

IP化時代の通信端末に関する研究会の 今後の検討について

事務局

IP化時代の通信端末に関する研究会：主要論点

論点1：IP化時代の通信端末の将来イメージ

- (1) IP化時代の通信端末の検討にあたっての時間軸をどのように考えるか。
 - ① 2010年頃(短期的視点)
 - ② 2015年頃(中長期的視点)
- (2) 技術面からみた端末の進展イメージはどのようなものか。
- (3) 要求や必要性からみたIP化時代の通信端末の未来像はどのようなものか。
 - ① 利用者の視点
 - ② ビジネスの視点

論点2：IP化時代の通信端末に必要とされる機能

- (1) IP化時代の通信端末に必要な機能は何か。
- (2) IP化時代の通信端末の基本機能として重要な機能は何か。

論点3：IP化時代の通信端末の実現方策

- (1) 上記機能の導入にあたって必要な方策はどのようなものがあるか。
- (2) 責任分担の在り方をどのように考えるか。
- (3) IP化時代の通信端末に必要とされる機能の開発や標準化・規格化等の体制の整備
- (4) 円滑な利用に向けた環境整備
- (5) その他必要な通信端末の実現方策とは何か。

論点1: IP化時代の通信端末の将来イメージ

1. ネットワーク技術の進展
2. 端末技術の進展
3. アプリケーション・コンテンツ・その他環境の進展
4. 利用者の視点
5. ビジネスの視点
6. 2010年、2015年の通信端末のイメージ

○ 2010年頃(短期的視点)

＜ネットワークのオールIP化＞

- NGNの本格展開、WiMAX等によるホットスポット、モバイルデータ通信等の高速化によるIPネットワークの普及の加速
- 通信キャリアのオールIP化が進展
- 網(インフラ)、サービス、端末の発展。NGNの開放が不十分な場合には、サービス・端末は一時的にNGNと疎な関係で発展
- IP化、IPv6化、NGN、それ以降(GENIなど)の4つの変化
- 通信・放送融合、Web2.0などの変化が既に予兆

＜サービスの多様化＞

- ブロードバンドの拡大及びサービスの多様化
- 各種ネットワークの特徴を活かした多様なサービスの模索
- (オフィス)TV会議システム、ロボット受付、モバイルオフィス、サイバー秘書、ホームネットサポートセンターの実現
- (ホーム)ホームドクター・マイルームレッスン・マルチテレビ・地域コミュニティ・癒し系サイバーペット・ネットショッピング・防犯監視等が実現
- コンシェルジュ・サービス(防災・見守り・バリアフリー・観光・環境等)

＜端末がネットワークとして機能＞

- 家電やセンサ、携帯電話等の端末同士が互いに連携
- 複数端末で構成される端末網がGWを介してNWに接続
- サービスプラットフォーム構築に向けた基本技術、基本サービスの標準化の推進
- (多種ネットワークとの接続性及び多重接続性、基本情報データ形式 等)

○ 2015年頃(中長期的視点)

＜移動系と固定系の融合＞

- 携帯電話における4Gの標準化の進展、センサネットワーク等無線を活用したサービスが開始
- 移動系ネットワークの進展を背景に、移動系と固定系の融合型サービスが実現された本格的ユビキタス時代
- 高信頼化、ユビキタス環境化(FMC化)、高セキュリティ化
- 共通サービスプラットフォームを活用した多様なサービスの展開

＜ネットワークの多様化＞

- IPトラヒックの急増に対応した安心・安全・便利なネットワークの実現
- 他キャリアやISPとの相互接続性やセキュリティを確保したオープンなネットワークの実現
- エッジノード間の品質制御は、ユーザ毎、アプリケーション毎のダイナミックなリソース割当(流量制限・接続許可)により実現
- アプリケーションの多様化に応じて、ネットワーク側に求められる機能も、同報配信、極低遅延、完全セキュア、双方向など多様化

＜端末網の高度化＞

- 端末網内の機器連携が進み、複数端末に分散された網接続機能が登場
- 網(インフラ)と、サービス・端末は相互に協調して発展
- 端末自身が自律分散的にネットワークを構築

＜端末の更なる多様化＞

- これまで通信インタフェースをもたなかったものまでもがネットワーク接続可能な端末となり、日常的なものとして浸透
- ゲーム端末、情報家電端末など、端末側が牽引力となりわが国にブロードバンドは一層発展
- センサー端末、パーソナルエリアネットワーク、ボディエリアネットワークなど端末と端末網の多様化が進み、新たなカテゴリの端末が出現

○端末の多機能化 → 多様化・連携、汎用端末、サービス特化端末

- 携帯型端末・車載端末・家庭内端末・オフィス端末・店舗端末・公共機関端末等の多様化・連携
- NGNサービス網とインターネットのどちらにも接続可能な端末であることの技術的方策を検討すべき

○端末機能の高度化 → 経路選択、ネットワーク選択、自己責任による使用、機能分離

- 端末側が経路選択等の非常に高度な機能を担うという方向性
- 端末からインテリジェントリモコン(使えば使うほど賢くなる端末)へ
- 周囲の状況や利用目的に応じた自律的なネットワーク選択(ルータ機能内容→メッシュ化)
- セキュリティやソフトウェアの知識のある人が自己責任で自由に使うIP端末の分野の成長
- 様々な機能を備える高機能端末と、ID的なもののみ保持し機能の大半をネットワーク側に依存する低機能端末との2極化
- 通信機能だけではなく、処理する機能、コンテンツ蓄積機能、表示機能、個人の代理としてのID機能などが機能分離
- 機能や責任の分散・集中・連携については、端末の持つ社会性にも着目し、社会との親和性を持った端末を考えていくべき
- 端末やネットワークの機能を分散し、それらを適切に連携させて、さらに高度な通信を実現するというデザインになる。

○小型化・低価格化 → 端末の低価格化、通信モジュールの小型化、省電力

- 端末の急速な低価格化・多数端末の利用普及
- 通信モジュールの小型化、省電力化、電池の高容量化
- 電池長寿命化、ワイヤ／無線ハイブリッド化の進展／マルチインタフェース・マルチネットワーク化、(携帯電話等の広域通信も複数化、非接触IC、人体通信の実現)
- CPU、メモリ、ブロードバンド技術は継続して発展

○ソフトウェア開発の効率化 → オープンソースの利用、セキュリティ関連ソフト

- オープンソースの利用などソフトウェア開発の効率化
- 安価なチップやモジュール及びセキュリティ関連ソフトの普及
- スマートアクチュエータ(バイタルセンサ、環境センサ、通信アンテナの進化の融合)

○新技術の普及

→ 電子ペーパー、入出力デバイス、ユーザインタフェース、アドホックネットワーク、簡単設定

- 電子ペーパーなど多様な新技術も登場し、これまでにない形態・カテゴリの端末が網に接続
- 入出力デバイスの高度化、自然言語入力、家電リモコンとの一体化等ユーザインタフェースが進化
- PC、携帯、家電製品、センサ、BAN、ゲーム機、ICカード・RFID、ロボット、列車・車等端末が日常的なものに浸透
- 通信端末自身が自立的にアドホック的にネットワークを構築
- ネットワークロボットの進展(情報家電・状況センシング・異種端末の制御・連携)
- ネットワーク依存型サービスモデルからネットワーク／端末連携によるマルチサービス・アプリケーションモデルへ

○アプリケーションの多様化 → 電話・映像・音楽・予約・決裁等

- アプリケーションの多様化(音楽・放送・ゲーム・スポーツ・出版・コマース・ビジネス)
- アプリケーション多様化が図られ、通信端末においても、アプリケーション次第で、様々な使われ方がなされる。
- 固定電話・テレビ電話・映像配信・IPTV・音楽DL・遠隔予約・電子決済・携帯電話等の多様化

○機能・情報のダウンロード → 利用者が自由に組み合わせて使用

- ユーザがネットワークを通して多様な機能をダウンロード。ネットワークが提供する機能をサービスとして利用
- 利用者がコンポーネントサービスを自由に組み合わせて使用
- ユーザがネットワークから機能をダウンロードして、端末メーカーの想定外の使い方も自由にできる。
- 従来型社会インフラ情報・ユビキタスインフラ情報
- プレゼンス情報、位置情報、回線情報等のネットワーク情報の提供

○多種ネットワークへの接続 → マルチネットワーク、ネットワークの選択、接続機能の組み込み

- マルチネットワーク化
- 自立的なネットワーク選択
- 環境に左右されずサービス提供可能な多種ネットワーク接続機能の組み込み
- 空間埋め込み型の端末類により、ユーザが存在する空間のコンテキストと、ユーザ固有の情報、ネットワークの持つ情報などを複合的に活用した新たなユビキタスサービスが創出

○パーソナルネットワークの形成 → ボディエリアネットワーク、空間埋め込み端末、端末間連携

- 利用者の周囲にある端末がパーソナルエリアネットワーク、ボディエリアネットワークを形成する端末間連携技術
- パーソナルエリアネットワークが利用者と共に移動し、多様な外部ネットワークに接続してのサービスが提供
- センサ、無線タグリーダ、カメラなどのネットワーク化された空間埋め込み型端末
- ホームネットワークの規格化が進み、家電、センサ、通信端末等が連携した新たなアプリケーションが創出

○サービス提供のための環境 → 継続性、相互連携による防御、情報弱者の救済

- 利用者がコンポーネントサービスを自由に組合せ、端末を自由自在に使う時代においては、提供者の内容変更に伴う継続性の維持が課題
- 関係者の相互連携による脆弱性に対する防御により、外部不経済性を是正することが重要
- セキュリティに関して、ユーザ知識を補完するような情報弱者向けのソフトウェアロボットの研究開発
- アプリケーション、コンテンツ、ネットワークの各種サービス提供に必要な統合認証プラットフォーム
- プログラムダウンロード、コンテンツ配信等に関する規格(OSGi、DRM等)の標準化
- セキュリティ確保、情報保護のための法に基づく自律的機能の組み込み

○情報機能の進展 → 行政、生活、医療支援、文化発展支援に関する情報機能

- 行政情報機能(防災・災害情報、バリアフリーサービス等)
- 生活情報機能(交通、防犯、生活介護、セキュリティ、食の安全、子供保護 等)
- 医療支援情報機能(予約時の予備検診 等)
- 文化発展支援情報機能(バーチャルクラスによる生涯教育 等)
- 環境対策(家庭生活でのCO2 発生、温暖化影響の関与情報の提供 等)

- 端末の中でも、要求条件や能力はそれぞれ異なるので、端末とは何か定義してから議論することが重要
- 端末の定義は、人間が意識して利用する機械・デバイスということか。人間が意識せずに利用するものを含めるのか否かで話が変わる。

○個々の利用者の視点

- 人が利用するためのツール LifeKit(生活小道具・電子アーミーナイフ)となるべき
- 利用者に届くときにどのようなサービスを整備していくべきなのか検討が重要
- 議論において、サプライヤの視点が優先しがちであるが、生活者の利用意向・利用シーンも重点的に考えるべき
- 消費者の求める端末の機能粒度の把握が重要
- サービスや端末の複雑化に伴う不便・不安・不満が発生する可能性が高いため、それらを乗り越える使いやすさがユーザにとって重要

○利用者全体の社会的ニーズの視点(社会の負の側面の解消)

- 車社会の負の遺産といえる事故・交通渋滞・環境問題への解決策として、路車間・車車間通信の実現を目指す中で、信頼性、安全性等の面からネットワークと端末としての車の適切な関係の実現を行うべき
- 局給電がなくなるための電源問題も重要
- セキュリティやソフトウェアを知らない人でもIP端末を使えるよう、規制を含めてコスト等を多少かけても安全性の確保が求められる。

