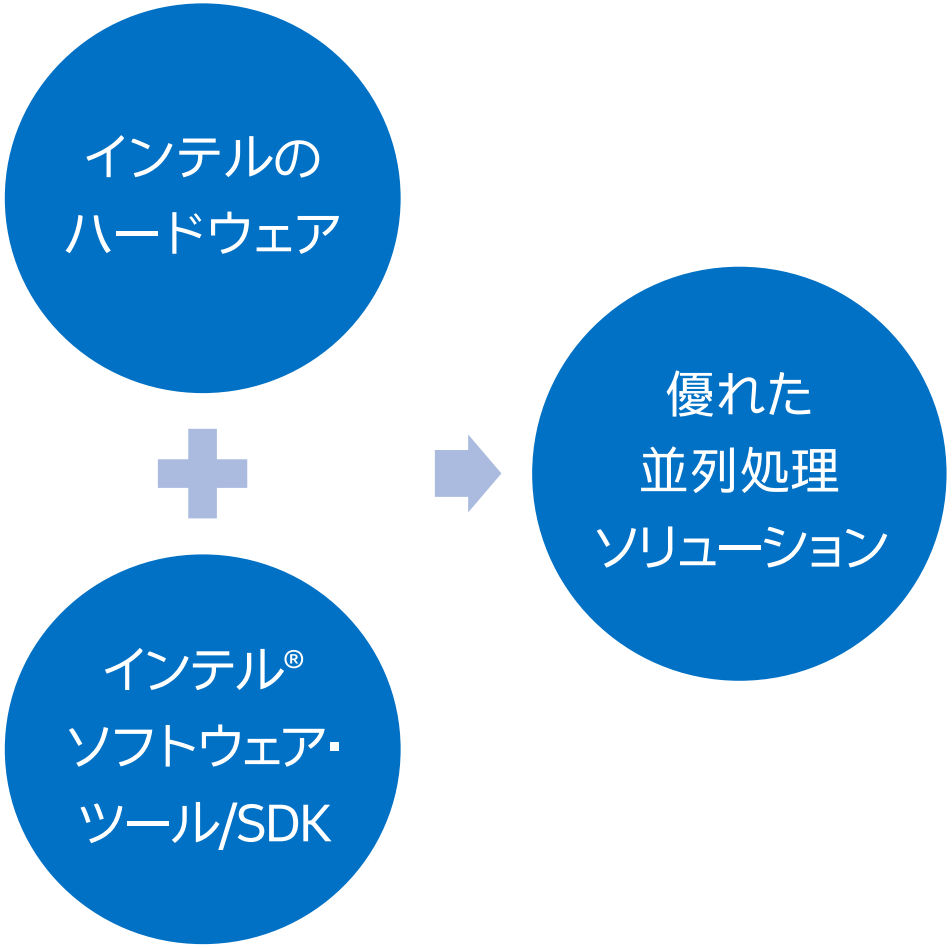
インテルの Linux* 向け OpenCL* ツールのご紹介

本日の内容

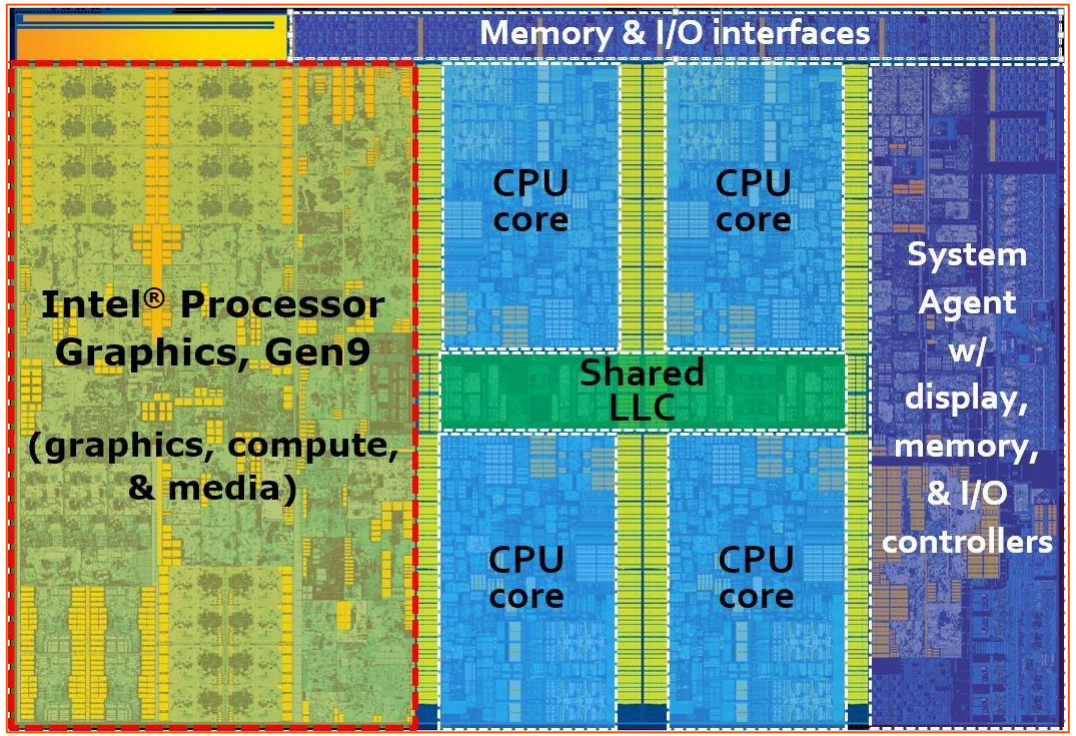


最適化に関する注意事項
© 2018 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
* その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

