

オンライン授業展開に向けた Web 会議ツールのデプロイメント - 短期構築における理想と実際

三島和宏^{†1} 根本貴弘^{†1} 辻澤隆彦^{†1} 萩原洋一^{†1}

概要：東京農工大学（以降、本学）では新型コロナウイルス感染拡大に伴い他大学と同様にオンラインでの授業展開を実施している。また、後期にはオンラインと対面を併用するハイブリッド授業も展開された。これに際して、授業の鍵となるのが Web 会議ツールであり、当然のことながら本学でも Web 会議ツールを全学的に導入し、運用を行っている。前期には限られたリソースの中で展開していくため、すでに展開している G Suite に含まれる Google Meet を中心としたシステムに、シスコシステムズ社が無償提供した Webex を加えて利用できる形とした。後期については Google Meet プレミアム機能の無償展開が終了するにあたり、どのようなシステム構成とするかを学内で検討・決定の上、現在のシステム構成となった。後期向けシステムの構築に際しては、システム契約から運用開始まで 1 ヶ月を切る期間（3 週間程度）で行う必要があったことから、非常に短期間でシステム構築を実施する必要があった。本稿では、本学のオンライン授業展開に向けた Web 会議ツールの構成について、前期・後期向けについてそれぞれ挙げ、さらにはそれらシステムの構築における構築担当者が本当は実現したかった構成と実際に限られた期間の中で構築できた構成、これらについて概説する。

キーワード：オンライン授業ツール、プロビジョニング、サービス管理、短期構築

Deployment of Web Conferencing Tools for Online Class - Practices for Short-Term Implementation

KAZUHIRO MISHIMA^{†1} TAKAHIRO NEMOTO^{†1}
TAKAHIKO TSUJISAWA^{†1} YOICHI HAGIWARA^{†1}

Abstract: In response to the spread of the new coronavirus infection, Tokyo University of Agriculture and Technology (TUAT), like other universities, has been offering online classes. In the second semester of the year, a hybrid class that combines online and face-to-face classes was also provided. The key to these classes is the use of web conferencing tools. In the first semester, in order to implement the system with limited resources, we operated a system which mainly utilized Google Meet included in G Suite, which we had already implemented. In addition, Webex, which was provided free of charge by Cisco Systems, was added to the system. For the second semester, the free deployment of Google Meet premium functions has ended, and the current system configuration was decided after the internal committee discussed and decided what kind of system configuration to use. The implementation of the system for the second semester needed to be done in less than a month (about three weeks) from the time of the system contract to the start of operation, so it was necessary to implement the system in a very short period of time. This paper describes the configuration of the web conferencing tools for the first and second semesters, respectively, and outlines the configuration that the system builders really wanted to achieve and the configuration that they were able to build within a limited period of time.

Keywords: Online Class Tool, Provisioning, Service Management, Short-term Implementation

1. はじめに

新型コロナウイルス（COVID-19）の流行に伴い、大学をはじめとする教育機関では大きな変革を求められる状況となっている。大学においては、対面での授業を行う形態からオンラインにて授業を行う形態（オンライン授業）への移行が加速した。また、一般企業においても会社へ出社するのではなく、在宅にて勤務を行う形態がとられることが多くなった。一時的な感染拡大の沈静化によって、オンライン授業はオンラインと対面を組み合わせたハイブリッド型の講義スタイルへと変革し、さらなる多様化を見せた。これらを支える技術として、Web 会議システムが挙げられ、急速な普及につながり、Google が提供する G Suite for

Education[1]に含まれる Google Meet、シスコシステムズ社の Webex[2]、Zoom 社の Zoom Meeting[3]など多くの Web 会議システムが広く用いられている。

本論文では、オンライン授業の展開のために利用される Web 会議ツールの展開において東京農工大学総合情報メディアセンターで行った取り組みを、前期授業と後期授業それぞれの状況と実際の形態についてまとめる。

2. 前期授業に向けた東京農工大学での Web 会議システムの展開

2.1 前期授業に向けた動き

本学では拡大していく COVID-19 への対応として授業のオンライン化（遠隔授業化）への切り替えを 2020 年 3 月よ

^{†1} 東京農工大学 総合情報メディアセンター
Information Media Center, Tokyo University of Agriculture and Technology

