

課題情報シート

課題名：	詩吟楽譜自動演奏システムの開発		
施設名：	四国職業能力開発大学校		
課程名：	専門課程	訓練科名：	情報技術科
課題の区分：	総合制作実習課題	課題の形態：	制作

課題の制作・開発目的

(1) 課題実習の前提となる科目または知識、技能・技術

システム分析、システム設計、JAVA プログラミング、画像処理技術

(2) 課題に取り組む推奨段階

JAVA プログラミングおよび基本的な画像処理技術修得後

(3) 課題によって養成する知識、技能・技術

一連のシステム制作の作業を通じて、システム設計の一貫性の確保や開発作業の過程の部分毎の検証の重要性を認識することができます。

(4) 課題実習の時間と人数

人数：1名

時間：180時間

課題の成果概要

詩吟楽譜を図1、図2に、全体の流れを図3に示します。

画像処理プログラムの開発は、JAVA 及び画像処理ライブラリであるJAI を使用しました。五線の位置の検出は、ハフ変換で行い、単音やゆりの音程は、時間軸を細かく区切って黒線の位置から求めました。単音と「ゆり」の区別をパターンの継続時間から判別して、五線との相対位置から音程を得た後、その長さを含めて、MUSE テキストに変換して、MUSE を使って演奏します。

まだ、1行につき1箇所程度、次のような変換の誤りが起こる場合がありますが、詩吟の自動演奏をほぼ実現できました。

なお、生成したMUSE テキストは、不具合な部分をエディタで修正することができます。

- ・五線より低い音程検出では、その下の漢字を誤検出する。
- ・五線上の平仮名が上下重なった部分の音程を誤検出する。
- ・「ゆり」の一部を単音と誤検出する。

詩吟の楽譜は、8線譜や漢詩に記号を付加したものなど、流派によって採用している形式が異なります。本研究では、五線譜を対象としましたが、画像処理により、流派間で、テキストを相互利用することも可能になるものと考えられます。

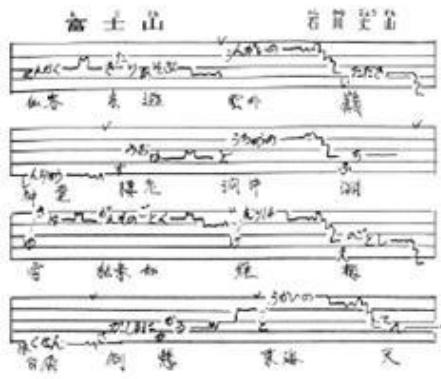


図1 詩吟楽譜 (全体)

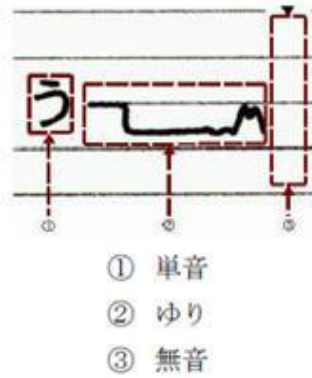


図2 詩吟楽譜 (一部)

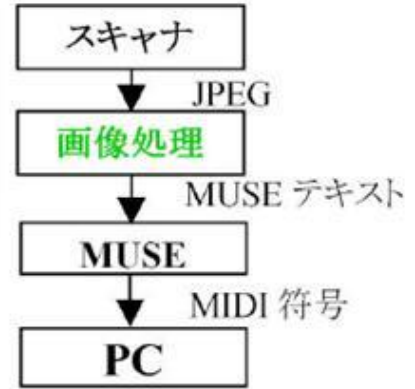


図3 全体の処理の流れ

課題制作・開発の訓練ポイントおよび所見

<訓練ポイント>

養成する能力 (知識・技能・技術)	課題制作・開発のポイント	訓練(指導)ポイント
<p>○ 画像処理に有効な基本技術を修得します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 画像フィルタ ・ ハフ変換 ・ 文字位置検出 ・ 不要な文字・記号消去 ・ 画像処理ライブラリ (JAI) 利用法 <p>○ 音声符号への変換方法を修得します。次のような符号形式を調査・選定して、変換プログラムを作成します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 演奏容易 ・ 修正容易 (テキスト) ・ 表現の多様性 	<p>◇ 画像処理プログラミング</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JAVA を使用 ・ 画像処理ライブラリ JAI を採用 ・ JAI に含まれないハフ変換などの処理は JAVA で記述 ・ JAVA は、学習には最適であるが、処理が遅いため、複数の高速化手法を適用 <p>◇ 音声符号への変換</p> <p>音程・音長を MUSE テキストへ変換し、オクターブ記号などを追加しました。「ゆり」の変換方法についても工夫しました。</p>	<p>● 画像処理の高速化</p> <p>高速化のために、プログラミングを工夫しました。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 遅延の大きい処理部分の抽出 ・ 処理対象の画像部分を最小限にしてプログラムを適用 ・ アルゴリズムの改善 (ハフ変換) <p>● 音声符号への変換</p> <p>符号による演奏と実際の演奏との聴感の差異を生じないように符号生成方法の選択には、試行錯誤を行わせました。また、譜面の表現法の理解も必要でした。</p>

<所見>

画像処理プログラミングは、システム分析に基づく画像処理の基本的な手法の調査や、処理結果が思わしくない場合のアルゴリズムの変更留意したシステム設計などが必要で、単純なプログラミングと異なり、高度な創意工夫を要する課題です。また、詩吟という普段慣れ親しんでいない未知の分野を対象としたことによって、音楽等の関連分野の調査や処理の良否判定基準などの検討を要するため、実習の効果を高めることができました。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 四国職業能力開発大学校
住所 : 〒763-0093
香川県丸亀市郡家町 3202 番地
電話番号 : 0877-24-6290 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www.ehdo.go.jp/kagawa/college/>