

Google Workspace for Educationのためのストレージ管理システムの作成

中井 宏典¹⁾, 蘆田 隆行¹⁾, 小川 大典¹⁾, 秋田 英範¹⁾, 伊藤 研一郎¹⁾, 田中 哲朗¹⁾, 柴山 悦哉¹⁾, 徐 海国²⁾

1) 東京大学 情報基盤センター

2) 株式会社 電算システム

nakai-hironori@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

Building the Storage Management System for Google Workspace for Education

Hironori Nakai¹⁾, Takayuki Ashida¹⁾, Daisuke Ogawa¹⁾, Hidenori Akita¹⁾, Kenichiro Ito¹⁾, Tetsuro Tanaka¹⁾, Etsuya Shibayama¹⁾, Kaikoku Jyo²⁾

1) Information Technology Center, The University of Tokyo.

2) Densan System Co., Ltd..

概要

東京大学ではGoogle Workspace for Educationを学内ユーザ向けに提供している。Google社のポリシーの変更により、無償利用できるストレージ容量に制限が加えられるようになったため、2023年度から、これまで無制限であった各ユーザのストレージ利用量を制限することにした。Google社から提供される支援ツールやAPIの詳細がわからない状況で始めたこの取り組みの概要と今後の課題を報告する。

1 はじめに

表1に、東京大学におけるGoogle Workspace (以下「GWS」という) for Educationのストレージ容量制限にかかる出来事や対応施策を時系列順に記載する。

本稿では、東京大学におけるGWSについてこれまでのような利用状況であったか説明し、Google社によるGWS for Educationにおける容量制限のアナウンス後に対応施策をどのように検討したかを説明する。その後、開発したストレージ管理システムの機能と、当該システムをいかに運用してきたか、ならびに今後の課題について触れる。

表1 年表

年月	できごと・施策など
2021年2月	Google社による容量制限のアナウンス(Google社と交渉開始)
同年10月	ストレージ制限の方針について学内向け広報を发出
2022年12月	ストレージ管理システムの開発・導入
2023年4月	ストレージ管理システム稼働開始 この時点で大学全体で 2.87PB 使用
同年5月	ユーザの容量制限開始(100GB) 離籍ユーザのファイルをゴミ箱に入れる処理を実施 この時点で大学全体で 1.7PB 使用

同年6月	長期間容量超過していたユーザのファイルをゴミ箱へ入れる処理実施
同年7月	ストレージ管理システムに共有ドライブ管理機能を実装
同年9月	大学全体で 0.87PB 使用まで減量
同年11月	Google社の制限開始

1.1 東京大学におけるGWSの利用

東京大学情報基盤センター(以下「本センター」という)では、GWS for Educationを用いて「ECCSクラウドメール」の名称で教育用計算機システムのユーザ向けのメールサービスを2016年3月から開始し、2020年2月から全学の学生、教職員にアカウントを発行するようになった。

また、2001年度から各組織の学内ドメインを対象にしたメールホスティングサービスをオンプレミスで運用していたが、GWSを用いてサービスするためのシステムを開発し、2020年3月から8月にかけて、約400の利用組織の移行をおこなった¹⁾。東京大学におけるGWSの導入は、オンプレミスのメールシステムの代替を目的におこなったので、Google Drive等のメール以外の機能を利用不可に設定することも検討したが、ユーザを特定してのファイル共有や、リアルタイム共同編集など利

¹⁾ 黒田 裕文, 秋田 英範, 小川 大典, 明比 英高, 徐 海国, 「G Suite for Educationを用いた学内ドメイン向けメールサービス」, AXIES年次大会, 2020

便性が高いクラウドストレージサービスということもあり、メール以外の機能も利用可能とし、利用を推奨してきた。特に、共有ドライブは、メンバーの入れ替わりの多い大学内組織でのファイル共有に適しているので、申請なしに利用可能にしてきた。

1.2 GWS for Educationのストレージポリシーの変更とその対応

2021年2月17日にGoogle社からGWS for Educationに容量無制限で提供されていたストレージを、2022年7月から1組織あたり100TBに制限するとアナウンスされた。東京大学全体の使用量は、2021年2月時点で制限値の10倍以上の約1.1PBに達しており、ストレージ管理方法の詳細が不明な状態で、2022年7月に間に合わせるのとは不可能と判断し、Google社と協議をおこなった。その結果、容量制限の導入を1年延期する有償の契約を結ぶことにした(Google社側の都合で結果的には1年以上延期され2023年11月から東京大学の容量制限が実施されることになった)。

