

4K 収録映像の HD 自動切り出しによる高臨場感講義収録システムの開発

High Realistic Lecture Movie Generated by 4K Recording System

白澤 秀剛^{*1}, 和田 康浩^{*2}, 柿澤 茂^{*3}

Hidetaka SHIRASAWA^{*1}, Yasuhiro WADA^{*2}, Sigeru KAKIZAWA^{*3}

^{*1} 東海大学情報教育センター

^{*1} ICT Education Center, Tokai University

^{*2} 映像センター

^{*2} Audio Visual Communications Ltd

^{*3} フォトロン

^{*3} Phtoron Limited

Email: sirasawa@tokai-u.jp

あらまし：現在市販されている講義収録システムは、動画により講義を見て聴くという主眼が置かれており、学習者が実際の授業に参加した場合と同様のノートテイクの実現や、他の受講生の反応と自分の感じ方を比較するなどへの配慮についてはなされていない。黒板を使った講義形式の授業では、ノートテイクの作業が学習となっていたり、発問に対する教室内の反応が個々の理解を促進する要素となっていたりする。これまでも教室後方からの映像から教師周辺を切り出して動画を生成するシステムは存在していたが、HD動画からの切り出しでは、黒板の文字が見にくかったり、画面移動の回数が多くなって落ち着かない映像となってしまったりしていた。そこで、筆者らは、教室後方に設置した4Kウルトラハイビジョンカメラで収録した映像から、黒板のマーカーを自動識別してHD画像に切り出すというシンプルな方法で、講義に参加して受講しているような臨場感を再現する講義収録システムを提案する。

キーワード：4K、講義収録、ノートテイク、収録システム

1. はじめに

単位の実質化に伴う授業外学習支援の高まりや、反転学習を採用する授業数の増加により、講義収録装置のニーズはますます高まってきている。反転授業では配信用動画教材を講義とは別に作成しているケースも多いが、教室で行っている講義をそのまま収録して動画教材としたいというニーズも多い。

2. 収録システムの概要

今回提案する講義収録システムは、4Kウルトラハイビジョンカメラと編集システムという非常にシンプルな構成となっている。

図1に示すように、講義教室後方の中央に配置した三脚に4Kウルトラハイビジョンカメラを設置し、黒板全体が収まるように画角を調整する。

4Kウルトラハイビジョンカメラは、業務用の高価なものではなく、民生用の入手しやすい価格のもの（図2）を使用している。

使用したカメラの仕様については、表1に示す。

表1 使用したカメラの仕様

記録メディア	SDXC メモリーカード(UHS-I U3 以上)
映像記録	XAVC S 規格 (MPEG-4 AVC/H.264)
動画記録画素数	3840×2160/30p
動画記録レート	約 100Mbps

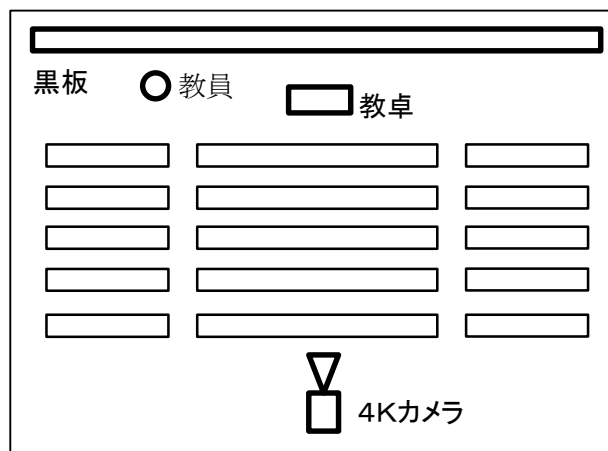


図1 教室内のカメラ配置



図2 4Kウルトラハイビジョンカメラ

現在は PC の処理能力の関係で、収録と同時に配信用映像を生成することは困難であり、収録後に動画ファイルを編集ソフトウェアに読み込ませて編集を行う。収録から編集までの流れは図 3 に示す。

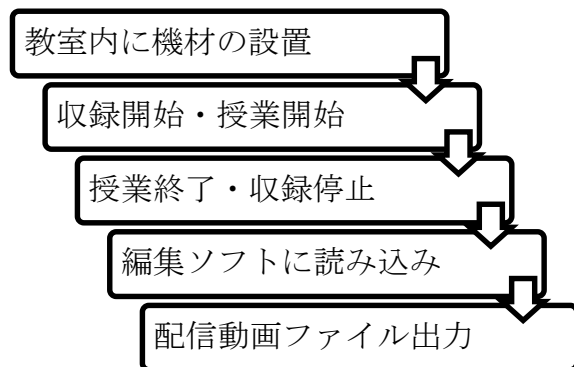


図 3 収録から編集までの流れ

3. 映像切り出しとマーカー

4 K は Full HD の 4 倍に相当する横 3840px×縦 2160px の解像度がある。教室後方から黒板の両端が収まる画角にカメラを設置して収録した映像を図 4 に示す。教員は板書する位置の左上にマーカーとして、白色のマグネットを設置すると、そのマーカーを目印として横 1280px×縦 720px の範囲が編集時に切り出される。切り出した映像の例が図 5 である。



図 4 4 K カメラでの収録画角



図 4 HD 切り出し結果

従来の Full HD からの切り出しと比べ、元映像の解像度が高いうえ、切り出し後の解像度も HD 画質が得られることから、ある程度広い範囲が得られ

ているにも関わらず、黒板の文字の認識に関しては全く問題のない解像度が確保されていることが分かる。また、教員が講義中に少し動いても、切り出し画角内に十分収まるため、教員を追跡して切り出し位置を変化させる必要がない。そのため、従来のシステムと比べ、切り出し位置の移動が極めて少なくなり、安定した映像が続くため、切り出し位置がこまめに変化することによる映像酔いが発生しない。

4. 視聴テストの結果

講義収録から作成したデモ映像と、従来型の講義収録映像を大学生被験者 7 名にノートテイクをさせながら視聴させ、視聴後にアンケート調査を行った。比較する従来型の講義映像は、講義資料が画面全体に表示され、右下に講師のアップ映像が合成されたものを使用した。

表 1 授業に出席している感じがするか

映像	する	ややする	あまりしない	しない
従来型	0 人	2 人	3 人	2 人
4 K	3 人	4 人	0 人	0 人

表 2 ノートテイクはしやすいか

映像	しやすい	ややしやすい	ややしにくい	しにくい
従来型	0 人	0 人	7 人	2 人
4 K	6 人	1 人	0 人	0 人

5. まとめ

これまでの Full HD の切り出しによる黒板授業収録装置は、黒板の文字を範読可能にするために、教員を追跡して切り出しを行っていた。そのため、画面移動が頻繁に発生してしまい、閲覧者が酔ってしまうという問題点があった。また、学習のためのノートテイクを行おうとすると、教員を追跡しているため、黒板の記述内容の一部が画面外になってしまうこともあり、動画を停止してのノートテイクをせざるを得ない場合もあった。

今回提案するシステムでは、画面が安定しているのみならず、臨場感が高まり、実際の授業に参加するのと同様のノートテイクが可能であることが分かった。

今後、収録授業数を増やしたり、復習教材として利用した場合の効果などについて検証を進めていく予定である。

参考文献

- (1) 市村哲, 福井登志也, 井上亮文, 松下温: “Web 学習用講義コンテンツを自動作成する板書講義収録システム”, 情報処理学会論文誌, Vol.47, No.10, pp.2938-2946 (2006)