○効率的なビジネス展開のための環境整備の視点

- インターネットの利便性・オープン性 NGNの接続性・信頼性・安全性を持つ新端末プラットフォームを発展
- 様々なプレーヤー（家電メーカ、サービス事業者等）の協業、連携により、ネットワークの活用方法が拡大
- 情報家電とネットワークとの連携により、家電への付加価値の向上とともに、サービス提供者のビジネスチャンスも広がる。
- サービスソリューションとしてのスタンスから見た価値の実現という尺度による端末・ネットワークの最適な在り方について検討すべき
- ユーザの視点のみならず、利用者が望むべきサービス提供の実現のための産業論からの議論が重要
- アドホックネットワークでは、メーカは開発・投資の際、外部経済に関するコストまで計算した判断が必要
- 現在の投資計画は、旧来のモノづくりのように、積み上げ型の投資利益率の計算が基本
- 接続検証の課題や困難さが判明しつつあるが、可能な限り外部不経済のリスクも自社における技術的解決を図ることを目指している。

○国際競争力の獲得の視点

- 日本で一番強いパッケージメディアである自動車を世界に出していくときには、アドホック性が常に求められてきたのではないか。
- 日本発となるモデル市場構築、その他モデルの海外展開実現
- 諸外国に対して政策面で日本が貢献（気概・広報宣伝）
- 日本の優位性を活かして、いかに新市場を立上げ、いかに日本発の技術等を世界に広めていくか検討すべき

2010年、2015年の通信端末のイメージ

○携帯端末

- 携帯電話
- 携帯型PC
- デジカメ・携帯オーディオ
- パーソナルゲートウェイ
- 電子書籍・PDA

○家庭内端末

- 家電
- AV家電
- テレビ
- ゲーム
- 電話機
- 健康器具
- ホームゲートウェイ
- ホームコントローラ
- 窓／ドア・監視カメラ・セキュリティ端末・センサー
- ホームセキュリティ・ロボット
- PC

○オフィス・店舗・公共機関端末

- オフィス端末
- キオスク端末
- 決裁端末
- 公共交通機関
- 掲示板
- 安全の確保

○車載端末・その他の端末

- 運転支援
- カーステレオ
- 教育用端末・教材機器
- 公衆電話機
- 医療用機器・端末
- 環境情報収集端末

携帯端末

端末名	想定アプリケーション		2010年	2015年
携帯電話	・携帯機能のASP化 ・コンテンツ配信 ・コンテキストに基づくサービス提供	端末	・ユーザ側での機能カスタマイズ ・無線LANやFMC等、複数のインフラを選択可能 ・主要機能のプラットフォームが統一	・シンクライアント化し、機能は入出力とユーザ認証のみ ・他の情報家電等との連携機能が高度化 ・パーソナルGW化 ・環境や通信内容に応じた回線選択
		アプリケーションやサービス	・ユーザの趣向に合わせたカスタマイズ ・位置情報に応じた配信サービス ・国内マルチキャリア化	・機能のほとんどがASP化 ・状態や状況に応じたコンテンツ配信 ・国際マルチキャリア化
		必要な機能	・主要機能をオンデマンドで構築可能なアプリケーションプラットフォーム ・多様な通信インタフェースの実装	・コンテキストウェアプラットフォームに対応 ・ホームNW、外部NWとのサービス連携機能 ・ソフトウェアダウンロード、ハード追加による機能拡張
携帯型PC(オフィス用)	・オフィスソフトのASP化 ・インテリジェントデータストレージ ・高度なグループウェア	端末	・高度な認証機能 ・完全なシンクライアントにはなっていない	・高度な認証機能を備えたシンクライアント端末 ・常に最適なネット接続状態を確保する機能
		アプリケーションやサービス	・PC内に保存するデータを最小化するインテリジェントなデータストレージサービス	・PCで実行する様々な機能を必要な時だけ利用できるサービス
		必要な機能		
携帯型PC(個人用)	・コンテンツ配信 ・コンテンツストレージ ・機能全体のASP化	端末	・軽量化、薄型化 ・エンタテインメント端末	・シート型、多機能端末 ・ゲーム機にも書籍端末にもPDAにもなる柔軟な端末
		アプリケーションやサービス	・高品質なコンテンツ配信サービス ・ネットコミュニティサービス	・様々なアクション、エクスペリエンスに必要なPC内の環境を丸ごと利用できるサービス
		必要な機能		
デジタルカメラ デジタルビデオカメラ レコーダー 携帯プレイヤー	・高機能データストレージ ・NWや他端末とのデータのやりとり ・防犯サービス ・ライフログ	端末	・通信機能の搭載 ・撮影した映像をネット上のストレージを記録 ・ネットラジオ・ネットテレビや配信サービスと常時連携 ・家庭内端末同士の情報連携 ・ストレージサービス(アップロード・保存)	・ウェアラブル端末 ・ロボット端末 ・パーソナルGWを介してのホームPCネットワークとの連携 ・省電力で広帯域化通信可能な端末
		アプリケーションやサービス	・リアルタイム映像記録 ・映像・音楽コンテンツ配信サービス ・ホームネットワーク外の端末との情報連携 ・端末間コンテンツ流通	・映像を常時記録し異常を検知する防犯サービス ・P2P型コンテンツ流通 ・各ユーザに合うコンテンツを自動配信
		必要な機能	・コンテンツ作成支援機能 ・安全な接続(決済、コンテンツ配信) ・成りすまし防止 ・認証機能	・パーソナルGW連携機能
リモコン	・情報端末コントロール	端末	・専用機	・他端末に組み込み
		アプリケーションやサービス	・一部が屋外制御	・屋外からの制御
		必要な機能	・マルチモード無線(3種) ・NWセキュリティ対応	・マルチモード無線(4-5種) ・生態認証
パーソナルGW端末	・シームレスなネットワーク/サービスアクセス	端末	・携帯電話端末がGW機能を搭載	・PAN/BANの外部NW接続対応
		アプリケーションやサービス	・PAN/BANの構成管理アプリケーション	・PAN/BANのメンテナンスサービス
		必要な機能	・シームレスなNWアクセス機能 ・ハンドオーバー機能	・PAN/BANの管理機能、メンテナンス機能

携帯電話

携帯電話(業務用)	・携帯機能のASP化 ・データストレージ ・グループウェア
携帯電話(個人用)	・コンテンツ配信 ・コンテンツストレージ ・携帯機能のASP化 ・ネットショッピング
携帯電話(全体)	・ASP型メーラーサービス
携帯電話	・サービス、機能のモジュール化
携帯電話	・コンテキストに基づくサービス提供
携帯電話機	・コミュニケーション情報閲覧等
携帯電話型端末	・アプリケーションは多種多様

	端末名	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
2010年	携帯電話(業務用)	・本格的なスマートフォンが広がり、オフィスなどアプリケーションをインストールして使えるようになる。	・PCと共用の大容量データストレージサービス ・業務用のASP型グループウェア	
	携帯電話(個人用)	・ユーザ側での機能カスタマイズの幅が広がる。 ・端末がシンクライアント化し、P2P通信などは	・ビデオなどの携帯端末向け配信サービス・入手した音楽、映像、写真などを自由に保存できる大容量ストレージサービス	
	携帯電話(全体)	・SIMで様々な携帯機器と番号の共有が可能になる。無線LANやFMC等、予め想定した複数のインフラを選択して使えるようになる。	・ASP型	
	携帯電話	・主要な機能のプラットフォームが統一される。 ・ハンドセット型端末ではデバイス機能(カメラや液晶)が熟成される	・ユーザの趣向に合わせてたさらなるカスタマイズ化が進展⇒現行ケータイベースで発展	・端末の主要機能をオンデマンドで構築可能なアプリケーションプラットフォーム
	携帯電話	・屋内・屋外問わずユーザの位置表示が表示	・位置情報に応じた配信サービス	・多様な通信インタフェースの実装
	携帯電話機	・小型・軽量化	・国内マルチキャリア化	・マルチモード無線(3種)
	携帯電話型端末	・マルチ無線対応 ・周辺機器連携(PAN/BAN形成)	・実世界でのサービスの端末電話への取り込み	・複数無線の選択利用、同時利用機能 ・ハンドオーバー機能
2015年	携帯電話(業務用)	・携帯電話端末はシンクライアント化し、入出力とユーザ認証に機能が絞られる。端末はメインアプリケーションのASPと常時接続し、あたかも端末の中にそのソフトやデータが入っているかのように利用できる。	・電話帳、スケジュールなど、携帯電話の機能のほとんどをASP化したアプリケーションサービス・他の携帯端末とのオーバーレイネットワークで実現するP2P型のグループウェア	
	携帯電話(個人用)	・他の情報家電等との連携機能が高度化し、インテリジェントなリモートコンソールとして機能するようになる。	・電話帳、スケジュールなど、携帯電話の機能のほとんどをASP化したアプリケーションサービス・P2P型のコンテンツ流通サービス・自宅のPCやネット家電向けのアプリ、プログラム等を携帯電話で購入し遠隔でインストールまででき	
	携帯電話(全体)	・よりインテリジェントに、その場の環境や通信内容に応じた回線選択や帯域制御のリクエストをするようになる。		
	携帯電話	・より自由なアプリケーションが搭載可能となる。 形状やインタフェース多様化し洗練され劇的に	・様々なサービスや機能をユーザが組み合わせることが出来る。⇒PDAライクに	
	携帯電話	・センサや個人プロフィール搭載	・コンテキスト(状態や状況)に応じてコンテンツが配信	・コンテキストウェアプラットフォームに対応
	携帯電話機	・他端末に組込み	・国際マルチキャリア化	・マルチモード無線(4-5種)
	携帯電話型端末	・パーソナルGW化 ・形状の更なる多様化	・実世界でのサービスを携帯電話と周辺端末が連携する環境への取り込み	・ホームNW、外部NWとのサービス連携機能 ・PAN/BANを外部NWに接続するGW機能 ・ソフトウェアダウンロード、ハード追加による機能拡張

携帯型PC

携帯型PC(オフィス用)	・携帯機能のASP化 ・データストレージ ・グループウェア
携帯型PC(個人用)	・アプリケーションは多種多様

端末名	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
2010年	携帯型PC(オフィス用)	・オフィスソフトのASP化 ・インテリジェントデータストレージ ・高度なグループウェア	・可能な時にデータを自動的に吸い上げ、PC内に保存するデータを最小化するインテリジェントなデータストレージサービス
	携帯型PC(個人用)	・コンテンツ配信 ・コンテンツストレージ ・機能全体のASP化	・高品質なコンテンツ配信サービス・リアルなアバターを使ったネットコミュニティサービス
2015年	携帯型PC(オフィス用)	・高度な認証機能を備えたシンクライアント端末。プログラム、データ等は、都度ネット上から入手して利用する。常に最適なネット接続状態を確保する機能を備える。	・PCで実行する様々な機能を必要な時だけ利用できるサービス
	携帯型PC(個人用)	・シート型の、多機能端末へ進化。PCというより、ゲーム機にも書籍端末にもPDAにもなる柔軟な端末。	・様々なアクション、エクスペリエンスに必要なPC内の環境を丸ごと利用できるサービス・ヘッドマウントPCを利用して行った自分の生活のログを、タイムシフト的に振り返ることが出来るアプリケーション

デジカメ・携帯オーディオ

デジタルカメラ	・高機能なデータストレージ ・ブログ、写真帳ASP
デジタルビデオカメラ	・高機能なデータストレージ ・防犯サービス ・ライフログ
デジタルカメラ、デジタルビデオ、レコーダー	・NWを経由したリアルタイムデータ保存
携帯プレイヤー	・コンテンツ配信・コンテンツシェア
情報家電(可搬型)⇒デジカメ、携帯オーディオ等でIP端末化されたもの	・コンテンツ配信⇒NWや他端末とのデータのやりとり

端末名	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
-----	-------	------------------	------------