ユーザ1人あたりの容量を決定するため、2021年9月の時点でのユーザごとのストレージ利用量の調査をおこなったところ、その時点の東京大学全体の使用量約1.43PBの約90%を一人100GB以上使うアカウント約1,300個(約3%)が占めていることがわかった。この調査に基づき一人あたりの容量を教職員、学生の区別なく100GB程度にするという方針が決まり、学内へのアナウンスをおこなった。

この時点では、GWS for Educationの容量制限実施後に提供されるユーザごとの容量制限の仕組みが明らかになっていなかった。そのため、企業用のサービスであるGWS for Enterpriseの容量制限と同様の以下のような機能が提供されるという前提で検討していた。

- A. ドメインごとの制限値を全体のストレージプールという領域に割り当てる。
- B. 容量制限をおこなわないユーザの使用量の合計がストレージプールの容量を超えると、ドメイン全体でファイルが作成できなくなる等の問題が生じる。
- C. たとえば、管理者があるユーザの容量を100GBに制限すると、このストレージプールから100GBを減らされる。
- D. 共有ドライブの容量は制限できない。
- E. ユーザが容量を超過してストレージを使用すると、ドライブだけでなくメールの使用にも問題が生じる。

この方式で、ユーザごとの容量制限を100GBに設定しようとする、ドメイン全体で、100GB x ユーザ数のストレージ容量を契約する必要があり、現実的ではない。そのため、GWS for Educationの枠組みだけで問題を解決するのではなく、以下のような別システムを作成するという方針をたてた。

- ユーザに一人あたりの容量を100GBとアナウンスするが、使用量80GB以下のユーザはGWS上は容量制限をおこなわない(全体のストレージプール内からの使用)。
- 毎日1回程度のバッチで、ユーザごとの使用量をチェックして、80GBを超えたらGWS上で100GBの制限値を割り当てる。

- 共有ドライブについても、バッチで使用量を確認し、使用量が制限値(標準5GB)を超えた時点で、管理者等の権限を閲覧者に変更して使い続けられないようにする。

幸い、GWS for Educationのストレージ制限は、以下のようなものになることが2023年までに判明した。

- ユーザごとの容量制限値の合計が、ドメインごとの制限値を超えても構わない。
- 使用量の合計値がドメインごとの制限値を超えた時のみドメイン全体でファイルが作成できなくなる等の問題が生じる。
- 容量ごとに組織を作成して、共有ドライブをその組織に所属させることで容量を決定できる。ユーザごと、共有ドライブごとの一律の容量制限を実現するには、GWS for Educationの機能のみで実現できることとなったが、以下のような要望に応える必要もあった。
- 教育、研究のために、標準の100GBの制限を超えて利用したい。
- 共有ドライブの容量も標準を超えて利用したい。

これについて、たとえば申請フォームを作成して、人手で審査をおこない、その結果に基づいて、GWSの管理コンソールで人手で変更をおこなうことも検討したが、想定される申請件数を考えると現実でないと判断し、専用のシステムを導入するという方針となった。

2 ECCSストレージ管理システムとその運用について

先述の方針に基づいて、東京大学ではユーザが自身のストレージ制限値を閲覧・管理するためのECCSストレージ管理システム(以下「本件システム」という)を導入した。本件システムの開発は株式会社電算システムが行った。

2.1 本件システムの機能の概要

本件システムは、Google Cloud Platformを用いて開発しており、ユーザはGWSアカウントのSSO認証で本件システムにログインする。本件システムではGoogle APIsを用いて各ユーザのストレージ利用状況等の情報を取得している。

GWSのユーザごとの個人ストレージの上限(以下では「マイドライブ容量」と表記するが、実際はGoogle Drive だけでなく、Gmail, Google Photosも含む)はGWSの「設定グループ²」の機能を用いて設定する。たとえば、storage_gr_100gbという名前のグループを作成しておいて、グループのメンバーのマイドライブ容量を100GBに設定しておく、このグループに所属するユーザの容量を100GBに設定できる。容量ごとのグループを作成しておいて、申請に応じて各ユーザのグループ所属を変えることで、ユーザのマイドライブ容量を変更することが可能となる。

² GWS管理者ヘルプページ、「設定グループを使用してサービスの設定をカスタマイズする」(<https://support.google.com/a/answer/9224126?sjid=5000014616721415868-AP>), 2023-08-22閲覧

2.2 マイドライブの利用量制限

ユーザごとのマイドライブ容量は全ユーザー一律に100GBとしている³。ユーザが、この制限を超えてマイドライブ等を利用したい場合は、本システムを使って予算情報とストレージ制限値を入力・申請する。

