

ネットワーク講座3

開講者: Schneider

移動通信技術

- 主に携帯電話に用いられる通信技術
 - イーサネットや無線 LAN と異なり、膨大な人数の処理や消費電力等固有の問題がある
-

第1世代移動通信システム (1G)

- 初めて実用化されたアナログ方式携帯電話向け通信システム
 - 日本では **FDD-FDMA-FM** 方式、アメリカでは **AMPS** 方式、欧州では **NMT** 方式を使用
 - 日本では80年代後半～2000年頃迄使用された (NTT の **mova** 等)
 - 速度は数百～数千bps程度
-

第2世代移動通信システム (2G)

- 93年に登場したデジタル方式携帯電話向け通信システム
 - デジタル化によりEメールやWeb対応など、携帯電話の多機能化を促した
 - 大きく分けて **TDMA** 方式と **CDMA** 方式の二種がある (CDMA は 第2.5世代 (2.5G) とすることもあある)
 - 速度は数十～数百kbps程度
-

TDMA (時分割多元接続)

- Time Division Multiple Access の略
 - 一つの周波数を短時間ずつ交代で多数の人が利用して多数接続を実現する方式
 - PDC 方式 (mova 等で使用)、GSM 方式 (日本、韓国以外で使用)、D-AMPS 方式 (北米で使用) 等がある
-

CDMA (符号分割多元方式)

- Code Division Multiple Access の略
 - 複数の発信者にそれぞれ固有の符号を乗算し、それをまとめて通信し、受信者はその符号を用いて通信データを取り出す方式
 - au 等で使用された cdmaOne が代表的
-

第3世代移動通信システム (3G)

- 2000年代から使用された通信システム
 - ITU (国際電気通信連合) が定める規格 **IMT-2000** に準拠した国際的なもの
 - 主に **W-CDMA** 方式と **CDMA2000** 方式の二種がある
 - 通信方式は前述の CDMA 方式を応用
 - 速度は数百～数千kbps程度
 - 後述の3.5Gと並び、現在主流の通信システム
-

W-CDMA (広帯域符号分割多元方式)

- Wideband Code Division Multiple Access の略
 - IMT-2000 では IMT-DS 、 3GPP では UTRA-FDD として規格されている
 - 日本では NTT DOCOMO の FOMA や Softbank の Softbank 3G が代表的
-

CDMA2000

- **Wideband cdmaOne** と呼ばれ、既存の cdmaOne に少しの改修を行うだけでサービスを開始できる
 - IMT-2000 では **IMT-MC** として規格
 - 日本では au で使用されている
 - 携帯電話のアンテナが一本だと、通話とデータ通信を同時に行えないのが特徴
-

第3.5世代移動通信システム (3.5G)

- 3G のうち、高速通信に対応したもの
 - HSPA 方式や CDMA 2000 1x EV-DO 方式等が代表的
 - この通信システムにより、音楽配信(所謂「着うた」など)や動画配信などが発展した
 - 速度は数～数十Mbps程度
-

HSPA (High Speed Packet Access)

- W-CDMA を拡張したもの
 - 下りの高速化を **HSDPA**、上りの高速化を **HSUPA** または **EUL** という
 - NTT DOCOMO の **FOMAハイスピード** や Softbank の **Softbank 3G ハイスピード**、イー・モバイルの **EMモバイルブロードバンド** 等で使用されている
-

CDMA 2000 1x EV-DO

- EV-DO は **EVolution Data Only** の略
 - **3GPP2** (規格化団体の一つ) で制定
 - 1.25MHzの帯域を一本使うので 1x (三本使用する 3x もあるが使用されていない)
 - **EV-DO** はパケット通信に特化して通信速度と電波利用効率を高める技術
 - au では **CDMA 1X WIN** の愛称で使用されている
-

第3.9世代移動通信システム (3.9G)

