

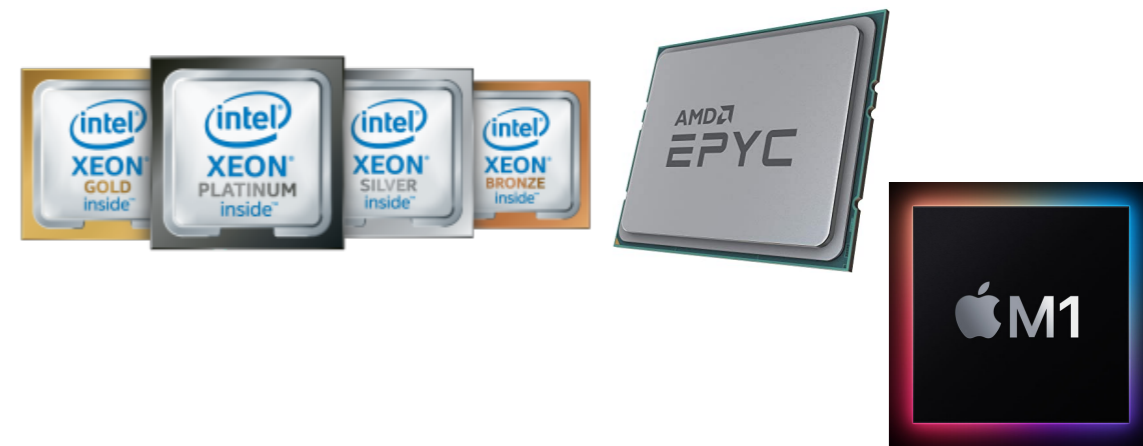
ここ1年で買った計算機と そのモデルベンチマーク結果 + ZOOM用機材の紹介

櫻村 博基

背景

- 世の中にはたくさんのCPUがある

- Intel Xeon Bronze, Silver, Gold, Platinum
- AMD ThreadRipper, EPYC
- Apple M1, etc.

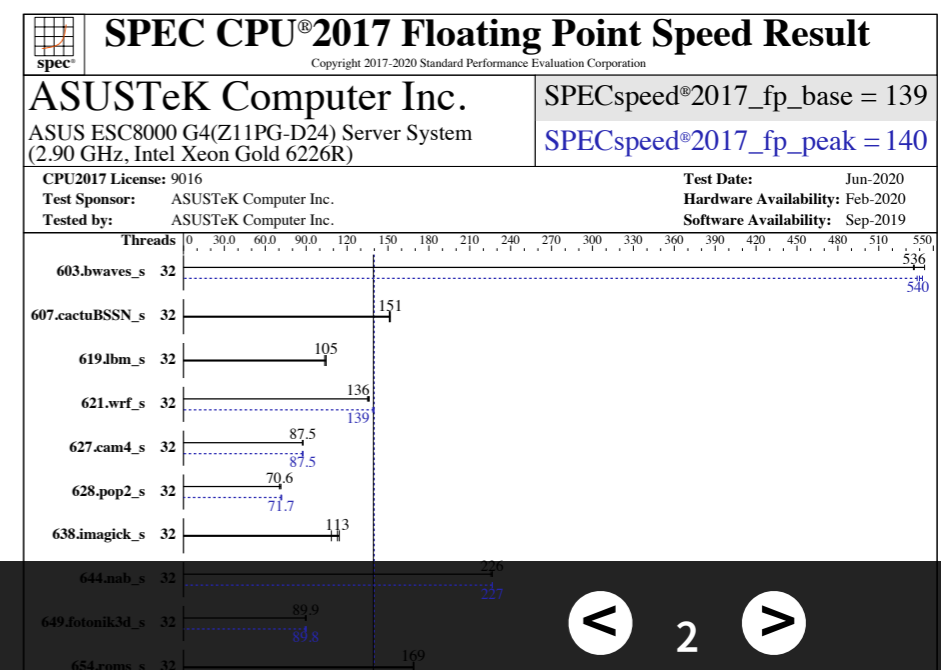


- 自分の用途 (特定の数値モデル計算) では、どれが速いのか悩む

- スペックを参考にする
 - ▶ クロック・コア数・メモリチャネル数など
- 一般的なベンチマークを参考にする
 - ▶ PassMark、3DMark、Cinebench、など
- ハイエンドなベンチマークを参考にする
 - ▶ SPEC (The Standard Performance Evaluation Corporation) のサイトで調べる
 - ✓ WRF、CAM4の性能もスコア化されている

- 上記を参考に、ちゃんと考えれば計算性能を予想できるのかもしれないけど、実際はなかなかできない

➡ 身近なモデルのベンチマーク結果を紹介します



計算機紹介 (納品順)

Xeon Gold 6230 × 2 (40コア)



メーカー	UNIV PC		
型番	UNI-XW-621X		
CPU	Intel Xeon Gold 6230 × 2		
コア数	20×2	命令セット	
基本クロック数	2.1 GHz	SSE	○
最大/最小クロック数	3.9/0.8 GHz	AVX	○
L1キャッシュ	2.6 MB	FMA	○
L2キャッシュ	40 MB	AVX512	○
L3キャッシュ	55 MB		
メモリ	112 GB		
ストレージ	1TB HDD		
電源	1200W静音電源 (モジュラータイプ/80PLUS Platinum)		
ケース	UNI-XW 静音4Uラックマウント		
OS	ubuntu LTS 20.4	gcc ver.	9.3

- 100万円ぐらいのワークステーション

EPYC 7702P (64コア)



メーカー	システムワークス		
型番	POWER MASTER Vision S5383		
CPU	AMD EPYC 7702P		
コア数	64	命令セット	
基本クロック数	2 GHz	SSE	○
最大/最小クロック数	3.35/1.5 GHz	AVX	○
L1キャッシュ	4 MB	FMA	×
L2キャッシュ	32 MB	AVX512	×
L3キャッシュ	256 MB		
メモリ	128 GB		
ストレージ	WD Black SN750 NVME SSD 500GB		
電源	1200W静音電源 (モジュラータイプ/80PLUS Platinum)		
ケース	TV-1000 V2		
OS	ubuntu LTS 20.4	gcc ver.	9.3

- EPYCのワークステーションを試してみたい

M1 MacMini



メーカー	アップル		
型番	MacMini (Late 2020)		
CPU	M1		
コア数	4(高効率) + 4(高性能)	命令セット (x86エミュレーション時)	
基本クロック数	3.2 GHz (2.5GHz x86エミュ)	SSE	○
最小クロック数	0.6 GHz	AVX	×
L1キャッシュ	192 KB + 128 KB	FMA	×
L2キャッシュ	12 MB	AVX512	×
L3キャッシュ		ネイティブアーキテクチャ:ARM	
メモリ	16 GB ユニファイドメモリ (4,266MHz)		
ストレージ	SSD 2TB		
最大消費電力	150 W		
ケース	小型		
OS	macOS Big Sur 11.1	gcc ver.	11.0 / 9.3

