

アイスバーグ解析を指向した ユーザ要求ベースの構築

山上俊彦

NTTマルチメディアネットワーク研究所

協調行動支援のようなカスタマイズされた情報通信システムの提供において体系的ユーザ要求獲得が重要である。体系的ユーザ要求獲得のベースとなるアイスバーグ解析について考察した結果を報告する。企業網通信ニーズ解析のためのデータを対象に、逐次的なユーザ要求蓄積を可能にするユーザ要求ベースの構築について検討する。ユーザ要求の蓄積のための属性付与と要求推移の可視化について述べる。プロトタイプを利用し、企業ネットワークユーザの要求推移について1995.6から1998.1をケーススタディとして述べ、ユーザ要求ベースの有効性を議論する。

Iceberg Analysis Oriented User Requirement Base

Toshihiko Yamakami

NTT Multimedia Networks Laboratories, Japan 180-8585

yam@acm.org

It is important to customize communication systems according to the customer needs to cope with the collaboration support problems. For this type of system integration, it is important to develop a systematic method for user needs identification. In this study, iceberg analysis of customer needs is discussed. A user requirement base prototype is designed for the business network design in order to provide incremental user requirement accumulation. Categorization for exploratory user requirement analysis and requirement transition visualization is presented. Transition of business network requirement from June 1995 to January 1998 is analyzed. Finally, user requirement base approach is discussed.

1. はじめに

コンピュータの普及、ネットワークによる相互結合の進展により、計算機システムが社会活動との接点を持つことが増えている。このような傾向に基づき、社会活動を支援する情報システムのニーズが高まり、また、社会活動の効率化、利便性向上に情報システムが効果をあげることが多くなってきている。このような背景のもとに1980年代中頃からCSCW (Computer-Supported Cooperative Work) の研究がさかんになってきた。

さらに近年、このような研究は、社会全体に対するネットワークの進展により、より大きなスコープをもったものに広がりつつある。

筆者らもスケーラブルインテグレーションなどの概念を提案し、協調行動支援システムが実際の共同作業と共存する時代がやってきたことに対応した新しい方法論の模索を行っている[山上97]。

特に、このような状況では、「使い方」に関する技術、「ユーザ要求の変化に対応する方法」に関する技術が重要になる。CSCWも、計算機というメディアに対して、どのように集団が反応し、その反応がどのような文化やリテラシーを生むかという観点が必要になってきている。

本稿では、このような課題を解決するため、曖昧なユーザ要求の遷移を解析するシステムについて検討した結果を報告する。

2. アプローチと要求条件

2. 1 アイスバーグ解析アプローチ

ユーザの要求は、次のような課題を持っている。

- ・ユーザの要求記述レベルが多様である
- ・ユーザ自身が要求に気がついていないことが多い
- ・ユーザの要求が定量化しづらい
- ・複雑に関係し、単純なカテゴリ化が難しい
- ・客観的な基準によって表現されない
- ・場あたりの、状況依存的であり、相互比較が難しい
- ・要求をする上での暗黙の前提となる満足、不満がある

アイスバーグ解析は、ユーザに対して直接要求獲得するのではなく、ユーザ要求の間接的な反映である情報を長期的に追跡することにより、ある程度、正規化された間接指標によってユーザ要求獲得を図るものである。例えば、雑誌情報、掲示板情報、ヘルプデスクへの問い合わせ情報などを対象とする。

図1にアイスバーグ解析の概念図を示す。

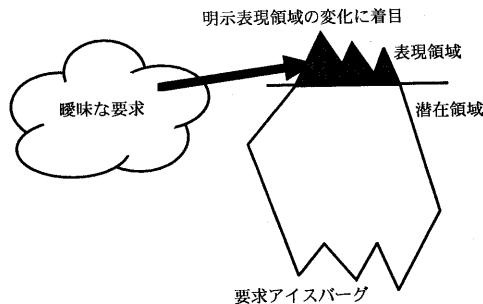


図1 アイスバーグ解析の概念

特に、長期間にわたって、同じようなサンプルがとれる場合に有効であると考えられる。

2. 2 課題

アイスバーグ解析においては次のような要求条件がある。

- ・曖昧、多様な要求を、総括的に扱いたい
- ・要求遷移を可視化したい
- ・要求の変化を的確につかまえない
- ・解析結果をネットワーク上からアクセスしたい
- ・さまざまな解析ツールを組み込み可能とした