- Pre-4G や 3G Evolution とも呼ばれる
 - IMT-2000 を高度化したもの
 - LTE や WiMAX が代表的
 - この数年でスマートフォンでの利用を中心に急速に普及しているが、都市部以外(地方)では使用できないのが現状
 - 速度は数～数百Mbps程度
 - ※ LTE や WiMAX は現在では 4G と扱われる(ITU が許可した)
-

LTE (Long Term Evolution)

- 3GPP では E-UTRA や E-UTRAN と表記
 - 下りに OFDMA 、上りに SC-FDMA という技術が使用されている
 - 3G から 4G への移行をスムーズに行うため存在
-

LTE (Long Term Evolution)

- NTT DOCOMO の **Xi** (クロッシィ) が代表的で、他のキャリアも数年以内に同様のサービスを提供すると見られる
 - W-CDMA 等との互換性は存在せず、スマートフォン等は 3G と LTE 両方のチップセットを積む必要があるため、バッテリー消費が課題となっている(詳しくは後述)
-

LTE 対応のスマートフォンの例

- Sony Mobile Xperia GX (SO-04D)
 - Samsung Galaxy S III (SC-06D)
 - LG Optimus LTE (L-01D)
 - SHARP AQUOS PHONE ZETA (SH-09D)
 - FUJITSU Arrows X (F-05D,F-10D)
 - NEC MEDIAS LTE (N-04D)
-

モバイルWiMAX

- Mobile Worldwide Interoperability for Microwave Access の略
 - 固定式無線通信技術である WiMAX のモバイル版(なので内容はほぼ同じ)
 - IEEE802.16a 系を整理したものがWiMAX
 - 日本では KDDI 傘下の UQコミュニケーションズが提供している UQ WiMAX がある
(au も KDDI 傘下なので au のスマートフォンによく搭載される)
-

WiMAX 対応のスマートフォンの例

- KYOCERA DIGNO (ISW11K)
 - FUJITSU Arrows Z (ISW11F,ISW13F)
 - HTC EVO 3D (ISW12HT)
 - MOTOROLA PHOTON (ISW11M)
 - Samsung GALAXY S II WiMAX (ISW11SC)
 - SHARP AQUOS PHONE SERIE (ISW16SH)
-

第4世代移動通信システム (4G)

- ITU が今年に勧告承認を目指している「**IMT-Advanced**」規格に準拠する通信システム
 - **LTE-Advanced** と **WiMAX2** が提唱されている
 - 使用する周波数帯の関係で 3G よりも電波が届きにくいと予想されているので、当初は 3G/3.5G と併用されると見られる
 - 速度は数十～数千Mbps程度
-

LTE-Advanced

- LTE の十倍以上の速度を予定している
 - サービス開始は2016年頃と見られる
-

WiMAX2

- IEEE802.16m を整理したもの
 - WiMAX の数倍以上の速度を予定している
 - 高速移動時での使用にも対応する
 - サービスは2013年頃と見られる
-

現状の問題 (1)

- **Apple iPhone** 等のヒットによるスマートフォンの爆発的増加に伴い、各キャリアは通信帯域の圧迫の解決が急務となっている
 - 各社は公衆無線 LAN 等の設置により急場しのぎをしているが、これにより無線 LAN 同士の干渉等が問題となっている(無線 LAN で主に利用される2.4GHz帯は免許なしで利用でき、無作為的に設置されたアクセスポイント同士の電波が干渉し、「**汚れた周波数帯**」と言われている)
 - 現在の定額制が崩壊し、昔の裁量制に戻る可能性も指摘されている
-

現状の問題 (2)

- 3.9G がスマートフォンで使用され始めているが、バッテリー消費が非常に大きく、常用しにくい
 - 前述のように、3G とは別のチップセットを積む必要があり、消費電力が大きくなる
 - しかし、Qualcomm 社の新型プロセッサ「Snapdragon S4」のようにチップセットを複合することで消費電力を抑えたものも登場しており、これは2012年夏モデルから普及する(例えば、Samsung Galaxy S III はこの利点からドコモ発売版が自社開発の「Exynos 4 Quad」から「Snapdragon S4」に変更されている)