2009－IS－107（13）
2009／3／18

携帯電話における“進化・成長するインターフェイス”システムの提案

八坂 亮　　藤本貴之
東洋大学 工学部 コンピュテーショナル工学科

近年，携帯電話にはユーザの多様なニーズに合わせた多様なモデル／商品が登場している．しかしながら，ユーザ・ニーズに合わせてモデル／商品の開発の継続には限界がある．本論文では，ユーザ・ニーズに応えてモデル／商品を開発するという観点ではなく，携帯電話の側が利用者の「癖」「利用傾向」などを学習し，それに基づいてインターフェイスをリデザインする「進化・成長するインターフェイス」システムを提案し，実装した．

A proposal for evolving and growing interface system in Mobile Phone

Ryo YASAKA　　Takayuki FUJIMOTO
Dep. of Computational Science and Engineering, TOYO University

In recent years mobile phones have many functions. The provision of proper interface is indispensable for using those functions properly. However, users'needs have become diversified and it has become difficult to provide interface which can suite every need. This is why this paper proposes the system that interface can "evolve and grow", matching users' habits or tendencies.

1. はじめに

登場から現在に至るまでに携帯電話は多機能化を繰り返してきた．しかし，見方を変えると，これは一つの媒体から得られる情報量の肥大化が行われているに過ぎず，必要以上の情報でユーザを不安に陥らせているという現実も軽視できない(1)．一般に，このような状況は適切なユーザ・インターフェース（以下，UI）の存在によって緩和され(2)，現在はUI設計の良し悪しが商品価値へと直結する時代ともなっている．特に，「一人一台以上の時代」となった携帯電話においては，その多機能化をフォローしてゆくためにも，UI 設計の存在が極めて重要なものとなっている．

しかしながら，携帯電話の機能のうち，日常的にユーザが利用しているのは全体の 20%のみという調査結果がでている(3)．これが意味することは，主として，〔1〕**ユーザの「携帯電話に求める機能欲求の拡大」**により，〔2〕**開発側が携帯電話へ「考えられうる全ての機能を具備」**することで，〔3〕**必ずしも必要ではない機**

能さえも組み込んでしまった結果，**〔4〕ユーザの「利用機能の分散化」**が発生し，携帯電話機能の利用率の低下を生み出しているとも考えられる．このような現象は，今後も携帯電話の多機能化が進むことを想定すれば，携帯電話機能に対するユーザ・ニーズはこれまで以上に多岐に分散すると予想される．よって，その「多機能」をフォローしてゆく為にも，UI デザインが極めて重要となってくるが，「万人向けに提供された機能」を，歯止めの利かないユーザのニーズ毎に「万人向けに使いやすい UI」として作り込むことは事実上不可能である．つまり，事実上実現不可能な UI の追及ではなく，各個人の需要や利用傾向に合わせた UI の登場が今後求められると言えよう．本論文では，そのような前提から，個人の需要や利用傾向，利用パターンに合わせ変化・成長していく「進化・成長するユーザ・インターフェース」システムを提案し，そのプロトタイプを実装した．

2．　研究の目的

本研究の目的は，ユーザの使用傾向に対応し変化・成長をする UI の提案と，その実現である．特に本論文では，携帯電話の膨大な情報を整理し提供している GUI（Graphical User Interface）について検討し，携帯電話のメニュー画面の GUI をユーザ個人に合わせたデザインへの変化や，階層化[4]について議論する．本研究が実現を目指す「進化・成長する UI」というシステムのデザイン・コンセプトは，ユーザの携帯電話利用時の「癖」や「利用傾向」，「使用目的比重」を判断し，それに合わせて UI が最適な形へ自律的に変化をしていくことである．これは一般に，情報デザイン研究[5]の領域では，パーソナライゼーション（個別化）[4]と表現され，定義される．すなわち，大衆のために用意されたものが，個人用にマイナーチェンジ／カスタマイズされることで最適化が図られることを意味する．

