

現代社会における短距離無線通信

NFC における将来的な展望を有益な日常的アプリケーションへ

Innovision Research & Technology plc

目次

1. はじめに.....	3
2. 技術と標準規格の調和.....	4
2.1 アプリケーションを実現するもの.....	4
2.2 商業的要因.....	5
2.3 NFC はどのように動作するか.....	5
2.4 国際標準規格と相互協力.....	6
3. 新しい方法による人々の生活への関わり.....	8
3.1 サービス開始.....	8
3.2 ピアツーピア.....	9
3.3 支払い&発券業務.....	9
4. あらゆるものにおけるチップ.....	11
4.1 小型、そして安価であることは素晴らしい.....	11
5. 用語解説.....	13

1. はじめに

現在、短距離無線通信（NFC）について国際標準規格が合意および公開され、市場はあらゆる種類のアプリケーションへこの技術を広く導入することを予定しています。

Innovision は NFC 用アプリケーションの 3 つの重要分野を予定しています。1 つは、新たなサービスを開始する分野、ここで NFC は他のサービスを「実現可能」するために使用されます（データ転送のため他の通信リンクを開くなど）。もう 1 つはピアツーピアでの分野、ここでは NFC は 2 つの装置間の通信を可能にするために使用されます。そして 3 つめは支払い&発券での分野、ここでは NFC は新興の高性能な発券および電子支払構造基盤を基礎とします。

NFC の最初の大衆市場向けアプリケーションは、現存する通信構造基盤やユーザーの行動を基礎とするものになります。ここでのユーザーの利益はゆるぎないものであり、投資対効果が最大であり、そして商業リスクが最も低くなっています。このことは、最も広範の装置およびリーダ構造基盤とある程度互換性を持つ、広範な使用へコスト効率良く適用できる低コスト NFC 集積回路（IC）の必要性を示唆しています。

この文書は新興の NFC アプリケーションや技術および市場に関する Innovision の展望を述べ、当社の現存の技術や開発における専門的知識がいかにこの技術に確実に利用されているかを説明するものです。

2. 技術と標準規格の調和

NFC が基礎とする技術である無線 IC タグ、RFID は珍しいものではありません。しかし、多くのアプリケーションが技術的に RFIO を使って実現可能となっただけでなく、商業的にも実行可能で採算のあう程度に技術と標準規格が達したのは、ごく最近になってからです。ユーザーの日常生活をいっそう良くするため、大衆消費市場には十分なコスト効率でありなおかつ国際的に合意された標準規格を満たした技術に基づき、NFC を発展させ有益なアプリケーションを展開させる機会が今ここにあります。

NEC の何がこのような新しいアプリケーションの幅を広げるのでしょうか。そしてこれを可能とするのは最近のどのような産業的な発展なのでしょう。

2.1 アプリケーションを実現するもの

NFC の真なる美点は、さまざまな形態の通信や業務処理を可能にする技術を、非常に快適な使いやすい方法で提供する役割にあります。人々が部屋の明かりをつけるため簡単なスイッチを使用したり、あるいはドアを開けるためハンドルを回したりするのと同様に、NFC は、単に触れたり、装置を近傍に置くだけで希望のサービスを楽しむことができるのです。これにより、より多くの人が年齢や能力に関係なく、いかなる形状の電子「サービス」や他のコミュニケーション媒体へもアクセスしやすくなります。

簡単に言えば、NFC は近くに置かれた（通常は 2、3 cm）2 つの装置間で「情報交換」することにより、これを実現します。この情報交換の開始が常にユーザーの制御下にある一方で、NFC は複雑な手動による設定をおこなう煩わしさからユーザーを解放します。ミリ秒以内で接続が確立されると直接 NFC を介して、または WiFi、Bluetooth、UWB、または ZigBee などの他の無線技術を介して、情報が 2 つの装置間で交換されます。

NFC によりもたらされた簡潔さの一例としては、2 人の人がそれぞれの携帯電話で Bluetooth 無線接続を使用して電子名刺を交換したい場合が挙げられます。NFC を使用すれば、接続の設定は単に電話同士を接触させるだけでおこなえます。ユーザーは場所を設定するため電話にローカルエリアをスキャンさせ他者の電話を識別させるという操作をする必要がなく、パスワードや他の設定を入力する必要もなく、そして間違った装置との接続を確立してしまう危険もありません。

