コンシューマエレクトロニクスの研究動向

高橋 将^{†1}, 大槻 一博^{†2}, 窪田 憲一^{†3}

1. ま え が き

コンシューマエレクトロニクス機器の世界では、これまで開発された多くの高機能化技術のコモディティ化が進む中、コネクティビティを向上するICT (Information and Communication Technology) が進展し、家庭内ではスマートテレビの登場、モバイル機器ではスマートフォンの爆発的普及というトピックがあった。他の機器との連携の動きも生まれ、コンシューマエレクトロニクス全体の大きな潮流となっている。また、スマートフォンの普及により、モバイルインターネットの市場が拡大しており、タブレット端末といった新しい機器形態も定着した。

これらコンシューマエレクトロニクスの研究動向について、家庭内AV機器、端末向けサービスおよびモバイル機器に分けて報告する。誌面の都合で網羅できないがご容赦いただきたい。なお、本報告作成にあたり三菱電機株式会社の森田知宏氏にご協力いただいた。

2. 家庭内AV機器および端末向けサービス

2.1 テレビ受信機

テレビの出荷台数は、全世界で2010年が2億4,800万台、2011年が2億4,700万台であった¹⁾。ディスプレイ種類別の出荷台数を図1に示す。LCDが年々伸びを示しており、出荷台数は2011年に2億400万台と全体の8割強を占めるまでになった。

日本では、2011年7月に実施されたアナログテレビ放送の停波前の駆け込み需要とエコポイント補助の効果により、薄型テレビの出荷台数が2010年に2,519万台と前年比85%の大幅増となった²⁾。2011年はアナログテレビ放送の停波後の8月を境に台数が大きく落ち込み、合計1,982万台

図1 ディスプレイ種類別のテレビ出荷台数

であった。

米国および日本ではLCDテレビを中心とした薄型テレビ市場が成熟している。しかし、中国、インド等の新興国では今後の伸びが期待される。現在、LCDテレビでは韓国メーカーが大きなシェアを占めており、日本メーカーは苦戦を強いられている。今後、有機ELディスプレイなど次世代方式における日本メーカーの動向が注目される。

(1) 3Dテレビについて

2010年に複数のメーカーから発売が開始された3Dテレビは、全世界で2011年の第4四半期にはLCDテレビ全出荷台数の14.2%を占めている³⁾。日本では2012年に薄型テレビ全体に対する割合が17%を超えている²⁾。今後も世界的に伸びが見込まれる。

3Dテレビはパターンドリタダ方式およびシャッタグラス方式と専用の眼鏡を使用する方式が主流である。一方、眼鏡が不要ないわゆるグラスレス3D方式のテレビについては東芝が2010年に発売した⁴⁾。

3Dのコンテンツとしては、ブルーレイディスク (BD) が中心であるが、日本ではBS放送、CS放送およびネットワークストリーミングサービスの一部で3D放送を開始する

^{†1} ルネサスエレクトロニクス株式会社

^{†2} NHK 放送技術研究所

^{†3} パナソニック株式会社

"Research Trend of Consumer Electronics" by Masaru Takahashi (MCU Product-design Division, Renesas Electronics Corporation, Kawasaki), Kazuhiro Otsuki (Advanced Broadcasting Platforms Research Division, Science & Technology Research Laboratories, NHK, Tokyo), Kenichi Kubota (Core Technology Development Center, AVC Networks Company, Panasonic Corporation, Osaka)

など選択肢が増えつつある⁵⁾。米国ではVuduなどネットストリーミングサービスが3D放送をラインナップしている。今後の充実化が期待される。

(2) ネットワークサービス

ネットワーク接続機能を持つテレビは一般化しており、北米、欧州、日本、韓国など先進諸国を中心に、インターネット回線を利用して、コンテンツをテレビで視聴するサービスが充実化しつつある。一方で、スマートフォンの普及に呼応するように、いわゆるスマートテレビをメーカ各社が提案し始めている。2010年の10月にソニーが北米でGoogle社のプラットフォームを採用したGoogle TVを発売した⁶⁾他、各社独自のコンセプトのスマートテレビを発売している。総務省ではスマートテレビを「放送・ウェブを連携させる新しいサービス」と位置付けている⁷⁾が、世界的に統一された定義があるわけではない。日本ではNHK放送技術研究所が主導で放送と通信を連携させるサービス「Hybridcast」⁸⁾の開発が進められるなど放送インフラ側からの提案もなされている。今後、テレビならではの魅力的なキラーアプリやサービスが出現して初めて、スマートテレビの方向性が定まっていくだろう。

(3) 画質に関する技術動向

近年は、ハイビジョンを超える高精細化を目指して、4K2K (3,840×2,160ドット) パネルを使用する動きが活発化しつつある。2011年には、東芝が4K2Kパネルを採用した55V型の液晶テレビを発売⁹⁾、続いて2012年には、ソニーが84V型の4K2Kパネル搭載液晶テレビを発売した¹⁰⁾。2013年のCES¹¹⁾では、ソニー、パナソニックが有機EL方式の4K2Kテレビを発表するなど、今後4K2K化の流れが加速することが見込まれる。また、シャープはIGZOを適用した4K2K液晶パネルを発表して32V型以下の中小型テレビの高精細化の可能性を示した。

その他、色再現性向上の技術として三菱電機が赤色レーザーとシアン色LEDによるバックライトを開発し、これを搭載した液晶テレビを2012年に発売した¹²⁾。

2.2 記録再生機器

2009年にBDレコーダ/プレーヤの国内出荷台数がDVDレコーダ/プレーヤを超えて以降、家庭内における記録再生機器の主力は、BDレコーダとなっている。BDレコーダの需要はエコポイント制度の駆け込み需要により、2010年後半から急速に拡大した。その後も、2011年7月の地上アナログテレビ放送の終了に伴い、アナログチューナのみ搭載したDVDレコーダから地上デジタルチューナを搭載したBDレコーダへの買い替え需要が継続した。JEITAの統計資料²⁾によれば、BDレコーダ/プレーヤの国内出荷実績は、2010年の合計が524万台となり、2011年の合計は約679万台に到達した。2012年は台数が落ち込み、326万台となっている。

