Vol.2026-HCI-220 No.26
Vol.2026-UBI-92 No.26
2026/11/27

吹奏楽の部活動における譜面への書き込みの分類と特徴分析

津田 紗宮良[1]　中村 聡史[1]

概要：吹奏楽や管弦楽では，演奏者が練習時に課題点や注意点，アドバイスなどを譜面に書き込み，記録することがよくある．しかし，書き込みが増加すると譜面自体や書き込みの視認性が低下する．我々はこれまでの研究において，筆記情報から設定した書き込みの重要度をもとに，譜面の視認性を向上させる手法を提案してきた．プロトタイプを用いた実験では，重要度の低い書き込みを徐々に薄くする手法に対して肯定的なユーザ評価が得られた．そこで本稿では，書き込みの重要度設定に利用可能な指標について検討するため，現役の吹奏楽部員の譜面を収集し，書き込みの内容や記述方法などの分析を行った．収集した 8 部の譜面に書かれた書き込みを分類した結果，4,225 件の書き込みが確認され，1 小節当たりの平均書き込み数は 2.73 件であった．また，演奏者間で書き込みに違いがみられたことから，自身の課題や理解度に応じて必要な情報を記録している可能性が示唆された．

1. はじめに

中学校や高校の部活動として行われる吹奏楽や管弦楽では，日々の練習や合奏を通じて演奏技術の向上が図られている．その際，演奏者は自身の課題点や，コーチ・先輩からの指導内容などを記録するために譜面へ書き込みを行う．書き込む内容は，音量や音形など音楽記号として表現可能なものからフレーズのイメージや演奏方法など記号化が困難なものまで多岐にわたり，音のイメージの表現や強調のために矢印や丸で囲むなどの書き込みも行われる．また，個人やパートでの練習時のみならず，書き込み時間が限られることの多い合奏中にも書き込みがよく行われている．

コンクールで演奏するような練習期間が長い曲や難易度の高い曲では，図 1 のように書き込み量が増加し，譜面上に書き込みが蓄積されていくことによって，視認性が低下してしまう．その結果，過去に記録した重要な書き込みが新しい書き込みに埋もれてしまったり，新たな書き込みを追加するスペースが不十分になったりするなどして，本人にとって必要な情報が記録できず，また適切に得られなくなるという問題がある．

我々は，合奏中などの限られた時間においても，譜面上の情報を整理し，必要な情報が適切に取得可能な譜面環境の実現を目指し，筆記情報を用いた重要度の設定手法を提案してきた [1]．具体的には，筆記情報をもとに設定した書き込みの重要度に応じて，書き込みの濃度を変化させることにより，段階的に書き込みを減らしていくものである．初期検討として行ったシステムの利用可能性についての実験では，重要度の低い書き込みを徐々に薄くする手法に対して肯定的なユーザ評価が得られた．また，現役吹奏楽部員へのアンケート調査では，練習の序盤・中盤・終盤によって，書き込む内容や確認する内容が譜面理解から音楽表現へと変化することが明らかになった．しかし，アンケートによる書き込み行動の傾向の把握にとどまっており，実際の譜面における書き込みの内容や記述方法，蓄積状況などの特徴については十分に明らかになっていない．

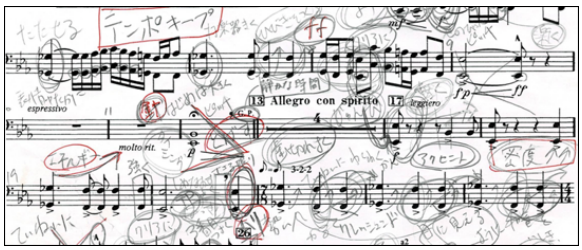


図 1: 譜面への書き込み例（James Swearingen 作曲, Seagate Overture，Birch Island Music Press，1988 の一部を引用）

そこで本研究では，実際の譜面における書き込みの特徴を明らかにし，書き込みの重要度設定に利用可能な指標について検討を行うことを目的として，現役の吹奏楽部員の譜面を収集し，書き込みの内容や記述方法などの分析を行う．また，書き込みの特徴を調査することでより視認性改善に有効な方法についても検討する．

[1] 明治大学
Meiji University

ⓒ2026 Information Processing Society of Japan

2. 関連研究

2.1 譜面の書き込みに関する研究

Winget [2] は，譜面に書き込まれた内容や目的，構造などを体系的に解明するため，オーケストラの曲を中心に約 25,000 件の書き込みを分析し，書き込みの約 8 割が技術的なものであることや，プロとアマチュア，室内楽とオーケストラなど，置かれている立場やスキルに応じて書き込みの目的や量が変化することを明らかにしている．Conway [3] は，約 100 名からなるアマチュアの合唱団を対象に，Winget の書き込み分析の枠組みを用いて 2,684 件の書き込みを分析し，発音に関する書き込みには文字が用いられることや，声部によって書き込みの量に違いがあることを明らかにしている．Gazineo [4] は，プロの指揮者 25 名を対象に収集した書き込み済みの譜面を分析し，指揮者の書き込みは主にリハーサル前に行われることや，書き込みの量や方法には大きな個人差があり，統一された方法が存在しないことを明らかにしている．

