

添付資料：主要技術のロードマップ

①ネットワーク

(フォトニックネットワークを中心とした高速・IP・モバイルネットワーク)

| | | ～2000年 | ～2005年 | ～2010年 | |
|----------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---|---------------------------|
| 中心とした高速ネットワークを | ネットワークアーキテクチャ | | IMT-2000/ フォトニックネットワーク | 移動/固定統合ネットワーク スーパーインターネット アクティブネットワーク | |
| | 広帯域化(1芯のファイバ) | | 1Tビット | 40Tビット | |
| | 超高密度WDM(*) | 32～40波(実用レベル) 160～170波(デモレベル) | 500波 | 1,000波 | |
| | 超高速TDM(*) | 10Gb/s(実用レベル) 40～80Gb/s(デモレベル) | 80Gb/s | 160Gb/s | |
| | 光スイッチング技術 光ルーティング技術 波長制御技術 | OADM(固定) | OXC(任意) 光スイッチ/光ルータ(200波) | OXC 光スイッチ/光ルータ(1,000波) | |
| | 光信号処理技術 | 基礎研究 | 適応分散補償 | 全光リピータ | |
| | 次世代コアノード | 1～数Tb/s(実用レベル) | 100Tb/s | 数百Tb/s～数Pb/s | |
| | 次世代エッジノード | | マルチサービス/マルチQoS ダイナミックノード(実用レベル) | 固定・移動・放送統合 | |
| | 光アクセス低価格化基盤技術 | PLCプラットフォーム | 光MCM(実用レベル) | 光集積回路(実用レベル) | |
| | 高速アクセス系 | 光アクセス | 数百Mb/s | 100Gb/s | |
| | FWA | 数百Mb/s | 数Gb/s | | |
| | 衛星 | 数百Mb/s | 数十Gb/s | | |
| 次世代IPネットワーク | IPv6 | | IPv6 | 次期プロトコル | |
| | ネットワーク管理/QoS | | ポリシーネットワーク対応 | 大規模/大容量ネットワーク対応 | |
| モバイルネットワーク | IMT-2000 | | 屋内2M/s伝送 | IPとの一体化 | |
| | | ダイナミックセル技術 | 可変指向性アンテナ | 適応トラヒック無線ゾーン制御 | |
| | 広帯域 | 高速ゾーン切替制御技術・移動アクセス技術 | 数十Mb/s伝送(低速移動時) | 数百十Mb/s(低速移動時) | |
| | マルチメディア | 電波伝搬特性モデル化技術 | 伝搬特性解明(低速移動時) | 伝搬特性解明(高速移動時) | |
| | | 干渉・フェージング対策技術 | 数十Mb/s画像伝送(低速移動時) | 数十Mb/s画像伝送(高速移動時) | |
| | | 衛星高速ネットワーク技術 | 数Mb/s画像転送 | 高速・大容量宇宙ネットワーク技術 | |
| | モバイルインターネット | セルラーシステムのモバイルIP適用技術 | | 第3世代での実用化 | 高速・高スケール化モバイルIP |
| | | モバイルIPv6ネットワーク | | 第3世代での一部実用化 | 全IPv6ネットワーク化 |
| | | モバイルAAA技術 | | 第3世代での実用化 | マルチベンダ・マルチドメイン対応AAAの実用化 |
| | | モバイルQoS技術 | | COS、フレキシブルコンテンツ配信 | モバイルQoSAPI |
| | | マルチメディア伝送技術 | | ワイヤレスVoIP、MPEG2/4overRTP | 全サービスIP化 |
| | | HI技術 | | 限定語数音声コマンド | 自由な音声入出力 |
| | | シームレスIPネットワーク技術 | | 近接無線技術、 有線と連動したシームレスIPネットワーク | MMAC、ITSを含めたシームレスIPネットワーク |
| | ITS | 高速ハンドオーバー制御技術 | | 通信断最小化基地局切替方式 | データ高速化対応切替方式 |
| | | 無線ゾーン動的制御技術 | | アダプティブアレー基本技術 | 適用処理の付加、動的制御 |
| | | 光・無線変換デバイス技術 | | マイクロ波・ミリ波変調デバイス | ローコスト光モジュール化 |
| | | ワイヤレスエージェント技術 | | 最適通信回線の選択・通信確立 | 行動パターンの認識・制御 |
| マルチキャスト経路技術 | | | 時間によるダイナミックルーティング | 超高速対応マルチキャスト | |
| QoS制御技術 | | | 異種ネットワーク間のQoS制御 | ネットワークとの統合制御、制御自動化 | |
| マルチモード端末技術 | | | ITS車載機・携帯電話・PDAの統合 | AHS端末との統合化 | |

(*)超高密度WDMと超高速TDMの予測値は、それぞれ単独で実現することを前提とした数値である。これら技術を一芯の光ファイバ内で組み合わせる場合には、別の限界が生じる場合がある。