インテル® SDK でハードウェアのパフォーマンスを引き出す

インテル® SDK for OpenCL* Applications で
メディア・ソリューションや GPGPU アプリケーションを最適化

インテルのハードウェアはヘテロジニアス



CPU

- 優れた汎用パフォーマンス
- 大規模なソフトウェア･エコシステム

プログラマブルなインテルのハードウェア

- GPU (ここで説明)
- IPU
- インテル® FPGA

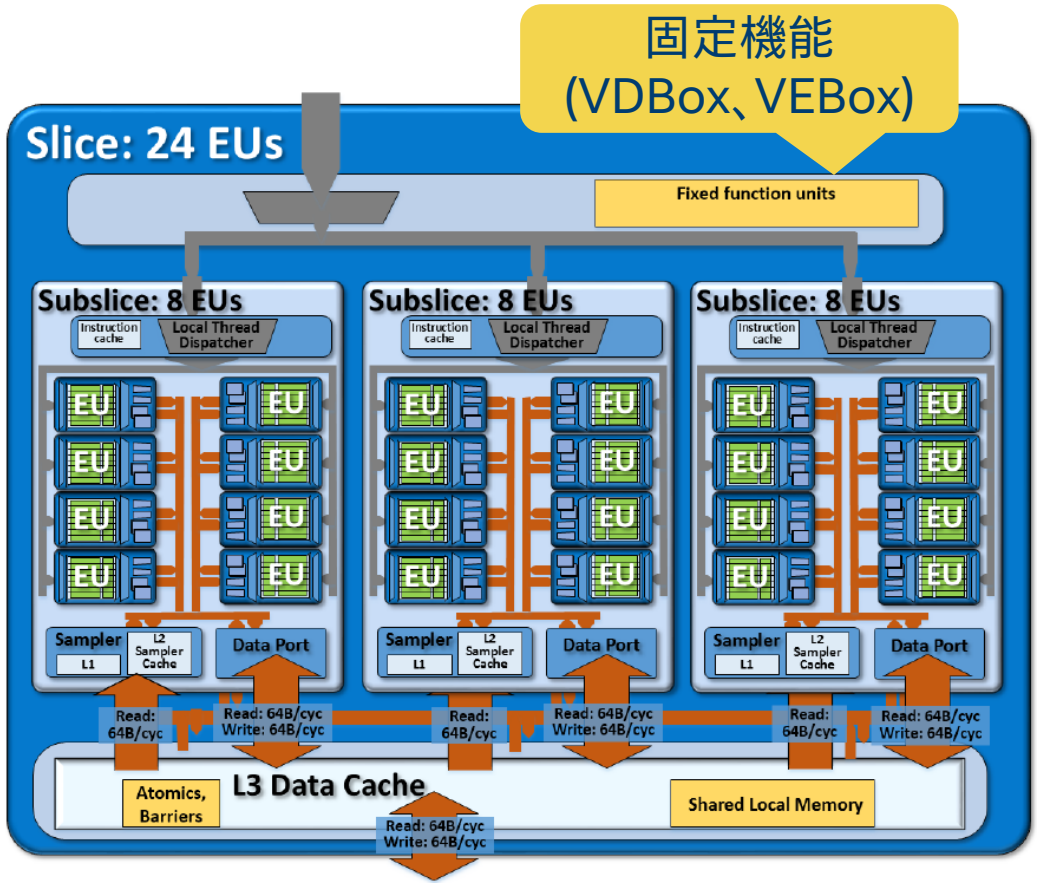
動作環境は技術仕様を参照 - インテル® Xeon® プロセッサーまたはインテル® Core™ プロセッサー･ベースのプラットフォームの SKU を選択

最適化に関する注意事項
© 2018 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
* 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。

主なグラフィックス・テクノロジー

用語集

- 実行ユニット (EU) = 汎用コア
- “スライス” には EU、サンプラー、キャッシュなどが含まれる
- 固定機能は “アンスライス” に含まれる
- eDRAM はキャッシュを追加し、帯域幅を増加



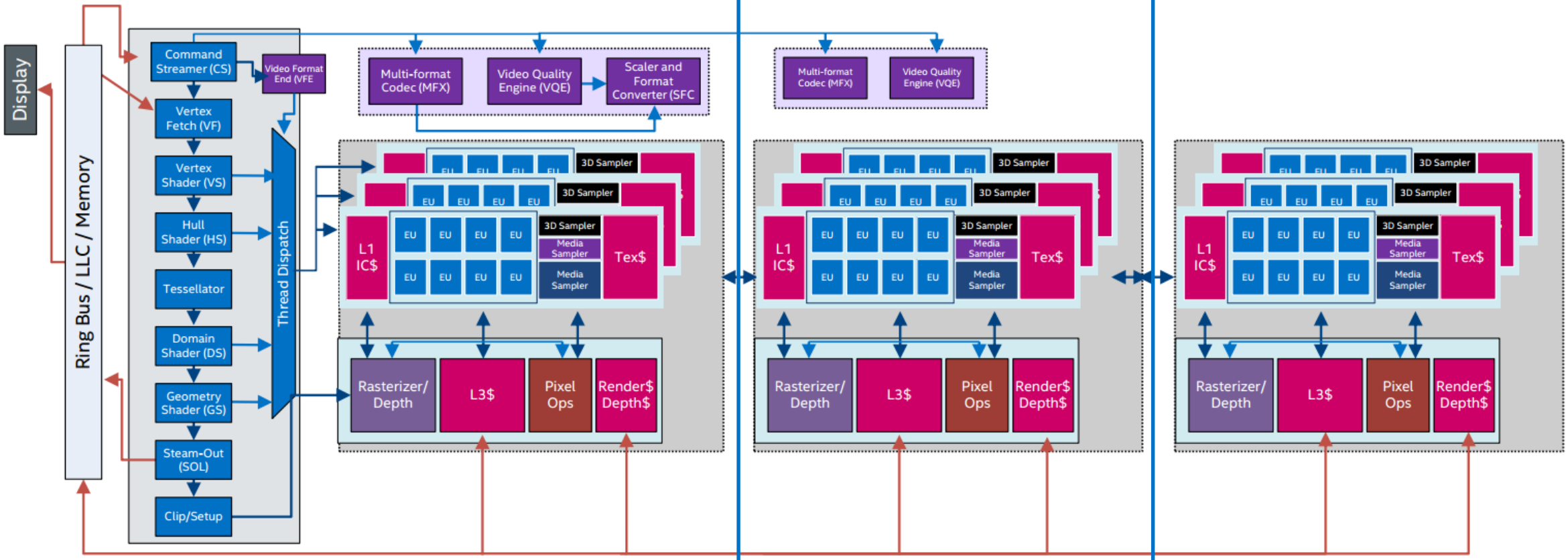
各プロセッサー・グラフィックス

	拡張	別名	要約
インテル® HD グラフィックス		GT2 “4+2”	良い
インテル® Iris® グラフィックス	+ スライス + eDRAM	GT3 “2+3e”	さらに良い
インテル® Iris® Pro グラフィックス	+ スライス + eDRAM	GT3e、GT4e “4+4e”	最良

intel.co.jp で "インテル® クイック・シンク・ビデオ" を検索してみてください

最適化に関する注意事項
© 2018 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
* 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® プロセッサー・グラフィックス/GPU の概要



GT2
インテル® HD グラフィックス
24 EU、1 MFX

GT3
インテル® Iris® グラフィックス
48 EU、2 MFX

GT4
インテル® Iris® Pro グラフィックス
72 EU、2 MFX

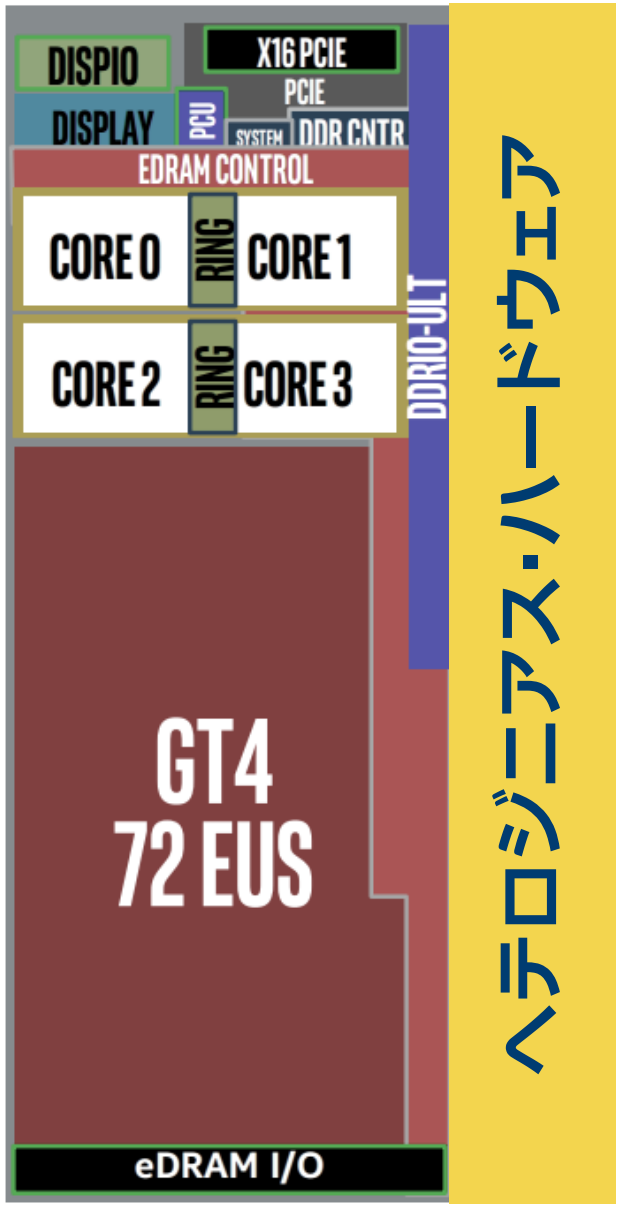
最適化に関する注意事項
© 2018 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
* その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