Kaastra [5] は，フルート二重奏のリハーサル中に行われた譜面への書き込みを対象に，視覚的な強調，修正・訂正，演奏のアンカーの 3 種類に分類し，書き込みが演奏上の問題への対処や演奏者間の協調を支える役割をもつことを示している．Payne ら [6] は，作曲家とクラリネット奏者の協働や即興演奏における書き込みについて調査を行い，書き込みは演奏上の身体的・技術的な問題への対処に用いられるだけでなく，楽曲の解釈や演奏方法を形成する創造的な過程にも関わることを示している．三浦ら [7] は，オンラインレッスンにおける非明示的な指導過程を可視化するために，レッスン中の発話や書き込みについての分析を行い，指示代名詞による演奏音の指摘と書き込みが密接に関連し，書き込みが指導内容を整理・明確化する役割を担っていることを明らかにしている．

このように，譜面への書き込みに関する研究はプロやアマチュアが行う書き込みの特徴や役割に着目した分析が中心であり，部活動などにおいて学生が行う書き込みについては十分に検討されていない．また，手書きの書き込みをデジタル環境に応用する研究も十分に行われていない．

2.2 譜面の視覚的な情報提示に関する研究

Wilkins ら [8] は，五線の太さが譜面の可読性に与える影響を検証するため，細い五線と太い五線での初見演奏時の正確性と演奏時間を比較する実験を行い，五線が太い譜面では細い譜面に比べて演奏ミスの数が 2 倍以上に増加し，演奏に要する時間も長くなることを明らかにしている．Stenberg ら [9] は，譜面の可読性を高めるための提示方法を検討し，マリンバによる初見演奏において従来譜と改良譜を比較する実験を行い，短いフレーズごとに縦の空白を挿入した譜面では，初見演奏時のミスの数が有意に減少することを明らかにしている．Duncan ら [10] は，難易度の異なるピアノ曲を用いて，譜面に挿入した縦方向の空白が初見演奏に与える影響を検証し，空白による演奏ミスの減少効果は，特に演奏者の初見演奏能力の限界に近い難易度において大きくなることを明らかにしている．

Arthur ら [11] は，譜面の視覚的な構成が譜読み時の視線の動きに与える影響を検証するため，小節線の削除や音符間隔，連桁の向きを変更した譜面を用いて初見演奏実験を行い，変更後の譜面では熟練者のサッカード潜時が有意に増加し，音符のチャンク化を妨げる可能性を明らかにしている．Rogers [12] は，音符の色分けが読譜能力や演奏成績に与える影響を検証するため，小学校高学年の管楽器初学者を対象に，音高ごとに異なる色を付与した譜面と通常譜を用いた比較実験を行い，色分けされた譜面で学習した児童は通常譜で学習した児童に比べ，通常譜による初見演奏や音名識別において成績が低い傾向にあることを明らかにしている．松原ら [13] は，中級演奏者を対象としたオーケストラスコアの理解支援のため，各パートの役割や関係性を色で可視化するインタラクティブなシステム ScoreIlluminator を用いた実験を行い，色付けの条件を変更しながらスコアを比較することで，演奏者が楽曲の新たな側面に気づく様子が観察され，スコア理解の支援に有効である可能性を明らかにしている．

このように，譜面の情報提示方法を工夫することによって，可読性や譜面理解を支援する研究は行われているが，譜面への書き込みに着目した視認性向上や情報提示手法の検討は十分に行われていない．本研究では，譜面への書き込みによる視認性低下の改善を目指し，中高生の吹奏楽部員が行った書き込みの特徴を分析することで，視認性向上に向けた情報提示手法について検討する．

3. 譜面への書き込みの分析

本研究では，中高生が部活動で使用する譜面への書き込みの特徴を明らかにすることを目的として，現役の吹奏楽部員が実際に使用した譜面を収集し，書き込みの内容や記述方法，蓄積状況などについて分析を行う．これにより，書き込みによる視認性低下の実態を把握するとともに，視認性に影響を及ぼす要因や，視認性の改善に有効な方法について検討する．

3.1 分析項目

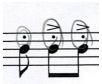
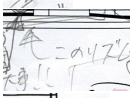
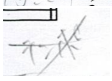
譜面への書き込み量や記述方法の特徴を把握するため，Winget [2] の書き込み分類のフレームワークを参考に，使用したペンの種類，書き込みの表現形式，書き込みの役割の 3 つを分析項目として設定した．

