

ピアノ練習支援のための 楽譜表示システムの試作

日本大学文理学部情報科学科

B4 松村ひかる 島田彩女

目次

- ❑ 背景・目的
- ❑ 類似研究
- ❑ 予備実験
- ❑ システムについて
- ❑ 実験
- ❑ まとめ

背景·目的

背景1

昔ピアノを習っていた。

大人になって、またピアノを弾きたい！

ex)・趣味にしたい

・友人の結婚式で弾くことになった

...

→ 仕事などの合間を縫って
練習をしなければならない



背景2

幼稚園や保育園などの教員

➡ 他の業務の合間を縫って、
音楽の授業のために
歌の伴奏曲を
習得しなければならない



目的

練習時間が少なくても、
ピアノ演奏が上達するような
支援をしたい！

類似研究

類似研究

1. 演奏特徴の強調およびアドバイス文呈示による
ピアノ基礎演奏の独習支援(森田慎也 他 2008年)
2. 初見演奏のためのピアノ学習システムの開発
(矢嶋真淑 他 2015年)
3. 鍵盤上への演奏補助情報投影機能をもつピアノ
学習支援システムにおける熟達化プロセスに関する調査
(竹川佳成 他 2013年)

類似研究: 1. アドバイス文の表示

- ➡ 正確なアドバイスをシステムで判断し表示することは困難であり、**的外れなアドバイス**をしている可能性がある
- ➡ システムに不信感を抱き、**練習のモチベーションの低下**につながるかもしれない

類似研究:被験者実験について

1. 演奏特徴の強調およびアドバイス文呈示による
ピアノ基礎演奏の独習支援(森田慎也 他 2008年)
2. 初見演奏のためのピアノ学習システムの開発
(矢嶋真淑 他 2015年)
3. 鍵盤上への演奏補助情報投影機能をもつピアノ
学習支援システムにおける熟達化プロセスに関する調査
(竹川佳成 他 2013年)

➡ 被験者実験をしていないものや、ユーザの主観的な感想を取ったものしかない

類似研究：問題点と解決案

- ・正確なアドバイスを表示することは難しい

➡ 事実のみ表示し、解釈はユーザに委ねる

- ・被験者実験をしていないものや、ユーザの主観的な感想を取ったものしかない

➡ ユーザに効果があったのかどうか、
具体的な数値を出して分析する

予備実験

予備実験: 目的

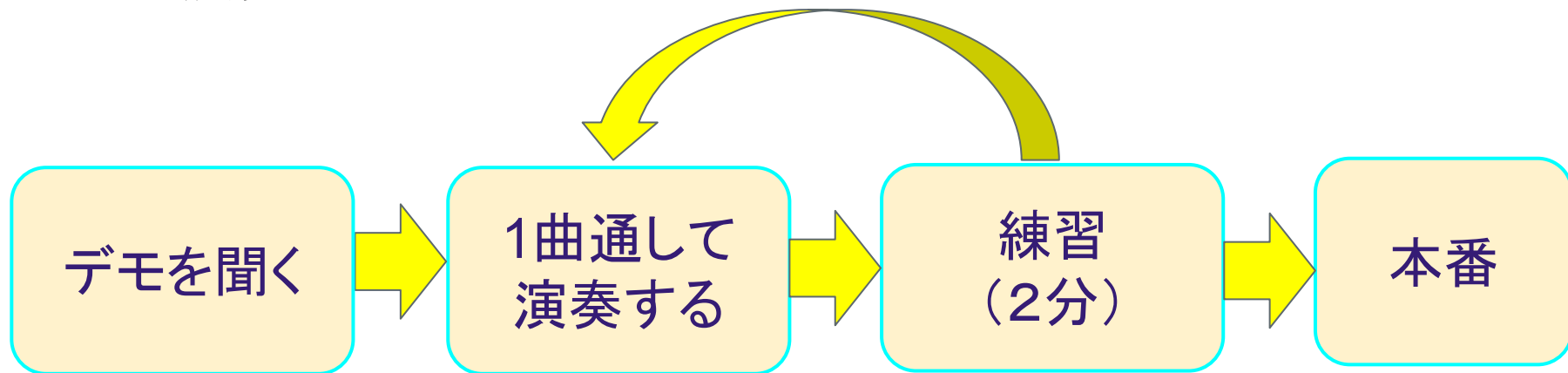
ピアノでの初見演奏において、どのような箇所を間違えるのか調査した

※初見演奏・・・初めて見た楽譜を演奏すること



予備実験: 実験手順

- ・ピアノ演奏経験のある6人
- ・2曲演奏



予備実験：実験から分かったこと1

- ・左手の和音や、展開部、調号の付いている箇所特に間違いが多かった
- ・間違えた所からテンポが崩れてしまう人が多かった
- ・既に弾けている最初の箇所から練習をしてしまう人が多かった

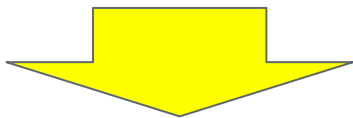
予備実験：実験から分かったこと2

つまり...

