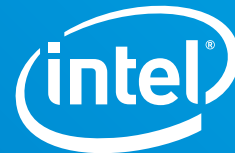


## 検証事例

インテル® Optane™ DC SSD  
データセンターの効率、パフォーマンス  
教育



# インテル® Optane™ DC SSD をキャッシュに用いた オールフラッシュHCIで I/O 処理のレイテンシーを短縮

## 低レイテンシーと高い安定性でコストとパフォーマンスの両立を実現するインテル® Optane™ DC SSD

### 成城大学

所在地：東京都世田谷区成城 6-1-20

設立：1950年4月1日

学生数：大学 5,698 名、  
大学院 78 名 (2019年5月1日現在)

教員数：155 名 (2019年5月1日現在)

組織構成：大学(経済学部、文芸学部、法学部、  
社会イノベーション学部)、大学院(経済学研究科、  
文学研究科、法学研究科、社会イノベーション研究科)

<https://www.seijo.ac.jp/>



### 課題

- HCIストレージ基盤の安定性向上
- パフォーマンスの改善

### ソリューション

- インテル® Optane™ DC SSD
- インテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサ
- VMware vSAN\* (VMware)

### 導入効果

- I/O 処理のレイテンシーをミリ秒単位からマイクロ秒単位に短縮
- アプリケーションのレスポンスの改善
- システムの管理業務の効率化

### 2014年、HDDとSSDハイブリッド構成のVMware vSAN\* によるHCI への移行

人文社会科学系の総合大学として、経済、文芸、法、社会イノベーションの4学部11学科を構成し、グローバル社会を生き抜く「独立独行」の人材育成に取り組む成城大学。同学のIT管理全般を担うメディアネットワークセンターは、学生に「今のIT」を体験してもらうことを目指し、先進的なITの導入を進めています。2016年には従来型のパソコン教室をカフェのようなラウンジ型の自習室に改装。学生には貸出用PCのほかにもBYOD (Bring Your Own Device: 個人所有デバイスの利用) を許可し、学内から自由に各種情報にアクセスして学習できる環境を整えています。

成城大学におけるメディアネットワークセンターの役割は、PCや設備の整備に加えて、インターネットやWi-Fiなどのネットワーク環境、学生や職員が利用するメール、図書館システム、研究室が利用している各種アプリケーションを運用するサーバー環境、セキュリティー・アプライアンスの管理環境など、学内のITインフラストラクチャー全般を管理することにあります。学内のITインフラストラクチャーを支える仮想化基盤として成城大学は、2014年にVMware vSAN\* を採用し、ハイパー・コンバージド・インフラストラクチャー (HCI) に移行しました。

導入当初はSSDとHDDのハイブリッド構成で運用していましたが、安定性に欠け、パフォーマンスも十分ではありませんでした。メディアネットワークセンター課長の五十嵐一浩氏は「2014年当時はVMware vSAN\* の初期ということもあり、運用面で苦勞がありました。管理系アプリケーションのI/O負荷も高く、図書館システムでバッチ処理を実行したところかなり高い負荷がかかりました」と振り返ります。

### レイテンシーの短さと安定性を評価し、次期HCIにインテル® Optane™ DC SSDを採用

VMware vSAN\* の導入から5年が経ち、ハードウェアのリプレース時期を迎えたことから、次期HCIへの移行を検討。次世代の基盤はオールフラッシュ構成とし、高速SSDとNAND型SSDを組み合わせることで、コストとパフォーマンスの両立を目指しました。その中で、高速SSDとして着目したのがインテル® Optane™ DC SSDです。五十嵐氏は以前からVMUG (VMwareのユーザーグ



成城大学  
メディアネットワーク  
センター  
課長  
五十嵐 一浩 氏

ループ)に参加したり、技術書を参照したりしながら、最新の技術情報を収集してきました。今回インテル® Optane™ DC SSDを採用した決め手は、レイテンシー(遅延時間)の短さと安定性の高さにあったといいます。

「メモリーセル単位でデータを処理するインテル® Optane™ DC SSDは、複数のメモリーセルを束ねてページ単位でデータを参照するNAND型SSDと比べてランダムアクセスのレイテンシーが短く、高いスループットが実現できます。各記憶素子はトランジスターを使用していないため記録密度が高く、スペースを省きながら大容量のメモリーを実装することが可能です。インテル® Optane™ DC SSDは、NAND型SSDと異なり消去もブロック単位で行う必要はなく、ビット単位の書き換えが可能で、安定した書き込み性能と耐久性とを兼ね備えています。インテル® Optane™ DC SSDを活用することで、仮想化基盤の運用想定期間を大幅に上回る設計寿命を確保することができました。インテル® Optane™ DC SSDは、NAND型SSDのようにドライブの寿命による運用中の交換を考慮する必要がなく、オペレーション効率も高まるため、早い段階からインテル® Optane™ DC SSDの利用を構想していました」(五十嵐氏)

オールフラッシュによるHCIへのリプレースは、認定ソリューション(Ready Node)による事前検証済みのハードウェアではなく、動作認定されたコンポーネントを組み合わせて自前で構成しました。プロジェクトは2018年9月にスタートし、11月から本格的な検討に着手。2019年4月には新たなHCI環境上で新システムが稼動し、9月には旧環境で稼動していた既存システムの移行を終了しています。

