

eGPUに関するベンチマークと考察

2022-10-22

Affiliation: Japan Advanced Institute of Science and Technology
Doctoral Program 2st Year
Name: ADACHI Yuya
E-mail: s2120001@jaist.ac.jp

eGPU とは何か？

- External Graphics Processing Unit の略
- eGPU Box と呼ばれるデバイスにグラボを差して使う
- Thunderbolt 3 以上の規格で接続することが特徴

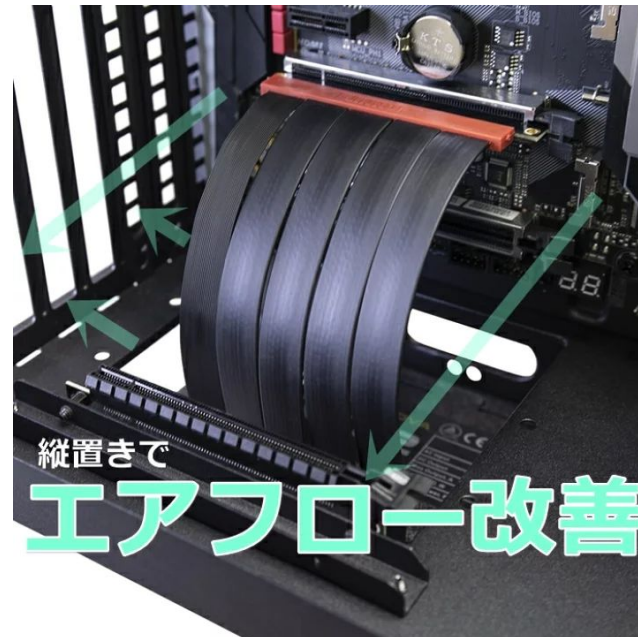


- Integrated GPU (iGPU)
 - いわゆる内蔵 GPU といわれるもの
 - Intel Iris Xe や AMD Radeon RDNA 2 など
- Discrete GPU (dGPU)
 - GPU が独立パーツとして組み込まれている
 - デスクトップでは PCI Express によって接続する
- External GPU (eGPU)
 - 構造は dGPU に似ている
 - Thunderbolt 3 以上で接続する

eGPU とは何か？

- Thunderbolt 3 から PCI Express 通信をサポートするようになった
- 上記の結果, 実現することが出来るようになった比較的新しい技術

※ ライザーケーブルなどを使って接続する方法も eGPU と呼ぶことがある



- eGPU はコスパが悪いことで有名
 - 「eGPU はガジェヲタの道楽」と言われるぐらい
- 具体的な要因として以下が考えられる
 - 単純に eGPU Box の価格が高い
 - グラボのパフォーマンスが低下する

- 相場は新品で5万円前後，中古で3万円前後という感じ
- Razer Core シリーズや Akitio Node シリーズが有名どころ



- デスクトップの場合は PCIe x16 で接続する
- Thunderbolt では PCIe x8 までしか対応していない
- この差によってパフォーマンスが低下することが避けられない

レーン数 / 規格	PCIe 1.0	PCIe 2.0	PCIe 3.0	PCIe 4.0
x1	250MB/s	500MB/s	985MB/s	1969MB/s
x4	1000MB/s	2000MB/s	3940MB/s	7876MB/s
x8	2000MB/s	4000MB/s	7880MB/s	15752MB/s
x16	4000MB/s	8000MB/s	15760MB/s	31504MB/s

- PCIe x16 → PCIe x8 だから 50% 性能低下するのか？
- 大半のソフトウェアでは帯域幅がボトルネックになることは少ない
 - PCIe x16 と PCIe x8 のベンチマークを計測した記事を参照
- eGPU の性能低下は約 10 ～ 20% と言われている
 - eGPU 専門サイトを参照

