

ケータイによる Wi-Fi ネットワーク利用の利用者視点での課題と対応

増永 貴世 溝端 恵実[†] 小町 祐史[‡]

大阪工業大学情報科学部 〒573-0196 枚方市北山 1-79-1

E-mail: e1n09074@info.oit.ac.jp, [†] e1b09093@info.oit.ac.jp, [‡] komachi@y-adagio.com

あらまし Wi-Fi 機能が携帯電話(ケータイ)に導入され、ケータイから公衆無線 LAN サービスを介してインターネットへのアクセスが可能になっている。しかしそれに伴って Wi-Fi ネットワーク利用上の不具合、操作・設定の制約等の問題も指摘されている。ケータイの利用者の視点で、AP における調査、ケータイに実装された OS に関する調査を実施して、Wi-Fi ネットワークの諸問題を調査し、対応を検討する

キーワード Wi-Fi, 携帯電話, スマートホン, インタネットアクセス, アクセスポイント標準化

Discussions on Wi-Fi networking of mobile phones from users' point of view

Takayo MASUNAGA Megumi MIZOBATA[†] and Yushi KOMACHI[‡]

Faculty of Information Science and Technology, Osaka Institute of Technology,

1-79-1 Kitayama, Hirakata, Osaka 573-0196 Japan

E-mail: e1n09074@info.oit.ac.jp, [†] e1b09093@info.oit.ac.jp, [‡] komachi@y-adagio.com

Abstract Including Wi-Fi functionality, mobile phone makes it possible to access internet via public wireless LAN services. However, there have been reported for some trouble on Wi-Fi networking by mobile phones and difficulties of their operation and settings. Our actual experiments at access points and our handlings of operating systems implemented in mobile phones clarify those problems. They are discussed from the users' point of view.

Keyword Wi-Fi, mobile phone, smart phone, internet access, access point

1. はじめに

Wi-Fi[1]に代表される無線 LAN を経由してのインターネットアクセスが普及し、さらにホームネットワークを経由してのインタネットアクセスが普及して、インターネットへのアクセスを行う端末の種類が増大している(A. 附属資料参照).

Wi-Fi は携帯電話(ケータイ)にも導入されて、携帯電話網の不備を補うと共に、利用者にとっての通信コストの削減に寄与している。さらにアクセスポイント(AP)の機能(AP モード)を含むケータイも開発され、Wi-Fi 通信エリアはきめ細かく利用者の行動範囲に浸透し始めている。P2P モードでの接続を用いて、情報家電、ゲーム機等の通信にも利用されは始めている。

しかし Wi-Fi ネットワーク利用上の不具合、操作・設定の制約、実際の通信費用等が指摘され、ケータイによる Wi-Fi ネットワーク利用の諸問題を論じる報告[13]も散見される。そこでここでは、ケータイの利用者(ケータイヘビーユーザである学生)の視点で、ケータイからの Wi-Fi ネットワークの諸問題を調査し、対応を検討する。

2. 現状把握

2.1 Wi-Fi 対応ケータイ

KDDI と沖縄セルラー電話は、Wi-Fi WIN サービス[2]を提供して、Wi-Fi WIN 対応機種から CDMA 1X WIN(CDMA2000 1x/1xEV-DO)の回線を通さずに、一般の通信回線に Wi-Fi 経由でアクセス可能にした。Wi-Fi 通信中はパケット通信料無料であるが、Wi-Fi WIN サービス契約が必要である。無制限、無差別に利用できるアクセスポイントには、FreeSpot, BB モバイルポイントがある。

NTT ドコモは Mzone[3]と呼ばれる公衆無線 LAN サービスを提供している。802.11a, 802.11b, 802.11g に対応し、NTT ドコモの無線 LAN 対応ケータイ、スマートフォン、および各種の無線 LAN 対応機器による利用が可能。NTT ドコモの携帯電話サービスの契約の有無に応じた各種オプションが用意されている。ホーム U[4], mopera U[5]などの無線 LAN サービスも用意されている。

ソフトバンクモバイルは 2009 年にケータイ Wi-Fi[6]という公衆無線 LAN サービスを開始した。3G 回線を通さず、一般の通信回線に Wi-Fi 経由でアクセス可能である。ソフトバンク Wi-Fi スポットや BB モバイル

ポイントで利用することができる。

2.2 アクセスポイントのモバイル化

アクセスポイント(AP)は、そのモバイル化(モバイル Wi-Fi ルータ、ケータイのアクセスポイントモード)によって、これまで無線 LAN の AP がない場所でも無線 LAN を介したインターネットアクセスを可能にしている。

