

白書

2007年3月

現代社会における短距離無線通信（NFC） — パート III

システムオンチップ（SoC）統合への移行

目次

1. はじめに.....	3
2. 統合 — 当然のなりゆき.....	4
3. いつ、どのように NFC SoC を実現すべきか.....	5
3.1 NFC 統合の話.....	5
3.2 SoC の機会.....	5
3.3 設計と実装の問題.....	7
3.4 カスタム設計の利点.....	7
4. 概要.....	9
5. 用語解説.....	10

1. はじめに

広範なアプリケーションにおける短距離無線通信（NFC）の成功は、企業や消費者により大規模導入されたことによるものです。このことは、携帯電話からノート型パソコン、店頭端末や切符販売機まで、各種装置における技術を簡単かつ低コストで実現する必要性を示唆しています。

NFC 技術をコスト効率よく量販電子装置へ統合させる 1 つの方法は、例えば Bluetooth や WiFi や UWB 用などの一般的な無線通信やチップセットにおけるシステムオンチップ (SoC) の実装をなすことです。大量生産品において、NFC の SoC への実装により高い価値が加えられる上に、単価を著しく節約でき、全体的に必要な面積やプロセス要求および所要電力を削減できます。

この文書は、NFC 統合のための投資対効果の検討を概説すると共に、カスタム NFC 設計を実装するときに考慮すべき重要事項を明らかにするものです。

2. 統合 — 当然のなりゆき

統合は、消費家電製品のライフサイクルにおいて確立された「現実」です。通常、市場に出される最初の製品は個別部品から作られ、その高い販売価格は概して高製造コストと低生産量に反映されます。製品が好評となり成功すると、メーカーは徐々に規模を大きくしていく部品の統合に投資し始め、生産量の増加にしたがい製造コストを引き下げることができるようになります。

統合の傾向は、マクロレベルにおいても見られます。例えば、カーオーディオ機器はほとんどの場合が購買後市場買取であり、個別部品が標準サイズで提供され標準のインターフェースを備え、これらうまく「組み合わせる」ことができます。現在では、ラジオ・チューナーやスピーカーなど、1つ以上のメディア形式を統合した車載エンターテインメントシステムを備えていない新車が売られることは珍しいでしょう。

消費家電製品の場合、新技術の統合は踏みならされた道を進むようなものです。新技術が現れると、最初の製品はケーブルで PC やデジタルカメラ、または携帯電話へと接続できるものとなるでしょう。次に、PC もしくは電話へ接続するカード型付属品が登場します。その後、メイン PCB 上のチップセットが提供されます。そして最後に、技術的にも経済的にも納得のいくような、メイン PCB における他の機能性との技術の一層緊密な統合がおこなわれます。

もちろん、装置自体の内部においても技術は同様の統合プロセスを辿ります。典型的な例としては GSM 携帯電話の進歩が挙げられます。これは、単側波帯 (900 MHz) のみの動作からマルチバンド GSM (900 MHz、1800 MHz、1900 MHz) 動作を介し、マルチモード (GSM/WCDMA) 動作に至っています。このような新しい機能が導入されたとき、マルチバンドやマルチモードのブロックがデジタル論理部および信号処理部へ加えられました。当初は、しかしながら、デジタル論理部と RF 技術が異なる速度で進歩していたため、異なる RF 部品は別個のブロックとして実装され、RF 帯域の様々な組み合わせに対する市場の需要は十分に確立されませんでした。今日、RF 設計および市場の受入は、RF 部品が全ての周波数に共通な段階まで来ており、これまで異なる帯域に関しては分離されていたアンテナでさえも 1 つの平面的構造上に統合されています。

言い換えれば、時間とともに、共通性を携帯電話の機能性スタックの域へと移行させることが可能でありかつ望ましくなっています。

現在、電子製品設計者やメーカーが抱える重要な問題は、製品内のどこに、そしてどこまで厳密に NFC を統合させるかということです。

3. いつ、どのように NFC SoC を実現すべきか

NFC をいつ他の技術と統合すべきか、そしてどのインターフェースをホストシステムへ提供すべきかは考慮すべき重要事項であり、標準規格が定着する前の尚早の統合は将来的に更なる技術変更を余儀なくし、その結果遅れを生じさせます。統合が遅すぎると、コスト効率良い大量生産の量販需要に応じる競争から取り残されてしまうことになります。