(1) 大容量化と検索機能

BDレコーダは、基本機能の向上が進み、同時録画できる番組数と記録可能時間が増えている。地上デジタル放送のトリプルチューナを内蔵し、3番組同時に録画ができる製品が各社より発売されている^{13)~16)}。多チャンネル化に対応して、BDレコーダに搭載されるHDDも大容量のものが搭載されるようになり、2~3TBの容量の製品が各社より発売されている(2013年1月現在)^{13)~17)}。地上デジタル放送の映像信号をMPEG-4 AVC/H.264で圧縮し直すことにより圧縮率を上げて記録可能時間を増やす長時間記録機能も、標準的に搭載されるようになった。また、外付けのHDDを増設して記録容量を増やすことができるようになっている。

特徴的なところでは、2011年12月に、全番組録画を目的として6chの地上デジタルチューナを搭載し、5TBの容量のHDDを搭載した製品が東芝から発売された¹⁸⁾。最大15日分の地上デジタル放送6ch分を大容量のHDDに一時保存し、タイムシフト視聴を行うことができる。

一方、BDレコーダに記録できる番組が膨大になると、ユーザが視聴する際の検索性の向上が重要になってくる。各社、さまざまな検索機能を提供している。録画時にキーワードやジャンルを予め設定しておくことで自動的に番組を選択してすべて録画しておく機能がソニーの製品に搭載されている¹⁴⁾。

再生時の検索機能については、番組内の見たいシーンを検索する機能が充実した。番組内を俯瞰するサムネイルを表示して見たいシーンを見つけやすくする機能がシャープの製品に搭載された¹⁹⁾。三菱電機の製品にも場面が切替わるところのシーンを表示して選ぶことができる機能が搭載されている²⁰⁾。さらに、インターネットと接続することにより、番組内容に関する情報をレコーダに提供し、再生時にユーザに提示することによって、見たいシーンを選ぶようにするサービスをパナソニックが開始した²¹⁾。ソニーも同様のサービスを開始している²²⁾。

(2) スマートフォン連携

急速に普及しているスマートフォンやタブレット端末と連携して新たな機能、サービスを提供する動きが、レコーダの世界にも広がっている。スマートフォンに専用のアプリを提供してレコーダと連携する。大きく分けて、スマートフォンを視聴端末として連携する方法と、スマートフォンをレコーダのコントロール端末として連携する方法が実用化されている。

視聴端末とする連携機能は、レコーダで録画した番組をスマートフォンにダビングし、外出先で視聴できるようにする機能や、家庭内無線LANを通じてレコーダから録画済みコンテンツを配信してスマートフォンで視聴する機能に対応している^{23)~26)}。

スマートフォンをコントロール端末とする連携は、リモコン機能アプリを起動するか、ウェブブラウザ経由でレコ

ーダの制御を行う。検索画面を手元のスマートフォン画面に表示したり²¹⁾、音声認識などの高度な処理を利用して入力操作を楽に行えるようにする^{26) 27)}。さらに、外出先からウェブブラウザ経由で遠隔操作により録画予約を行うサービスに対応しているレコーダもある^{21) 24)}。

今後もアプリ開発とレコーダ側の対応が進み、さらに使い勝手の向上が進むことが期待される。(高橋)

2.3 高品質動画ネット配信サービス

2010年から2012年にかけて、パソコン向けのサービスを開始していた各VODサービスは、スマートフォンの急速な普及に伴い、モバイル機器への対応が順次図られ、時間や場所に縛られず動画配信サービスを利用できる環境が整ったといえる。また、目的はさまざまであったが、放送事業者による通信を用いた映像のライブ配信が行われ、ライブ映像のネット配信サービスが技術的には充分実用化可能であることが示された。海外では、放送事業者による見逃しサービスの充実がさらに図られ、また、マルチデバイスに対応したVODサービスが多くのユーザを獲得するなど、ここでも時間や場所に依存しない配信サービスへのニーズが見てとれる。本節では、国内外の主に放送事業者が提供する高品質動画配信サービスの状況を報告する。

(1) 放送事業者による動画配信サービス

各放送事業者は、本格開始していた動画配信サービス(NHK オンデマンド²⁸⁾、日テレオンデマンド²⁹⁾、テレ朝動画³⁰⁾、TBS オンデマンド³¹⁾、テレビ東京オンデマンド³²⁾、フジテレビオンデマンド³³⁾)をさらに充実させている。

テレビ向けとしては、家電メーカを主体に設立したアクトビラサービスやNTTぷららによるひかりTVサービスなどが運用されているが、2012年4月に公式VODサービスである「もっとTV」が開始された³⁴⁾。対応機器はまだ少ないものの、受信している放送チャンネルに応じた放送局のVODコンテンツが表示され、現在視聴している番組に関連したコンテンツをより簡易に選択することが可能になっている。

さらに、近年のスマートフォンの急速な普及に伴い、公式VODサービスでのスマートフォン対応³⁵⁾や配信事業者のモバイル対応³⁶⁾、携帯各社の動画配信サービスの充実^{37)～39)}とそこへのコンテンツ提供などにより、時間や場所に縛られず動画配信サービスを利用できる環境が整い、今後ますますVOD視聴ユーザが増加していくことが予想される。

(2) 放送事業者による通信を用いたライブ配信

2011年3月に発生し非常に多くの被害がもたらされた東日本大震災では、改めて迅速で正確な情報の伝達が重要であることが再認識された。特に、インターネット環境とモバイル端末の普及により急拡大しているソーシャルネットワークサービスは、即時性・地域性の高い情報をインターネット先端ユーザにもたらした。放送事業者は、大震災という非常事態の下、災害発生当初から情報提供の手段とし