り順次行っていった。最終的にすべての授業は6月まではオンライン、6月以降も対面授業の一部を開放し原則オンラインで行われることとなった。これに関連して、総合情報メディアセンターでは授業に対する Web 会議システムの利用についての検討を行うための情報収集と提言を求められ、これに対して、Web 会議に限らず、様々なサービスのパッケージであったシスコシステムズ社の Webex の全学展開をこの段階では提案していた。また、別のシステムとして、2016年に導入した教育用電子計算機システム調達において Google 社の G Suite をすでに全学導入していた。本学では、情報システムアカウントの管理のために、図1に示すように部門を超えた情報連携を行っている。学生に関する基礎情報は学務システム、教職員に関する基礎情報は人事システムから、統合基盤システムを経由して、メディアセンターでは申請管理システム[4]にて連携を受け、これに基づいてアカウント発行・削除等を行い、下位の情報システムに対して情報連携を図る。G Suite についてもこの連携を元にシステムに登録されたユーザが自動的にプロビジョニングされる形となっている。すでに既存システムとして利用可能な G Suite について、これに付随するツールの利用に関しても並行して検討を行っていた。

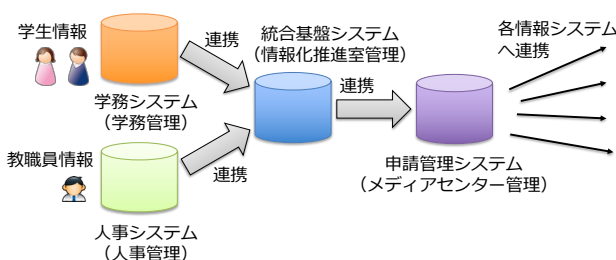


図1 学生・教職員情報の連携

COVID-19 の状況の悪化に合わせる形で、ニーズの高まりを受けた Web 会議システムを提供する各社では、さまざまな取り組みを展開してきた。特に教育機関向けに対しては無償提供としてのサービスが提供されることとなり、非常に有効なサービスも多く、本学での対応に対して大きな影響を与えた。G Suite に含まれる Google Meet のプレミアム機能が前期期間中に利用できる形で無償提供されることが決定されたことを受け、本学ではオンライン授業での Web 会議システムの利用は Google Meet を中心に用いていくこととなった。これは、すでに全学にて導入が完了していた G Suite の基盤をそのまま利用できることと、同時に学修管理ツールとして Google Classroom を活用することとなったためである。

2.2 Webex 無償キャンペーンを活用した Webex のオンライン授業向け補助ツールとしての導入

Webex を提供するシスコシステムズ社が教育機関向けに

180 日間の無償提供キャンペーン[5]が展開されることとなり、本学では Webex についても3月下旬に先行して導入した。これは、今でこそ多様な機能が具備されるようになった Google Meet ではあるが、当時は授業で利用する際に必要となる機能が十分ではないという状況があり、これを補うという意味もあった。本学の Webex は国立情報学研究所とシスコシステムズによる発表の前段階で、別途シスコシステムズ社と調整し、Webex サービスのライセンス提供を受けた。しかし、大学としては Google Meet を中心として利用することとしているため、Webex はメディアセンターによる自主的な提供という形を取った。

Webex サービスは、あくまでもメディアセンターとして期間限定にて提供する形を取ったため、システム構築に対して十分な費用をかけて準備を行うことができず、また、新学期に向けて限られた時間の中で可能な限り低予算で構築を行う必要があった。構築に際して求められた要件としては以下の3点である。

・要件1：迅速な導入を実施すること

実際の授業の開始は遅れる見込みではあったが、4月中旬には授業は開始される。このため、実際にシステムを構築し、ユーザに対して提供するための期間は1ヶ月より短い。実際にシステムを業者に依頼して構築してもらうことも不可能な状況であった。

・要件2：予算を最小限に対応できること

運用時のコストを低減するためにはアカウントの管理を大学のシステムと連携させることが肝要である。しかし、システムの構築タイミングは年度の切り替わりのタイミングであり、この連携を作り込むための予算はない。そこで、可能な限り費用をかけず（できれば0で）にシステムを構築できることが求められた。

・要件3：身軽な運用できること

本学では BYOD (Bring Your Own Device) など、大学としてデバイスを持つことを少なくする取り組み[6]を実施している。このため、システムを運用するためのサーバ機器も可能な限り少なくしていきたい。このため、構築の迅速化と合わせ、サーバレスシステムなどの活用により、機器を大学に置くことなく運用できるシステムを検討した。

これらの要件を元に検討を行い、Webex サービスを提供するために必要となるアカウント管理システムを構築した。構築したアカウント管理システムは、利用を希望するユーザが自主的にアカウントを作成し、サービスの利用を開始できるようにするものである。これにより、大学が持つ全学アカウントデータベースと大規模な連携を図ることなく、必要なユーザに対して Webex サービスを効率的に提供できる。また、このアカウント管理システムは、G Suite サービスに含まれる Google Apps Script をベースに実装されて

