

部局におけるオンデマンド配信サーバを持つ意義 －筑波大学医学系の例から－

Significance of Having an On-Demand Delivery Server in A Department - Case in University of Tsukuba -

讃岐 勝^{*1}, 柳川 信^{*2}, 片山 京子^{*2}
Masaru SANUKI^{*1}, Makoto Yanagawa^{*2}, Kyoko Katayama^{*2}

^{*1}筑波大学医学医療系

^{*1}Faculty of Medicine, University of Tsukuba

^{*2}筑波大学医学医療エリア支援室

^{*2} Academic Service Office for the Medical Sciences Area, University of Tsukuba

Email: sanuki@md.tsukuba.ac.jp

あらまし：COVID-19の影響でオンデマンド授業が開始された。学生の視聴状況や学習環境などはアクセスログを解析することで明らかになる。本稿では、筑波大学医学群医学類（医学部医学科に相当）を例に数か月の状況について報告をするとともに、実際のトラフィックなどについても紹介する。

キーワード：オンデマンド教育，アクセス解析

1. はじめに

COVID-19の影響により教員・学生ともに十分な準備をする期間もなくオンライン・オンデマンドの授業が開始された。国立情報学研究所(NII)が主催するオンライン集会などでは各学校における取り組みが紹介されているが、事例を紹介する中で知見を深めている状況であり、教育工学で研究される「どのように学習を深めたかなどの学習効果を検証する」といったことはされていない。学習効果については多くの既存研究があるため⁽²⁾、e-learningの学習効果について本稿では触れない。

動画コンテンツの配信に限ると、Microsoft StreamやYouTubeが利用している場合にはユーザごとの視聴ログを解析することは難しく、COVID-19の影響でオンデマンド授業がどのように視聴されたかの解析は難しい。

筑波大学医学系（医学群および医学系大学院を指す）では、部局で管理する動画配信サーバによってコンテンツの配信を行った。本サーバでは、ユーザごとの視聴ログを保存できており、どのように学習がなされたかについて解析が可能である。

本稿では2020年4月1日～5月31日までアクセスと短い期間であるが第1報としてアクセス解析の結果を報告する。また、配信するうえで部局にサーバがあったためにできたことについて報告する。第2章ではシステム構成について述べる。第3章では上記期間におけるアクセス状況について示し、簡単な解析を行う。第4章で考察をし、まとめる。

2. サーバなどの構成およびコンテンツ情報

動画配信サービスは所轄部局の医学系で管理するMediasite社の配信サーバを利用した。本サービスは、世界中で広く利用されている。LDAP, Active Directory, Shibboleth, LTIなど様々な認証方式が可能であり、システムの拡張がしやすいのが特徴である。

表1はハードウェアを含めた情報である。COVID-19以前よりオンデマンド授業を推進していたおかげもあり、高スペックな構成であるが、2020年4月からの配信においてはギリギリのスペックとなっている。

表1 ハードウェア構成

項目		
ルータ/FW	Yamaha RTX5000	SINET5へ接続：IN/OUTともに4Gbpsにチューニング
仮想基盤	HP製 DL560Gen10 ✓ SAS 2.4TB×8 ✓ CPU 80cores ✓ メモリ 256GB	仮想基盤の中に、Mediasite社の配信サービスを構築。リソースに余分はなくすべてを必要に応じて割り振り済。
Storage	HP製 StoreEasy 1660 ✓ 64TB	7TBがすでにコンテンツとして保存

動画配信サーバでは、視聴のためのURLのみを発行しており、学生はmanaba上に張り付けられたURLをクリックすることで視聴できる。manabaと動画配信サーバはShibboleth認証でログイン可能であるため、両システム間はSingle Sign-Onによって、1回のログインのみで相互にアクセス可能なように工夫をし、アクセスログも取りやすい仕組みとなっている。

2.1 コンテンツの作成方法

収録機による収録⁽¹⁾、自動収録による方法、音声付きPowerPointまたはmp4ファイルによるデータの提供があり、いずれも動画配信サーバにて配信が可能である。

コンテンツを作成する過程において、次のような質問などがあった。

- ◇ 質問：視聴したユーザは特定できるのか？
特定は可能であり，どの程度視聴したかについても解析可能である。
- ◇ 質問：コンテンツ利用に係る著作権について
改定個人情報保護法が2020年4月28日から施行されるので，教科書のコピーなどは利用して構わない，ただし，webの画像の利用については所有者が特定できない場合があるので注意。
- ◇ 質問：個人情報に関する問い合わせ
患者の個人情報については削除すること。座学の場合には未処理のことがあるので，昨年度のコンテンツを利用する場合には注意すること。

