

Title	ピアノ独習の動機づけを目的とした「緩い連帯感」をもたらす電子楽譜に関する研究
Author(s)	森, 郁彌
Citation	
Issue Date	2012-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/10490">http://hdl.handle.net/10119/10490</a>
Rights	
Description	Supervisor:西本一志, 知識科学研究科, 修士

修 士 論 文

ピアノ独習の動機づけを目的とした  
「緩い連帯感」をもたらす電子楽譜に関する研究

指導教員 西本一志 教授

北陸先端科学技術大学院大学  
知識科学研究科知識科学専攻

0950050 森 郁彌

審査委員： 西本 一志 教授（主査）  
宮田 一乗 教授  
國藤 進 教授  
神田 陽治 教授

2012年2月

# 概要

ピアノ独習者において、練習に対するモチベーションの維持は大きな問題である。モチベーション向上へのアプローチ方法は多々考えられるが、本研究ではピアノ演奏者や指導者に指摘されている「練習時の孤独感」に注目した。この問題を解決するために本研究では、同じ曲を練習している他の人と楽譜への書き込みを共有するシステムBondScoreを考案した。本システムにおいて、まず練習者は曲に対して思ったことを楽譜に書き込むが、これは他の練習者とも共有される。これにより普段は自分一人の心の内にしまっておかざるを得ない考えを他人と共有できるようになり、他の練習者との「緩い連帯感」が生まれる。これによりピアノ演奏練習の孤独感が緩和され、ピアノ演奏練習へのモチベーションを維持・向上できるのではないかと考える。この有効性を評価し、ピアノ演奏練習を促進させる動機づけシステムについて考察した。

初期的なユーザスタディから、他の人から自分の書き込みに対するコメントにより仲間意識や連帯感が生じ、それが再び相手から自分へのコメントを読みたいというモチベーションの向上の維持向上にも繋がることがわかった。

より客観的なデータとして練習時間の比較を行うために比較実験を行ったところ、曲の難易度や好みによる影響もあったが提案システムによる一定の練習時間の延長効果がみられた。また、実験後に行ったアンケートからも提案システムの効果をうかがわせる部分があった。

以上より、本研究における提案システム「BondScore」はピアノ練習のモチベーション支援システムとして一定の効果があったと考えられる。

# 目 次

## 第1章 はじめに

1.1	研究の背景	1
1.2	研究の目的	2
1.3	本論文の構成	3

## 第2章 関連研究

2.1	ピアノ演奏練習支援	
2.1.1	一般的なピアノ演奏練習支援システム	4
2.1.2	ピアノ演奏練習に対するモチベーション支援システム	6
2.2	ピアノ演奏練習における孤独感の解消	7
2.3	動機づけ理論とピアノ演奏練習	7
2.4	楽譜共有システム	8

## 第3章 提案システム

3.1	システム概要	9
3.2	システム構成	
3.2.1	システムの全体像	11
3.2.2	システムの詳細	
3.2.2.1	起動	12
3.2.2.2	練習開始	13
3.2.2.3	個々のラベルの非表示	14
3.2.2.4	個々のコメントの非表示	14
3.2.2.5	コメントの書き込み	15
3.2.2.6	コメントの追加	16
3.2.2.7	練習の終了	17

## 第4章 初期的なユーザスタディ

4.1 実験概要	18
4.2 実験結果と考察	
4.2.1 コメント数	19
4.2.2 コメントの内容	20
4.2.3 他人へコメントしない被験者	20
4.2.4 特徴的なラベルの付け方	21
4.2.5 孤独感の解消とモチベーション	22
4.2.6 その他の結果と考察	23

## 第5章 比較実験

5.1 実験概要	25
5.2 実験手順	26
5.3 実験結果と考察	
5.3.1 単純な練習時間の比較	26
5.3.2 曲の難易度を考慮した練習時間の比較	28
5.3.3 曲の好みを考慮した練習時間の比較	29
5.3.4 他者コメントの存在による影響	31
5.3.5 コメントについての比較	31
5.3.6 その他アンケートからの考察	33

## 第6章 まとめ

6.1 結論	34
6.2 今後の課題	35

謝辞	36
----	----

参考文献	37
------	----

発表論文	39
------	----

付録	40～
----	-----

# 目 次

## 第 2 章 関連研究

- 図 2.1 [2]によるピアノ演奏支援の全体像 . . . . . 4
- 図 2.2 [3]の竹川らのシステムの様子 . . . . . 5
- 図 2.3 [6]において練習に応じて成長するキャラクター . . . . . 6
- 図 2.4 Noteflight . . . . . 8

## 第 3 章 提案システム

- 図 3.1 システムの基本機能 . . . . . 9
- 図 3.2 コメントの追加 . . . . . 10
- 図 3.3 システム全体像 . . . . . 11
- 図 3.4 BondScore 起動画面 . . . . . 12
- 図 3.5 BondScore 練習画面 . . . . . 13
- 図 3.6 選択したラベルを非表示にできるボタン . . . . . 14
- 図 3.7 コメントの表示切り替え . . . . . 15
- 図 3.8 コメント書き込み可能状態 . . . . . 15
- 図 3.9 コメントの確定 . . . . . 16
- 図 3.10 コメントの追加 . . . . . 17

## 第 4 章 初期的なユーザスタディ

- 図 4.1 システム使用の様子 . . . . . 18
- 図 4.2 特徴的なラベルの付け方 . . . . . 21

# 表 目 次

## 第 4 章 初期的なユーザスタディ

表 4.1 ラベルとコメントの数とその内訳 . . . . . 19

表 4.2 孤独感, モチベーションに関するアンケート結果 . . . . . 23

## 第 5 章 比較実験

表 5.1 比較実験による練習時間の比較 . . . . . 27

表 5.2 被験者による曲に対する難易度の感じ方の違い . . . . . 28

表 5.3 被験者による曲に対する好みの違い . . . . . 30

表 5.4 コメントの数の比較 . . . . . 32

# 第 1 章

## はじめに

### 1.1 研究の背景

近年電子楽器の普及により、これまで高価であった楽器を手に入れやすくなり、趣味でピアノを弾いてみようと思った人が誰でも気軽にピアノ演奏に取り組めるようになってきている。また、子供の頃はピアノを習っていたが今は習っておらず、独学でピアノを練習しているという人も多い。

このようなピアノ独習者においては、ピアノを習っている練習者と違いレッスンというものがなく、レッスンまでのノルマやそのノルマの達成のために一日にこれだけは弾かないといけないといったような、練習継続のための「外からの動機づけ」がない。よってピアノ独習者は自分自身の意志に基づく「内からの動機づけ」のみによって練習を継続しなければならない。しかし、ピアノ練習は基本的に一人で行う個人作業なので孤独感に苛まれ、結果として内からの動機を維持できず、途中で挫折してしまうことが非常に多い。

孤独な個人作業を継続するための動機づけ要因として、筆者は「緩い連帯感」に着目する。大学入試などに向けた受験勉強も非常に孤独な個人作業の一つであり、多く的人是ばしば挫折しそうになる。特にいわゆる「宅浪生」のような、他者との交流からほぼ完全に隔絶された孤立環境にある場合、受験勉強継続の動機を維持することは極めて難しい。

このような状況において、ラジオの深夜放送が非常に重要な役割を果たしているのではないかと筆者は考える。ラジオでは、葉書やメールなどによるリスナーからのメッセージを通じて、聴取者間に連帯意識やシンパシーが生み出されることが指摘されている[1]。深夜放送は、受験勉強に取り組んでいる全国の受験生が多数聴取している。放送の中では、リスナーからのお便りとして受験勉強のつらさや合格後の夢などが読み上げられる。このような深夜放送を介したわずかなコミュニケーションを通じて、



互いに全く見知らぬ関係であるにもかかわらず、受験という共通の目的に取り組むリスナー同士の間にある種の緩やかな連帯感や共闘感が生じる。これが「外からの動機づけ」として機能することによって、受験勉強という辛く孤独な個人作業をどうにか乗り切ることを可能としている側面があると推測される。

## 1.2 研究の目的

本研究では、「緩い連帯感」をピアノ独習に採り入れることによって、ピアノ独習という個人作業に対して外からの動機づけを提供し、ピアノ独習の途中挫折を回避させることを目指す。世界には、同時期に同じ楽曲を独習している人は多数存在する。通常これらの独習者同士がコミュニケーションをとりあうことは無く、互いの存在に気づくことすら希である。しかし、これらの独習者は、共通の目的に取り組んでいるため、連帯感を持つ下地を有していると考えられる。そこで、これらの独習者をなんらかのメディアを介して接続し、互いの存在に気づかせ、相互にコミュニケーションをとりあうことを可能とすれば、深夜放送の場合同様、そこに緩い連帯感が醸成される可能性があると考えられる。

独習者同士を接続するためのメディアとして、既存の SNS などを使用する方法も考えられる。しかしながら、受験勉強における深夜放送の場合と同様、ピアノの練習をしているまさにそのときに、同じ曲を練習している者と繋がりあえることが重要であると、筆者は考える。そこで筆者は、練習時に使用されている「楽譜」をメディアとして用いる。同じ楽譜を使用している練習者間にコミュニケーションチャンネルを提供すれば、同じ曲を練習している者同士だけを繋ぎあうことは容易に実現される。またピアノ練習時に、楽譜に弾き方や注意事項、曲想などを書き込むことは一般的によく行われる。この書き込みを、深夜放送における「リスナーからのお便り」に相当するものとみなし、同じ曲を同時期に練習している独習者の間で共有する。こうして楽譜を媒介として、孤独な個人作業であるピアノ独習に、同じ目的を有する見知らぬ他者とのささやかなコミュニケーションを導入し、もって独習者間に緩い連帯感を醸成することを目指す。

## 1.3 本論文の構成

本論文は、序論としての本章を含め、6つの章によって構成される。

第2章では、本研究と関連する研究について述べる。次に第3章では、本研究で提案するシステムの概要とその詳細な説明を行う。第4章では提案システムの初期的なユーザスタディを行った結果を示す。第5章では提案システムと比較用のシステムを用いた比較実験を行い、その有用性について考察する。そして最後の第6章で本研究において得られた研究成果をまとめるとともに、今後の研究の課題、将来の展望について述べる。

## 第 2 章 関連研究

本章では、本研究に関連する研究についてピアノ演奏練習支援システムの面、ピアノ演奏練習の孤独感の面、動機付け理論の面、楽譜共有システムに関する面から概観する。

### 2.1 ピアノ演奏練習支援研究

#### 2.1.1 一般的なピアノ演奏練習支援システム

本研究ではピアノ演奏練習のモチベーションに焦点を当てているが、これまでによく研究されているシステムは、ピアノ演奏学習自体を支援するものである。その段階として以下の図 2.1 のような段階があるとされている[2]。