これらの課題に対応するために、ユーザ要求ベースというアイスバーグ解析を行うための環境を構築した。

3. システム構成

3. 1 ユーザ要求ベース

ユーザ要求ベースとは、ユーザ要求を格納し、アイスバーグ解析のようなさまざまな解析処理をネットワーク上でを行い、ネットワーク上からその情報をアクセスするための共通機能を実現するものである。ユーザ要求ベースは図2のような構成からなる。左半分は要求の蓄積、分類、解析にかかわる機能である。右半分は、WWWブラウザのようなユーザインタフェースでアクセスすることを前提とした、ネットワークユーザインタフェースとするための可視化である。このユーザ要求ベースではさまざまなグラフィックなユーザ要求解析を行い、利用者が直接ユーザ要求にアクセスして、自分のユーザ要求を発見するような将来の用途を想定している。

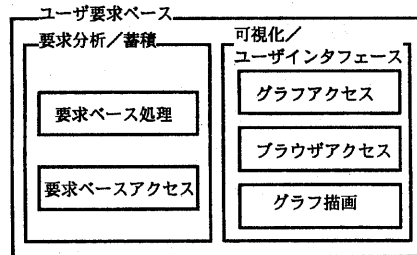


図2 ユーザ要求ベースの論理的構成

ユーザ要求ベースの要求分析部分のプロトタイプはPerl5 [Perl5]で実現している。これはプロトタイプ化しやすいインタプリタ言語であることと、オブジェクト指向でさまざまな解析機能の追加が容易であること、また、後述するGDとのインタフェースが準備されていることによる。

また、ユーザインタフェース部は、World-Wide WebにおいてPHP/FI [PHP/FI]でブラウザとのインタフェースを実現している。PHP/FIで実現し、WWWブラウザから利用できるようにしたため、さまざまなプラットフォームの上で柔軟にユーザ要求解析へのアクセスを実現することが可能となっている。

可視化のためのグラフ描画はGD1.15 [GD]を利用して実装している。

3. 2 データ構造

要求ベースを記述する上では複数次元分析を過程している。プロトタイプでは二次元分析までをサポートしている。今回は、領域と効果の二次元を対象としている。ユーザ要求解析において、どの領域の要求か、どんな効果を求めた要求かという2つの軸があると考えたからである。

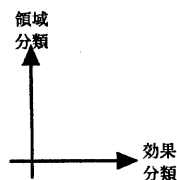


図3 二次元分類の例 (領域×効果)

このような二次元分析を行うためには、そもそも、曖昧で多様な要求をある程度の大きさのサンプルとして収集し、それから、どのように分類分けをするかという試行錯誤的操作が必要となる。あらかじめ、分類がはっきりしていても、ただ統計処理するだけならば容易であるが、ユーザ要求の推移変化、とくにネットワーク関連のように普及過程においてユーザ環境も変化しつつある中でユーザ要求解析においては、このような探索的過程が必要である。

今回のデータ整理の処理フローの例を図4に示す。

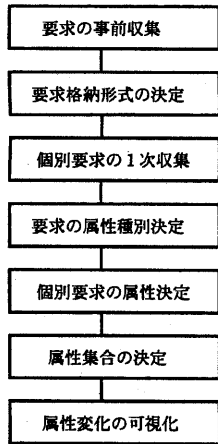


図4 属性抽出と可視化のフロー

このような処理の結果、次のような課題があらわれた。

- (a) 特定の領域、特定の効果に限定されない要求がある
- (b) ある程度、効果を分別すると効果の数が多くなりすぎて、可視化がみづらくなる
- (c) 微妙な表現の言い回しにより、効果の特定が難しい要求がある