- ➡ 間違いやテンポの崩れをユーザに知らせる
- ➡ 間違いが多い部分に気がつき、その部分から練習ができる

提案システム

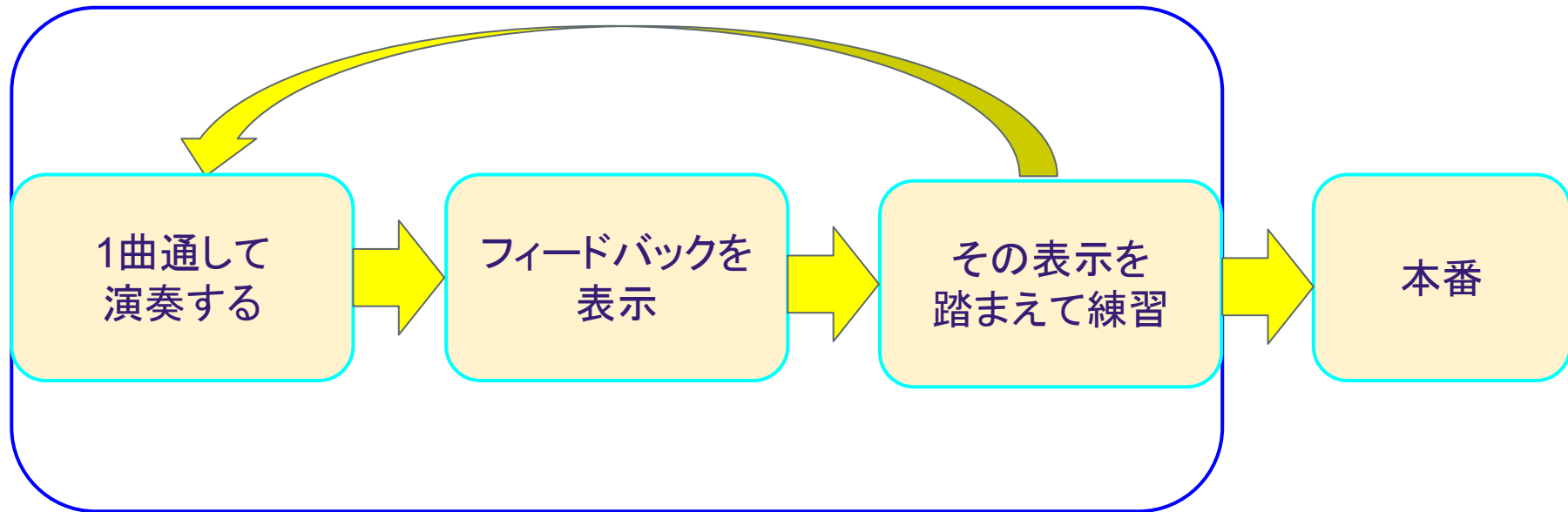
楽譜通りに弾けなかった箇所と、テンポの変動についてを楽譜上に表示する



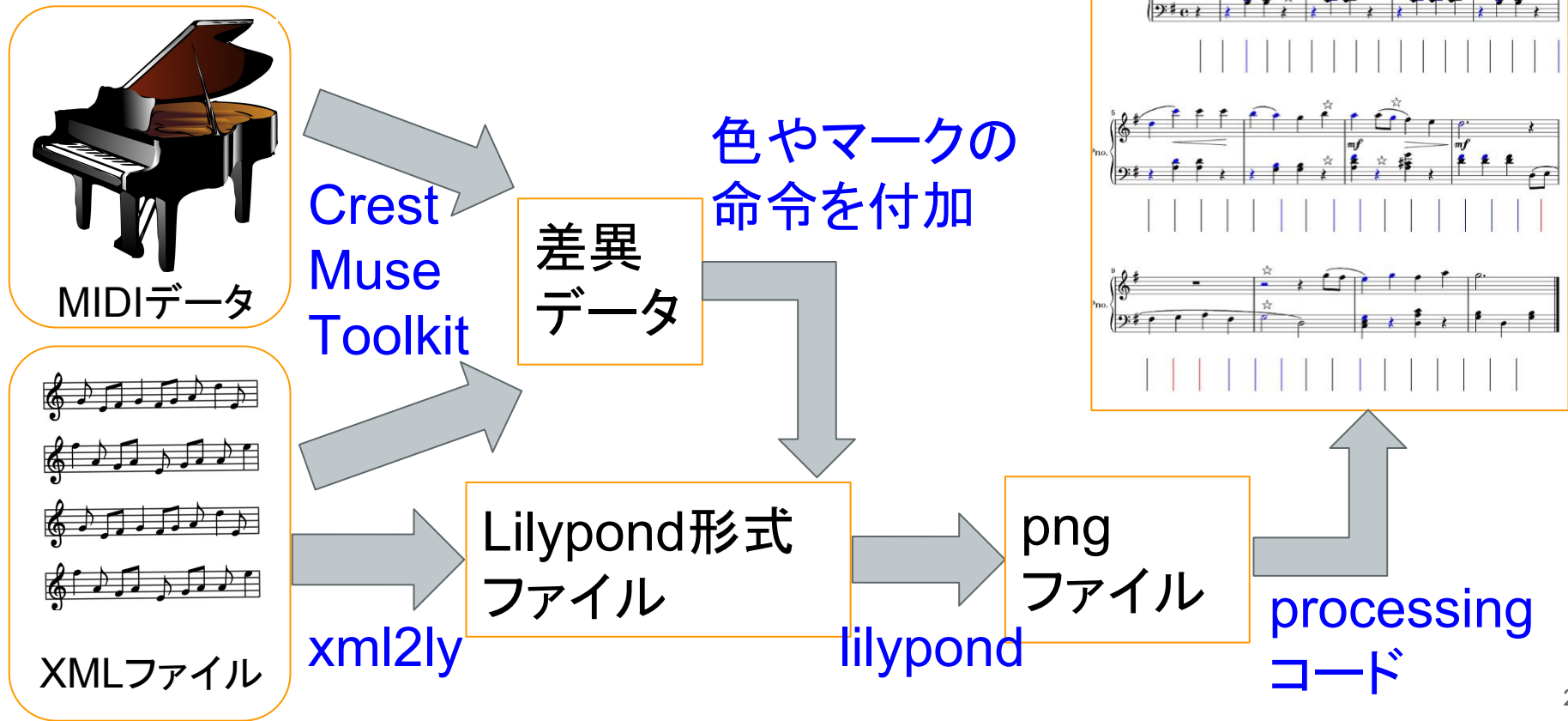
練習すべき部分を把握することができ、効率よく
短時間の練習で曲を完成させることができる！

システムについて

システムの流れ



システムについて1



演奏結果を 表示する画面



青色の音符:間違った音
☆ :余分に弾いた音がある
赤線 :テンポが速い
青線 :テンポが遅い

システムについて3

(詳細)

間違えた音に
色づけ

練習曲 20番

Moderato

Piano

mp

余分に弾いている
位置にマーク

システムについて4

(詳細)

Pno.

The image shows a musical score for piano (Pno.) with two staves, treble and bass clef, in G major. The score is divided into measures by vertical lines. Below the staves, there are vertical lines representing tempo deviations. A callout box points to these lines with the following text:

基準テンポとの違い
赤線は速い(+30以上)
青線は遅い(-30以上)

The score includes a fermata over the first measure, a *mf* dynamic marking, and star symbols above certain notes. The tempo deviation lines are colored blue or red, indicating deviations from the standard tempo.

デモ

実験

実験

* 被験者実験

手法Ⅰ

「共通曲+課題曲(フィードバックあり)」を弾いてもらう被験者と、

手法Ⅱ

「共通曲+課題曲(フィードバックなし)」を弾いてもらう被験者

に分け、実験を行う

実験目的

- ・共通曲を弾いてもらうことで、被験者のピアノ演奏レベルが分かる
- ・フィードバックシステムを使うグループの方が、使わないグループよりも上達のスピードが上がるかどうかを確かめる

実験手順

共通曲

課題曲

手法 I

1曲
通して
演奏する

1曲
通して
演奏する

フィード
バックを
表示

その表示
を
踏まえて
練習

本番

×3

手法 II

1曲
通して
演奏する

練習

本番

×3

実験被験者

フィードバックシステム使用(手法 I)

被験者	A	C	E	H	J	L
年齢(歳)	22	21	21	22	22	22
性別	男	女	女	女	女	男
学習年数	4年	6年	6.5年	2.5年	3年	3年

実験被験者

フィードバックシステム非使用(手法Ⅱ)