おり、非常に短期間でシステムを実装できるだけでなく、大学内に一切の機器を設置していないことも特徴である。実際にコーディング自体は1日(3月26日)で完了し、ユーザインタフェースを含めてサービスを提供できるようにするまでに3日程度(3月30日からユーザ公開)要した。

ユーザが Webex サービスを利用開始するまでの流れを図2に概要を示し、詳細な手順は以下の通りである。

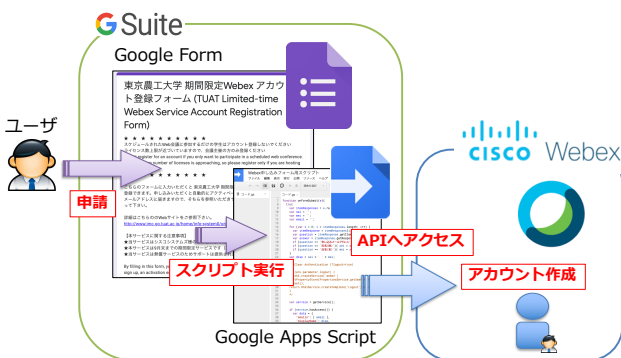


図2 Webex アカウント作成処理

1) ユーザによる申請フォームの入力・送信

Webex サービスの利用を希望するユーザはまず Web フォームにて利用申請を行う。利用申請フォームは図3に示すように Google Forms を用いて作成されており、利用者を管理するために本学として必要な情報の他に、Webex システムのアカウント作成に必要な情報をユーザに入力してもらい、Webex サービスは本学構成員に限定されたサービスであるため、ユーザが本学のユーザであるかの確認も必要である。そこで、フォームに入力するメールアドレスが本学発行のもの(本学のドメイン)ではないものではフォームそのものを投稿できないようにした。このフォームには Google Apps Script が埋め込んであり、これ以降の処理を行うための実装が含まれている。

図3 アカウント登録用 Google フォーム

2) アカウント情報のデータベースへの登録

アカウントを作成した記録をデータベースに保持している。このデータベースは Google Spreadsheets にて作成しており、ユーザが入力したすべての情報がスプレッドシート

上に記録される。これ自体はフォームの標準機能を利用して実装している。ここで記録される内容は1)で送信されたフォームの内容で、誰がどう登録を行ったかをメディアセンターとして確認するために利用する。

3) Google Apps Script による Webex アカウントの作成

1)で送信されたフォームから Google Apps Script のスクリプトが実行される。このスクリプトには Webex の管理者用 RESTAPI で実装されたアカウント管理処理(People)が実装されている(図4)。1)のフォームが送信されると、API 通信用の認証ヘッダーとユーザの E-mail アドレス・氏名の情報で構成されるボディが内包された API(v1/people)に対して送出される。Webex 側ではこの API 送出を受け、必要なアカウントの作成処理が実行される。作成処理とともにサービスの利用に必要なライセンスの付与も自動的に実施されることで、ユーザがサービスを利用できる状態となる。また、登録を行おうとした E-mail アドレスにてすでに他の Webex サービスを利用している場合、アカウントの作成を行うことができない。このため、この段階でエラーが発生する場合は、ユーザに対してすでにアカウントが作成されている旨を通知し、必要に応じて Webex 側でアカウントの削除を実施するように促すようになっている。

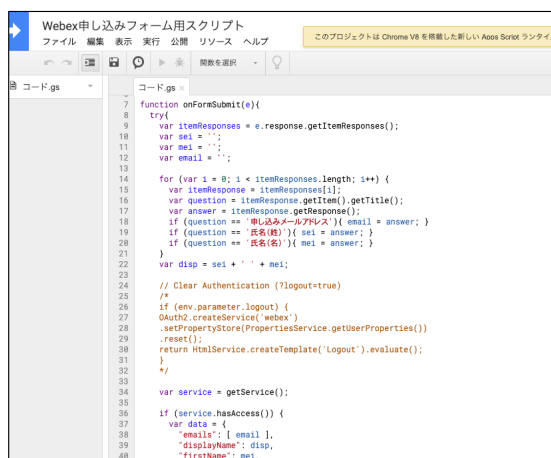


図4 API 連携用 Google Apps Script

4) ユーザによる Webex サービスのアクティベーション

3)の処理にて正常に Webex アカウントが作成された場合は、Webex システムから自動的にアカウントのアクティベーションのための通知がメールにて送信される。これは Webex システムが持つ機能であり、ユーザは受信したアクティベーション通知に従って、アカウントに対してパスワードを設定するなどアカウントのアクティベーションを行う。アクティベーションを実施したユーザは、Webex サービスのすべての機能を利用することが可能となる。