優れた組み合わせ

ヘテロジニアス・ツール
でチップの別の部分にアクセス

インテル® Media Server Studio

- インテル® Media SDK**
- インテル® SDK for OpenCL* Applications**



**スタンドアロン・ツールとしても利用できます。

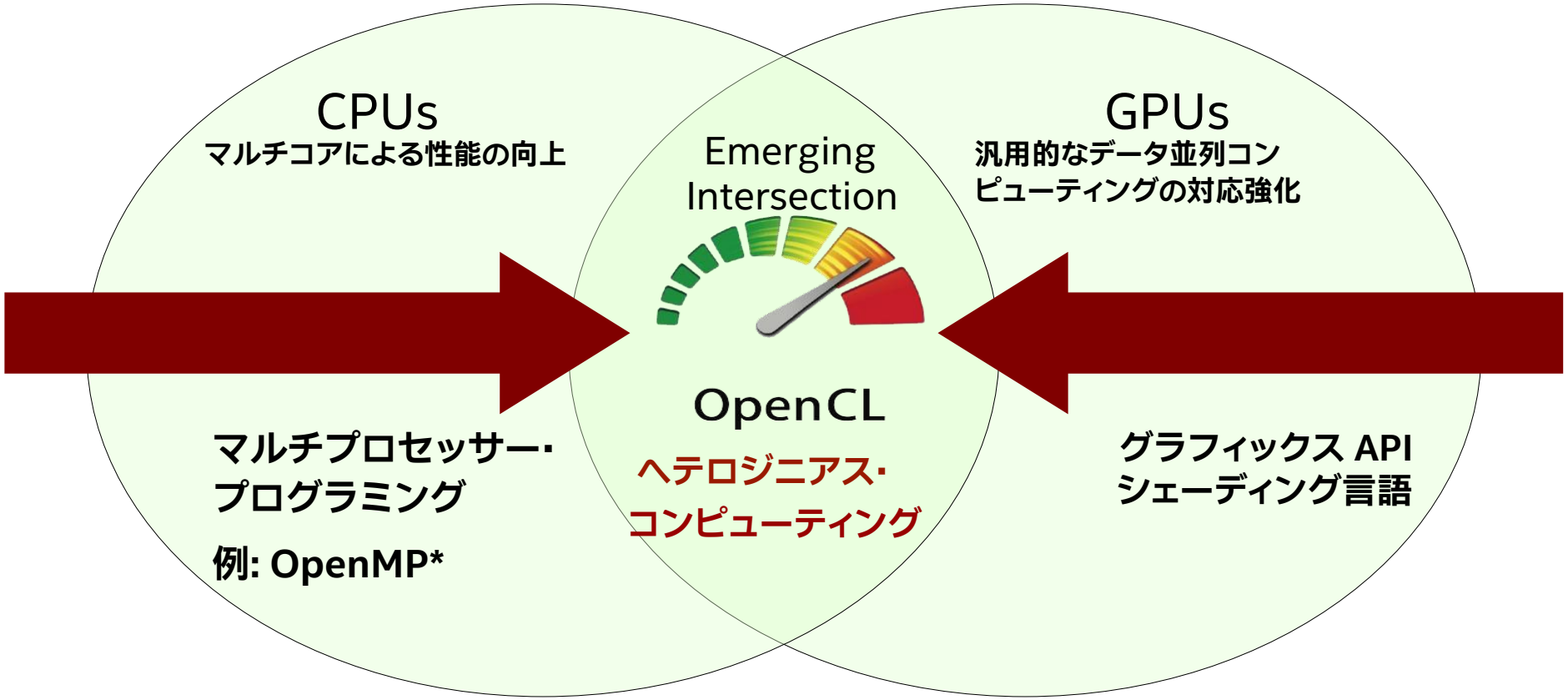
最適化に関する注意事項
© 2018 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
* その他の社名、製品名などは、一般に各社の表示、商標または登録商標です。