このような機能は「ほんの一握りの恵まれた人」のみが得られるものではありません。ABI Research によると、全ての携帯電話機の半数は 2010 年までに NFC に対応することになります。

2.2 商業的要因

他の多くの技術と同様に NFC がある程度の誇大宣伝の犠牲者となっている一方で、サービスプロバイダや装置メーカーへ実際に商業利益を提供していることは明らかです。

何よりもまず、NFC は新たに収益を創出する相乗効果を持ち、また内容豊富なサービスをより簡単かつ使用しやすくします。NFC 対応装置は、例えば、豊富なメディアコンテンツの購買、保存、再生、および共有を自覚するプロセスを簡素化します。利便性は強力な差別化要因であり、消費者は商品やサービスへのアクセスや支払いに最も便利な方法を選ぶ傾向があります。

発券の分野では特に、NFC はチケットの発行や発券設備を維持するためのコストを低減するのに役立ちます。これはすでに大量輸送や航空機発券において証明されています。さらに、NFC は世界中の何百万人もの人々により日々使用されている現存の非接触式構造基盤に基づくものです。

最も戦略的レベルにおいて、NFC は製品およびサービスのプロバイダに消費者との新しい通信チャンネルを確立させることを可能とします。消費者が NFC タグに触れて更なる情報を求め、または宣伝に参加することを選ぶと、他の情報や宣伝プログラムにも参加したいかが尋ねられます。

2.3 NFC はどのように動作するか

NFC は短距離の、標準規格をベースとした無線接続技術であり、近接近している電子装置間の通信を可能とする磁界誘導を用いた RFID 技術に基づいています。これは安全なデータ転送を認証する識別プロトコルにシームレス媒体を提供します。これによりユーザーは単に装置同士を接触させるか装置同士を近接近させることにより、直観的で安全かつ非接触式の業務処理をおこない、デジタルコンテンツにアクセスし、電子装置へ接続することができます。

NFC は、約 20 cm までの距離で、標準の無認可の 13.56 MHz 周波数帯域で動作します。現在、106 kbit/s、212 kbit/s、および 424 kbit/s のデータ転送速度を提供し、将来的にはさらなる高速度を期待しています。

NFC を用いて通信する 2 つの装置において、一方は NFC リーダまたはライターを備え、もう一方は NFC タグを備えている必要があります。このタグは基本的にはデータを含む集積回路であり、アンテナに接続され、リーダーにより読み込みと書き込みがおこなわれます。

NFC プロトコルの適用をうける動作モードは 2 つあります。アクティブモードとパッシブモードです。アクティブモードにおいて、両装置はデータを送信するためそれぞれの電波を生成します。パッシブモードでは、一方の装置のみが電波を生成し、もう一方はデータを転送するための負荷変調を使用します。NFC プロトコルでは、この場合には開始する方の装置が電波を生成する責任を負うべきとします。

通信におけるパッシブモードは、電力消費を優先事項として考慮する必要のある携帯電話や PDA などの電池式装置にとって非常に重要です。NFC プロトコルにより、これらの装置は省電力モードで使用することができ、電力を他の動作のために保存することができます。

2.4 国際標準規格と相互協力

NFC は、モバイル機器や構造基盤、技術におけるトップメーカーやあらゆる主要な支払プロバイダにより支援されています。2004 年、移動体通信、半導体、および家庭用電化製品の大手企業は、相互運用を確保するため NFC 技術の使用を標準仕様により進展させることを目的として、非営利団体である NFC フォーラムを組織しました。このフォーラムは現在世界中に 80 の加盟組織を有しています (2006 年 6 月末現在)。

NFC 技術の基礎を成す層には、ISO、ECMA、および ETSI 標準規格があります。NFC はスマートカードの相互運用に関する主な国際標準規格である ISO 14443 に準拠しているため、世界中ですでに使用されている数百万もの非接触式スマートカードおよびリーダに対応します。

2006 年 6 月、NFC フォーラムは NFC 準拠装置に関する標準化された技術アーキテクチャ、初期仕様、およびタグ形式を紹介しました。これにはデータ変換形式 (NDEF)、およびスマートポスター、テキスト、そしてインターネットリソース読取用アプリケーションのための 3 つの初期記録タイプ定義 (RTD) が含まれます。