- 話題のアップルシリコン搭載機

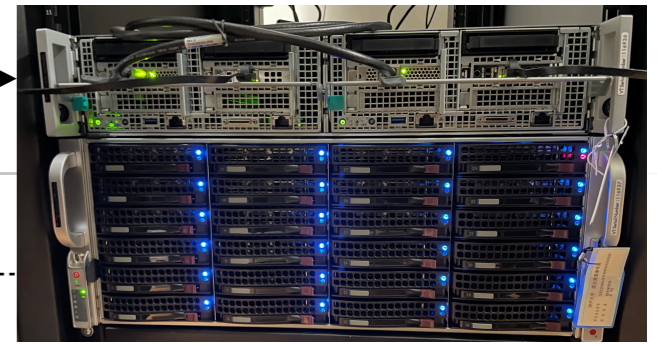
Xeon Silver 4216 (32コア)



メーカー	システムワークス		
型番	POWER MASTER Vision S5165		
CPU	Intel Xeon Silver 4216 ×2		
コア数	16×2	命令セット	
基本クロック数	2.1 GHz	SSE	○
最大/最小クロック数	3.2/0.8 GHz	AVX	○
L1キャッシュ	64 KB	FMA	○
L2キャッシュ	1 MB	AVX512	△
L3キャッシュ	22.5 MB		
メモリ	384 GB		
ストレージ	Intel SSD 660p 512GB (M.2/PCIe/NVMe)		
電源	1200W静音電源 (モジュラータイプ/80PLUS Platinum)		
ケース	TV-900 V2		
OS	Debian 10.8	gcc ver.	8.3

- 予算:50万円未満
- DCPAMの32並列計算がしたい

Xeon Platinum 9242 × 4 × 2 (192コア) →



メーカー	ビジュアルテクノロジー		
型番	VT64 Server XS2 - 2TI		
CPU	Intel Xeon Platinum 9242 × 4 × 2ノード		
コア数	48 × 2 × 2ノード	命令セット	
基本クロック数	2.3 GHz	SSE	○
最大/最小クロック数	3.8/1 GHz	AVX	○
L1キャッシュ	64 KB	FMA	○
L2キャッシュ	1 MB	AVX512	○
L3キャッシュ	36.6 MB		
メモリ	384 GB × 2ノード		
ストレージ	240 GB SSD × 2 × 2ノード		
電源	1600W × 3(2+1;冗長電源)		
ケース	2U ラックマウント		
OS	Cent OS 7.7	gcc ver.	4.8.5

- 大特価品
- すごくうるさい
- ノード間の接続はOmni-Path 100Gbps
- 10Gb Ethernet搭載

Xeon Gold 6226R × 2 (32コア) ファイル/管理ノード



メーカー	ビジュアルテクノロジー		
型番	VT64 FileServer XS2-4S24		
CPU	Intel Xeon Gold 6226R x 2		
コア数	16×2	命令セット	
基本クロック数	2.9 GHz	SSE	○
最大/最小クロック数	3.9/1.2 GHz	AVX	○
L1キャッシュ	64 KB	FMA	○
L2キャッシュ	1 MB	AVX512	○
L3キャッシュ	22.5 MB		
メモリ	96 GB		
ストレージ	SSD 480GB x 2 + HDD 12TB×24 (RAID5, 264 TB)		
電源	1200W x 2(冗長電源)		
ケース	4U ラックマウント		
OS	Cent OS 7.7	gcc ver.	4.8.5