構築したアカウント管理システムを通じて作成された Webex アカウントの登録数は 667 であった。このアカウン

ト管理システムは、180 日間の無償提供プログラムの利用を想定したものとなっており、アカウントを作成する機能のみを提供するものである。実際に運用を継続するためには、離退職や卒業・退学によって失効したアカウントの削除や定期的なアカウントのメンテナンスなどアカウントライフサイクルの仕組みを導入する必要がある。

3. 後期授業に向けた東京農工大学での Web 会議システムの展開

3.1 後期授業に向けた動き

本学では、後期授業に向けた Web 会議システムの検討を 2020 年 7 月より学内会議体を設置し、議論を進めていった。この中では、どのようなツールが利用可能で、どういったメリットが各ツールにはあり、導入に際して技術的・費用的なコストがどの程度必要となるかまでを検討し、どのツールを利用していくのが良いか検討するものであった。

この会議の中では、前期授業で利用し、教職員、学生ともに使い慣れてきた Google Meet を継続できないかを当初検討したが、本学が Web 会議ツールに求める機能として録画機能とその利便性という観点において、有償ライセンスを導入しなければ十分ではないという判断が出た。この会議の期間中に Google Meet に対する教育機関向けの新たな録画機能（限定的な録画機能）が設けられることが発表されたが、これも十分とは言えなかった。有償ライセンスの導入についても検討したが、前期と同様の環境を維持するためには、全学規模でのライセンス購入が必要となり、非常に高コストな導入となってしまうため、見送らざるを得ない状況であった。

実際に Google Meet、Webex、Zoom が検討対象となったが、検討のポイントとしては、1) 最大参加可能人数、2) 制限時間、3) 録画機能、4) ユーザからの評価、5) 構築と継続運用のコスト、6) 総合した費用面、が挙げられた。1) 各ツールの会議に参加可能な人数は、Google Meet が 250 (無償 100)、Zoom が 300 (無償 100)、Webex が 1000 (無償 100) である。授業利用における授業サイズに直結することから、過去 1 年間を通じた授業実体を元にどの程度の最大参加が見込まれるかの確認を行った。本学では、大多数の授業は 100 名以下の履修者であるが、無視できない数の授業が 100 名超の履修者がおり、多くはないが 300 名超の履修者がいる授業もあるという状況であった。次に、2) 各ツールの会議の制限時間は、Google Meet がおよそ 24 時間 (無償も同様)、Zoom が 24 時間 (無償 40 分)、Webex が 24 時間 (無償 50 分) である。このことから、授業を運営していくためには、Google Meet 以外では有償ライセンスが必須であるという状況がある。3) 録画機能に関しては、Webex および Zoom に関してはクラウドやユーザ端末のローカルへの録画機能などが標準で付いているのに対して、Google Meet では先述の通りの機能となっていた。4) ユー

ザからの評価では Google Meet はこれまでの慣れもあり継続できると良いという意見があるものの、元より Zoom に対しての評価が高く、導入を望む声が少なくない状況であった。5) 構築と継続に対するコストとしては、すでにアカウント管理と直結している Google Meet 以外は何かしらの構築が必要となることが分かっていた。6) 総合した費用面では、Google Meet は G Suite Enterprise ライセンスが必要となるため、非常に高コストな導入となることが分かっていた。Webex や Zoom に関しては有償ライセンスが必須となることから、教育機関向けオファーなどの費用を検討し、ほぼ費用面でのコストは同等に近く、機能面で大きく差が出るという状況があった。

これらの検討を元に、本学では、全学ライセンスとして Zoom (Meeting のみ、ウェビナー等のオプションは導入なし) を導入し、これでは対応しきれない規模の会議を想定して Webex を最小購入数 (100) での導入を行うこととした。また、スムーズな移行を想定して、Google Meet を利用するための G Suite Enterprise ライセンスについても最小購入数 (100) を導入することとなった。

導入に向けた検討と決定を受け、実際に 10 月 1 日から開始される授業開始に向けて、システムを実際にユーザに利用してもらえる状況にまで構築する必要がある。決定は 9 月上旬であり、有償ライセンスの調達完了するのは 9 月中旬であった。授業開始に向けては実に 1 ヶ月を切った状況でさまざまな用意を完了させる必要があった。実際に各システムについて行ってきたことについてまとめる。ユーザに対するアナウンスや利用開始のタイミングを考慮すると、10 月 1 日からの授業であれば、この 1 週間前程度には実装を終えていなければ、必要なドキュメント作成に対して十分な時間が確保できないと判断し、構築完了・稼働開始のタイミングを 9 月 24 日を目標とし、9 月 28 日をハードデッドラインとして設定した。