3．システムの概要

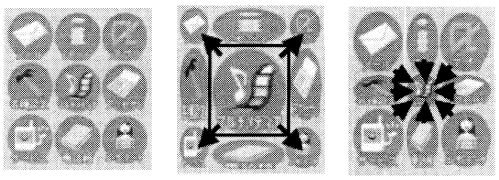
本章では本論文で提案する「進化・成長するユーザ・インターフェース」システムのメカニズムについて述べる．本システムでは，ユーザがメニュー画面を利用するたびに，メニュー画面の使用情報が蓄積される．たとえば，各メニュー項目の使用回数や操作入力履歴などの情報である．本システムでは，これらの個人の利用履歴／情報を利用することで，「よく使われるアイコン」「関心のないアイコン」などを推測し，ユーザの端末使用目的や各アイコン需要の特定を行う．この特定結果に基づき，ユーザにとって最適と思われるグラフィックパーツを用意し，GUI の再構成を行う．本システムはこの一連にメカニズムによって，ユーザ個人に最適なメニュー項目（GUI）画面へと進化・成長させてゆく特徴を持っている（図 1）．

図 1．システム概要図

ここで述べているGUIの再構成とは,すなわちインターフェースの進化・成長を意味する.具体的には「アイコンの順序整頓」(＝操作手順の簡略化)「アイコンの拡大縮小」(＝視認性の変更)の２点を指している.本システムでは,これら２つの動作が段階的に行われることで,携帯電話のUIをユーザに最適な構成へと自立的に変化(＝進化・成長)する.これらは特に,情報の階層化という思想を念頭に置いたシステムであり,メニュー画面に表示されるアイコンが,個人の利用傾向を考慮して選ばれたアイコンが視認しやすく,選択しやすくなるように表示されるメカニズムを実現している.これにより,ユーザ毎に適切な情報を利用しやすくすることが可能となり,言うなれば「視線の中での情報の階層化」を実現している.

一般に現在流通している携帯電話の機種には「アイコン／メニュー配置」のカスタマイズが可能な商品が多い.しかしながら,それは,ユーザが自発的且つ意識的に「順序整頓」したものであって,必ずしも「実際の利用傾向」と合致しているわけではない.むしろ,予想外に「使いづらくなる」という場合も少なくない.本システムでは,アイコン／メニュー選択／移動の利用情報を取得・蓄積し,それに基づき,最適な配置を提供する.そして,アイコン／メニュー項目の再配置後,本システムではアイコン(メニュー項目)そのものを「成長」させる.これは,利用項目に応じ,拡大・縮小によって,その利便性を向上させることを目的としている.拡大・縮小による成長方法／パターンを図２に示す.

本システムでは**「アイコンの階層化」→「拡大縮小」**という過程を経ることでメニューGUIの再構成を行いユーザに最適なメニュー画面を提示する.



〔未選択時〕　〔中心選択時〕　〔中心以外選択時〕

図２．UIの進化・成長パターン

４．システムの特徴

本システムでは,GUIの再構成時,「標準化」[4]という概念が極めて重要となる.システムやサービスの変化や変更はそのタイミングが大切であり,仮に反機能的／非効率的な状態であったとしても,ユーザがそのシステムに慣れ(ユーザの中での標準化)が生じた後の変更ではそれが合理的な変更であったとしても,「使いやすい」ものが却って「使いにくい」ものとなってしまうという場合がある.本システムもユーザに変化を提供していくものであるため,タイミングを少しでも間違えると「使いにくいUI」を提供する結果となってしまう危険性をもっている.つまり,ユーザ内での標準化を常に考慮したGUIの構成が必要となる.具体的には,慣れているユーザであればアイコンの視認性のみを高め,必要な操作に関しては変化させないデザインを用意し,操作に慣れていないユーザに対しては,多くの操作を要求せず目的と予測されるアイコンへたどり着けるようなデザインを用意するなどが適切な変化となる.これらによる本システム最大のメリットはユーザ

への要求が少ないことである．ユーザはただ携帯電話を普段通りに利用することだけでよく，これにより携帯電話の側が自立的（＝勝手）に自分にとって最適化（＝使いやすい）される．