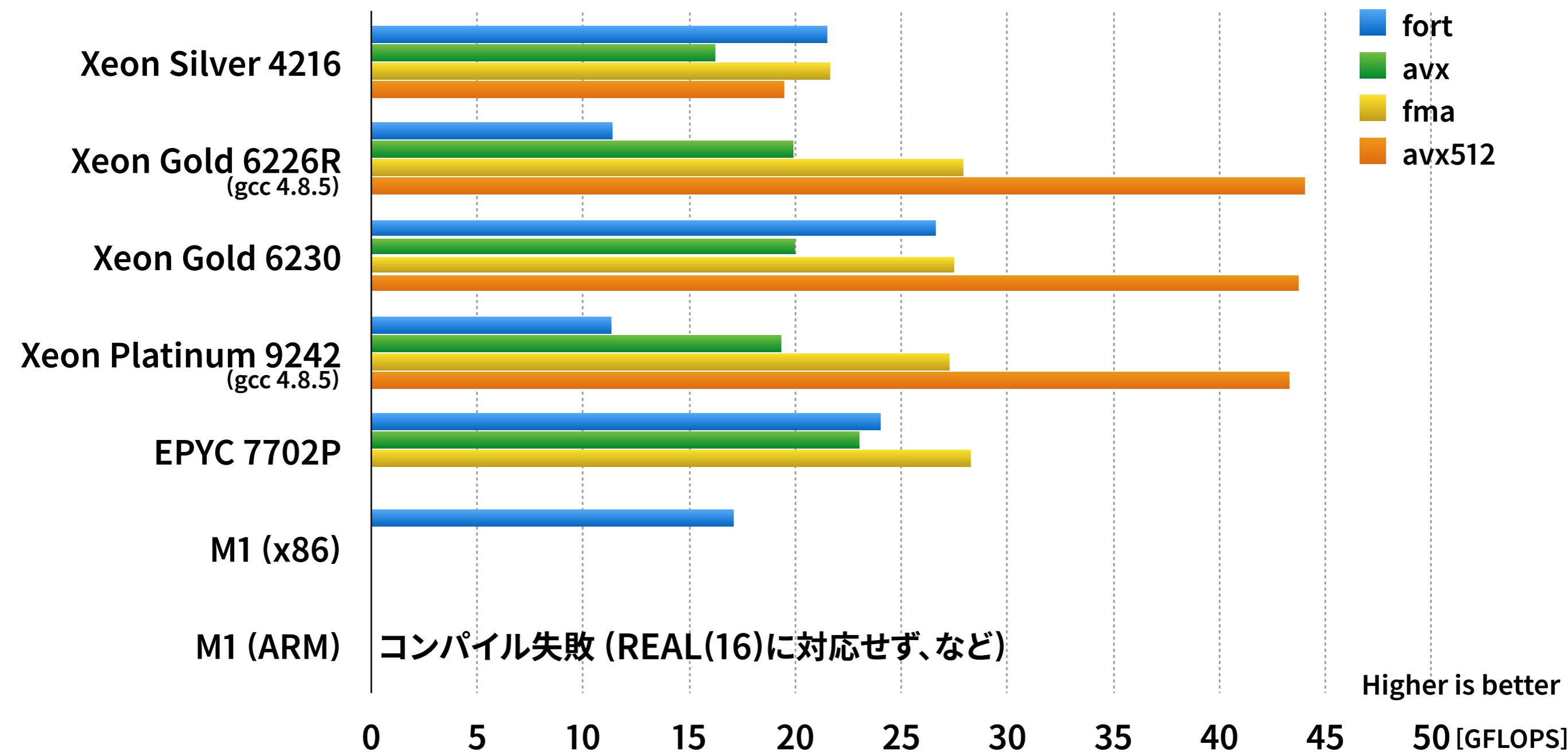
- 10Gb Ethernet搭載

モデルベンチマーク結果

- (1) ISPACK 3.0
- (2) ISPACK 1.0
- (3) DCPAM
- (4) SCALE-GM
- (5) SCALE-RM
- (6) AFES

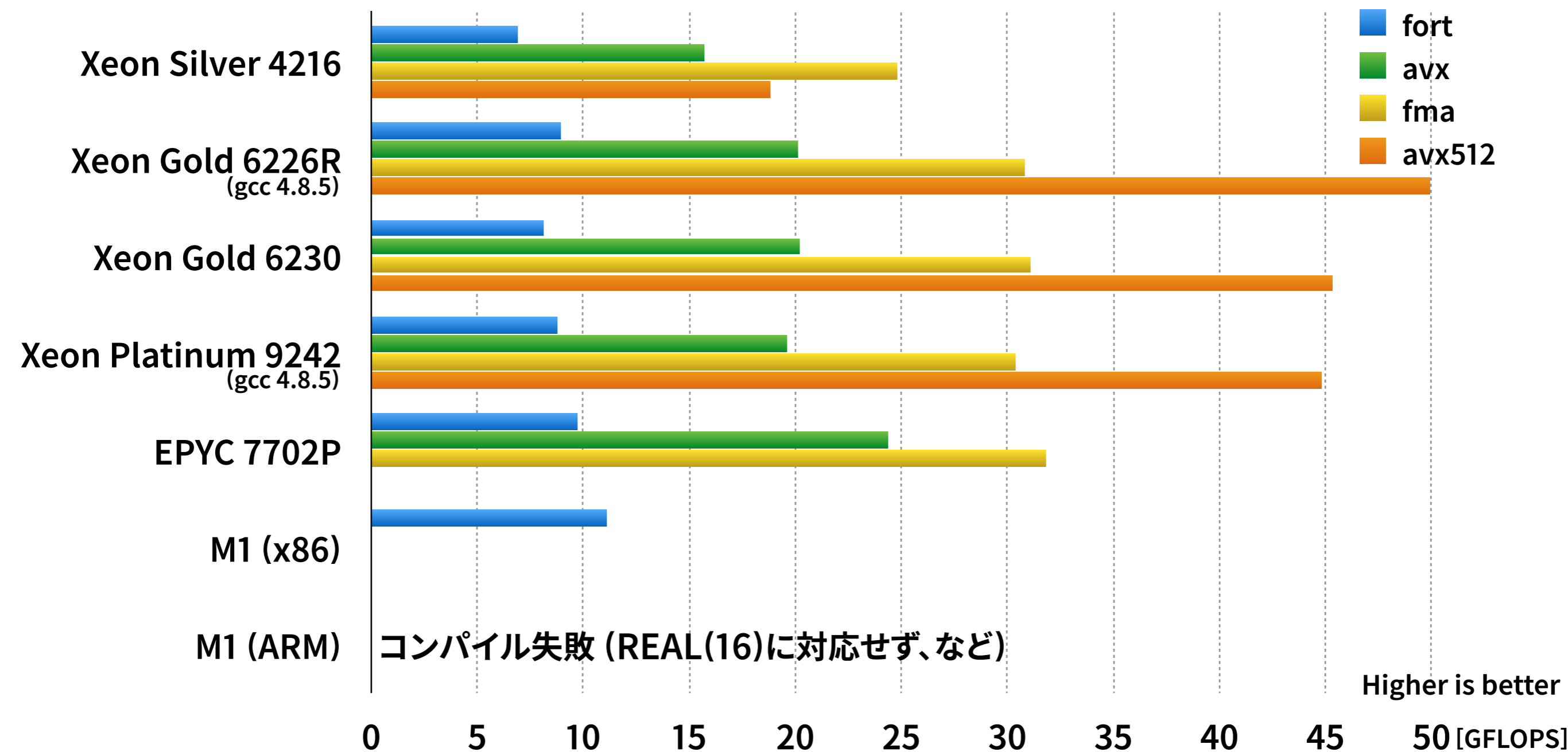
ISPACK 3.0 | 1コア性能 (S2G)

- sxpack-test/test.out
- gfortran -O3 -march=native -fopenmp -fno-range-check
- MM= 1023, IM= 2048 JM= 1024, NTR= 10



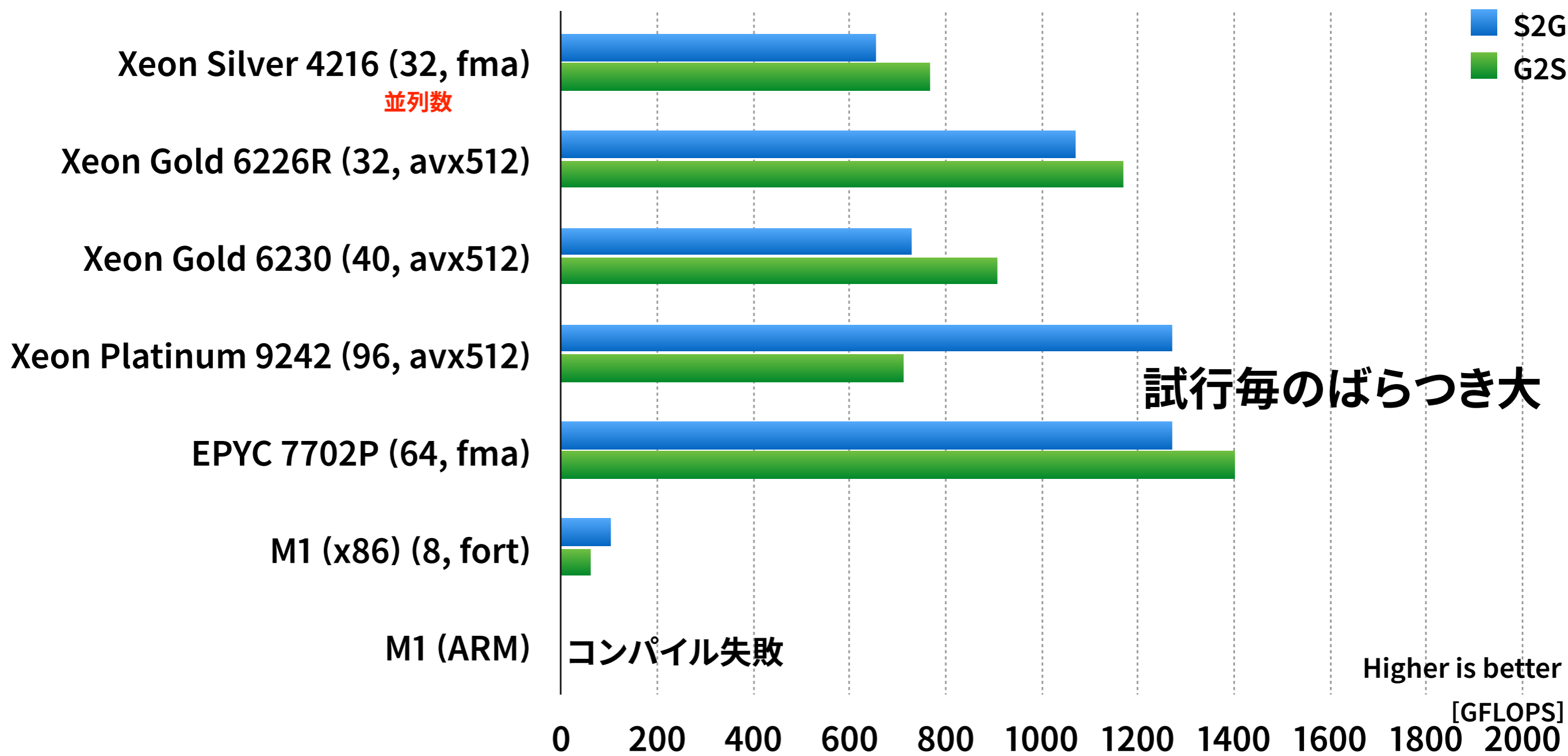
ISPACK 3.0 | 1コア性能 (G2S)