このような属性分類に関する課題を解決するために、次のような機能を追加した。

・効果群処理機能

複数の効果をひとつの効果群としてまとめて解析することが可能になるようにした。このことによって、さまざまなユーザ要求に対して個別に効果属性を与えても、集約した処理ができるようになった。また、複数のメンバが並行してユーザ要求データを収集するような場合にも、微妙な効果属性判定の違いを効果群として集約できる効果もある。また、属性の解析が長期間にわたるような場合、初期と終盤で属性判定が食い違うような場合にも、集約することが可能である。

・属性確信度機能

属性分類が判定が難しい場合、将来、多くのユーザ要求が蓄積された段階で、再判定する場

合などに利用できるように、確信度をマークすることができるようにした。このようにすることによって、初期の段階では分類しがたいユーザ要求についても一定の属性分類を可能とする。

・複数属性処理機能

属性が複数の領域や効果にまたがっている場合には、主たるもの、副次的なものを複数、属性として指定できるようにした。このようにすることによって曖昧なユーザ要求の分類に柔軟性をもたせることができる効果がある。

例えば、複数属性の集約とは次のようなものである：

- 管理系=アウトソーシング,移行,運用管理,管理,設計,サポート,短期構築,工事,相互運用,管理運用,開発効率
- 業務系=カスタマケア,業務改善,効率,マーケティング
- 通信系=グローバル,モバイル,リモート,可用性,拡張性,柔軟性,相互接続,アクセス,可用性,拡張性,柔軟性,相互接続,統合,カスタマイズ,新サービス,アーキテクチャ
- セキュリティ系=セキュリティ
- コスト=コスト
- 品質=信頼性,品質
- 性能=性能,速度
- 操作性=容易,利便性,操作性
- その他=機能,規制,その他

3.3 ユーザインタフェースの例

WWWブラウザ上に構築したユーザインタフェースの例を図5、図6に示す。

プロトタイプユーザインタフェース部分はPHP/FIで実現したホームページでコマンドを受け取り、解析する形で実装している。

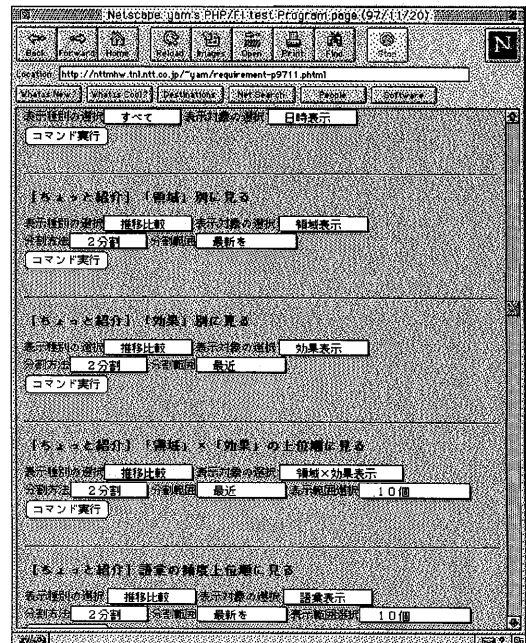


図5 ユーザインタフェースの例 (メニュー)

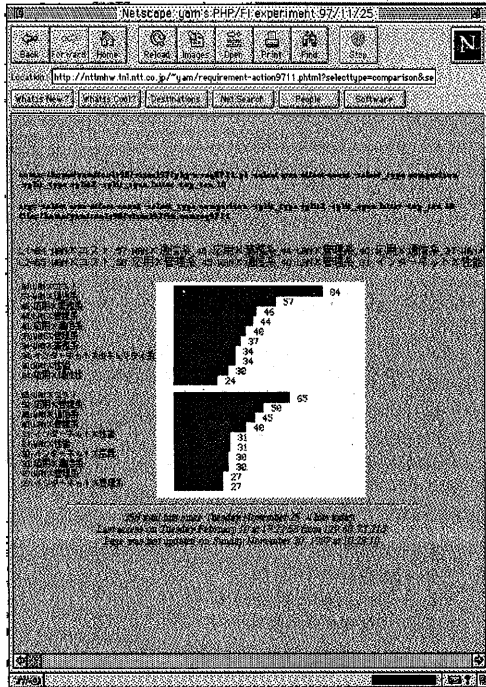


図6 ユーザインタフェースの例(出力例)

