



## 3. スマートフォンとコンシューマサービスの新たな展開

高橋 修 公立はこだて未来大学 竹森 敬祐 (株) KDDI 研究所  
中村 典生 (株) NTT ドコモ 畑野 一良 パイオニア (株) 仲林 次郎 シャープ (株)

スマートフォンは、新たなコンシューマサービスが次々に生まれるプラットフォームとして進化を続けている。スマートフォンのプラットフォームのエコシステムは、端末メーカ、OS ベンダ、通信オペレータ、アプリケーション開発者、サービス/コンテンツプロバイダなどのさまざまなプレーヤーによって支えられている。本稿では、スマートフォンとして代表的な Android フォンと提供されるコンシューマサービスについて、いくつかのトレンドや技術課題に焦点を絞って紹介する。具体的には、最初に Android プラットホームに関する最近の技術動向として Android フォンアプリ開発におけるセキュリティについて解説する。さらに、Android フォンの最近の代表的なサービス事例として、おサイフケータイ、カーナビをテーマに技術動向について解説する。最後にメディア処理を含む端末開発技術の動向について解説する。

### Android フォンアプリにかかわるセキュリティ

#### ◆ OS の特徴とリスクの洗い出し

Android フォンは、PC 向け汎用 OS をベースに、利便性の高いアプリケーション（以後、アプリ）を実行させるための豊富な API（Application Program Interface）が揃った携帯端末である。誰もが安心して利用できるように、ウイルスに自動感染しないインストール制御、アプリを隔離・実行するサンドボ

ックスなど、さまざまな安全機構を備えており、通常の利用シーンにおいてセキュリティ事故は生じにくい。

しかし利用者側での使い方を誤ると、思わぬ事故に遭遇する。Android フォンを取り巻くリスクとして、アプリ・ネットワーク・端末にかかわるものを図-1 に整理する。特に注意が必要なものとして、リスクを伴うソフトウェアへの感染と勝手な情報送信によるプライバシー侵害が挙げられる。リスクの低減には、信頼できるアプリ配信サイトを利用することが有効であり、アプリ配信サイトのセキュリティ対策と、アプリ開発者の啓発が鍵を握る。

#### ◆ アプリ配信サイトに求められる役割

アプリ開発者と利用者をつなぐアプリ配信サイトが果たす役割は大きく、望まれる施策例を紹介する。アプリ開発者の認証

アプリの開発者の実在と事業内容の確認は重要である。また、高品質で安全なアプリの開発者を認定する制度も望まれる。

#### セキュリティ審査

投稿されるアプリに対して、攻撃性の有無やプライバシー侵害の観点から、検査を行うと良い。検査は、挙動に注目した動的解析や、アプリを構成するファイルやコードに注目した静的解析がある。

#### 著作権の適正な管理

別の開発者が著作権を持つコードや画像を含むアプリを配信しない管理体制が必要である。

#### 利用者からの問合せ窓口の設置

アプリに関する問合せ窓口を設けて、リスクウェアに関する通報にいち早く対応する必要がある。

#### 開発者ガイドを通じたサポート・啓発

掲載基準を定めた開発者ガイドを通じて、安心・安全なアプリ開発を促す啓発活動が望まれる。

#### ◆ プライバシー保護に向けたアプリ開発

利用者の嗜好に応じたターゲティングサービスが盛んに行われている。その際、端末情報や行動履歴を収集する事業者とアプリ開発者が異なるために、情報収集に関する説明責任が曖昧となり、透明性の確保が求められている。

#### アプリ開発者への提言

アプリ自体が情報を収集する場合や、広告などの情報収集モジュールを組み込む場合には、(i)何の情報を、(ii)何の目的で、(iii)誰が、収集するのか、アプリの中で利用者に説明する必要がある。情報収集モジュールを利用する場合には、その特性を理解し、安心・安全なものを選びたい。

#### 情報収集モジュール提供事業者への提言

情報収集モジュールには、利用者のプライバシーに配慮した安全策を講じることが望まれる。

情報収集事業者から利用者へ、Web サイトなどを通じて、(i)収集する情報、(ii)目的、(iii)情報の利用者などが記されたプライバシーポリシーを開示する必要がある。アプリ開発者に対しても、同様な説明を利用者にするよう求める必要がある。