- sxpack-test/test.out
- gfortran -O3 -march=native -fopenmp -fno-range-check
- MM= 1023, IM= 2048 JM= 1024, NTR= 10



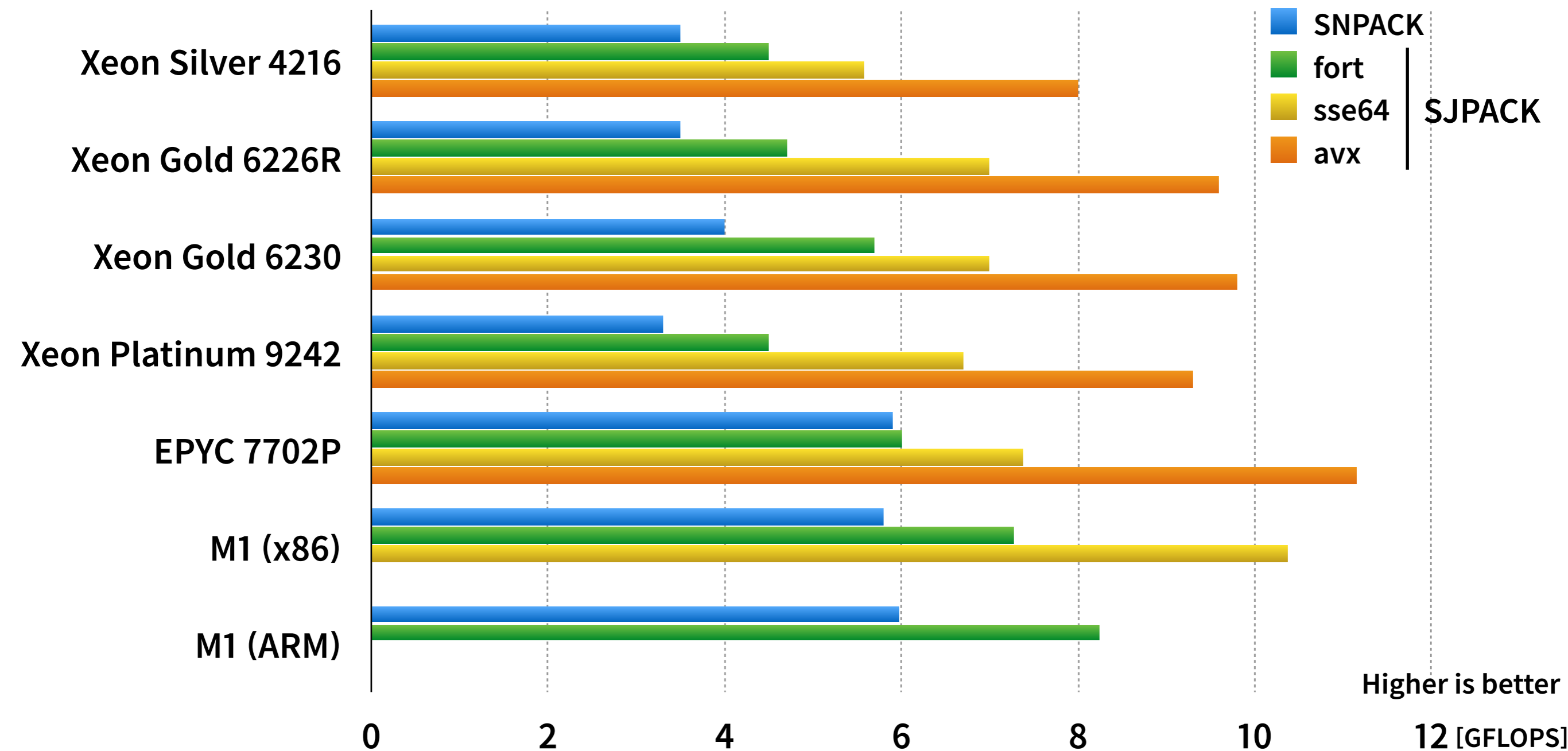
ISPACK 3.0 | 最大コア性能

- sxpack-test/test.out
- gfortran -O3 -march=native -fopenmp -fno-range-check
- MM= 4095, IM= 8192 JM= 4096, NTR= 10 (問題サイズまだ小さすぎた?)