この均衡点の選択は、特に、異なる技術が異なるスピードで進歩している場合には重要な市場成功要因となります。統合を不適切な時点でおこなうと — より成熟度の低い技術に安定した技術が統合されると — 「統合された」側への機能の追加や開発は、均衡点を過ぎてから統合をおこなう場合よりも費用のかかるものとなります。

統合の時点は時間や市況の変化と共に移行します。つまり、次の統合段階へいつ移行するかを知ることが大切なのです。

3.1 NFC 統合の話

他の技術と同様に、NFC は典型的な統合プロセスを経ています。携帯電話への NFC の最初のプロトタイプの実装は、電話機の背面に留めるカバーユニットでした。差込式のラインカードに類似するものです。これらの装置が NFC 対応の携帯電話の市場への参入や検証に有益であった一方で、試験的な生産量が含まれることにより比較的高単価であったため量販消費者製品として軌道に乗りそうにはありませんでした。

現在、NFC が次の統合段階へ移行し、設計者は NFC チップセットを電子装置のマザーボード上に配置させるよう開発するか、もしくは SoC 実装へ移行させるかを選ぶことができます。

より大きな統合の利点は大量生産における顕著な費用便益にあり、最新のデザインや開発費を賄う以上の利益があります。しかし、いずれか手段を選択する前に、設計者や技術者は装置において NFC がどのような役割を果たすか、そしてホスト装置において現存するシリコン上の他の回路と「重複」する領域があるかを検討すべきです。

3.2 SoC の機会

典型的な電子装置のマザーボードに NFC を「おんぶ」することができる回路はあるでしょうか？今日の RF ベースの技術のように、NFC はアナログ電波を送受信するためのある程度のアナログ回路を要します。今日約 99% のシリコンは純粋にデジタル（ほとんどがメモリ）であり、ここに追加のプロセスを構築する余地はほとんどありません。しかし幸運にも、

携帯電話や PDA、デジタルカメラ、および支払用端末のような装置においてはいくつかの複合のデジタルまたはアナログ回路の領域が存在し、これは NFC プロセスのための理想的なホストとなります。なかでも、Bluetooth、WiFi、および UWB などの無線通信チップセットが主要な例として挙げられますが、他にもいくつかの候補があります。

NFC の SoC への実装のためこのようなホストを使用することは、経済的に大きな意味を成します。典型的な電子装置のマザーボード上に独立型 NFC チップセットを含ませる場合の追加費用は、1 個当たり 5 米ドルとなり、25~30 個のコネクタピンを要します。これと同じ NFC 機能性を Bluetooth チップセットにカスタム IP ブロックとして実装させると、1 個当たり 1 米ドルの追加費用となり、たった 6~8 個のコネクタピンしか必要とならず（テストピンを含む）、そして明らかに、個別のチップは必要ではありません。NFC IP ブロックはオンチップ接続を使用して Bluetooth チップセットの角に配置することができます。

SoC に関する経済的魅力は、大量市場に対応させた場合に明らかとなります。もちろん、SoC 実装のためカスタム IP を開発するための前払い費用はかかりますが、これは材料仕様書や大量生産における割引を通じて短期間で償還されるでしょう。

年間 3 億個の Bluetooth チップセットが販売されていることを考えると、100 万米ドルの開発投資を取り戻すための時間はわずかなものです。メーカーはこの SoC の統合を受けて、組み込まれた NFC 機能に関しホスト・チップセットにプレミアムをつけることができます。

ピンコネクタの削減も有意義なものになります。携帯電話やデジタルカメラおよび支払用端末のような電子装置において、マザーボード内の「有用な面積」は非常に限られておりなおかつ高価です。

NFC を Bluetooth や WiFi または UWB のチップセットに統合させることは、技術的観点からも大きな意味を成します。これらの RF ベースの技術により必要とされる多くのプロセスや部品は同じです：いくつか例を挙げるとアンテナ、電源、クロック、データバスなどがあります。NFC IP ブロックをチップ上に有することにより、関与する距離間において動作を保証するための独自の ESD 保護やドライバを備える必要がなくなります。

ホスト・チップセットと同様に、NFC は自身のマイクロプロセッサを備えた「賢い周辺装置」として実現され、NFC の活動がある度にメインプロセッサを起動させる必要がありません — 「本物」のデータが渡されたときにのみホストプロセッサが関与します。その上、NFC 素子はメイン装置開発プログラムの一部とはなりません。