収集する情報は、事業目的に沿った最低限の情報にとどめなければならない。

情報を収集する事業者側で利用者を特定する必要がなければ、端末側で独自の ID (Universally

Unique Identifier : UUID) を生成して、これを利用することが望まれる。

利用者の申し出に従い、端末からの情報送信を停止する機能や、収集されたデータを削除することが求められる。データ削除を実現する手法の1つとして、ID を端末側で安全に取り替える手法がある。端末側で主体となって過去の ID とリンクしない ID を再生成することで、サーバ側で管理されている過去の ID とその属性情報が無効化される。

#### ◆ 安全に向けたさまざまな取り組み

事業者の取り組み例として、au Market ではいち早くアプリの事前審査を導入し、攻撃性やプライバシー侵害の疑われるアプリを排除するなど、アプリ開発者と二人三脚で安全運用に努めている。

国の取り組み例として、事業者と利用者の双方が考慮すべき安全策に関する指針や<sup>1)</sup>、プライバシーへの不安の解消に向けた望むべき姿について<sup>2)</sup>、議論がなされている。

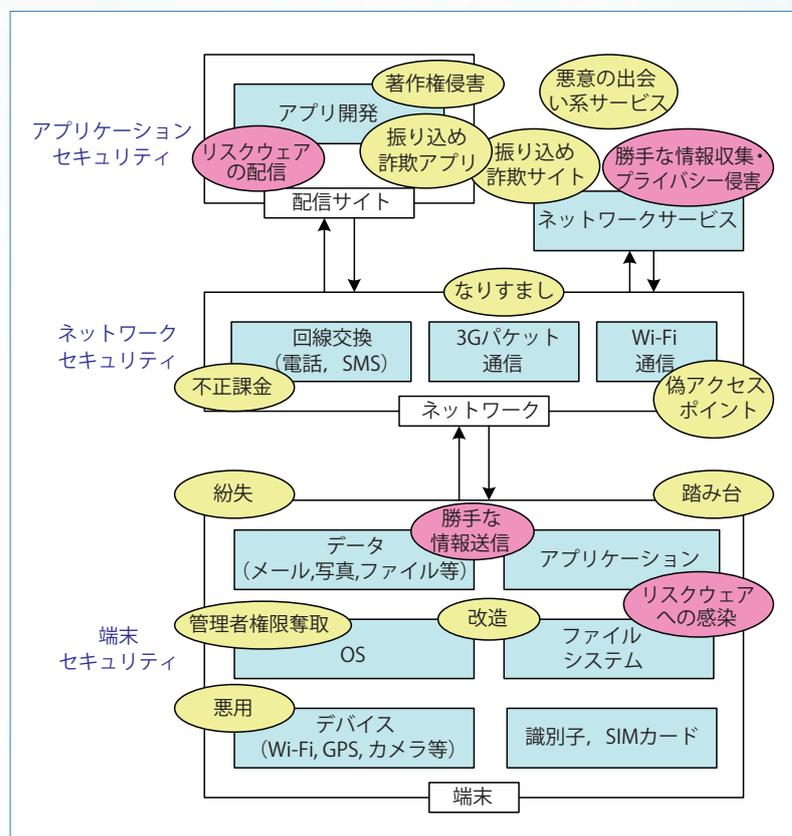


図-1 リスクの洗い出し

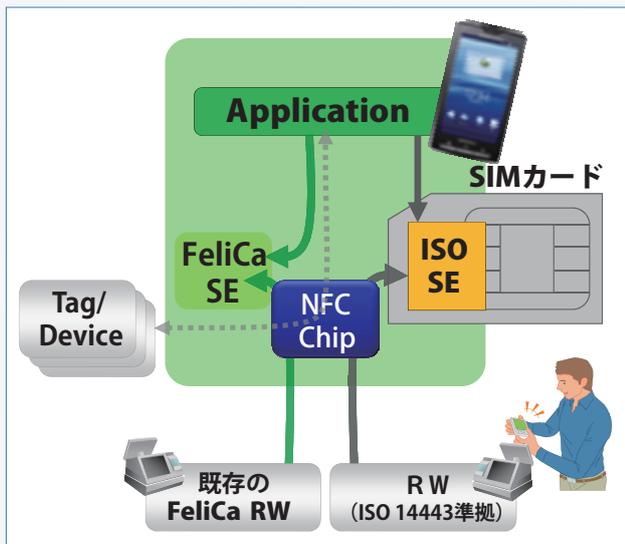


図-2 NFC 対応携帯電話の仕組み

## スマートフォンにおける NFC 活用とおサイフケータイの今後

### ◆ おサイフケータイサービスの現状とスマートフォンによる進化

日本では、1999年のiモード開始以降、モバイルインターネットやモバイルコンテンツが早くから普及してきた。これをベースに、2004年には世界に先駆けておサイフケータイサービスを開始し、対応携帯電話の充実、利用者数拡大の努力を継続し、対応サービスの拡大を促してきた。その結果、コンビニエンスストアでの決済や鉄道・バスへの乗車など日常生活のさまざまなシーンに欠かせない「生活インフラ」の役割を担っている。すなわち、ドコモだけでも累計200機種を超える対応携帯電話を発売し、3,500万台が現在も使われており、使える場所は170万店舗を超えるという世界に類を見ないめざましい普及を見せている。

さらにフィーチャーフォンからAndroidに代表されるスマートフォンへの転換期を迎えて、国内モバイル通信事業者が協調して対応を行い、2010年からAndroid版が市場投入され、サービス提供事業者の協力により主要サービスの対応が進んだ。これにより、店舗ではICカード/フィーチャーフォン/スマートフォンの区別なく「かざす」サービスを