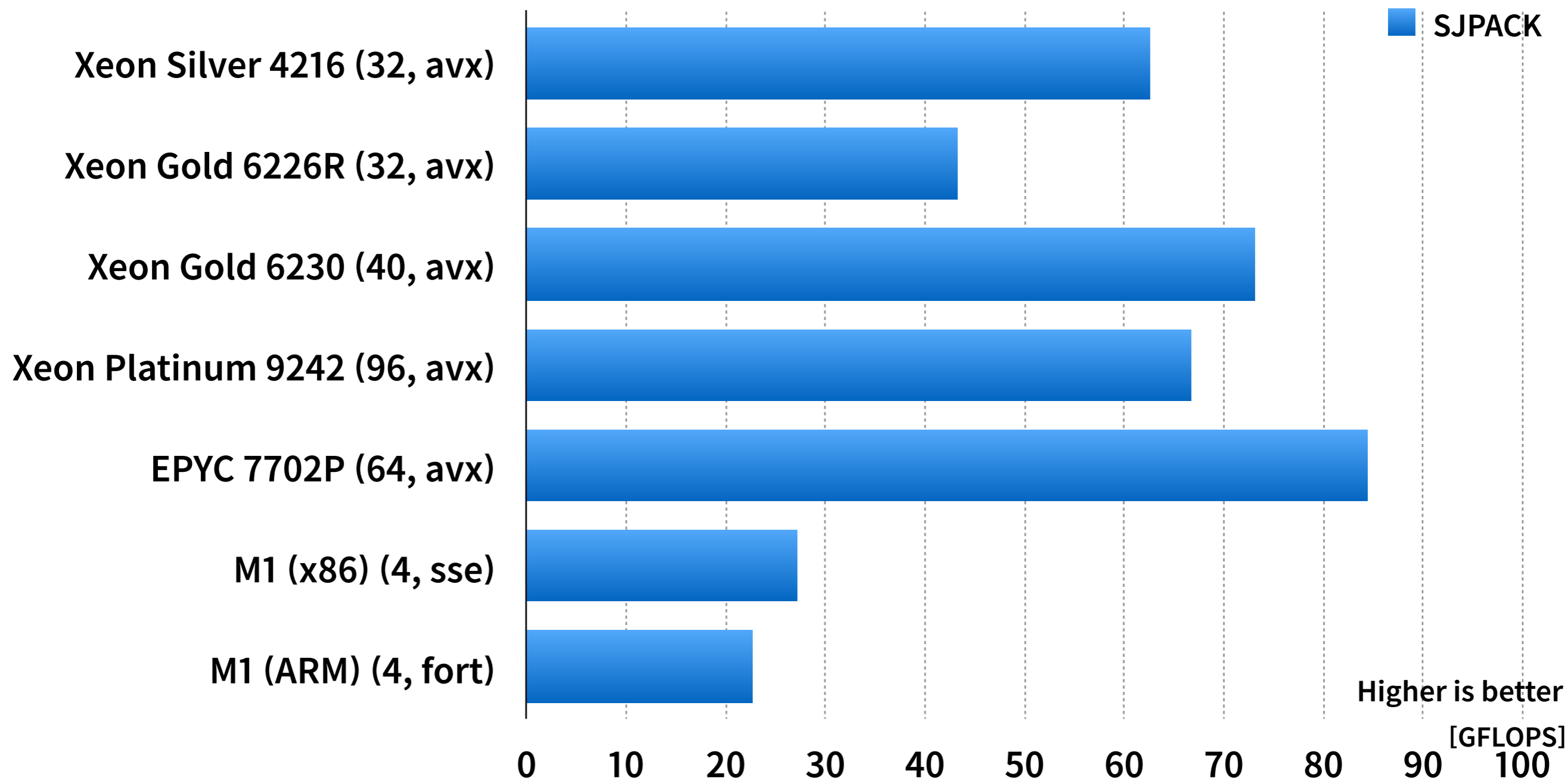
ISPACK 1.0 | 1コア性能

- sample/sjpack-test/benchomp-align.out
- gfortran -O3 -no-pie -march=native -fopenmp
- NTRY=80, \$OMP_NUM_THREADS=1



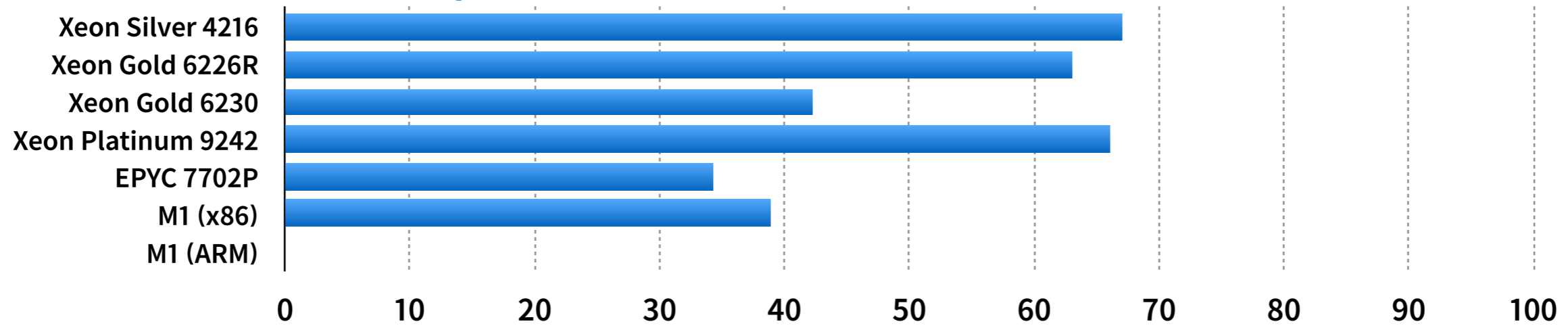
ISPACK 1.0 | 最大コア性能

- sample/sjpack-test/benchomp-align.out
- gfortran -O3 -no-pie -march=native -fopenmp
- NTRY=80

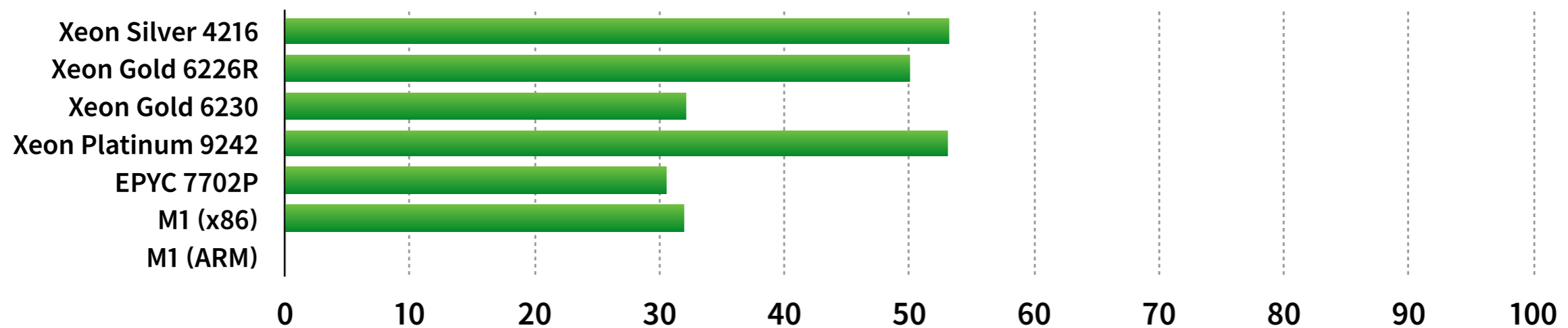


DCPAM | 1並列

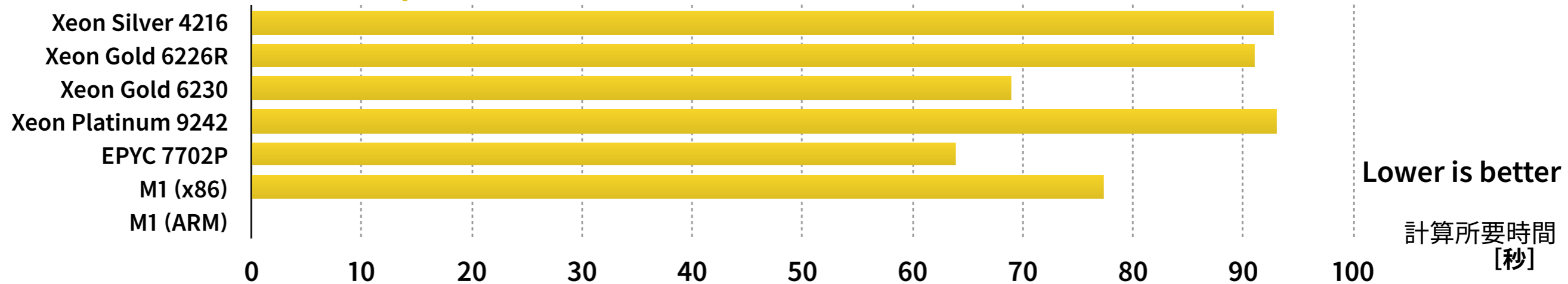
HS94 T21L20 2400steps (SNPACK)