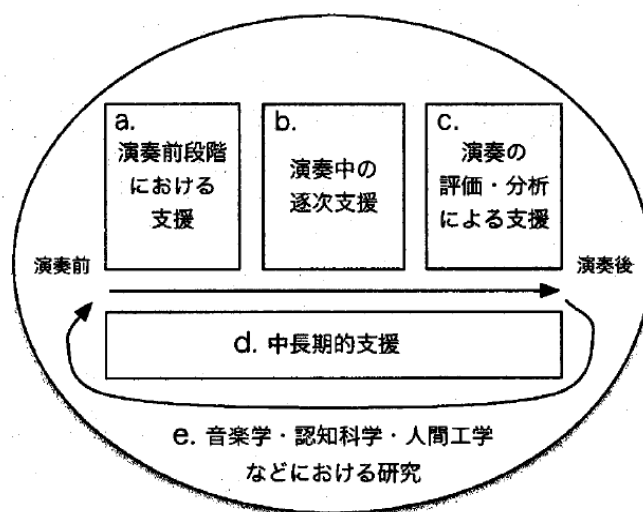
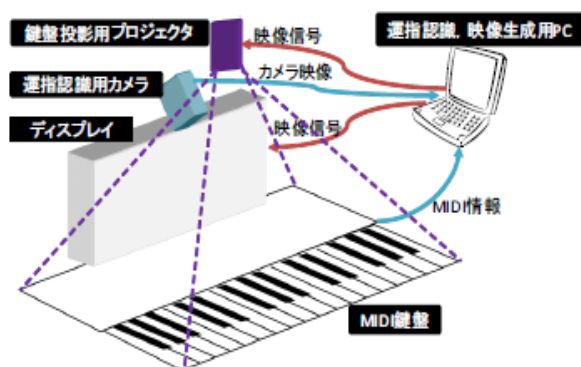


図 2.1 [2]によるピアノ演奏支援の全体像

この中でも、特に b の演奏中の支援に注目するものが多い。それらの内、竹川らのシステム[3]は、主として運指認識技術による正しい運指学習を支援することを目的と

しつとも、打鍵位置や楽譜の提示など総合的なピアノ学習支援ができるようになっており、ある意味この方面からのアプローチの完成形に近いといえる。b以外の部分においては、例えばaにおける初心者ための練習課題の自動生成システム[4]やcにおける客観的なピアノ演奏の量的評価のためのシステム[5]などがある。（※[2]で述べられているもの自体は練習計画の提示を目指し、dに位置している）。



Design and Implementation of a Piano Learning System using a Real-Time Fingering Recognition

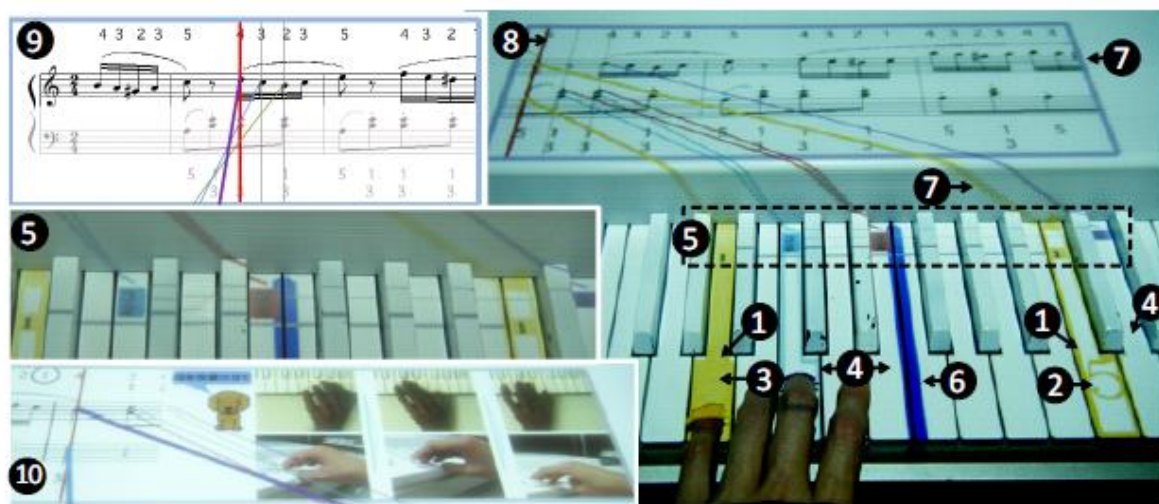


図 2.2 [3]の竹川らのシステムの様子

### 2.1.2 ピアノ演奏練習に対するモチベーション支援システム

ピアノ演奏練習に対するモチベーション支援研究の一つに、練習にゲーム要素を付加することによるやる気の向上を目指すものがある。例えばMusical Instruments Practice Supporter[6]では、単調なピアノの基礎練習に対し、練習と連動してキャラクターが成長し、それを仲間と戦わせるというゲーム要素を付加することにより、ピアノ演奏練習に対するモチベーションの向上を目指している(図2.3)。しかし、ゲーム要素を用いることには問題があると考えられる。まず、ピアノ練習者が本来やるべき事はゲームではなくピアノ演奏であり、ゲーム要素が本来の目標の焦点をずらしてしまっている。また、ゲームという音楽以外の要素を用いるので、ゲームに興味がない人、もしくは興味があったとしてもそのゲームが好みではない人が存在し、そのような場合は効果が得られなくなってしまう。

よって本研究では練習者によって効果が変わらないよう、練習者が元々興味を持っているピアノ演奏に関わった要素、具体的には楽譜への書き込みを用いたモチベーション支援を考える。



図 2.3 [6]において練習に応じて成長するキャラクター

## 2.2 ピアノ演奏練習における孤独感の解消

ピアノ演奏練習における孤独感について、ピアノ演奏者や指導者も指摘しており[7,8]、ピアノ練習において無視できない問題となっている。このような孤独感への対処としては、インターネット音楽レッスンにおけるBLOG利用などの例がある[9]。これはインターネット音楽レッスンの生徒の講師に対する悩み相談をBLOG上において行い、同じような悩みを持っている他の生徒もそれを共有できるようにすることで、生徒のやる気を出したり、仲間意識を持たせたりしている。このような仲間意識は孤独感を解消するには有用だと考え、本研究では個人で行うピアノ演奏練習に何らかの仲間意識を生み出させるような共同・協調作業を組み込むようにする。しかし、BLOG等を用いたのでは練習と少しかけ離れてしまうので、本研究では練習時に使用する「楽譜」を用いることにする。

## 2.3 動機づけ理論とピアノ演奏練習

動機づけに関して、これまでにどのような研究が行われているか概観する。動機づけに対するアプローチは大きく「認知」「情動」「欲求」という3つの要素をそれぞれ重視するものに分けられる。「認知」は、ある行為の「可能性×価値」を測ることでより動機づけが行われる。「情動」は、恐怖によって危険に対する行動が促される等の感情を起因とした動機づけと考えられており、フロー理論[10]などがここに含まれる。「欲求」は、欲求階層説[11]自己決定理論[12]のように、いくつかの欲求により動機づけが起こると考えられている。このように大枠としては3つの要素に分けられ重視されてはいるが、実際には相互に影響を及ぼす関係となっている。

このうちフロー理論の文献[10]において、人と人とのつながりにおける記述がある。調査の一つにおいて、被験者が行なっている活動について、その活動が楽しい理由を聞いている。この対象に「ピアノ演奏者」はいなかったが「作曲者」はおり、その理由において、作曲者は「友情、交友」に対する評価が低かった。その一方、自身の活動の特性が典型的に現れている時の感覚（「作曲者」の場合、作曲という活動の特性が典型的に現れていると思うときに感じる感覚はどのような感覚に似ているか）を問

うと「友情とくつろぎ」の因子が大きく出ている。作曲者とピアノ演奏者を完全に同じように扱うのには無理があるが、音楽に対して一人で向かうという共通点があり、同様に扱う要素もあると考える。つまり元来一人で音楽に向かう活動は人との関係性を求めるのではなく、音楽に対して「友情とくつろぎ」（もしくはそれに似たもの）の感覚を感じるものと考えられる。このような音楽との対話的感覚はそう簡単に至れるものでもなく、この感覚の欠如がピアノ演奏者を孤独状態に陥らせる要因ではないかと推測する。

これより、音楽に対して「友情とくつろぎ」の感覚が得られていない状態でそれを補う関係性を提供することは、ピアノ練習者のモチベーション支援にもつながると考える。

## 2.4 楽譜共有システム

楽譜を共有するシステムとしては Noteflight というサイト[13]がある (図 2.4)。しかしこれは楽曲の作曲用のものである。ピアノ演奏者のための楽譜共有システムについては色々探してみてもあまりないようであり、本研究は有用だと考える。

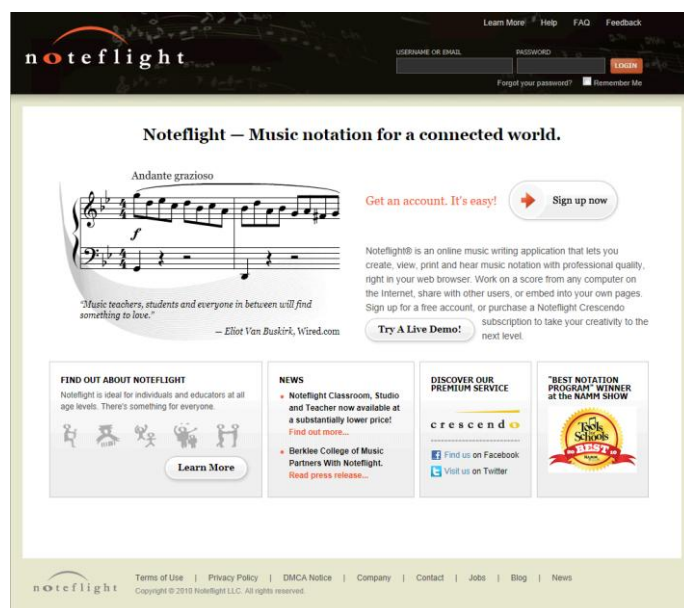


図 2.4 Noteflight

# 第 3 章

## 提案システム

これまでに述べたことを踏まえ、本研究で提案するシステム“BondScore”について述べる。

### 3.1 システム概要

BondScore は、同じ曲を練習しているピアノ独習者が練習中に思ったことを他人と共有できる楽譜である。まず、練習者はタッチディスプレイに表示された楽譜を見て練習を行う。そして練習中何か思ったことがあれば、ディスプレイの楽譜上に指で楕円を描き、書き込みを行う範囲を指定する。すると描かれた楕円に外接する矩形の領域にラベルが表示され、そこにコメント（匿名）を書き込めるようになる（図 3.1）。

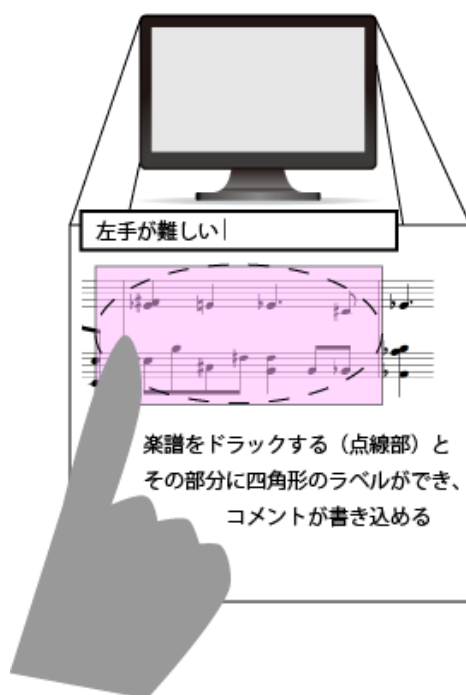


図 3.1 システムの基本機能



文字の入力はワイヤレスキーボードで行う。書き込んだコメントやラベルは表示・非表示を選択できる。このラベル作成は他の練習者も随時行なっているなので、練習ごとに自分が作ったラベルと他の練習者が作ったラベルが増えていく。ラベルは練習開始時にそれまでに作成されたものがすべて表示された状態になり、これまでのラベルやコメントの様子が分かる。これにより、「他の練習者の存在」が意識でき、さらに普段は自分一人の心の内にしまっておかざるを得ない考えを「ラベル」という形で他の練習者と共有することが可能になる。加えてラベルのコメントを読むことで自分の考えに対して他の人の考えが、他の人の考えに対して自分の考えが影響を与えていくことにより、他の練習者との「緩い連帯感」が醸成されると考える。