提供可能になり、モバイルと連携したさまざまなサービスを生み出す基盤になっている。

### ◆ NFC への対応

昨今では、NFC (Near Field Communication) 技術の携帯電話への応用が世界的に注目され、多様なプレーヤを巻き込んだ展開が始まっている。NFC技術は国内のおサイフケータイサービスが採用しているFeliCa技術を包含するもので、FeliCa拡張機能を追加したNFC携帯電話は、既存のおサイフケータイサービスに加えて以下のような3種類の新しいサービスを利用することが可能になる。

1つ目は、EMVCo. 準拠のクレジットカードや身分証明書などのICカード (ISO/IEC 7816) を携帯電話に内蔵し、NFCで読みだして使うことである (このようなICカード仕様はISO/IEC 14443で規定されている)。これを実現するためには携帯電話へのICカード機能の搭載も必要になる。

次に、携帯電話を非接触ICカードやNFC Tag (ICカードに比べて暗号などの機能やメモリ容量を制限して簡素化したもの) にかざして、読み取った情報を確認したり、携帯電話に特定の動作を行わせる用途がある。たとえば、ICカードから認証情報を読み取って本人認証する、あるいはBluetoothやWi-Fiの設定情報を読み取って通信設定を行い、携帯電話で撮影した写真などを転送することが考えられる。

最後に、BluetoothやWi-Fiを搭載しない機器と携帯電話との簡易な通信をNFCだけで行い、たとえば名刺情報を転送することが考えられる。

従来のFeliCa技術をベースにしたサービスとの互換性を維持しながら、NFC技術による新しいサービスの導入を円滑に進めるため、図-2のような携帯電話の開発が進められている。つまり、既存サービスのためのFeliCa拡張機能を実現するFeliCa SEと新しいサービスに対応するためのISO SEを備え、すべてのサービスの共通基盤となるNFC Chipを備えたものである。これを前提に、国内の主要モバイル通信事業者は2011年に「モバイル非接触IC

サービス普及協議会」を設立して、技術仕様を統一して携帯電話に搭載されている NFC 技術・IC カード機能が活用されやすい環境づくりを始めている。

IC カード機能を携帯電話に搭載することの本質的なメリットは、1つの IC カードを提供者の異なる複数のアプリケーションが共用すること、リモートで IC カードを制御できること、携帯電話機能と融合できることだと考えられる。これらの特性を最大限活用したサービス設計、サービスを利用する場であるインフラ整備を行っていく必要がある。