(1) モバイル Wi-Fi ルータ

2010 年の夏には、エヌ・ティ・ティ・ブロードバンドプラットフォームとパツファローが"ポータブル Wi-Fi"を発表した[7]。外出先の 3G 回線だけでなく、自宅のインターネット接続回線、公衆無線 LAN もルーティングの対象となる[8]。携帯ゲーム機などの WiFi 設定変更が面倒なモバイル機器を同じ設定のまま使うという利用方法が可能になった。

イー・モバイルは、イー・モバイルサービスエリアであればどこでも Wi-Fi 利用が可能なモバイル WiFi ルータ"Pocket WiFi"を提供している。特に携帯ゲーム機の利用者を意図して、外出先でいつでもオンライン対戦型ゲームやプレイヤー同士のコミュニケーションが楽しめることを強調している[9]。

これら以外の製品をも含めた各社のモバイル Wi-Fi ルータの比較[10]なども既に発表されている。

(2) AP モード

モバイル Wi-Fi ルータ機能をケータイに内蔵させた AP モードをサポートするケータイが発表されている。同時に接続できる機器の数が限定されるが、AP 設定方法に多様な利用者への配慮がなされていて、携帯ゲーム機等の情報家電機器との併用が期待される。ドコモの N-06A、N-04B に関する AP モードの仕様[11]を表 1 に示す。

表 1 AP モードの仕様例(ドコモ N-06A、N-04B)

インターネット接続

最大 7.2Mbps の FOMA ハイスピードネットワーク (FOMA ハイスピード非対応エリアでは最大 384Kbps)

(1) N-06A

無線 LAN

最大同時接続数 1

LAN 側の IP アドレスは「192.168.1.x」に固定

設定した MAC アドレスだけ接続可能

MAC アドレスの接続制限にも対応(拒否設定不可)

暗号化方式

WEP または WPA2-PSK

(2) N04B

無線 LAN

最大同時接続数 4

暗号化方式

WEP, WPA-PSK/TKIP, WPA-PSK/AES, または WPA2-PSK/AES

バッテリーでの稼働時間、同時に使用できるケータイ機能、通信速度、接続に要する時間等について、利用者からの報告も行われている[12]。

3. AP における調査

3.1 調査対象 AP と検証ツール

街中にある表 2 の AP を利用して、通信速度、大容量データへの対応、他ユーザからの干渉等を調査した。

表 2 調査対象 AP

名称(SSID)	利用料金	設置エリア
FreeSpot	なし	飲食店、商業施設など
mobile point	月額 315 円	マクドナルド、飲食店、JR 各駅など
@station	なし※	空港、ホテル、駅など
eStand	なし	空港など(国際ゲートエリア)
mobile@station	なし	空港など

※付近に設置されている PC を使用する場合は 10 分間 100 円で利用できる。

通信速度は BNR スピードテスト[14]で下りの速度を測定し、他の通信端末の速度との比較を行った。

3.2 調査結果

表 2 の設置エリアで、通信の状態や利用できる機能の範囲を調査した。

(1) AP 検出

検出された AP のほとんどは、特定の者だけが利用できる認証パスワードで保護されていたが、認証パスワードが不要な AP もあり、そのまま接続してネットワークを利用できた。FreeSpot などに加えて、様々な SSID で表示される提供元不明の AP もあった。それらの AP での通信速度は、FreeSpot とほぼ同様であり、信号の強さも同様であった。AP を検出すると自動的に接続する仕様のモバイル PC では、他の AP よりも優先的にそれらの AP に接続されることがあった。

(2) 大容量データへの対応

ケータイにおける大容量データへの対応を調べるため、容量の大きい動画、音楽などを視聴するサイトとして今回は YouTube とニコニコ動画を利用した。ダウンロードされた動画は滑らかさに欠け、動画容量が大きいほど音楽も切れてしまう傾向があった。プレー

ヤとしての機能において、リプレイや再読みを行うとエラーが出たり、フリーズ状態も見られ、ケータイのプレーヤ機能への依存が大きいことが示された。

(3) 通信速度

通信速度は、Wi-Fi の最大データレート 54Mbps に対して 1.8Mbps 程度であり、周囲で AP を利用するケータイが増えると速度が低下した。低スペックのケータイは回線の取り合いに負けやすく、スマートフォンと比べると楯弱であった。

(4) Wi-Fi 使用時の機能障害

Wi-Fi 使用時にフリーズしたり、操作が重くなる障害が確認された。急に電源が落ちて再起動を開始するなどの不可解な現象も見られた。しかし操作マニュアルには、障害が起きたときの対処に関する記載が不備または皆無である。

(5) AP モードの動作

ドコモ N-04B を AP モードに設定して接続先設定: mopera とした場合の動作速度を、子機として接続したパソコン(PC)上で動作する goo スピードテストによって調査した。調査結果を図 1 に示す。