3.2 Zoom

Zoom は全学ライセンスでの導入である。実際には、教育機関向けオファーの活用により、教職員数分のライセンス購入を行った上で、学生分のライセンスの提供を受ける形となる。全学ライセンスであることから、可能であれば、既存のアカウント管理フローに載せる形で情報の連携を図りたいところであった。Zoom のアカウント管理を行う手法としては、管理画面からの個別登録、管理画面からの CSV ファイルによるインポート、API によるアカウント連携、外部プロビジョニングツールの利用などが挙げられる [7][8]。全学導入の場合、アカウント数は数千の規模となるため、手動でアカウント管理を行うことは現実的とは言えない。そこで、9 月初旬の段階で設計を行った際には、Azure Active Directory (AAD) を利用したプロビジョニング [9] を実施する方法とした。AAD を用いたアカウントプロビジョ

ニングでは、学内に設置した Active Directory (AD) から Azure AD Connect を経由して AD 上に存在する全てのアカウントが AAD へ連携され、そのアカウントがクラウドアプリケーションとして Zoom までプロビジョニングされる形となる (図 5)。全学一斉導入であるため、プロビジョニングするアカウントについては個別にフィルタリングすることなく全て Zoom 側へ連携する。また、認証はすでに構築されている G Suite を IdP としたシングルサインオン[10]とすることで、ユーザが Zoom 側で個別にパスワードを設定して利用することなく、本学アカウントと統合的に利用可能となる。AAD 自体はオブジェクト数などを考慮した結果、無償で利用できる AAD で問題ないと判断し、AAD の構築と Azure AD Connect によるアカウント連携部までを構築した。

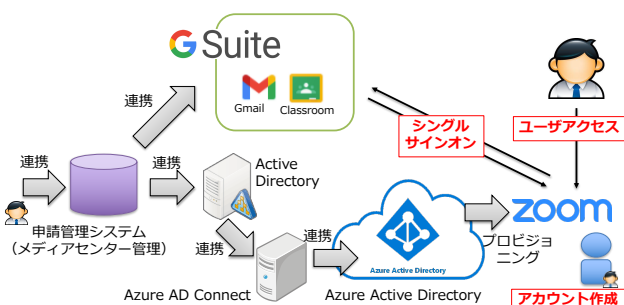


図 5 AAD を利用した Zoom システム構成 (理想)

しかし、ライセンス発行時の連携ミスがあり、実際にライセンスとして利用可能なアカウント数が本学アカウント数に対して十分ではなかったという問題が発生したことにより、AAD から直接プロビジョニングを実施できないことが発覚した。ライセンスの手続きに非常に時間を要することも分かり、この方法での運用は取れないと判断し、次点の策として検討していた方式での運用とした。この方式は、Zoom がシングルサインオンと併用して運用を可能としている Just-In-Time (JIT) 方式のプロビジョニング[8]を活用するものである。JIT プロビジョニングでは、事前に Zoom 側にアカウントを作成することなく、シングルサインオンでユーザがアクセスした際に Zoom 側にアカウントが生成されるものである。これにより、G Suite を経由したシングルサインオンに合わせて自動的にアカウントが作成、利用可能とすることができた (図 6)。

実際に構築可能であったシステムは当初の設計に対してシステム構成物が少なくなっていることから運用面でのトラブル要因が少なくなったとも言える。しかし、JIT プロビジョニングではアカウントの作成は可能でも、削除を行うことは自動化できないことから、アカウントライフサイクル上の問題が発生する。このため、今後使用されなくなったアカウントの削除対応が別途必要となるため、より良い方法であったとは言えない形となった。

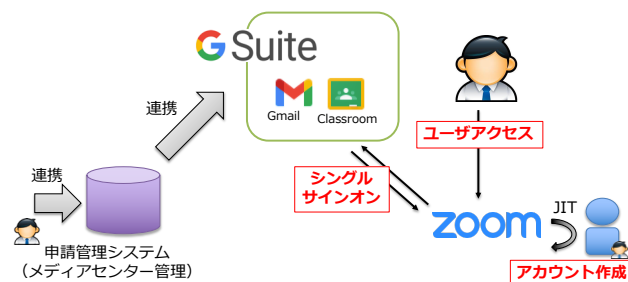


図 6 JIT プロビジョニングによる Zoom 連携 (実際)