てインターネットを利用した対応を行い、テレビを視聴できない視聴者への配慮から、インターネットを使用したニュース番組のライブ配信を行った^{40) 41)}。

ラジオ放送では、インターネットでの同時再送信が開始されている。2010年12月には地上ラジオ民放が中心となり(株)radiko⁴²⁾を設立し再送信を開始、2011年9月にはNHKがradikoと同様のシステムで「らじる★らじる」⁴³⁾を開始している。山間部などの電波の入りづらい地域、夜間の外国電波混信、マンションなど鉄筋コンクリート住宅の全国的普及など、ラジオ放送が聴取しにくい状況の改善を目的としたサービスであるが、パソコンだけではなくスマートフォン向けの対応もなされており、難聴取解消のみならず、ラジオ放送の聴取層拡大に寄与している。

2012年7月のロンドン五輪開催時では、テレビ・ラジオで生放送されない競技に関してオリンピック放送を補完するライブストリーミングがNHKおよび民放連で実施された。NHKでは、画質や安定性等インターネットを通じたコンテンツ配信に関する知見を得ることを目的として、配信サーバ等への一定の負荷が想定される環境の下、P2Pライブ配信を含む多様なライブストリーミングが実施された⁴⁴⁾。17日間、延べ270時間に及ぶ配信を行い、延べ30万人以上の視聴者に高画質で安定したライブ映像を提供した⁴⁵⁾。また、民放テレビ局132社によるインターネットでのオリンピックの公式動画配信が特設サイト「gorin.jp」⁴⁶⁾で行われた。PCサイトだけでなく、スマートフォンアプリとしても提供され、2チャンネルで計405時間の配信が行われた⁴⁷⁾。

(3) 海外でのインターネットを使用した動画配信の現状

米国においては、Netflix社やHulu社などのVODサービスの利用者が急拡大している。無料あるいは低額の月額料金であることと、マルチデバイスに対応していることで、VOD市場においてケーブルテレビ事業者や衛星放送事業者から先行してユーザの支持を得ている。特に、Hulu社に関しては2011年9月には日本でも動画配信サービスを開始しており⁴⁸⁾、米国以外へのサービス展開も図っている。

危機感を持ったケーブルテレビ事業者や衛星放送事業、さらにはケーブルテレビ向けの専門チャンネルもマルチデバイス対応をそれぞれ開始している。特に、ケーブルテレビ事業者が「TV Everywhere」と呼ばれるマルチデバイス向けサービスの提供を開始しており、マルチスクリーン化が加速している。日本においても2012年5月にはJ:COMによる「TV Everywhere」型サービス(Xvie)が開始されており⁴⁹⁾、ケーブルテレビサービスとして、いつでも、どこでも、どんな端末でもテレビを楽しめる環境の実現を目指している。

英国においては、各放送事業者がVODサービス(BBC iPlayer⁵⁰⁾、ITV player⁵¹⁾、4oD⁵²⁾、Demand5⁵³⁾)を提供している。日本よりも一足早く見逃しサービスの充実が図られている。

特に、BBCは欧州11カ国向けの国際版iPlayerの提供⁵⁴⁾

や、マルチキャストによる配信実験を行う⁵⁵⁾など、より意欲的に動画配信サービスに取り組んでいる。(大概)

3. モバイル機器

3.1 デジタルスチルカメラ

近年デジタルスチルカメラは、一般ユーザにも高級高画質のレンズ交換式のデジタル一眼カメラが受け入れられ、国内メーカを中心に生産出荷が伸びている⁵⁶⁾。一方、スマートフォンが急速な普及を遂げており、そのカメラ機能も高画質化が進み、ネットワーク連携による写真共有・編集のための操作性の良さも相まって、レンズ一体型の従来コンパクトカメラ市場を侵食している。

一眼レフからミラーを排除したミラーレス一眼カメラと呼ばれるレンズ交換式カメラが2008年にパナソニック⁵⁷⁾、続いてオリンパス⁵⁸⁾やソニー⁵⁹⁾から発売されるのを契機として、デジタル一眼カメラは小型軽量化と高画質性能を促進し、その機動力によりプロ・セミプロから趣味愛好家や“カメラ女子”へと、カメラユーザの裾野を広げている。2011年にニコン⁶⁰⁾、2012年に富士フイルム⁶¹⁾、キヤノン⁶²⁾の製品ラインアップにもミラーレス一眼が加わる。合わせられる交換レンズやイメージセンサの技術および市場の成長に因る所も大きい。

デジタルスチルカメラは、高画質高性能、質感や操作性の高さ、防水防塵等の保護・機動力、動画撮影やネットワークに対応して、スマートフォンとの差別化と連携を図り、いろいろなユーザ層に多様な楽しみ方を提供している。

(1) 技術動向

デジタルスチルカメラの機能・性能は年々向上しており、約1,000万画素から1,600万や2,000万超の高い画素数で、イメージセンサのダイナミックレンジ拡大や高速読出しとノイズリダクション、強力な手ブレ補正や超解像ズーム等により、高速度撮影(5～60コマ/秒の高速連写、～1,200fpsスローモーション動画)や、高感度化(ISO 204,800相当あり)で暗所・夜景撮影など、実用シーンの拡大が図られている。また、液晶画面を見ながら撮影するライブビュー機能は標準となっている。

高速高精度なオートフォーカス(AF)は、動く被写体にも追従して合焦し、シャッターチャンスを逃さないための必須の機能であり、デジタルスチルカメラでは重要度が高い。測距精度の高いコントラストAFの高速化、高速で追従性の高い位相差AFの複数点測距、さらには撮像素子にAFセンサを組み込んだ像面位相差AF、これらの複数方式や追尾機能と組み合わせるなど、AF技術も進展している。

画像認識処理による快適・便利な機能として、自動追尾機能や、登録した個人の顔を記憶・認証、瞬きや笑顔の検出、ペット認識での自動撮影機能に加え、撮影画像から自動で最適な人物構図を判断して切出すオートポートレートフレーミング機能(ソニー)も登場した。