被験者	B	D	F	G	I	K
年齢(歳)	20	22	22	22	22	22
性別	女	女	女	女	女	女
学習年数	5年	4年	5年	6年	3年	5年

実験での演奏

フィードバックシステム使用 Aさん 1回目・5回目
フィードバックシステム非使用 Dさん 1回目・5回目

実験での演奏

フィードバックシステム使用 Aさん 1回目・5回目
フィードバックシステム非使用 Dさん 1回目・5回目

実験での演奏

フィードバックシステム使用 Aさん 1回目・5回目
フィードバックシステム非使用 Dさん 1回目・5回目

実験での演奏

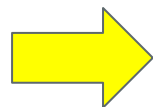
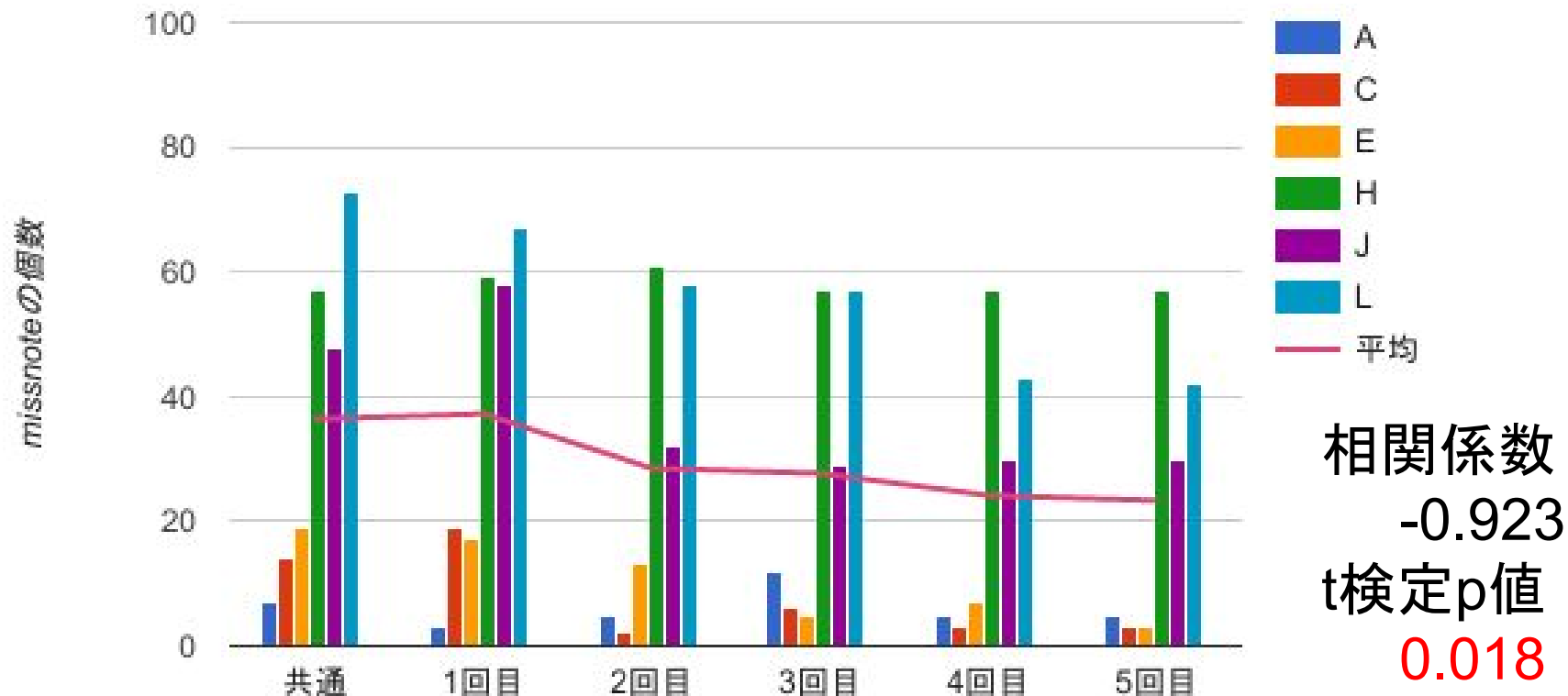
フィードバックシステム使用 Aさん 1回目・5回目
フィードバックシステム非使用 Dさん 1回目・5回目