3.3 Webex

Webex は数量が指定されたライセンス数の購入となっている。そこで、すべてのユーザが利用できるわけではなく、事前に必要となるアカウントの発行とライセンスの付与を行う必要がある。Webex のアカウント管理を行う手法としては、Zoom 同様、管理画面からの登録や API による連携があり、また、プロビジョニングとしては Cisco Directory Connector を利用した AD との連携、AAD などの外部プロビジョニングツールの利用がある[11]。今回導入した Webex では数量自体多いとは言えないことから、手動でアカウント管理をすることも可能であろうと判断した。しかし、可能であれば、既存のアカウント管理フローに載せることで継続的な運用に対するコスト低減を図りたいという希望もあった。そこで、9 月初旬の段階で設計を行った際には、AAD を利用したプロビジョニング[12]を想定した。AAD には特定のグループに所属するユーザのみフィルタリングしてプロビジョニングを行う機能があり、これを利用することで必要なユーザのみプロビジョニングを行う設計 (図 7) とした。フィルタリングに必要なグループの AD への割り当てについては、申請管理システム上の権限情報と連動してグループを AD へ割り当てる機能を用いて、必要なユーザは申請管理システムのみで管理できることとした。Webex についても認証はすでに構築されている G Suite を IdP としたシングルサインオン[15][14]とすることとした。

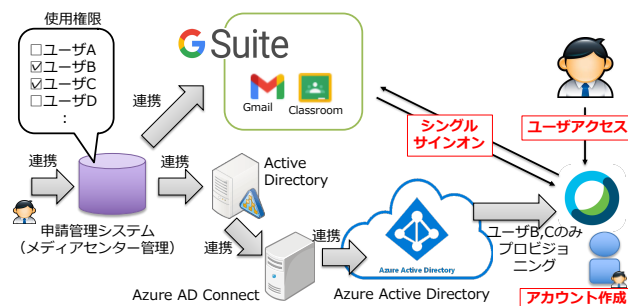


図 7 AAD を利用した Webex システム構成 (理想)

Webex 向けの構築についても Zoom 向けの構築と同時並

行で実施していたため、Zoom 向けに構築した AAD を合わせて利用することを検討したが、グループによるフィルタリング機能が AAD Premium 相当の機能であることからこの構築期間内に AAD を用意することが困難となった。そこで、AD 内のグループに応じてアカウントの連携が可能 Cisco Directory Connector[13]を利用したアカウント管理を次点の策として検討(図 8)し、実際に構築を行った。しかし、AD のドメインとユーザが利用するドメインが一致しなければ連携を組むことができないという Directory Connector の仕様により、次点の策も対応できないという結果となった。

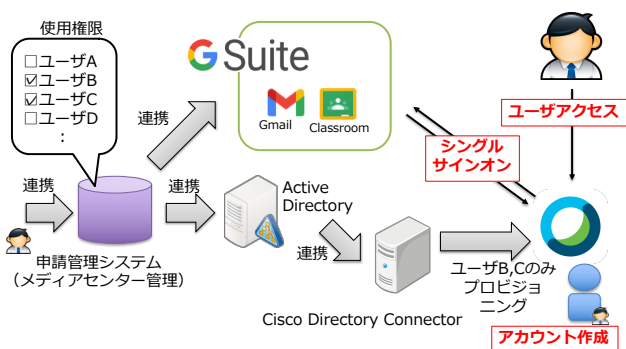


図 8 Directory Connector を利用した Webex システム構成 (理想)

Webex には Zoom にあるような JIT プロビジョニングに類する機能もなく、既存のアカウント管理フローに載せる形でのアカウント管理はできなくなったため、サービスインまでの残り時間を考慮し、手動でのアカウント管理を行うこととした。手動でのアカウント管理についても可能な限り運用コストを低減させるべく、前期に Google Apps Script を用いてアカウント管理を行った経験を活かし、アカウント管理用のツールを実装した。図 9 に管理を行う際のフローを示す。この管理ツールは、Google Spreadsheets と Google Apps Script、さらには Webex 管理用の REST API を用いて、必要事項をスプレッドシートに記入しメニューから実行するだけで必要なアカウント作成処理を行うものとなっている。前期授業用ツールを再度活用しなかったのは、ユーザに利用させるアカウントをシングルサインオン可能なメールアドレスとする必要があったため、自由にアカウント用のメールアドレスを利用可能なアカウント管理システムの流用は行わなかった。

実際にアカウントが必要なユーザへの対応は、まずアカウント発行リクエストを受け付ける学務課を通じて、対象となるユーザ情報が送付され、この情報をスプレッドシートに入れ、ライセンス付与スクリプトを実行する。この際エラーの確認とライセンス付与アカウントリストの確認が可能となっている。