静止画のみならず、HD動画をサポートするデジタルスチルカメラが増え、フルハイビジョン映像を大画面テレビで鑑賞できる。テレビとの互換性に優れるAVCHD規格や、スマートフォンやPCとの親和性の良いMPEG-4形式が採用され、動画の記憶容量を抑え、長時間撮影も可能となる。また、映像制作のための編集作業を前提とする高ビットレート(ALL-I, IPB)に対応したMOV形式の動画記録や、高解像のフルハイビジョン動画(AVCHD Progressive)も実現する。デジタルスチルカメラのHD動画撮影では、広角レンズや光学ズームによって撮影範囲が広がること、レンズ交換式デジタルカメラでは、被写界深度の浅いボケ味のある映像ができることがメリットとしてある。

写真を撮るだけでなく、デジタルスチルカメラと接続される機器や、写真を編集や整理、シェアして鑑賞するアプリケーションも発展している。接続方法として、大容量化・高速化する記録メディアを介した写真の転送の他に、USB, HDMIから、Wi-FiやNFCの非接触通信も可能となる。Wi-Fiを内蔵し、スマートフォン等と連動したライブビューリモコン撮影や、撮影画像の転送・バックアップを実現する。写真を整理・共有・公開するソーシャルネットワークやオンラインアルバムサービスも普及し、画像を非構造化データとして自動認識・分類したり、GPSと地図といった情報と別画像とを組合せたりと応用展開が進む。

(2) 今後の動向

カメラは歴史ある機器であるが、デジタル時代でも進化は留まらず、ユーザの撮影機会や写真鑑賞の用途を拡大して、写真文化の発展・創造は続くと考えられる。

新しい撮影形態として、フォーカスや露出を調整した光学系で合焦させて撮像した写真と異なり、立体的な画像情報を含む光学系のライトフィールドを記録して情報処理計算により写真画像を生成するコンピュータショナルフォトグラフィの技術分野が広がり、2012年にLytro⁶³⁾が米国で発売されるなど、今後のカメラ進化を期待させる。

3.2 ビデオムービー

デジタルビデオカメラ(ムービー)による動画撮影は、子供や家族の記念行事、旅行の思い出を丁寧に記録する使い方に加え、家庭で定点に固定設置したり、ヘルメットやバイクなどに装着したり、撮影に広がりを見せている。また、機能的にも多彩なシーンに対応した撮影支援、撮影映像の自動編集によるハイライト再生、ネットワークによるライブ映像配信など、多様な進化を続けている^{64)～68)}。ムービーの撮影は、従来、手持ちや三脚での撮影が主流であるが、最近では、身体や乗り物に装着し広角レンズで撮影するスタイルのウェアラブルカメラ(アクションカム)も注目を集め、新たな市場を切り拓こうとしている。

(1) 技術動向

近年でも光学系・撮像系の高精細化、高S/N化の追求だけでなく、フォーカスや露出の自動化・追従性能向上、手

ブレの抑制・補正、映像圧縮技術の改良、誰でも簡単かつ綺麗に撮れる撮影支援機能等による高画質撮影技術も進化した。また、大型LCDによるタッチパネルやマニュアルリングによるユーザの操作性や手触り感の改善、防水防塵等の機動性の向上、低消費電力化による長時間記録など総合性能の向上が進んだ。

撮像素子は裏面照射型MOSセンサが進化し、前面の受光部で入射光を効率良く取り込んでより高感度となり、低照度下での撮影性能が向上している。また、手ブレ補正技術に関して、光学系ごと位置を保つ空間光学手ブレ補正が実現され、より安定した映像撮影を可能とした。ズーム機能に関しては、光学ズーム倍率が10倍を超えただけでなく、数十倍から数百倍のズーム倍率を示すデジタルズームでも超解像処理を導入し、画質劣化を抑えている。

Wi-Fiネットワーク接続機能が搭載され、スマートフォンと連携してライブビューや映像編集の操作が簡単・快適に実施できるようになった。また、インターネットライブ動画配信サービス(UStream)に対応し、動画記録しながら、遠方の家族・友人と一緒に中継映像を楽しむ機能など、新しいムービーの使い方が提案されている。さらに、ムービー本体に小型プロジェクタを搭載して、記録映像の再生だけでなく、HDMI端子より入力された映像を投影する機能も実現された。

(2) 今後の動向

映像が持つ意味的な情報(シーン/被写体/動き/音声など)を活用する技術が注目される。研究開発が進められている動画像の理解や文脈検索の技術が実用領域に近づくとともに、プロのような撮影や編集を手軽にできたり、撮影者が意図的にカメラを構えなくても観たいシーンを自動で記録・鑑賞できるシステムや、スマートフォン・ネットワークと連携する新機軸の用途が提供されるなど、個人にAudio/Visualコンテンツを撮影・鑑賞する楽しみをさらに喚起していくと考える。(窪田)

3.3 携帯情報端末(携帯電話、スマートフォン、タブレット端末)

総務省が発表した平成24年版情報通信白書⁶⁹⁾によると、スマートフォンの普及が本格化した2009年から2011年の間で、スマートフォンの販売台数は世界で2.7倍となり、市場が大きく拡大している。地域別に見ると、アジア太平洋地域が4.2倍と著しい伸びを示している。日本市場においても1.4倍と拡大している。ここでは、まずこのような市場変化をもたらした背景・技術と変化の波及効果について述べ、最後に端末機器の開発動向について報告する。

総務省が行ったアンケート調査結果によれば、スマートフォンユーザがスマートフォンを選択した理由の1位は「パソコンと同じ画面で閲覧ができるから」であり、57.4%のユーザが購入理由に挙げている⁶⁹⁾。モバイルインターネットの利用が巨大なスマートフォン需要の主たる要因であ