インテル® SDK for OpenCL* Applications のインストール

Linux*

動作環境は技術仕様を参照 - インテル® Xeon® プロセッサーまたはインテル® Core™ プロセッサー・ベースのプラットフォームの SKU を選択

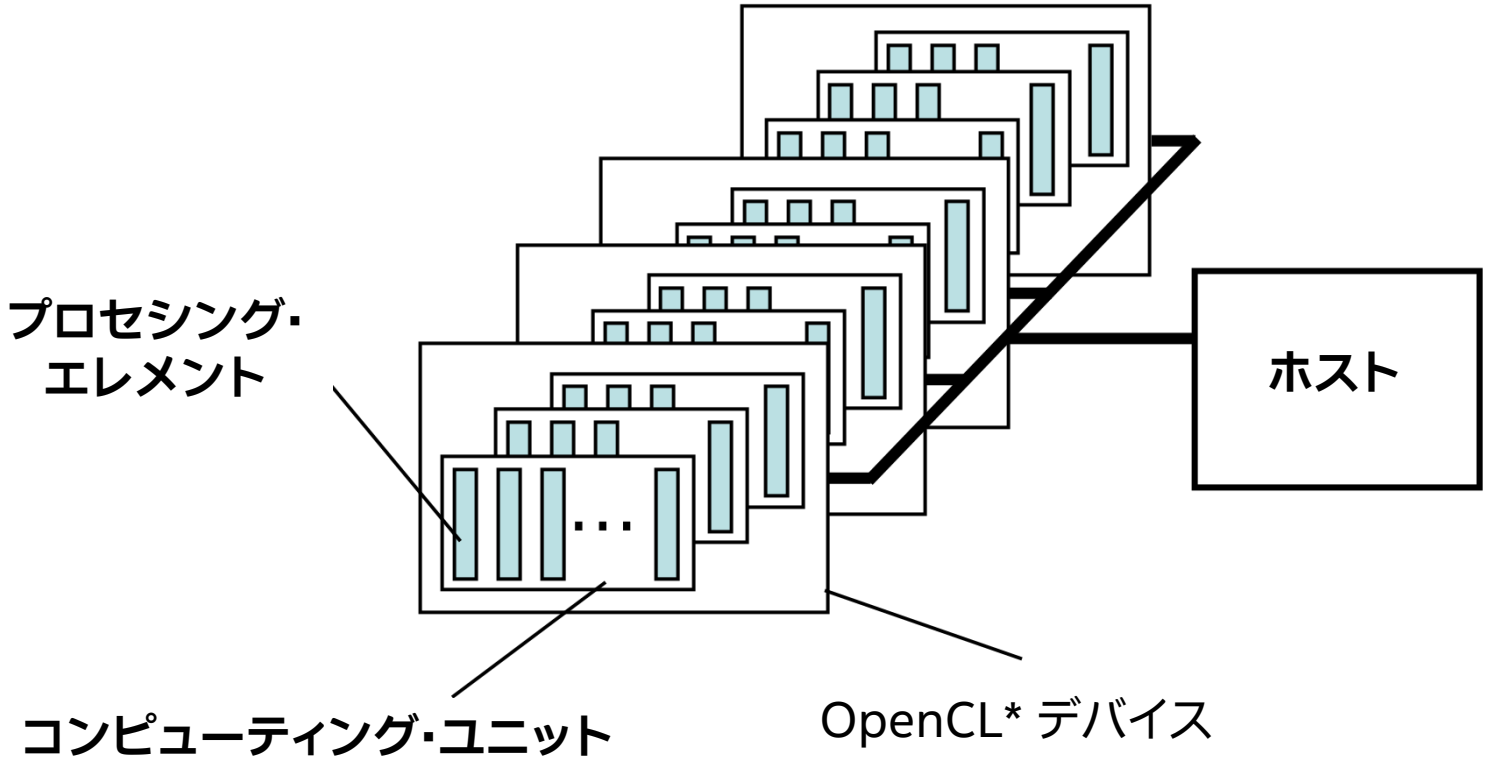
ヘテロジニアス･コンピューティングの実現



OpenCL* - オープンなコンピューティング言語

オープンで無料 – ポータブルで標準化されている、ヘテロジニアスな並列プログラミング
CPU、GPU やほかのプロセッサー向けの並列コンピューティング

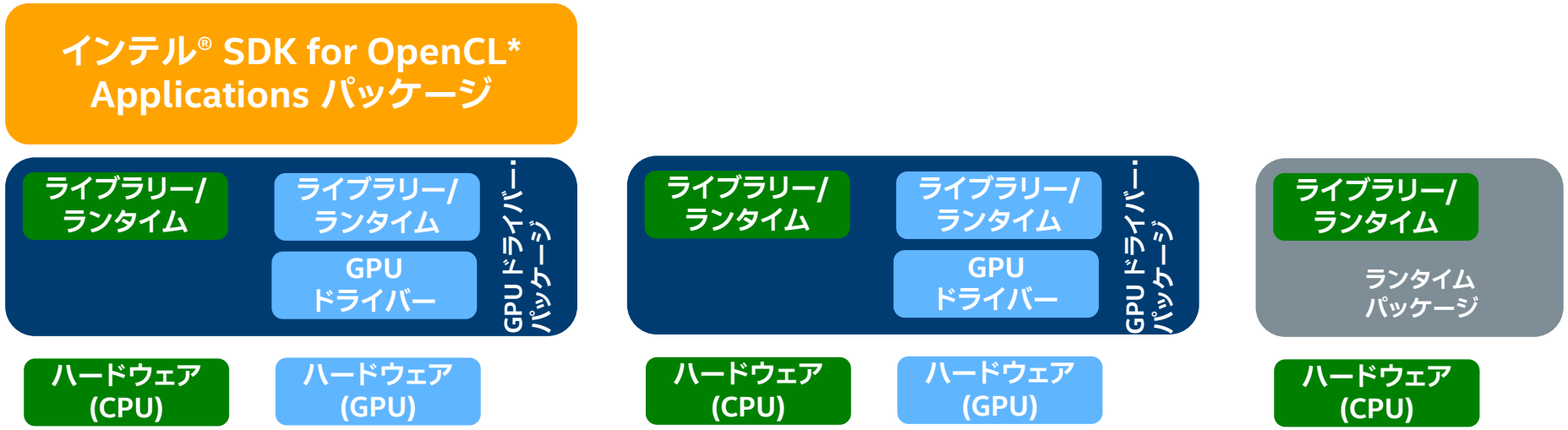
OpenCL* プラットフォーム・モデル



- 1 つのホスト + 1 つ以上の OpenCL* デバイス
- 各 OpenCL* デバイスは 1 つ以上のコンピューティング・ユニットから構成
- 各コンピューティング・ユニットはさらに 1 つ以上のプロセシング・エレメントに分けられる

インテル® SDK for OpenCL* Applications とは

- OpenCL* C カーネルコードのコンパイルと解析
- OpenCL* C カーネル/ホストコードのデバッグと性能プロファイル
- Eclipse* IDE に統合された開発環境
- Android* OS 向けのリモート開発とコンパイル



開発環境:
SDK とライブラリー・パッケージをインストール

GPU 実装のターゲット環境:
CPU と GPU の実装有効

CPU のみのターゲット環境

インテル® SDK for OpenCL* Applications の機能

(Linux*)

- **ビルド、デバッグ、解析:**
  - Eclipse* IDE への統合
  - OpenCL* C カーネル開発フレームワーク
  - OpenCL* 2.1 開発環境
  - OpenCL* C カーネルデバッグ
  - OpenCL* API デバッグとトレース
  - Android* OS 用リモート開発
  - OpenCL* API とカーネルの性能解析
- **最新の標準化をサポート:**
  - OpenCL* 2.1、2.0 & 1.2、PIR、SPIR-V*
- **OS とデバイス間でのポータビリティー:**
  - インテル® プロセッサーとインテル® グラフィックスのサポート
  - Linux* ホストの開発環境
  - Linux* ターゲット
- **インテル® グラフィックスを搭載したインテル® アーキテクチャーに最適:**
  - 最新のインテル® Core™ プロセッサー、インテル® Xeon® プロセッサーの一部
  - 共有仮想メモリーによるオンダイのヘテロジニアス・コンピューティング

インテル® SDK for OpenCL* Applications 2017 R1 の新機能

- 新しい IDE のサポート (Microsoft* Visual Studio* 2017/Eclipse* Oxygen (4.7) and Neon (4.6))
- OSサポートの追加 (Microsoft* Windows® 10 Creator Update/Ubuntu* 16.04/CentOS* 7.3)
- 第 6 世代、第 7 世代インテル® Core™ プロセッサーのサポート強化 (Microsoft* Windows*/Linux* OS)
- Linux* OS での OpenCL* 2.1 と SPIR-V* のサポート強化
  - OpenCL* 2.1 development environment with the experimental CPU-only runtime for OpenCL* 2.1
  - SPIR-V* generation support with Intel® Code Builder for OpenCL* offline compiler and Kernel
  - Development Framework including textual representation of SPIR-V* binaries
- Kernel Development Framework の新機能サポート
  - Workflow support allowing build, execution and analysis of applications with multiple kernels
  - Build from binary to reduce compilation time for complex kernels
  - 第 6 世代、第 7 世代 インテル® Core™ プロセッサーのレイテンシー解析

UPDATE

インテル® SDK for OpenCL* Applications 2017 R2 & R3 の新機能

- **Microsoft* Visual Studio* 2017 サポートの強化**
- **Eclipse* Oxygen (4.7) IDE サポートの強化**
- **第 8 世代インテル® Core™ プロセッサー (開発コード名 Skylake-X) のサポート強化 (Microsoft* Windows*/Linux* OS)**

どのバージョンを使用するか?

オペレーティング・システム	ホスト/ターゲット	インテル® SDK for OpenCL* Applications スタンドアロン版		インテル® Media Server Studioに同梱されるインテル® SDK for OpenCL*
		Windows*	Linux*	
Windows*	ホスト	Yes	-	-
	ターゲット	Yes	-	
Android*	ホスト	-	-	-
	ターゲット	Yes	-	-
Linux*	ホスト	-	Yes	Yes
	ターゲット	-	Yes	Yes

https://software.intel.com/en-us/code-builder-user-manual (英語)

どのバージョンを使用するか?