2010年	デジタルカメラ	・シンプルな通信機能を備え、契約したキャリアを使って写真データのやりとりができる。	・デジタルカメラから直接写真をアップロードできる専用ストレージサービス、写真帳サービス ・撮影した写真を自動的にバックアップ保存し整理するストレージサービス	
	デジタルビデオカメラ	シンプルな通信機能を備え、撮影し映像をカメラ内でなくネット上のストレージに記録できる。	・ビデオカメラからリアルタイムに映像を記録 ・保存できる専用ストレージサービス	
	デジタルカメラ、デジタルビデオ、レコーダー	・通信機能の搭載	・個人放送局	・コンテンツ作成支援機能
	携帯プレイヤー	・シンプルな通信機能を備え、ネットラジオ・ネットテレビや配信サービスと常時連携する小型端末。	・映像なども含めた音楽コンテンツ配信サービス ・どの端末からも利用できるコンテンツストレージ	
	情報家電(可搬型)⇒デジカメ、携帯オーディオ等でIP端末化されたもの	・ネットワーク連携が始まる(データのアップロード・ダウンロード) ・家庭内端末同士の情報連携	・携帯端末等ホームネットワーク外の端末との情報連携 ・端末間コンテンツ流通	・安全な接続(決済、コンテンツ配信) ・成りすまし防止、認証機能 ・アクセス手段の多様化

2015年	デジタルカメラ	・ネットへの常時接続機能を備え、「写真を楽しむ」多機能端末に進化。 P2P通信での写真交換などもサポート。	・撮影ノウハウのネットサービス	
	デジタルビデオカメラ	・ウェアラブル端末やロボット端末など形状が多様化する。 映像を活用した様々なネットサービスと連携するようになる。	・ウェアラブルカメラからの映像を常時記録し続けるライフログサービス ・ロボット端末の視野映像を常時記録し異常を検知する防犯サービス	
	デジタルカメラ、デジタルビデオ、レコーダー	・パーソナルGWを介してのホームPCネットワークとの連携	・ホームPCやネットワークストレージへの即時データ保存	・パーソナルGW連携機能
	携帯プレイヤー	・自宅やオフィスのロボットやAVオーディオ機器とも連携し多様なコンテンツ利用ができる端末。	・P2P型のコンテンツ流通 ・共有サービス ・コンテンツ流通状況をチェックし、自分に合うコンテンツを自動配信するサービス	
	情報家電(可搬型)⇒デジカメ、携帯オーディオ等でIP端末化されたもの	・省電力で広帯域化通信可能な端末が出現。	・扱われるコンテンツがさらに大容量・リッチ化していく。	

電子書籍・PDA

電子書籍端末	・コンテンツ配信・コンテンツストレージ・ソフトウェア配信
ペーパーディスプレイ	・第二携帯端末、コンテンツ配信やビューワー、紙代替
携帯情報端末	・情報閲覧 ・コミュニケーション
PDA型端末	・インターネットアクセス、電話、メール、マルチメディア視聴

	端末名	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
2010年	電子書籍端末	・通信機能を備え、高精細ディスプレイを備えた薄型端末。	・書籍だけでなく音楽、ビデオも含めた総合コンテンツ配信サービス	
	ペーパーディスプレイ	・モバイルに適したサイズ、板状	・地図、新聞、雑誌等の閲覧	・多様な通信インタフェースの実装
	携帯情報端末	・高機能化	・小型PC的アプリケーション	・マルチモード無線(3種) ・NWセキュリティ対応
	PDA型端末	・高機能化とシンクライアント化の並存	・PCやネットワークストレージとのリモートデータ同期	・長時間利用を可能にする省電力技術
2015年	電子書籍端末	・折りたたみが可能で、複数をつなげても使える、シート型端末。再生プログラムも自由に入れ替え可能。	・コンテンツのデータ形式に合わせた再生ソフトを自動ダウンロードするサービス	
	ペーパーディスプレイ	・折り曲げ、書き込み可能	・書き込み対応によるコンテンツのアップデート	・個体認証、DRM ・双方向通信 ・書き込み機能
	携帯情報端末	・シン端末化 ・小型化・端末統合化 ・マルチパーパス化	・音声認識制御など (HMIの変革)	・マルチモード無線(4-5種) ・生体認証 ・新たな課金方式 ・音声認識など
	PDA型端末	・スマートフォンとの区別が無くなる可能性	・スマートフォンとサービス、アプリケーション面で差異が無くなると推測	・ホームNW、外部NWとのサービス連携機能 ・PAN/BANを外部NWに接続するGW機能 ・ソフトウェアダウンロード、ハード追加による機能拡張

パーソナルゲートウェイ

リモコン	・情報端末コントロール
パーソナルGW端末	・シームレスなネットワーク/サービスアクセス

	端末名	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
2010年	リモコン	・専用機	・一部が屋外制御	・マルチモード無線(3種) ・NWセキュリティ対応
	パーソナルGW端末	・携帯電話端末がGW機能を搭載	・PAN/BANの構成管理アプリケーション	・シームレスなNWアクセス機能 ・ハンドオーバー機能
2015年	リモコン	・他端末に組み込み	・屋外からの制御	・マルチモード無線(4-5種) ・生態認証
	パーソナルGW端末	・PAN/BANの外部NW接続対応	・PAN/BANのメンテナンスサービス	・PAN/BANの管理機能、メンテナンス機能

家庭内端末

端末名	想定アプリケーション		2010年	2015年
冷蔵庫・エアコン・風呂・キッチン 白物家電・情報家電	・ネットショッピング ・自動発注制御 ・遠隔操作	端末	・IP通信機能の搭載 ・リモートアクセス機能の搭載 ・GW機能(人が設定)	・ICタグと協調 ・通信インタフェースを具備 ・外部NW、ホームNW内端末との連携
		アプリケーションやサービス	・PCを中心とした機器連携 ・家庭内コンソール等による集中管理 ・家庭外からのリモートコントロール	・ホームコントローラと連携したインテリジェントな制御 ・PCを介さない機器連携
		必要な機能	・簡単な設定、操作 ・生体認証等の個人認証、端末認証 ・高いレベルでの安全性と利便性確保	・障害点検索、通知 ・ホームネットワーク上での連携機能 ・安全な接続・認証
AV家電(ビデオ/DVD /BD/HDDVD再生録 画機ホーム・タンク ホームサーバー)	・異種端末間における コンテンツの送配信、 操作、制御、管理 ・情報リコメンド	端末	・ホームコンテンツ ・オートレコーダー ・IP通信機能の搭載	・通信インタフェースを一般装備 ・家庭外からの機能利用、データアクセス
		アプリケーションやサービス	・家電やセンサや携帯電話等と互いに連携 ・IPTVサービス	・ユーザ状態に応じたサービスを提供 ・ホームNW内機器と連携
		必要な機能	・DLNA等の共通プロトコル ・高いレベルでの安全性と利便性確保	・オンラインでのセキュリティ監視、機能更新 ・障害点検索、通知
テレビ	・コンテンツストレージ ・ネットショッピング ・ホームコントロール	端末	・高精細な映像の受信 ・ネットワークを通じたコンテンツの視聴	・超薄型モバイルテレビ ・ホームコントロールテレビ
		アプリケーションやサービス	・高精細映像サービス ・AV家電、インターネット上サービスと連携 ・通信放送融合	・家電、センサー、AV機器等操作のためのトータルインタフェース
		必要な機能	・DLNA等ホームネットワークプロトコル対応 ・品質測定表示	・センサや白物家電との連携機能 ・障害点検索、通知
ゲーム機 アーケードゲーム機器	・オンラインゲーム ・ネットワークゲーム	端末	・高機能化 ・モバイル端末と連携したプレーがより進展	・人間的なインタフェース ・最適なネットワークを自動的に選択可能
		アプリケーションやサービス	・家庭機と携帯機との異機種連携 ・身体を使ったバーチャル対戦型ゲーム	・バーチャルリアリティを体験できるオンラインゲーム
		必要な機能	・NWセキュリティ対応 ・PAN(無線LAN、Bluetoothなど)等の無線インタフェース	・生体認証 ・新たな課金方式 ・オンラインでのセキュリティ監視、機能更新
電話機 電話系端末	・電話(音声通話) ・音声通信 ・マルチメディア通信	端末	・専用機→複合機 ・端末のIP化	・ソフト化(組み込み) ・多様な新規サービスへの追従
		アプリケーションやサービス	・マルチメディア化 ・通信サービスを利用者が選択可能	・適切な帯域、信頼性、料金の通信の選択
		必要な機能	・品質表示端末 ・端末ID認証要求 ・複数NWへアクセス	・生体認証 ・新たな課金方式 ・通信品質の情報管理
健康器具 生体センサー トイレ	・コンテンツ配信 ・情報リコメンド ・ヘルスケア ・健康診断アプリ	端末	・計測データをホームサーバーにデータベース化 ・用途特化センサー	・人体埋め込み型 ・医療機関との連携
		アプリケーションやサービス	・測定したデータを用いた健康診断サービス ・病人・高齢者監視	・健康メニュー情報提供サービス ・ヘルスケア、美容など嗜好性の高い用途
		必要な機能	・高いセキュリティ、QoS	

家電

冷蔵庫	・コンテンツ配信 ・ネットショッピング ・発注点、自動発注制御
エアコン	・遠隔操作 ・協調制御
風呂	・遠隔操作 ・協調制御
キッチン	・コンテンツ配信 ・情報リコメンド ・ネットワーク接続 ・料理教室的コンテンツ・・・
白物家電	・遠隔操作、制御、監視、センサ等との連携
白物家電系端末(冷暖房/キッチン/バス)	・屋内環境管理 ・リコメンデーション
情報家電	・人間のサポート
情報家電 ・PC、TVなど ・冷蔵庫やエアコンなどの白物家電	・コンテンツポータル ・大容量ストレージ ・コンテンツ配信(料理教室、健康チェッカー ・ビス(ASP?)へのアクセスなど) ・遠隔操作(ON/OFFなど)