Winget のフレームワークには，書き込みの意味に着目した分類も含まれていたが，長期間にわたり書き込みが蓄積された譜面では，個々の書き込みが行われた状況や順序

表 1: 書き込みの表現形式についての分類基準と具体例

分類	分類基準	具体例
文字	単語や文章などの言語表現	「ゆっくり」,「注意」,「小さく」
記号	図形や音楽記号などを用いた表現	「→」,「○」,「＞」
数字	数値を用いた表現	小節のカウント，指番号，テンポ
ハイライト	譜面上の特定箇所を塗りつぶした表現	蛍光ペンなどによる塗りつぶし

表 2: 書き込みの役割についての分類基準と具体例

分類	分類基準	具体例
譜面強調	印刷された音符や音楽記号などを視覚的に強調する書き込み. 丸や四角による囲み，下線などが該当する.	
文字強調	演奏者自身が書き込んだ文字や記号，数字などを視覚的に強調する書き込み. 丸や四角による囲み，下線などが該当する.	
なぞり書き	既存の書き込みをなぞり，線や文字を濃く，または太くする書き込み. 文字や記号の上から線を重ねて書くものなどが該当する.	
場所指定	離れた位置にある書き込みとその対応箇所との関係を示す書き込み. 線や矢印などが該当する.	
修正	既存の書き込みを取り消したり訂正したりする書き込み. 複数の線による取り消しや二重線などが該当する.	

を把握することが困難であり，その意味を正確に特定することは難しいと判断した．そのため，書き込みの意図に関する分類はせず，譜面上で視覚的に確認できる特徴に基づいて分類を行うこととした．

使用したペンの種類については，書き込みの色や筆跡などの視覚的特徴に基づき，使用された筆記用具を分類した．具体的には，鉛筆（シャープペンシルを含む），ボールペン，蛍光ペンなどを区別し，ボールペンや蛍光ペンについては使用された色ごとに分類した．

書き込みの表現形式については，Winget の研究で用いられていた文字，記号，数字の 3 種類に，ハイライトを加えた計 4 種類に分類した．各分類の基準を表 1 に示す．なお，「2 拍目」や「大事！」などのように数字や記号が含まれている場合でも，それらが言語表現の一部として用いられている場合は文字として分類した．また，蛍光ペンを用いて丸や矢印などが書かれていた場合には，使用したペンの種類ではなく書き込みの表現形式に基づき，記号に分類した．

書き込みの役割については，書き込みが行われた際の演奏者の意図や状況を推測するのではなく，書き込みの内容や表記の特徴，記述位置などから視覚的に判別できる役割に着目した．そのため本項目では，全ての書き込みをいずれかに分類するのではなく，表 2 に示す 5 種類の役割に該当するもののみを分類対象とした．なお，上記の 5 種類のいずれにも該当しない書き込みについては，役割を空欄として記録した．

3.2 分析手順

本研究では，印刷された譜面に対して後から付加された文字，数字，記号，線，囲み，塗りつぶしなどを書き込みと定義した．ただし，譜面の裏面や付箋に記されたものや小節番号の書き込みについては分析対象から除外した．

譜面への書き込み量や分布を把握するため，視覚的に区別できる個々の書き込みを分析単位とし，それぞれを 1 件として記録した．同一小節内に同じ記号が複数存在する場合でも，それぞれを独立した書き込みとして扱った．例えば，ある小節に四角で囲まれた箇所が 3 か所存在する場合，書き込み数は 3 件とした．

単語や文章については，原則として 1 件のまとまった書き込みとして扱った．ただし，改行や空白によって複数のまとまりに分かれている場合や，カンマによって単語が区切られている場合は，それぞれを別の書き込みとして記録した．また，譜面上の同一箇所に，同じ内容が異なるペンで重ねて記されている場合も，それぞれを独立した書き込みとして扱った．

書き込みの記録と分類にはシートを用いて，各書き込みについて，小節番号と書き込み内容を記録するとともに，3.1 節で定義した 3 つの分析項目に基づいて分類した．書き込みの記録および分類の例を表 3 に示す．なお，書き込みの記録および分類は筆頭著者 1 名が実施した．

ⓒ2026 Information Processing Society of Japan

表 3: 書き込みの記録および分類例

書き込み数	小節番号	書き込み内容	ペンの種類	表現形式	役割
261	73	輝かしい	黒ボールペン	文字	
262	73	華やかな	黒ボールペン	文字	
263	73	さあ行くぞ	鉛筆	文字	
264	73	始め	鉛筆	文字	
265	73	マーカー	水色蛍光ペン	ハイライト	譜面強調
266	73	主旋律	鉛筆	文字	
267	73	○	鉛筆	記号	文字強調
268	73	→	鉛筆	記号	
269	73	→	鉛筆	記号	