HS94 T21L20 2400steps (SJPACK, sse64)

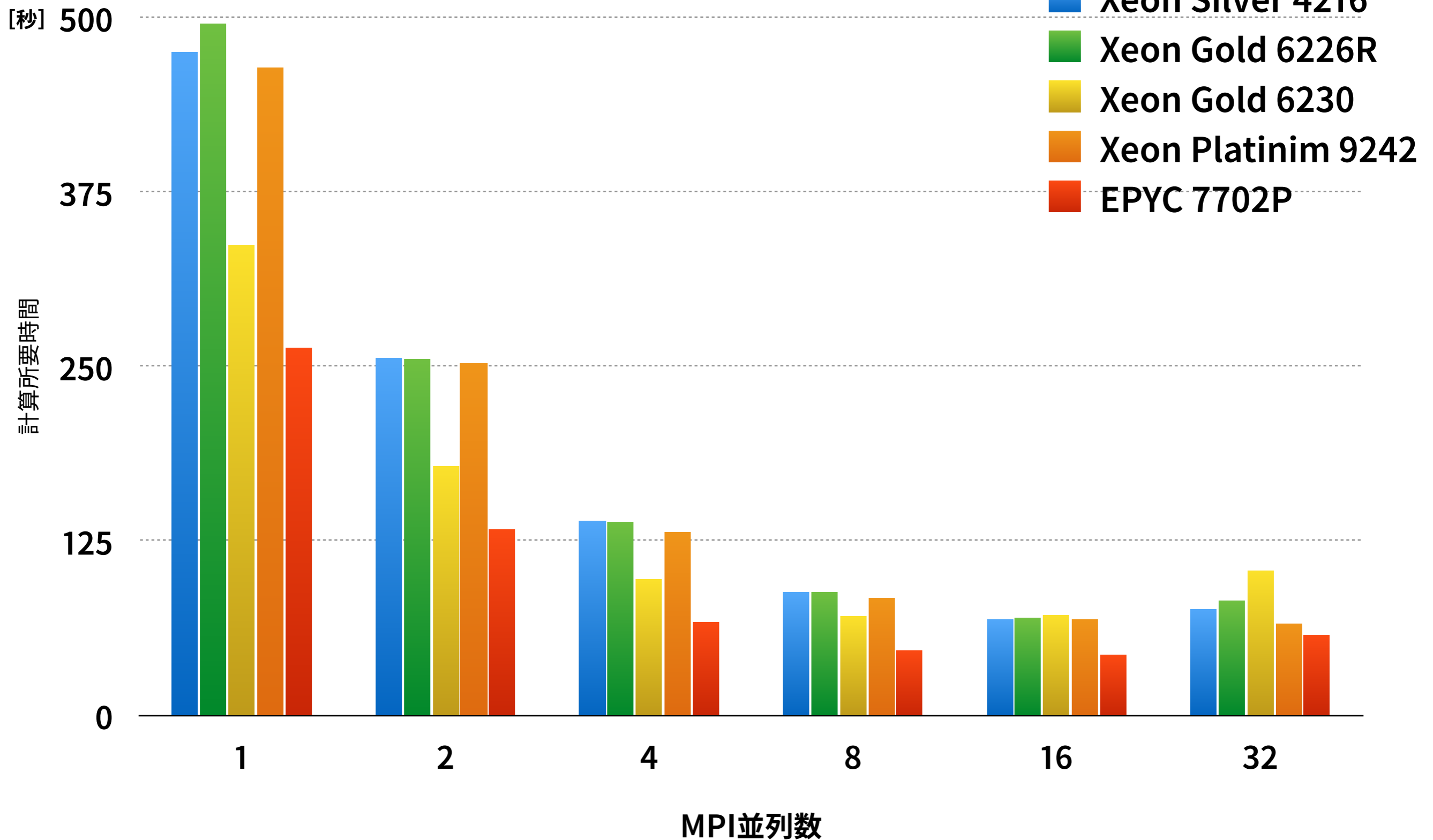


地球計算 T21L26 90steps (SNPACK)