#### ◆ おサイフケータイの未来

今後は従来のおサイフケータイの機能と NFC 技術との融合が進む。NFC は IC カードへのインタフェースとして活用されるだけでなく、身近にあるさまざまなものを、スマートフォンを媒介として、クラウドサービスと連携させるために活用されるであろう。すでに、健康機器の測定データを NFC で携帯電話に集めてさらにサーバに集約したり、携帯電話で受け取ったクラウド上の料理レシピを NFC で調理器具に入力するなどの事例が報告されているように、家電機器との連携による新しいサービスの出現は大いに期待できる。

また、NFC とともに本格導入される IC カード機能を高度化することによって、厳密な本人認証や資格認証を、利用者に分かりやすく、使いやすく提供できると期待している。便利なクラウドサービスを安心して使うために、重要さが増すことになるであろう。

## スマートフォン時代のカーナビ戦略

#### ◆ 既存カーナビとスマートフォン

2004 年以降市販ナビゲーションの成長を牽引し、約 3,800 万台の市場規模となったポータブルナビゲーションは成熟期に入り、通信サービス機能のない端末は深刻なコスト競争の時代へ入った。

一方、スマートフォン市場は圧倒的な規模と成長性をみせている。今後は、スマートフォンを使った

ナビゲーション機能の普及が予想される。

既存カーナビにおいても、交通情報や天気予報などリアルタイムの情報や、最新の道路データを入手可能な通信型のカーナビゲーションの必要性は評価されていたが、通信機と通信費によるコストの増大が普及を妨げていた。しかし、スマートフォン上のナビアプリの利用は、通信機と通信費によるコストの増大が発生しないため、スマートフォンを使った本格的な通信型ナビの時代が到来することが予測される。

#### ◆ 既存技術とスマートフォンの融合

上記を踏まえて、スマートフォンの持つ潜在的な市場規模、機能発展の可能性を考慮しカーナビゲーション事業は、ハードから地図・情報サービスまで垂直統合型の事業展開から、スマートフォン市場に向けては、各社の強みを水平展開で付加価値として提供する事業展開へと事業転換が進んでいる。

各メーカーの強味は、①市場に普及した多くの自社車載端末から吸い上げるプローブ情報（走行データなど）が生み出す、交通情報などの情報サービス、②スマートフォンを運転環境でも安全かつ快適に利用するための新しいハードウェアの技術開発力である。①と②を有機的に組み合わせることで、新しい価値を生み出す戦略を各社検討している。

たとえば、ドライバ向け情報サービスの品質向上や、プローブ情報の蓄積による安全支援などが挙げられる。

#### ◆ キャリアサービスとメーカーサービスの融合

スマートフォンによるナビの具現化の一例としては、これまでの安全技術や車両とのインタフェース技術のノウハウがある既存メーカーと、スマートフォンを提供するキャリアとの協業が挙げられる。ナビは山間部など人が住まない場所でも利用されるため、キャリアが保有するデータ通信カバレッジはテレマティクスを展開する上で非常に重要な要素である。

キャリアの通信網とメーカーの高精度センサ技術を内蔵したクレイドルにスマートフォンを装着させることで本格的な通信カーナビを実現することが可能



となる。また、メーカーが保有するプローブ情報を活用することで、渋滞情報の品質向上を図ることが可能となる。

### ◆ 今後の展開

実際にクルマでスマートフォンを利用する場合、画面の大きさや置き場所といった問題が発生する。そこで、スマートフォンの表示と操作をクルマに据え付けられたハード(従来のカーナビのようだが、実はカーナビのコンピュータは入っていない、タッチパネルの画面)で行うディスプレイオーディオと呼ばれる車載機の検討が進んでいる。

スマートフォンの普及とそれに向けたカーナビゲーション技術の連携により、1990年から進化し続けてきたカーナビ市場は、今後大きく変貌すると思われる。しかしながらこの流れに逆らわず、ユーザー視点での価値を追求する中で、“カーナビ原産国”である日本のこの領域での次の存在価値を確立すべく、努力が続けられている。