	端末名	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
2010年	冷蔵庫	・ネットワークに接続され、人が入力した冷蔵庫の中身の情報をテレビなどの家電から在庫状況を確認できる。	・在庫状況確認アプリ ・おすすめ食材やレシピ情報の配信サービス	
	エアコン	・ネットワークに接続され遠隔操作可能な対応機が普及する。	・PCや携帯電話で遠隔操作可能なアプリケーション	
	風呂	・ネットワークに接続され、ホームコントローラーだけでなく、外出先からも給湯などができる風呂システムが普及する。	・PCや携帯電話で遠隔操作可能なアプリケーション	
	キッチン	・ネットワークに接続され、異常事態などを警報で知らせしてくれる。またディスプレイを搭載し料理のナビゲーションが可能になる。 ・ネットワークシステムキッチン	・おすすめ食材やレシピ情報の配信サービス ・料理教室的なコンテンツが提供される	
	白物家電	・一部の高機能機種に外部通信機能が内蔵	・PCを中心とした機器連携	・共通プロトコル ・簡単な設定、操作 ・生体認証等の個人認証、端末認証 ・高いレベルでの安全性と利便性確保
	白物家電系端末(冷暖房/キッチン/バス)	・IP通信機能の搭載 ・リモートアクセス機能の搭載	・家庭内コンソール等による集中管理 ・家庭外からのリモートコントロール	・NW接続機能 ・外部からのリモートコントロール機能
	情報家電	・GW機能 (人が設定)	・単体機能	・マルチモード無線 ・PLC
	情報家電 ・PC、TVなど ・冷蔵庫やエアコンなどの白物家電	・TV(+STB)がよりPC化し、ブロードバンドネットワークと連携する ・ユーザインタフェースがより洗練される。	・映画等の映像配信やTVへの追加機能アプリケーションのDL ・リモコンでも簡単にキー入力可能なインタフェースが進化	・広帯域通信処理 ・安全な接続(決済、コンテンツ配信) ・成りすまし防止、認証機能
2015年	冷蔵庫	・冷蔵庫の中の食品等のICタグと協調し、在庫情報をデータベース化し、冷蔵庫の状況をどこからでも把握可能になる。また利用者の情報に基づいた食品等のショッピングもできる。インテリジェントキッチンのコアとしてメニューのレコメンドをプロデュース。不足食材は自動発注	・冷蔵庫の中の状況に合わせた食品等の注文サービス ・食材の内容と家族の健康や好みにあわせたメニューの提案。	
	エアコン	・利用者の利用状況や健康情報をもとに、自律的に最適温度、湿度、風量、風向などを設定する。	・日常生活のログを元にして利用者の体調や、気候に合わせて快適でエコな温度設定などの機能を提供する。ホームコントローラーと連携したインテリジェントな制御風呂 ・遠隔操作 ・協調制御	
	風呂	・利用者の利用状況や健康情報をもとに、自律的に最適温度を設定したり、入浴剤などを入れてくれる。	・日常生活のログを元にして利用者の体調や、気候に合わせて給湯設定などの快適な機能を提供する	
	キッチン	・利用状況のログや体調等の健康情報から最適なレシピなどを提示してくれる。・ネットワークシステムキッチン	・自分に最適なレシピだけでなく、機器間通信で匿名の他の家庭で作られている料理の人気メニュー・レシピが共有されるサービス(となりの晩ご飯・ノウハウ)	
	白物家電	・一般家電に対して、PCエンベッド、もしくはIPやPLC等の通信インタフェースを具備	・PCを介さない機器連携	・センサやAV家電との連携機能 ・オンラインでのセキュリティ監視、機能更新 ・障害点検索、通知
	白物家電系端末(冷暖房/キッチン/バス)	・機器連携機能の搭載 ・外部NW、ホームNW内端末との連携機能搭載	・天候情報、気温情報等をNWから取得しての屋内環境設定 ・健康状態を考慮したメニュー提供 ・エネルギー事情を考慮した屋内環境設定	・ホームネットワーク上での他端末との連携機能 ・ソフトウェアダウンロードによる機能更新・メンテナンス機能
	情報家電	・ロボット(自律設定・高機能)	・音声認識制御など(HMIの変革)	・アドホック通信
	情報家電 ・PC、TVなど ・冷蔵庫やエアコンなどの白物家電	・PCとTVの区別が無い製品が普及	・家庭内の他の端末と連携し、情報を管理・表示する。 ・家庭外とも連携 ・気つきサービス ・見守りサービス	・端末の自律的な通信と協調制御 ・自律的なコンフィグレーション機能

AV家電

・コンテンツ
・コンテンツストレージ
・情報リコmend
・異種端末間におけるコンテンツの送配信、操作、制御、管理
・コンテンツ視聴
・NWゲーム等

	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
2010年	・蓄積容量がより大容量化し、ネットワーク接続に対応したレコーダーが普及する。ホームサーバーと同様に主に家庭内のコンテンツを集積できる。コンテンツ・タンクを家庭に持つイメージ・・・ホームコンテンツ オートレコーダー・家庭用ミュージックボックス	・蓄積されたコンテンツから利用者の趣味趣向を判断して新たなコンテンツをリコmendしてくれるサービス	
	・一部の高性能機種に外部通信機能が内蔵	・ユーザの操作により、家電やセンサや携帯電話等と互いに連携	・DLNA等の共通プロトコル ・DRM ・生体認証等の個人認証、端末認証 ・高いレベルでの安全性と利便性確保
	・高性能化 ・ストレージの大容量化 ・IP通信機能の搭載 ・リモートアクセスへの対応	・IPTVサービス ・PC連携アプリケーション ・インターネットアクセスアプリケーション	・PCとの接続能力、インターネット接続機能
2015年	・さらに蓄積容量が増加し、家庭内の家電等の動作ログなどを集積し、様々な家電の協調動作のためのデータベースが構築される。ヒュージ・コンテンツ・タンク・・・	・コンテンツだけでなく、蓄積された利用者の生活情報から最適な生活インフォメーションをリコmendしてくれるサービス・家庭内での自己情報利用なので、ハッキングがなければ問題は少ないのでは？ファイアーウォールの必要性・・・	
	・大容量ストレージセットトップボックス・・・ ・←視聴ログから最適音楽プログラムなどを生成・・・	・端末自身が自立分散的にネットワークを構築し、ユーザの状態に応じてサービスが提供	・センサや白物家電との連携機能 ・オンラインでのセキュリティ監視、機能更新 ・障害点検索、通知
	・IPやPLC、無線等の通信インタフェースを一般装備	・場所を選ばない個人保有コンテンツアクセス ・ホームNW内機器と連携した高品質なコンテンツ再生	・ホームネットワーク上での他端末との連携機能

テレビ

- ・コンテンツ
- ・コンテンツストレージ
- ・ネットショッピング
- ・ホームコントロール
- ・インターネットおよびホームネットワークへの
トータルインタフェース
- ・映像配信
- ・コミュニケーション

	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
2010年	・より大型化が進み、完全デジタル放送対応に ともなった高精細な映像の受信が可能になる。 またネットワーク接続が当たり前になりネットを 通じたコンテンツの視聴ができる。	・映画等の映像配信やテレビ電話システムなど 高精細な映像サービス・音声や携帯電話のイン ターフェイスをリモコンで持つなど簡易入力 のメールでコミュニケーション	・インターネット連携 ・近距離無線、PLC等の高速インタフェース ・DLNA等ホームネットワークプロトコル対応 ・生体認証等の個人認証、端末認証
	・ハイビジョンテレビ ・ネットワークテレビ ・メール		
	・地上波デジタル対応、インターネット対応等 ・テレビ外付(STB)	・主にAV家電系との連携、インターネット上の サービスとの連携 ・通信放送融合	・品質測定表示 ・端末ID認証要求
2015年	・薄型軽量化が進み電子ペーパーとの境界線 がなくなり、持ち運びできる高精細なテレビが 登場する。さらにホーム端末として家電などを 制御したり、生活サポート情報を受信できる。	・ホームセキュリティ情報や自分の健康情報を 管理できるサービス ・地域情報やクーポン、お買い得情報が提供さ れる配信サービス ・家庭内の簡単なパソコン機能・家計簿、料理 レシピ管理、家族の健康管理etc	・センサや白物家電との連携機能 ・オンラインでのセキュリティ監視、機能更新 ・障害点検索、通知
	・超薄型モバイルテレビ ・ホームコントロールテレビ ・生活情報受信テレビ		
	・3D臨場感映像、タッチパネル、五感入出力な どのインタフェース ・Internet接続テレビ	・家電、センサ、AV機器等进行操作するためト ータルインタフェース ・個人放送局の隆盛	・生体認証(利用者真性認証) ・新たな課金方式

ゲーム

・ゲーム
・オンラインゲーム
・ネットワークゲーム

	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
2010年	・高機能化	・家庭機と携帯機との異機種連携	・マルチモード無線 ・NWセキュリティ対応
		・PAN(無線LAN、Buletooth)、インターネットを介したオンライン対戦ゲーム	・PAN(無線LAN、Buletoothなど)等の多様な無線インタフェース
	・現在のネットワークで結ばれた据え置き型の機器に加え、モバイル接続されたゲーム機器も普及。また自前のモバイル端末と連携したプレーがより進展する。・アーケードゲーム機器	・他店のプレイヤーとの仮想と実体をミックスした対戦により、ゲームの幅が広がる。 ・身体を使ったバーチャル対戦型ゲーム	
2015年	・ウェアラブル化	・リアルとバーチャルの連携 (携帯情報端末との融合)	・PAN機能 ・生体認証 ・新たな課金方式
	・ヘッドマウントディスプレイ等による3D臨場感映像、五感入出力などの人間的なインタフェー	・バーチャルリアリティを体験できるオンラインゲーム	・3D映像表示機能 ・オンラインでのセキュリティ監視、機能更新
	・最適なネットワークを自動的に選択可能となり、ゲーム中の移動でもシームレスな利用が可能になる。アーケード端末・・・自分のモバイル・・・自宅のゲームコンソール・・・と連携する・・・。	・ネットワーク性能の向上により、扱うゲームと情報の質・量、場所の制約が少なくなり、より多彩なゲームが登場する。	

ホームゲートウェイ

・外部NW接続管理、ホームネットワーク管理
・家庭内端末のインターネット接続

	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
2010年	・PC/STB/モデムなど外部との接続能力を持つ装置がGW的機能を保有	・家庭内端末設定サービス	・高速な外部NWアクセス機能
		・一部の通信プロトコル、インタフェースに対応	・マルチプロトコル、マルチインタフェース、およびキャリアフリー、ベンダーフリー
2015年	・ホームGW端末が1つのカテゴリとして確立	・ホームネットワーク管理、メンテナンスサービス	・ホームNWの異常検知、外部NWと連携した問題解決機能
		・ほぼ全ての通信プロトコル、インタフェースに対応	・接続される家庭内端末ごとにおける接続ポリシー設定

ホームコントローラ

・利用情報通知
・コンテンツ
・コントロールアプリ
・ホームセキュリティ、ホームコントローラー、状態収集など

	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
2010年	・家庭の管理パネル。ガス、水道、電気の検針機能を備え、白物家電の操作や利用状況が把握できる。ガス漏れ水漏れ漏電など異常値はアラートが発せられ対応事業者に通報が行く	・他の家庭の使用量と比較して自分がどのくらい電力を使用しているか？などエコ度を把握できる情報配信サービス・・・ ・ガス・電気・水などの異常にアラート発信と修理などサービスを連携する。	
		・ユーザの操作により、家電や携帯電話等と互いに連携	・低電力な無線出力
2015年	・ホームサーバーに蓄積された利用ログから最適なエコプランなどを選択できる。または自動的に家庭内の機器を強調動作させる。	・希望するユーザには、ホームコントローラー向けに節約目的などの家電の制御プログラム・コントロールメニューが自動配信されるサービス・・・(販売から利用契約的に、所有から利活用へ・・・の可能性・・・)	
		・端末自身が自立分散的にネットワークを構築し、ユーザの状態を検知	・ネットワーク接続端末の増加に伴う、レジスタ機能の高効率化

窓/ドア・監視カメラ・セキュリティー端末・センサ

・ホームセキュリティ、ホームコントローラー、状態収集など
 ・見守りサービス
 ・アラート
 ・通報サービス
 ・見守りサービス
 ・ホームセキュリティ
 ・駆けつけサービス

	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
2010年	・複合機能化	・ユーザの操作により、家電や携帯電話等と互いに連携 ・プライバシー保護	・低電力な無線出力 ・アドホックネットワーク
	・ICタグ等を用いて、ドアの開錠状況や開閉状況をテレビやホームコントローラーや携帯電話などで確認することができる。また異常があった場合はアラートが通知され、セキュリティーサービス事業者が駆けつける。	・日常の利用状況をモニタリングしてデータベースを作成し、逸脱した動作などがあった場合にアラートを通知するサービス ・アラートは同時に設定した連絡先に通報され、セキュリティー会社が駆けつけてくれるサービス ・監視カメラのレンタルなどのトータル監視セキュリティーサービス	
2015年		・端末自身が自立分散的にネットワークを構築し、ユーザの状態を検知	・ネットワーク接続端末の増加に伴う、レジスタ機能の高効率化
	・自律ネットワーク化	・プライバシーの保護＋利活用	・インテリジェントネットワーク

ホームセキュリティ・ロボット

パートナー/見守り/セキュリティ/医療診断ロボット	・ホームセキュリティ ・テレビ電話 ・キャラクターアプリ(友人) ・番犬サービス
ホームセキュリティ端末	・ホームセキュリティ(侵入検知、ガス漏れ、水漏れ、火災検知など)/室内環境管理
ロボット端末	・見守り/ホームセキュリティ
ロボット	・家庭用