ると見て間違いはない。実際に、スマートフォンの普及によりモバイルインターネットの利用が拡大している。上記情報通信白書によれば、平成23年通信利用動向調査の結果に基づく家庭外でのインターネット利用率の目的別比較では、スマートフォンユーザは従来型携帯電話ユーザに比べ、ソーシャルメディアや電子商取引の利用率が大きく上回っている。特に、電子商取引による商品購入や映像購入(配信)の利用率が2倍以上となっている。一方、平成23年末時点の家庭内無線LANの世帯導入率は、スマートフォン保有世帯では6割を超えており、スマートフォンユーザの多くが無線LAN接続により家庭内でもインターネットを利用していると考えられる。アンケート調査結果に基づいたユーザの1日の各端末への平均接触時間をみると、屋内、屋外ともスマートフォンユーザはフューチャーフォンユーザの約2倍の時間に達している。パソコンユーザとの比較でも、スマートフォンユーザは、屋内ではパソコンユーザの約1/2、屋外ではパソコンユーザの2倍以上の時間に達しており、屋内外の時間の合計でパソコンユーザの77%に達している。スマートフォンユーザが屋内でも屋外でもパソコン同等のインターネット接続による各種サービス享受している姿が浮かび上がる。

このようなモバイルインターネットの普及とスマートフォンの急激な市場拡大を支える技術としては、端末としてのスマートフォンの高性能化や使い勝手の向上だけでなく、拡大するデータトラヒックに対応する通信インフラの整備と高速化、快適なインターネット接続環境を提供するプラットフォームの開発と提供、魅力的なアプリの開発が欠かせない。これら、端末、ネットワーク、プラットフォーム、アプリのすべてのレイヤの技術が揃うことにより、急激な市場変化がもたらされていると考える。

通信インフラの整備、高速化については、国内の移動体通信事業者は早くから第3世代携帯電話方式の導入を進めてきた。2009年9月末時点ですでに国内の全携帯電話契約数に占める第3世代携帯電話の割合は95.2%に達していた⁷⁰⁾。2010年以降は、3.9世代携帯電話方式であるLTE(Long Term Evolution)の導入が進められた。2010年12月にNTTドコモが最初にLTEを利用したサービスを開始し⁷¹⁾、2012年9月にはKDDIとソフトバンクモバイルが開始⁷²⁾⁷³⁾、イー・アクセスも2012年3月に開始している⁷⁴⁾。2012年9月末時点の国内の3.9世代携帯電話パケット通信サービスの契約数は728.9万で、2012年6月末比で+101.5%と大幅に増加した⁷⁵⁾。また、Wi-Fiスポットの設置により、携帯電話ネットワークのトラヒックをオフロードする対策も進められている。KDDIは2012年9月にWi-Fiスポットの設置数が20万を超えたことを発表し⁷⁶⁾、ソフトバンクモバイルは2012年11月現在全国35万ヵ所以上でWi-Fiスポットを利用できると発表している⁷⁷⁾。NTTドコモもWi-Fiスポットの拡大中である⁷⁸⁾。

プラットフォームのレイヤでは、ソーシャルゲームの市場で大きな変化が起きている。前述の情報通信白書によると、国内のゲーム市場の中で、携帯電話向けのコミュニケーションサイトで用いられるキャラクタ（アバタ）やゲームサイトで購入可能な道具類（アイテム）の販売市場が2009年以降急成長している。この高い成長率を実現しているのは、モバイルソーシャルゲームを手掛ける国内のプラットフォーム事業者である。ディー・エヌ・エーは、2010年1月に携帯電話向けゲームのプラットフォームをオープン化⁷⁹⁾して以降、ゲームが多様化し急成長を遂げている。2010年12月にプラットフォームのスマートフォン対応を行い⁸⁰⁾、これをもとに2011年7月から海外での本格的なサービスも開始した⁸¹⁾。グリーは、外部提供したソーシャルプラットフォーム上でのモバイル版ソーシャルゲームの公開を2010年6月に開始⁸²⁾、2010年8月にはスマートフォン版のソーシャルプラットフォームをリリースした⁸³⁾。2012年5月にはグローバル版のソーシャルプラットフォームの提供を開始している⁸⁴⁾。

以上述べた市場変化に伴い、産業構造の変革も起きている。国内の移動体通信事業者にとって、コンテンツ配信などの付加価値領域は大きな柱となっており、今後の拡大も見込める成長分野である。従来型の国内の携帯電話では、この領域をカバーするプラットフォームやアプリまで自社で手掛ける垂直統合型のビジネスモデルであったが、前述の情報通信白書にも記載の通り、スマートフォンへシフトし、プラットフォームレイヤやアプリレイヤの外部企業と連携するビジネスモデルへと変わってきている。例を挙げると、NTTドコモがマルチメディア放送事業者へ追加出資⁸⁵⁾、KDDIが電子マネー運営会社の子会社化を発表⁸⁶⁾、ソフトバンクがオンラインショッピング運営会社へ出資⁸⁷⁾など、連携の動きが活発になっている。

(1) 携帯電話、スマートフォン

JEITAの統計資料⁸⁸⁾によると、2010年以降、移動電話国内出荷台数は月3百万前後で推移している。この中で、移動電話全体に占めるスマートフォンの比率は、急激に上昇し、2012年1-3月期には5割を超えて53.1%となった。前述の情報通信白書によれば、平成23年度以降に発表・発売された携帯電話端末は、NTTドコモでは43機種中23機種、KDDIでは26機種中17機種、ソフトバンクでは22機種中20機種がスマートフォン端末となり、スマートフォンへのシフトが進んでいる。OS別でみると、先行したApple社のiOSの好調は続いているが、Androidも複数のメーカ製の端末が発売されてシェアを伸ばしており、合計ではiOSを上回っている。メーカ別シェアも拮抗するようになった。

国内で発売されたスマートフォンに特徴的なこととして、国内の従来型携帯電話の普及率はすでに90%を超え、定番となっている機能も多いことから、スマートフォンにおいても、これら定番機能を搭載したスマートフォンが

