

# インテル® ソフトウェア開発ツール 最新情報のご紹介

Supercomputing Japan 2024

エクセルソフト株式会社

2024年3月

# エクセルソフト株式会社 (XLsoft K.K.)

## ソフトウェア販売代理店

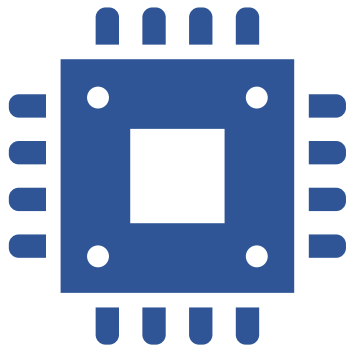
- ソフトウェア開発ツールや、開発環境、IT 管理ツールなどを中心に、世界中の優れたソフトウェアやサービスを日本、アジア、米国を含むグローバルに販売
- 購入ユーザー向けの技術サポートや、技術セミナーの提供
- ソフトウェアや関連文書の日本語および他言語へのローカライゼーション

<https://www.xlsoft.com/jp/>

会社概要: <https://www.xlsoft.com/jp/services/company-overview.html>

# 「インテル」のソフトウェア開発ツールとは？

- プロセッサ (ハードウェア) 設計事業者による  
自社プロセッサの利用を促進するための開発ツール



- C/C++、Fortran コンパイラー
- パフォーマンス・ライブラリー  
例 1：BLAS (基本線形代数演算 API) とその派生  
例 2：ディープ・ニューラル・ネットワーク API
- プロファイラーおよびデバッガー

# 主なソフトウェア・コンポーネント

## インテル® oneAPI ベース & HPC ツールキットの内容

### ダイレクト・プログラミング

インテル® oneAPI  
DPC++/C++ コンパイラー

インテル® DPC++ 互換性ツール

インテル® ディストリビューション  
の Python\*

oneAPI ベース・ツールキット用  
インテル® FPGA アドオン

インテル® Fortran コンパイラー

インテル® Fortran コンパイラー・クラシック

### API ベースのプログラミング

インテル® oneAPI DPC++ ライブラリー

インテル® oneAPI  
マス・カーネル・ライブラリー

インテル® oneAPI  
データ・アナリティクス・ライブラリー

インテル® oneAPI  
スレッディング・ビルディング・ブロック

インテル® oneAPI  
コレクティブ・コミュニケーション・ライブラリー

インテル® oneAPI  
ディープ・ニューラル・ネットワーク・ライブラリー

インテル® インテグレートッド・  
パフォーマンス・プリミティブ

インテル® MPI ライブラリー

### 性能解析とデバッグ用ツール

インテル® VTune™ プロファイラー

インテル® Advisor

インテル® ディストリビューション  
の GDB

インテル® Inspector

インテル® Trace Analyzer & Collector

ベース・ツールキットの内容

HPC ツールキットの内容

# 業界標準への対応

## インテル® MPI ライブラリー

MPI-1、MPI-2.2、MPI-3.1、スレッドセーフ  
MPI-4.0 (Large Count、Sessions)、GPU バッファアー

## ベース言語処理系

### インテル® oneAPI DPC++/C++ コンパイラー

C17 および C++17 がデフォルト  
C++20 / C++23 の主要な言語機能

### インテル® Fortran コンパイラー

Fortran 2018、2008、2003、95、90  
FORTRAN 77、66

## 並列プログラミング拡張

### SYCL\*

SYCL\* 2020 の主要な機能  
インテルの CPU、GPU、FPGA 向け

+

CodePlay\* oneAPI プラグインによる  
NVIDIA\* と AMD\* GPU 対応

### OpenMP\*

OpenMP\* 3.x、4.x、5.x  
インテルの CPU と GPU 向け

# oneAPI

## 仕様とオープンソース

### 最良の選択を行う

- ベンダー固有や独自のアーキテクチャーに代わる、ターゲット・アーキテクチャーの変更が容易な、オープンな選択肢を提供します。
- オープンな標準ベースのプログラミング (C++ with SYCL\*) であり、ソフトウェアへの投資は将来の世代のハードウェアでも引き続き価値を保ちます。