デバイス	インテル® SDK for OpenCL* Applications スタンドアロン版		インテル® Media Server Studioに同梱される インテル® SDK for OpenCL*
	Windows*	Linux*	
Intel® Graphics (GPU)	Yes	-	Yes
Intel® Processors (CPU)	Yes	Yes	Yes
Intel® Xeon Phi™ Coprocessors	With version 2014 only	With version 2014 only	-

開発環境	Host OS	インテル® SDK for OpenCL* Applications スタンドアロン版		インテル® Media Server Studioに同梱される インテル® SDK for OpenCL*
		Windows*	Linux*	
Microsoft* Visual Studio*	Windows*	Yes	-	Yes
Eclipse*	Windows*	Yes	-	Yes
	Linux*	Yes	Yes	Yes
Standalone*	Windows*	Yes	-	Yes
	Linux*	-	Yes	Yes

https://software.intel.com/en-us/code-builder-user-manual (英語)

グラフィックス・ドライバーのサポート状況

プロセッサー・アーキテクチャー	インテル® インテグレーテッド・グラフィックス	Windows*	Linux*
第 3 世代インテル® Core™ プロセッサー 第 4 世代インテル® Core™ プロセッサー (開発コード名: Ivybridge/Haswell) レガシーのみ、ダウンロード可能だが更新終了	開発コード名: Ivybridge – 第 7 世代 グラフィックス 開発コード名: Haswell – 第 7.5 世代 グラフィックス	15.33 オペレーティング・システム: クライアント: Windows* 7、8、8.1、10 サーバー: Windows Server* 2012 R2	**16.3 (インテル® Media Server Studio 2015 R1) オペレーティング・システム: Ubuntu* 12.04、SLES 11.3**
第 4 世代インテル® Core™ プロセッサー 第 5 世代インテル® Core™ プロセッサー (開発コード名: Haswell/Broadwell) レガシー	開発コード名: Haswell – 第 7.5 世代 グラフィックス 開発コード名: Broadwell – 第 8 世代 グラフィックス	15.36 オペレーティング・システム: クライアント: Windows* 7、8、8.1、10 サーバー: Windows Server* 2012 R2	**16.4 (インテル® Media Server Studio 2015/2016) オペレーティング・システム: CentOS* 7.1 Linux* カーネル: 3.14.5**
第 5 世代インテル® Core™ プロセッサー 第 6 世代インテル® Core™ プロセッサー (開発コード名: Broadwell/Skylake) 最新リリース	開発コード名: Broadwell – 第 8 世代 グラフィックス 開発コード名: Skylake – 第 9 世代 グラフィックス	15.40 (開発コード名: Broadwell/Skylake、インテル® Media Server Studio 2017) 15.45 (開発コード名: Skylake 以降、クライアント) オペレーティング・システム: クライアント: Windows* 7、8、8.1、10 サーバー: Windows Server* 2012 R2	**16.5 (インテル® Media Server Studio 2017) オペレーティング・システム: CentOS* 7.2 Linux* カーネル: 4.4.0**
第 6 世代インテル® Core™ プロセッサー 第 7 世代インテル® Core™ プロセッサー 第 8 世代インテル® Core™ プロセッサー (開発コード名: Skylake/Kaby Lake/Coffee Lake) 最新リリース	開発コード名: Skylake、Kaby Lake、Coffee Lake – 第 9 世代 グラフィックス	15.60, 15.65 (開発コード名: Skylake 以降、クライアント) オペレーティング・システム: クライアント: Windows® 10 64-bit	**16.5.2 (インテル® Media Server Studio 2017) オペレーティング・システム: CentOS* 7.3, 7.4 Linux* カーネル: 4.7**

最新の OpenCL* ドライバーの提供

https://software.intel.com/en-us/articles/opencl-drivers (英語)

サポートしているプラットフォーム (Linux*)

インテル® SDK for OpenCL* Applications 2017 R1

インテル® プラットフォーム	OpenCL* バージョン	SDK プラットフォーム		ターゲット・アプリケーション・プラットフォーム					
		Ubuntu* 16.04	CentOS* 7.3	CentOS* 7.3		Ubuntu* 16.04		Yocto*	
				CPU	GPU	CPU	GPU (w/ generic driver)	CPU	GPU
7th and 6th Generation Intel® Core™ Processors with Intel® Iris® Pro Graphics and HD Graphics	2.1	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Intel® Pentium® Processor N4200/5, N3350/5, N3450/5	2.0	✓				✓	✓	✓	✓
5th Generation Intel® Core™ Processors with Intel® Iris® Pro Graphics and HD Graphics	2.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Intel® Xeon® Processor E3-1200 v4 Family with C226 chipset and E3-1500 v5 Family with C236 chipset	2.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
1st-4th Generation Intel® Core™ Processors (CPU only)	1.2	✓	✓	✓		✓			
Intel® Xeon® Processor Product Family (CPU only)	1.2	✓	✓	✓		✓			

サポートしているプラットフォーム (Linux*)

インテル® SDK for OpenCL* Applications 2017 R2 & R3

インテル® プラットフォーム	OpenCL* バージョン	SDK プラットフォーム		ターゲット・アプリケーション・プラットフォーム					
		Ubuntu* 16.04	CentOS* 7.4	CentOS* 7.4		Ubuntu* 16.04		Yocto*	
				CPU	GPU	CPU	GPU (w/ generic driver)	CPU	GPU
8th, 7th and 6th Generation Intel® Core™ Processors with Intel® Iris® Pro Graphics and HD Graphics	2.1	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Intel® Pentium® Processor N4200/5, N3350/5, N3450/5	2.0	✓				✓	✓	✓	✓
5th Generation Intel® Core™ Processors with Intel® Iris® Pro Graphics and HD Graphics	2.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
Intel® Xeon® Processor E3-1200 v4 Family with C226 chipset and E3-1500 v5 Family with C236 chipset	2.0	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
1st-4th Generation Intel® Core™ Processors (CPU only)	1.2	✓	✓	✓		✓			
Intel® Xeon® Processor Product Family (CPU only)	1.2	✓	✓	✓		✓			

インストール前の確認事項

- CPU アーキテクチャーの確認

  $ grep –m 1 name /proc/cpuinfo

  (出力例) model name　: Intel(R) Core(TM) i7-6770HQ CPU @ 2.60GHz

- Lspci コマンドによるグラフィックス･コントローラーの確認

  $ lspci -nn -s 0:02.0

  (出力例) 00:02.0 VGA compatible controller [0300]: Intel Corporation Sky Lake Integrated Graphics [8086:193b] (rev 09)

- インテル® Media Server Studio を使用したハードウェアへのアクセス:
  - インテル® インテグレーテッド･グラフィックスをサポートしているシステムであることを確認。
  - 通常は、インテル® Core™ プロセッサーか一部のインテル® Xeon® プロセッサーに実装されているが、BIOS で Enable になっていることを確認

- Eclipse* (Mars か Neon) IDE の確認

インストール

https://software.intel.com/en-us/articles/getting-started-with-opencl-code-builder (英語)

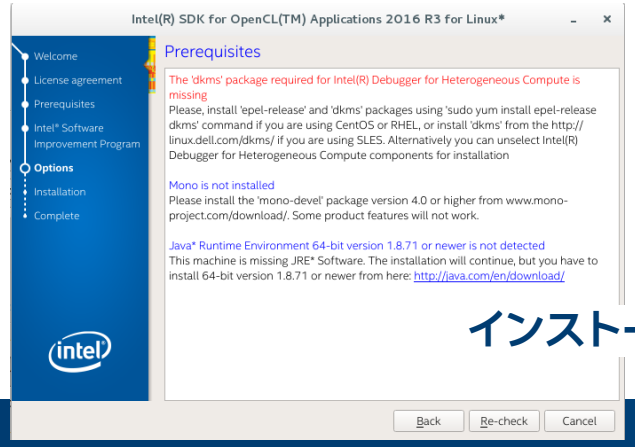
- インテル® SDK for OpenCL* Applications for Linux* のインストーラー
  - インテル® Media Server Studio に同梱/スタンドアロン版
    - インテル® Media Server Studio には古いバージョンが同梱されている場合もあるので要注意
    - スタンドアロン版には、CentOS* 7.3/7.4 用と Ubuntu* 16.04 用の 2 つのインストーラーがある
- インストール方法
  - TGZ ファイルの解凍

