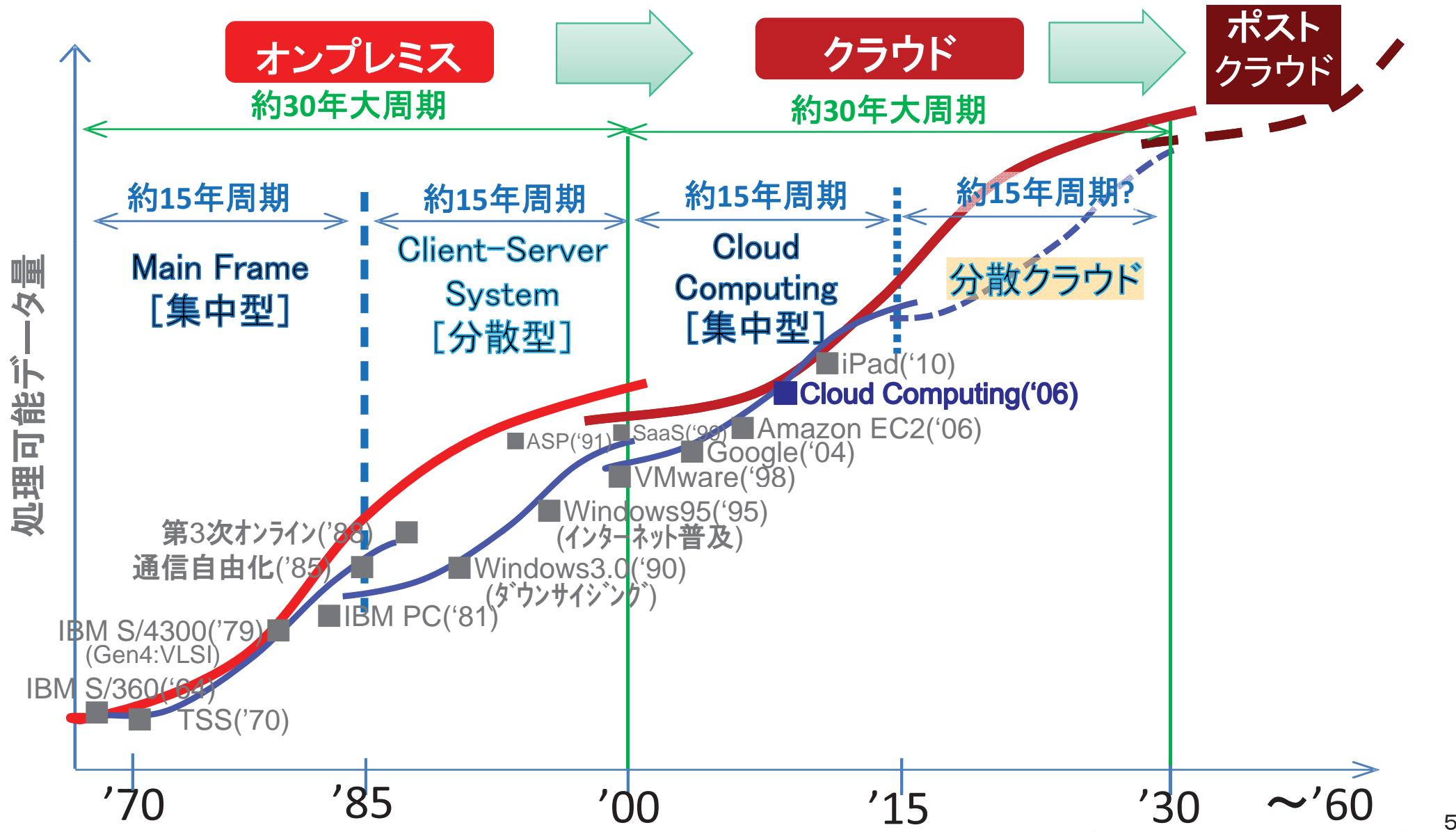


5. 情報システムアーキテクチャの変遷

- 集中-分散の変遷を経て、オンプレミス(所有)型からクラウド(利用)へ
- 次世代クラウドとして分散型クラウドが出現すると予想



1-1. ICT全体を俯瞰した「基本機能」及び「技術」整理

(記載様式)

