

## 論文の内容の要旨

論文題目 多様化する通信環境における適応型モバイルサービスに関する研究

氏 名 今 井 尚 樹

ネットワーク技術やコンピュータ技術の急速な発展とともに、我々を取り囲むデバイスの数やネットワークから得られる情報量は驚くべき勢いで増加を続けている。このような状況のもとづく、近い将来 3CE (computing, connectivity, content everywhere)環境が出現すると予想される。ありとあらゆるモノ、情報がネットワークを介して有機的に接続される 3CE 環境においては、「多様性」がキーワードとなる。このような状況下において、従来のようにサービスを画一的に扱うことはユーザにとって混乱を招くばかりか、情報通信サービスやアプリケーションの発展を妨げることになりかねない。したがって、多種多様なネットワークリソースの存在を想定しつつ、これらを有機的に接続することにより、より柔軟なモバイルサービスアプリケーションの構築が期待される。

本論文は、次世代における多種多様な通信環境において柔軟なモバイルキラーアプリケーションの実現を目指すという立場にもとづき、ユーザの状況に適したモバイルサービスを構築するための機構を論じたものである。具体的には、パーソナルエリアネットワークにおけるゲートウェイに機能を持たせ、動的にリンクを切り替えるパーソナルメッシュ技術や、サービスセッションに焦点を当てたモビリティサポート機構を示している。さらに、パーベイシブデバイス環境におけるリンク適応型アドホックルーティング手法や、これらのシステムを利用したモバイルサービスシステムの例としてオンデマンド型データプリフェッチシステムを示すことにより、3CE 環境における適応型モバイルサービスのあり方についての議論を行っている。

第2章では、多種多様なネットワークリソースが存在する環境において、適応型モバイルサービスを実現するに当たっての基礎的な検討を行い、要求される技術項目を示している。まず初めに、柔軟なモバイルサービスを実現するためのモビリティサポート技術について論じている。3CE 環境においては、サービスセッション指向のモビリティサポートが要求されることを明確にし、その要求条件を明らかにする。これとあわせて、身の回りのリソースにより構築されるパーソナル空間におけるリンク切り替えを検討するために、パーソナルエリアネットワーク技術に関す

る考察を行う。さらに、ノード数が増加する環境では、インフラを利用せずにローカルエリアでネットワークを自律的に構築する機構が要求されるため、アドホックネットワークにおけるルーティング技術に関する考察を行う。これらを通じて、今後のモバイルサービスを構築する上で多種多様な通信環境が要求する技術を議論するとともに、これらの技術をモバイルコンピューティング研究の中で位置づけることを試みている。

第3章では、適応型モバイルサービスを実現するための基礎技術として、サービスセッションを中心としたモビリティサポート技術とリソース切り替え機構を示している。サービス指向のモビリティサポート手法としては、セッション層によるモビリティサポートを実現している。モビリティの隠蔽を上位層で行うことで、リソースの切り替えに対して柔軟な対応をとることが可能となる。具体的には、デバイスの移動を維持するターミナルモビリティと、サービスセッションを維持しながらリソース間におけるハンドオフを行うサービスモビリティを統一的に処理している。次に、ユーザの周辺空間に存在するデバイスやリンクを管理するとともに、リンクの動的な切り替えを行うパーソナルメッシュ機構を示している。パーソナルメッシュではグローバルネットワークとの境界点に存在するノードをゲートウェイノードとみなし、パーソナルメッシュ内とパーソナルメッシュ間におけるゲートウェイノード間で情報の交換や設定を動的に行うことで、リンクの切り替えを実現している。

第4章では、片方向リンクを考慮したアドホックルーティング手法を示している。ノードが遍在する3CE環境では、そのほとんどのノードはセンサやタグのような、小型かつ安価な低機能デバイスであり、その中に少量の高機能デバイスが存在するようになるであろう。このようなローカルネットワークではインフラに頼らず、ノード同士が自律的に接続されて通信が行われると想定される。これらのデバイスを接続する無線リンクは片方向リンクを頻繁に生成するが、アドホックネットワークでは1箇所のリンク切断がルート全体の切断を意味するため、安定なリンクを利用したルート構築手法が望まれる。本手法では安定リンク測定用の特殊な制御パケットを利用することなく、安定ルートの構築を行っている。具体的には、各ノードがネットワークを流れるルート構築パケットを観測し、これを利用してリンク安定度を測定している。したがって、従来の手法と比較してネットワークへの負荷を抑えつつ、より寿命が長いルートの構築を実現している。

第5章では、多様な無線リンクを考慮したモバイルサービスとして、オンデマンド型データプリフェッチサービスを示している。ホットスポットエリアで構成される高速無線リンクを移動ノードが利用すると、エリア滞在時間が短いため、ネットワークの混雑によるスループットの低下などによってサービス自体の質的低下が懸念される。本手法では、高速無線リンクを主として下りのみで使用するリンクと想定し、携帯電話などのリンクを利用したデータの予約、プリフェッチシステムを構築することで、上記の問題の解決を実現している。また、移動によってプリフェッチが行われるスプールサーバを切り替える際に、セッション層モビリティサポートを利用することで、常に近隣に存在するスプールサーバの利用を実現している。