

## 検証事例

インテル® Optane™ SSD  
パフォーマンス  
医療



# 大量のCT画像の画像処理と表示スピードの向上に向け インテル® Optane™ SSDによるディスク性能を検証

## サーバーとクライアントへの適用でビューアーによる表示時間を約18.9倍改善

### 富士フイルム医療ソリューションズ株式会社

本社：東京都杉並区荻窪4-30-16  
藤澤ビルディング

設立：2010年4月1日  
(社名変更2019年10月1日)

資本金：4億200万円

事業内容：医療IT製品の開発・製造・販売

<http://ffms.fujifilm.co.jp/>

### 課題

- 大量のCT画像をストレスなく効率的に観察できる画像処理・表示スピードの高速化
- 1枚1枚のCT画像を正確に表示し、見たい位置で止める反応性能の強化

### ソリューション

- インテル® Optane™ DC P4800X SSD / インテル® Optane™ 900P SSD
- 画像情報統合サーバー ShadeQuest/Serv (富士フイルム医療ソリューションズ)
- 画像診断ワークステーション ShadeQuest/ViewR-DG (富士フイルム医療ソリューションズ)

### 効果

- インテル® Optane™ SSDをサーバーとクライアントに実装することで、ファイルへの読み出し時間を大幅に短縮
- 画像表示の高速化で放射線科医のストレスを軽減することで、診断できる患者の数が増え、待ち時間の短縮や病気の早期発見に貢献

# FUJIFILM

### 医用画像診断装置の高性能化により、撮影枚数が増加し医師の負担が増加

2019年9月30日に横河医療ソリューションズ株式会社から社名変更し、富士フイルムグループに加わった富士フイルム医療ソリューションズ株式会社。日本発のソリューション・プロバイダーとして、画像情報統合システム (PACS)、放射線部門業務システム (RIS)、放射線治療部門情報システム (治療RIS) など、医療ITのコンサルティングから開発、構築、導入保守サービスまで、ワンストップ・サービスを提供しています。

近年、CT、MRI、CRなどの医用画像診断装置の高性能化に伴い、撮影される画像が高精細化されるとともに、撮影画像枚数が増大しています。CTやMRIの場合、1検査当たり平均で数百枚、シンスライス画像が含まれる検査になると数千枚から1万枚近くに達することもあります。一方、撮影枚数が増えれば増えるほど、診断する放射線科医の負担は大きくなります。そのため、現場の医師からは、大量のCT画像をストレスなく、かつ効率的に観察できる画像処理・表示スピードが求められています。「放射線科医には大量のCT画像を効率的に読影すると同時に、重大な病変を見落とさない正確性が求められます。放射線科医がCT画像を読影する際は、画像データをサーバーから読み出し、画像診断ワークステーションを通して医師のクライアント端末に表示します。数千枚のCT画像は連続的にスクロールさせて見るため、画像サーバーから読み出しスピードや、クライアント端末の表示スピードはもちろんのこと、1枚1枚の画像を正確に表示して、見たい位置ではピタリと止める反応性能も求められます」と事業推進本部 営業部 営業推進課の松浦秀樹氏は語りました。

こうしたニーズに応えるため同社は、IT市場で評価された技術をいち早く採用して製品にフィードバックしています。その一環としてプロセッサのマルチコアを利用した並列処理やメモリーの先読み機能などを通して継続的にシステムおよび、アプリケーションを改善し、パフォーマンスの強化を続けてきました。その中で今回は、画像データの読み出しや表示のボトルネックとなるディスクの性能向上に向けて、インテル® Optane™ テクノロジーに注目。従来のHDDやSSDと比べてどの程度のパフォーマンス改善が得られるかを検証しました。

### サーバーとビューアーの2種類のテストで性能を検証

検証はサーバーからのCT画像の読み出しテストと、サーバー / クライアントのビューアーテストの2種類を2019年5月に実施しました。



富士フイルム  
医療ソリューションズ  
株式会社  
事業推進本部  
営業部 営業推進課  
松浦 秀樹 氏



富士フイルム  
医療ソリューションズ  
株式会社  
事業推進本部  
技術部 開発3課  
マネージャー  
好村 啓史 氏

## ■検証1 サーバーからの読み出しテスト

### ●概要

サーバーからCT画像(1枚当たり525kb、非圧縮)を1,000枚読み出す時間を、従来のHDD(SAS)とインテル® Optane™ SSD DC P4800Xで比較した。書き込みパフォーマンスの影響を排除するため、Linux®のcatコマンドで読み込むパターンと、実際の画像配信プロトコル(YITL通信)で読み込むパターンの2つを実施。

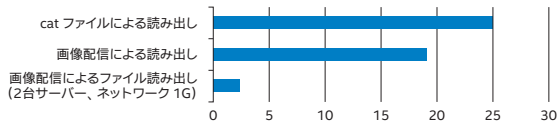
### ●環境

- サーバー(HDD)
  - CPU: インテル® Xeon® プロセッサー E5620 (12M キャッシュ, 2.40GHz)
  - メモリー: 8GB
  - ストレージ: SAS 146GB×7
  - アプリケーション: ShadeQuest/Serv
- サーバー(インテル® Optane™ SSD DC P4800X シリーズ)
  - CPU: インテル® Xeon® Silver 4112 プロセッサー (8.25M キャッシュ, 2.60GHz)
  - メモリー: 16GB
  - ストレージ: インテル® Optane™ SSD DC P4800X シリーズ (750GB)×2
  - アプリケーション: ShadeQuest/Serv