## I/O処理のレイテンシーはミリ秒単位からマイクロ秒単位に改善

新しいHCI基盤は、ワークロード用に6台、管理系に3台、合計9台のホストで構成しています。現在は9台のホスト上で90~100台の仮想マシンが稼動しており、今後もユーザーの要望に応じて仮想マシンを拡張する予定です。サーバーのプロセッサにはインテル® Xeon® スケーラブル・プロセッサを採用。各ホストには10Gのネットワーク・ポートを計6本搭載し、2本はストレージ用、2本はワークロード間の通信に使用しています。

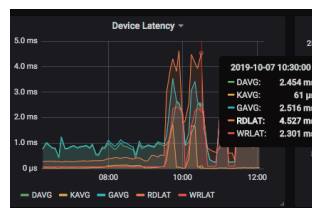
ワークロード用のクラスターには、1台に375GBのインテル® Optane™ SSD DC P4800Xを2枚挿してキャッシュとして利用しています。「VMware vSAN\*のキャッシュは最大でも600GBあれば十分で、なおかつキャッシュは書き込み時のみしか利用しないため、インテル® Optane™ SSDの利用は、書き込み速度を求める私たちの要求に叶ったものです」と五十嵐氏は語ります。

新システムに移行したことで、期待どおり大幅なパフォーマンスの向上とシステムの安定が実現しました。従来のHCI環境でミリ秒単位だったI/O処理のレイテンシーはマイクロ秒単位に向上しました。その結果、セキュ

リティーやログ管理などのアプリケーションのレスポンスが大幅に改善されました。

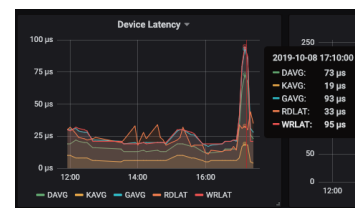
「特に管理系のシステムで書き込みが関係している部分のパフォーマンスの改善が顕著です。以前はしばらく時間が経ってもDBへの書き込み処理が終わらないため、途中でコーヒーを飲みに席を外したり、バックエンドでほかの処理をしているうちに忘れてしまうこともありました。今はすぐにレスポンスが返ってくるので快適です。こうした積み重ねが管理業務の効率向上につながり、メディアネットワークセンターとしてより新しい技術の導入にチャレンジする時間を確保することが可能になりました」(五十嵐氏)

### 従来システム Hybrid



RDLAT: Read Latency (読み込みレイテンシー)  
WRLAT: Write Latency (書き込みレイテンシー)

### 新規導入システム AFF(インテル® Optane™ DC SSD)



## システムの仮想化にKubernetes\*の活用を検討

今後については、2020年にWi-Fi\*システムをリプレースし、仮想プラットフォーム化してHCI上で稼動することを予定しています。新たなチャレンジとしてはシステムの仮想化にコンテナ型のKubernetes\*を活用する方針で、継続して仮想マシンをコンテナに移行する際のパフォーマンスや負荷をHCI環境上で検証していく予定です。

学生向けに提供している対話型AIロボットから得られる画像データや音声データを蓄積するデータレイクを別途構築し、HCI環境から蓄積データを活用したり分析したりすることも検討中で、さまざまな新技術を調査しながら数年後のIT環境のデザインを構想しています。「学生が楽しい大学生活を送れるように、最新のITを導入していく予定です。インテルにはプロセッサからSSD、ネットワーク、IoTデバイスまで、突き抜けたテクノロジーで私たちの要望に応えていただくことを期待しています」と五十嵐氏は話しています。

インテル® Optane™ DC SSDおよびインテル® Optane™ テクノロジーに関する詳細については、<http://www.intel.co.jp/optane/>を参照してください。



インテルは、本資料で参照しているサードパーティーのベンチマーク・データまたはウェブサイトについて管理や監査を行っていません。本資料で参照しているウェブサイトへアクセスし、本資料で参照しているデータが正確かどうかを確認してください。

インテル製品は、予告なく仕様変更されることがあります。本資料に記載されているすべての日付および製品は、計画以外の目的ではご利用になれません。

本資料に掲載されている情報は、インテル製品の概要説明を目的としたものです。本資料は、明示されているか否かにかかわらず、また禁反言によるとらえられず、いかなる知的財産権のライセンスを許諾するものではありません。製品に付属の売買契約書『Intel's Terms and conditions of Sales』に規定されている場合を除き、インテルはいかなる責任を負うものではなく、またインテル製品の販売や使用に関する明示または黙示の保証(特定目的への適合性、商品適格性、あらゆる特許権、著作権、その他知的財産権の非侵害性への保証を含む)に関してもいかなる責任も負いません。インテル製品は、医療、救命、延命措置などの目的への使用を前提としたものではありません。インテル製品は、予告なく仕様や説明が変更されることがあります。

Intel, インテル, Intel ロゴ, Intel Optane, Xeon は、アメリカ合衆国および/またはその他の国における Intel Corporation またはその子会社の商標です。

\* その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

インテル株式会社

〒100-0005 東京都千代田区丸の内 3-1-1

<http://www.intel.co.jp/>

©2020 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。

2020年2月

342367-001JA

JPN/2002/500/SE/NSG/YS