これに加えて、NFC フォーラムは全ての NFC フォーラム準拠装置がサポートしなければならない 4 つのタグ形式の初期セットを紹介しました。これらは ISO 14443 タイプ A および B (非接触式スマートカードのための国際標準規格) および FeliCa (ISO 18092 から派生した、パッシブ通信モードの標準規格) に基づくものです。これらの必須形式に適合するタグは、最初は Innovision、Philips、Sony、および他のサプライヤーから入手でき、すでに 10 億を超えるタグが世界中に展開されています。

NFC フォーラムは、可能な限り広い範囲のアプリケーションと装置機能を提供するような初期タグ形式を選択しました。ISO 14443A に基づくタイプ 1 および 2 はメモリ容量が小さく (1 および 2 キロバイト)、これは低コストであり使い捨てアプリケーションに適するこ

とを意味しています。これらは比較的低速（毎秒 106 KB）で動作し、特定のコマンドセットで駆動されます。タイプ 3 は FeliCa に基づき、より大きなメモリ（1 MB まで）とより高い転送速度（毎秒 212 KB）を有します。これは、より複雑なアプリケーションに適している一方で、より高額でもあることを意味します。タイプ 4 は ISO 14443 に基づいており 64 KB までのメモリに特定され、その転送速度は毎秒 106～424 KB です。これは複数のアプリケーションに適します。

3. 新しい方法による人々の生活への関わり

NFC は、既存のシステムと人間の行動を基礎とすることにより、人々の生活をより快適かつ便利にします。これは新しいメディアやコンテンツサービスへのアクセスをより直感的にし、物品に対する支払いを容易にし、情報の発見や同期化や共有を容易にし、交通機関や他の公共サービスの使用を容易にすることになります。

ABI Research の研究によると、2007 年までに、大量な NFC の普及は一般的になるでしょう。まず初めに携帯電話機において、その後 PC やセットトップボックス、カメラ、およびプリンタを含む他の種類の家庭用電子機器において展開されるでしょう。他の装置や機器は近い将来 NFC 対応となる可能性があり、これには次のものが含まれます：レジおよび他の販売機器、現金自動預け払い機、ポスター、道路標識、バス停、および位置情報確認、自動販売機およびパーキングメーター、回転ドア、エントリシステム、ドアオープナー、および製品包装などです。

重要なことは、NFC が、全てのものをネットワークへ接続する「ユビキタス・コンピューティング」を可能とするのではなく、人々がその時点の必要性に適した接続を臨機応変に確立する選択肢を有する「ユビキタス通信」を可能とすることです。

潜在的な NFC 対応アプリケーションは無限にありますが、Innovision は今日または近い将来、有益に供給できるいくつかのアプリケーションを特定しています。これらは 3 つのカテゴリに分類されます：サービスの開始、ピアツーピア、および支払い&発券業務です。

3.1 サービス開始

サービス開始のシナリオにおいて、ユーザーは携帯電話などの NFC 対応装置を特別に配置された NFC タグに接触させます。この NFC タグは少量の情報を装置に供給し、これにはユーザーが取得することに決定した数行のテキストやウェブアドレス (URL)、電話番号、もしくは他のデータなどが含まれます。

このタイプのアプリケーションの一例としては、スマートポスターが挙げられます。このポスターはある種の新製品または新サービス、もしくはイベントを宣伝するものであり、ユーザーの装置をポスター内に内蔵された NFC タグに接触させると、ユーザーはウェブサイトの URL を受信し更なる情報を得ることができ、またはチケットを予約することが可能となります。

このタイプのアプリケーションは、単に NFC 読取装置をパッケージに接触させることにより、店舗の商品に関する更なる情報を得たり、もしくは薬物に関する情報をダウンロード

したりする場合にも役立ちます。例えば、ユーザーがテーブル上の特定位置に触れて空調の制御を開始するような室内気候管理におけるアプリケーションも可能です。警備員のような孤立して作業する人も NFC 対応装置を使用し、建物をあちこち移動する際に「チェックイン」することができます。

NFC タグはすでに、ユーザーの生活を快適にする特別な「近道」を作成する NFC ステッカーを増刷するのに適した統一小売価格に達しています。例えば、子供が学校から帰宅し扉のすぐ内側にある NFC ステッカーに触れると、保護者に「学校から帰宅しました」のメッセージが送信されます。視力の弱い、もしくは関節炎を患っている高齢者は友人や家族の電話番号が保存された NFC ステッカーを保有することが可能です。ステッカーは人々の写真の角に貼り付けられ、NFC 対応電話で触れると電話番号を調べたりキーボードを使用したりすることなく正しい人物へ電話をかけられます。