4. 結果

4.1 分析対象

多様な演奏者による譜面への書き込みの特徴を把握するため，中高一貫校の吹奏楽部に所属する生徒から書き込みが行われた譜面を収集した．分析対象には，4 か月以上の練習期間があり，書き込みが多く蓄積されると考えられるコンクール曲の譜面を選定した．収集した譜面は，2025 年度または 2026 年度の吹奏楽コンクールに向けて使用されたものであり，演奏者が日常の部活動における練習で書き込みを行った譜面や，本番に向けて書き込みを整理し，書き直した譜面が含まれる．

譜面を提供した演奏者の使用時の学年，担当楽器およびパートなどを表 4 に示す．なお，本研究では，書き込みの一部を消しゴムで消すなどの軽微な修正とは区別し，譜面全体に書き込みを消した跡がみられ，改めて丁寧に書き込みが行われたと判断できるものを書き直しと定義した．

表 4: 提供された譜面の詳細

演奏者	学年	担当楽器	パート	楽曲	書き直し
1	高 2	フルート	1st	A	無
2	高 2	フルート	1st	A	有
3	高 2	クラリネット	3rd	B	有
4	高 1	クラリネット	3rd	B	有
5	高 2	サックス	1st	C	無
6	中 2	サックス	1st	C	無
7	高 2	トロンボーン	1st	C	無
8	中 3	トロンボーン	1st	C	無

4.2 書き込みの総数

各譜面における書き込みの分類結果を表 5 に示す．8 部の譜面から，計 4,225 件の書き込みが確認された．総書き込み数を小節数の合計で割り，1 小節当たりの平均書き込み数を算出したところ，8 部の譜面の平均は 2.73 件であった．演奏者別では，演奏者 7 が 7.82 件と最も多く，演奏者 4 が 0.99 件と最も少なかった．

4.3 分析項目別の書き込み数

使用したペンの種類および書き込みの表現形式による分類結果を表 5 に示す．なお，分析時にはボールペンと蛍光ペンについては色ごとに分類を行ったが，表ではペンの種類ごとに集計した結果を示している．

ペンの種類については，8 部の譜面全てで鉛筆やシャープペンシルによる書き込みが最も多かった．一方，ボールペンや蛍光ペンを用いた書き込みについては，各演奏者の総書き込み数に占める割合が，1%未満から 20%以上まで幅があり，演奏者間で差がみられた．

書き込みの表現形式については，8 部の譜面全てで記号による書き込みが最も多く，総書き込み数の約 50%を占めていた．記号以外の表現形式に着目すると，文字による書き込みが各演奏者の総書き込み数の 40%以上を占める場合がある一方で，数字やハイライトによる書き込みが文字と同程度，あるいはそれ以上の割合を占める場合もみられた．

書き込みの役割による分類結果を表 6 に示す．8 部の譜面全てで，譜面強調，文字強調，なぞり書きに該当する書き込みが確認され，印刷された譜面上の情報や演奏者自身が書き加えた情報を視覚的に強調する形で記された書き込みが共通してみられた．

4.4 演奏者ごとの特徴

4.3 節で示したペンの種類の分類結果について，使用されたペンの色や具体的な書き込み内容に着目し，各演奏者の特徴を整理した．

鉛筆以外のペンの使用状況をみると，演奏者 1，3，7 では，主に音楽記号の意味を記録するためにボールペンが使用されていた．また，演奏者 3 では音楽記号の意味に加え，演奏時の替え指を記録する書き込みも確認された．

演奏者 2，4 では，複数の種類や色のペンを用途に応じて使い分ける傾向がみられた．演奏者 2 では，ピンク色の蛍

ⓒ2026 Information Processing Society of Japan

表 5: 書き込みの数および分類結果

演奏者	総書き込み数	平均書き込み数（件/小節）	ペンの種類			表現形式			
			鉛筆	ボールペン	蛍光ペン	文字	記号	数字	ハイライト
1	469	2.99	454 (96.8%)	15 (3.2%)	—	190 (40.5%)	272 (58.0%)	7 (1.5%)	—
2	442	2.83	322 (72.9%)	16 (3.6%)	104 (23.5%)	106 (24.0%)	234 (52.9%)	6 (1.4%)	96 (21.7%)
3	717	1.75	699 (97.5%)	18 (2.5%)	—	248 (34.6%)	432 (60.3%)	37 (5.2%)	—
4	406	0.99	319 (78.6%)	78 (19.2%)	9 (2.2%)	188 (46.3%)	202 (49.8%)	7 (1.7%)	9 (2.2%)
5	393	3.78	370 (94.1%)	9 (2.3%)	14 (3.6%)	189 (48.1%)	190 (48.3%)	—	14 (3.6%)
6	496	4.77	433 (87.3%)	—	63 (12.7%)	191 (38.5%)	242 (48.8%)	—	63 (12.7%)
7	813	7.82	808 (99.4%)	5 (0.6%)	—	179 (22.0%)	388 (47.7%)	246 (30.3%)	—
8	489	4.70	488 (99.8%)	1 (0.2%)	—	97 (19.8%)	210 (42.9%)	182 (37.2%)	—
合計	4,225	2.73	3,893 (92.1%)	142 (3.4%)	190 (4.5%)	1,388 (32.9%)	2,170 (51.4%)	485 (11.5%)	182 (4.3%)