5．　被験者実験

5．1．実験の結果

本システムの有用性を検討するために，携帯電話のヘビーユーザ 10 名（携帯電話の操作性や機能性に熟知し，極めて高い頻度で携帯電話を保持・操作するという状態にあるユーザ）を対象に被験者実験を行い，質問調査を実施した．本実験では「アイコンの整理」「アイコンの拡大縮小」がユーザにとって自然な変化であるか，進化・成長そのものがユーザにとって適切であるか，という点に着眼し，実際のシステムを利用後，７項目の調査を収集した．設問・調査内容およびその結果を表１～表７に示す．

〔1〕アイコン整理がされるまでの選択数は適切か				
とても適切	適切	どちらとも言えない	不適切	とても不適切
２人	４人	２人	１人	０人

表１．アイコン整理までの選択回数

〔2〕アイコンの整理は適切であったか？				
とても適切	適切	どちらとも言えない	不適切	とても不適切
２人	６人	２人	０人	０人

表２．アイコン整理の適切性

〔3〕アイコンの拡大，縮小は適切であったか？				
とても適切	適切	どちらとも言えない	不適切	とても不適切
３人	５人	１人	１人	０人

表３．アイコンの拡大・縮小の適切性

〔4〕アイコンの拡大に違和感を感じたか？				
とても感じた	感じた	どちらとも言えない	感じない	全く感じない
０人	３人	２人	５人	０人

表４．アイコン拡大の使用感

〔5〕アイコンの縮小に違和感を感じたか？				
とても感じた	感じた	どちらとも言えない	感じない	全く感じない
０人	４人	３人	２人	１人

表５．アイコン縮小の使用感

〔6〕進化・成長全体から自然な印象を受けたか？				
とても受けた	受けた	どちらとも言えない	受けない	全く受けない
０人	７人	２人	１人	０人

表６．進化・成長動作の使用感

〔7〕本システムを継続して利用したいか？		
したい	どちらとも言えない	したくない
７人	３人	０人

表７．継続的利用の可能性の有無

5．2．考察

本節では，収集したアンケート結果から，本システムの妥当性について検討する．

設問〔9〕の「本システムを継続して利用したいか？」の結果からは，特に否定的な回答はなく，本システムに対する評価は概ね肯定的であると考えられる．加えて設問〔8〕による本システムが進化・成長というコンセプトを体現し得たか，という点に関しても概ね肯定的であると考えられる．また，設問〔1〕〔2〕のアイコンの整理に関する点，および設問〔3〕のアイコンの拡大・縮小に関する点，すなわち，本研究が提案する「インターフェースの進化・成長」機能に関しても，いずれも肯定的な回答が過半数以上を占めた．次節では，否定的と思われる回答項目から今後の課題について述べるが，今回の被験者実験結果からは，本システムが，ある程度ユーザに自然な印象を与えることができたと考えられる．また，全体的には「アイコンの整理」「アイコンの拡大縮小」という進化・成長機能もユーザにとっては自然な変化

を実現し，また有用性を示すことができたと考えられる．

５．３．今後の課題

設問〔6〕の結果では，進化・成長が違和感なく表現できているように考えられるが，細かい部分，とりわけ視覚表現／変化表現に的な部分ではいくつかの課題が明らかとなった．設問〔4〕〔5〕「アイコンの拡大/縮小に違和感を覚えたか？」の質問に対し，「違和感を感じない」という回答は必ずしも多くなかった．これは，本システムが“ユーザの慣れ”を考慮しきれていないということを示していると考えられる．特に，縮小に関しては肯定意見が明らかに少ない．本システムでは，ユーザが利用しないアイコンは次第に潰れていき，それにより自然にユーザの注目の対象から外れるメカニズムを採用している．しかしながら，アイコン画像が縮小してゆく過程で，どうしても画像が劣化しモザイクがかかったような状態となってしまう．これにより，進化・成長のパターンによっては，縮小された画像が逆に他のアイコンよりも目立ち，ユーザの視野に入ってしまうことで，余計違和感を与えるといった場合も発生したことが要因であると考えられる．この点については，今後課題として，進化・成長の過程で行うアイコン画像の縮小方法について更なる検討を行いたい．