3.2 ピアツーピア

ピアツーピアのシナリオにおいて、NFC は 2 つの装置間の通信を可能とするために使用され、データは 2 つの装置間で局所的に送信されます。情報量が比較的小さい (1 キロバイトまで) 場合、NFC を使用してデータ自身を送信することが可能です。しかし、多くみられるピアツーピアのシナリオにおいては、共有したい情報を搬送するため NFC が別の無線接続手法 (Bluetooth もしくは WiFi など) を確立するのに使用されます。

この種のアプリケーションの一例として、ユーザーがカメラ付き携帯電話もしくはデジタルカメラを用いて一連の写真を撮り、その写真をプリントアウトしたい場合が挙げられます。ユーザーは単に装置を NFC 対応プリンタへ接触させるだけでよく、Bluetooth 接続が確立され、装置からプリンタでプリントアウトしたいデジタル写真が送信されます。

ピアツーピア NFC 通信はインターネットカフェにおいても使用され、手動で入力することなく正しい WiFi 設定を取得できます。ユーザーは自身の携帯電話をテーブルの特定位置に接触させて設定をダウンロードし、その後携帯電話を自身のノート型パソコンに接触させます。これにより WiFi 接続が自動的に確立されます。

3.3 支払い&発券業務

支払いと発券業務のアプリケーションは、NFC 標準規格の作成を駆り立てた要因の 1 つです。銀行および携帯ネットワークのオペレータは支払いと発券業務アプリケーションを NFC 対応携帯電話に備えさせることに非常に関心を示しています。Visa International のおこなった調査によると、携帯電話をベースとした取引を試みた者の 89 パーセントが代替的な支払い手法よりもこのアプリケーションの利便性を好むことがわかっています。

装置メーカーは、運送業により展開されているスマートカードリーダーおよび他のシステムと互換性のある短距離通信標準規格が必要であることに気づきました。NFC 対応装置を支払いと発券の装置、「電子財布」として使用することにより、NFC はスマートカード支払いおよびスマート発券のシナリオをさらに発展させることが可能です。究極的には、これは人々が今日財布に入れて持ち歩く無数のクレジットカードやデビットカード、会員カード、プリペイドカード、およびその他カードと置き換わることとなります。

初めは、しかしながら、NFC 対応カードおよび NFC 対応装置は自動販売機やパーキングメーターなど少額支払い現場で使用されるでしょう。スマート発券機構において、NFC 対応携帯電話が使用され、ユーザーは券売機まで行かなくともどれほどのクレジットが多目的スマートチケットに残っているかを確認することができます。究極的には、全ての NFC リーダー構造基盤、取引の処理、およびセキュリティー検査のルーチンの環境を整えば、NFC 対応装置を今日のクレジットカードのようにならざる支払い状況においても使用することができるようになります。

NFC 対応の支払いおよび発券は、現金および他の伝統的な支払い手法と比較し、より簡単かつより安価です。加えて、今日ユーザーが現金払いでは残さない最少額の支払いの記録を残すこともできます。

4. あらゆるものにおけるチップ

NFC 対応装置およびアプリケーションの商業的な実用化への鍵は、NFC 集積回路の機能とコストにあります。このことは低価値の製品から高価値のチケットまで全てに当てはまります。この大衆市場向けのニーズを満たすために絶対不可欠なのは、プラットフォーム独立型の、メモリ効率のよい低消費電力 NFC タグと他の IC 実装です。

Innovision R&T は、NFC 機器とアプリケーション開発者の必要性に応じるため、限定使用のスマート発券アプリケーション用の良好な JewelTM RFID IC において開発された専門的知識および技術を適応させています。

Innovision は、NFC の最初の大衆市場向けアプリケーションは新しいバックエンド・インフラにおける多額の投資を必要としない、比較的低い金融資産価値のアプリケーション、つまり不正のリスクが低いものとなると考えています。