(注)ペンの種類および表現形式については，上段に書き込み数，下段の括弧内に各演奏者の書き込み総数に対する割合を示しており，「—」は該当する書き込みがなかったことを示す．割合は小数第 2 位を四捨五入しているため，合計が 100%とならない場合がある．

表 6: 役割別の書き込みの数

演奏者	譜面強調	文字強調	なぞり書き	場所指定	修正
1	79	24	20	6	1
2	160	22	54	5	—
3	69	99	73	1	—
4	54	29	7	24	1
5	65	25	19	—	4
6	152	44	35	18	1
7	116	7	72	2	—
8	82	9	40	3	2
平均	97.1	32.4	40.0	7.4	1.1

光ペンを用いて調号の影響を受ける音符をハイライトした書き込みが 89 件確認された．また，緑色のボールペンによる音楽記号の意味の記録や，水色の蛍光ペンによるハイライトおよび記号の書き込みもみられた．演奏者 4 では，8 名の中で最も多様な種類や色のペンが使用されており，ピンク色のボールペンで音楽記号の意味を，青色や赤色のボールペンで演奏上の注意などを記録していた．また，4 色の蛍光ペンを使い分け，音量記号のハイライトを行っていた．

蛍光ペンによるハイライトは，演奏者 5，6 でも確認された．演奏者 5 では，水色の蛍光ペンを用いて臨時記号の付いた音符を強調していたほか，黒色のボールペンで音楽記号の意味を記録していた．演奏者 6 では，鉛筆以外の 63 件の書き込みが全て赤色の蛍光ペンによるものであり，調号の影響を受ける音符のハイライトに用いられていた．一方，演奏者 8 については，赤色のボールペンによる 1 件の書き込みを除き，全て鉛筆による書き込みであった．

書き込みの内容や表現形式についても，演奏者ごとの特徴がみられた．演奏者 1 では，印刷された譜面上の情報を丸で囲むような書き込みや星型の記号などが多くみられ，演奏者 3 では，自身で書き加えた単語や短い文章を丸などで囲むような書き込みが多く確認された．演奏者 6 では，吹き出しやイラストなど，他の演奏者にはみられない形式の書き込みも確認された．演奏者 7，8 は，トロンボーンのスライド位置を示す数字による書き込みが多く，表現形式の分類においていずれも総書き込み数の 30%以上を数字が占めていた．

5. 考察

5.1 先行研究との比較

中高生による吹奏楽の譜面への書き込みの特徴を明らかにするため，オーケストラや室内楽の譜面を分析した

Winget [2] および合唱の譜面を分析した Conway [3] の研究結果との比較を行った．各研究の結果を表 7 に示す．

1 小節当たりの平均書き込み数について，先行研究では楽器や声部ごとに平均値が算出されており，その最大値は，Winget の研究ではプロの 2nd バイオリン奏者の 2.06 件，Conway の研究ではソプラノ歌唱者の 0.27 件であった．これに対し，本研究では 8 部の譜面の平均が 2.73 件であり，いずれの先行研究の結果も上回った．演奏者別でも，演奏者 3，4 を除く 6 名がこれらの値を上回っており，本研究で対象とした中高生の吹奏楽部員の譜面は，先行研究と比較して書き込み量が多い傾向がみられた．ただし，先行研究とは演奏者の属性や分析対象の規模などが異なるため，単純な比較には注意が必要である．また，演奏者 3，4 の譜面には，書き込みを消去して書き直した形跡がみられていたため，これらの演奏者についても，実際には分析で確認された数を上回る書き込みが行われていた可能性がある．

書き込みの表現形式について，いずれの研究結果においても記号の割合が最も高かった一方で，本研究では，文字の割合が両先行研究を上回っていた．本研究で文字による書き込みの割合が高かった要因の一つとして，中高生の吹奏楽部における合奏が，演奏技術や音楽表現を学ぶ場でもあることが考えられる．合奏中に指導者から説明された演奏方法や曲のイメージ，ニュアンスなどを後から確認できるようにするために，文字で記録する機会が多い可能性があり，こうした合奏の目的や指導内容の違いが書き込みの表現形式に影響している可能性が考えられる．

表 7: 分析結果の比較

	平均書き込み数	表現形式 (%)			
	（件/小節）	文字	記号	数字	ハイライト
Winget	2.06	13.4	72.5	14.1	—
Conway	0.27	18.7	71.6	9.7	—
本研究	2.73	32.9	51.4	11.5	4.3