②プロトコル

| | 2000年 | 2005年 | 2010年 |
|--------------------|-----------|-----------------|-----------------------|
| マルチメディア | VOIP,H323 | | 高品質マルチメディア インターネット |
| アプリケーション | HTTP | リアルタイムHTTP | 仮想空間共有プロトコル |
| トランスポート | TCP | リアルタイムTCP | |
| ポリシー | LDAP,COPS | ポリシー管理 | 統合ネットワーク管理 |
| IPプロトコル | IPv6仕様策定 | IPv6普及 | |
| ルーティング | RIP,OSPF | QOSPF | QoSマルチキャスト |
| マルチキャスト | PIM | | |
| QoS/CoS | Diffserve | エンドエンドQoS | アクティブネットワーク |
| トラフィック エンジニアリング | MPLS | | |
| IPトランスポート | IP/SONET | IP/WDM | IP/フォトリックネットワーク |
| 無線マルチメディア | iモード/WAP | マルチメディア化(2Mb/s) | マルチメディア化(10Mb/s) |
| 無線トランスポート | W-CDMA | IP無線ネットワーク | ピュアIP無線ネットワーク |

③データベース

| | | 2000年～2005年 | 2006年～2010年 |
|----------------------|----------------------------------|---|---|
| データ ベース & 関連技術 | データベース規模、 処理能力 | <ul style="list-style-type: none"> ・大容量:テラバイト級 ⇒ ・超高速:キロTPS ⇒ ・並列化:SMP ⇒ NUMA | ペタバイト級 メガTPS 量子化CPU Bio chip |
| | データの多様化、 一元管理 | <ul style="list-style-type: none"> ・SAN:ストレージ共用、DB共用 ・アーキテクチャ:ORDB、OODB ・知識管理:形式知 ⇒ 知識抽出、再利用 ・データ拡張:Audio,Video、⇒ Geographic、XML ・高速アクセス:キャッシュ | 暗黙知 Contextual 人工知能 Artificate life |
| | 情報検索 | <ul style="list-style-type: none"> ・情報配信:大量、マルチメディア、リアルタイム ・情報検索/活用:パーソナライゼーション、 パターンマッチング ・各種MediaDB:内容検索、 特徴量抽出(色、形状等) ・バイオDB、ゲノムDB構築 | エージェント(デジタルアシスタント) 感性DB |
| | 情報分析 (テキストマイニング、 データマイニング) | <ul style="list-style-type: none"> ・情報格納/管理:メタデータ、リポジトリ、 データクレンジング ・事実の発見(分析型 ~1min) ・情報整理の自動化 | <ul style="list-style-type: none"> ・変化の発見(オンライン~1sec) ・情報発見や推論の自動 |
| | 運用管理 | <ul style="list-style-type: none"> ・分散化:レプリケーション、異種DB間協調 ・バックアップ/アーカイブ ・セキュリティ:バイオマティック識別 DB暗号化 ・Plug&Play(自動的プラットフォーム調整) ・高可用:6Nines ⇒ | 7Nines |

④大型サーバ

| 項目 | | ～2000年 | ～2005年 | ～2010年 |
|--------------------------|---------------------------|---|--|--|
| CPUクロック周波数 | | 1～1.5GHz | 5GHz | 10GHz |
| 最大CPU数／システム (R&D向け) | | 10K | 20K | 40K |
| 同上 (ビジネス向け) | | 0.1K | 0.5K | 2.5K |
| 最大演算性能／システム (R&D向け) | | 10TFLOPS | 300TFLOPS | 10PFLOPS |
| 最大メモリ容量／システム (R&D向け) | | 10TB | 300TB | 10PB |
| 同上 (ビジネス向け) | | 100GB | 5TB | 500TB |
| トランザクション処理能力／システム | | 300Kトラン／分 | 3Mトラン／分 | 30Mトラン／分 |
| IO及びサーバ間通信バンド幅 | | 1Gb/s | 10Gb/s | 100Gb/s |
| 最大IO能力／システム (R&D向け) | | 600Gb/s | 2Tb/s | 600Tb/s |
| 同上 (ビジネス向け) | | 20Gb/s | 200Gb/s | 2Tb/s |
| 信頼性(availability) | | 99.999% | 99.9999% | 99.99999% |
| | | システムの耐障害／災害 | SANリモートコピー災害自動回復 | |
| HDD記録密度 | (磁気) | 10Gbit/in ² | 50Gbit/in ² | 100Gbit/in ² |
| | (光磁気) | 15Gbit/in ² | 80Gbit/in ² | 1000Gbit/in ² |
| HDD容量／ドライブ | | 100GB | 500GB | 1TB |
| キャッシュ容量／ストレージシステム | | 50GB | 200GB | 1TB |
| Storage Area Networkバンド幅 | | 2Gb/s | 10Gb/s | 100Gb/s |
| センタの最大ストレージ容量 | | 100TB | 1PB | 10PB |
| システム技術 | メモリアーキテクチャ | SMP、一部ccNUMA | cc-NUMA完成、R-NUMA | 新メモリアーキテクチャ |
| | ストレージアーキテクチャ | SANの普及開始 | サーバからの完全独立(SANが一般化) | SAN、LAN、WAN、クラスタが融合した大規模データセンタが一般化(複数センタのリソース一元運用) |
| | クラスターアーキテクチャ | LANまたは高速ネットワーク結合大規模クラスタ(データセンタ)構築(リソース一元運用管理) | 高速ネットワーク結合(ヘテロサーバ環境)クラスタ・SANによる大規模データセンタ(SAN、LAN、WANの一元運用管理) | |
| | APインテグレーション (EAI、情報共用) | メッセージングHUB データベースHUB | 異種パッケージ連携 インフォメーションHUB(多種情報) | |