また、それぞれのラベルには追加でコメントできる機能がついており、自分の作ったラベルに更に追加で書き込んだり、他の練習者が作ったラベルに書き込んだりすることができる（図 3.2）。ラベルを介したコミュニケーションも提供することにより、より仲間意識が生まれるのではないかと考える。

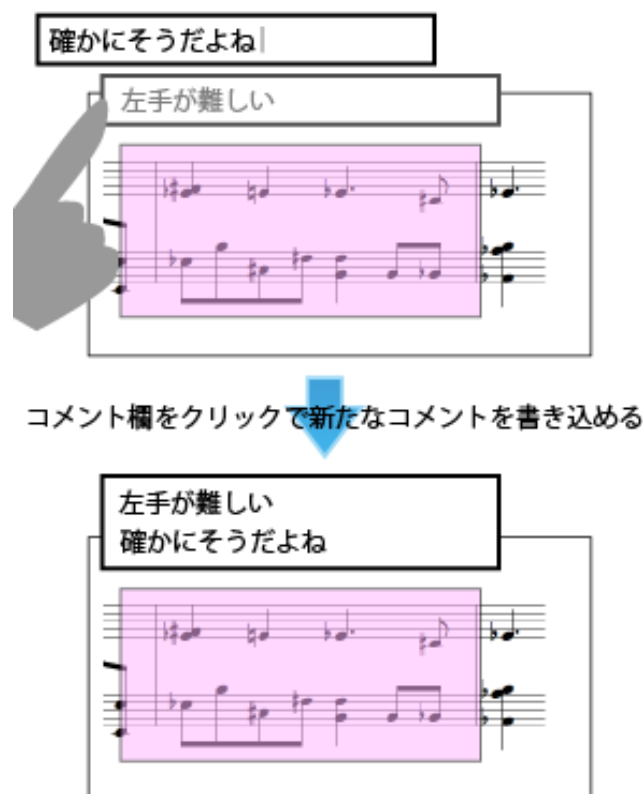


図3.2 コメントの追加

## 3.2 システム構成

### 3.2.1 システムの全体像

本システムはサーバ，クライアント PC (ワイヤレスキーボードを含む)，タッチパネルディスプレイ，MIDI ピアノ，BondScore アプリケーションからなる (図 3.3)。

練習時，まず BondScore アプリケーションはサーバから楽譜のリストを取得する．そこからユーザが楽譜を選択すると，更に楽譜の pdf，ラベルログ，コメントログを取得し表示する．そして練習終了後，ラベルログ，コメントログをサーバに送信する．

ただし後述する 4，5 章で行った実験においてはサーバ通信機能を使わずにローカル上ですべてを行っている．

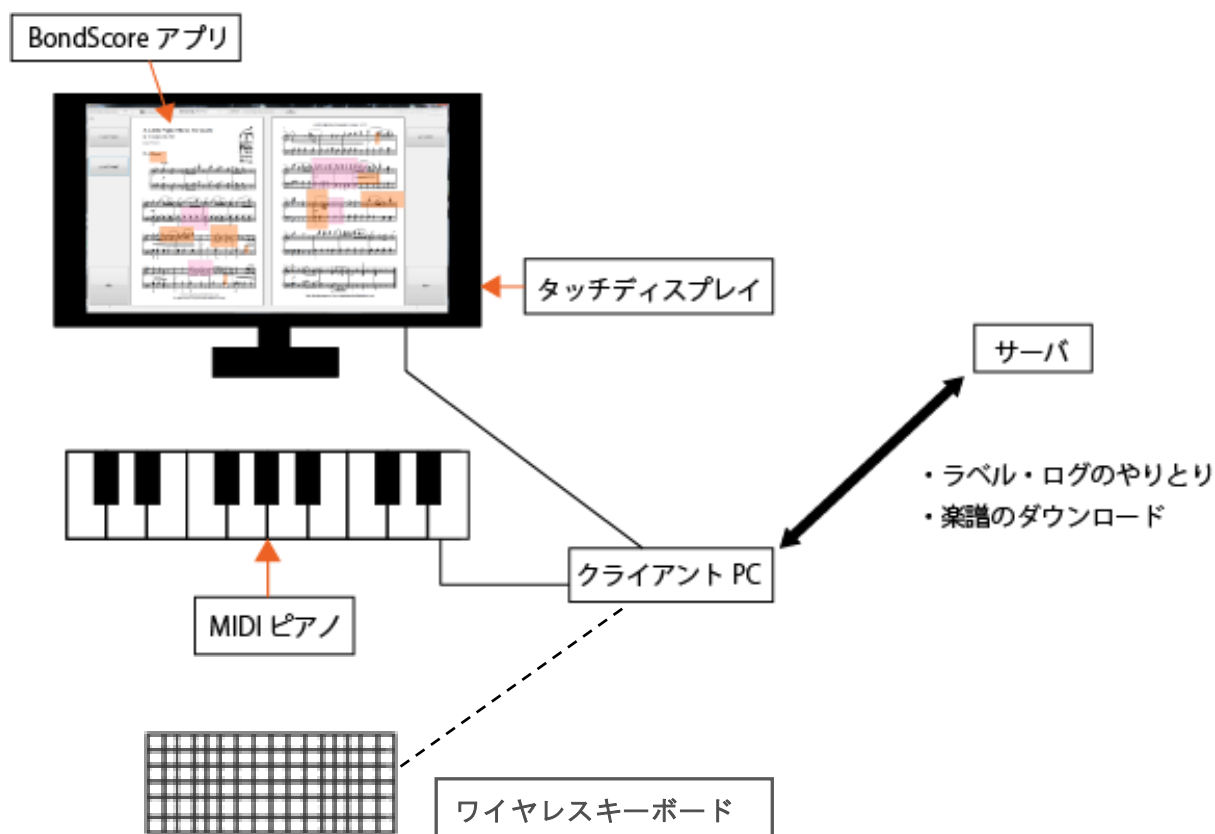


図 3.3 システム全体像

### 3.2.2 システムの詳細

システムの詳細について、実際に使用する手順に沿って紹介していく。

#### 3.2.2.1 起動

まず BondScore を起動すると以下の図 3.4 の状態になる。ここから、①名前入力  
②楽譜リストを取得③リストから練習曲を選択④決定ボタンを押して楽譜とラベル  
&コメントのログをダウンロード、と行うことによって、練習可能な図 3.5 の状態に  
移る。



図 3.4 BondScore 起動画面



図 3.5 BondScore 練習画面

### 3.2.2.2 練習開始

図 3.5 の状態において、まずオレンジ色のラベルは自分が作成したもの、ピンク色のラベルは他の練習者が作成したものであり、それぞれのラベルの上にその部分に関して書き込まれたコメントが表示されている。左右の下の部分にあるボタンがページ移動のボタン、左の上の部分にあるボタンがすべてのラベルやログについて表示・非表示を切り替えるボタンである。右上のすべてのラベルを表示するボタンは、後述するラベルを個々で非表示にした場合に、それらをすべて表示させた状態にするときに使う（左上のボタンはあくまで全体の状態としてのラベルの表示状態を切り替えるた

めに用いる。よって、個々のラベルを非表示にしている場合でも全体としてはラベルが表示されている状態であるから、この時に左上のボタンを押すとすべてのラベルが非表示になる。右上のボタンはこれとの使い分けである。).

### 3.2.2.3 個々のラベルの非表示

個々のラベルはクリックすると「ラベル非表示」ボタンが表示され、選択したラベルを非表示にすることができる (図 3.6).

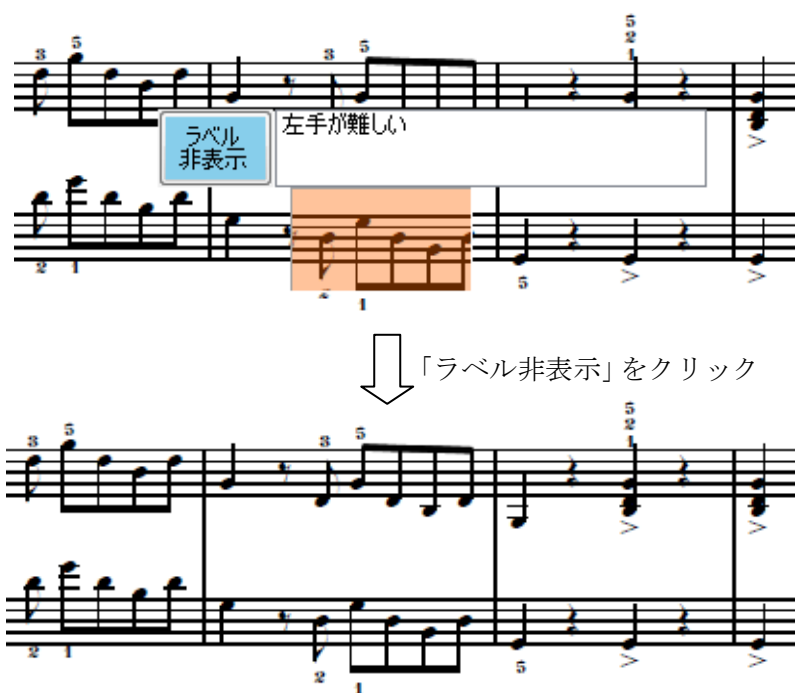


図 3.6 選択したラベルを非表示にできるボタン

### 3.2.2.4 個々のコメントの非表示

個々のコメントの表示の切り替えについては、個々のラベルをクリックすることによって行える (図 3.7).