5.2 書き込みの特徴と書き直しによる違い

分類結果から，ペンの種類や書き込みの表現形式には演奏者間で違いがみられた一方で，複数の演奏者に共通する特徴も確認された．

1 点目は，情報の視認性を高める工夫である．8 名中 6 名が音楽記号の意味をボールペンで記録しており，赤色や青色などの目立つ色を使用する例もみられた．また，調号の影響を受ける音符や臨時記号の付いた音符をハイライトする例も確認された．これらの書き込みは，必要な情報を視覚的に目立たせることや，書き込みを誤って消去してしまうことを防ぐ役割があると考えられる．

2 点目は，記号を用いた視覚的な情報表現である．矢印や丸，スラッシュなど多様な記号がみられ，特に矢印は，図 2 に示すように，上下や左右方向のものだけでなく，斜め方向や曲線状のものも確認された．これらの記号は，演奏上の注意点や変化，言葉で表しにくいニュアンスなどを，限られたスペースで簡潔に表現するために用いられている可能性が考えられる．

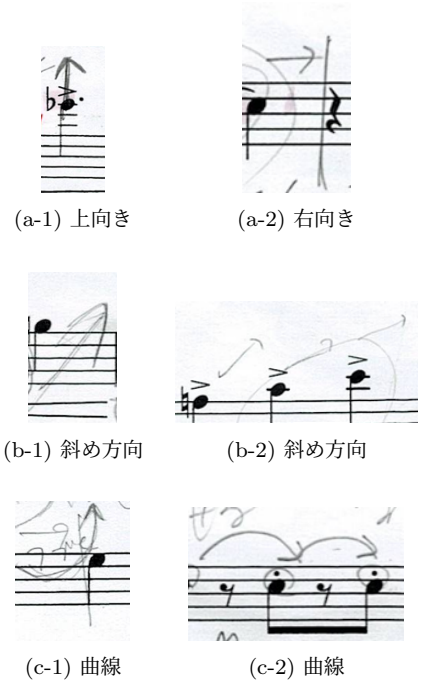


図 2: 矢印の書き込み例

書き直しの有無による違いに着目すると，譜面の書き直しを行っていた演奏者 2，3，4 の 3 名は，いずれも 1 小節当たりの平均書き込み数が 8 名中下位 3 名に入っていた一方で，文字による書き込みの割合には，書き直しの有無による顕著な違いはみられなかった．そのため，書き直しによって書き込みが整理される際には，文字を記号に置き換えるのではなく，必要な情報の取捨選択や表現の簡略化が行われている可能性がある．

実際に，書き直しを行っていた演奏者の譜面には，「圧」，「副」，「変」など，漢字一文字で演奏上の注意点を示す書き込みも確認された．ここで，Ritchie ら [14] は，チェロ奏者の学習が進むにつれ，譜面が演奏の手がかりとして利用される可能性を指摘している．この知見を踏まえると，譜面への書き込みについても同様に，演奏技術の習得や楽曲への理解が進むにつれて，詳細な情報を記録するものから，必要な情報を想起するための簡潔な表現へと変化する可能性が考えられる．ただし，本研究では同一の演奏者による書き直し前後の譜面を比較していないため，書き直しに伴う書き込みの変化については，さらなる調査が必要である．

ⓒ2026 Information Processing Society of Japan

5.3 同一パートごとの比較

同一楽曲の同一パートを担当する演奏者について，高校生同士の 2 組（演奏者 1，2 および 3，4）と，中学生と高校生の 2 組（演奏者 5，6 および 7，8）の計 4 組で譜面への書き込みを比較した．なお，譜面を提供した演奏者は全員が同一の中高一貫校の吹奏楽部に所属しており，共通する活動環境で練習や演奏を行っている．

高校生同士の比較では，共通した内容の書き込みが確認された一方で，書き込み箇所や記録する内容には違いがみられた．演奏者 3，4 では，図 3 に示すように，同じ箇所に「はやく」と「テンポキープ」という，いずれもテンポに関する注意ではあるものの，異なる内容が記録されていた．また，中学生と高校生の比較では，高校生同士の比較に比べて共通する書き込みが少なく，書き込み箇所や内容にも違いがみられた．

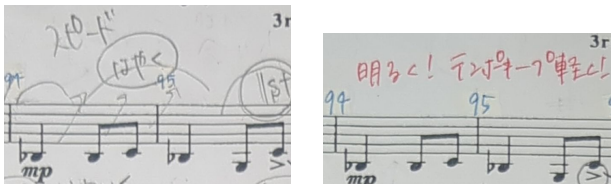
このように，同一楽曲の同一パートを担当する演奏者間でも，書き込み箇所や記録する内容は必ずしも一致しなかった．その要因の一つとして，演奏者自身が認識する課題の違いが考えられる．例えば，一定のテンポを維持するよう指導された場合でも，自身の演奏が遅れやすいと認識している演奏者は「はやく」と記録し，テンポの変化に注意する必要があると認識している演奏者は「テンポキープ」と記録する可能性がある．