次々と発売された。2010年6月にKDDIから発売されたシャープ製のIS01は、5.0インチ液晶タッチパネルとキーボードを搭載したスマートブックで、日本定番のワンセグ視聴機能および赤外線通信機能を搭載した⁸⁹⁾。続いて2010年11月には、これらの機能に加え、非接触ICチップ(FeliCa)を搭載した同じくシャープ製のスマートフォンIS03が発売された⁹⁰⁾。NTTドコモからは、2011年3月にNECカシオモバイルコミュニケーションズ製のMEDIAS N-04Cが発売された。厚さ7.7mmの薄型スマートフォンで、FeliCa、ワンセグ視聴機能、赤外線通信機能を搭載している⁹¹⁾。2011年12月には、NTTドコモから富士通製ARROWS X LTE F-05D⁹²⁾、KDDIから富士通東芝モバイルコミュニケーションズ製ARROWS Z ISW11F⁹³⁾が発売された。どちらも防水・防塵対応で、FeliCa、ワンセグ視聴、赤外線通信、その他の機能を搭載した多機能なスマートフォンとなっている。

その他では、2012年8月にNTTドコモから「らくらくスマートフォン」F-12Dが発売された⁹⁴⁾。簡単操作に拘った、特に高齢者に人気のシリーズのスマートフォン版である。

(2) タブレット端末

2010年4月にAppleがiOSを搭載したタブレット端末iPadを発売⁹⁵⁾してから、国内のタブレット端末市場が拡大している。先行するiPadが好調であるが、スマートフォンと同様、後から発売されたAndroid搭載タブレット端末もシェアを拡大してきている。2011年10月には、富士通製タブレット端末ARROWS Tab LTE F-01Dが発売された。防水対応で、LTEを利用した高速通信サービスに対応している⁹⁶⁾。2012年3月には、NECカシオモバイルコミュニケーションズ製タブレット端末MEDIAS TAB N-06Dが発売された。こちらも防水対応で、LTEを利用した高速通信サービスとマルチメディア放送に対応し、ディスプレイは、ひとまわり小さい7インチの液晶が搭載されている⁹⁷⁾。2012年9月にGoogleが発売したASUS製タブレット端末Nexus 7⁹⁸⁾、2012年12月に発売されたAmazonのタブレット端末Kindle Fire HD⁹⁹⁾も、7インチの液晶ディスプレイを搭載している。2012年11月にAppleが発売したタブレット端末iPad miniは、7.9インチの液晶ディスプレイを搭載しており、LTEに対応したモデルもある¹⁰⁰⁾。小型化とモバイルネットワーク接続により使い勝手が良くなり、今後、タブレット端末が急速に普及していく可能性がある。

3.4 車載AV機器

JEITAが発表している民生用電子機器国内出荷統計²⁾によると、2010年に500万台を超えたカーナビゲーションシステムの出荷台数は、2011年は震災の影響により487万台に留まったものの、2012年には再び500万台を超え、2年前を上回り558万台と拡大した。

スマートフォンの普及は、車載AV機器の市場にも大きな変化をもたらしている。従来型のカーナビゲーションシス

テムから、ナビゲーション機能を持たないいわゆるディスプレイオーディオへの移行が進むと予想されている。ナビゲーション機能は、スマートフォンと連携することにより、スマートフォン側のアプリによって実現する。また、テレマティクスサービスも、普段からユーザが使用しているスマートフォンの回線を利用でき、専用回線が不要になる。

米国の法律ですべての新型車へのバックモニタの装備が義務付けられたことにより、映像を表示するディスプレイオーディオが急速に普及すると予想されており、スマートフォン連携によるさまざまな機能の普及が期待されている。日本では、本体タッチパネル上にスマートフォンの画面を表示し、スマートフォン同様のタッチ操作を行えるディスプレイオーディオをパイオニアが2012年5月に発売¹⁰¹⁾、スマートフォン連携の業界標準規格に対応したディスプレイオーディオをパナソニックが2012年8月から日本市場に投入した¹⁰²⁾。

従来型のカーナビゲーションシステムにおいても、各社スマートフォン連携に力を入れており、カーナビゲーションシステムと連携するさまざまなスマートフォンアプリが開発され提供されている。2011年12月にはデンソーがスマートフォンアプリをカーナビゲーションシステムの画面上から操作できるようにするシステムを開発した¹⁰³⁾。スマートフォン連携がさらに進むことにより、車載AV機器の使い勝手が向上することが期待される。

4. む す び

以上述べたように、コンシューマエレクトロニクス機器は、スマートテレビやスマートフォンに象徴されるように、ユーザの利用形態が大きく変わった2年間であった。産業構造の変革も起こり、端末機器メーカーだけでなく、ソーシャルネットワークやコンテンツ配信などの基盤を提供するプラットフォーム事業やアプリ開発などのレイヤに新たな事業者が参入し、活発な開発が行われている。

今後もこのような状況が継続し、これまでにない使い勝手や魅力的な機能・サービスが開発され、提供されることを期待する。

(高橋)

(2013年2月8日受付)

〔文 献〕

- 1) Display Search社：News, http://www.displaysearch.com/cps/rde/xchg/displaysearch/hs.xsl/120314_2011_tv_shipments_fall_after_six_consecutive_years_of_growth.asp, ほか
- 2) JEITA：民生用電子機器国内出荷統計, <http://www.jeita.or.jp/japanese/stat/shipment/>
- 3) Display Search社：News, http://www.displaysearch.com/cps/rde/xchg/displaysearch/hs.xsl/120307_shipments_of_3d_lcd_tv_panels_each_21m_in_2011.asp
- 4) 東芝：ニュースリリース, http://www.toshiba.co.jp/about/press/2010_10/pr_j0402.htm
- 5) ソニー：3Dコンテンツ最新情報, <http://www.sony.jp/bravia/3d/archives/>

