪かった楽曲に関する感想などがあれば記述して下さい。

回答を入力

8/8 ページ

戻る

送信

Google フォームでパスワードを送信しないでください。

このコンテンツは Google が作成または承認したものではありません。 [不正行為の報告](#) - [利用規約](#) - [プライバシー ポリシー](#)

Google フォーム



図 A.8: アンケート画面 8

付 録 B アンケート結果

評価実験の再生曲順を表 B.1, B.2 に記す. アンケートの回答結果と自由記述を表 B.3～B.17 に記す.

表 B.1: グループ 1 の評価実験再生曲順

順番	楽曲名	調号	適用前	アルペジオ・ 上昇	アルペジオ・ 下降	アルペルティ・ 単音	アルペルティ・ 和音
1	A	major	1	4	3	2	5
2	B	major	4	2	5	1	3
3	C	major	4	1	2	3	5
4	G	minor	3	2	4	1	5
5	H	minor	5	1	3	2	4
6	I	minor	5	3	2	4	1

表 B.2: グループ 2 の評価実験再生曲順

順番	楽曲名	調号	適用前	アルペジオ・ 上昇	アルペジオ・ 下降	アルペルティ・ 単音	アルペルティ・ 和音
1	D	major	1	3	5	4	2
2	E	major	2	4	1	3	5
3	F	major	1	3	5	4	2
4	J	minor	1	3	5	4	2
5	K	minor	2	4	1	3	5
6	L	minor	4	3	2	1	5

表 B.3: グループ 1 の被験者の性別と音楽経験

番号	性別	経験年数	楽器
1	女性	6 年以上	ピアノ
2	女性	6 年以上	ピアノ
3	女性	6 年以上	バイオリンなどの弦楽器
4	女性	6 年以上	トランペットなどの金管楽器
5	男性	3～5 年	トランペットなどの金管楽器
6	男性	6 年以上	ピアノ
7	男性	1～2 年	ギター
8	男性	6 年以上	ピアノ
9	男性	6 年以上	サックスなどの木管楽器
10	女性	6 年以上	サックスなどの木管楽器

表 B.4: グループ 2 の被験者の性別と音楽経験

番号	性別	経験年数	楽器
11	男性	6 年以上	バイオリンなどの弦楽器
12	女性	6 年以上	ピアノ
13	男性	6 年以上	バイオリンなどの弦楽器
14	女性	6 年以上	ピアノ
15	女性	6 年以上	ピアノ
16	女性	6 年以上	ピアノ
17	男性	1～2 年	トロンボーン
18	女性	3～5 年	サクソなどの木管楽器
19	男性	3～5 年	トランペットなどの金管楽器
20	男性	3～5 年	ピアノ

表 B.5: アンケート回答 (楽曲 A)

番号	リズム感の良さ					伴奏の合致度					最も伴奏がメロディに合っていた曲
	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	
1	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	曲 2
2	3	3	5	4	5	3	3	5	4	5	曲 3
3	2	4	3	3	4	3	5	3	3	4	曲 2
4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	5	曲 5
5	3	5	4	3	4	4	5	4	2	4	曲 2
6	4	4	4	3	3	5	4	2	2	4	曲 1
7	3	4	4	3	3	3	3	3	3	2	曲 2
8	1	3	3	2	4	1	3	5	3	3	曲 3
9	4	3	3	3	5	4	3	3	3	5	曲 5
10	3	3	3	2	3	2	2	3	3	4	曲 5

表 B.6: アンケート回答 (楽曲 B)

番号	リズム感の良さ					伴奏の合致度					最も伴奏がメロディに合っていた曲
	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	
1	4	4	3	3	3	2	2	2	2	2	曲 2
2	3	4	3	2	3	2	4	3	2	3	曲 2
3	5	5	5	4	5	3	3	4	3	2	曲 3
4	3	3	3	4	4	2	2	3	4	4	曲 5
5	4	5	3	4	3	3	5	2	3	2	曲 2
6	5	4	5	3	3	5	3	4	5	3	曲 4
7	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	曲 3
8	3	2	4	1	3	1	2	3	3	2	曲 3
9	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	曲 5
10	3	2	3	3	3	3	2	4	2	2	曲 3

表 B.7: アンケート回答 (楽曲 D)