この実現のため本システムでは、ユーザは、自らのマイドライブ使用量を閲覧・確認し、ストレージ制限値を、100GB単位で増加させることができるものとした。このストレージ制限値は、マイドライブの容量に使う以外に、後述するように共有ドライブに充てる使い道がある。

2.3 共有ドライブの利用量制限

共有ドライブには複数名で管理ができるため、卒業、退職等でメンバーが頻繁に入れ替わるような組織の情報共有に適しているというメリットがある。しかし、利用負担金をユーザ単位で請求するというポリシーでシステムを構築するため、本システムでは共有ドライブごとに「代表者」を設定して、その共有ドライブの容量は代表者が負担することにした。

共有ドライブ容量は5GBを最小容量として、10TBまで44段階で設定可能としている。マイドライブ容量はストレージ制限値と「自分が代表者になっている共有ドライブ容量の合計」から、所定の計算方法で計算され設定される。計算されたマイドライブ容量が、その時点でのマイドライブ使用量を超えるような設定は禁止している。この場合は、利用負担金を払ってストレージ制限値を増やすか、ファイルを削除してマイドライブ使用量を減らす必要がある。

また、従来はGWSのユーザがGoogle Driveの機能で新たな共有ドライブを作成できたが、本システム稼働後は本システムからのみ共有ドライブを作成できるようにし、作成者を代表者に割り当てることとした。

ユーザの卒業や退職時に共有ドライブの代表者を変更する手段として、本システムでは現在の代表者が次の代表者を指定する「代表権の委譲」と、次の代表者が代表権を自分のものとする「代表権の取得」の機能を提供している。この際には、次の代表者が共有ドライブの管理者かどうかのチェックをおこなう⁴。

これらの手続きをおこなわずに、代表者が卒業や退職した場合は、共有ドライブに代表者がいない状態になるが、その場合は夜間バッチで共有ドライブの容量を0GBとする⁵。本システム稼働前に作成された共有ドライブも代表者がいない共有ドライブとなるが、代表者がいない共有ドライブはその共有ドライブで最高の権限を持つメンバーが「代表権の取得」を実行することによって、代表者になることができる。

³ 2023年度中のシステム改修で125GBに変更予定。

⁴ 管理者がいない共有ドライブでは、コンテンツ管理者等、その共有ドライブで最高の権限を持つメンバーであればよい。

⁵ 「一定期間代表者がいない共有ドライブは削除する」とアナウンスしているが、現時点では自動化はしていない。

2.4 マイドライブおよび共有ドライブにかかる利用負担金

東京大学では、学生、教職員の区別なくストレージ制限値を100GBとしているが、100GBあたり年間3,000円(2023年度の場合)の利用負担金を支払うことでストレージ制限値を増やせるようにした。なお、運営費や競争的研究費・寄附金など、組織の予算となるものを要求することになるため、利用負担金を支払えるユーザは教職員のみとなる。

また、研究用の利用などを考慮して、利用負担金を支払えるユーザが自らの予算を使って学生などのストレージ制限値を増やせる機能を実現している。

3 ストレージ制限の取り組み内容と今後の課題

3.1 ユーザへの広報および措置の内容

本件システム稼働後は、表1の年表のような広報をおこなった。詳細を以下に述べる。なお、手段としては、本センターのホームページの更新と、同内容の学内ポータルサイトへの記事掲載によった。

大まかなスケジュールとしては、次の通りである。なお、ファイル削除を伴う措置については、上記のホームページでの更新に加えて、対象となるユーザへの警告メール送付をあらかじめ行っている。

まず、2023年4月に本件システムが稼働して以降、予算情報を登録しておらず、また容量制限を初期設定の100GBから変更していないユーザの容量を100GBに制限した(2023年5月)。続いて、2023年5月、卒業や退職などで離籍したユーザのGWS上のファイルをゴミ箱に移した。これは、翌6月に行うこととなる、長期間容量を超過しているユーザのファイルをゴミ箱に移す措置の予行も兼ねていた。ゴミ箱に移されたファイル、フォルダは30日以内にゴミ箱から出さないと完全に削除される。

つぎに、2023年7月、本件システムに共有ドライブの代表者を設定する機能を実装した。これに伴い、共有ドライブには代表者の設定が必要である旨の広報を行った。ここから相当の期間を置き、凍結・削除の措置を行うことを検討している⁶。