端末名	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
-----	-------	------------------	------------

2010年	パートナー/見守り/セキュリティ/医療診断ロボット	・カメラなどを搭載した据え置き型ロボットが普及。	・ロボットのリースサービス ・駆けつけなどを含んだホームセキュリティサービス ・カメラを利用した健康診断やトラブル対応サービス	
	ホームセキュリティ端末	・センサ類へのIP通信機能の搭載	・個別家屋用の防犯、室内環境管理	・無停止性、高信頼性
	ロボット端末	・UIの位置付けとしての端末 ・端末単体での周囲認識	・チャイルドケア ・屋外からの室内状況確認 ・異常検出、通報	・音声認識、話者認識 ・音声合成 ・画像認識
	ロボット	・カメラ機能、移動機能	・監視サービス	・リモートからでも操作可能

2015年	パートナー/見守り/セキュリティ/医療診断ロボット	・その場の状況を判断して、自由自在に動き回り、見守りだけでなく簡単な家事をもこなしてくれる自律分散型ロボット。	・好みに合わせてロボットにインストールできるロボットの性格や性別などのアプリケーション(家庭教師とかお手伝いさんなど) ・ペット・友人といった精神的・心の価値に踏み込むサービスのロボットが増加するので	
	ホームセキュリティ端末	・ホームNWに接続されたセンサ連携	・地域内センサ端末との情報交換による地域的な防犯サポート	・センサ端末の連携機能 ・地域内での端末グループ形成機能
	ロボット端末	・ホームNW/外部NWと連携し、情報収集を行った上での自律動作	・利用者の行動パターン理解(急病の察知など) ・利用者の食事献立、健康状態などを元に健康増進のためのアドバイスなど	・認識した情報の解析、理解 ・利用者の状況や環境情報を加味した判断機能など
	ロボット	・センサやユーザのプロファイルを搭載	・状況、状態に応じたアクション	・ユーザの状態や状況を正しく認識する仕組み、五感通信

健康器具

健康器具 脈拍、血圧測定器、体重計	・コンテンツ配信・情報リコmend
生体センサ	・ヘルスケア
トイレ	・トイレシステム ・健康診断アプリ

端末名	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
-----	-------	------------------	------------

2010年	冷蔵庫	・ネットワークに接続され、計測データがホームサーバーにデータベース化され、テレビなどで継続的な健康状況が把握できる。	・測定したデータを用いた健康診断サービス ・健康アドバイス情報サービス	
	情報家電 ・用途特化したセンサ		・病人監視、高齢者監視	・高いセキュリティ、QoS
	情報家電 ・PC、TVなど ・冷蔵庫やエアコンなどの白物家電	・体重体組成計などの測定機能を搭載する。またネットワークに接続してホームサーバーなどに情報を蓄積できる。	・ホームサーバーに蓄積された健康情報と現在の状況を照らし合わせて健康診断をしてくれるサービス	
2015年	冷蔵庫		・自分の生活ログに基づいた「なりたい自分」に近づくための健康メニュー(情報)提供サービス	
	情報家電 ・人体埋め込み型		・ヘルスケア、美容など嗜好性の高い用途	
	情報家電 ・PC、TVなど ・冷蔵庫やエアコンなどの白物家電	・システムキッチンのように、ディスプレイを搭載したシステムトイレで、ちょっとしたコンテンツ視聴や、健康情報の確認ができる。 ・医療機関との連携。(成分分析トイレ)	・システムトイレ向けにパーソナライズされた健康情報配信サービス	

電話機

・電話(音声通話)
・音声通信、マルチメディア通信

	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
2010年	・専用機→複合機	・人対人(マルチメディア化)	・品質表示端末 ・端末ID認証要求
	・端末のIP化	・帯域、信頼性、料金が異なる通信サービスから利用者が選択可能となる	・複数NWをアクセスする機能
2015年	・ソフト化(他機械への組み込み)	・人対モノ (音声自動応答、緊急通報のマルチメディア化)	・生体認証(利用者真性認証) ・新たな課金方式
	・多様な新規サービスへの追従	・端末が状況を判断し、適切な帯域、信頼性、料金の通信を選択	・サービスと必要となる通信品質の関連情報管理 ・通信品質の自動的な選択機能 ・ソフトウェアダウンロード、ハード追加による機能拡張

PC

・情報閲覧
・インターネットアクセス、電話、メール、マルチメディア視聴

	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
2010年	・シン端末化	・マルチメディア対応加速	・マルチモード無線 ・NWセキュリティ対応
	・マルチメディア機能の高度能化	・IPTVサービス	・権利管理機能
2015年	・ウェアラブル化	・他端末連携加速 ・マルチパーパス化	・PAN機能 ・生体認証 ・新たな課金方式
	・常時電源ONを想定した家電的利用	・NWと連携したサービス高度化	・無停止機能 ・高速な復旧機能

オフィス・店舗・公共機関端末

端末名	想定アプリケーション		2010年	2015年
PC Thin Client 複合機型端末(オフィス) 会議管理システム バーチャル会議システム	・業務アプリケーション ・FAX、プリンタ、スキャナ、ストレージ、コピー、ドキュメンテーション管理 ・会議システム ・バーチャル会議システム	端末	・シンクライアント化 ・データ保護などセキュリティ機能の高度化 ・臨場感を持つ遠隔会議システム	・五感入出力等の人間的なインタフェース ・社外からのアクセスによる機能利用 ・移動型の機器の利用により、会議に随時参加
		アプリケーションやサービス	・ネットワークからのアプリケーション提供 ・認証PFの整備 ・音声による記録、自動認識による文書化	・社外からの端末利用アプリケーション(リモートオフィス対応) ・会議室と同等の臨場感と情報提供を、場所を問わずにバーチャルに行う
		必要な機能	・高いレベルでの安全性と利便性確保 ・強固なセキュリティ機能 ・外部サーバと連携したデータ多重化管理機能	・インテリジェント化機能 ・利用者、外部からのアクセス端末認証機能
KIOSK端末 自動販売機	・チケット販売 ・コンテンツ販売 ・認証、課金システム ・電子マネーの活用 ・販売情報通信管理 ・通報サービス	端末	・ディスプレイの薄型化/端末の小型化 ・生体認証 ・セキュリティ+マルチアプリ対応 ・利用者の携帯電話との双方向通信	・最適なネットワークを自動的に選択可能 ・コミュニケーション型自動販売機 ・緊急通報等社会的役割を持つ自動販売機
		アプリケーションやサービス	・ネットワークや認証の信頼性が高まる ・様々なサービスのインフラとしての利用 ・認証PFの整備	・マルチサービス対応 ・社会に寄与する情報キオスク的な自販機 ・自動販売機からの緊急通報サービス
		必要な機能	・強固なセキュリティ機能	・生体認証(利用者真性認証) ・新たな課金方式 ・インテリジェント化機能
店舗決済端末 ATM端末	・認証、課金サービス ・代金決済、ポイント管理 ・電子マネーの活用 ・紙幣入出金	端末	・ICタグを自動的に読み取り、決済を行う ・非接触ICカードによる携帯型端末等との連携 ・セキュリティ+マルチアプリ対応	・携帯型店舗決済端末 ・近距離無線による利用者側端末の識別 ・マルチサービス化
		アプリケーションやサービス	・カートに入った状態でICタグを自動読み取り、決済を行う ・1端末による各種決済対応 ・認証PFの整備	・店内のどこでも決済可能 ・利用者とポイントの紐付け ・マルチサービス対応
		必要な機能	・個人情報を極力隠蔽した上での確実な決済技術 ・強固なセキュリティ機能	・プライバシーを保護し、かつ利用者を識別 ・生体認証(利用者真性認証)
自動改札機 公共交通端末 (駅、バス停端末)	・認証、課金システム ・改札通過情報の配信 ・コンテンツ配信 ・運行状況、列車・バスの接近情報提供	端末	・自動改札のネットワーク接続が一般化し、他のサービスと連携 ・交通機関情報提供端末	・通過者とのインタラクティブな対応 ・運行本部とのネットワーク接続 ・利用者保有の端末への情報配信
		アプリケーションやサービス	・改札通過時インフォメーションサービス ・直近の運行状況の正確な表示 ・車両、サーバが連携した情報提供	・サービスの幅が拡大 ・到着や乗り換えに関する情報を検索、表示 ・利用者の接近を感知して情報提供
		必要な機能	・NW接続機能	・利用者プロフィールを利用した情報カスタマイズ機能
登下校通知端末 緊急事態通知端末 公共エリアの監視カメラ 警察カメラ	・通報サービス ・見守りサービス ・ネットワーク接続	端末	・位置情報携帯端末 ・移動体、生体、ICタグ等の条件指定による撮影 ・ネットワーク型監視用カメラ	・最適なネットワークを自動的に選択 ・ネットワークの多様化による監視カメラの連携作動
		アプリケーションやサービス	・特定地点通過や教室到着等を通知 ・緊急時には学校や警備会社等へ通知 ・犯罪防止、犯罪捜査、行方不明者捜索	・ソフトウェア無線 ・サービスの信頼性向上 ・監視用カメラの映像の自動認識によるリアルタイムな防犯
		必要な機能		

オフィス端末

PC	・業務アプリケーション
Thin Client	
複合機型端末(オフィス)	・FAX、プリンタ、スキャナ、ストレージ、コピー ・ドキュメンテーション管理
・会議管理システム ・バーチャル会議システム	・会議システム ・バーチャル会議システム

端末名	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
-----	-------	------------------	------------

2010年	PC	・一部の端末に関して、シンクライアント化	ネットワークからのアプリケーション提供	・高いレベルでの安全性と利便性確保
	Thin Client	・セキュリティ強化	認証PFの整備	・通信セッション維持
	複合機型端末(オフィス)	・データ保護などセキュリティ機能の高度化	・オフィスサーバと連携したドキュメント管理の高度化	・強固なセキュリティ機能
	・会議管理システム ・バーチャル会議システム	・現在実現されている遠隔会議システムがより臨場感をもち、音声による発言も蓄積できる。 ・会議システム(カメラ、モニターなど)	・音声による会議の記録を行い、自動認識により文書化も可能。時系列の蓄積により、過去の会議記録の参照もできる。 ・会議管理システム(音声、テキスト中心)	・外部サーバと連携したデータ多重化管理機能

2015年	PC	・五感入出力などの人間的なインタフェース		
	Thin Client	・インテリジェント化	・集合知の活用による生産性向上	・インテリジェント化機能
	複合機型端末(オフィス)	・社外からのアクセスによる機能利用	・社外からの端末利用(リモートオフィス対応)アプリケーション	・利用者、外部からのアクセス端末認証機能
	・会議管理システム ・バーチャル会議システム	・移動型の機器により、場所を問わず会議に参加でき、映像も記録される。 ・ヘッドマウントディスプレイ端末の利用により、随時会議に参加できる。端末には、各参加者の様子や資料が表示される。 ・ヘッドマウント型バーチャル会議端末	・会議室に集合して実施する会議と同等の臨場感と情報提供を、場所を問わずにバーチャルに行う。ヘッドマウントディスプレイ端末を使用していない人も利用可能。	

キオスク端末

マルチメディアキオスク端末	・チケット販売 ・コンテンツ販売 ・認証、課金システム
KIOSK端末	・予約
キオスク端末	・電子マネーの活用
自動販売機	・販売情報通信管理 ・コンテンツ配信 ・通報サービス