実験での演奏

フィードバックシステム使用 Aさん 1回目・5回目
フィードバックシステム非使用 Dさん 1回目・5回目

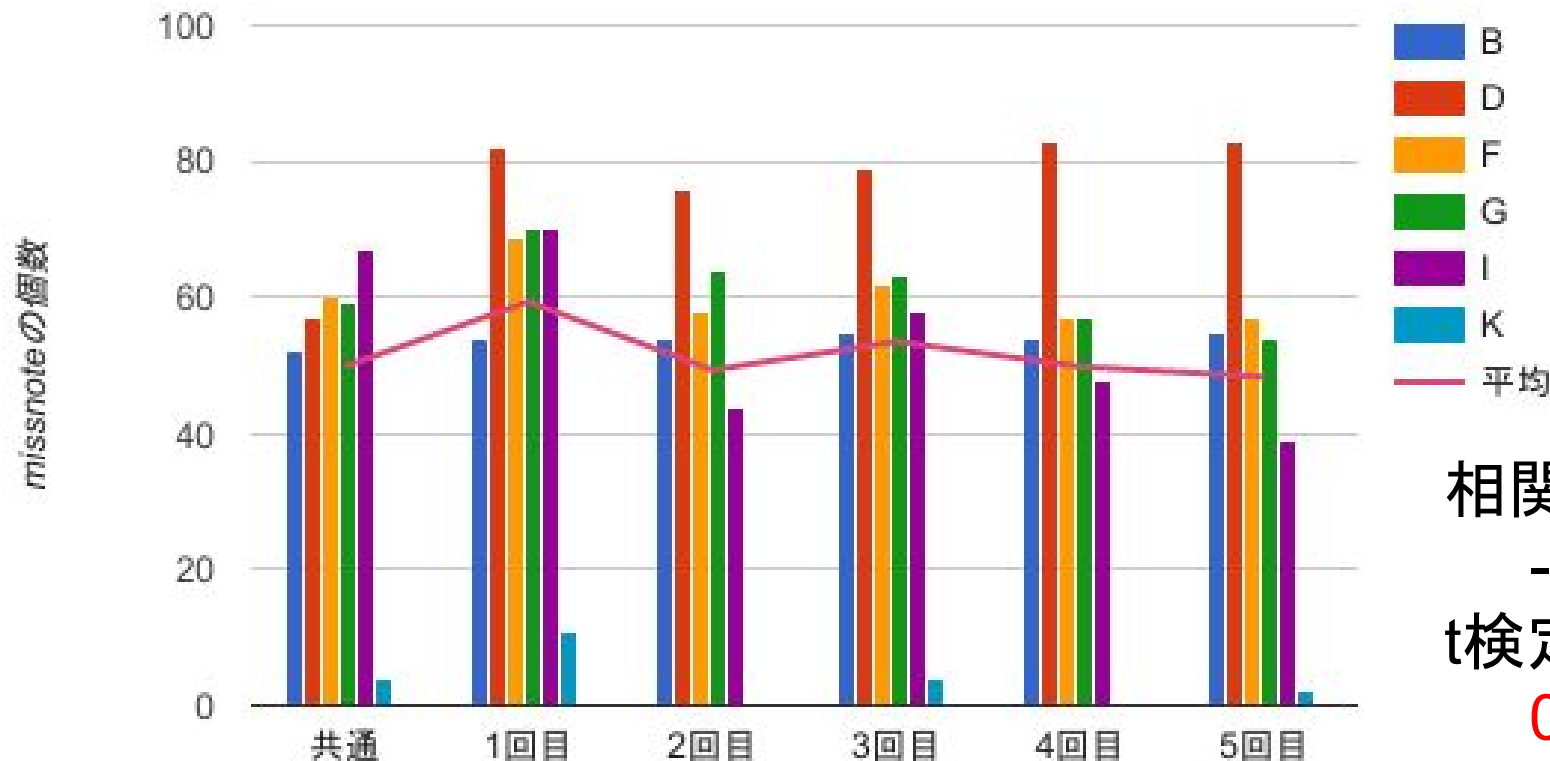
實驗結果

弾き損ねた音の数:フィードバックあり

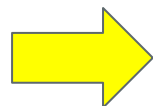


強い負の相関 t検定で有意差がある

弾き損ねた音の数:フィードバックなし

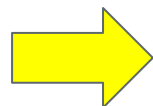
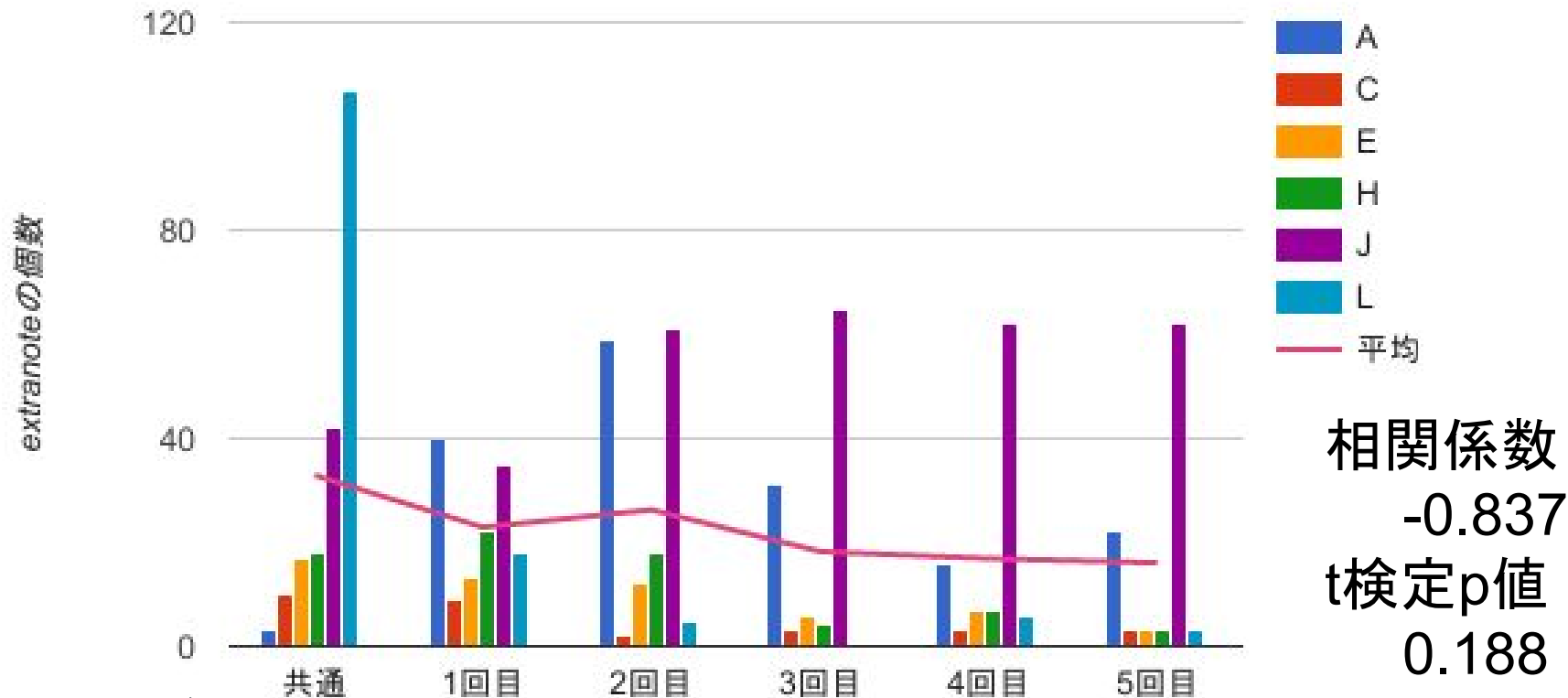