本研究の対象者である中高生は，演奏技術の習得や楽曲への理解を深める過程にあり，演奏経験や習熟度にも個人差があると考えられる．そのため，同じ指導を受けた場合でも，演奏者によって注意を向ける箇所や必要とする情報が異なることで，書き込み内容の違いにつながっている可能性がある．つまり，譜面への書き込みは，指導内容をそのまま記録するだけでなく，演奏者自身の課題や理解度に応じた表現に置き換えて記録するためにも用いられている可能性がある．ただし，本研究では指導内容や書き込みの意図を直接調査していないため，書き込みの違いが生じた要因を特定するには，追加の調査が必要である．

5.4 視認性低下の要因

分析対象とした 8 部の譜面には，図 4 に示すように，文字や記号同士が重なったり，印刷された五線や音符と重なったりしている書き込みが確認された．また，文字や記号を繰り返しなぞることで線が太くなったものや，離れた位置にある書き込みと対応箇所を線や矢印で結ぶものもみられた．これらの書き込みは，情報を強調したり，対応関係を明確にしたりすることができる一方で，印刷された譜面上の情報や他の書き込みと重なることによって視認性を低下させる可能性がある．

このような書き込みの重なりが生じる要因の一つとして，譜面上の記入スペースの制約が考えられる．特に，同じ箇所に複数の注意点を記録する場合や，書き込みが蓄積された場合には，新たな書き込みが既存の書き込みや五線などと重なりやすくなると考えられる．また，譜面上には，書き込みが特定の箇所に集中している例も確認された．分析対象の 8 部の譜面の 1 小節当たりの平均書き込み数は 2.73 件であったが，この値には書き込みのない小節も含まれている．そのため，特定の箇所では，平均を大きく上回る数の書き込みが集中している可能性があり，譜面全体の書き込み数だけでなく，特定の箇所への書き込みの集中も，視認性の低下を引き起こす要因の一つと考えられる．



演奏者 3　　演奏者 4

図 3: 内容の異なる書き込み例

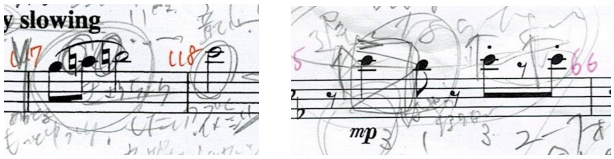


図 4: 重なりのある書き込み例

5.5 デジタル譜面システムの設計に向けた示唆

これまでの分析結果を踏まえ，デジタル譜面システムの設計において考慮すべき点について検討する．

分類結果では，全ての演奏者において記号による書き込みが最も多かった一方で，文字による書き込みも全体の約 3 割を占めていた．また，矢印の方向や形状など，記号による多様な表現も確認されたことから，定型的な記号を選択するスタンプ機能だけでは，演奏者が必要とする表現に十分対応できない可能性がある．そのため，デジタル譜面においても自由な手書き入力を可能にすることが重要であると考えられる．

また，同一楽曲の同一パートを担当する演奏者間でも，書き込み箇所や内容，表現方法に違いがみられたことから，演奏者が必要とする情報は必ずしも共通していない可能性がある．そのため，複数の演奏者間で書き込みを共有し，一律に提示する方法では，個々の演奏者にとって必要性の低い情報も表示され，かえって視認性が低下する可能性がある．さらに，ある演奏者にとって有効な書き込みが，他の演奏者にとっても適切であるとは限らず，不適切な情報の共有が演奏上の問題につながることも考えられる．一方，他の演奏者の書き込みが参考になる場合も考えられるため，演奏者自身が必要な情報を選択し，表示内容を調整できる仕組みが望ましいと考えられる．

5.4 節で述べたように，書き込みの重なりや集中は，譜

ⓒ2026 Information Processing Society of Japan

面の視認性を低下させる要因となる可能性が考えられる．デジタル譜面では，紙の譜面と異なり，書き込みを削除せずに表示の濃度を変更したり，一時的に非表示にしたりすることで，情報を保持したまま譜面上に表示される情報量を調整できる．これにより，書き込みが重なる箇所や集中する箇所において，情報を保持しながら視認性を改善できる可能性がある．ただし，書き込みの密度や形状だけでは個々の演奏者にとっての重要度を判断することは難しいため，演奏者自身が書き込みの表示状態を調整できる仕組みが有用であると考えられる．

以上より，デジタル譜面システムでは，自由な手書き入力を可能にするとともに，演奏者ごとに書き込みの表示を柔軟に調整できることが重要であると考えられる．特に，書き込みの濃度変更や一時的な非表示は，記録された情報を保持しながら，書き込みの重なりや集中による視認性の低下を軽減するための支援方法となる可能性がある．

