

研究委員会紹介

多次元移動通信網研究委員会

平成 21, 22 年執行部 佐藤 拓朗*・田村 裕**・山本 潮***・伊藤 建一**

Research Group on Multi Dimension Mobile Communication Network

Takuro Sato*, Hiroshi Tamura**, Ushio Yamamoto*** and Kenichi Ito**

1. はじめに

1997年4月、日本シミュレーション学会、多次元移動情報通信網自動設計技術研究専門委員会(委員長、仙石正和教授:新潟大学)が発足した。当時、日本の携帯電話の状況はNTTドコモがiモードによるパケット通信サービスを開始し、後のカメラ付き携帯の登場と合わせて、携帯電話に新たなデータ通信サービス市場が形成されようとしてきた年であった。多次元移動通信網研究会は、データ通信、マルチメディア通信に対応すべく、新たなサービスの提供、コスト削減と将来を見据えた周波数資源の有効利用、複雑化し巨大化する移動通信ネットワークの課題を学術的な立場から解決するためのモデル化、設計手法、シミュレーション技法を駆使し、さらなる発展への寄与を目的として発足し活動を行った。2007年10月に多次元移動通信網研究専門委員会に改称し、研究発表会と共に、Evolved UTRA 特別セッションを設けて活動の幅を広げた。発足から現在に至るまで、日本の携帯電話は1億台を突破し大きな市場を形成した。しかし、最近の国内年間需要数は3000万台と減少している。一方、世界では中国やインドなどで8億台、6億台と巨大な携帯電話市場を形成し、地球規模での爆発的な市場拡大を続け、世界では30億台の携帯電話が運用されている。その中で、日本の存在が相対的に小さくなってきたことも事実である。

日本シミュレーション学会設立30年記念の節目に、設立13年目を迎えた多次元移動通信網研究専門委員会を振り返り、今後の指針を示す良い機会である。以下、今までの活動報告と今後の指針について記す。

2. 活動報告

2.1 活動状況

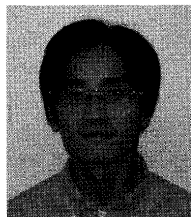
現在の多次元移動通信網研究会の主要会員数は32名となった。会員の専門は、電磁解析、電波伝搬、変復調、プロトコル、システム、ネットワークなど移動通信に関わるあらゆる領域の研究者によって構成される。参加機関は大学、通信事業者、企業、研究機関など多岐にわたる。研究会の開催は、多くの先生方の協力により、その施設を自由に利用できたことや、主催頂いた先生方からの協力により多くの成功を得てきた。今までの歴代の執行部の一覧を表1で示した。また、1999年より年1~2回研究会を開催し、2000年からは日本シミュレーション学会大会においてオーガナイズドセッションを企画している。その発表件数の推移を図1に示した。この他に本委員会メンバが主体となって本誌小特集を2回(2001年, 2009年)、本誌論文特集を1回(2010年)、本会共催の国際会議においてスペシャルセッションを2回(2000年, 2006年)計画している。これらの結果からも研究活動は発足時より年々少しずつではあるが拡大している(活動の詳細は次のURLを参照: <http://www.mdmcons.jsst.jp/>)。



佐藤 拓朗



田村 裕



山本 潮



伊藤 建一

-
- * 早稲田大学
Waseda University
 - ** 新潟工科大学
Niigata Institute of Technology
 - *** 群馬大学
Gunma University

2.2 研究成果

研究会の発足以後、携帯電話システムはデータ通信サービスを可能とするデジタルシステムから、大容量化を目的として3GPPに代表されるW-CDMAや3GPP2が導入された。通信事業者も市場の拡大とともにNTTドコモだけでなくKDDI、ソフトバンクなど新しい事業者が参入した。また、近年の動画伝送を可能とするOFDMによる新たな通信方式が研究されLTEやWiMAXサービスの提供がなされた。また、WiFiなど自由に使えるようになった。この間、理論、技術で解

決しなければいけない課題は山積していた。研究会では、グラフ理論解析、トラフィック理論、有限要素法解析、FDTD電磁界解析、最適化アルゴリズム、最尤推定アルゴリズム、Gossipアルゴリズム、Greedyアルゴリズムなどを駆使して多くの課題について取り組んできた。シミュレーションによって解けた課題や、課題を解くために開発したシミュレーション技術が創出されこれらの多くの課題を解決に導いてきた。表2に今まで研究会活動において特筆すべき内容について一覧で示す。