番号	リズム感の良さ					伴奏の合致度					最も伴奏がメロディに 合っていた曲
	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	
1	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	曲 5
2	2	5	3	2	5	2	5	2	3	5	曲 2
3	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	曲 5
4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	曲 5
5	4	4	3	2	4	4	3	3	2	4	曲 5
6	4	4	4	3	4	3	2	5	4	4	曲 3
7	3	3	4	2	4	3	3	4	2	4	曲 5
8	3	4	3	4	4	2	5	2	4	3	曲 2
9	4	3	4	3	5	4	3	4	3	5	曲 5
10	4	3	4	2	5	3	2	5	3	5	曲 5

表 B.8: アンケート回答 (楽曲 E)

番号	リズム感の良さ					伴奏の合致度					最も伴奏がメロディに 合っていた曲
	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	
1	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	曲 2
2	5	5	3	5	4	4	4	4	5	2	曲 4
3	4	4	3	4	5	5	5	5	4	5	曲 5
4	4	4	3	3	4	4	5	4	4	3	曲 2
5	4	4	5	3	3	4	5	5	2	3	曲 3
6	5	4	3	3	5	5	4	5	2	5	曲 5
7	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	曲 4
8	4	3	2	3	3	4	3	2	2	2	曲 1
9	4	4	3	3	5	4	4	3	3	4	曲 5
10	4	3	3	2	4	4	2	4	2	4	曲 5

表 B.9: アンケート回答 (楽曲 F)

番号	リズム感の良さ					伴奏の合致度					最も伴奏がメロディに 合っていた曲
	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	
1	3	3	3	3	3	4	5	5	3	3	曲 3
2	4	4	5	3	3	4	4	5	2	4	曲 3
3	4	4	4	5	3	4	5	3	5	4	曲 4
4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	曲 1
5	4	5	3	4	4	3	5	2	5	4	曲 2
6	4	4	3	2	3	3	2	3	2	4	曲 5
7	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	曲 1
8	3	4	3	4	2	3	4	4	2	3	曲 3
9	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	曲 4
10	3	2	3	3	3	2	3	2	4	4	曲 4

表 B.10: アンケート回答 (楽曲 G)

番号	リズム感の良さ					伴奏の合致度					最も伴奏がメロディに 合っていた曲
	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	
1	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	曲 5
2	3	2	4	4	3	3	2	4	4	5	曲 5
3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	5	曲 5
4	3	3	4	4	4	2	3	4	3	5	曲 5
5	4	2	4	3	3	3	2	4	3	4	曲 3
6	4	2	3	4	2	3	2	3	5	3	曲 4
7	3	4	3	2	2	3	4	3	2	2	曲 2
8	3	3	2	3	3	2	1	2	3	4	曲 5
9	4	4	4	3	3	5	4	4	3	3	曲 1
10	3	2	3	3	2	3	1	2	2	2	曲 1

表 B.11: アンケート回答 (楽曲 I)

番号	リズム感の良さ					伴奏の合致度					最も伴奏がメロディに 合っていた曲
	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	
11	3	5	4	4	3	4	5	2	4	2	曲 2
12	3	5	4	4	4	2	5	4	4	2	曲 2
13	2	4	3	3	2	2	3	4	5	2	曲 4
14	3	3	4	4	4	2	2	4	5	2	曲 4
15	3	5	3	3	2	4	4	4	3	2	曲 2
16	2	5	4	5	4	2	5	4	5	3	曲 2
17	3	5	4	4	2	3	5	4	4	2	曲 2
18	2	5	4	3	4	1	5	4	3	4	曲 2
19	3	3	4	4	4	3	2	3	4	4	曲 4
20	3	5	3	4	3	2	5	4	4	2	曲 2

表 B.12: アンケート回答 (楽曲 J)

番号	リズム感の良さ					伴奏の合致度					最も伴奏がメロディに 合っていた曲
	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	
11	4	3	5	4	5	2	4	4	5	4	曲 4
12	4	3	4	4	4	1	5	2	3	3	曲 2
13	2	1	4	4	5	1	3	2	4	5	曲 5
14	3	2	4	4	5	3	2	5	5	4	曲 3
15	4	4	3	3	4	4	4	4	2	3	曲 1
16	3	3	4	4	4	1	4	2	4	4	曲 5
17	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	曲 3
18	3	1	3	3	5	1	2	2	3	4	曲 5
19	3	2	3	4	3	3	3	4	4	4	曲 4
20	3	2	5	5	4	2	3	4	5	4	曲 4