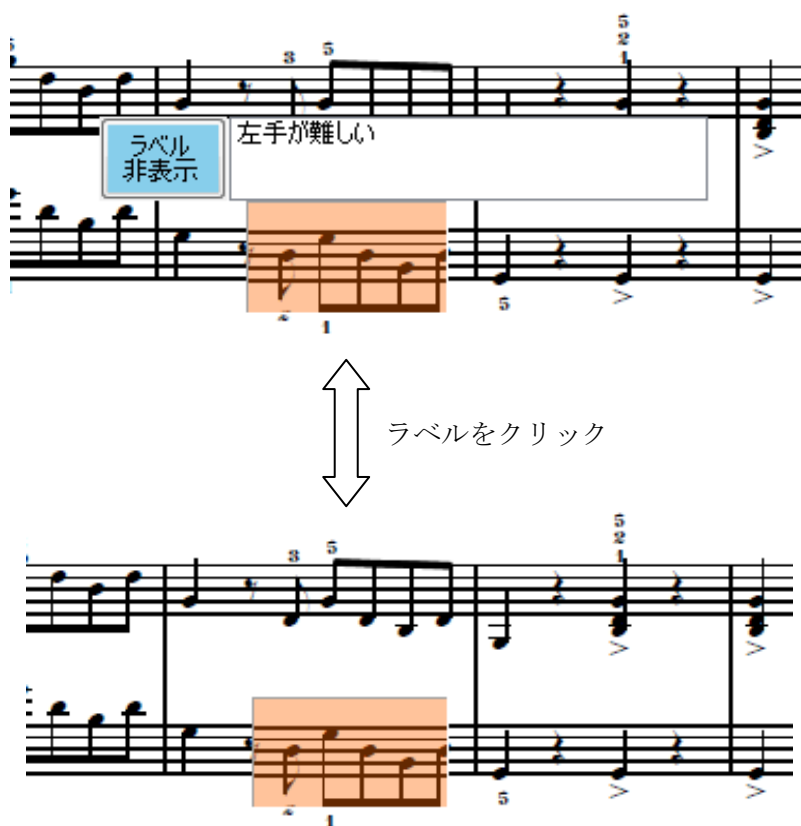


図 3.7 コメントの表示切り替え

### 3.2.2.5 コメントの書き込み

コメントを書き込みたくなったとき、練習者は楽譜の書き込みたい部分を指で囲むようにドラッグする。すると図 3.8 のような仮ラベルとコメント書き込みボックスが現れる。



図 3.8 コメント書き込み可能状態

この状態で書き込みたいコメントを書き込み **Shift+Enter** を押しとコメントが確定する (図 3.9). 書き込みを取りやめたいときは「消」ボタンを押すことで、仮ラベルとコメント書き込みボックスが消える.

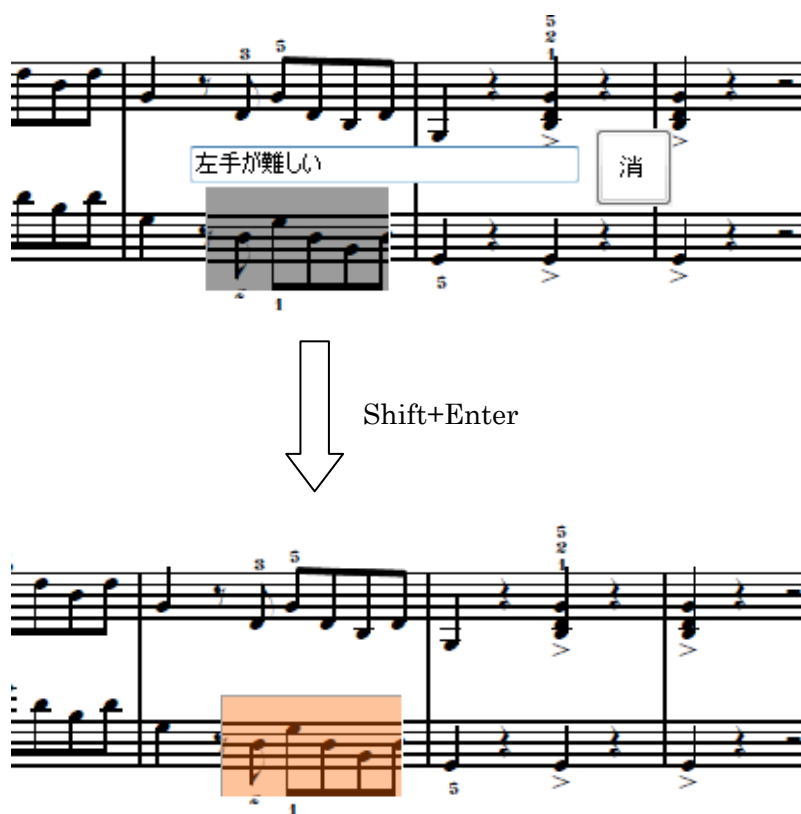


図 3.9 コメントの確定

### 3.2.2.6 コメントの追加

コメントの追加は表示されているコメントの部分をクリックすることによって行う. クリックによりコメント追加ボックスが表示されるので, そこに追加で書き込みたいことを記入し **Shift+Enter** で確定する (図 3.10). 書き込みを取りやめたいときは「消」ボタンを押すことで, コメント追加ボックスが消える.

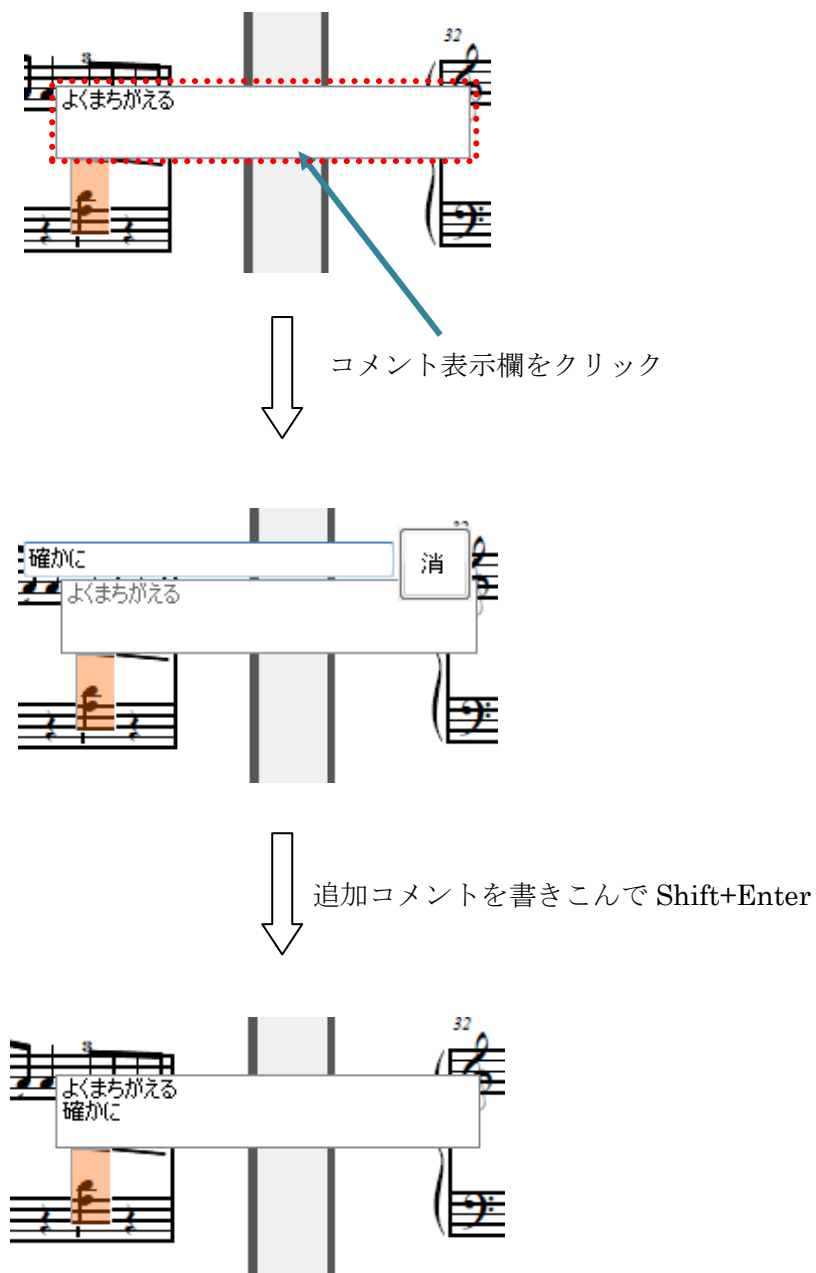


図 3.10 コメントの追加

### 3.2.2.7 練習の終了

練習を終えるときは BondScore のウインドウ閉じればよい。終了確認のメッセージボックスが現れそこで終了を確定させれば、自分が作成したラベル・コメントのログがサーバに転送される。



## 第 4 章

# 初期的なユーザスタディ

本章では前章で提案したシステムの初期的なユーザスタディのために行った実験とその結果について述べる。

### 4.1 実験概要

3人の被験者に2週間程度BondScoreを使用してもらい、その使用の様子（図4.1）をビデオで撮影した。実験期間終了後にはアンケートを記入してもらった。それらに加え、練習時に作成されたラベル・コメントのログにより、提案システムの初期的な使用の有用性に関する検証を行った。

被験者はいずれも昔はピアノを習っていたが今は独学状態の20代大学院学生、男性2人女性1人である。また練習してもらった曲はF.ショパンのGrande Valse Brillanteの5ページ目までである。楽譜はカントリーアンという無料楽譜サイトより用いた[14]。練習日時は被験者の都合を考慮してこちらで指定し、1回の練習時間については「最低15分間は練習してください」との教示を行った。

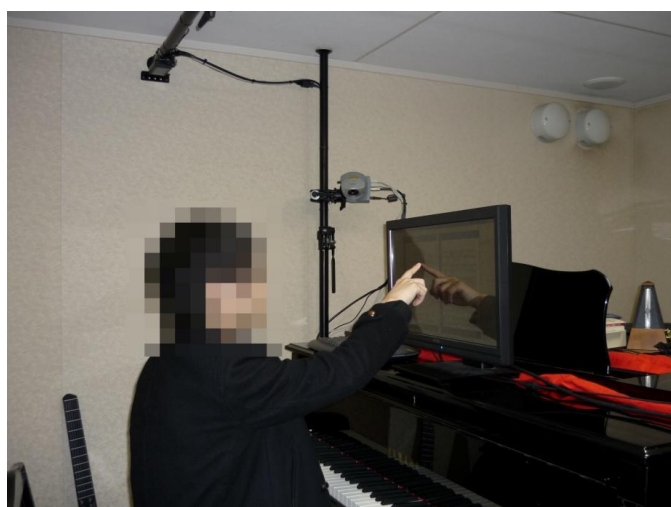


図 4.1 システム使用の様子

## 4.2 実験結果と考察

### 4.2.1 コメント数

作成されたラベルの数，および書き込まれたコメントの数とその内訳を表4.1に示す．ラベル総数に関しては，想定よりも少ない結果となった．これは被験者全員が指定した練習曲を練習するのが初見であり，また練習曲を難しいと感じていたため，コメントを書く余裕がなかったからではないかと推測される．ビデオの様子やログを見ると，ラベルやコメントをする時間帯の8割以上が練習開始15分以上を過ぎてからであり，他の人のコメントのチェックもそれほど頻繁には行われなかった．ラベルやコメントの作成以前に，とりあえず弾いていかないといけない，といった意識があったように見受けられる．つまり，練習の最初の段階では本システムが提供するようなコメント共有の効果は少ないと思われる．しかし練習初期段階においてはまだモチベーション高いまま維持されていることが多いと思われるので，この点については問題がないと考える．本システムは練習モチベーションが下がってくる練習が進んだ段階でより効果を発揮してくるであろう．

	作成したラベル数	他人のラベルへの返信コメント数	自分のラベルへの返信コメント数	合計
被験者 A	7	3	1	11
被験者 B	12	0	4	16
被験者 C	9	3	1	13
合計	28	6	6	40

表 4.1 ラベルとコメントの数とその内訳 (※)

(※ラベルを1つ作成するときには1つのコメントが作成されるので，作成したラベル数=最初書いたコメント数となり，表 4.1 の右端の合計は被験者ごとのコメント総数となる.)