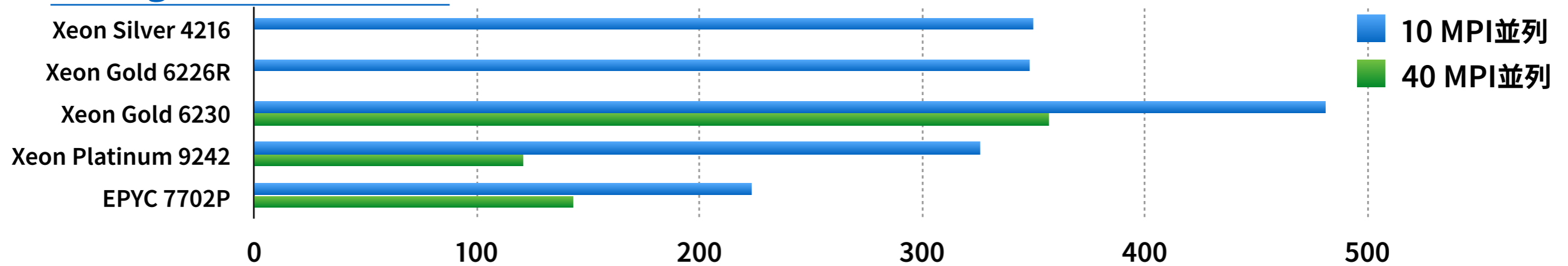
DCPAM | APE実験 T42L40

Lower is better

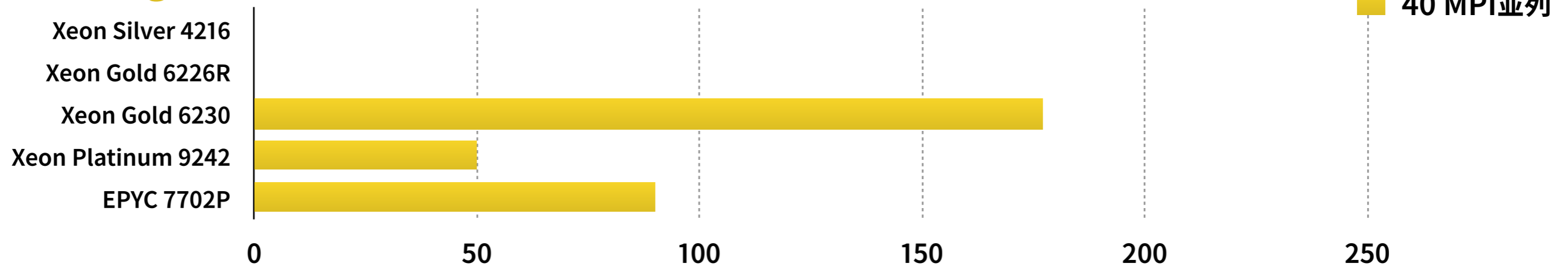


SCALE-GM

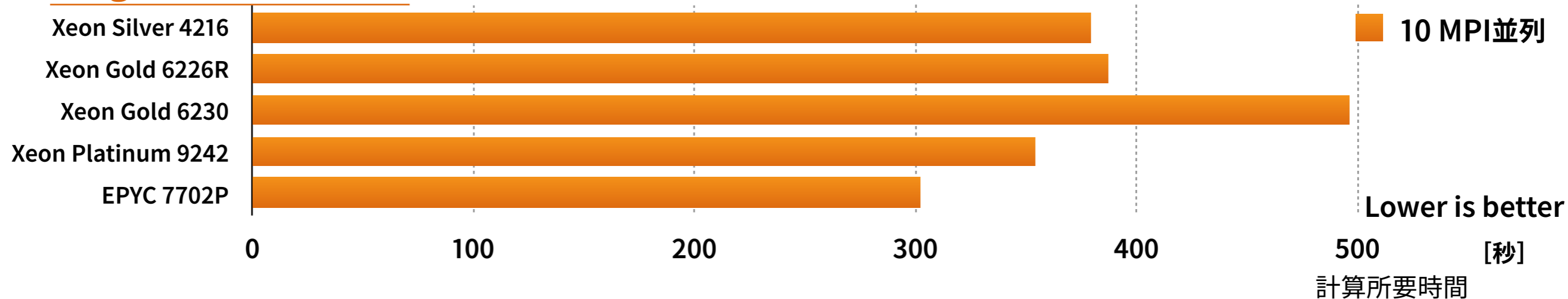
HS94 gl5 z40 720ステップ



HS94 gl6 z40 72ステップ



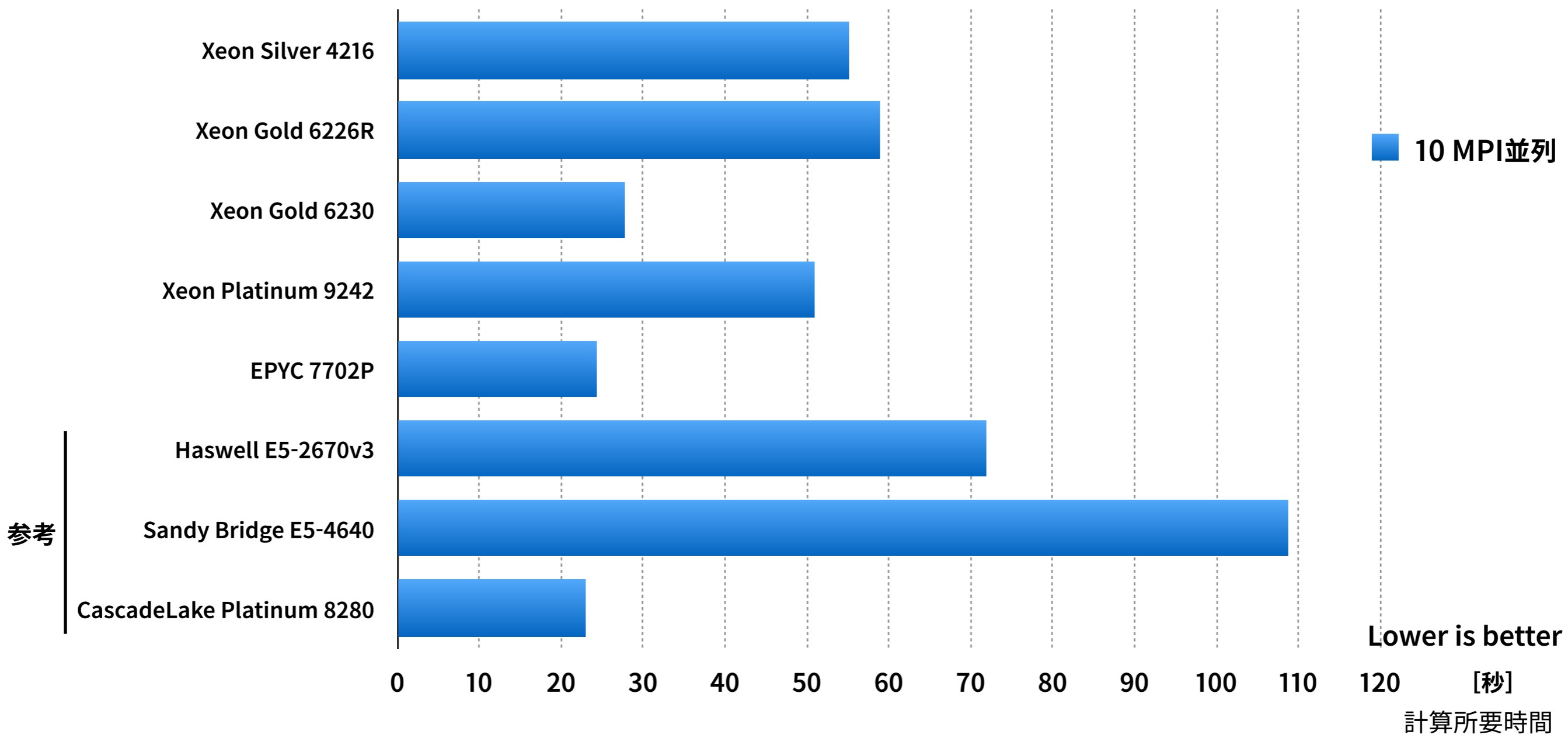
JW gl5 z40 792ステップ



Lower is better
[秒]
計算所要時間

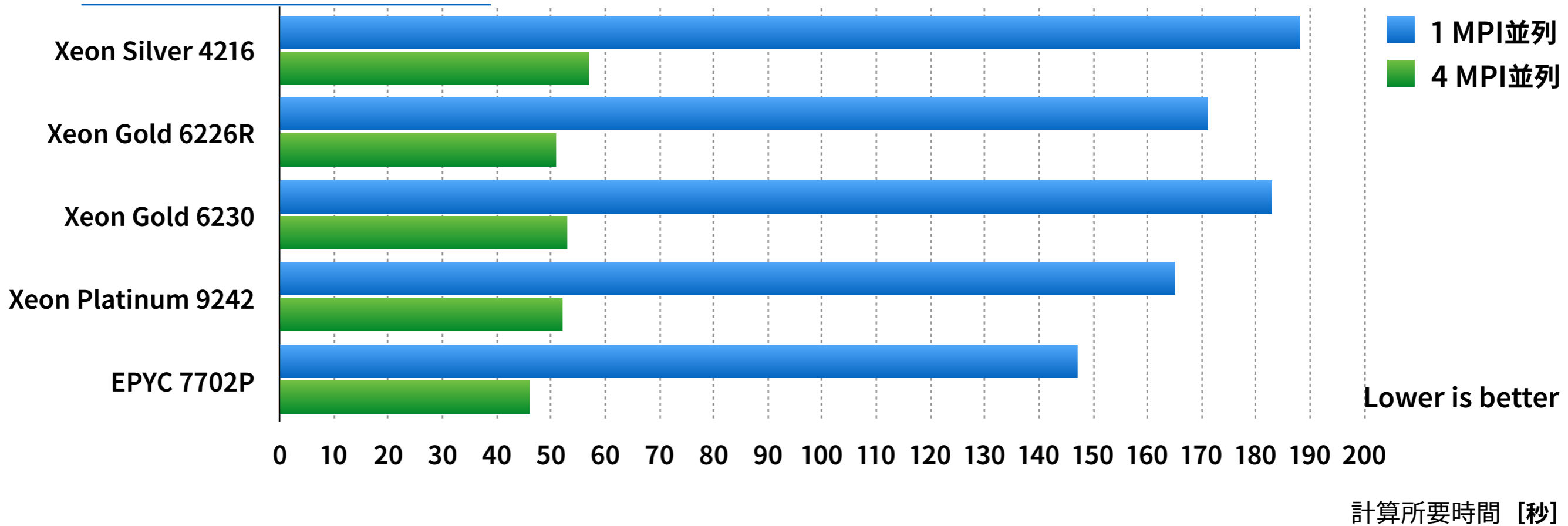
SCALE-RM

test/framework/benchmark/005m



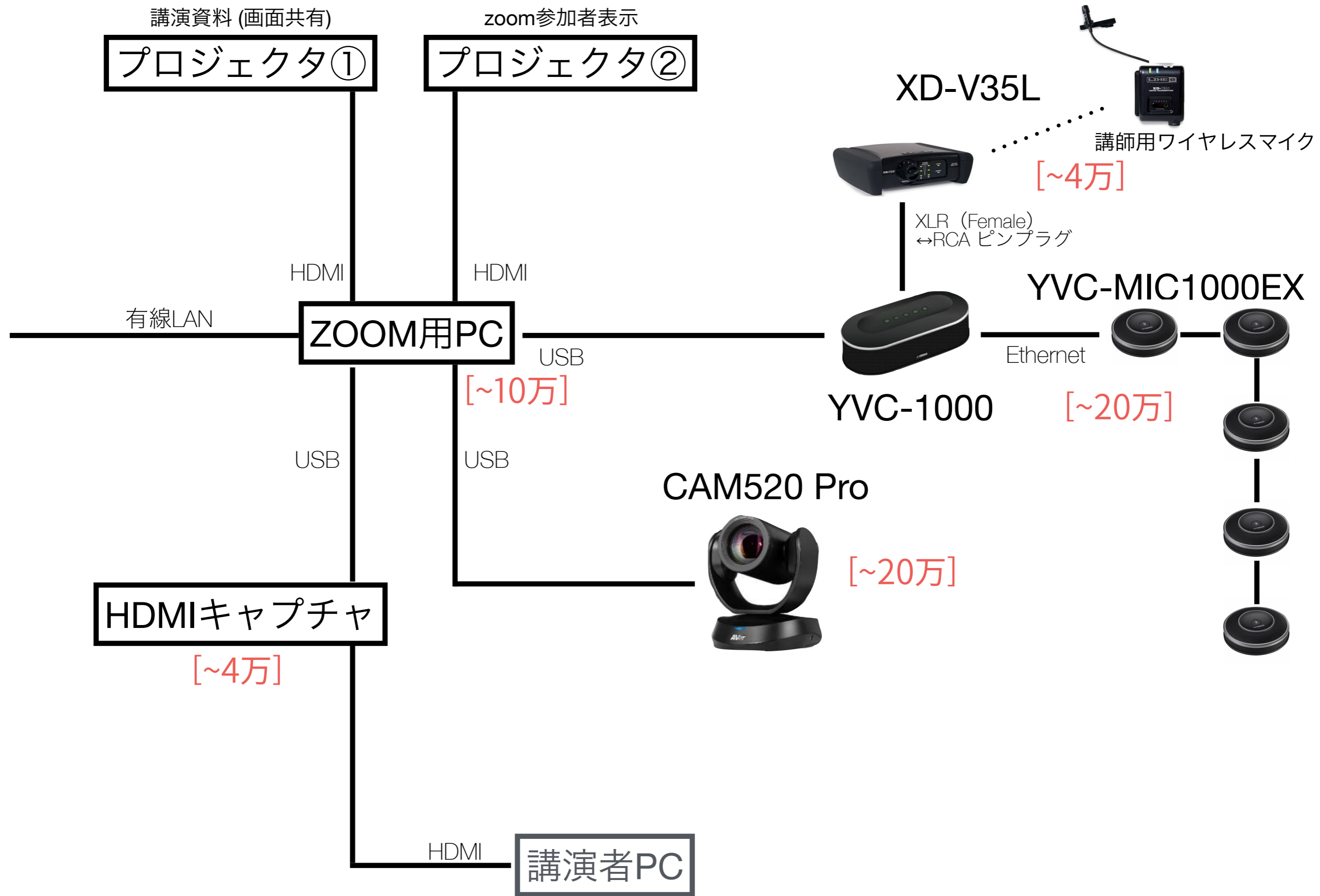
AFES

HS94 T21L20 8640ステップ



[おまけ] ZOOM機材紹介

CPSの事務室・セミナー室・サロンにZOOM用の機材を導入したので紹介します



ZOOM機材

- ノートPC | GALLERIA GR1650TGF-T

- 映像出力:HDMI×1、MiniDisplayPort×2
- 有線LANポート
- USB-A×3



- カメラ | AVerMedia CAM 520 Pro Advance