端末名	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
2010年	マルチメディアキオスク端末	・物理的な制約が少なくなり、現在より活用の場が増える。ネットワークや認証の信頼性が高まり、金融サービス等での利用も可能になる。高齢者の利用も容易に。 ※情報提供、チケット発券、ポイントサービスなど様々なサービスのインフラとしての利用	
	KIOSK端末	・専用機	
	キオスク端末	・セキュリティ+マルチアプリ対応	・強固なセキュリティ機能
	自動販売機	・搭載したディスプレイによる情報提供、利用者の携帯電話との双方向通信が可能。また、販売拠点と全ての自動販売機がネットワークで結ばれ商品管理に生かされる。 ・販売状況自動報告販売機	・現在より双方向性を高めた機能により、マーケティングへの活用。より正確な在庫管理や遠隔操作により、自販機管理業務の効率化を図る。 ・自販機ネットワークマーケティング(キャンペーンなど)
2015年	マルチメディアキオスク端末	・小型・軽量化が進み、最適なネットワークを自動的に選択可能となり、壁掛けや持ち運びによる利用などが広がる。・キオスクというより各種受付などに一台置かれているイメージ。	
	KIOSK端末	・マルチサービス化	・生体認証(利用者真性認証)
	キオスク端末	・端末統合化	・新たな課金方式
	自動販売機	・インテリジェント化	・インテリジェント化機能
	自動販売機	・利用者と通信し合うコミュニケーション型自動販売機の普及。ネットワークの多様化により、緊急通報など社会的役割を持つ自動販売機も現れる。	・社会に寄与する情報キオスク的な自販機のコンセプト……。カメラつき……。 ・自動販売機からの緊急通報サービス

決裁端末

店舗決済端末	・認証、課金サービス
決済系端末(店舗)	・代金決済、ポイント管理
決済端末	・電子マネーの活用
ATM端末	・紙幣入出金

端末名	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
-----	-------	------------------	------------

2010年	店舗決済端末	・小売店の有人のレジに代わり、商品に搭載したICタグを自動的に読み取り、購入品の合計金額を算出、決済を行う。 ・店舗決済端末	店員が商品に触れることなく、カートに入った状態でICタグを自動読み取り、購入金額を算出、クレジットカード等での決済を行う。クーポン券の利用等にも対応。	
	決済系端末(店舗)	・非接触ICカードを介した携帯型端末等との連携	・利用者保有の1端末による各種決済対応	・利用者の購買情報、個人情報を極力隠蔽した上での確実な決済技術
	決済端末	・セキュリティ+マルチアプリ対応	・認証PFの整備	・強固なセキュリティ機能
	ATM端末	・専用機	・紙幣入出金	

2015年	店舗決済端末	・最適なネットワークの利用により、イベント会場、移動販売、屋外施設など場所を問わず利用可能な携帯型端末が普及。 ・携帯型店舗決済端末	・ネットワークで結ばれた携帯型端末により、店内であればどこでも決済が可能となる。	
	決済系端末(店舗)	・近距離無線による利用者側端末の識別、カード/利用者端末等提示不要の決済	・利用者端末とポイントの紐付けではなく、利用者とポイントの紐付け(利用者端末を変更した場合も、確実にポイント移動)	・プライバシーを保護し、かつ利用者を識別可能とする技術
	決済端末	・インテリジェント化	・集合知の活用による付加価値創造	・インテリジェント化機能
	ATM端末	・マルチサービス化 ・端末統合化	・マルチサービス対応	・生体認証(利用者真性認証) ・新たな課金方式

公共交通機関

自動改札機	・認証、課金システム ・改札通過情報の配信
駅/バス停車情報提供端末	・コンテンツ配信
公共交通端末(駅、バス停端末)	・運行状況、列車・バスの接近情報提供

	端末名	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
2010年	自動改札機	・自動改札のネットワーク接続が一般化し、他のサービスとの連携に用いられる。・自動改札機	・利用者の改札通過をトリガーに、広告の発信、親への通知、情報家電の制御などが行われる。 ・改札通過時インフォメーションサービス(事業	
	駅/バス停車情報提供端末	・薄型ディスプレイの普及、価格低下等により、画面が大型化した上で幅広く普及。バス、電車との通信により、正確な情報を表示。 ・交通機関情報提供端末	・直近の運行状況の正確な表示が中心。広告媒体としても活用される。	
	公共交通端末(駅、バス停端末)	・駅構内ディスプレイ、バス停留所への設置形態	・車両、サーバが連携しての情報提供	
2015年	自動改札機	・端末の形状はあまり変化しないが、ネットワークの進展により、通過者とのインタラクティブな対応が可能になる。	・ネットワークおよび他の端末の高度化に合わせ、サービスの幅が広がる。	
	駅/バス停車情報提供端末	・簡便な入力インタフェースも持つようになり、都市部以外でも運行本部とのネットワーク接続も一般化した形で普及する。	・運行状況の表示に加え、到着や乗り換えに関する情報を検索、表示することもできる。	
	公共交通端末(駅、バス停端末)	・利用者保有の端末への情報配信	・利用者の接近を感知しての情報Push	・生体認証(利用者真性認証) ・新たな課金方式

掲示板

地域(地図)/施設案内用端末 ・中吊りからデータ配信	・コンテンツ配信 ・認証システム・情報パーソナライズ
商品情報提供用端末 店内のカートなど	・コンテンツ配信 ・情報リコmend ・ネットワーク接続
電子ペーパー	・コンテンツ配信、デジタル掲示板

端末名	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
-----	-------	------------------	------------

2010年	地域(地図)/施設案内用端末 ・中吊りからデータ配信	・ディスプレイの薄型化等により端末が小型化、モバイルネットワークの利用によって、移動も容易となる。音声認識も可能。 ・地域案内端末 ・施設案内用端末 ・携帯電話への近距離情報配信	・ネットワーク経由による情報量や即時性の向上、多言語対応、物理的な制約が少なくなり、現在より活用が増える。地域の公共施設の案内、美術館、イベント会場、商店街などを想定。高齢者の利用も容易に。 ・地域、施設案内サービス	
	商品情報提供用端末 店内のカートなど	・小売店内の商品棚等や大型店ではカートにディスプレイを持った小型端末が装着される。店舗または本部とネットワークで結ばれている。 ・商品情報提供用端末	・陳列された商品の情報を自動的に表示。欲しい商品の売り場を探す、クーポンを利用するなど店舗案内やマーケティングに活用。 ※商品説明、CM放映、クーポン発行、など商品情報提供に付随するサービスのインフラとしての利用	
	電子ペーパー	・B1程度の大きさ、準フルカラー	・デジタル掲示板	・無線インタフェース ・低電力、大容量電池 ・同報配信機能
2015年	地域(地図)/施設案内用端末 ・中吊りからデータ配	・小型・軽量化が進み、最適なネットワークを自動的に選択可能となり、壁掛けや持ち運びによる利用などが広がる。	・ネットワークおよび端末の高度化に合わせ、活用の範囲が広がる。ネットワークを通じた個人認証により、パーソナライズされた利用も実	
	商品情報提供用端末 店内のカートなど	・広い店舗内や屋外でも、最適なネットワークを自動的に選択可能となる。	・ネットワークおよび端末の高度化に合わせ、活用の範囲が広がる。カート用には、決済機能が追加されるか、または店舗決済端末と融合する。その他、消費者の趣向に合わせた商品情報が提供される。	
	電子ペーパー	・看板程度の大型化、フルカラー	・リッチコンテンツの描画、排出量取引への適用	・同左

安全の確保

学校での登下校通知端末、緊急事態通知端末	・通報サービス ・見守りサービス ・ネットワーク接続
公共エリアの監視カメラ 警察カメラ？	・通報サービス ・見守りサービス・ネットワーク接続

	端末名	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
2010年	学校での登下校通知端末、緊急事態通知端末	・子供、高齢者、ペットなどに専用の小型端末を持たせる。 ・位置情報携帯端末	・自宅出発、特定の場所通過、電車乗車、校門通貨、教室到着を通信でやり取りし、保護者に通知する。緊急事態発生時には、学校や警備会社等にも通知。 ・位置情報通知サービス	
	公共エリアの監視カメラ 警察カメラ？	・高性能の監視用カメラがネットワークで結ばれる。移動体、生体、ICタグを保有などの条件指定による撮影も可能。 ・ネットワーク型監視用カメラ	・公共用途のため、犯罪防止、犯罪捜査、行方不明者捜索での活用が中心となる。 顔の画像認識技術…。ロボットが捜索…。	
2015年	学校での登下校通知端末、緊急事態通知端末	・最適なネットワークを自動的に選択し幅広い情報の発信に供される健康モニター・脈・血圧 etc	・さまざまな電波への対応を一台でこなし(ソフトウェア無線など)探知できないエリアはなくなり、電波障害などの不具合も解消され、サービスの信頼性が向上する。	
	公共エリアの監視カメラ 警察カメラ？	・ネットワークの多様化により、監視カメラの連携作動など複雑な制御も可能となる。	・蓄積した映像情報の活用に加え、監視用カメラからの映像の自動認識によるリアルタイムな防犯対策などに活用。	

車載端末・その他の端末

端末名	想定アプリケーション		2010年	2015年
カーナビ カーナビ型端末 車載モジュール 車載器 センサー端末 クルマ 業務用車両端末	- 道路状況、環境状況などを考慮した高度なナビゲーション - NW上のコンテンツアクセス - 走行車に対する総合的な情報配信、及び情報収集 - 物流車両、公共交通、緊急車両など目的に特化した端末 - 車外環境や他車/歩行者/障害物を検出しの運転支援	端末	- 小型化、通信の高速化 - 多様なアクセス方式のサポート - カーナビ、通信機、車内LAN(車内センサー)がネットワーク上で連携 - 双方向での高信頼通信確保(緊急車両)	- 車内端末と携帯端末間での機能引渡し - 車車間通信による情報交換 - 高度カスタマイズにより、機能を業務向けに特化
		アプリケーションやサービス	- 地図等のデータ自動更新 - 路上センサーと連携した高精度ナビゲーション - ホームアプリケーションと車の融合、連携 - 路車間通信 - 気象情報を加味しての安全支援	- 双方向コミュニケーション - 事故回避 - 緊急時の自動通報 - 車車間通信 - 顧客情報(在宅情報など)を加味した配送ルート設定(宅配)
		必要な機能	- NWと連携した機能更新、データ更新機能 - 多様なIF、アクセス方式への対応 - 異種端末間(カーナビ、PC、携帯等)におけるコンテンツ連携 - 認証機能 - 安全に関するセンサーについては高い信頼性、リアルタイム性	- マルチモード無線 - 他端末との連携によるナビ機能のハンドオーバー - オンラインでのセキュリティ監視、機能更新 - アドホック通信 - ソフトウェア追加によるカスタマイズ機能
カーステレオ オーディオ型端末	- 音楽鑑賞 - マルチメディア再生	端末	- 専用機 - 端末へのIP通信機能搭載	- マルチサービス化 - ホームNW連携機能搭載
		アプリケーションやサービス	- 遠隔ダウンロード - コンテンツダウンロード	- 双方向コミュニケーション - ホームNW上のコンテンツ再生
		必要な機能	運転を阻害しないUI機能	- マルチメディア化 - コンテンツの権利管理機能
教育用端末 教材機器	- コンテンツ配信 - コンテンツストレージ - 機能のASP化	端末		- 教育用電子書籍 - モバイル教材端末
		アプリケーションやサービス		- 教科書コンテンツ提供サービス - 教師用教材コンテンツ提供サービス
		必要な機能		
医療用機器・端末	- 診断治療ノウハウの共有 - 遠隔診断 - 各種遠隔施術 - 認証システム	端末	- 人体や医療機器への悪影響のないネットワーク - ベッドサイド端末 - 医師向け情報端末 - 医療用機器(電子制御の機器)	ネットワーク経由で操作可能な医療機器の拡大
		アプリケーションやサービス	- 電子カルテや医療用映像の利用 - 薬剤の併用制限、最新医薬情報の入手 - 往診での情報端末の利用	- 遠隔操作できる機器の増加 - 専門医による遠隔診療・手術が広まる。
		必要な機能		
環境情報収集端末 (センサー系端末)	環境情報収集による高精度、狭エリア予報	端末	端末のIP化	センサーの多様化
		アプリケーションやサービス	環境情報収集による高精度、狭エリア予報	地球規模での環境変化予測
		必要な機能	設置のみでNWに自動追加される機能	- 端末間で統一されたアクセスプロトコル - データのフォーマット