## 進化する Android フォンの開発技術

### ◆ Android の進化

2011年は日本の携帯電話市場が大きく変化した年で、スマートフォンが市場の半数を占める勢いで普及が進んだ。2012年以降もその傾向は変わらず、2015年には国内の携帯電話の7割はスマートフォンに置き換わる勢いである。

Androidは、Googleを中心として2007年11月に設立されたOpen Handset Allianceが開発を推進したスマートフォンやタブレット用のOSで、2008年10月にリリースされ、ほぼ同時期にHTC社から最初のAndroid端末が発売された。AndroidはLinuxをベースに、独自のJava実行環境とライブラリ、フレームワークおよび基本的なアプリケーションで構成されている。ソースコードはOpen Handset Allianceから無償で提供されている。また、アプリケーションやコンテンツを入手するためのマーケットが用意されており、端末にアプリケーショ

ンをダウンロードすることも可能である。

Androidの初期のバージョンでは、動画や音楽コンテンツの再生やストリーミング再生、トリック再生(一時停止、スキップ、タイムサーチ)が可能であった。その後、機能のバージョンアップが行われ、最新のバージョンではWebMやHTML5等の新しい技術に対応した。また、録画機能や動画の編集機能、コンテンツ配信にも対応している。

### ◆ フィーチャーフォン機能の取り込み

一方で、Androidはフィーチャーフォンでは一般的な機能である、ワンセグやFeliCa等には対応していなかった。

Androidが対応していない機能についても、拡張することが可能である。一般的な方法は、Javaアプリケーションとして開発して、マーケットからダウンロードする方法である。この方法は誰でも開発ができる一方で、開発できる機能が制限される。

追加のデバイスが必要な機能を開発する場合は、アプリケーションに加えてドライバやミドルウェアまで開発する必要がある。この場合は、開発する機能に制限はないが、開発用のハードウェアを独自に準備する必要がある。

ワンセグの開発はハードウェアとしてチューナICが必要となるため、後者の方法で開発を行う。またワンセグで必要となる、BML(Broadcast Markup Language)、字幕再生、EPG(Electronic Program Guide)等の機能もソフトウェアで拡張した。図-3に拡張機能の組み込み例を示す。

機能拡張する場合、Androidの構成を変更したり、APIを変更したりして、標準の動作に影響を与えないように注意する必要がある。Androidの開発では、互換性を確保してユーザーの利便性を損なわないようにすることが重要である。また、Android端末の開発では、動作の互換性を確認するCTS(Compatibility Test Suite)と呼ばれるテストを通す必要がある。ワンセグはこの点を配慮して、パッケージ化して標準のFrameworkに影響を与えないように実装した。