東京大学全体のストレージ使用量の変化を図1に示す。本システム稼働を開始した2023年4月開始時には約2.87PBあったが、2023年9月の時点で約0.87PBと1/3程度に減っている。また、2023年9月の時点で計307名のストレージ制限値の追加がおこなわれている。2023年11月からGWS for Education Plusを学生の人数分契約し、他に年間で150TBの追加ストレージを購入するが、現在のところ年間契約分で不足が生じない予定である。

⁶ 本論文投稿時の2023年9月の時点では、共有ドライブの削除等は未処理となっている。

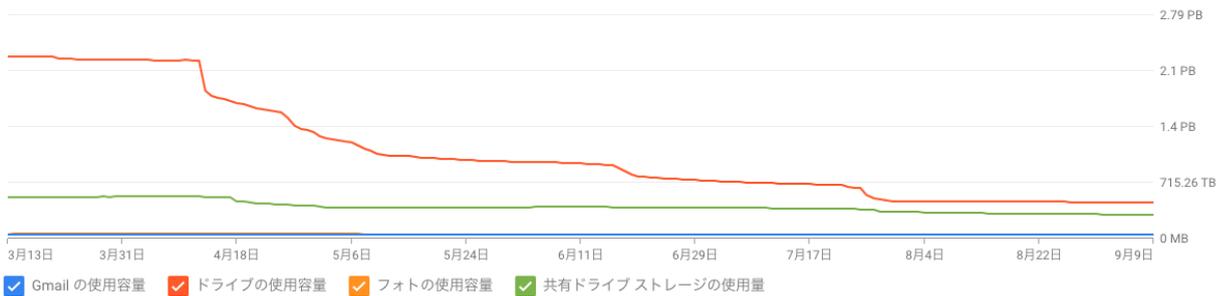


図1 東京大学全体のストレージ使用量(2023/3-2023/9)

3.2 今後の課題

現在の本システムには、共有ドライブの正確な使用量が取得できないという問題がある。管理コンソールでは大きな遅延なく使用量を確認できるが、この機能に対応するAPIがGoogle社から提供されていない。そのため、現在は共有ドライブごとに含まれるファイルごとの容量を出力させるAPIを用いて、毎晩のバッチで共有ドライブの使用量を計算して、本システムに取り込むようにしている。

2023年9月現在、共有ドライブの数はシステム全体で2万を超えているため、曜日によって使用量を求める共有ドライブを分けるようにしている。それぞれの共有ドライブは週に2回しか使用量を計算しないため、本システムで表示する使用量は、最大4日前のものとなっている。

共有ドライブの正確な使用量が取得できないため、共有ドライブの容量の設定の際には、共有ドライブの使用量と比較して、使用量未満の容量設定を禁止する機能を実現できていない。今後、共有ドライブの容量を確認できるAPIが提供されることを期待している。

本稿で紹介した措置は、Google社によりGWSの料金体系・データ容量制限が大幅に方針転換したことに起因する。今後も、Google社の置かれている状況の変化等により、GWSのサービス内容・契約内容が変化していく可能性がある。東京大学では、各ユーザーにある程度のドライブ容量を用意して、それを超えて資源を利用したい場合は、利用負担金を用意してもらうこととした。この料金体系および方針について、Google社のサービス内容が将来的に再び変わった場合に利用負担金増額で対応するか、また、そのような対応でいいのか、検討していく必要があるだろう。

代表責任者の設定されない共有ドライブの削除措置など、ユーザーにとって不利益な措置を行う場合には、ユーザー全体に対して広報を行い、対象のユーザーに伝えるよう努力する必要がある。今回は、本センターホームページや学内ポータルサイト記事更新、対象となりうるユーザーへのメール送信を用いて広報に努めたが、運営

側にとってより省力的かつ有効な広報手段があるかについては、今後の課題であると言える。

なお、GWSと同様にストレージを無料で無制限に提供してきた Microsoft 365 Educationが2024年8月1日以降に容量制限を実施することが2023年8月に発表された⁷。この発表以前、東京大学では One Driveを1ユーザーあたり5TBの制限値で運用しており⁸、容量の足りない Google Driveからの移行先として推奨していたが、この制限値が見直される可能性があり、大学全体で構成員に提供するクラウドストレージについて再考する必要があるかもしれない。

⁷ Microsoft, 「Microsoft 365 Education 全体のストレージ オフERINGに対する変更」, (<https://www.microsoft.com/ja-jp/education/products/microsoft-365-storage-options>), 2023-09-14閲覧

⁸ 運用主体は情報基盤センターではなく、情報システム本部。