運転支援

カーナビ	・運転支援 ・情報提供
カーナビ型端末	・道路状況、環境状況などを考慮した高度なナビゲーション
車載モジュール	・ナビゲーション ・webサービス
車載器	・走行車に対する総合的な情報配信、および情報収集
センサ端末	・車外環境(路面状況、天候等)や他車/歩行者/障害物を検出しての運転支援
クルマ	・運転支援
業務用車両端末	・物流車両、公共交通、緊急車両など目的に特化した端末

端末名	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
-----	-------	------------------	------------

2010年	カーナビ	・専用機	・運転支援	
	カーナビ型端末	・車内搭載型	・地図等のデータ自動更新 ・路上センサと連携した高精度ナビゲーション	・NWと連携した機能更新、データ更新機能
	車載モジュール	・小型化、通信の高速化 ・多様なアクセス方式のサポート	・ホームアプリケーションと車の融合、連携が可能となる。 ・経路情報などのログデータの共有 ・コンテンツの連携も可能となる。	・多様なIF、アクセス方式への対応
	車載器	カーナビ、通信機、車内LAN(車内センサ)のそれぞれが独立だがネットワーク上で連携	・カーポータルによる総合的な情報配信	・異種端末間(カーナビ、PC、携帯等)におけるコンテンツ連携 ・認証機能
	センサ端末	・端末のIP化	・安全支援	・安全に関するセンサについては高い信頼性、リアルタイム性
	クルマ	・非端末	・路車間通信	
	業務用車両端末	・双方向での高信頼通信確保(緊急車両)	・気象情報を加味しての安全支援(工事用車両、公共交通車両)	・高信頼無線通信機能(緊急車両)

2015年	カーナビ	・マルチサービス化	・双方向コミュニケーション ・音声認識制御	・マルチモード無線 ・リアルタイム情報更新 ・車内での音声認識
	カーナビ型端末	・車内端末と携帯端末間での機能引渡し ・車車間通信による、情報交換	・対向車からの情報受け取りによる、進行方向の道路状況予測	・他端末との連携によるナビ機能のハンドオーバー
	車載モジュール			
	車載器	・カーナビ、通信機、車内LAN(車内センサ)がすべてオールインワンの端末	・車両情報と連動した情報配信、乗員情報と連動した運転操作等	・オンラインでのセキュリティ監視、機能更新
	センサ端末	・車内NWによるセンサ連携	・事故回避 ・緊急時の自動通報	・高精度な状況判断機能
	クルマ	・クルマ自身が端末化	・車車間通信	・アドホック通信
	業務用車両端末	・同一ハードウェアによる高度カスタマイズにより、機能を業務向けに特化	・顧客情報(在宅情報など)を加味した配送ルート設定(宅配等)	・NWと連携した情報処理機能 ・ソフトウェア追加によるカスタマイズ機能

カーステレオ

カーステレオ	・音楽鑑賞
オーディオ型端末	・マルチメディア再生

	端末名	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
2010年	カーナビ	・専用機	・遠隔ダウンロード	
	業務用車両端末	・端末へのIP通信機能搭載	・コンテンツダウンロード	・運転を阻害しないUI機能
2015年	カーナビ	・マルチサービス化	・双方向コミュニケーション ・音声認識制御	・マルチメディア化 ・車内での音声認識
	業務用車両端末	・ホームNW連携機能搭載	・ホームNW上のコンテンツ再生	・コンテンツの権利管理機能

その他

教育用端末・教材機器	・コンテンツ配信 ・コンテンツストレージ
公衆電話機	・機能のASP化 ・電話(音声通話)
医療用機器・端末	・診断治療ノウハウの共有 ・遠隔診断 ・各種遠隔施術 ・認証システム
環境情報収集端末(センサ系端末) 端末共通	・環境情報収集による高精度、狭エリアの予報

端末名	端末の変化	アプリケーションやサービスの変化	通信端末に必要な機能
-----	-------	------------------	------------

2010年	教育用端末・教材機器		
	公衆電話機	・IP化	・音声のみ
	医療用機器・端末	・人体や医療機器への悪影響のないネットワークの利用により、診察室、病室にある専用端末から、様々な情報を活用。一部の医療用機器もネットワークに繋がる。 ・ベッドサイド端末 ・医師向け情報端末 ・医療用機器(電子制御の機器)	・電子カルテや医療用映像の利用。薬剤の併用制限、最新医薬情報の入手。往診での情報端末の利用。 ・患者向け情報提供サービス(電子カルテの閲覧も含む) ・医師向け情報提供サービス
	環境情報収集端末(センサ系端末)	・端末のIP化	・環境情報収集による高精度、狭エリアの予報
	端末共通		・設置のみでNWへの自動追加を完了する機能 ・通信に関する安全性を確保する機能 ・端末内に保有する個人情報を保護する機能

2015年	教育用端末・教材機器	・教科書の代わりに用いる電子書籍および教材として教師が用いるモバイル端末。コンテンツは自動的に更新される。 ・教育用電子書籍 ・モバイル教材端末	・教科毎の教科書を持つ代わりに、電子書籍に必要な教科書コンテンツを送信する。同様に教師用教材も提供。 ・教科書コンテンツ提供サービス ・教師用教材コンテンツ提供サービス	
	公衆電話機	・FMC化(マルチメディア対応) ・端末統合化	・マルチサービス対応	・自然エネルギー活用(緊急通信機能用)
	医療用機器・端末	・ネットワーク経由で操作可能な医療機器が拡大し、持ち運んでの利用が容易になる。	・情報活用だけではなく、遠隔操作できる機器が増え、専門医による遠隔診療・手術が広ま	
	環境情報収集端末(センサ系端末)	・センサの多様化	・世界規模での情報収集による地球規模での環境変化予測	・多様化した端末間で統一されたアクセスプロトコル、標準データフォーマット
	端末共通			

論点2: IP化時代の通信端末に必要な機能

接続性

接続性

公平性

品質

多様性

利便性

可搬性

利便性

安全・信頼性

安全・信頼性

認証

接続性

マルチキャリア・マルチアクセス
端末相互間の接続、連携サービス
サービスのシームレス化

公平性

マルチキャリア・マルチベンダ
ネットワーク帯域管理

品質

伝送品質

接続品質

通話品質

端末-端末間

ネットワーク-端末間

ホームネットワーク内

- 端末と各種ネットワークとの接続
- 端末と各種サーバとの接続
- 多様な端末(ホームネットワーク)とネットワークの接続
- 多種ネットワーク接続機能(サービスのシームレス化)
- 音声通話以外でも最後まで接続性の維持が求められる通信の選別
- 接続時における責任範囲の明確化
- シームレスなトランスペアレンシーの実現
- 固定・モバイル連携(1台の端末で、固定網、モバイル網でサービス等の連続性を保ちながら自由に利用)
- 多種多様になる非インテリジェンスな通信端末を共通インフラであるネットワークに接続する機能
- ユーザの場所、状態によらずサービスを継続させる機能
- マルチプロトコル
- マルチインタフェース
- マルチキャリア、マルチベンダ対応
- ネットワーク帯域管理
- 回線毎、呼毎、端末毎、あるいは利用者(認証者)毎に品質を指定する機能
- 通信帯域・品質をダイナミックに選択、複数の通信路を選択利用・同時利用できる機能
- End-EndでのQoS保証
- 端末-端末間での通信品質確保
- 端末-サーバ間での通信品質確保
- ホームネットワーク内の通信品質確保
- ネットワーク-端末間での品質配分の在り方、評価方法、測定方法
- エンド・トゥ・エンドで常に一定以上の品質を維持するための機能

多様性

ソフトウェアダウンロード

FMC

マルチサービス

可搬性

コンテンツの持ち運び

利便性

ゼロコンフィグ

ユニバーサルデザイン

マルチリンガルインタフェース

マルチモーダルインタフェース

直感的・統合インタフェース

統一プロトコル

統一物理インターフェース

マルチキャリア・マルチアクセス

リモートメンテナンス

- ソフトウェアのダウンロード、ハードウェアの追加による拡張機能
- 世界中の端末やサーバから必要な機能を探し、ユーザが求めるサービスを端末と網の連携で作り上げる機能
- 長期間利用される端末に対して新サービス対応の機能拡張能力(ソフト・ハード・自動)が必要
- 新しい機能をオンラインでダウンロードできるなど容易に機能の更新や追加が実行できる機能。例えば、OSGi等の共通ミドルウェアによる実現
- ネットワーク側の機能変更に対応できること
- ホームネットワーク内での可搬性の確保
- キャリアネットワークまで含んだ可搬性の確保
- コンテンツ等の機器間の可搬性
- 共通基盤環境、端末情報の逐次管理等
- ゼロコンフィグレーション(簡単接続、簡単設定)
- 直感的で統合化されたユーザインタフェース
- 音声インタフェース
- 高度で複雑化したICT技術を家電なみのわかりやすさで提供する機能
- ヒューマン・マシンインタフェース(ユニバーサルデザイン)
- 端末間の一貫性・統合されたユーザインタフェース(共通なユーザインタフェース・ダウンロード可能なアプリケーション)
- 簡単な機器設定、登録、ユーザインタフェース

安全性・信頼性

障害の切り分け機能

異常輻輳予防

障害のネットワークへの波及を防止

DoS攻撃・コンピュータウイルス対応

緊急時の接続性

重要通信の優先接続

著作権保護

個人情報保護

リモートメンテナンス

- 障害発生時の大量レジスタラヒックを制御するための機能
- 障害発生時でも一部機能を限定して使用可能にするための機能
- 緊急通信など重要な通信を確実にける機能
- 端末外部から端末に対する攻撃、端末網外部から端末網に対する攻撃などを防御する機能
- 端末および端末網で発生している問題を外部に波及させないようにする機能
- セキュリティ確保、情報保護のための法に基づく自律的安全性チェック機能
- セキュリティ機能をオンラインで更新、制御、管理できる機能
- リモートメンテナンス（動作確認、監視、切り分け、設定）
- 端末側での問題解決のために網から情報を提供されるような相互に協調する機能
- ネットワークの負荷軽減技術（オーバーレイマルチキャスト）
- マシンを暴走させない対策（マシンを一定の環境または一定の条件下でのみ実行する・自立的なネットワークの切断、停止、起動中止）、非行端末発見のための監視、広帯域端末電波測定装置
- 障害が起きている箇所を利用者がすぐにわかる仕組
- ネットワークと責任を切り分けられる最低限の機能
- 異種端末間においても障害点が容易に発見できる
- 障害点情報の発信と共通化
- さまざまなレイヤでの認証（個人認証、端末認証、回線認証、サービス認証）
- データの信憑性などを担保するネットワーク構造
- 情報提供者及び利用者のなりすまし防止（ユーザおよびサービス提供者認証）
- 個人情報保護（盗聴、改ざん、なりすまし防止）
- 認証結果の安全な持ち回り