- 6) ソニー：報道資料, <http://www.sony.co.jp/SonyInfo/News/Press/201010/10-140/>
- 7) 総務省：スマートテレビの推進に向けてースマートテレビの推進に向けた基本戦略ー, http://www.soumu.go.jp/main_content/000168945.pdf
- 8) NHK：Hybridcast, <http://www.nhk.or.jp/str/hybridcast/index.html>
- 9) 東芝：ニュースリリース, http://www.toshiba.co.jp/about/press/2011_10/pr_j0302.htm
- 10) ソニー：プレスリリース, <http://www.sony.jp/CorporateCruise/Press/201209/12-0927/>
- 11) 2013 International CES 公式日本語サイト, <http://cesjapan.org/>
- 12) 三菱電機：ニュースリリース, <http://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2012/0530.html>
- 13) パナソニック：ラインナップ, <http://panasonic.jp/diga/lineup/index.html>
- 14) ソニー：商品ラインアップ, <http://www.sony.jp/bd/lineup/>
- 15) 東芝：商品ラインアップ, http://www.toshiba.co.jp/regza/bd_dvd/lineup/index.html
- 16) シャープ：製品ラインナップ, <http://www.sharp.co.jp/bd/lineup/index.html>
- 17) 三菱電機：製品ラインナップ, <http://www.mitsubishielectric.co.jp/bd/lineup.html>
- 18) 東芝：ニュースリリース, http://www.toshiba.co.jp/about/press/2011_10/pr_j0301.htm
- 19) シャープ：ニュースリリース, <http://www.sharp.co.jp/corporate/news/121030-a-2.html>
- 20) 三菱電機：ニュースリリース, <http://www.mitsubishielectric.co.jp/news/2010/0818-b.html>
- 21) パナソニック：プレスリリース, <http://panasonic.co.jp/corp/news/official.data/data.dir/jn110214-1/jn110214-1.html>
- 22) ソニー：プレスリリース, <http://www.sony.jp/CorporateCruise/Press/201209/12-0918/>
- 23) パナソニック：AV機器連携（ディーガ連携）, <http://panasonic.jp/mobile/eluga/link/diga.html>
- 24) ソニー：広がる楽しさ、ブルーレイから, http://www.sony.jp/bd/enjoy_bd/
- 25) 東芝：レグザリンク・シェア, http://www.toshiba.co.jp/regza/link/regzalink_share.html
- 26) シャープ：スマートフォンとの連携強化, <http://www.sharp.co.jp/bd/feature/smartphone/index.html>
- 27) ソニー：CHAN-TORU 機能詳細, <http://www.sony.jp/hitokoto/weblabo/chantoru/s-entrance.html>
- 28) NHK：NHK オンデマンド, <https://www.nhk-ondemand.jp/>
- 29) 日本テレビ：日テレオンデマンド, <http://vod.ntv.co.jp/>
- 30) テレビ朝日：テレ朝動画, <http://www.tv-asahi.co.jp/douga/>
- 31) TBSテレビ：TBS オンデマンド, <http://tod.tbs.co.jp/>
- 32) テレビ東京：テレビ東京 オンデマンド, <http://www.tv-tokyo.co.jp/txod/>
- 33) フジテレビ：フジテレビ オンデマンド, <http://fod.fujitv.co.jp/>
- 34) 電通：もっとTV, <http://www.mottotv.jp/>
- 35) NHK：NODのスマートフォン対応, <https://www.nhk-ondemand.jp/share/renewal/index.html>
- 36) NTTぷらら：ひかりTVもばい, http://www.hikaritv.net/point/smph/hikaritv_mobile/
- 37) NTTドコモ：NTT docomo VIDEO ストア, http://www.nttdocomo.co.jp/service/entertainment/dmarket/spmode/video_store/index.html
- 38) KDDI：ビデオパス, <http://pr.videopass.jp/pc/service.html>
- 39) ソフトバンクモバイル：Softbank SmartTV, http://mb.softbank.jp/mbpservice/smart_tv/
- 40) ニワンゴ：NHK・フジテレビの「地震特番」ニコ生でも配信, <http://news.nicovideo.jp/watch/nw40654>
- 41) ソフトバンク：震災報道で「Ustream」が果たした役割その特性を活かして放送メディアを補完, http://www.softbank.co.jp/ja/news/sbnews/director/2011/20111118_01/
- 42) radiko, <http://radiko.jp/>
- 43) NHK：らじる★らじる, <http://www3.nhk.or.jp/netradio/>