6. おわりに

本研究では，譜面への書き込みの重要度設定に利用可能な指標を検討することを目的として，中高一貫校の吹奏楽部に所属する 8 名の演奏者から書き込み済みの譜面を収集し，使用したペンの種類，書き込みの表現形式，書き込みの役割の 3 つの観点から分析を行った．その結果，計 4,225 件の書き込みが確認され，1 小節当たりの平均書き込み数は 2.73 件であった．また，同一楽曲の同一パートを担当する演奏者間でも書き込み箇所や記録する内容に違いがみられ，演奏者が自身の課題や理解度に応じて必要な情報を記録している可能性が示唆された．さらに，書き込み同士や印刷された譜面上の情報との重なり，特定の箇所への書き込みの集中など，視認性の低下に関係する可能性のある特徴も確認された．これらの結果を踏まえ，デジタル譜面システムにおける自由な手書き入力の必要性や，書き込みの濃度変更，一時的な非表示などによる柔軟な情報提示の可能性について考察した．

ただし，本研究では同一の吹奏楽部に所属する 8 名の演奏者の譜面のみを分析対象としたため，得られた知見の一般性についてはさらなる検証が必要である．今後は異なる学校や演奏団体に所属する演奏者，演奏経験の異なる演奏者を対象として分析を行うとともに，演奏者への聞き取り調査を通じて，書き込みの意図や演奏者自身が認識する重要度を明らかにする必要がある．また，書き込みの分類を筆頭著者 1 名が実施したことから，分類者の判断による偏りが生じている可能性があるため，複数の分類者による分類結果の一致度を検証する必要がある．さらに，囲いやなぞり書きなどの書き込みの特徴と，演奏者が認識する重要度との関係を検証し，書き込みの重要度設定手法や，譜面の視認性向上に向けた情報提示方法の検討を進める．

謝辞 譜面の提供にご協力いただいた母校の吹奏楽部顧問の先生方，ならびに同部員の皆様に深く感謝いたします．

参考文献

[1] 津田紗宮良，中村聡史：譜面への書き込みによる視認性低下の改善を目的とした筆記情報を用いた重要度設定手法の提案，情報処理学会 研究報告デジタルコンテンツクリエーション（DCC）， Vol. 2026-DCC-42, No. 20, pp. 1–8 (2026).
[2] Winget, M. A.: Annotations on Musical Scores by Performing Musicians: Collaborative Models, Interactive Methods, and Music Digital Library Tool Development, *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol. 59, No. 12, pp. 1878–1897 (2008).
[3] Conway, L. J.: Content Analysis of a Choir's Score Annotations: Characterizing Annotations and Assessing a Coding Scheme, Master's paper, University of North Carolina at Chapel Hill (2014).
[4] de Magalhaes Gazineo, L.: Conductors' Annotated Scores: A Comprehensive Study, Dma dissertation, Louisiana State University (2019).
[5] Kaastra, L.: Annotation and the Coordination of Cognitive Processes in Western Art Music Performance, *Proceedings of the International Symposium on Performance Science*, pp. 675–680 (2011).
[6] Payne, E. and Schuiling, F.: The Textility of Marking: Performers' Annotations as Indicators of the Creative Process in Performance, *Music and Letters*, Vol. 98, No. 3, pp. 438–464 (2017).
[7] 三浦寛也，飯野なみ，武田英明，浜中雅俊：オンラインレッスンにおける演奏音のポインティンと楽譜書き込み情報を用いた構造的分析，情報処理学会 研究報告音楽情報科学（MUS）， Vol. 2024-MUS-139, No. 1, pp. 1–6 (2024).
[8] Wilkins, A. J. and Kiff, I. E.: On the Clarity of the Musical Stave, *Psychology of Music*, Vol. 43, No. 6, pp. 870–880 (2015).
[9] Stenberg, A. and Cross, I.: White Spaces, Music Notation and the Facilitation of Sight-Reading, *Scientific Reports*, Vol. 9, No. 1, p. 5299 (2019).
[10] Duncan, D., Ness, K. and Cross, I.: Watch This Space: Primitive Visual Cues Enhance Sight-Reading Accuracy, *Musicae Scientiae*, Vol. 30, No. 3, pp. 406–427 (2026).
[11] Arthur, P., Khuu, S. and Blom, D.: Music Sight-Reading Expertise, Visually Disrupted Score and Eye Movements, *Journal of Eye Movement Research*, Vol. 9, No. 7, pp. 1–11 (2016).
[12] Rogers, G. L.: Effect of Color-Coded Notation on Music Achievement of Elementary Instrumental Students, *Journal of Research in Music Education*, Vol. 39, No. 1, pp. 64–73 (1991).
[13] 松原正樹，諏訪正樹，斎藤博昭：インタラクティブな楽譜色付けによるオーケストラスコア理解支援システム，人工知能学会論文誌， Vol. 27, No. 5, pp. 281–295 (2012).
[14] Ritchie, L. and Sharpe, B. T.: Gaze Behavior of a Cellist: From Sight-Reading to Performance, *Musicae Scientiae*, Vol. 30, No. 2, pp. 184–200 (2026).

ⓒ2026 Information Processing Society of Japan