相関係数
-0.754
t検定p値
0.037



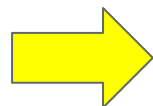
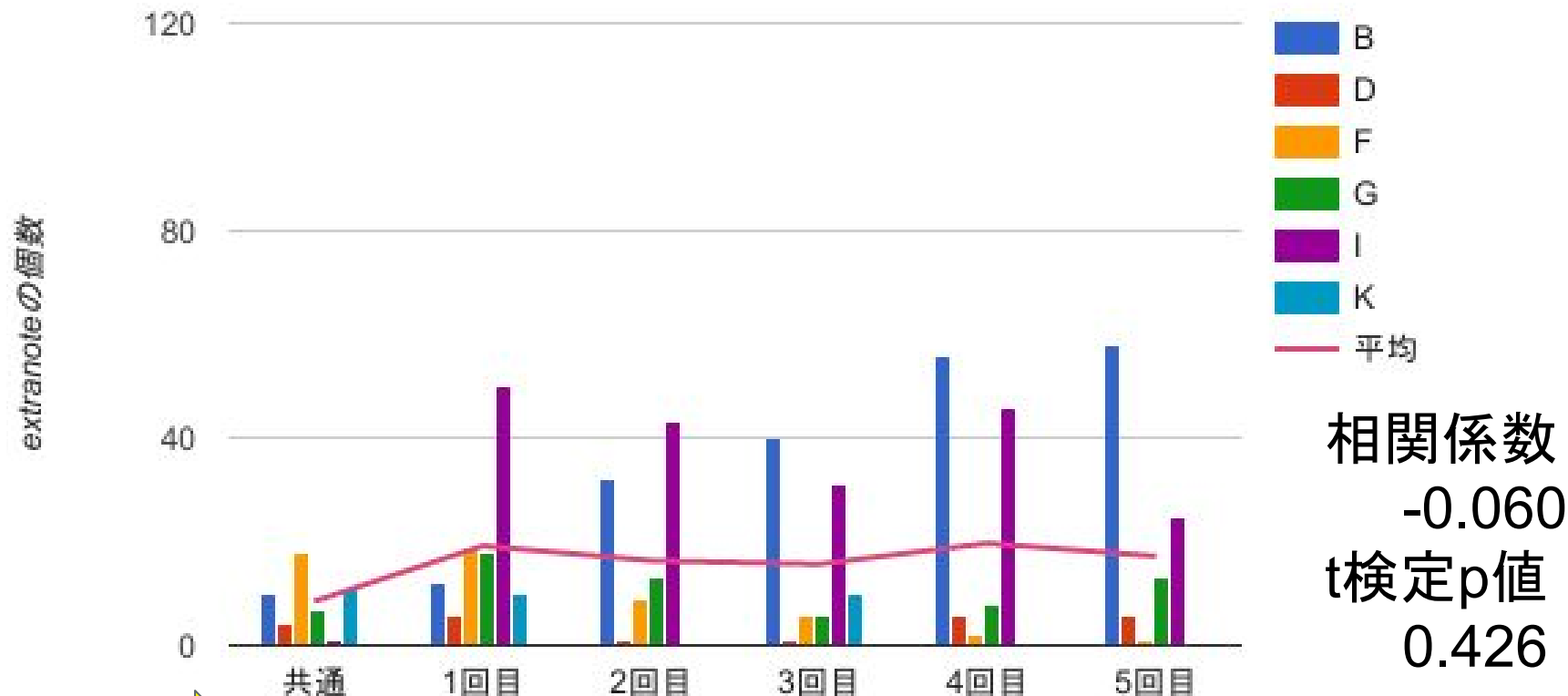
強い負の相関 t検定で有意差がある

余分に弾いた音の数:フィードバックあり



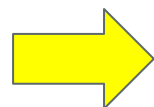
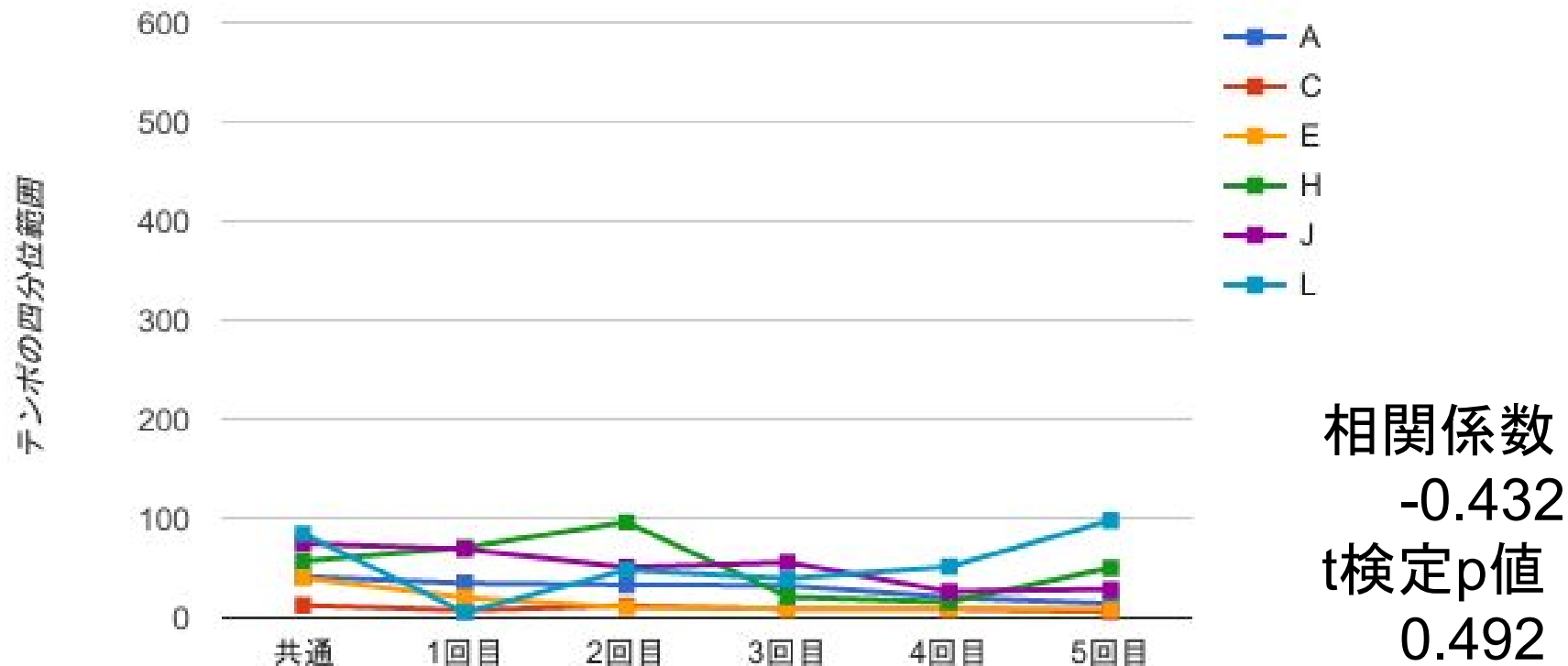
強い負の相関 t検定で有意な差があるとはいえない