６．関連研究

本章では本システムの類似的あるいは関連的な研究について言及し，そこから本システムの新規性を示す．

システム実装的な類似研究としては岡田ら（2002）による「ユーザ・インターフェース変換システム」の研究が挙げられる．また，この研究の成果から「PC 初心者ユーザのための GUI 変換手法」というシステムが開発されている[6]．これは今後ますます強くなるであろう「ユーザの熟練度の格差」という問題の解決に取り組んだものであり，「初心者用」「上級者用」といったあらかじめ用意されたGUIと元々のGUIとを，ユーザのランクに合わせて置換を行うシステムである．しかしながら，「ユーザ・インターフェース変換システム」が，あらかじめ用意されたインターフェースの範囲内でのカスタマイズ／変換であるのに対し，本システムでは，ユーザの利用履歴を反映した「進化・成長」機能を具備するため，より柔軟なパーソナライゼーション，すなわち，より高度な汎用性を実現させることができる．本システムは携帯電話がユーザについて学習することで，各々に適切なUIへ変化を行ってゆくため，「初心者用」といった決められたカテゴリーや画面は存在せず，用意されたグラフィックのパーツの組み合わせなどによってユーザごとに違うUIを誕生させることができる．すなわち，本システムには提示できるUIが原則としてユーザの数に合わせて無限に提供できるという汎用性／カスタマイズ性の高さがあり，同じ携帯電話のメニュー画面をユーザ毎に「十人十色の構成」を実現させることが可能となる．

携帯電話およびそのインターフェースに関する研究は数多く存在するが，本論文が着目する「ユーザ・インターフェースの進化・成長」という観点からユーザ・ニーズの多様性に対応させてゆくという研究はほとんどなされてい

ない．しかしながら，携帯電話のユーザビリティに基づきシステム開発を目指す上では，永井ら（2002）による「携帯電話による日本語入力操作に伴う身体的および精神的負担の評価」に関する研究[7]は示唆的である．

8．まとめ

本章は，本論文のまとめとしてしめくくり，将来的な展望とそこから想定される課題について述べる．本論文が提案した「進化・成長するインターフェース」システムは，人と道具のかかわり方の変化という点に着目し，その観点から研究・開発を進めている．GUIのパーソナライゼーションを図るということは，結果として世界で一つの自分専用アイテムを生み出すと言っても過言ではない．これは逆に言えば，同じ道具でも他人のものや新しいものは使いづらくなってしまうということをも意味する．つまり，携帯電話を買い替える場合などは，新たにUIを成長させる必要性が発生するという悪循環に陥る危険性をも内包している．この悪循環を断ち切るためには，GUIの情報をいかに代替の端末へと引き継ぐかも重要なポイントとなると言えるだろう．

参考文献

（1）CNet Japan「選択肢が多いことの落とし穴」，http://japan.cnet.com/blog/staff/2006/03/14/entry_post_41/

（2）D.A.ノーマン,「誰のためのデザイン？」，新曜社，pp309-357

（3）ITmedia News 「携帯電話の機能で使われているのはわずか２０％」，http://www.itmedia.co.jp/news/articles/0809/27/news005.html

（4）LUIs Rosenfeld，Peter Morville,「情報アーキテクチャ入門」，オライリー・ジャパン，pp13-22 ,pp165-178

（5）藤本貴之,「情報デザインの想像力」，現代数学社，2005

（6）岡田英彦，旭敏之「PC 初心者ユーザのための GUI ナビゲータ/カバーの開発と評価」，情報処理学会論文誌，Vol.43，No.6，pp.2006-2016，2002

（7）永井宏明，春原健一，矢内浩文「携帯電話文字入力操作の身体的および精神的負担の評価の試み」映像情報メディア学会技術報告，Vol.26，No.44，pp. 1-4