■ 測定の操作について

登録情報をご確認の上スタートを押してください。計測中止を押すと計測を中止します。計測が終了後、再計測することができます。



(a) 接続台数設定 1(PC:goo)



(b) 接続台数設定 2(PC:goo, ケータイ:待受け)



(c) 接続台数設定 2(PC:goo および Twitter 参照, ケータイ:待受け)

図 1 ドコモ N-04B の AP モード動作速度

動作速度と並行して各種端末への接続設定を行った。設定のユーザインタフェースを簡素化したことによる制約から、必ずしも設定が容易でなくなるケースが認められる。

4. スマートフォンにおける Wi-Fi 対応

スマートフォンは次のような特徴をもつ通信端末として位置付けられ、企業ユーザを中心にマーケットを獲得してきた。

- フルブラウザ対応
- ダウンロードダブル
- 通信関連の法規制
- 国内固有のサービスには対応しない。
- 必ずしも通信業者による仕様設定ではない(青少年保護育成条例の対象外としての仕様もある)。

しかし iPhone の登場とともに個人ユーザへのマーケットを広げつつある。

このような普及と共に従来のケータイ(いわゆるガラケー)にもスマートフォン機能が導入され、ガラケーとスマートフォンとの境界は不明確になりつつある。

Wi-Fi 機能はもともと多くのスマートフォンに装備されていた機能であり、これが次第にガラケーに導入されていった。そこで、現状の主要なスマートフォンにおける Wi-Fi 関連機能(表 3 参照)をレビューし、今後のガラケーへの影響を考える必要がある。

表 3 主なスマートフォンにおける Wi-Fi 関連機能/アプリケーション

(1) BlackBerry Bold 9700

無線 LAN: IEEE 802.11b/g
 公衆 NET: World Wing(3G+GSM), FOMA
 OS: BlackBerry OS v5.0
 特徴的通信アプリ:

(2) Galaxy S

無線 LAN: IEEE 802.11b/g/n
 公衆 NET: World Wing(3G+GSM), FOMA
 OS: Android 2.2
 特徴的通信アプリ: SNS browser, sp モード

(3) Xperia

無線 LAN: IEEE 802.11b/g
 公衆 NET: World Wing(3G+GSM), FOMA
 OS: Android 1.6

特徴的通信アプリ: Timespace, sp モード

(4) SC-01B

無線 LAN: IEEE 802.11b/g

公衆 NET: World Wing(3G+GSM), FOMA

OS: Windows Mobile 6.5

特徴的通信アプリ: Windows Marketplace, sp モード

(5) IS02

無線 LAN: IEEE 802.11b/g

公衆 NET: Gloval Passport CDMA

OS: Windows Mobile 6.5.3

特徴的通信アプリ: Windows Marketplace

(6) iPhone4

無線 LAN: IEEE 802.11n

公衆 NET: UTMS/HSDPA/HSUPA, GSM/EDGE

OS: iOS4

特徴的通信アプリ: AppStore

(7) Hybrid W-ZERO3

無線 LAN: IEEE 802.11b/g, AP モード

公衆 NET: W-CDMA/HSDPA/HSUPA

OS: Windows Mobile 6.5

特徴的通信アプリ: Windows Marketplace

(8) Galaxy Tab (SC-01C)

無線 LAN: IEEE 802.11b/g/n

公衆 NET: World Wing(3G+GSM), FOMA, HSDPA, HSUPA

OS: Android 2.2

特徴的通信アプリ: sp モード, ドコモマーケット

AP 機能は, スマートフォンにおいても無い機種も多く, 既存の Wi-Fi 関連機能/アプリケーションの多くは, 既にガラケー上位機種に含まれていて, Wi-Fi 関連機能に関する限り特に新たな要素はない。

これらのスマートフォンの調査中に明らかにされた関連課題を次にまとめる。

ケータイには, Andorid OS, Windows Mobile OS などが使われている。ここでは, 利用実績が必ずしも多くない Windows Mobile OS を用いたケータイについて, 調査を行った。その結果を次にまとめる。

(1) 一度に複数の作業が同時進行できる機能があるが, 全部フルスクリーンなのでアプリケーションからアプリケーションへの移動が面倒である。アプリケーションを開いていることを確認するタスクバーもない。

WM6 ではドロップダウンメニューを挿入して対処

しているが, それでもまだ煩雑である。

(2) ×ボタン押せしても終了とはならず, 最小化されるだけである。つまり, プログラムの終了の手順が不便である。新バージョンでは"Home/Today"スクリーンのアイコンで終了できるようになったが, それでも不便である。