認証性

なりすましの防止

個人認証

端末認証

回線認証

サービス認証

論点3:IP化時代の通信端末の実現方策

1. IP化時代の通信端末に必要な機能

- IP化時代の通信端末において重要となる機能の検討
 - ➡ 品質・機能 多様性・利便性 接続公平性 安全性・信頼性

2. 機能実現のための責任分担の在り方

- 責任分担の考え方
- 責任分担・認証方法の在り方

3. 機能の開発や標準化・規格化等の体制の整備

- 研究開発の推進
- テストベッドの体制整備
- 標準化・規格化の推進

4. 円滑な利用に向けた環境整備

- 工事担任者等、IP化時代に対応した資格制度の活用
- 消費者保護の確保方策

5. その他必要な環境整備

検討に際しての視点やご意見

【本研究会における検討に際しての視点やご意見】

- 検討の途中では、放送やゲーム機等、省庁の管轄を超えた議論があっても良いだろう。
- PL法、消費者保護法との関連も含めて議論があっても良いだろう。
- 端末はユーザとの接触が強いため、議論や結論をユーザに理解されやすい形で示すことが重要
- 責任や接続性等を一律に議論することは難しく、議論の整理のためには、考えやすいパターンとそうでないものを分けてはどうか。
- コンピュータは人や社会の機能に成り代わろうとする、全く新しいものであることを大前提として、想像力を働かせて対応策を見つけるべき
- 情報に対する安全性に対する対処において、自動車等のモデルにおける先人の考えを活かすべき
- サプライヤ側のデザインによる統制されたネットワークの場合と、アドホックネットワークが自動的に形成されてサービスを提供する場合の端末を峻別した議論が必要」
- サービスの在り方やビジネスモデルの組み方が端末のあり方に関わってくることもあるため、どのようなサービスを想定するかは重要
- 端末のあり方を考えるには、ユーザが求めるコンテンツを取り出すための仕組みにおける、端末やネットワークの役割にフォーカスが必要
- アドホックなネットワークにより提供されるサービスは、検討すべき対象ではあるものの、現状では何が出てくるのか不明。まずは、NGNの上でサービスを提供するための枠組みを考えることから始めるべきではないか。
- 公共インフラ・ビジネスインフラ・エンタテインメントインフラの3つで大きく役割が異なり、責任の範囲も異なる。

（その他ご意見）

- IP端末の接続するネットワークはライフライン化していくため、生命の危険に陥らないよう通信の確保がより重要になる。
- 情報通信は、医療や金融と同様に、全く安全であるとは言えないが有用性が高いため、注意して活用すべき
- 規制と産業促進は両輪であり、行政は安全と産業促進のために規制をして、民間は、その中で活気あるサービスや端末を作ることになる。
- 人間が意識せずに接する通信端末も、ダウンロードブルなアーキテクチャに基づき作成すれば、人が意識して利用する端末とも合わせて使うことができる。
- Web2.0の議論では、サプライヤやサービスの定義を明確に意識すべき。Web2.0がサプライヤコントロールなマーケットの中で生まれるのかは疑問である。
- インターネットと電話では、利用者の認証に関して、考え方の違いがある。

○責任分担の考え方

- UNI等の責任分界点を設け、技術的な規定(遅延配分等)及び分界点の接続インタフェースを定め、技術的な責任分担を明確化
- ネットワークと端末間の責任分担は、これまでどおり「通信端末」と「マネージドネットワーク」はそれぞれ独立に責任を分担すべき
- セキュリティ・信頼性について、ネットワークと端末とで役割・責任分担化。端末レイヤーからの責任分界点の整理
- 自営ネットワーク内での端末相互の接続責任は、アプリケーションレベルでのソフトウェア的な機能向上などが利用者の裁量に委ねられていくと考えられる事から、利用者側に存在
- 障害点が端末であれば端末ベンダー、ゲートウェイよりネットワーク側であれば通信キャリア、その間の区間は、特定の企業がサポート契約を結んでいなければ利用者が責任を担う。
- IP端末－NGN接続では明確な責任分担が存在するが、インターネットへのIP端末接続においては、接続性や安全性に対する責任は原則担保されない。
- 端末・アプリケーション・ネットワーク提供等、全て携帯電話事業者が垂直的に責任をとらざるを得ない状況
- 安全系に関わる話まで責任分担の方法が画一的では、厳しく責任を負う者にとって採算がとれず、ビジネスモデルは不成立
- システムの開発から運用における、全体的な統制・調整については、責任箇所を1つにしなくてはならない。
- 提供者側(提供者群)では明確な分担関係に基づいた対応が可能な状況を作るべき
- マネジメントシステムにおいては、法よりも先行した素晴らしい知恵を使う動きがあるのに対し、会社法はそれと無関係に存在しているため、分裂している状況にある。

○責任分担の考え方

- 提供者側(提供者群)では明確な分担関係に基づいた対応が可能な状況を作るべき
 - 技術的な規定(遅延配分等)
 - 分界点の接続インタフェース
- ネットワークと端末間の責任分担
 - UNI等の責任分界点を設定
 - 端末レイヤーからの責任分界点の整理
 - 「通信端末」と「マネージドネットワーク」はそれぞれ独立に責任を分担
 - セキュリティ・信頼性について役割・責任分担化
 - 障害点が端末であれば端末ベンダー
 - ゲートウェイよりネットワーク側であれば通信キャリア
 - その間の区間は、特定の企業がサポート契約を結んでいなければ利用者
- 接続形態による違い
 - IP端末－NGN接続では明確な責任分担が存在
 - インターネットへのIP端末接続においては、接続性や安全性に対する責任は原則担保されない。
- 自営ネットワーク内での端末相互の接続責任は利用者側
 - 利用者側に存在アプリケーションレベルでのソフトウェア的な機能向上などが利用者の裁量に委ねられる。
- 垂直的な責任
 - 全て携帯電話事業者が垂直的に責任をとらざるを得ない状況
 - システムの開発の全体的な統制・調整について責任箇所は1つ。
- 安全系の話まで責任分担の方法が画一的では、厳しく責任を負う者は採算がとれずビジネスモデルは不成立
- 分裂している状況
 - マネジメントシステムにおける、法よりも先行した素晴らしい知恵を使う動き
 - 会社法の存在

○責任分担の考え方(保険・仲裁等)

- インターネットへの接続形態では、特定の者に責任を負わせることは難しく、保険のように誰が負担したのかわからない形で補償する方法が向いている。
- 責任分担の問題は、事業者の立場としては必要な議論と思われるが、普遍的な解が出るような性質のものではなく、それぞれの総合システムとしての責任について、保険や債権のような考え方で合理的な解決ツールを示せば良い。
- 将来のパッチワークのようなサービスには、責任を代表して受け止める機関が必要になるのではないか。
- 分担関係について、誰かがリーダーシップをとって整理する必要がある、保険等、専門的な第三者による切り分ける方法が望ましい。
- 責任分担や窓口に関する要件の標準化へ議論が向かっているが、誰が要件を作るのか、誰が要件に該当すると認定するのかという視点が抜けている。
- 要件に該当すると認定されたら裁判で争わないで従うような仕組みをメーカやサービスベンダは経験したことがあるのかといった疑問がある。
- 法律上、紛争が生じた場合には仲裁人に従うといった、仲裁契約というものは存在する。
- プライバシーコミッショナー制度のように、時節・状況をみて、技術と責任論をきちんと判断していく責任母体を作るべきではないか。
- 全体の信頼を担い、その信頼に基づいて全体が納得して使える枠組みが求められる。

○責任分担の考え方(保険・仲裁等)

- － 保険・債権のような考え方
 - 全体の信頼を担い、その信頼に基づいて全体が納得して使える枠組み
 - － プライバシーコミッショナー制度
 - － 時節・状況を見て、技術と責任論をきちんと判断していく責任母体
 - － 責任を代表して受け止める機関が必要
 - 専門的な第三者による切り分け→分担関係の整理
 - － 特定の者に責任を負わせることは難しい。(インターネット接続)
 - － 誰が負担したのかわからない形で補償
 - － 合理的な解決ツールを示す
- － 必要な視点
 - 誰が要件を作るのか
 - 誰が要件に該当すると認定するのか
- － 要件に該当すると認定されたら裁判で争わないで従うような仕組み
 - メーカーやサービスベンダは未経験？
 - 紛争時には仲裁人に従うと仲裁契約

○ネットワーク・端末・サービスの連携

- 端末とサービスは民間企業による競争が重要で、インフラ網は大きなステップの政策的な方向付けが重要
- 相互に協調した発展のためには、両者でロードマップを作成して進めるなどの連携が重要
- 端末や物理的な媒体が障害点でないのに適正なサービスが受けられない時は、アプリケーションプロバイダを含めて慎重に検討
- エンドエンドでのサービスを提供するにあたっては、サービス提供責任という観点から考えていく必要がある。
- 必ずしも安全性を常に確保できるとはいえないものを消費者が利用するという観点から、責任の範囲を明確にし、事業者間における連携や、責任分担のルールが必要
- セキュリティに関しての最低限の「見える化」(何が起きているのか判る仕組み)(セキュリティ対策機器・端末、ネットワークなどの異なるレイヤが相互に連携できる仕組み。)
- 起こった事件を後から見て、そのメカニズム・責任分担を論じるときに、必要なデータが残っていないと手の打ちようがなくなる。端末でもネットワークでも、責任分担に役立つ情報が残っていることが信頼の一つの要素となる機能ではないか。

○利用者の観点からの検討

- 法制化や責任分担については、決定の過程をユーザに対して明らかにし、ユーザの意見の反映が必要
- 利用者の観点から考え、かつ利用者に責任を押し付けない。
- ネットワーク等に悪影響を与える恐れのある端末のアクセス停止等の排除方策
- 責任分担が明確でないためにたらい回しになることを避ける必要がある。

○責任分担・認証方法の在り方

- 端末認定制度の導入による安全性の保証、ユーザ教育等によるリテラシーの向上(情報格差の是正)によりユーザが安心して利用できる環境の整備
- 端末認証・端末管理／利用者認証／オンラインセキュリティ
- 使いやすさとセキュリティを両立するためには、個人をキーにしつつ、認証手順を利用者があまり意識しないような方法が適当
- サービス提供者側から利用者が認証されるだけでなく、利用者がネットワークに対して認証
- エンドユーザに対する複数ベンダの責任については、ユーザは判明した全ベンダを共同責任者として訴えることができ、責任分界点の議論はベンダ間での分担の話
- 複雑化するネットワーク接続と責任分担(基本的には、各レイヤごとのサービス／機能の提供主体がそれぞれのサービス／機能の提供(接続性、信頼性、安全性)について責任を持つべき。そのためには提供主体が必要に応じて端末側を認証する機能を有する。)
- ADRのような機能や、随時アップデートできる柔軟性の高い技術基準といった、柔軟性の高いメカニズムが必要ではないか。
- 完全に自由な領域と、規制による利用者保護が必要なものに分類化されてくるだろう。その中間の領域に何があるかを議論していて、ADRの使用や、信用の基準・規範となる認証があるのではないか。
- 絶対的な信頼に依存する場合と、相互信頼等の新しい信頼関係を調整する場合の分類をすることになるのではないか。いずれの場合においても、信頼を与えるにあたってはデータが必要。
- 誰の判断を信頼するかという観点がある。基準を標準化するところまではできても、それに従っているどうかの認定をしたり、技術に対して信頼できるとオーソライズしたりするのは誰か。
- 法律をつくるときには、注意しないと自分の首を絞めることにもなりかねない。出てくる要求に対して縛りつけるものではなく、フレキシビリティを持ったものにすることが必要。
- データを取ることが必要という点については全員が一致するだろうが、これを強制的にしまうと、自分の首を絞めることになるおそれがある。信頼をするために必要な場合に民が自主的に行うのが健全なやり方。
- 通信端末のネットワークの接続性の保障を認定する認証機関の整備
- 監視監督体制の整備。情報の正当性や機器の遠隔運用管理のサービスの的確性など第3者による監視監督⁵³体制を要するサービスの可能性

○評価指標の検討

- 各ネットワーク、サービスセンター等のリスク表示（有資格者、評価機関）
- 評価機関等によるエンド～エンドのサービス安全性指針の公開
- 多様なIP端末に応じた適切な信頼性確保が重要／IP端末の信頼性評価の指標（ルール作り、ITシステムでの利用）が重要