- PTZカメラ
- リモコン付き



- スピーカーフォン | ヤマハ YVC-1000+拡張マイク×4

- マイクが5個まで拡張可能 - マイクにミュートスイッチあり
- 外部マイク接続可能 (ミュートは別々)



- ワイヤレスマイク | Line 6 XD-V35(L)

- ヤマハのHPに動作確認済みマイクとして紹介
- ハンドマイクタイプとピンマイクタイプがある
- 同時に2台までYVC-1000につなげられる



ZOOM機材 (つづき)

● HDMIキャプチャユニット | Magewell USB Capture HDMI

- 普通のHDMIキャプチャユニットはPC画面出力をキャプチャできない
 - ▶ コピープロテクト関連らしい
- PC画面もキャプチャできる(とZOOMサポートで紹介されている)のは
 - ▶ Magewell USB Capture HDMI
 - ▶ Inogeni 4k2USB3
 - ▶ Logitech Screen Share
 - ✓ どれも高い(~4-5万円)
 - ✓ どういう理屈でPC画面キャプチャ可能なのか分からないけど



● ケーブル・アダプタ

- HDMIケーブル×3
- HDMI-MiniDPアダプタ
- オーディオ変換ケーブル(XLR (Female) ↔ RCA ピンプラグ)

ZOOM機材 (つづき)

- 機材収納ワゴン | トラスコ中山 V型ツールワゴン VL-2

- ~3万円

- **ぴったり収納可能!!!**