(3) Windows Mobile Pro のスタイラス入力と Windows Mobile Smartphone の D-Pad とに操作上の整合性がない。

これらをまとめると次のようになる。

(1) 動作の遅さはソフトが最適化されてないことの方に原因があるように思われる。OS のコア機能に設定されたハード必要量の最低基準が低いため, 各社がアプリを追加すると不具合が発生する。

(2) ユーザインタフェースの大幅な刷新が期待される。

5. むすび

Wi-Fi 機能の導入によってケータイはインターネットアクセス端末としての位置付けを強化し, さらに AP モードのサポートは, 各種モバイル情報家電の親機としての位置付けを追加した。その結果, Wi-Fi 動作時のケータイには, これまで以上に高い安定性, 安全性が期待される。

そこでケータイの利用者の視点で, ケータイからの Wi-Fi ネットワークの諸問題を調査し, 対応を検討した。この調査は必ずしも系統的, 網羅的なものではなく, 今後調査すべき多くの課題を残している。

文 献

- [1] Wi-Fi Alliance, http://www.wi-fi.org/discover_and_learn.php
- [2] Wi-Fi WIN, <http://www.au.kddi.com/service/kino/wifi/>
- [3] Mzone, <http://ja.wikipedia.org/wiki/Mzone>
- [4] ホーム U, <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%9B%E3%83%BC%E3%83%A0U>
- [5] mopera, <http://ja.wikipedia.org/wiki/Mopera>
- [6] ケータイ Wi-Fi, <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%B1%E3%83%BC%E3%82%BF%E3%82%A4Wi-Fi>
- [7] NTT ドコモ・バッファローのモバイル WiFi ルーター, <http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20100518/348169/>
- [8] モバイル Wi-Fi ルーター BF-01B, http://www.nttdocomo.co.jp/product/data/bf01b/topic_s_01.html?to_feature=top_h3_1#t_01
- [9] Pocket WiFi(D25HW), <http://emobile.jp/products/hw/d25hw/>
- [10] 各社のモバイル WiFi ルータ比較, <http://shimajiro.sakura.ne.jp/2010/05/20/>
- [11] ドコモ N-06A レビュー, <http://thinkpadblog.blog96.fc2.com/blog-entry-894.h>

tml

- [12] アクセスポイントモードの使い勝手,
<http://plusd.itmedia.co.jp/mobile/articles/0908/06/news087.html>
- [13] 増永貴世: 携帯電話における wi-fi ネットワーク
利用の問題点とその対策, 画像電子学会第 38 回
年次大会, S4-1, 2010-06
- [14] BNR スピードテスト,
<http://www.musen-lan.com/speed/>

A. 附属資料 Wi-Fi Alliance が認定した Wi-Fi 端末の分類

分類項目	分類細目
中核技術	- 参照設計(Reference Design)
ネットワーク機器 - アクセスポイント/ルータ	- 家庭用または小規模オフィス用のアクセスポイント(無線ルータ) - 企業向けのアクセスポイント, スイッチ/コントローラまたはルータ
ネットワーク機器 - ゲートウェイ	- ケーブル(CATV)ゲートウェイ, DSL ゲートウェイまたは広帯域ゲートウェイ(統合ホームアクセス装置)
家電 - カメラ	- 静止画デジタルカメラ - 携帯用ビデオカメラ - ネットワークウェブカメラ
家電 - オーディオ装置	- デジタルオーディオ - 設置形(スピーカ, レシーバ, MP3 プレーヤ) - デジタルオーディオ - 携帯用(MP3 プレーヤ)
家電 - ビデオ装置	- セットトップボックス, メディアプレーヤ, メディアレコーダ, メディアサーバ - 表示装置(テレビ, モニタ, 画像フレームなど)
家電 - ゲーム機	- ゲームコンソールまたはゲームコンソールアダプタ - ゲーム機 - 携帯用
家電 - 記憶装置およびサーバ	- メディアサーバまたはメディアアダプタ - ネットワーク記憶装置(ネットワーク化ハードディスクドライブ)
PC および PC 用装置 - アダプタカード	- 外付 Wi-Fi アダプタカード - 内蔵 Wi-Fi アダプタカード
PC および PC 用装置 - コンピュータおよび PDA	- ラップトップ PC - PDA(Personal Digital Assistant) - 高機能モバイル PC
PC および PC 用装置 - プリンタ	- プリンタまたはプリントサーバ(スキャナおよび FAX を含む)
ケータイ	- 2 モードケータイ(Wi-Fi およびセルラ) - 単一モードケータイ(Wi-Fi だけ) - 2 モードスマートフォン(Wi-Fi およびセルラ) - 単一モードスマートフォン(Wi-Fi だけ)
その他	- バーコードスキャナ - その他