*) 上記の各目標値は、ハイエンドコンピューティングテクノロジー／アーキテクチャとハイエンドコンピューティングのパフォーマンス向上に向けたソフトウェアも併せたものである。

*) 上記の各目標値は、ハイエンドコンピューティングテクノロジー／アーキテクチャとハイエンドコンピューティングのパフォーマンス向上に向けたソフトウェアも併せたものである。

⑤家庭用サーバ

| 項 目 | ～2000年 | ～2005年 | ～2010年 |
|-----------------|-------------------|------------------------|-------------|
| CPUクロック周波数 | 1 GHz | 2 GHz | 3 GHz |
| CPU最大演算性能 | 1,000 MIPS | 2,000 MIPS | 10,000MIPS |
| メディアプロセッサ | 0.8 BOPS | 4 BOPS | 10 BOPS |
| 同時読出ストリーム数 | 1 | 4 | |
| 書込ストリーム数 | 1 | 8 | |
| 一時記憶媒体(HDD)容量 | 20 GB/P | 200 GB/P | 5.2TB/P |
| 記憶メディア容量 | 5 GB | 100 GB | 400 GB |
| アクセス系通信速度 | 2Mb/s | 30 Mb/s | 100 Mb/s |
| 家庭内有線通信速度 | 400Mb/s(IEEE1394) | 800 Mb/s | 1.6 Gb/s |
| 無線通信速度 | 64 kb/s | 54 Mb/s | 150 Mb/s |
| MPEG2プロファイル・レベル | MP @ ML、MP @ HL | MP @ HL (4ストリームで同時コード) | 600TB/s |
| サービス | タイムシフト | VOD | VOD(マルチユーザ) |

⑥モバイル用サーバ

(モバイル機器のセンター側サーバ)

| 項目 | ～2000年 | ～2005年 | ～2010年 |
|-----------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| CPUクロック周波数 | 1 GHz | 2 GHz | 8 GHz |
| CPU最大演算性能 | 1,000 MIPS | 2,000 MIPS | 32,000 MIPS |
| メディアプロセッサ | 2 BOPS | 4 BOPS | 8 BOPS |
| 信頼性 | 99.999% 障害部位の自動切替 | 99.999% 障害部位の自動切替／システム連動切替 | 99.999% 障害部位の自動切替／システム連動切替 |
| 記憶メディア容量 | 100 GB | 1TB | 8TB |
| 有線通信速度 | 155Mb/s | 1Gb/s | 10Gb/s |
| 無線通信速度 | 1Mb/s | 10Mb/s | 100Mb/s |
| 通信形態 | サーバ／端末間ユニキャスト | サーバ／複数端末間のマルチキャスト | 端末間同士を含むマルチキャスト(モバイルサーバは仲介制御) |
| ローミング | IP(V4) 特定アプリによる移動対応 | IP(V6) キャリア/ISPを含む認証課金を含む移動対 | エージェント技術 次世代モバイル制御 |
| 品質保証 | 個別アプリの回線品質保証 | VoIP、Streamアプリの優先制御、モバイルユーザのクラス分け制御 | 固定網とシームレスなQoSポリシー制御 |
| セキュリティ機器の機密保持 | 機器単体のアクセス制御、アプリ単位のセキュリティ設定 | ノード間通信の認証、暗号化、公開鍵インフラとの連携、バイオメトリクス認証 | パケット。ユーザクラス毎のセキュリティポリシー設定、グローバルな公開鍵 |
| セキュリティ外部からの攻撃対応 | ファイアウォール、アンチウィルス | ファイアウォール(広く普及)、サーバ単位のDOS攻撃排除、アンチウィルス | 各端末に保護機能を自動配布 |
| サービス | テキスト+簡易動画 | 各種マルチメディア(動画MPEG1、4) | パーソナル情報サービス、TV品質の動画(MPEG2) |