### 4.2.2 コメントの内容

コメントの内容についてはほとんどが被験者にとって難しいと感じたところにラベルを付け、書き込みをしたものであった。具体例を挙げると「左手の着地に失敗する」「ナチュラルフラットで少々混乱」「ここがまずい」など演奏に関する内容である。

また指使いを聞くなどの他の人への質問コメントもあったがこれらへの返答はなく、特に質問文となっていない書き込みに対して「同じく」「賛成」などの簡単な応答コメントが見られた。質問に対する返答がないとモチベーションの低下が懸念されるが、これは被験者数が増えてくれば避けることが可能であると考えられる。それに加え、今後質問コメントが付いたラベルの表示を目立たせるような工夫も考慮していけば万全であろう。

### 4.2.3 他の人へコメントしない被験者

次に特徴的な被験者であった被験者 B についてみる。この被験者は表 4.1 から分かる通り他の人が作ったラベルへの書き込み数が 0 である。その代わりに自分が作ったラベルに対して追加で書き込んだコメントは被験者の中で最も多い。これはこの被験者が一人で練習することに孤独感を感じない、もしくは既に音楽に対して自分一人で向きあえている可能性がある。実際アンケートによって曲の難易度について 5 段階で調査したところ、他の被験者ほど難しく感じておらず、この被験者はレベルが一段上だと言えるだろう。練習に集中する、という点を考慮した場合、他の要素を排除したいと思うのは当然であり、そういった人には本システムが提供するコミュニケーション機能は特に必要がないのではないかと考える。しかし、このような利用者の場合は、本システムが提供するラベル非表示機能を使えば、特に煩わしさなく使用することが可能となる。また、他者と陽にやりとりする意図が無くとも、自分のためにラベルを作成すると、これを他者が見ることができるようになる。これにより、「同じ楽曲を練習している者の存在」が伝わるので、他者の孤独感解消に有用に作用する可能性が考えられる。また、そのラベルの内容自体も他者にとって有用なものとなることも考えられる。よって、たとえ他者とコメントを一切やりとりする意図が無い練習者であっても、本システムを使うことには意義があると考えられる。

#### 4.2.4 特徴的なラベルの付け方

ラベルについて、幾つか特徴的な付け方があったので紹介する。

第1は、楽譜の音符ではなく、楽譜のはじめに書いてあるタイトルや作曲者名のところにラベルを付けた事例である(図4.2)。これは筆者が最初に意図してはいなかった用法だが、一人で練習していた場合では書き込まれることはないであろうコメントである。このようなコメントは練習に新鮮さを与え、また他の人と単に曲の練習に関わるものではない新たなコミュニケーションにもつながると考える。

第2は、あるページ全部を覆うようなラベルが作成された事例である。ページ全部について何かを書き込みたい場合、筆者としてはページの端などに書き込むことを想定していた。ラベルが大きくなると見づらくなったり、またラベルの上に新たなラベルを作る場合、一旦その場所に表示されているラベルを消す必要があり面倒な作業が増えてしまったりするからである。ビデオを見ると、この面倒さは被験者も実感しているようであった。このような用法が生じた理由としては、被験者がシステムに慣れていないことや、システムのユーザビリティがまだ低い状態にあるといった点が挙げられよう。ある程度のラベル付けの指針的なもの(あまり大きなラベルは推奨しない etc.)も用意しておいた方がよかったと思われる。

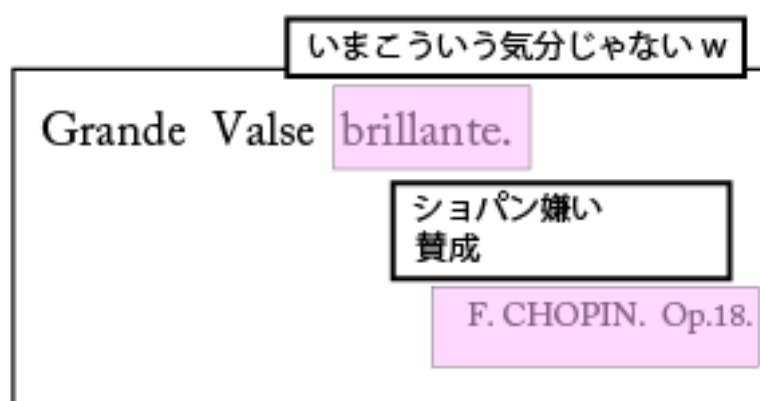


図 4.2 特徴的なラベルの付け方

#### 4.2.5 孤独感の解消とモチベーション

ここで本システムにおいて肝となる孤独感を解消できるのか、モチベーションを維持・向上できるのかについて、アンケート（表4.2）を元に考察する。設問の1～5はモチベーション、6～9は孤独感の解消に関わる質問で、それぞれ5段階（強い同意:+2～強い非同意:-2）で評価してもらった。

結果を見ると、モチベーションと孤独感解消のいずれについても他者から自分へのコメントに対する設問に対する値が高いことが分かる（質問3,7）。自分が書いたコメントに対して何かコメントを貰うことで連帯感・仲間意識が生じ、モチベーションにも好影響を与えていると考えられる。

ところが、自分はコメントをされたいと思う反面、他の人のコメントに対する書き込みモチベーションはあまり高くない（質問2）。これは被験者数が少なかったことが原因として考えられる。他の人のコメントに対してコメントする場合、そのコメントに共感できるかが重要となるが、被験者が少なかったので同じような考えを持った人が少なく、あまりコメントをしようと思わなかったのではないかと考えられる。他の人のコメントに対し、それとは違った考えを書き込み議論していくこともシステム的にはできるが、ログを見てみると他の人に対するコメントはすべて共感するコメントとなっていた。コメントは匿名であるが、争いになりそうなコメントを避ける傾向にあるのではないかと考える。

また、他の人がその人自身のために書いた書き込みに仲間意識・連帯感はあまり感じないが、それを見たいとは思うようである（質問5,9）。この根底には他の人の書き込みを見ることで何かを得ようとする気持ちがあると考えられる。仲間意識・連帯感をあまり感じなかったのは、被験者数が少なく共感できる考えを持つ仲間が少なかったためかもしれない。より多くの利用者がいる状況では改善される可能性がある。

質問	平均 (+2~-2)
1. 明日もピアノの練習をしたいと思えますか.	+0.33
2. 明日も他の人にコメントをしてあげたいと思えますか.	-0.33
3. 明日も他の人から自分へのコメントを読みたいですか.	+0.67
4. 明日も自分が関係しない他の人達の間で行われているコメントのやりとりを読みたいですか.	0
5. 明日も他の人がその人自身のために書いた書き込みを読みたいですか.	+0.33
6. 他の人に対してコメントをしてあげることによって仲間意識・連帯感を感じましたか.	0
7. 他の人から自分に対してコメントされることによって仲間意識・連帯感を感じましたか.	+1.00
8. 自分が関係しない他の人達の間で行われているコメントのやりとりを読んで仲間意識・連帯感を感じましたか.	-0.33
9. 他の人がその人自身のために書いた書き込みを読んで仲間意識・連帯感を感じましたか.	-0.67

表 4.2 孤独感, モチベーションに関するアンケート結果

#### 4.2.6 その他の結果と考察

最後にその他要素や自由記述のアンケートなどによって得られた情報をまとめる.

練習回数については被験者の都合を考慮して実験日時を指定したので多少ばらつきが出たが, 平均練習時間にはそれほど差は出ず25分程度だった. 各練習時間についても「体調が悪い」「忙しい」という日は短くなっているが, その他の日については特に差は見られなかった. より長い練習期間を取った場合, 変化が見られる可能性がある.

アンケートによるとコメントを手動で表示したり非表示にしたりするのが面倒だったようである。本システムはラジオの深夜放送からヒントを得て製作したのは先に述べた通りだが、ラジオでは本システムのコメントにあたる「リスナーからのお便り」はパーソナリティが読んでくれる。それに比べ本システムではラベルは最初から表示状態だが、コメントはラベルをタッチして表示するようになっており、ユーザに求める操作要素が増えてしまった。これは楽譜の可視性や自己操作性を考慮した結果だが、今後はスコアトラッキングにより演奏箇所のラベルのコメントを自動表示するような受動的な要素を増やしたり、面倒となりそうな動作を軽減したりしていく必要があると考える。

また、本システムで書き込めるのは文字だけであり、よく紙の楽譜で行われるリズムが合っているところに縦線を引く等の文字以外の書き込みができないことに対する不満が出た。これは本システムも細かいラベルを上手く作ることで代替は可能だが、手間がかかってしまう。とはいえ、そのような文字以外の書き込みも共有するとなるとさすがに楽譜が煩雑になってしまう。これを回避し、且つ文字以外の書き込みができるようにするために、共有ラベルが表示されるものと別の個人用シートを用意するのも有用かもしれない。個人用シートは共有されないが、共有シート（本システムにおいて共有されていた情報が表示されているもの）でやりとりをしていて、個人用シートの交換の話が出たときに交換できるような機能もあると、個人用シートによる個人作業が増えることにより連帯感が低下してしまうのを防げるであろう。

# 第 5 章

## 比較実験

本章では、提案システムと他の練習者とのコメントの共有を行わない比較システムの2つを被験者に使用してもらい、提案システムの効果を更に検証する。

### 5.1 実験概要

提案システムの効果をより検証するため、システムの比較実験を行う。この実験では提案システムによるモチベーションの向上効果を調べるために、他の人のコメントを見ることができない比較用のシステムを用意する。被験者には提案システムと比較用システムを用い、それぞれで同程度の難易度の曲を練習してもらい、その後それぞれに費やした練習時間の比較を行い、客観的な効果の検証を行う。

今回の実験で用いるシステムは基本的には前章で用いたシステムと同じだが前回からの改善点もあり、それは以下の3つである。

- ①ラベルが表示されていないときに元々ラベルがある位置に新たにラベルを作ろうとすると、その下にあったラベルが表示される。これによりラベルの無駄な増加を防ぐ。
- ②練習開始時にラベルだけでなく、そのコメントも表示された状態になる。これにより、より受動的にコメントが目に入る。
- ③疑問符がついたコメントがある場合、コメント欄を色付きにする。これにより質問へ気づきやすくする。

一方比較用のシステムは上記の改善を加えた提案システムに対し、自分のラベル・コメントのみが表示されるように機能を変えたものである。その他の点では特に変えているところはない。



## 5.2 実験手順

2つのグループに対し、W.A. Mozart作曲の「A Little Night Music Serenade」、George Frideric HANDEL作曲の「Hallelujah!」の2曲を練習してもらおう。楽譜は Learn Piano Free Sheet Music.com というサイトより用いた[15]。これらはどちらも40小節弱の長さで、サイトに示されていた難易度も同程度であった。難易度については前回の実験で用いた曲の難易度が高すぎたのでそれを考慮し、より簡単で被験者が期間内である程度弾けるようになりそうな難易度の曲を選んでいる。

