

# ビデオ会議と MCU を用いた配信授業の運用

物性研究所(物質設計評価施設<sup>a</sup>、計算物質科学研究センター<sup>b</sup>)   ○矢田裕行<sup>a</sup>、五十嵐亮<sup>b</sup>  
yata@issp.u-tokyo.ac.jp<sup>a</sup>, rigarash@issp.u-tokyo.ac.jp<sup>b</sup>

本稿では 2013 年度に計算物質科学イニシアティブ (CMSI) 主催で行った 2 つの配信講義および 9 月に新規導入した多地点接続装置 (MCU) についての概略と、この間に得られた教訓について記述する。

## ビデオ会議と多地点接続装置

ビデオ会議装置は、1 対 1 の拠点間で音声および動画によるコミュニケーションを可能にする装置である。物性研で 2002 年に最初に導入した機材は ISDN 回線を複数使って帯域を確保していたが、画質や音質の面でぎりぎりという感じであった。その後 2009 年に物性研究所の第一会議室とつくば、東海の各分室に導入した Polycom HD 8004, 7002 では機器の性能とネットワーク帯域幅が向上し、ハイビジョン相当の画質で通信できるようになっている。毎月の技術職員の定例会議のために各分室常駐の技術職員が柏まで移動する際に必要であった時間・旅費等のコストが、このシステムによって不要となった。そのため定例会議に出席できる機会が増えるようになり、コミュニケーションの円滑化・高頻度化に大きく寄与している。

上述の第一会議室に導入した機材では自身を含めて 4 拠点の接続ができるオプションを使用している。しかしそれ以上の本格的な多地点接続のためには、専用の MCU を使う必要がある。MCU は各拠点と 1 対 1 で接続しながら、各拠点に合成された音声・画像などを送ることができる。

ネットワークと PC および接続されるカメラの性能向上と価格低下にともなって、Skype などのソフトやオンライン上の web 会議システムなどを用いたコミュニケーションも安価かつ使いやすいものになってきている。それでもビデオ会議装置を用いたのは下記のような理由からである。

- PC に接続されるカメラやマイクは講義室や会議室のような大人数での使用を意図した設計になっていない。  
会議室などで用いられる装置を揃えていくと、PC による安価なシステムという利点は失われてしまう。
- 接続拠点にとって、使用の度に PC や周辺機器を設置するのは負担が大きすぎる。  
ビデオ会議装置は専用の装置であるため、通常会議室や講義室ですぐ使えるような形態で設置されている。  
また、ビデオ会議装置のリモコンはテレビ類似の外観であるため、慣れていない人にも抵抗が少ないように感じる。
- 身近に運用実績がある。  
後述の通り大阪大学で配信講義に関する実績があり、その経験に基づいて運用することとした。

CMSI は複数の大学・研究所に研究員が分散しているため、各拠点間のコミュニケーションを円滑にする目的でビデオ会議装置を導入していた。ただ、導入した機材でのビデオ会議は 1 対 1 でのコミュニケーションに限定されてしまうため、複数拠点接続ができる MCU 装置について興味を持っていた。

## 2013 年度前期配信講義

2013 年度前期に大阪大学大学院基礎工学研究科で行われた授業「計算科学技術特論 A」を、CMSI の拠点がある 10 大学・研究所でも聴講できるように配信することとなった (毎週木曜 13:00 ~ 14:30: ただし、大阪大学の学生以

外は単位取得はできない)。計算物質科学に関するノウハウを広く共有するために、講義を配信しただけでなく使用したテキストおよび講義の動画も web 上で公開されている<sup>1</sup>。

実施にあたって必要となる多地点接続装置 (MCU) は理化学研究所計算科学研究機構 (AICS) のものを使用してもらい、各拠点の講義室等にあるビデオ会議装置から接続することとした (コールイン)。各拠点には講師の画像と PC によるプレゼンテーションの 2 画面が送られている。

この講義の録画には CMSI が前年導入した Polycom RSS4000 を使用した。RSS4000 はビデオ会議の一端末として MCU と接続し、その内容の録画や配信などができる機材である。配信講義の時点では AICS 内の CMSI 神戸分室に設置していたため、通信の安定性の面からも MCU は AICS のものを借用することとした。

大阪大学では社会人教育プログラム等で大阪大学の分散した拠点への配信授業を既に行っており、その際の実験から事前のテストと各回の講義開始に十分な余裕のある 30 分程度前の接続を各拠点に呼び掛けていた。しかし、使用する部屋と担当者の両面でのスケジュールが厳しく、すべての拠点でこれを常に遵守することは難しかった。物性研からの接続でも、配信に使う部屋が午前中に使用されていたなどの理由によりギリギリの時間にしか接続できなかった場合もあった。