余分に弾いた音の数:フィードバックなし



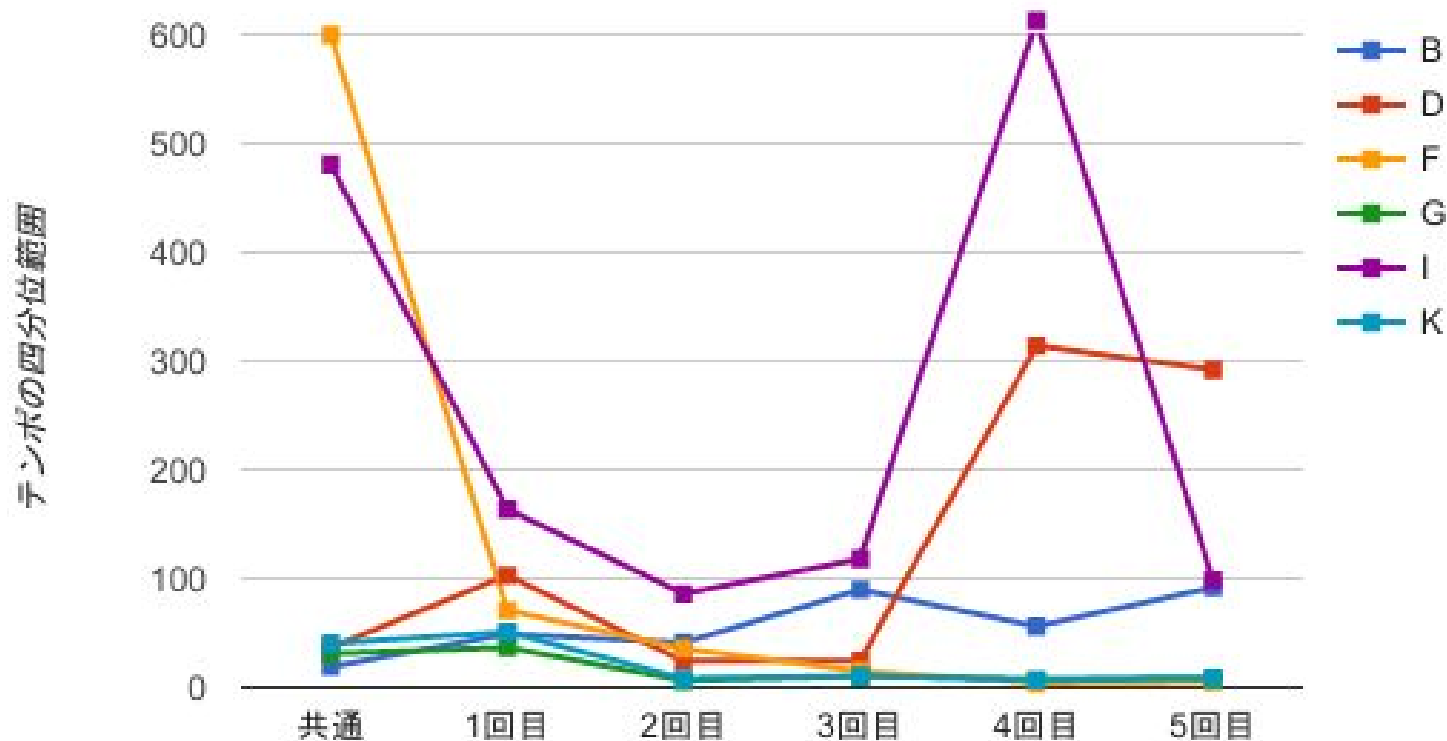
相関ほぼなし t検定も有意な差があるとはいえない

テンポの四分位範囲:フィードバックあり

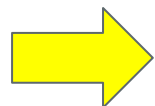


負の相関 t検定も有意な差があるとはいえない

テンポの四分位範囲:フィードバックなし



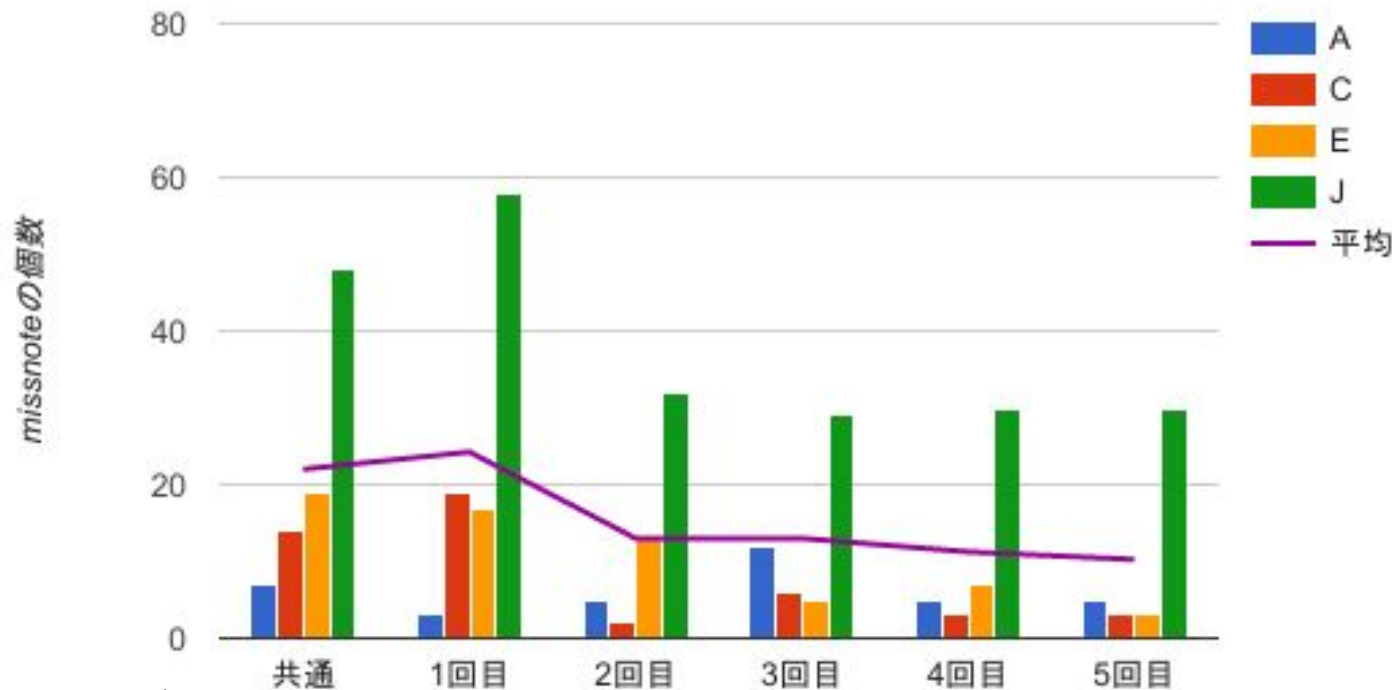
相関係数
0.433
t検定p値
0.452



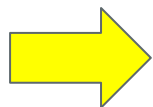
正の相関 t検定で有意な差があるとはいえない

両手ですべて弾いた人のみ

弾き損ねた音の数：フィードバック有り



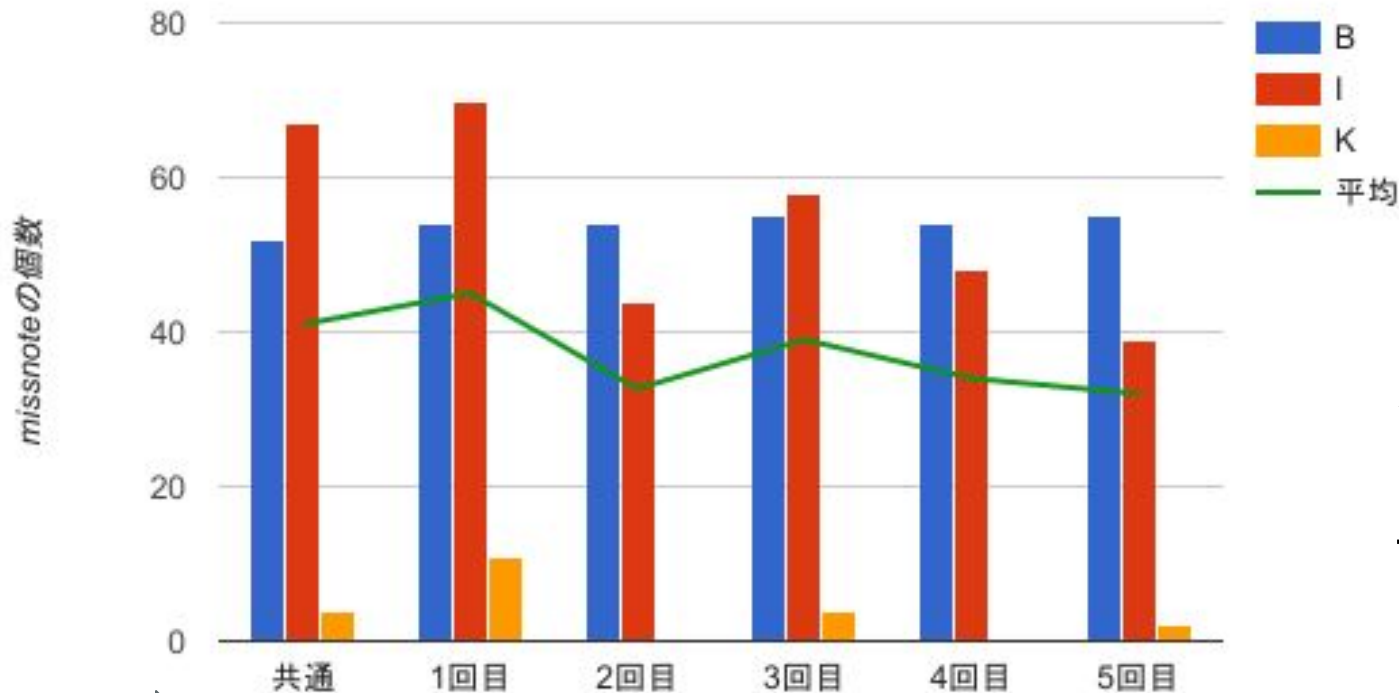
相関係数
-0.541
