# コンピュータ分野のロードマップ

| 技術分野 | 分野構造 | | | 評価パラメータ | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| コンピュータ | スーパーコンピュータ | 科学技術計算用サーバー | | 処理速度（FLOPS） | 1OOTFLOPS（ASCI、SGI）<br>360TFLOPS（Blue Gene/L） | | 1PFLOPS（Cellベース Zebra）<br>1PFLOPS（Blue Gene/P） | | | 3～10PFLOPS（HPCS: アプリケーション性能1PFLOPS）<br>汎用機 1.5PFLOPS 専用機 20PFLOPS | | | | |
| | サーバー、PCクラスタ | ハイエンドサーバー | | 高信頼化技術 | HW障害完全検出冗長による継続運転 | | | プラットフォーム（OS、ハード）障害完全隠蔽 | | | | | | |
| | | | | スケーラビリティ（メモリ共用プロセッサ数） | 256 | | 512 | | | 1024 | | | | |
| | | | | モジュール間インターコネクト | 1GHz | | 5GHz | | | 10GHz | | | | |
| | | | | トランザクション処理能力 可用性 | TPC-C：1MtmpC 可用性：99.999%<br>Dual CPU Core搭載 | TPC-C：3MtmpC 可用性：99.999% | TPC-C：8MtmpC 可用性：99.999% | | | TPC-C：30MtmpC 可用性：99.9999% | | | | |
| | | 高密度・低消費電力サーバ（ブレードサーバ・PCクラスタ） | | 高機能ブレードサーバ（上位サーバとの中間領域） | 20CPU/7U 消費電力：280W | Multiple CPU Core対応 | 10CPU/U 消費電力：30W/U | | | | | | | |
| | | | | 高集積小型化、低消費電力化 | 小型化：7-8CPU/U 消費電力：30W/ | | | | | | | | | |
| | | | | PCクラスタの規模：大規模クラスタ・(パーソナル)デスクサイドクラスタ | 大規模クラスタ 2000-4000CPU 10-20TFlops<br>デスクサイドクラスタ 32-80プロセッサ 2-4CPU/1U 160-400GFlops | 大規模クラスタ 4000-10000CPU 20-60TFlops（デュアルコア化）<br>デスクサイドクラスタ 64-160プロセッサ 300-600GFlops 4-8CPU/1U（デュアルコア化） | | 大規模クラスタ 160000-40000CPU 80-250TFlops（マルチコア化）<br>デスクサイドクラスタ 200-500プロセッサ 1TFlops-2TFlops 12-32CPU/1U（省電力・高密度化） | | 大規模クラスタ 60000-100000CPU 300TFlops-2PFlops（マルチコア化・ベクトル化・高密度化）<br>デスクサイドクラスタ 500-1000プロセッサ 3TFlops-10TFlops 24-100CPU/1U（超省電力・超高密度化） | | | | |
| | | | | インタコネクト | 1-10Gbps 1Gbps = GigE, 4Gbps = Myrinet, 10Gbps = Infiiband, Quadrix | 高速化 10-40Gbps 10Gbps = Infiniband, 10GigE 40Gbps = Infiniband 8-16x | | 省電力インタコネクト（10-40Gbps、1-5W/ノード） | | 超省電力インタコネクト（100GBps, 1W/ノード以下） | | | | |
| | | | | ミドルウェア・テクノロジ | マネジメント・SSI・RAS | 大規模高信頼性・マルチコア最適化・グリッドとの融合 | | 大規模自律構成・HW/SW省電力化 | | 超大規模自律構成・HW/SW超省電力化 | | | | |
| | プロセッサ内蔵SoC（System on Chip） | 汎用プロセッサ | ハイエンド | 動作周波数、ベンチマーク | CPU: 3GHz 1500 specint2000<br>Dual CPU Core搭載 | | CPU: 6.5GHz 3000 specint2000 | | | CPU: 9.3GHz 6000 specint2000 | | | CPU: 11GHz 9000 specint2000 | |
| | | | 低消費電力 | 動作周波数、命令数、消費電力 | CPU: 50MHz 1GIPS, 100mW | | CPU: 0.8GHz 2GIPS, 100mW | | | CPU: 1.6GHz 4GIPS, 50mW | | | CPU: 3GHz 10GIPS, 50mW | |
| | | アプリケーションアクセラレータ | DSP | MOPS、消費電力 | ハイエンド 1GHz 8GMACs<br>ローパワー 200MHz 200MMACs, 30mW | | ハイエンド 3GHz 24GMACs<br>ローパワー 500MHz 500MMACs, 30mW | | | ハイエンド 5GHz 40GMACs<br>ローパワー 1GHz 1GMACs, 20mW | | | | |