●下記のICT全体俯瞰図(事務局案)への追記修正を赤字で見え消しにて修正ください(追記修正は背景白地の箇所のみ)

階層		物理層 → プラットフォーム層							多様なアプリケーション（社会システム）		
基本機能	機能	伝送	蓄積	制御	品質	変換	認識	表現			
	要求	<ul style="list-style-type: none"> ・多くの情報を早く送る ・どこでも、いつでも ・モノ・人の情報への対応 ・より確実 ・より安価 ・より省エネ 			<ul style="list-style-type: none"> ・より安全に ・サービスに最適な信頼度 			<ul style="list-style-type: none"> ・大量・多様な情報に早くアクセス ・より高精度 ・より安価 ・より省エネ ・より分かり易く ・よりリアルに 			
	課題	<ul style="list-style-type: none"> ・大量・多様な情報・サービス利用環境への適応 ・低消費電力化 ・ユーザニーズに応じたQoS ・情報サービス提供の低コスト化 			<ul style="list-style-type: none"> ・能動的で信頼性の高いシステム ・先読み防御 ・個人情報の柔軟管理 			<ul style="list-style-type: none"> ・リアルタイム分析、大規模分散データベース、統計学、HCI、可視化等の幅広い分野融合 ・利用者側のニーズの把握・分析 ・ユーザインターフェースの高機能化・多様化・リッチ化 			
	技術領域	当面	<ul style="list-style-type: none"> ・光ネット ・仮想化ネット（狭域） ・ワイヤレスネット ・クラウド（データセンター） ・・テストベッド ・災害に強いネットワーク ・ネットワーク大容量化、融合 ・M2M、センサー ・大量情報格納 			<ul style="list-style-type: none"> ・情報セキュリティ ・ネットワークセキュリティ 					
			<ul style="list-style-type: none"> ・スマートグリッド ・M2M、センサー ・ビッグデータ処理 ・・ユーザアクセシビリティ（生活支援ロボット、BMI等） ・ソフトウェアエンジニアリング、組み込みソフト ・高精細映像/スマートTV 			<ul style="list-style-type: none"> ・超高周波（テラヘルツ波）の利用技術 ・クラウド（分散型）、高速データウエアハウス、仮想化ネット（広域） 					
	中長期		<ul style="list-style-type: none"> ・量子通信 ・秘匿情報処理 			<ul style="list-style-type: none"> ・脳情報処理 ・五感通信 ・非構造化データ活用（検索・分析）、セマンティクス理解 					