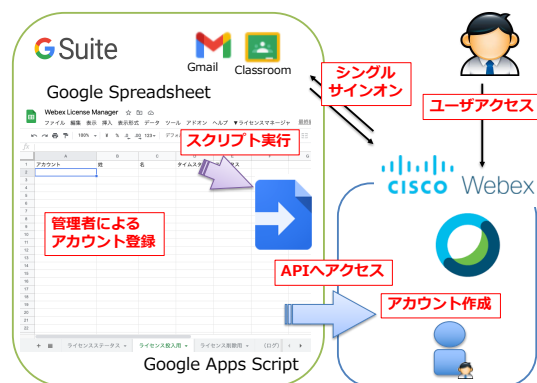


図 9 手動でのアカウント管理フロー (実際)

3.4 Google Meet (プレミアム機能の利用)

プレミアム機能が有効化された Google Meet は G Suite Enterprise ライセンスが扶養される必要がある。G Suite Enterprise ライセンスは数量が指定されたライセンス数の購入となっている。そこで、すべてのユーザが利用できるわけではなく、事前にライセンスの付与を行う必要がある。これまでのツールと異なる点は、アカウント管理フローはすでに構築済みであり、ライセンスの付与をどう実現するか視点に限定されるという点である。今回導入したライセンスは数量自体多いとは言えないことから、手動でライセンス管理をすることも可能であるが、Webex 同様、可能であれば継続的な運用に対するコスト低減を図りたい。そこで、9 月初旬の段階で設計を行った際には、既存の申請管理システムとの連携をベースとしたライセンス付与管理を想定した。ライセンス付与管理の自動化のために、G Suite には組織部門に応じたライセンス付与機能[16]があり、特定の組織部門配下に配置されたユーザには自動的に所定のライセンスを付与することが可能である。この機能を活用し、申請管理システム上の権限情報と連動して組織部門を異動する連携を行い、必要なライセンス管理は申請管理システムのみで管理できることとした(図 10)。

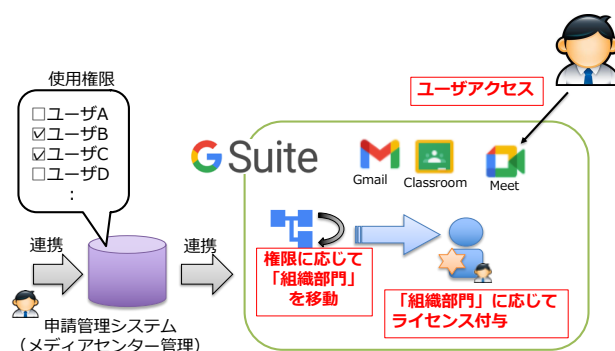


図 10 組織部門によるライセンス管理 (理想)

しかし、この機能ではライセンスの付与は自動化できても、ライセンスの剥奪は自動化ができない仕様となっている。このため、ライセンスの剥奪は個別に実施する必要がある。

ある。このままこの機能を利用して運用へ進んだ場合、ライセンスの付与と剥奪で異なるインタフェースを通じて作業を行う必要があるため、付与のみ自動化できても管理性が高まるとは言えない。そこで、Webex 同様、対象となるユーザ数が多いことを前提として、手動でライセンス管理を行うこととした。実際の管理には、Webex に対して構築したアカウント管理ツールを応用し、G Suite に対して必要な API 処理を発行するスプレッドシートを作成した。図 11 に管理を行う際のフローを示す。アカウントが必要なユーザへの対応は Webex と同様である。

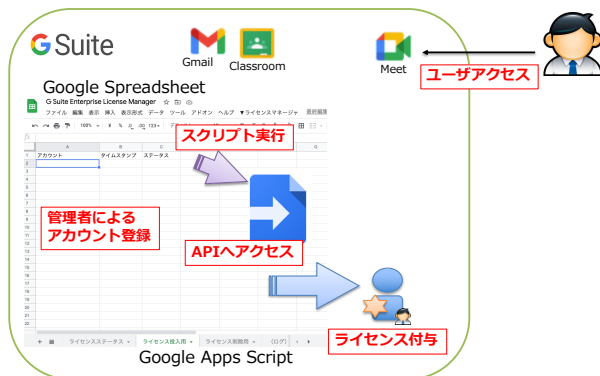


図 11 手動でのライセンス管理フロー（実際）

4. まとめ

本論文では、2020 年度の東京農工大学におけるオンライン授業展開に対して提供した Web 会議ツールについて、導入までの経緯とともに実際に構築作業を進めていった記録をまとめた。この中で、担当者が、短期間で、どちらかというと試行錯誤を繰り返しながら、どのような形でシステムを設計していくのか、事前の準備不足な状況からどのような構築上の問題に見舞われたか、それでも授業開始までにサービスを開始させなければならない状況下で何を切り捨て、最終的にどのようなシステム構成で運用が開始できたか、実際に発生した事象をもとに詳説した。ここで得られる知見がどの程度、そしてどこに有効かどうかは実際にシステムを導入していく状況で異なってくると考え得る。