| | | | メディアプロセッサ | GIPS、GOPS、消費電力、SIMD数 | | 2GIPS, 20-30GOPS, 100mW, 16 SMID | | | | | 4GIPS, 40-60GOPS, 50mW, 32 SMID | | | |
| | | | ネットワークプロセッサ | GOPS、処理性能 | | | 100GOPS 40Gbps | | | | 500GOPS 100Gbps | | | |
| | | | グラフィックプロセッサ | 処理ポリゴン数、処理浮動小数点演算数 | 400Mポリゴン 200GFLOPS | | 800Mポリゴン 1TFLOPS | | | 3.2Gポリゴン 4TFLOPS | | | | |
| コンピュータ | プロセッサ内蔵SoC（System on Chip） | アプリケーションアクセラレータ | コンフィギュラブル・リコンフィギュラブル・プロセッサ | プロセッサ・エレメント数、演算性能、主な適用分野 | 演算アレイ 200PE 30GOPS | 音声・通信処理 | 演算アレイ 400PE 120GOPS | | 画像・メディア処理 | 演算アレイ 800PE 240GOPS | | | メディア複合処理 | |
| | | チップマルチプロセッサ | | プロセッサ数/チップ | | 16プロセッサ | | | | 64プロセッサ | | | | |
| | | チップ内インタコネクト | | バンド幅 | 64Gbps<br>Embedded Memory Bus 1Tbps | | 256Gbps<br>Embedded Memory Bus 4Tbps | | | 1024Gbps<br>Embedded Memory Bus 16Tbps | | | | |
| | システムソフトウェア | オペレーティングシステム | 汎用 | 信頼性、並列性能 | 256way 共有メモリ 対応（メモリ共有プロセッサ数） | 512way共有メモリ 対応 | | 1024 way 共有メモリ 対応 | | 4K way 共有メモリ 対応 | | | | |
| | | | 組込み | 機能（チップ間、チップ内） | | マルチコア対応リアルタイム・低電力OS<br>SMP OS | | | マルチコア対応高信頼OS<br>異種OS混載 | | | | | マルチコア対応動的再構成可能OS<br>チップ内及びチチップ間分散並列OS |
| | | コンパイラ | マルチスレッドプロセッサ用 | 並列度<br>スレッド数: 並列動作するスレッド数、way数: 並列動作するプロセッサ数、コア数: チップ上に集積されるプロセッサコアあるいはアクセラレータコア数、ノード数: 並列・分散動作するマシン数 | マルチスレッドアーキ用(8スレッド) | | | マルチスレッドアーキ用(64スレッド) | | | | | | |
| | | | 共有メモリ型マルチプロセッサ用 | | | SMPサーバ用並列化（256way） | 分散共有メモリサーバ用並列化（256way） | | SMPサーバ用並列化（1024way） | 分散共有メモリサーバ用並列化（2Kway） | | | 分散共有メモリサーバ用並列化（8Kway） | |
| | | | チップマルチプロセッサ用 | | 同種コア・チップマルチプロセッサ用低消費電力・並列化(4コア) | 異種コア・チップマルチプロセッサ用低消費電力・並列化(8コア) | 同種コア・チップマルチプロセッサ用低消費電力・並列化(16コア) | 異種コア・チップマルチプロセッサ用低消費電力・並列化(16コア) | 同種コア・チップマルチプロセッサ用低消費電力・並列化(64コア) | 異種コア・チップマルチプロセッサ用低消費電力・並列化(64コア)<br>マルチ・チップマルチプロセッサ用（256Kway以上） | 同種コア・チップマルチプロセッサ用低消費電力・並列化(256コア) | 異種コア・チップマルチプロセッサ用低消費電力・並列化(256コア) | | |
| | | | クラスタ及びグリッド用 | | | クラスタシステム用（64ノード） | GRID用（64ノード） | クラスタシステム用（256ノード） | GRID用（256ノード） | クラスタシステム用（2Kノード） | GRID用（1024ノード） | | GRID用（4Kノード） | |
| | | ミドルウェア | | 機能、生産性、仮想化技術 | | EJB 3.0（軽量コンポーネント・フレームワーク）<br>単一マシン・レベル仮想化 | P2P対応ミドルウェア<br>Web Service 規格策定/対応ミドルウェア・開発環境 | プラットフォーム・レベル仮想化 | | | | | | |
| | | ソフトウェア・セキュリティ | | 実現可能システム | | セキュア・メール | | セキュア・Webサービス | | | 国政選挙 | | | |
| | | ソフトウェアエンジニアリング | | 生産性、信頼性、安全性、見積もり精度 | | | オブジェクト指向開発プロセスの普及<br>MDA（Model Driven Architecture） 普及<br>プロセッサ内蔵SoC向けソフトウェア・プラットフォーム標準化 | | UML2.0 普及 | アスペクト指向開発普及<br>UMLによる組込みSoCのソフト・ハード協調設計 | | | | ネットワーク分散組込みシステム開発 |