この2曲を1つは提案システムで、もう片方は比較用のシステムで練習してもらおう。グループによってそれぞれのシステムに対応させる曲を変えており、曲による影響も考慮している。

練習は2週間程度行なう。被験者には「この2曲をシステムを用いて、好きなときに好きな時間だけ練習してください。ただし毎日（土日を除く）1回は練習してください」との教示を行った。

データとしてはラベル・コメントのログ、練習風景のビデオ、練習のMIDI、練習時間の記録を取る。そして練習期間終了後アンケートを書いてもらう（アンケートの原本は付録に載せてある）。

被験者グループは各2名で、20代の大学院生の女性1名、男性3名である。いずれも以前はピアノを習っていたが今は独学状態にある者である。このうち男性1人を除いた3人は前回の実験の被験者と同じである。

## 5.3 実験結果と考察

### 5.3.1 単純な練習時間の比較

実験結果は表5.1のようになっている。各グループにおけるシステムと曲の対応付けは、Iグループは提案システムで練習した曲が「A Little Night Music Serenade」、比較用システムで練習した曲が「Hallelujah!」であり、IIグループではその対応付けが逆になっている。

内容を見てみると3名の被験者において提案システムで練習した曲の方が総練習

時間に対する練習時間の割合が大きくなっている。モチベーションが高くなることによって練習時間が長くなると考えると、この結果より提案システムにおけるモチベーション向上の効果があつたように見える。しかしt検定を行なってみたところ、提案システムと比較システムの練習時間に有意差は見られなかった。この原因としては今回被験者数が十分に確保出来なかったという点があり、今後被験者数を増やし更に実験を行っていく必要がある。

グループ	被験者	システム	各曲の総練習時間	総練習時間
I	A	提案システム	81分42秒	170分36秒
		比較システム	88分54秒	
	B	提案システム	100分7秒	168分6秒
		比較システム	67分59秒	
II	C	提案システム	79分57秒	142分39秒
		比較システム	62分42秒	
	D	提案システム	273分59秒	432分47秒
		比較システム	158分48秒	

グループ	被験者	システム	総練習時間に対する各曲の練習時間比
I	A	提案システム	0.479
		比較システム	0.521
	B	提案システム	0.596
		比較システム	0.404
II	C	提案システム	0.560
		比較システム	0.440
	D	提案システム	0.633
		比較システム	0.367

表 5.1 比較実験による練習時間の比較

### 5.3.2 曲の難易度を考慮した練習時間の比較

次に実験後に行ったアンケートも考慮してこの結果を考察していく。アンケートの原本は付録として最後に載せているが、まず注目しなければならないのは被験者個々人が練習曲に対して感じている難易度である。楽譜の配布を行なっているサイト[13]での難易度表示は同程度で、筆者も見て同程度だろうと思っていたが、表 5.2 にまとめたように、どの被験者も2つの曲の難易度に差を感じていたようである。各曲における難易度の差が生じた場合、その練習時間を単純に比較することはできず、それを考慮し再度考察を試みる必要がある。

グループ	被験者	曲名	感じた難易度	難しいと感じた方
I	A	A Little Night Music Serenade (提案システム)	普通	少し Hallelujah!
		<b>Hallelujah!</b> (比較システム)	普通	
	B	A Little Night Music Serenade (提案システム)	普通	少し Hallelujah!
		Hallelujah! (比較システム)	普通	
II	C	<b>Hallelujah!</b> (提案システム)	少し難しい	Hallelujah!
		A Little Night Music Serenade (比較システム)	普通	
	D	<b>Hallelujah!</b> (提案システム)	少し難しい	Hallelujah!
		A Little Night Music Serenade (比較システム)	普通	

表 5.2 被験者による曲に対する難易度の感じ方の違い (※)

(※太字は練習時間が長かった方の曲)

まず表 5.2 を見て分かる通り、いずれの被験者も 2 曲を比較した場合、Hallelujah!の方が難しいと感じている。難しい曲に対して練習時間が多くなるのはある意味当然のことであり、その意味ではグループ II において提案システムを用いた曲の練習時間の方が長くなったことは、提案システムの効果のみでなく難易度による影響も関わっている可能性がある。しかしそれと同時に、難しい曲だから練習を避けようとする傾向も存在する。これを考慮するとこの提案システムによってそのような難しいと感じる曲に対しても長い時間練習に取り組めるようになったといえ、提案システムのモチベーション支援効果があったと考えられる。このような曲の難易度による練習時間の長さの傾向については今後実験等により詳細な調査を行なっていく必要があると思われる。しかし、それよりもやはり事前に幾つかの曲をしばらく練習してもらい、その中から難易度が同じような曲を選び出してもらうようなことを行い、難易度による影響を抑えた実験を行なっていくことが大事だと感じた。一方グループ I では相対的には Hallelujah!の方が難しいと感じているが、それぞれの曲単体での難易度は普通と感じており、グループ II ほど難易度の差は感じていなかったようである。つまりは難易度による練習時間への影響がグループ II よりも少なくなっていると思われ、より提案システムの効果がわかりやすくなっていると思われる。しかし、被験者 A においては提案システムよりも比較システムの練習時間の方が長くなってしまっている。この結果を考える上で、次に被験者の曲に対する好みを考慮した分析を行う。

### 5.3.3 曲の好みを考慮した練習時間の比較

ピアノ練習者にとって自分が好きだと思う曲の方をより多く練習したいと思うのは自然であり、それが練習時間に与える影響も考えなくてはならない。各被験者の曲ごとの好みは表 5.3 の通りである。

まず、グループ I についてみると、好みと練習時間の長い方の曲が一致している。グループ I はグループ II に比べ難易度による影響が少なかったため、練習時間への影響要素として曲の好みが大きく関わっていると推測される。

それを踏まえて提案システムによる効果を考えると、まず被験者 B においては、提案システムで練習した曲の方が好みでかつ長時間練習しており、好みに上乗せして練習時間を延長させたと思われる。一方被験者 A においては提案システムで練習した

曲と好みの曲とが違っており、しかも好みの曲の方を長く練習している。ここから推測するに、提案システムによる練習時間の増加効果はあるかもしれないが、好みの要素には及ばなかったようである。

次にグループⅡについてだが、このグループでは2つの曲の難易度の差を感じているとはいえ、自分が好みでない曲の方を長い間練習している。これは提案システムによって行われたものであり、提案システムによるモチベーション向上効果により練習時間が伸びた可能性が示唆される。

いずれにせよ提案システムによる一定の効果が現れているようではあるが、今後難易度の場合と同じように、好みについても事前の調査により同じような好みの曲を選択した上での実験を行なっていく必要がある。

グループ	被験者	曲名	好み (好き+2~嫌い-2)
I	A	A Little Night Music Serenade (提案システム)	0
		<b>Hallelujah!</b> (比較システム)	+1
	B	<b>A Little Night Music Serenade</b> (提案システム)	+1
		Hallelujah! (比較システム)	-1
II	C	<b>Hallelujah!</b> (提案システム)	-1
		A Little Night Music Serenade (比較システム)	0
	D	<b>Hallelujah!</b> (提案システム)	-1
		A Little Night Music Serenade (比較システム)	0

表 5.3 被験者による曲に対する好みの違い (※)

(※太字は練習時間が長かった方の曲)

### 5.3.4 他者コメントの存在による影響

曲の難易度や好みを考慮した上で更に考慮すべき点は、提案システム自体他の練習者のコメントが見える分単純に情報量が多くなっていることである。つまりより多くの情報量进行处理する分練習時間も多くなってしまうことから、練習時間の増加が真にモチベーションが向上したことによるものかどうかを純粋なシステムの効果の比較によって調査していかなければならない。また実験前の教示についても多くの点を考慮しなくてはならない。今回被験者 B において、各曲を1日に一回ずつ練習するのではなく最初の1週間と後の1週間ではほぼ完全に練習する曲を分けてしまう現象が起きてしまった。これにより提案システムの効果が低く出てしまったとも考えられるので、このようなことが起こらないよう最初の教示もより適したものを考えていかなければならない。あとは被験者数についても今回は多くは確保出来なかったため、今後はさらに多くの被験者による実験を行う必要があるであろう。

### 5.3.5 コメントについての比較

本章の比較実験の主たる目的は練習時間の比較であったが、コメントのログも取っているため、その数や内容についても考察を行う。

まずはコメントの数だが、表 5.4 を見ると提案システムと比較システムとの間には特に差はないように見え、 $t$  検定を行なってみても有意差は測定出来なかった。提案システムの方がコメント数が多くなるかと考えていたがそうでもなかったようである。これは提案システムにおいては他の練習者が書き込んでいるから自分も書き込もうといった気持ちが芽生える一方、他の練習者も書き込んでいるので自分は少し控えよう、といった感情も出てきてしまったからかもしれない。逆に比較システムの方では他の練習者のラベルやコメントがない分自由に書き込めるといったことがコメント数を押し上げる要因になった可能性がある。以上の要素が合わさった結果、2つのシステム間のコメント数の差が顕著にはならなかったと推測する。

次にコメントの内容であるが、提案システム、比較システムのコメントの内容はそれほど変わらなかった。コメントが他の練習者も見える場合と自分しか見えない場合では、書き込むことも変わるかと考えていたがそうでもなかったようである。これは書き込む内容について「思ったことはなんでも書き込んでください」と指示したこと

が原因だったと思われる。普通、自分で楽譜に書き込みを行うときは何でも書き込むわけではなく、注意すべきところに絞って書き込むことが多い。提案システムではそういったものに縛られない書き込みを目指した結果、比較用のシステムにおいてもその影響が出てしまった。また書き込める内容がコメントのみで、その他線や丸で囲む等一人で練習するときによく行う書き込みが出来なかったのも原因と考える。

グループ	被験者	曲名	作成したラベル数	他人のラベルへの返信コメント数	自分のラベルへの返信コメント数	合計
I	A	A Little Night Music Serenade (提案システム)	10	1	0	11
		<b>Hallelujah!</b> (比較システム)	7		3	10
	B	A Little Night Music Serenade (提案システム)	5	1	0	6
		<b>Hallelujah!</b> (比較システム)	6		1	7
II	C	<b>Hallelujah!</b> (提案システム)	12	3	3	18
		A Little Night Music Serenade (比較システム)	10		6	16
	D	<b>Hallelujah!</b> (提案システム)	12	4	0	16
		A Little Night Music Serenade (比較システム)	15		0	15

表 5.4 コメントの数の比較 (※)

(※太字は練習時間が長かった方の曲)

### 5.3.6 その他アンケートからの考察

まず普段の書き込みの程度からの差についてのアンケートだが、どの被験者もどちらのシステムを使った場合でも同じ選択肢を選んでいった。これは 5.3.4 から明らかである。どの程度差があったのかは被験者ごとにバラバラだったが、大体普段よりも多いか同じくらいと感じていた。これは 5.3.4 で述べたように書くことを縛られないようにしたことが要因であろう。1人書き込みが普段よりも少ないとした被験者がいたが、これも 5.3.4 で述べたように書き込みできるのが文字だけだったことが原因だと考えられる。4章で述べた文字以外の要素を書き込める個人シートはやはり必要になってくるであろう。