### パフォーマンス - ハードウェアの価値を最大限に引き出す

- CPU、GPU、FPGA、その他のアクセラレーターの最先端の機能をすべて活用し、パフォーマンスを最大限に引き出します。
- ドメイン固有の関数を高速化する強力なライブラリー。

### 生産性 - パフォーマンスの高いコードを素早く開発

- 1つのプログラミング・モデル。CUDA\* コードの SYCL\* への移行など、既存のコードとの統合を容易にします。
- 馴染みのある C++ ベース。新しい言語を学ぶ必要はありません。
- Fortran、C/C++、OpenMP\*、MPI、Python\* (最適化された Python\* ライブラリーの豊富なセットを含む) などの既存の HPC 標準規格と相互運用可能です。

詳細は、[oneapi.io](https://oneapi.io) (英語) または <https://uxlfdoundation.org/> (英語) を参照してください。



マルチアーキテクチャーの高速コンピューティングの実現に向けた、ベンダーに依存しないソフトウェア・エコシステムを推進するオープンな業界イニシアチブ

現在は Linux Foundation が管理

UXL FOUNDATION  
Unified Acceleration

### ミドルウェア/フレームワーク



### oneAPI 業界仕様

#### ダイレクト・プログラミング

#### API ベースのプログラミング

SYCL* (C++)	演算 oneMKL	スレッド化 oneTBB	並列 STL oneDPL
	アナリティクス/ML oneDAL	DNN oneDNN	ML 通信 oneCCL

### 低水準ハードウェア・インターフェイス (oneAPI レベルゼロ)



CPU

GPU

FPGA

その他の  
アクセラレーター

※出典: <https://jp.xlsoft.com/documents/intel/oneapi/2024/Introducing-Intel-oneAPI-Toolkit-2024.pdf#page=3>

# インテル® DPC++ 互換性ツール

コードの移行時間を最小化

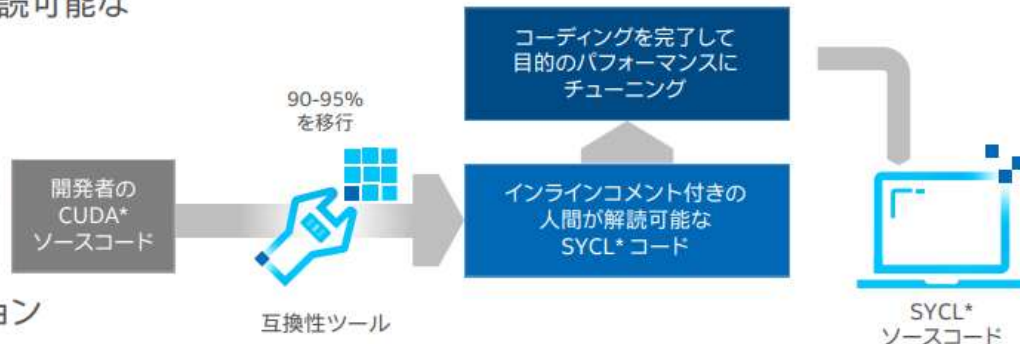
CUDA\* で記述されているコードを C++ with SYCL\* に移行する開発者を支援、可能な場合は人間が解読可能なコードを生成

通常はコードの 90-95% を自動的に移行<sup>1</sup>

開発者がアプリケーションの移行を完了できるように支援するインラインコメントを提供

SYCLomatic ツールはオープンソース・バージョン

インテル® DPC++ 互換性ツールの使用フロー



ベンダー依存からの解放と SYCL\* への容易な移行  
詳細とダウンロード

<sup>1</sup>出典: 2023年3月現在のインテルによる推定。Rodinia、SHOC、PENNANT など、85 種類の HPC ベンチマークとサンプルの測定結果に基づいています。結果は異なることがあります。