$ tar xzf intel_sdk_for_opencl_2017_7.0.0.<version>_x64.tgz

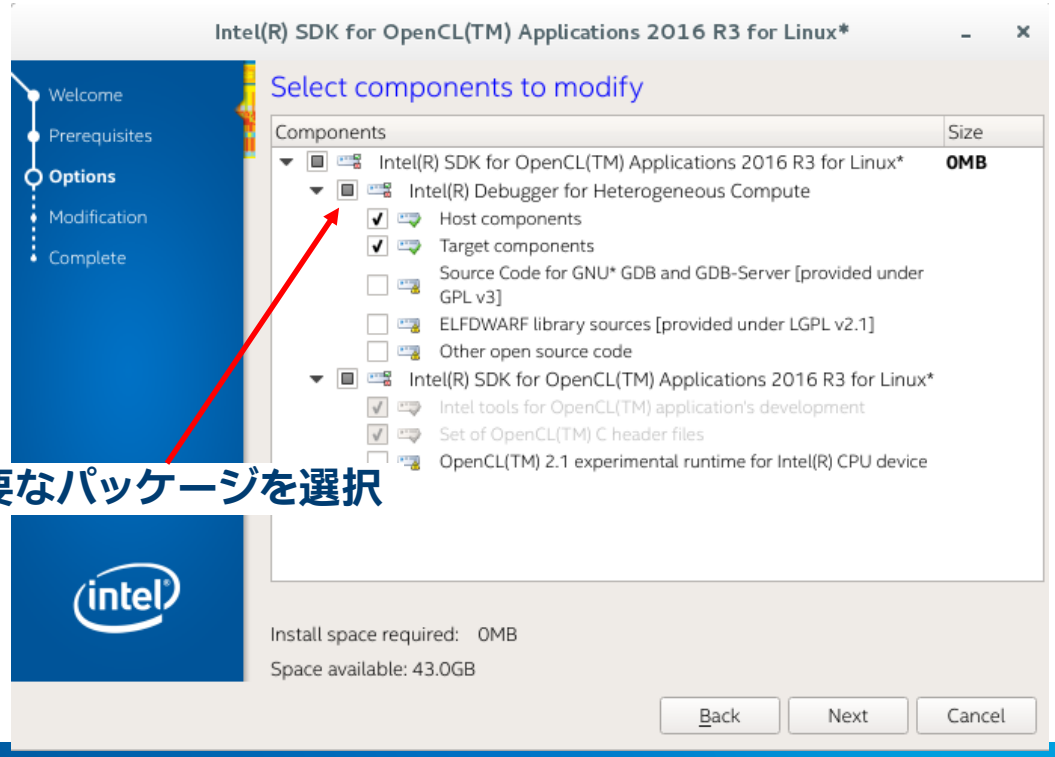
$ cd intel_sdk_for_opencl_2017_7.0.0.<version>_x64

  - インストール･シェル･スクリプトの実行 (特権ユーザーで実行)

./install.sh　　または　　# ./install_GUI.sh



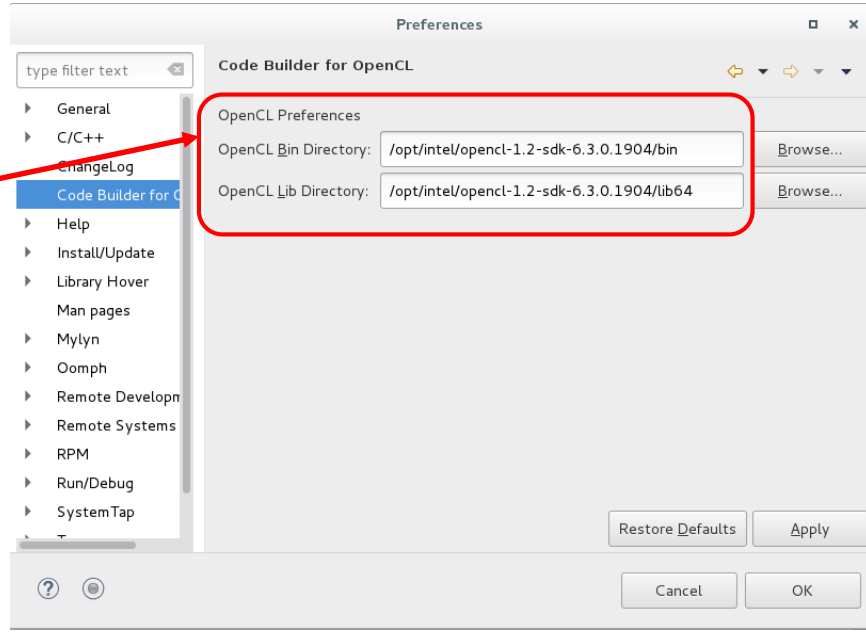
インストールに必要なパッケージ



必要なパッケージを選択

インストール (続き)

- OpenCL* Code Builder の Eclipse* へのプラグイン
  - /etc/alternatives/opencl-intel-tools/eclipse-plugin/CodeBuilder_*.jar ファイルを Eclipse/dropins ディレクトリーにコピー
  - $(INTELOCLSDKROOT)¥bin を LD_LIBRARY_PATH に追加
  - Eclipse* で OpenCL* のパスを確認
    - Window > Preferences を選択
    - “Intel OpenCL dialog” に移動し、“OpenCL binary” ディレクトリーを “$(INTELOCLSDKROOT)¥bin¥” に変更
  - 以前のバージョンの jar ファイルを削除



自動インストール (https://software.intel.com/en-us/articles/sdk-for-opencl-gsg (英語))

- ドライバーのインストール (https://software.intel.com/file/555660/download%20Edit (英語))
  - Ubuntu* 14.04、Ubuntu* 16.04、CentOS* 7.2、CentOS* 7.3 をサポート
  - 上記の基本構成に対して自動化されているため、カーネルのパッチ/リビルドには対応していない。

```
$ mv install_OCL_driver.sh_.txt install_OCL_driver.sh
$ chmod 755 install_OCL_driver.sh
$ sudo su
$ ./install_OCL_driver.sh install
```

- インストール終了後に システム・アナライザー・ユーティリティー (https://software.intel.com/en-us/articles/mss-sys-analyzer-linux (英語)) を実行

システム・アナライザー・ユーティリティー

(https://software.intel.com/en-us/articles/mss-sys-analyzer-linux (英語))

- ドライバーのインストール (https://software.intel.com/file/555660/download%20Edit (英語))
  - プラットフォームのチェック: 必要な GPU が搭載されているか
  - OS のチェック: OS から GPU が認識できるか、開発に必要な glibc/gcc のレベルチェック
  - インテル® Media Server Studio/インテル® SDK for OpenCL* Applications のコンポーネントをチェック
  - インテル® Media SDK and OpenCL* のテストプログラム "smoke test" を実行し、結果を表示
- 使用する前に、Python* 2.7 をインストールして、下記のコマンドを実行