- PCI Express 3.0 x8 と x16 でグラボの性能に差はあるのか？ <https://chimolog.co/bto-gpu-pcie-8vs16/>
- eGPU.id <https://egpu.io/>

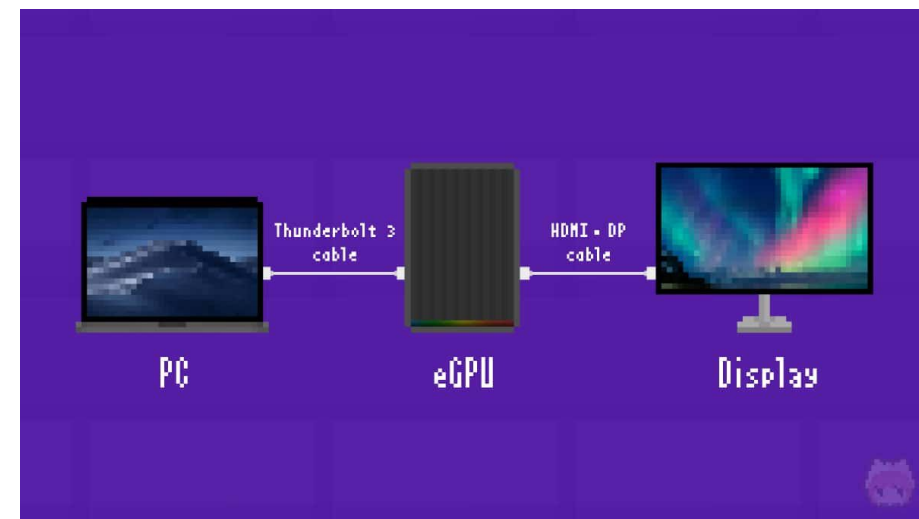
- eGPU に関する色々な噂が飛び交っている
 - 外部ディスプレイに出力した方がパフォーマンスは上がる
 - Thunderbolt 4 で接続するとパフォーマンスが上がる
- 内部ディスプレイに出力すると帯域が圧迫されるので正そう
- Thunderbolt 4 は PCIe の転送速度が 16Gbps から 32Gbps に強化されているので正しそう

- ThinkPad E14
 - CPU: Intel Core i7-1165G7 (11 th Gen)
 - RAM: 16GB
 - OS: Windows 11 Ver.22621.674
 - その他: Thunderbolt 4 対応
- GPU: GeForce RTX3050
- eGPU Box: Razer Core X





- Thunderbolt 3 と Thunderbolt 4 のケーブルで実行
- ノートパソコンの画面だけ表示させる (内部ディスプレイ)
- 外部ディスプレイだけに表示させる
- どちらも表示させた状態で実行する



	内蔵ディスプレイ	内蔵ディスプレイ + 外部ディスプレイ	外部ディスプレイ
Thunderbolt 3	5468	5633	5603
Thunderbolt 4	5473	5620	5631

	内蔵ディスプレイ	内蔵ディスプレイ + 外部ディスプレイ	外部ディスプレイ
Thunderbolt 3	-165	0	-30
Thunderbolt 4	-160	-13	-2

- 内部ディスプレイのスコアが若干低い (ほぼ誤差レベル)
- Thunderbolt 3 と Thunderbolt 4 に違いは無いに等しい

- RTX3050 程度のデータ量では帯域幅がボトルネックになることはない
- Thunderbolt 3 でも 4 関係なし
- 仮に GPU の性能が 10 ～ 20% 減っても 2～3 FPS 程度
- フルHD + 60Hz のカジュアルゲーマーには認知できない
- RTX3090 で 4K 出力するような構成の場合 10 ～ 20% の低下は大きい
- 結論
 - カジュアルゲーマーは細けえこと気にするな
 - 性能至上主義者は大人しくデスクトップ買え
- ニッチな分野だけど刺さる人は刺さるので、Thunderbolt 5 と eGPU Box を作ってるメーカーには頑張っ欲しい