t検定p値
0.053



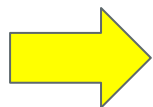
負の相関 t検定で有意傾向がある

両手ですべて弾いた人のみ

弾き損ねた音の数：フィードバック無し



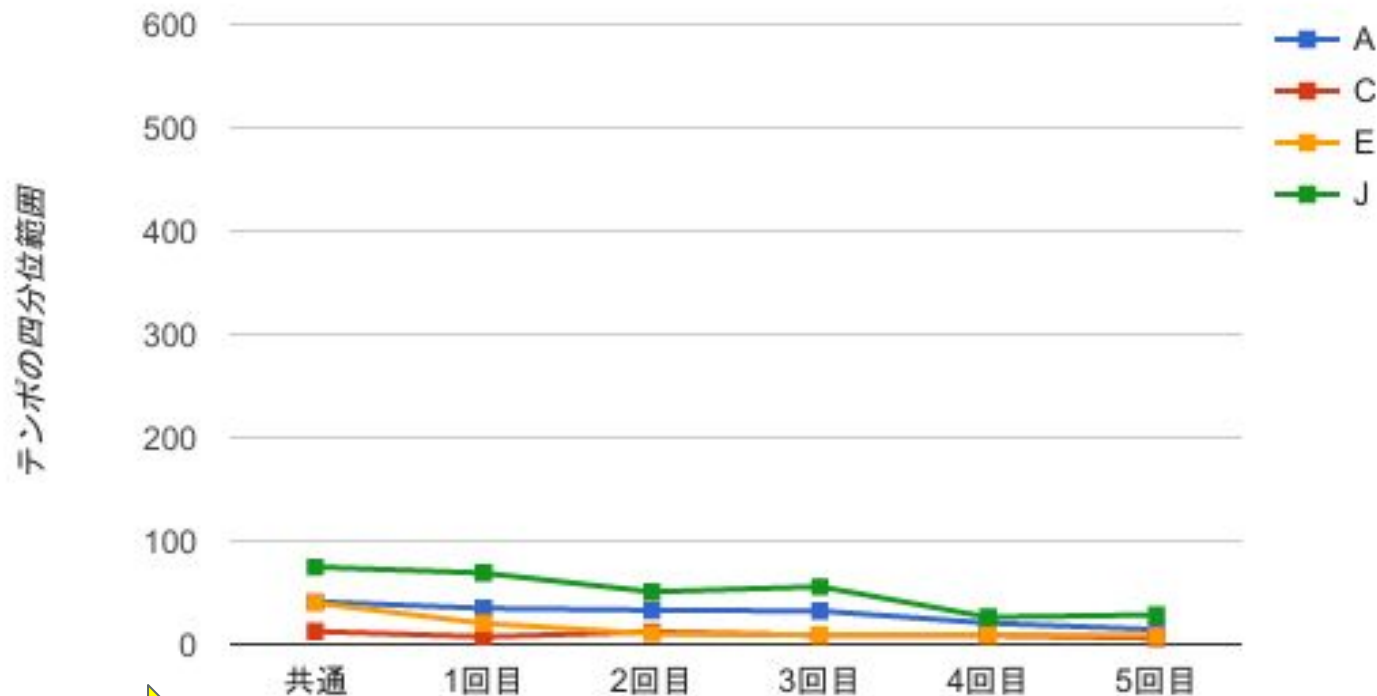
相関係数
-0.296
t検定p値
0.151



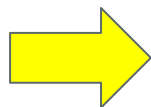
弱い負の相関 t検定で有意な差があるとはいえない

両手ですべて弾いた人のみ

テンポの四分位範囲：フィードバックあり



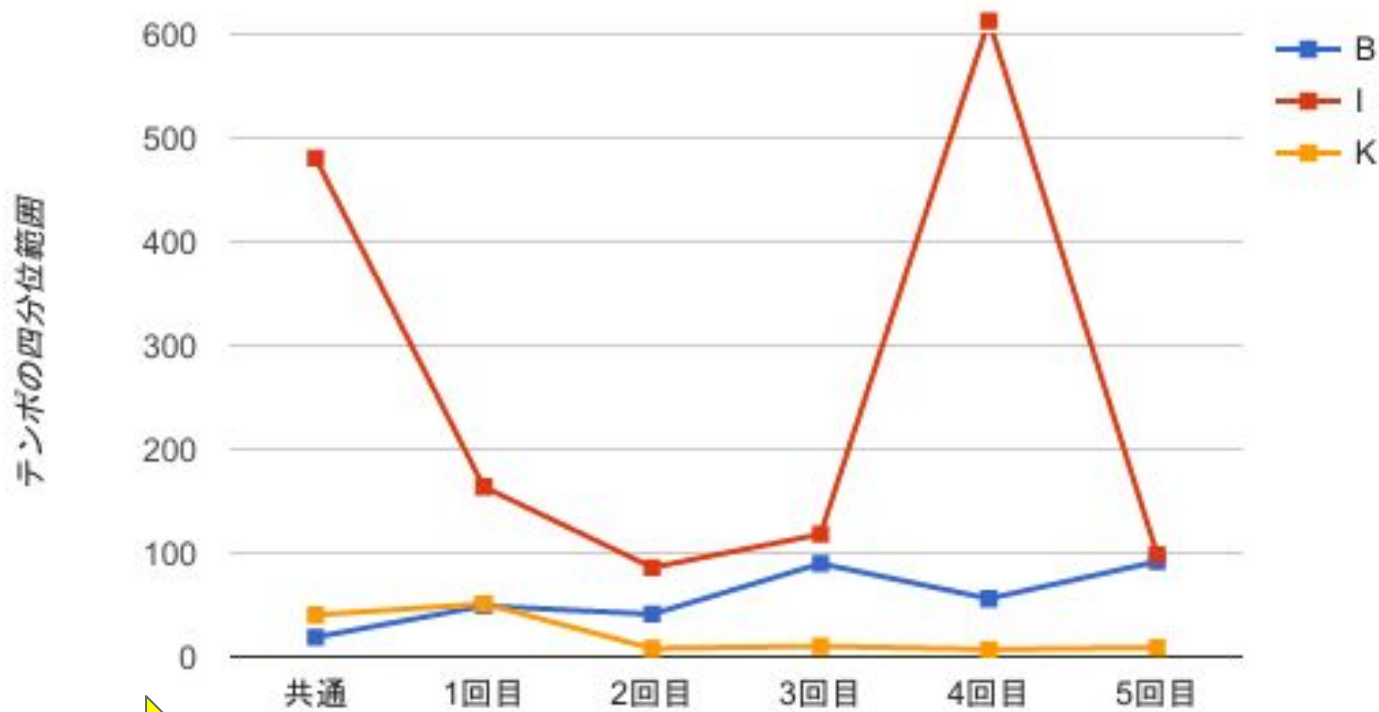
相関係数
-0.961
t検定p値
0.055



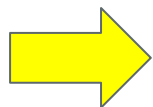
強い負の相関 t検定で有意傾向がある

両手ですべて弾いた人のみ