$ python sys_analyzer_linux.py -v

```
--------------------------
Hardware readiness checks:
--------------------------
 [ OK ] Processor name: Intel(R) Core(TM) i7-6500U CPU @ 2.50GHz
                    :
                    :
                    :
 [ OK ] OpenCL check:platform:Intel(R) OpenCL GPU OK CPU OK
```

これが表示されれば OK

インストール (https://software.intel.com/en-us/articles/sdk-for-opencl-gsg (英語)) 続き

- 必要なコンポーネントのインストール (https://software.intel.com/file/620371/download43edxYsL (英語))
  - oracle-java8-installer、mono、libicu version (Codebuilder プラグイン用)、dkms、lsb-core
  - スクリプトは、インターネット経由で必要なコンポーネントをダウンロードしてインストールするので、Proxy 環境や、root 権限から必要な環境変数が参照できるようにしておくこと

```
$ mv install_SDK_prereq_ubuntu.sh_.txt install_SDK_prereq_ubuntu.sh
$ sudo su
$ ./install_SDK_prereq_ubuntu.sh
```

- SDK のインストール
- インストールした SDK をコマンドライン･コンパイラーでチェック

```
$ ioc64 -input=simpleAdd.cl -asm
```

- Eclipse* のセットアップ

```
$ cd eclipse/dropins
$ find /opt/intel -name 'CodeBuilder*.jar' -exec cp {} . ¥;
```

```
$ ioc64 –input=simpleAdd.cl -asm
(expected output)
No command specified, using 'build' as default
OpenCL Intel(R) Graphics device was found!
Device name: Intel(R) HD Graphics
Device version: OpenCL 2.0
Device vendor: Intel(R) Corporation
Device profile: FULL_PROFILE
fcl build 1 succeeded.
bcl build succeeded.

simpleAdd info:
        Maximum work-group size: 256
        Compiler work-group size: (0, 0, 0)
        Local memory size: 0
        Preferred multiple of work-group size: 32
        Minimum amount of private memory: 0

Build succeeded!
```

インテル OpenCL* プレビュー機能

動作環境は技術仕様を参照 - インテル® Xeon® プロセッサーまたはインテル® Core™ プロセッサー・ベースのプラットフォームの SKU を選択

インテル OpenCL* プレビュー機能とは

https://software.intel.com/en-us/articles/opencl-intel-graphics-extensions (英語)

- Khronos* グループの OpenCL* 標準の中で、インテル® プロセッサーに適用可能な拡張機能
- **インテル® SDK for OpenCL* Applications でサポートしている一部の OS、プラットフォームに対応**
- **フィードバックは “Intel OpenCL forum” (https://software.intel.com/en-us/forums/opencl (英語))へ**
- **拡張機能の種類**
  - **Media Extensions: ビデオ処理アプリケーションがインテル® プロセッサーのハードウェアにアクセス**
  - **Sharing Extensions: インテル® GPU 上で OpenCL* とほかの API とのインターオペラビリティー**
  - **Subgroups Extensions: サブグループ中のワークアイテム間のデータ共有**
  - **Other Extensions**

インテル OpenCL* プレビュー機能を使用するには

https://software.intel.com/en-us/articles/intel-opencl-experimental-features (英語)

- ハードウェアがサポートしているかを確認すること
- デフォルトでは拡張機能は無効 → 環境変数で切り替え可能
  - Linux*: “CL_EnablePreviewFeatures” 環境変数を 1 に設定
  - Windows* (ドライバーは将来公開):
    - “HKEY_LOCAL_MACHINE¥SOFTWARE¥Intel¥IGFX¥OCL” の ”EnablePreviewFeatures” 環境変数 (DWORD) を 1 に設定
    - 64 ビット･システムで、32 ビットのアプリケーションを動作させる場合には、“HKEY_LOCAL_MACHINE¥SOFTWARE¥Wow6432Node¥Intel¥IGFX¥OCL” の ”EnablePreviewFeatures” 環境変数 (DWORD) を 1 に設定

Media Extensions

https://software.intel.com/en-us/articles/opencl-intel-graphics-extensions (英語)

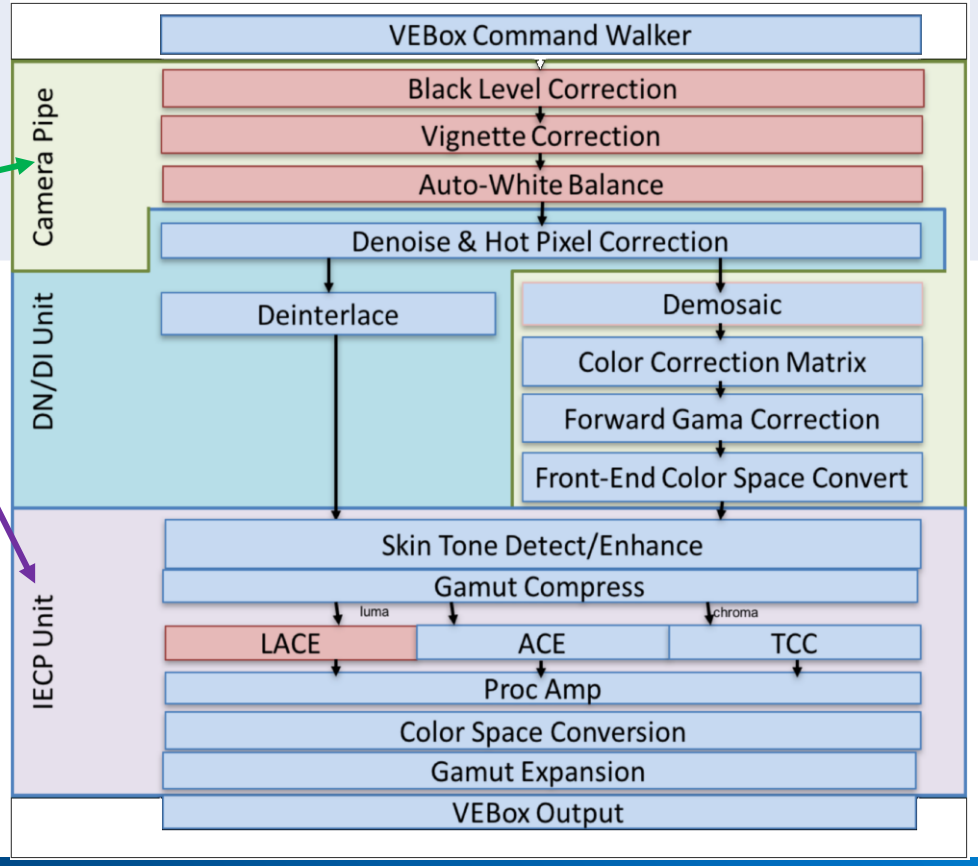
- **Media Extensions: 一部の OS、プラットフォームに対し HW アクセラレーションを提供**

Extension 名	詳細	サポート HW
cl_intel_device_side_avc_motion_estimation	Sample: Intro to Device Side AVC Motion Estimation	Gen9 (new in Linux* SRB4, not yet available for Windows*.)
cl_intel_advanced_motion_estimation cl_intel_motion_estimation	Motion estimation samples available in Media Server Studio samples	
cl_intel_packed_yuv	YUV is usually a planar format. This extension provides support for a few specific formats of packed YUV images.	
cl_intel_planar_yuv	Provides support for the Planar YUV (YCbCr) image formats.	Gen9 (new in Linux* SRB4, not yet available for Windows*.)
cl_intel_media_block_io	Built-in functions to facilitate the reading and writing of flexible 2D regions from images. Augments Intel vendor extensions cl_intel_subgroups and cl_intel_subgroups_short.	Gen9 (new in Linux* SRB4, not yet available for Windows*.)
VEBox preview extensions: cl_intelx_video_enhancement cl_intelx_video_enhancement_color_pipeline cl_intelx_video_enhancement_camera_pipeline	Samples: Minimal VEBox Samples More info: OpenCL Preview Extensions for VEBox	Gen9 (new in Linux* SRB4, not yet available for Windows*.)