※出典: <https://jp.xlsoft.com/documents/intel/oneapi/2024/Introducing-Intel-oneAPI-Toolkit-2024.pdf#page=38>

# 開発ツール名称の変遷

2023年9月に UXL Foundation が発足  
oneAPI 仕様がインテルより移管される

2020年12月に oneAPI 仕様を用いた  
初の製品バージョン 2021 を公開  
および用途を限定しない無料提供を開始

インテル® ソフトウェア開発ツール  
(インテル® oneAPI ベース・ツールキット  
およびアドオンのツールキット)

バージョン 2024 以降

インテル® oneAPI ツールキット

バージョン 2023 まで

インテル® Parallel Studio XE

バージョン 2011 ~ 2020 まで

ほとんどの内容を継承する形で提供終了  
ただし、コンパイラーは置換え予定に



# 現行バージョン (2024) の注意点

- コンパイラー・コマンドが異なります
  - ソースコードの内容や指定するオプションの変更が必要な場合があります

ソース言語	従来のコマンド	現在のコマンド
C (CC)	icc	icx
C++ (CXX)	icpc	icpx
Fortran (FC)	ifort	ifx

- 古い OS では利用できない可能性があります
  - 例: Red Hat\* Enterprise Linux 7.x のサポートは終了しました

# インテル® デベロッパー・クラウドで試す

<https://cloud.intel.com> (英語)

- インテルのハードウェア・リソースがオンラインで評価、検証用に開放されている
- Standard アカウント - 無料
  - 以下の組み合わせの共有サーバー (Ubuntu 22.04 LTS / Jupyter Lab ベース / root なし)
  - 第 4 世代インテル® Xeon スケーラブル・プロセッサ (Platinum 8480+, 56 コア x 2 ソケット)
  - インテル® データセンター GPU マックス 1100 (デフォルトでは 1 つ、最大 4 枚搭載)
    - ※ 1 接続セッションあたり最大 4 時間、非アクティブユーザーのストレージは削除
- 有償サービスにより占有的に利用することもできます (他の HW 構成、root あり)

# 無料利用のお申し込み

- 無料サービスお申し込みフォーム (エクセルソフト株式会社)

<https://www.xlsoft.com/jp/products/download/intelj.html>

- インテル® ソフトウェア開発ツール 最新バージョンの[ダウンロード](#) (英語)
  - 参考資料: [インテル® oneAPI プログラミング・ガイド](#)

※ インテルの AI ツールは conda / pip / docker 経由で利用可能です

<https://www.intel.com/content/www/us/en/developer/tools/oneapi/ai-tools-selector.html> (英語)

- インテル® デベロッパー・クラウド 無料利用サービスへの[アクセス](#) (英語)

# 開発ツールのサポート (問い合わせ窓口など)

- コミュニティ・フォーラムによる対応

<https://community.intel.com/t5/Toolkits-SDKs/ct-p/toolkits-sdks> (英語)

- 優先サポート: 有償のオプション

- ユーザーベース (開発者数サポート)
- システムベース (64 ノードを超えるクラスターシステム)

国内でのご購入およびサポート対応はエクセルソフト株式会社が受付

[https://www.xlsoft.com/jp/products/intel/purchase/intel\\_license.html?tab=1](https://www.xlsoft.com/jp/products/intel/purchase/intel_license.html?tab=1)

# イベント・セミナー開催情報

<https://www.xlsoft.com/intel/seminar>

# 各種お問い合わせ

<https://www.xlsoft.com/jp/qa>

Intel、インテル、Intel ロゴ、その他のインテルの名称やロゴは、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、一般に各社の商標または登録商標です。

XLsoft のロゴ、XLsoft は XLsoft Corporation の商標です。Copyright © 2024 XLsoft Corporation.