- 44) 総務省：日本放送協会の「オリンピックロンドン大会に係る一部の競技の生中継映像をインターネットを通じて一般に提供する業務」の認可，http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu07_02000039.html
- 45) NHK：ロンドンオリンピックにおける放送通信連携サービス～HybridcastRとP2Pライブ配信へ，http://www.nhk.or.jp/str/publica/giken_dayori/jp3/tn-1211.html
- 46) 132 Commercial TV Companies：gorin.jp，<http://www.gorin.jp/>
- 47) 産経デジタル：「ネットで五輪」アクセス4億 日本人以外，マイナー競技にも注目，<http://sankei.jp.msn.com/sports/news/120826/oth12082622330009-n1.htm>
- 48) Hulu：Huluが日本でサービス開始（2011/9/1），http://www2.hulu.jp/about#about_hulu_in_japan
- 49) ジュビターテレコム：J:COM Xvie，http://www.jcom.co.jp/corporate/newsreleases/2012/_46047.html
- 50) BBC：BBC iPlayer，<http://www.bbc.co.uk/iplayer/>
- 51) ITV：ITV player，<http://www.itv.com/itvplayer/>
- 52) Channel 4：4oD，<http://www.channel4.com/programmes/4od>
- 53) Channel 5：Demand5，<http://www.channel5.com/demand5>
- 54) Guardian News and Media：BBC iPlayer goes global with iPad app launch in 11 countries，<http://www.guardian.co.uk/technology/appsblog/2011/jul/28/bbc-iplayer-global-ipad-launch>
- 55) BBC：Multicast，<http://www.bbc.co.uk/multicast/>
- 56) カメラ映像機器工業会（CIPA）：統計，<http://www.cipa.jp/data/index.html>
- 57) パナソニック：デジタルカメラ，<http://panasonic.jp/dc/>
- 58) オリンパス：デジタル一眼カメラ，<http://olympus-imaging.jp/product/dslr/>
- 59) ソニー：デジタル一眼カメラ，<http://www.sony.jp/ichigan/index.htm>
- 60) ニコン：製品情報，<http://www.nikon-image.com/products/index.htm>
- 61) 富士フイルム：デジタルカメラ，<http://fujifilm.jp/personal/digitalcamera/index.html>
- 62) キヤノン：製品ラインアップ，<http://cweb.canon.jp/eos/lineup/index.html>
- 63) Lytro：Lytro，<https://www.lytro.com/>
- 64) ソニー：デジタルビデオカメラ，<http://www.sony.jp/handycam/>
- 65) パナソニック：デジタルビデオカメラ，<http://panasonic.jp/dvc/>
- 66) JVC：ビデオカメラ，<http://www3.jvckenwood.com/dvmain/>
- 67) キヤノン：デジタルビデオカメラ，<http://cweb.canon.jp/ivis/index.html>
- 68) GoPro，<http://jp.gopro.com/>
- 69) 総務省：平成24年版情報通信白書，<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h24/pdf/24honpen.pdf>
- 70) 総務省：報道資料，http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/21548.html
- 71) NTTドコモ：報道発表資料，http://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2010/11/08_01.html
- 72) KDDI：ニュースリリース，http://www.kddi.com/corporate/news_release/2012/0914a/index.html
- 73) ソフトバンクモバイル：プレスリリース，http://www.softbankmobile.co.jp/ja/news/press/2012/20120914_01/
- 74) イー・アクセス：報道発表資料，<http://www.eaccess.net/cgi-bin/press.cgi?id=1245>
- 75) 総務省：報道資料，http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000046.html
- 76) KDDI：ニュースリリース，http://www.kddi.com/corporate/news_release/2012/0914d/index.html
- 77) ソフトバンクモバイル：プレスリリース，http://www.softbankmobile.co.jp/ja/news/press/2012/20121129_03/
- 78) NTTドコモ：docomo Wi-Fi，http://www.nttdocomo.co.jp/service/data/docomo_wifi/index.html
- 79) ディー・エヌ・エー：プレスリリース，<http://dena.jp/press/2010/01/4092.php>
- 80) ディー・エヌ・エー：プレスリリース，<http://dena.jp/press/2010/12/dena-16.php>
- 81) ディー・エヌ・エー：プレスリリース，<http://dena.jp/press/2011/07/mobageandroid.php>
- 82) グリー：プレスリリース，<http://corp.gree.net/jp/ja/news/press/2010/0629-01.html>
- 83) グリー：プレスリリース，<http://corp.gree.net/jp/ja/news/press/2010/0809-01.html>
- 84) グリー：プレスリリース，<http://corp.gree.net/jp/ja/news/press/2012/0524-01.html>
- 85) NTTドコモ：報道発表資料，http://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2011/11/29_01.html
- 86) KDDI：ニュースリリース，http://www.kddi.com/corporate/news_release/2011/0610/
- 87) ソフトバンク：プレスリリース，http://www.softbank.co.jp/ja/news/press/2011/20110509_02/
- 88) JEITA：携帯電話国内出荷統計，<http://www.jeita.or.jp/japanese/stat/cellular/2012/03.html>
- 89) KDDI：ニュースリリース，http://www.kddi.com/corporate/news_release/2010/0624a/index.html
- 90) KDDI：ニュースリリース，http://www.kddi.com/corporate/news_release/2010/1116a/index.html
- 91) NTTドコモ：報道発表資料，http://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2011/03/08_00.html
- 92) NTTドコモ：報道発表資料，http://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2011/12/14_00.html
- 93) KDDI：ニュースリリース，http://www.kddi.com/corporate/news_release/2011/1214a/index.html
- 94) NTTドコモ：報道発表資料，http://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2012/07/26_00.html#p01
- 95) Apple（日本）：Apple Press Info，<http://www.apple.com/jp/pr/library/2010/03/29iPad-Arrives-This-Saturday.html>
- 96) 富士通：プレスリリース，<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2011/10/12-1.html>
- 97) NECカシオモバイルコミュニケーションズ：製品情報，<http://www.n-keitai.com/n-06d/index.html>
- 98) ASUS：ニュースリリース，<http://www.asus.co.jp/News/u9Lz3Jl3m3MZfiAu/>
- 99) Amazon プレスリリース，http://www.amazon.co.jp/gp/press/pr/201210242/ref=amb_link_64336009_7?pf_rd_m=AN1VRQENFRJN5&pf_rd_s=center-1&pf_rd_r=0XBVCDX3HP5F1JHMZ2PN&pf_rd_t=2701&pf_rd_p=123820549&pf_rd_i=home-2012
- 100) Apple（日本）：Apple Press Info，<http://www.apple.com/jp/pr/library/2012/10/23Apple-Introduces-iPad-mini.html>
- 101) パイオニア：報道資料，<http://pioneer.jp/press/2012/0507-2.html>
- 102) パナソニック：プレスリリース，<http://panasonic.co.jp/corp/news/officialdata/data.dir/2012/08/jn120824-3/jn120824-3.html>
- 103) デンソー：ニュースリリース，<http://www.denso.co.jp/ja/news/newsreleases/2011/111208-01.html>

高橋 将（たかはし まさひろ）1985年，北海道大学工学部電子工学科卒業。同年，（株）日立製作所入社。同社家電研究所にて，民生機器向け画像処理およびシステムLSIの開発に従事。現在，ルネサスエレクトロニクス（株）にて，LSI開発に従事。正会員。

大槻 一博（おhtsuki かずひろ）1997年，東京工業大学大学院理工学研究科修士課程修了。同年，NHK入局，放送技術研究所に勤務。デジタル放送関連の研究開発を担当。現在は，次世代放送システムにおけるメディアトランスポート技術の研究開発に従事。正会員。

窪田 憲一（くぼた けんいち）1997年，東京大学大学院理学系研究科物理学専攻修士課程修了。同年，パナソニック（株）に入社。現在，AVCネットワークス社技術統括センターにて，主にモバイル機器の組み込みソフトウェアに関する開発研究に従事。正会員。