Media Extensions の例

https://software.intel.com/en-us/articles/opencl-intel-graphics-extensions (英語)

Extension 名	詳細	サポート HW
VEBox preview extensions: **cl_intelx_video_enhancement** (VEBox を使用する) **cl_intelx_video_enhancement_color_pipeline** (cl_intelx_video_enhancement と一緒に宣言して IECP の機能を使用) **cl_intelx_video_enhancement_camera_pipeline** (cl_intelx_video_enhancement と一緒に宣言して Camera Pipe の機能を使用)	Samples: Minimal VEBox Samples More info: OpenCL Preview Extensions for VEBox (英語)	Gen9 (new in Linux* SRB4, not yet available for Windows*.)



サンプルの実行

動作環境は技術仕様を参照 - インテル® Xeon® プロセッサーまたはインテル® Core™ プロセッサー・ベースのプラットフォームの SKU を選択

OpenCL* のサンプルプログラム

- OpenCL* のサンプルプログラム: https://software.intel.com/enus/intel-opencl-support/code-samples (英語) からダウンロード
- CapsBasic: システムに実装されている OpenCL* の状況を出力

```
$ cd CapsBasic
$ make
$ ./CapsBasic
```

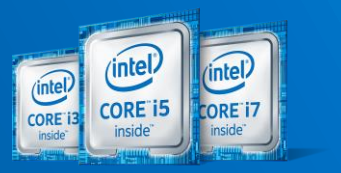
- matrix multiply サンプル: カーネルの実行のテスト

```
$ cd GEMM
$ make;
$ ./GEMM –t gpu
```

- いくつかの OpenCL* サンプルプログラムは、インテル® Media Server Studio サンプルパッケージに含まれる
- Motion Estimation: vector motion estimation (VME) extensions の実装例

```
$ cd samples/ocl_motion_estimation/MotionEstimation
$ make
```

デモ



動作環境は技術仕様を参照 - インテル® Xeon® プロセッサーまたはインテル® Core™ プロセッサー・ベースのプラットフォームの SKU を選択

インテル® SDK for OpenCL* Applications の入手方法

インテル® Media Server Studio – 3 つのエディション (無料の Community Edition を含む)

プラットフォーム/デバイス

- インテル® Xeon® プロセッサーまたはインテル® Core™ プロセッサー・ベースのプラットフォーム
- メディア、通信インフラストラクチャー、ビデオ処理/テレビ会議、デジタル監視、ビデオクラウド、データセンター向けアプリケーション
- HEVC、AVC、MPEG-2、MPEG-Audio をサポート

動作環境は技術仕様を参照

ダウンロード
isus.jp/intel-media-server-studio

インテル® SDK for OpenCL* Applications – 無料

プラットフォーム/デバイス

- インテル® Core™ プロセッサー・ファミリーまたはインテル® Core™ M プロセッサー・ファミリー
- インテル® クイック・シンク・ビデオをサポートするインテル® HD グラフィックス内蔵のインテル® Celeron® プロセッサー、インテル® Pentium® プロセッサー、Intel Atom® プロセッサーの SKU から選択
- クライアント・デバイス – デスクトップ/モバイル・アプリケーション

動作環境は技術仕様を参照

ダウンロード
isus.jp/intel-opencl

最適化に関する注意事項
© 2018 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
* 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。

関連情報

インテル® SDK for OpenCL* Applications	• isus.jp/intel-opencl
インテル® Media Server Studio	• isus.jp/intel-media-server-studio
サンプル	• github.com/Intel-Media-SDK/samples (英語)
フォーラム	• software.intel.com/forums/opencl (英語)

Web セミナーのビデオ (英語)

最適化に関する注意事項
© 2018 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
* 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。

Q & A

法務上の注意書きと最適化に関する注意事項

インテル® テクノロジーの機能と利点はシステム構成によって異なり、対応するハードウェアやソフトウェア、またはサービスの有効化が必要となる場合があります。実際の性能はシステム構成によって異なります。**絶対的なセキュリティーを提供できるコンピューター・システムはありません。**詳細については、各システムメーカーまたは販売店にお問い合わせいただくか、**http://www.intel.co.jp/** を参照してください。

テストでは、特定のシステムでの個々のテストにおけるコンポーネントの性能を文書化しています。ハードウェア、ソフトウェア、システム構成などの違いにより、実際の性能は掲載された性能テストや評価とは異なる場合があります。購入を検討される場合は、ほかの情報も参考にして、パフォーマンスを総合的に評価することをお勧めします。性能やベンチマーク結果について、さらに詳しい情報をお知りになりたい場合は http://www.intel.com/performance (英語) を参照してください。

ここに記載されているすべての情報は、予告なく変更されることがあります。インテルの最新の製品仕様およびロードマップをご希望の方は、インテルの担当者、営業所、または代理店までお問い合わせください。

性能に関するテストに使用されるソフトウェアとワークロードは、性能がインテル® マイクロプロセッサー用に最適化されていることがあります。SYSmark* や MobileMark* などの性能テストは、特定のコンピューター・システム、コンポーネント、ソフトウェア、操作、機能に基づいて行ったものです。結果はこれらの要因によって異なります。製品の購入を検討される場合は、他の製品と組み合わせた場合の本製品の性能など、ほかの情報や性能テストも参考にして、パフォーマンスを総合的に評価することをお勧めします。

本資料に記載されているコスト削減シナリオは、状況固有の多数の変動要因が加わることで、特定のインテル製品の購入が今後のコストとコスト削減にどのように影響するかについて理解を深めることができるようにするためのものです。本資料の内容は、一定レベルのコストを保証または確約するものではありません。

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も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 Sale』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。

Intel、インテル、Intel ロゴ、Intel Inside、Intel Inside ロゴ、Intel Atom、Celeron、 Intel Core、 Iris、 Pentium、Xeon、Intel Xeon Phi、VTune 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 の商標です。
Microsoft および Windows は、米国 Microsoft Corporation の、米国およびその他の国における登録商標または商標です。
OpenCL および OpenCL ロゴは、Apple Inc. の商標であり、Khronos の使用許諾を受けて使用しています。

最適化に関する注意事項

インテル® コンパイラーでは、インテル® マイクロプロセッサーに限定されない最適化に関して、他社製マイクロプロセッサー用に同等の最適化を行えないことがあります。これには、インテル® ストリーミング SIMD 拡張命令 2、インテル® ストリーミング SIMD 拡張命令 3、インテル® ストリーミング SIMD 拡張命令 3 補足命令などの最適化が該当します。インテルは、他社製マイクロプロセッサーに関して、いかなる最適化の利用、機能、または効果も保証いたしません。本製品のマイクロプロセッサー依存の最適化は、インテル® マイクロプロセッサーでの使用を前提としています。インテル® マイクロアーキテクチャーに限定されない最適化のなかにも、インテル® マイクロプロセッサー用のものがあります。この注意事項で言及した命令セットの詳細については、該当する製品のユーザー・リファレンス・ガイドを参照してください。
注意事項の改訂 #20110804

© 2018 Intel Corporation. 無断での引用、転載を禁じます。
* 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。

intel®