次に他の練習者のコメントの有無についての意見だが、他の練習者のコメントはあった方がよいと思う傾向にあるようである。理由としては「参考になる」「競争心が芽生える」などがあった。「コメントを見るのは楽しみだが特に効果があったとは思わない」といったコメントもあったが、コメントを見るのが楽しみと言っている時点で効果があったものとする。また音データの方が助かるといった意見もあり、やはり4章で述べていた録音機能も加えていった方がよさそうである。

印象に残ったコメントについては、面白いと思った予想外のものが印象に残りやすいようであった。また、進捗状況のコメントで相手より自分が進んでいるから優越感があった、といったのも印象に残ったようである。このあたりから、書き込み内容を縛らなかったことや他の練習者とコメントを共有する効果が出ているのではないかと考える。

曲の順番については2人が最初からすでに練習順を決めていた。残りの2人は、1人は途中から難しいと思った方(Hallelujah!)から練習することに決め、もう一人は特に練習順は決めていなかった。しかし練習順を決めていなかった被験者はすべての練習において練習順が同じだったので、単にデスクトップにあるシステム起動のショートカットアイコン順に練習していたと推測する。以上を考慮すると、練習順に関しては特にシステムの影響はなかったと考える。

最後に練習のしやすさと曲の完成度だがいずれの被験者においても A Little Night Music Serenadeの方が高かった。これはやはり被験者が感じた難易度の差によるものが大きいと思われる。先にも述べたが、今後曲による難易度の差をいかになくすかは重要な課題だと改めて感じられた。



# 第 6 章

## ま と め

### 6.1 結論

本研究ではピアノ練習のモチベーション支援を目的とし、それを達成するための手段を考える上でピアノ練習時の孤独感に着目した。そしてこの孤独感を解消することがモチベーションの向上につながると考え、「緩い連帯感」をもたらすことにより孤独感を解消する楽譜を媒介としたピアノ練習者間における連帯感醸成システム「BondScore」を提案し、その効果を検証した。

初期的なユーザスタディから、他の人から自分の書き込みに対するコメントにより仲間意識や連帯感が生じ、それが再び相手から自分へのコメントを読みたいというモチベーションの維持向上にもつながることが分かった。一方孤独感の解消やモチベーションの維持向上につながらないように見えるデータもあったが、これはシステムの利用が増えると解消できると思われる。その他コメント表示の操作性等のユーザビリティの面でより受動的な部分を増やしていくことによる改善の可能性が見られた。

次により客観的なデータとして練習時間の比較を行うために比較実験を行ったところ、難易度や好みによる影響もあったが提案システムによる一定の練習時間の延長効果の可能性が示唆された。加えて、実験後に行ったアンケートからも提案システムの効果をうかがわせる部分もあった。これは今回の実験では主とするところではないが、提案システムの有用性を指し示す証拠であろう。

以上より、本研究における提案システム「BondScore」はピアノ練習のモチベーション支援システムとして一定の効果があったと考えられる。

## 6.2 今後の課題

今後の課題としては、まずシステムとしては文字以外の書き込みが可能な個人用シートの実装は有用な機能となりえそうであり、実装すべきと考える。それに加え、音情報の付加の欲求も存在したので、書き込みだけでなく演奏の録音を付加できるような機能を加えていきたい。そしてさらにユーザの操作性を向上させていくことにより、より効果的で有用なシステムが完成していくと考えている。また実験方法として、楽曲の難易度や好み、教示の方法など測りたいシステム本来の効果に影響を与える要素をいかに排除していくかを考えていく必要がある。加えてモチベーションの向上と練習時間の増加の関係性についても別途調べていく必要がある。そして本研究においては被験者数が確保できなかったため、よりデータの信頼性を得るためにも今後は被験者数を増やした実験を行っていくよう努力していきたい。

以上のようなことを考慮していくことで、より仲間意識や連帯感を生じさせ、ピアノ演奏練習のモチベーションを維持向上させることができるシステムを作っていけるのではないかと考えている。

# 謝 辞

本研究の一部は，平成 21 年度（財）栢森情報科学振興財団の研究助成を受けて実施された．ここに謝意を表す．

また本研究につきまして，主指導教員の西本一志教授には熱心にご指導ご鞭撻を賜りました．大変多くの時間と労力を割いていただき，実験設定や論文などの執筆において常に丁寧なご助言をいくつも頂きました．本当にありがとうございました．

さらに本研究を進める中で，西本研究室の皆様には大変お世話になりました．特に MIDI 関係の機器の接続や同じ音楽系の研究をしている身からのアドバイスをいただいた横山裕基さん，ソフトウェアの作成にあたり多くの助言をしていただいた小林智也さんには深く御礼申し上げます．他の研究室の方々もゼミのときなど研究に関する議論や助言を行なっていただき誠にありがとうございました．また，実験に快く協力していただいた皆様にも，心から感謝致します．

# 参考文献

- [1] 加藤晴明: ラジオの個性を再考するーラジオは 過去のメディアなのか, マス・コミュニケーション研究, 第 74 号, pp.3-29, 日本マス・コミュニケーション学会 (2008).
- [2] 松原正樹, 遠山紀子, 斎藤博昭: ピアノ初心者のための独習支援システムにおける戦略的練習計画の提示 (2006)
- [3] 竹川佳成, 寺田努, 塚本昌彦: 運指認識技術を活用したピアノ演奏学習支援システムの設計と実装 (2009)
- [4] Tamaki Kitamura, Masanobu Miura : Constructing a support system for self-learning playing the piano at the beginning stage (2006)
- [5] Alberto E. Minetti, Luca P. Ardigo, Tom McKee : Keystroke dynamics and timing: Accuracy, precision and difference between hands in pianist's performance (2007)
- [6] ItaruKuramoto, YuyaShibata, YuShibuya, Yoshihiro Tsujino : An Entertainment System for Improving Motivation in Repeated Practice of Musical Instruments (2007).
- [7] セイモア・バーンスタイン著; 佐藤覚, 大津陽 子訳: 音楽による自己発見 心で弾くピアノ (1999).
- [8] 中島卓郎: 実践的指導力を高めるピアノ教育の試み -教員養成教育の場合-(2002).
- [9] 長谷川豊: 社内 Web で加速するナレッジ共有 -BLOG, Wiki の内外サイトへの活用(2007).
- [10] M.Csikszentmihalyi, 今村浩明訳 : 楽しみの社会学 改題新装版(2000).
- [11] Maslow,A.H. : Motivation and Personality (1970).
- [12] Richard M. Ryan, Edward L. Deci : Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being(2000).
- [13] Noteflight <http://www.noteflight.com/login>
- [14] カントリーアン <http://ja.cantorian.org/musicsearch/instruments/Piano>  
Grande Valse Brillante  
<http://ja.cantorian.org/music/539/Grande-Valse-Brillante-Original-version>

[15] Leran Piano Free Sheet Music.com

<http://www.learnpianofreesheetmusic.com/>

A Little Night Music Serenade:

<http://www.learnpianofreesheetmusic.com/content/pdf/MOZART-A%20Little%20Night%20Music.pdf>,

Hallelujah!:

<http://www.learnpianofreesheetmusic.com/content/pdf/HANDEL-Hallelujah.pdf>

# 発表論文

[1] 森 郁彌, 西本 一志, 小倉 加奈代: BondScore: 連帯感醸成によるピアノ独習者のための 練習動機づけ支援システム, 2012.3.15~2012.3.17, インタラクション2012, 日本科学未来館 (発表予定)

[2] 森 郁彌, 西本 一志, 小倉 加奈代: ピアノ独習の動機づけを目的とした「緩い連帯感」をもたらす電子楽譜"BondScore", 2012.3.12~2012.3.13, マルチメディア・仮想環境基礎研究会 (MVE), 富山大学 (発表予定)

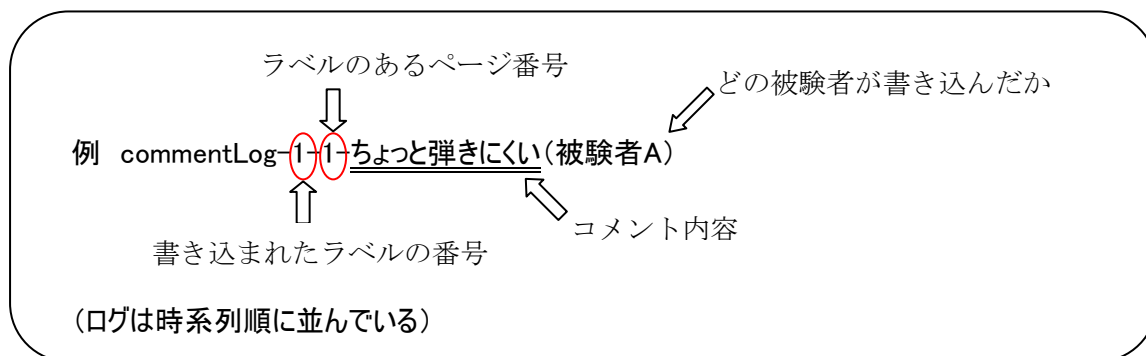
# 付 録

## 付録目次

A. 第 4 章実験におけるコメントログ	41
B. 第 4 章実験後アンケート原本	43
C. 第 5 章実験におけるコメントログ	46
D. 第 5 章実験後アンケート原本	50
E. 第 5 章実験後アンケート（追加分）	53

## A. 第4章実験におけるコメントログ

### ・ログの見方



- commentLog-1-1-ちょっと弾きにくい(被験者A)
- commentLog-2-1-指使いが慣れない(被験者A)
- commentLog-3-1-指使いが慣れない(被験者A)
- commentLog-4-1-左手の着地に失敗する(被験者B)
- commentLog-5-1-ここにもう一回あることを忘れがち(被験者B)
- commentLog-6-2-右手 ナチュラルフラットで少々混乱(被験者B)
- commentLog-6-2-ちょっと弾きにくいと思う(被験者A)
- commentLog-1-1-テンポのコントロールがわるい(被験者A)
- commentLog-7-3-この調がしんどい(被験者B)
- commentLog-8-4-この調がしんどい(被験者B)
- commentLog-9-3-この調でここを弾きにくい(被験者A)
- commentLog-8-4-まだ慣れない(被験者B)
- commentLog-7-3-まだ慣れない(被験者B)
- commentLog-10-4-聞いたことがない(被験者B)
- commentLog-11-3-聞いたことがない(被験者B)
- commentLog-12-4-聞いたことがない(被験者B)
- commentLog-13-3-左手が正しいところに着地できない(被験者B)
- commentLog-14-4-左手が正しいところに着地できない(被験者B)
- commentLog-15-1-合ってるのか微妙(被験者C)
- commentLog-5-1-確かにしつこい(被験者C)



commentLog-16-1-シヨパン嫌い(被験者C)  
commentLog-17-1-なんかウザイ。チャライ。(被験者C)  
commentLog-18-1-こみなさんどの指で弾いてますか？(被験者C)  
commentLog-19-3-ここがまずい(被験者A)  
commentLog-6-2-指が太すぎ.....(被験者A)  
commentLog-20-2-上の記号これなに？拡大してほしい・・・(被験者C)  
commentLog-3-1-同じく(被験者C)  
commentLog-2-1-同じく(被験者C)  
commentLog-21-3-いちいち形が違うのがイライラする(被験者C)  
commentLog-22-3-ここから先は聞いたことない感じ(被験者C)  
commentLog-23-1-いまこういう気分じゃないw(被験者C)  
commentLog-16-1-賛成(被験者A)  
commentLog-24-1-左手でどの指を使って弾くのか教えて... (被験者A)  
commentLog-5-1-まあ忘れた(被験者B)  
commentLog-14-4-ナチュラルが嫌い(被験者B)  
commentLog-25-3-なんか気持ち悪いと思ったら 見間違えてた(被験者B).  
commentLog-26-4-ここからはなんとなく弾きやすい気がする(被験者B)  
commentLog-27-1-八分音符だと思った。恥ずかしい。(被験者A)

## B. 第4章実験後アンケート原本

### <アンケート>

- (1) あなたのピアノ歴を教えてください。  
(例：3歳から15歳まで習ってあとは独学 etc.)
  