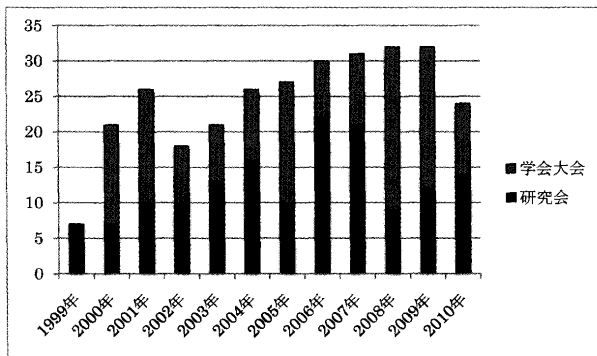


図1 研究会発表、本会大会オーガナイズドセッションの成果報告推移

3. 今後の研究会の発展で考えること

研究会が発足した1997年は、携帯電話においてデータ通信サービスが開始された年ではあるが、日本経済が大きな節目を迎えた年であった。この年、タイのバーツが急落し、韓国における通貨危機が発生し、アジア通貨危機の始まりであった。5%の消費税導入により、日本の経済成長の低迷期が始まった年でもある。日本経済の低迷している間、企業の研究意欲は低くなり、学会への参加意欲は低くなった。日本では学生数が減少し、留学生が博士課程へ入学し研究を支えた。しかし、

表1 執行部一覧

平成	H9.7	H10.6	H11.6	H12.6	H13.6	H14.6	H15.6
西暦	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
委員長	仙石正和	仙石正和	岡田博美	岡田博美	山田吉英	山田吉英	山田吉英
副委員長	岡田博美	岡田博美	山田吉英	山田吉英	貝山明	貝山明	佐和橋衛
幹事	貝山明	貝山明	貝山明	貝山明	藤谷宏	品川準輝	品川準輝
幹事	田村裕	田村裕	六浦光一	六浦光一	六浦光一		
幹事補佐	中野敬介	中野敬介					
H15.10	H16.6	H17.6	H18.6	H19.6	H20.6	H21.6	H22.6
2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
山田吉英	小野里好邦	小野里好邦	佐和橋衛	佐和橋衛	佐和橋衛	佐藤拓朗	佐藤拓朗
佐和橋衛	佐和橋衛	佐和橋衛	田村裕	田村裕	田村裕	田村裕	田村裕
品川準輝	丹野元博	丹野元博	三木信彦	三木信彦	三木信彦	山本潮	山本潮
秋月治	秋月治	秋月治	山本潮	山本潮	山本潮	伊藤建一	伊藤建一

表2 研究成果一覧

会員名	研究成果
岡田和則	携帯電話、非常時通信、通信時間規制、再呼、輻輳、停波
小野里好邦	IPページング、ページングコストと遅延時間の最適化、グループ化
佐藤拓朗	自律分散センサネットワーク、Anycastルーティング、RSSI・距離ベースハンドオフ
田坂修二	IEEE 802.16、音声・ビデオ伝送、QoE評価、BEサービスタイプピギーバック帯域要求、OFDMシンボル分配
田村裕	グラフ理論の応用、チャネル最適化、ネットワークコーディング
中野敬介	マルチホップ移動無線網、ネットワーク連結度、通信品質
間瀬憲一	モバイルアドホックネットワーク、無線メッシュネットワーク、避難所通信システム、鳥類モニタリングシステム
道下尚文	SAR簡易測定法、低姿勢・広帯域アンテナ、メタマテリアル
六浦光一	ZigBeeシステムにおけるネットワークリカバリ方式
山田吉英	タイヤ内設置アンテナの解析、モーメント法、周波数315MHz