問い合わせの趣旨は情報が漏洩してしまった時の心配であったが，ログが詳細にとれる・スクリーンショットなどを取りそれが流出した場合には処分する，といった厳戒態勢のもと配信を行ったためか，通常の座学に近いオンデマンドコンテンツが配信されていた。

3. アクセスログ解析

表2は2020年4月1日～5月31日までアクセスについて表したものである。

表2 アクセス状況

視聴数	75,130回
コンテンツ数	1,503 ✓ 医学類、医療科学類の授業 ✓ 医学系大学院の授業 ✓ 医学群が提供する全学共通科目
同時接続数	最大 305 接続
視聴ユーザ	2,242 ユーザ (筑波大学の学生数は17,000名程度(大学院を含む))
接続先	5,046 IP アドレス ログにはFQDNも保存されるためアクセス元の地域まで特定可能

医学系に所属する学生は1,200名程度あるが，全学の共通科目の一部でも利用されたため，1,000名程度想定しなかったユーザがいた。視聴できないとのトラブルは報告されなかったため，オンデマンド授業は配信出来ていたことの確認となる。

図1は，2020年5月25日～5月31日の通信量をそれぞれ示したものである。平日は100Mbps(同時アクセス数100)以上のアクセスが常にあり，400Mbpsを超えることもある。

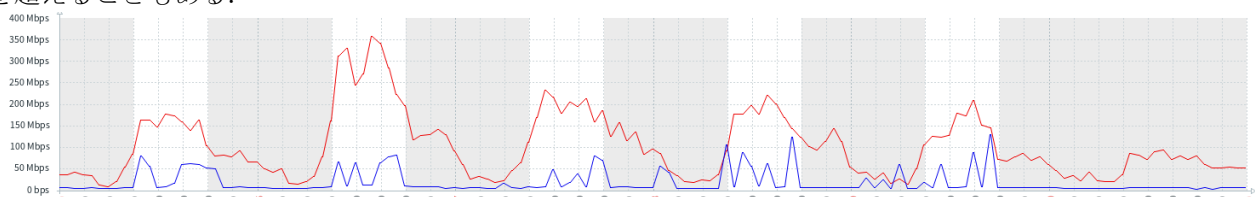


図1 2020年5月25日～5月31日までの通信量 (赤線：配信，青線：サーバへのインポート)

視聴数において，サーバへの接続がうまくできなかった6,561視聴を含む。さらに，バッファリングがうまくいかない場合も全体の1割程度あったことを，ログから確認している。サービスとして，ビットレートをコントロールする機能を有するが，医療系において資料を荒く見せても学習効果は期待できないという判断から，あえてコントロールする機能は使わず，通信が安定する時間に視聴するようアナウンスしている。コンテンツの配信は1.5Mbps程度の動画が主であり，学生のほとんどの通信回線において別の作業さえしていなければ視聴ができるギリギリの設定となっている。図1において，24時間通信があるのはこの影響かもしれない。

注意：実際に1.5Mbps未満のコンテンツを作成してみたが，荒くて理解を助ける画質ではなかった。また，大きな画面で見ないと学習できないことから，スマートフォンを利用する学生は非常に少ないと想定していたが，実際には10%がスマートフォンを利用していた。これは学生が学習環境を整備できなかったことを表しており，フォローが必要と考える。

4. 考察とまとめ

急に始まったオンデマンド授業において，部局でサーバを持つことはクオリティを担保できて非常に有効と考えるが，知見が乏しいため運用に強いられる負担が大きい。NIIのように情報を発信し知見を共有する必要性があると感じた。

サーバの構成を考える際に視聴が想定されるユーザ数の10%くらいが同時アクセスすると仮定して構成されるが，実際のオンデマンド授業では20-30%くらいのアクセスが少なくともあった。本環境では1,000ユーザくらいが対象であったが，全学の共通科目でも利用された。これからサーバを設定する場合には想定されるキャパシティを再考する必要がある。コンテンツの画質・クオリティはコントロールできない方が学生の学習に差がないため，ビットレートのコントロールできない機能は有効であったと考える(細かい血管・造営の画像もしっかり確認できるクオリティで配信)。

参考文献

- (1) 柳川信，讚岐勝，片山京子：“医学部の授業におけるオンデマンド配信はどこまで可能か？—個人情報と著作権による視点から—”，本報告集に掲載予定，(2020)
- (2) Buch, S. V., Treschow, F. P., Svendsen, J. B., & Worm, B. S.: Video- or text-based e-learning when teaching clinical procedures? A randomized controlled trial. *Advances in medical education and practice*, 5, 257–262 (2014).