表 B.13: アンケート回答 (楽曲 L)

番号	リズム感の良さ					伴奏の合致度					最も伴奏がメロディに 合っていた曲
	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	
11	3	5	4	4	5	4	5	4	5	5	曲 2
12	3	5	4	4	4	3	5	4	4	3	曲 2
13	4	5	5	5	4	4	2	4	4	3	曲 4
14	3	4	4	4	3	4	2	4	4	2	曲 3
15	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	曲 2
16	4	5	5	4	5	5	4	4	5	5	曲 4
17	3	3	4	3	4	3	3	3	4	5	曲 5
18	4	5	3	4	3	4	5	5	5	4	曲 4
19	2	3	4	4	4	2	3	4	4	4	曲 5
20	3	3	3	3	1	4	3	3	2	1	曲 1

表 B.14: アンケート回答 (楽曲 M)

番号	リズム感の良さ					伴奏の合致度					最も伴奏がメロディに 合っていた曲
	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	
11	3	5	4	5	4	5	3	3	4	2	曲 1
12	4	3	3	3	3	4	3	2	3	2	曲 1
13	2	4	3	3	3	4	4	4	2	1	曲 2
14	4	4	3	4	4	5	1	2	2	3	曲 1
15	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	曲 2
16	3	4	4	4	4	4	2	3	4	2	曲 4
17	4	3	4	5	4	3	3	3	5	4	曲 4
18	3	3	4	4	3	4	2	4	4	2	曲 4
19	2	3	2	3	3	4	4	2	3	2	曲 2
20	4	4	4	3	2	5	4	2	3	1	曲 1

表 B.15: アンケート回答 (楽曲 N)

番号	リズム感の良さ					伴奏の合致度					最も伴奏がメロディに 合っていた曲
	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	
11	4	3	5	5	5	3	5	4	4	2	曲 2
12	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	曲 3
13	3	2	3	3	4	3	4	4	4	3	曲 2
14	3	3	3	3	4	2	3	5	4	5	曲 3
15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	曲 5
16	4	3	4	4	5	2	3	4	3	4	曲 5
17	4	4	3	3	3	3	5	4	3	3	曲 2
18	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	曲 3
19	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	曲 5
20	4	3	4	4	5	4	4	4	3	4	曲 3

表 B.16: アンケート回答 (楽曲 O)

番号	リズム感の良さ					伴奏の合致度					最も伴奏がメロディに合っていた曲
	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	曲 1	曲 2	曲 3	曲 4	曲 5	
11	3	3	3	4	5	2	2	3	5	3	曲 4
12	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	曲 3
13	2	2	3	2	4	2	1	3	3	3	曲 3
14	3	4	3	2	4	2	4	2	1	3	曲 2
15	4	3	4	2	3	4	4	4	4	4	曲 3
16	4	4	5	3	5	4	2	5	2	4	曲 3
17	3	5	4	5	3	3	4	4	5	3	曲 4
18	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	曲 3
19	2	2	3	3	4	2	2	3	4	4	曲 4
20	3	3	4	2	4	1	2	3	4	3	曲 5

表 B.17: 自由記述

番号	自由記述
1	6 ページ目の曲大体全部良かったです
2	—
3	6 セクションの 5 番目の曲がよかったです。
4	—
5	—
6	—
7	個人的に分散和音が好きなので、そうでない楽曲よりも好印象でした。
8	2 ばん
9	—
10	—
11	ごめん最初の方覚えてない…
12	—
13	特にありません。
14	伴奏とメロディの音域が離れすぎているものは悪く評価する傾向がありました。また短調な曲にガヤついた伴奏や、分散の伴奏の時にメロディと音がぶつかるものも外す傾向にありました。フレーズの切れ目にそった伴奏に良い評価をする傾向がありました。
15	特になし
16	最後の曲とかの少し悲しいメロディは好きです。伴奏によって雰囲気はかなり変わるなと思いました。
17	—
18	伴奏の組み合わせ次第で楽曲印象が変わるのが面白かった。
19	遅めのメロディに対して細かく刻むような伴奏の入っている楽曲はあまり良い印象を抱かなかった
20	—