## MCU の導入

4 月の配信講義が順調に推移しているため、今後活発に配信講義を展開していくために CMSI で MCU を調達することとなった。配信の都度他組織から借りるのではなく、自己で所有している方がスケジュールや設定の自由度が高くなるためである。

配信講義を担当されている大阪大学の下司先生の助言を仰ぎながら、現在必要とされる仕様を策定した。その際に、業者より借用した機材を用いた試験接続も行ない、実際に使用する環境に即した仕様とした。その結果、9 月末に SONY 製 PCS-VCS を物性研計算機室に導入した。機器検収の時には実際に配信する複数の拠点との間でテストを行ない、テストをした拠点との通信には問題がないことを確認した。

あわせて、CMSI 神戸分室に設置していた録画装置 RSS4000 を物性研計算機室内に移設している。

## 12 月の配信講義

12 月 2 日に第 2 回 CMSI 人材育成シンポジウム「大規模計算に伴う数値誤差及び可視化」が開催された。新規導入の MCU を用いた最初の配信講義であり、11 拠点が参加し、講義の配信元を途中で切り替えながら行なうものであった。初めての使用であるため、メーカーの技術者に開始後の機器監視及び不具合対応を依頼した。

また、この講義の開催前週の時点で可能な拠点でテストを行なった。その際に、複数の問題が発生し、事前に修正した。以下に問題点と対応策を挙げる。

- 特定の拠点から接続すると MCU システム自体が停止してしまう  
メーカーに詳細なログの解析を依頼し、MCU システムのバグが判明した。その拠点の設定を変更することでとりあえず対応し、バグについては次期バージョンでの修正をメーカーが行うこととなった。
- 特定の拠点のみ画質が悪い・通信でエラーが発生する  
それぞれ個別に調査した結果、ビデオ会議装置の設定により回避できた拠点、途中のネットワーク機器に異常が発見された拠点がかった。

---

<sup>1</sup> [http://www.cms-initiative.jp/ja/events/2013\\_haishin](http://www.cms-initiative.jp/ja/events/2013_haishin)

また開催中に、設定不良に起因すると思われる画質の低下が複数の拠点で発生した。いずれも前週のテストができなかった拠点である。対応が可能であるところはメーカーの技術者と該当する拠点で直接連絡を取り、開催時間内に設定を修正して対応した。

## 円滑な運用のために

今回の配信講義の経験で得た教訓は、事前の準備なしでの実施は避けるべきということである。これさえ実施しておけばというような万能な方法はなく、事前の十分な準備だけが当日のトラブルを減らす確実な方法である。

- 事前に、すべての拠点が参加する接続テストを行なう。

設定の変更でクリアできる問題は前日までに修正されていることが望ましい。スケジュールを合わせることに難しい場合もあるが、その場合でも MCU と全部の拠点が一度は個別でも接続しておくべきである。

- 実施当日は、できれば 30 分前から全拠点が接続できるようなスケジュールで挑むべき。

時間ぎりぎりや配信が始まってからの接続は講義の開始を遅らせたり中断させる原因となり、全体の円滑な進行を妨げることになる。

しかしながら、理想的な条件が常に満たされるとは限らないのも事実である。ビデオ会議装置がある会議室・講義室は一部に限られていることが多く、部屋の使用にあたって他の利用者との兼ね合いで常に時間が十分に取れるとは限らない。また担当者のスケジュールの調整が難しく、何度も繰り返しテストを行なうことは不可能である。それを踏まえた上で、できる限り最大限の事前の準備をしておくことが、ハードウェア上の準備と担当者の心理的な面の両方で有効である。

配信講義とは非常に面倒な手間のかかることのように思われるが、一度成功すればその後はおおむね継続して安定した接続が行われる。今年度前期の 15 回にわたる配信講義でも最初の数回以降は、各拠点が時間を守って接続した場合には、その後は講義終了まで特にトラブルが発生することはなかった。

## 今後の予定

2014 年度前期には、今年度同様「計算科学技術特論 B」の講義配信を行う予定である。また CMSI で行われる研究会・セミナーなどについて、必要に応じてビデオ会議装置と MCU により開催地以外でも聴講できるようにする構想がある。CMSI のイベントを中心に積極的に活用を図っていきたい。

会議・セミナー・研究会などでは、実際に顔を突き合わせた方が容易にコミュニケーションが図れるのは確かである。しかし一方で時間や距離などが大きな制約となり、参加を諦めざるをえないことも多い。ビデオ会議と MCU の使用により移動に関するコストを低減するとともに、今までは不可能だったセミナーなどへの参加が容易になり、新しい成果につながることを期待している。

## 謝辞

本稿で取り上げた配信講義は大阪大学ナノサイエンスデザイン教育研究センター 下司雅章 特任准教授のご尽力により行われました。また、MCU の導入にあたって多数の助言をいただきました。末尾に記して感謝いたします。