テンポの四分位範囲：フィードバックなし



相関係数
0.301
t検定p値
0.289



弱い正の相関 t検定で有意な差があるとはいえない

実験結果まとめ

- ・弾き損ねた音の数

手法I,IIともに強い負の相関、t検定で有意差がある

- ・余分に弾いた音の数

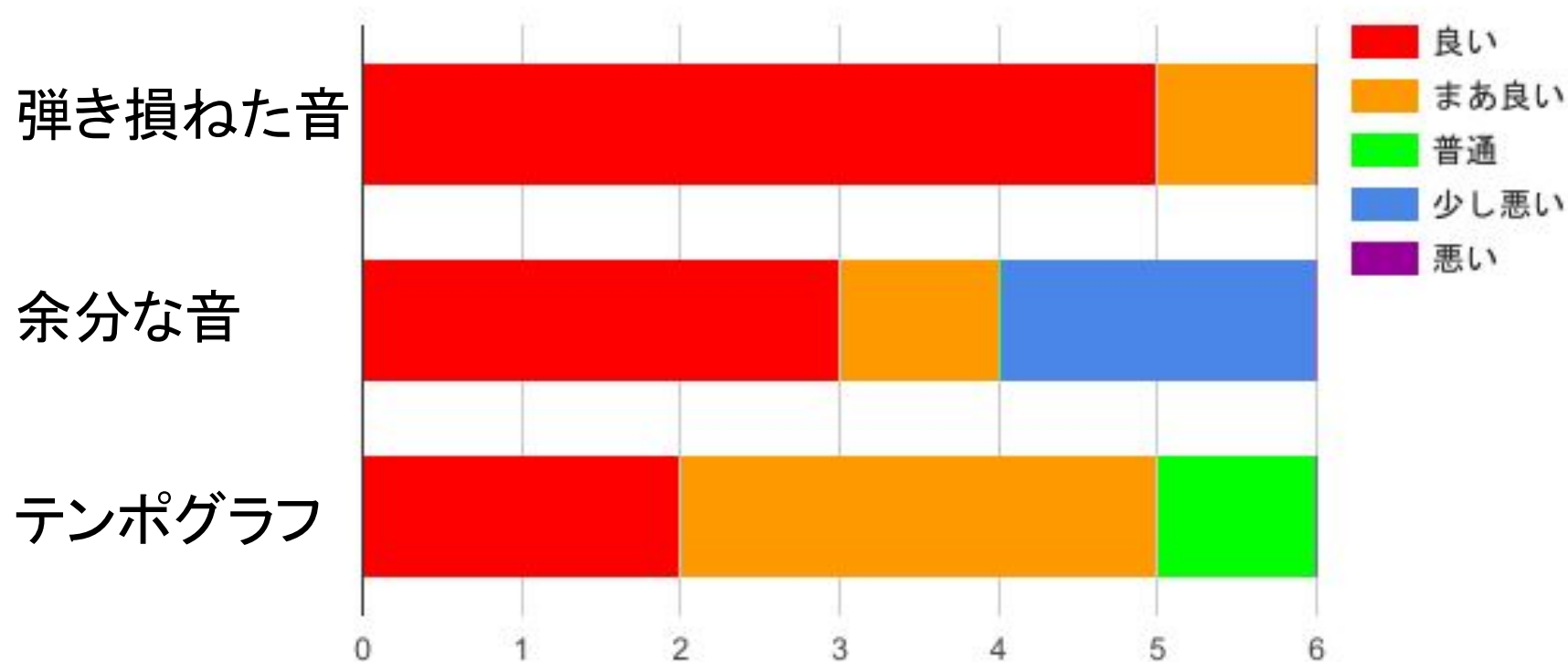
有意な差はないが、手法Iでは強い負の相関がある

- ・テンポの四分位範囲

両手で弾いた人のみの時、手法Iは有意傾向がある

アンケート結果

フィードバック機能について(5段階評価)



まとめ

ユーザが効率よく練習ができるようにしたい

➡ 間違えた箇所やテンポの変化を楽譜上に表示するシステムを考案した

・両手で弾いた人は、弾き損ねた音の数とテンポの四分位範囲の値が、手法Iのみ有意に小さくなった

今後の展望

・被験者を増やす ・聴覚フィードバックを行う