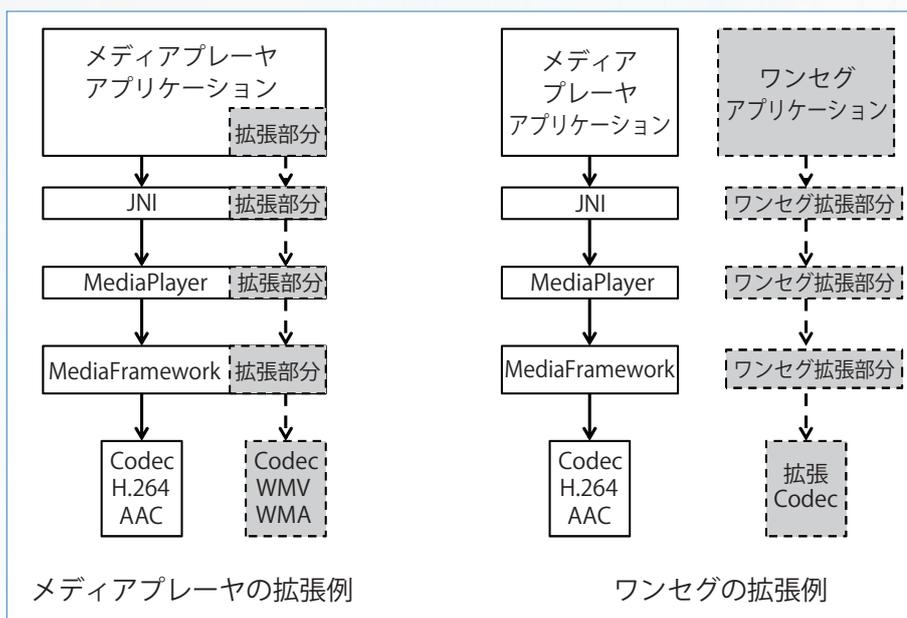


図-3 拡張機能の組込み例

#### ◆ これからのスマートフォン開発

Androidの進化は早く、約半年ごとにOSバージョンアップが行われ、それに伴ってさまざまなサービスに対応できるようになった。スマートフォン開発においては、Androidの進化に追従しながら互換性を確保し、その上で端末の独自色を出していく必要がある。

特に新しいデバイスの取り込みや、それを利用したアプリケーションやサービスの創出は今後も重要な取り組みである。新しいデバイスを用いたサービスとして、3D液晶を用いた3D表示やコンテンツの配信サービスへの対応がある。またWi-Fiを用いたDLNAによるホームネットワークへの対応により、TVやBDレコーダとの連携も可能となっている。さらに2012年4月からサービスが開始されたモバキャスに対応した端末も開発されている。

今後、モバイルネットワークの高速化やCPUの高性能化、表示デバイスの高精細化が進み、モバイルデバイスとホームデバイスの性能面での差がなくなってくる。利用者に対してさまざまなシーンで同じようにサービスを受けられる環境を提供することが重要となってくる。

#### 参考文献

1) [http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/kenkyu/smartphone\\_](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/smartphone_)

cloud/50543.html  
 2) [http://www.soumu.go.jp/menu\\_sosiki/kenkyu/11454.html](http://www.soumu.go.jp/menu_sosiki/kenkyu/11454.html)  
 (2012年7月11日受付)

高橋 修 (正会員) | osamu@fun.ac.jp

1975年電電公社(現NTT)横須賀電気通信研究所入所。コンピュータネットワークの研究・開発・標準化に従事。NTTドコモを経て2004年より公立はこだて未来大学教授。博士(工学)。本会業績賞、本会フェロー。電子情報通信学会、IEEE各会員。

竹森敬祐 (正会員) | takemori@kddilabs.jp

KDDI研究所ネットワークセキュリティG。1996年KDDI(株)入社(工博)。KDDI研究所およびKDDI勤務。スマートフォンセキュリティに関する研究に従事し、各種メディアを通じてアプリケーション開発者や利用者への啓発活動に努める。Interop Tokyoグランプリ、DICO M 最優秀論文賞、山下記念論文賞など受賞。

中村典生 | nakamuranorio@nttdocomo.co.jp

NTTドコモ フロンティアサービス部 おサイフケータイ事業推進担当。1985年NTT入社。NTTドコモ マルチメディア研究所、NTTドコモ エマージングビジネス部などを経て、2007年より現職。おサイフケータイ全般の普及・利用促進とサービス拡充とともに、NFCを活用した次期おサイフケータイサービスの企画を担当している。

畑野一良 | ichiro\_hatano@post.pioneer.co.jp

パイオニア(株)カー事業戦略部。1988年業界初の市販カーナビゲーションを企画。1990年同商品発売以降、DVDナビ、HDDナビ、通信ナビ等、業界初の新商品をプロデュースし事業を拡大。2002年NHK〜プロジェクトX〜「カーナビ迷宮を走破せよ」出演。2010年から現職。

仲林次郎 | nakabayashi.jiroh@sharp.co.jp

シャープ(株)通信システム事業本部 グローバル商品開発センター 第二ソフト開発部。1982年シャープ(株)入社。1989年より、技術本部にて通信プロトコル、画像符号化技術の研究開発に従事。その後、通信システム事業本部にて第3世代携帯電話開発のプロジェクトでマルチメディア技術を開発。2009年よりスマートフォン開発にかかわり現在に至る。