1-2. ICT全体を俯瞰した「技術領域」の現状と今後の技術進展

● ICT全体俯瞰図に記載された技術領域のトレンドをマクロ的に把握するため、「記載内容のポイント」(依頼事項参照)の観点でポイントのみ記載ください

機能	技術領域	技術の現状(トレンド)	今後の技術進展
伝送	ネットワーク大容量化	1. 有線系ではTDM進化、100GbE、100Gbpsデジタルコピーレント技術が浸透。 2. ロードマップに乗った大容量化が進む。 3. 國際標準化に参画している。	1. 1Tbps伝送の実用化とネットワーク融合・仮想化に呼応した関連物理レイヤ技術が進展。 2. ネットワーク融合・仮想化に向けた制御技術と、アダプティブ波長多重技術が必要。 3. 繼続的に国際標準化に参画し、策定に強み技術を採用すべく働きかける。
	ネットワーク融合	1. 無線/有線の連携によりネットワーキングソースを最大限に利活用するFMC(Fixed Mobile Convergence)技術が進展。 2. 帯域需要の高いモバイルネットワークへの適用が進む。 3. 國際標準化に参画している。	1. プロトコル制御、空間制御、混在ネットワーク制御等が進展。 2. 多種のネットワークに対する制御、統合技術が必要。 3. グローバルな動向を見据え、継続的に国際標準化に参画。
	ネットワーク仮想化	1. 無線系ではスポットエリア制御からマルチネットワーク連携へ移行。 2. 複数のネットワークの動的な制御技術の確立が課題。 3. 國際標準化に参画している。	1. ネットワーク仮想制御は狭/閉域網から広域網へ浸透。 2. グローバルに渡るネットワーク仮想化の管理統合技術が必要。 3. 標準化や技術的な課題もあるが、政府同士の調整や主導が必要。
蓄積	クラウド	1. 防災時及び被災時のデータ消失対策やセキュリティ対策のため、大規模拠点分散型のクラウド/ストレージサービスの利用が進む。 2. 大規模拠点のクラウド運用の効率化と、省エネルギーが課題。 3. 国内外に既存サービスあり、ビジネス拡大中。海外サービスの大規模化。	1. 無線アクセス高速化に対応する分散型クラウドのようなボストクラウド技術が進展する。サーバー、ストレージ、ネットワークの統合が進み、小型のクラウドが分散して運用される。 2. 小型化に向けた実装、インターネット技術、多数のクラウドを連携させる運用管理技術が必要となる。 3. 強い要素技術の確立と、統合システムや効率的な運用システムの構築が必要。
	大量情報格納	1. 大容量ストレージシステムおよび圧縮技術、重複排除技術による効率的な大量情報格納。 2. コンテンツ圧縮、同定技術が課題。 3. 日本メーカーのストレージシステムは海外シェアを持っており、競争力がある。	1. 分散化や広域化に対応した高効率な大容量データストレージ。 2. あとあらゆる時間と場所で生成される大量データから得られる知識の効率的な集積と、利活用技術が必要。 3. 現状の海外展開を足掛かりに、高付加価値を付け、更なる競争力強化を目指す。
制御			
品質	秘匿情報処理	1. 秘匿化(暗号化)したまま処理を行うことが可能な暗号方式の研究。 2. 現状で可能な処理は単一の演算(加算など)や検索に限られる。 3. 日本は標準化に参画しており、競争力あり。	1. 秘匿化したまま実行可能な処理の種類を揃え、高いセキュリティを保持したまま、サービス運用が可能になる。 2. 処理(暗復号化・秘匿処理)の高速化には更なるアルゴリズム研究が必要。 3. 今後も継続的な標準化活動が必要。
変換	高速データウェアハウス	1. ビッグデータ活用によるビジネス優位化に向けた、大量データの高速検索、リアルタイム分析を実現するデータベースエンジンの研究。 2. 更なる大規模データへの対応と高速応答性。 3. 海外クラウドサービス大手がログデータを収集。活用手段については、各社検討を開始。	1. 社会システム全体の分析に向けて、マルチドメインの複合データの分析を実現するSocial Analysis技術が進展する。 2. 複合データからの検索分析結果の統合技術が必要。 3. 運用、評価実験に向けた大規模データが必要。
	非構造化データ活用(検索・分析)	1. 静止画、動画、音声等を含むリッチメディアから情報の整理、再利用の単位となる知識情報を抽出する非構造化データ分析技術。 2. 非構造化データ(画像、音声等)への完全なメタ情報付与は自動化が難しい。 3. 古くからある研究分野であり、国際的にはデッドヒート。	1. 再利用可能な形に構造化された各種メディアの知識情報を用いて、煩雑な知識処理業務を省力化するデータ利用技術が進展する。 2. 画像、音声のようなメディアに対する認識、解析技術に対する高い精度が必要。 3. 認識、解析アルゴリズムの要素技術の高度化が必要。
認識	セマンティクス理解	1. Web上の情報や各種データベースと連携した高度な文書解析技術や、ブログ・SNSの分析によって集団的な意見傾向を解析するセマンティクス理解技術。 2. 言語においても、内容を理解することは困難である。 3. 言語による検索分野では、海外が圧倒的に大規模化している。	1. 複雑な文章や人間との対話型インターフェースを含む、より高度な自然言語理解や、センサ連携等による実世界応用技術が進展する。 2. 抽象度の高い意味や意図を理解するための背景知識の蓄積と活用手段が必要。 3. 知識データの大規模収集(Webクローリング等)が必要。
表現			