世界の携帯電話市場は一変し、GSMを中心に一挙にグローバル化が図られた。この間、集中化とグローバル化を図った韓国や資本社会主義に舵を切った中国などが急成長をとげ、学問、教育、標準化、経済、政治において大きな存在感を示してきた。サムソンが第2位の携帯電話メーカーとなりHuawei, ZTEが急激な拡大を続けている。China Mobileが世界最大の通信事業者となり、学会や標準化へ多くの人材を割いている。リーマンショックにより、その勢いはさらなる勢いを増してきている。多次元移動通信網研究会は、移動通信における研究領域を対象としている以上、この社会の動きと無関係ではいられない。特に私達の属しているアジアとの連携やグローバル化への対応は、研究の質の向上と密接に結びついていて、今後の研究会の発展に大きな影響を与える。以下、学会のグローバル化、学会の専門性、研究領域の拡大、会員の増大の観点から考述する。

3.1 学会のグローバル化

多次元移動通信網研究会が発足してから現在に至るまで、多くの研究者によってこの研究会が支えられ、多くの論文が発表してきた。必ずしも多次元移動通信網研究会の研究者は、この研究会だけに参加するのではなく、IEEEなどの国際学会、電子情報通信学会、情報処理学会などの国内学会にも寄与しながら、複合領域に及ぶ研究成果やシミュレーション手法に関わる研究成果を多次元移動通信網研究会で発表してきた。その意味では、発表されてきた成果の研究領域と既存の他の学会との差別化が十分されてきたわけではない。また複合的、横断的な学会領域としては、米国ではWCECS (the World Congress on Engineering and Computer Science)のもとでICMSC, ICCSなどの研究会が活動している。欧州ではEuropean Academy of Sciencesが活動している。日本シミュレーション学会が今後アジアを中心にしたグローバルな展開を図ることは、企業の研究活動を活性化させ、グローバルに展開する学問領域との整合性を考えてゆく上で重要なこととなる。多次元移動通信網研究の活動が、より人材を必要とする携帯電話において急成長するアジア国々との協力関係を作ることが重要である。同時に米国、欧州との研究協力を進めることが求められる。

3.2 学会の専門性

自然科学研究において、課題の設定、仮説、仮説の論証、モデルの設定、シミュレーションによる評価、実験評価、仮説との妥当性の検証のプロセスは必然である。多次元移動通信網研究会は、アンテナ、無線伝搬、

通信方式、ネットワーク、アプリケーション、社会科学に至るまで多くの領域を研究することを目的としている。ときに、他の研究会との差別化が困難になり、存在理由が薄れる可能性を持っている。研究成果の発表において、モデリングとシミュレーションの妥当性について、他の研究会では見られない成果の報告が必要であり、強く意識することが求められる。

3.3 研究領域の拡大

従来ともするとシミュレーションは使う手段でありそれ自身を研究対象とすることは無かった。しかし、最近のスマートフォンOSに代表されるように、オープンソースオペレーティングシステムやハード設計においてもFPGAなどのハードウェアシミュレータ無しでは、いかなるデバイスの開発もできない。特に、携帯電話など今後急激に増大化するマーケットにおいて、シミュレーションツールそのものの研究活動が重要となる。この研究者達にも参加してもらうことにより、研究領域の拡大を図ることが必要である。この研究者は、一般にはソフトウェア会社で技術者として従事している場合が多い。研究活動を多くの人に知ってもらい、参加してもらうための活動が今後必要である。

3.4 会員の増大

現在、学会発表は各大学の先生方の指導のもとで学生会員が発表している。産業界においては、将来を見据えた研究を行う環境が少なくなっている。その観点からは、大学が中心となって未来型の研究や基礎的な研究を行うことが求められる。基礎的な研究に対しては、大学と産業界が協力し進めることが必要である。一つ一つの研究を支える直接的、間接的な協力組織、人によって、多くの協力会員を得て、研究活動の発展に繋げることが必要である。

4. おわりに

日本シミュレーション学会が30周年を迎え、多次元移動通信網研究会が設立13年を迎えたことは、今まで、多次元移動通信網研究会は多くの人達によって支えられ、多くの研究結果を発表してきた成果である。今後、多次元移動通信網研究会がさらなる発展を遂げるために、多くの研究成果が学会を通して発表され、新たな学問の創出や産業界において利用されることが求められる。アジアを始め、世界の多くの研究者が参加し、多くの成果報告と沢山の議論を通して、今後の多次元移動通信網研究の発展に尽くしてゆくことが社会の発展に繋がるものと確信する。