### ●結果

- catコマンドによるファイル読み出しで、インテル® Optane™ SSD DC P4800X シリーズを使用することで、HDDに比べ、約25倍高速化を確認
- 画像配信によるファイル読み出しでインテル® Optane™ SSD DC P4800X シリーズを使用することで、HDDに比べ、約19倍高速化(ローカル環境)
- 画像配信によるファイル読み出しで、2台のサーバーを1Gbpsのネットワークでつないだ場合でインテル® Optane™ SSD DC P4800X シリーズを使用することで、HDDに比べ、約2.3倍高速化(アプリケーションがボトルネックとなり、①の「catコマンドによるファイル読み出し」に比べ、高速化が頭打ちとなっている)

検証1 画像サーバーからの読み出しテスト



## ■検証2 サーバー・ビューアー・テスト

### ●概要

従来のSSDとインテル® Optane™ SSD 900Pシリーズを搭載したクライアント端末をそれぞれ用意し、サーバーから画像を呼び出して1,500枚のCT画像(1枚当たり173kb、圧縮済み)の機械的な表示処理が終了するまでの時間を計測。

サーバーにインテル® Optane™ SSD DC P4800X シリーズを採用、クライアントにインテル® Optane™ SSD 900P シリーズを採用、サーバーにインテル® Optane™ SSD DC P4800X シリーズ+クライアントにインテル® Optane™ SSD 900P シリーズの3パターンで検証した。さらに、サーバーのアプリケーションは、シングル処理とマルチスレッド処理の2種類で実施した。

### ●環境

- クライアント(SSD)
  - CPU: インテル® Xeon® W-2102 プロセッサー (8.25M キャッシュ, 2.90GHz)
  - メモリー: 32GB
  - ストレージ: 256GB SATA Class20 SSD + 1TB SATA Class20 SSD
  - グラフィックス: Radeon® Pro WX4100
  - アプリケーション: ShadeQuest/ViewR-DG
- クライアント(インテル® Optane™ SSD 900P シリーズ)
  - CPU: インテル® Core™ i7-9700 プロセッサー (8コア/8T, 3.60GHz)
  - メモリー: 16GB
  - ストレージ: インテル® Optane™ SSD 900P シリーズ (480GB)
  - グラフィックス: GeForce® GTX 1060 6GB
  - アプリケーション: ShadeQuest/Serv



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、予告なく仕様や価格が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よらずにかかわらず、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 logo, Intel Core, 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/>

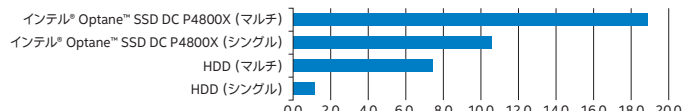
©2019 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。  
 2019年12月

### ●結果

サーバー側にHDD(AP:シングル)+クライアント側にSSDの組み合わせを基準(1)とした場合

- サーバー: HDD (AP: シングル)+クライアント: インテル® Optane™ SSD 900P シリーズで約1.2倍の改善
- サーバー: HDD (AP: マルチ)+クライアント: インテル® Optane™ SSD 900P シリーズで約7.5倍の改善
- サーバー: インテル® Optane™ SSD DC P4800X シリーズ (AP: シングル)+クライアント: インテル® Optane™ SSD 900P シリーズで約10.6倍の改善
- サーバー: インテル® Optane™ SSD DC P4800X シリーズ (AP: マルチ)+クライアント: インテル® Optane™ SSD 900P シリーズで約18.9倍の改善
- クライアント側で、SATA SSDとインテル® Optane™ SSD 900P シリーズで比較した場合、約1.15~1.42倍の改善効果を確認

検証2 サーバー・ビューアー・テスト  
(クライアント側はインテル® Optane™ SSD 900P に固定)



## 画像表示時間の短縮が医療サービスの向上に貢献

検証1、検証2の結果から、インテル® Optane™ SSDで得られる効果が大きいことがわかりました。事業推進本部 技術部 開発3課 マネージャーの好村啓史氏は「手取り早く効果を得るならクライアントへの適用ですが、効果がより大きいのはサーバーへの適用です。ただし、PACSで使用する画像は大容量であるため、高価なインテル® Optane™ SSDはサーバーのディスクとしてではなく、キャッシュとして利用するのが現実的な判断です。PACSで参照する画像のアクセス頻度は、診察日、検査日、患者の疾患や容態、入院、外来の状況などに依りて日々変わるため、キャッシュをより効率的に活用するロジックをアプリケーションに組み込んで、事前にインテル® Optane™ SSDに保存する仕組みも必要になります」と語ります。

検証ではアプリケーションやネットワークがボトルネックになることが分かり、現在はアプリケーションの改善やネットワークの10Gbps対応に取り組んでいます。

「インテル® Optane™ テクノロジーの採用で、1枚1枚の画像を正確に表示して、見たい位置で画像を止める反応性も向上しました。また、画像表示が1検査で5秒速くなるだけでも、1人の診療科医が診察できる患者の数が増え、病院にとっても診療件数が増えることで診療報酬が増加し、最新の医療機器の導入も可能になります」(松浦氏)

今回の検証結果を受けて同社は現在、PACS製品への適用やデリバリーに向けて、サーバーキャッシュでの利用を前提としたストレージの階層化を検討しています。好村氏は「インテルにはプロセッサーやネットワークを含めた全体の最適化を期待しています。また、インテル® Optane™ SSD搭載製品が増えて、選択肢が広がるとありがたいです」と話します。

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。