3.3 設計と実装の問題

SoC 用のカスタム IP ブロックとカスタムチップ実装における選択は、プロジェクトの重要性により決定されます — それが重要視するものがメモリか、サイズか、そして電源条件か、例えば追加の機能が現存する SoC に必要であるか否かなどです。

例えば、NFC 機能を Bluetooth SoC へ加える場合、異なる半導体業者が異なる SoC 設計の慣行や手順を使用するという事実から課題が生じます。メモリ最適化を重要視する者もいれば、サイズやレイアウトまたは電力消費に注目する者もいます。異なる環境での使用のために最適化した NFC IP ブロックを提供するには、産業ツールや各業者の手順についての幅広い経験、消費者の要求や設計フローに関する深い理解を要します。

もう 1 つの要点は、NFC の実装に使用されるプロセスの幾何学配置は半導体業者の SoC のものと同じである必要があることです。これは異なる形状にうまく移行できるロバスト NFC アーキテクチャや設計を要求するものです。そしてこれを製造することは数多くの詳細に渡る設計の知識や経験を要します。

標準的な設計フローは仕様から始まり、アナログとデジタルの両要素と関連インターフェースから構成されるアーキテクチャ設計へと進みます。これらの要素を全てカスタムソリューションへとうまく結集させるには、アナログとデジタルの両設計における高度な専門知識を要します。

NFC IP のアナログ部品とデジタル部品が SoC 内に統合されると、新しい SoC 構造における NFC 素子は製品化を可能とするため SoC 仕様に反映することができます。

3.4 カスタム設計の利点

開発費を正当化するのに十分な生産需要量があると仮定して、カスタム IC 設計は — 独立型であれ SoC 実装であれ — コスト、性能、サイズ、および効率のための構造を最適化する利点を提供します。

カスタム IC 設計は IP 所有権のコストも最適化し、目的のために注意深く調整されるように完全な非反復技術を伴います。これは、所定のアプリケーションのため、電力消費やシリコン領域およびメモリが特定要件に向けて最適化されることを意味します。NFC SoC 実装のためカスタム IC 構造を使用することは、ホスト・チップセットの設計者が新しい分野においてエキスパートになる必要がなく、低い技術的リスクを伴いながら NFC 機能を製品へうまく統合できることを意味します。

Innovision Research and Technology plc はすでに NFC IP コアウェアソリューションを開発しています。これは多様な幾何学形状とプロセスにカスタマイズでき、製品化までの時間を短くし、技術的リスクを低くする上に、正確にカスタマイズされた NFC 設計の単価をできるだけ少なくすることを可能とします。

Innovision は世界最大である専属の NFC IC 設計チームを有しており、業界トップレベルの設計ソリューションを約束する実績を持っています。

4. 概要

NFC が大衆市場向けの技術として広範囲にわたり導入されるようになり、SoC 実装による利点は非常に強力なものとなってきています。Bluetooth チップセットのメーカーはすでに、携帯電話市場における Bluetooth と FM の統合が良好なビジネスモデルを提供することを明らかにしています。どちらかといえば、広範にわたる用途においては Bluetooth と NFC の統合ビジネスモデルはより優れたものであり、このモデルは他のチップセットにも同様に良好に適用できます。

NFC SoC 回路の設計および実現には、きめ細かい知識や経験が必要となります。Bluetooth や WiFi に統合される NFC の設計の誤りや後の変更を正すためには、何十万ドルもの費用がかかります。

したがって、NFC のシステムオンチップ (SoC) 実装を考えているチップセットのメーカーが設計過程において専門家の支援と助言を求めることは理にかなっていると言えます。Innovision Research & Technology は業界トップクラスの NFC IP を開発しており、完全にカスタマイズされた NFC ソリューションを最低限の追加単価で短時間に安価で実現することができます。また、これはホスト IC やエンドマーケット用に完全に最適化されます。

5. 用語解説

Bluetooth	短距離（10～100m）無線通信プロトコル
FM	周波数変調無線
GSM	グローバル・システム・フォー・モバイル・コミュニケーションズ （デジタル携帯電話に使われている無線通信方式の1つ）
NFC	短距離無線通信
PDA	携帯端末
RF	無線周波数
RFID	無線 IC タグ
SoC	システムオンチップ
UWB	超広帯域無線
WCDMA	広帯域符号分割多元接続
WiFi	ワイ・ファイ — IEEE 802.11 標準規格に基づくワイヤレスネットワーク技術

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