

# B3-23 RGB映像を用いた集団対面授業における騒がしさ推定

知能システム制御研究室 山田 拓也

## 1. はじめに

地方公務員の定員削減計画や少子化を見越した正規採用数の減少により教員不足が問題となっている[1]。教員不足により担任の支援を行う副担任の配置ができず、授業の質低下といった弊害が生じる。

本研究では、担任を支援する第一歩としてRGB映像に基づいて教室全体の騒がしさを推定するシステムの構成を行う。これにより、教室全体を俯瞰する副担任の役割の一部を担うことを目指す。

## 2. 生徒の動作抽出とノイズ処理

騒がしさを推定するにあたり、生徒の動作に着目する。本研究の全体像を Fig.1 に示す。まず、教室を俯瞰するように RGB 画像を取得し、それを元画像とする。つぎに、背景差分法 (BGS: BackGround Subtraction)[2] と顔や手といったパールオレンジ色 (日本人の平均的な皮膚色) 抽出を論理積することで生徒の動体抽出を行う。これは、背景差分法で生徒やカーテンおよび教科書といった移動物体全てを抽出し、同時に皮膚色を考慮することで、生徒のみを抽出する手法である。

つぎに、生徒の動体抽出後に色ノイズ等の影響によりドット状の差分画像ノイズが残る場合や、差分画像にドット欠けが生じる。そこで、モルフォロジー変換を用いることで、密なドットの集合は固まりとして残し、疎なドットは除去を行い、これを最終的な生徒の動体画像とする。

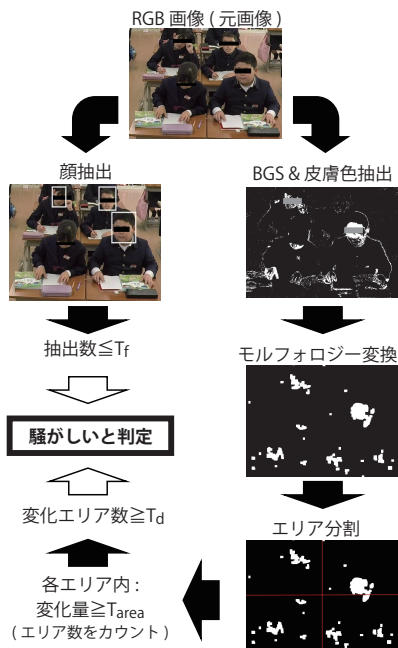


Fig. 1 本研究の全体像

## 3. 騒がしさ推定

生徒の動体画像を複数エリアに分割し、エリアごとに動作量を求める。具体的には、Full HD の画像に対して均一となるように 8×4 でエリア分割を行い、エリアごとに生徒の動体画像の差分画素の比率  $P_t$  を算出し、 $P_t$  が閾値  $T_{area}$  を超過したエリアの総数  $D_t$  を求める。 $D_t$  が閾値  $T_d$  を上回ると、教室全体が騒がしいと判断する (Fig.1 参照)。

つぎに、授業参加中は顔が正面を向いていることが多く、その場合は生徒に体動があったとしても騒がしくしているわけではない。そこで、元画像に対して顔検出を行い、検出される顔の数  $F_t$  が閾値  $T_f$  以下の授業参加をしていないと判断する。

このようにして得た  $D_t$  と  $F_t$  を用いて

$$\text{騒がしさ} = \begin{cases} True & (D_t \geq T_d \cap F_t \leq T_f) \\ False & otherwise \end{cases}$$

として騒がしさを推定する。

## 4. 検証

鳥取大学附属小学校 5 年 2 組を対象として授業風景を撮影した。撮影装置は GoPro Hero5<sup>®</sup>、黒板両側上部に 1 台ずつ (計 2 台) 取り付けた。撮影した映像は音声を除き、現役教師に騒がしさの判断を依頼した。 $T_d = 6$ ,  $T_{area} = 1.6$ ,  $T_f = 5$  として、騒がしさ推定を実施し、現役教師の判断と比較した結果を Table 1 に示す。システムは教師の判断と比べ高めに推定する傾向があるが、今回は体動の曖昧な生徒を抽出しやすくモルフォロジー変換や閾値の調整をしたことが原因と考えられる。

Table 1 現役教師と推定システムの推定比較

		現役教師	
		高い	低い
推定システム	高い	1	12
	低い	0	47

## 5. 終わりに

RGB 映像に基づく授業中の騒がしさ推定システムを提案した。実際の教室で取得した映像に基づき検証を行なった結果、現役教師の判断との一致率は 80% となった。また、教師以外の判断とも比較し、同様に 80% の一致率であり、汎用性も認められる。

## 参考文献

- [1] 佐久間亜紀, 「小中学校で先生が足りない-教員不足の実態とその理由」, 地方議会人, pp20-21(2018,11)
- [2] 奥富正敏, 「デジタル画像処理 [改訂新版]」, 公共財団法人画像情報教育振興協会 (CG-ARTS 協会), 2015