実際に当初想定した構成はいずれも実現できていない。しかし、現時点においてユーザは各サービスを必要に応じて利用できる状態になっている。体系的な課題としては、いずれもアカウントライフサイクルの考慮が不十分で、ユーザが卒業・退学・離退職した際に登録されたアカウントが残ったり、当該ツールが不要になった場合にライセンスが付与されたままの状態となったりする。いずれもアカウント連携が行われる G Suite を認証として用いるため不適切なユーザの利用自体はできない。これらの解消に向けて、継続的な運用を行う上でのリスクを低減するためにも引き続き対応を行っていく必要がある。

謝辞 本学のオンライン授業環境維持、そしてシステム構築にあたって、葛生晋一様をはじめとするシスコシステムズ合同会社の皆様、株式会社 SRA 東北の大森浩様にいろいろとご対応いただきました。謹んで感謝の意を表します。

参考文献

- [1]Google: G Suite for Education, URL:<https://edu.google.com/intl/ja/products/gsuite-for-education/> [web] (2021/01 参照)
- [2]シスコシステムズ合同会社: Cisco Webex, URL:<https://www.webex.com/ja/index.html> [web] (2021/01 参照)
- [3]Zoom Video Communications, Inc.: Zoom, URL:<https://zoom.us/> [web] (2021/01 参照)
- [4]櫻田武嗣, 三島和宏, 石橋みゆき, 萩原洋一: 管理運用システム「Salut」の概要, 情報処理学会研究報告, IOT, [インターネットと運用技術] 2016-IOT-35(3), pp.1-6 (2016).
- [5]シスコシステムズ合同会社: Cisco Webex 高等教育機関向け特別支援プログラム 180 日無償トライアルライセンス, URL:https://www.cisco.com/c/m/ja_jp/solutions/remote-solutions/for-education/online-class-campaign.html [web] (2021/01 参照)
- [6]三島和宏, 櫻田武嗣, 萩原洋一: 東京農工大学の BYOD 化と端末の差違を吸収する仮想端末室, 情報処理学会研究報告, IOT, [インターネットと運用技術] 2016-IOT-35(14), pp.1-6 (2016).
- [7]Zoom: ユーザの管理, URL:<https://support.zoom.us/hc/ja/articles/201363183-ユーザーの管理> [web] (2021/01 参照)
- [8]Zoom: SSO の基本操作, URL:<https://support.zoom.us/hc/ja/articles/201363003-SSOの基本操作> [web] (2021/01 参照)
- [9]Zoom: Configuring Zoom with Azure, URL:<https://support.zoom.us/hc/en-us/articles/115005887566-Configuring-Zoom-with-Azure> [web] (2021/01 参照)
- [10]Zoom: Configuring Zoom with G Suite / Google Apps, URL:<https://support.zoom.us/hc/en-us/articles/115004396563-Configuring-Zoom-with-G-Suite-Google-Apps> [web] (2021/01 参照)
- [11]Webex: Cisco Webex Control Hub でユーザーを追加して管理する方法, URL:<https://help.webex.com/ja-jp/nj34yk2/Ways-to-Add-and-Manage-Users-in-Cisco-Webex-Control-Hub> [web] (2021/01 参照)
- [12]Webex: Azure Active Directory ユーザーを Cisco Webex Control Hub に同期させる, URL:<https://help.webex.com/ja-jp/aumpbz/Synchronize-Azure-Active-Directory-Users-into-Cisco-Webex-Control-Hub> [web] (2021/01 参照)
- [13]Webex: シングルサインオンと Cisco Webex Control Hub のインテグレーション, URL:<https://help.webex.com/ja-jp/lfu88u/Single-Sign-On-Integration-in-Cisco-Webex-Control-Hub> [web] (2021/01 参照)
- [14]Webex: Cisco Webex に SSO を設定する, URL:<https://help.webex.com/ja-jp/g5ey83/Configure-Single-Sign-On-for-Cisco-Webex-Site> [web] (2021/01 参照)
- [15]Webex: Deployment Guide for Cisco Directory Connector, URL:https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/voice_ip_comm/cloud/Collaboration/spark/hybrid/services/directoryconnector/cmgt_b_directory-connector-guide-admins.html [web] (2021/01 参照)
- [16]G Suite: 組織部門へのライセンスの自動割り当てについて, URL:<https://support.google.com/a/answer/6342682?hl=ja> [web] (2021/01 参照)