- (2) 練習した曲について当てはまるものはどれですか。
  - ① この曲は知っていたが練習したことはない
  - ② この曲は知っていて練習したことがある
  - ③ この曲は知らなかった
  
- (3) 練習した曲の難易度はどうでしたか。
  - ① 難しい
  - ② 少し難しい
  - ③ 普通
  - ④ 少し簡単
  - ⑤ 簡単
  
- (4) 普段の楽譜への書き込みの程度について教えてください。
  - ① よく書き込む
  - ② たまに書き込む
  - ③ 書き込まない
  
- (5) 自分の書き込みが他の人にも見られることについてどう思いますか。
  
- (6) 自分の書き込みに対して誰かがコメントしてくることについてどう思いますか。
  
- (7) 他の練習者の書き込みはどの程度見ましたか (例：全部見た etc.)。また他の人の書き込みが見えることで何か影響はありましたか。





## C. 第5章実験におけるコメントログ (※)

(※ログの見方は付録Aと同様)

### C-1. グループ I —提案システム

commentLog-1-1-左手がいつも違った(被験者B)  
commentLog-2-1-いつも前と同じように弾いてしまった(被験者B)  
commentLog-3-2-レが多すぎwwwww(被験者B)  
commentLog-3-2-たしかにw(被験者A)  
commentLog-4-1-変態キターー!!!!!!(被験者A)  
commentLog-5-1-こんなリズムだっけ。。。 (被験者A)  
commentLog-6-1-ここがなんか寂しいアレンジ(被験者A)  
commentLog-4-1-大賛成!(被験者B)  
commentLog-7-2-遅かったww(被験者B)  
commentLog-8-2-ここから、この前に聴いたことがなさそう(被験者B)  
commentLog-9-2-いつも忘れる(被験者A)  
commentLog-10-1-原曲のリズムがはなれなくて走る(被験者A)  
commentLog-11-2-まごまごする(被験者A)  
commentLog-12-2-ずっと間違っひいてることに気づいた(被験者A)  
commentLog-13-1-よくまちがえる(被験者A)  
commentLog-14-1-よくまちがえる(被験者A)  
commentLog-15-2-強弱つけると難(被験者A)

### C-2. グループ I —比較システム

commentLog-1-1-高さ変わっちゃうんだ(被験者A)  
commentLog-2-3-低っ(被験者A)  
commentLog-2-3-チューニングのせいかな音が混ざって汚い.. (被験者A)  
commentLog-3-2-曲がよくわかんない(被験者A)  
commentLog-4-1-この指使いがますいなあ... (被験者B)  
commentLog-5-1-苦手(被験者A)

commentLog-6-1-nigate(被験者A)  
commentLog-3-2-あいかわらずわかんない(被験者A)  
commentLog-7-1-あんまりこの曲好きじゃないかもしれない(被験者A)  
commentLog-3-2-ほんとにわかんあいw(被験者A)  
commentLog-8-1-和音が多いなあ。。(被験者B)  
commentLog-9-3-また来たwwww(被験者B)  
commentLog-10-2-テンポをコントロールしにくい(被験者B)  
commentLog-11-2-ここも(被験者B)  
commentLog-12-2-なんか微妙な感じがある(被験者B)  
commentLog-12-2-いつも間違った。。(被験者B)  
commentLog-13-2-いつもましがう(被験者A)

### C-3. グループⅡ—提案システム

commentLog-1-3-アメン終止(被験者D)  
commentLog-2-1-難しい(被験者D)  
commentLog-3-2-落ち着け(被験者C)  
commentLog-4-2-大事に(被験者C)  
commentLog-5-1-ここはそのまま(被験者C)  
commentLog-6-1-ここは変わる(被験者C)  
commentLog-7-1-何故かここよく間違う(被験者C)  
commentLog-8-1-右手 1オクターブ高いほうひいてしまう(被験者C)  
commentLog-9-1-線の具合で 一番下の音が ソにみえて仕方(被験者C)  
commentLog-10-1-トラップ(被験者D)  
commentLog-8-1-続・下げ忘れる。(被験者C)  
commentLog-11-1-手の小さい人には難しすぎだろjk(被験者D)  
commentLog-12-3-あとは、ひたすら通し練習かなと思う。 細(被験者C)  
commentLog-13-2-この辺から先へ進まない(被験者D)  
commentLog-8-1-1日たつと忘れる(被験者C)  
commentLog-13-2-それはガッツが足りない。(被験者C)

commentLog-14-2-この辺りからは楽だ(被験者D)  
commentLog-13-2-すみません。(被験者D)  
commentLog-15-3-ここをある程度覚えないと譜めぐりで詰む(被験者C)  
commentLog-16-2-この辺思ってたより難しい(被験者D)  
commentLog-17-1-これ期間内に最後まで弾ける様になるんか?(被験者D)  
commentLog-17-1-気合だ! 気合だ! 気合だ!(被験者C)  
commentLog-18-2-ふめぐり が苦痛(被験者C)  
commentLog-19-3-この辺りが最後の峠かな(被験者D)  
commentLog-20-1-飽きてきた かもしれない(被験者C)  
commentLog-20-1-飽きるほど弾けて羨ましい(被験者D)  
commentLog-20-1-気合と根性さえあればmいつか 弾ける(被験者C)  
commentLog-18-2-ふめぐりができない(被験者C)  
commentLog-21-3-ここでページを切り替えようぜ(被験者D)  
commentLog-22-1-まあこんなもんか(被験者D)  
commentLog-23-2-ここで譜めぐりを強いられているんだ(被験者C)  
commentLog-24-1-結局 演奏記号をほとんど守っていない(被験者C)  
commentLog-20-1-kiaimo(被験者D)  
commentLog-20-1-気合も根性もないので諦めます(被験者D)

#### C-4. グループⅡー比較システム

commentLog-1-2-急に和音になるので注意(被験者D)  
commentLog-2-2-この辺指使い難しそうだ(被験者D)  
commentLog-3-2-A(被験者D)  
commentLog-4-2-D(被験者D)  
commentLog-5-1-中盤以降の左手の難易度パない(被験者D)  
commentLog-6-1-微かな記憶に引っ張られて音を入れすぎてし(被験者C)  
commentLog-7-2-焦らない(被験者C)  
commentLog-8-2-ドにシャープをつけてしまう病にかかった(被験者C)  
commentLog-9-1-注意(被験者D)

commentLog-10-1-後半はそうでもなかった(被験者D)  
commentLog-11-2-この辺りでフィナーレの部分を弾く覚悟をし(被験者D)  
commentLog-12-1-勢いで 前の部分をまねてしま(被験者C)  
commentLog-13-2-コードの変わり目に注意(被験者D)  
commentLog-14-2-注意(被験者D)  
commentLog-15-2-なんとなくシャープをつけてしまったり(被験者C)  
commentLog-16-2-ドにシャープをつけてしまう病(被験者C)  
commentLog-17-2-トラップ(被験者D)  
commentLog-18-2-今度はシャープをつけない病(被験者C)  
commentLog-19-1-長いこと演奏だけしているとスクリーンセーバ(被験者D)  
commentLog-16-2-意識すれば 克服できるかな。(被験者C)  
commentLog-15-2-もう大丈夫かもしれない(被験者C)  
commentLog-20-1-そのまま弾くとのおっぺりしすぎ(被験者C)  
commentLog-21-2-トラップ(被験者D)  
commentLog-22-1-音の切れ目を明確にしろ(被験者D)  
commentLog-23-2-飽きてきたー(被験者C)  
commentLog-24-1-楽譜どおりに弾く努力(被験者C)  
commentLog-24-1-が 指番号はもうあきらめる(被験者C)  
commentLog-23-2-ここまで丁寧にひく気力がない(被験者C)  
commentLog-24-1-弾く作業になってきた(被験者C)  
commentLog-23-2-最後は適当に弾いてる(被験者C)  
commentLog-25-1-最終日である(被験者D)



## D. 第5章実験後アンケート原本

### <アンケート>

(1) あなたのピアノ歴を教えてください。

(例：3歳から15歳まで習ってあとは独学 etc.)

(2) 練習した曲「A Little Night Music Serenade」について当てはまるものはどれですか。

- ① この曲は知っていたが練習したことはない
- ② この曲は知っていて練習したことがある
- ③ この曲は知らなかった

(3) 練習した曲「Hallelujah!」について当てはまるものはどれですか。

- ① この曲は知っていたが練習したことはない
- ② この曲は知っていて練習したことがある
- ③ この曲は知らなかった

(4) 練習した曲「A Little Night Music Serenade」の難易度はどうでしたか。

- ① 難しい
- ② 少し難しい
- ③ 普通
- ④ 少し簡単
- ⑤ 簡単

(5) 練習した曲「Hallelujah!」の難易度はどうでしたか。

- ① 難しい
- ② 少し難しい
- ③ 普通
- ④ 少し簡単
- ⑤ 簡単

(6) 練習した曲「A Little Night Music Serenade」「Hallelujah!」の難易度を比べて

- ① A Little Night Music Serenadeの方が難しい
- ② A Little Night Music Serenadeの方が少し難しい
- ③ どちらも同じくらいの難易度だった
- ④ Hallelujah!の方が少し難しい
- ⑤ Hallelujah!の方が難しい

(7) 普段の楽譜への書き込みの程度について教えてください。

- ① よく書き込む
- ② たまに書き込む
- ③ 書き込まない

## 付録

(8) 今回の「A Little Night Music Serenade」の楽譜への書き込みの程度は普段と比べてどうでしたか.

1 ————— 2 ————— 3 ————— 4 ————— 5  
普段よりも 同くらい 普段よりも  
少ないと思う 多いと思う

(9) 今回の「Hallelujah!」の楽譜への書き込みの程度は普段と比べてどうでしたか.

1 ————— 2 ————— 3 ————— 4 ————— 5  
普段よりも 同くらい 普段よりも  
少ないと思う 多いと思う

(10) 2つの曲を練習する順番は決めていましたか.

- ①最初から決めていた
- ②最初は決めていなかったが、途中から決めた（決まってきた）
- ③最後まで特に決めなかった

①②の場合は順番を決めた理由を記述してください

(11) 他人のコメントをどの程度読みましたか.

- ①全部読んだ
- ②大体読んだ
- ③あまり読んでない
- ④全く読んでない

(12) 他人のコメントで特に印象に残ったコメントはありましたか. また、それが印象に残った理由もありましたら教えてください.