例えば、低コストの NFC/RFID タグはスマート発券アプリケーションにおいて使用されます。ここで、標準化された NFC リード/ライトプロトコルを有することのメリットの1つは、消費者が券売機を探すことなく個々の NFC 対応電話でどれほどのクレジットが多目的のチケットに残っているかを確認できる点にあります。このためには現存するスマート発券構造基盤のみが必要となります。最終的には、電話をベースとした支払い構造基盤が導入されれば、人々はそれぞれの電話を「チケット」として使用することが可能となります。

同様に、スマートポスター・アプリケーションにおいて、人々が必要なのは探している情報（通常はウェブ URL または他のテキスト部分）を得るため NFC 対応電話を使用して NFC/RFID タグを読むという標準化された方法だけです。

4.1 小型、そして安価であることは素晴らしい

低コスト、低リスクのアプリケーションによる最初の NFC 大衆向け市場は、低コストの低電力パッシブ NFC タグを必要とするでしょう。さらに NFC リード/ライト機能の携帯電話や他の装置への低コスト統合が要求されるでしょう。

複数のアプリケーションに使用できる小型で低コストの NFC IC の必要性を満たすため、Innovision R&T は 2006 年に TopazTM NFC/RFID リード/ライト IC ファミリーを導入しました。当初の Topaz 実装品は、およそ 0.59 mm×0.59mm の大きさであり、ISO 14443 パート 2 および 3 に対応する設計であり、同時に ISO 18092 (NFCIP-1) や ISO 21481 に則る NFC 装置での動作を対象としており、広範な NFC アプリケーションに適します。

Topaz はリーダ／ライターモードにおける NFC 装置の使用に適しています。初期の「要求と応答」の通信サイクルは装置と ISO 14443 および ISO 18092 標準規格に準拠するタグとの間で設定され、その後データがタグに読み込まれ書き込まれます（もしくはキャンセルされます）。

最初の Topaz 実装品は、13.56 MHz の周波数帯域において動作するパッシブ NFC/RFID タグを形成するループアンテナへの接続用に設計された二端子集積回路です。これは、8 バイトのブロック 12 個分としてまとめられた 96 バイトのユーザー・リード／ライトメモリ領域を備えた、120 バイトの物理的 EEPROM アレイサイズに基づくものです。各ブロックは、読み取り専用とするため、もしくはデータのさらなる変更を防ぐため、個別にロックすることが可能です。加えて、データ確認もしくはクローン作成防止において使用するため 7 バイトの固有 ID データ（製造中にプログラミングおよびロックされます）および、1 回使用のトークン信号として使用される 6 バイトの 1 回使用のプログラマブルメモリがあります。

メモリ容量は意図的に比較的小さく保たれており、タグのコストが可能な限り低く維持されています。ほとんどの大衆市場向け NFC アプリケーションにおいて、タグには大きなメモリ容量は必要ではなく、超過分は単に無駄になるだけです。

16 バイトブロックのシステムについては、8 バイトブロックの組が書き込まれリーダにより共にロックされます。完全なデータにまとめるために各ブロックを個別に読み込むのではなく、全てのメモリ内容を一度に読み込むコマンドもあります。

Topaz NFC IC の主な利点の 1 つは、80 文字までのテキストを保持することのできる記憶容量があることです。これは、例えばスマートポスターもしくは製品包装に必要な潜在的に長い URL を記憶する場合に便利です。

Topaz は、独立型 NFC タグにおけるものとして、またはシステムオンチップ (SoC) 実装のための許可 IP ブロックとして、非常に広範なアプリケーション用にカスタマイズすることができるよう設計されています。

5. 用語解説

Bluetooth	短距離（10～100m）無線通信プロトコル
ECMA	欧州コンピュータ製造工業会
ETSI	欧州電気通信標準化機構
ISO	国際標準化機構
ISO 14443	近接型スマートカードを律則する ISO 標準規格
NDEF	NFC データ交換形式
NFC	短距離無線通信
RFID	無線 IC タグ
RTD	記録タイプ定義
UWB	超広帯域無線
WiFi	ワイ・ファイ — IEEE 802.11 標準規格の基づくワイヤレスネットワーク技術
ZigBee	IEEE 802.15.4 標準規格に基づく短距離無線通信プロトコル

Innovision Research & Technology plc
33 Sheep Street
Cirencester
Gloucestershire
GL7 1RQ
英国

www.innovision-group.com

Tel: +44 1285 888200
Fax: +44 1285 888190
E-mail: nfc@innovision-group.com