3. 4 システム概要

このような要求を満たすために、ユーザ要求を解析、可視化するためのシステムのプロトタイプを作成した。

このプロトタイプは機能としては次のような項目をもっている：

- ・総数表示
ユーザ要求の総数、収集対象数などを表示する。
- ・収録ソース一覧
ユーザ要求を抽出したソースの一覧を表示する。それぞれから抽出された内容を表示することも可能である。
- ・内容表示
格納されたユーザ要求を表示する。
- ・日付一覧
ユーザ要求を抽出したソースに日付がある場合にその一覧を表示する。
- ・領域表示
ユーザ要求の適用領域毎の分布を表示する。全体を区間分割して区間毎の推移を表示することも可能である。
- ・効果表示
ユーザ要求の効果毎の分布を表示する。全体を区間分割して区間毎の推移を表示することも可能である。
- ・語彙頻度表示
ユーザ要求記述の中で頻度の高い語彙（一定の長さ以上のもの）を表示する。全体を区間分割して区間毎の推移を表示することも可能である。

- ・領域出現一覧
ユーザ要求中に属性として現われた領域の名前の一覧を表示する。
- ・効果出現一覧
ユーザ要求中に属性として現われた効果の名前の一覧を表示する。
- ・月指定検索
抽出対象の月を指定して検索して表示する。
- ・検索
指定された単語を含むユーザ要求の一覧を表示する。

要求遷移を見るための項目としては次のようなものがある。

- ・分割指定
全体をいくつの区間に分割して表示するかを指定する。
- ・区間指定
一部分だけのユーザ要求を参照、比較したい場合に、その区間を指定する。

4. ケーススタディ

ユーザ要求ベースは、さまざまな要求変化の解析に利用することができるが、有効性確認のためのケーススタディとして、実データによるユーザ要求ベースデータを構築した。

今回は、ケーススタディとして、企業ユーザの情報通信要求、を獲得することを目標に、日経BP社の日経コミュニケーションの1995.6-1998.2までのユーザ要求記述関連記述を抽出して調査した。対象は64号、対象となった記述のページ数は926、抽出された記述総数は、1209である。

ユーザ要求記述には肯定的なものと否定的なものがある。

肯定的なものでは、「・・・が決めてである／・・・が必要である／・・・できるようになる／・・・のニーズが高い」などがある。否定的なユーザ要求としては、「・・・すぎる／・・・がネックである／・・・が課題である」などがある。

このようなユーザ要求を、それぞれの月、刊号（隔週刊）、ページ数、ユーザ要求の内容と分析属性値、とともにユーザ要求ベースに格納した。

4. 2 要求の領域と効果の個別解析

ユーザ要求の解析のために、ケーススタディとして、企業ネットワークに関する要求解析を行った。ユーザ要求は多様であり、ある程度、テーマをしぼった技術情報誌におけるアイスバーグ解析によって、長期的な要求遷移について検討することが目的である。特に、ユーザ要求ベースを構築することにより、例えば、長期におけるユーザ要求の蓄積に対して、どれくらい細かい刻みでの遷移解析ができるかを検討した。

今回はおよそ1200要求であるが、特定の号で7%の要求が集中したので、抽出によるばらつきを調整する上でも、実際ではなく、正規化した段階での調整が必要であった。要求は、インター

ネット、LAN、WAN、応用、その他、と領域分類したが、実際には、LANとWANの融合、インターネットとWANの融合により、最初の段階と最後の段階では、要求の領域分けの意味付けが変化しつつあった。要求解析においては当然、前提となる状況の変化に追従しなければならないので、固定的な属性付与ではなく、複数属性の並列、確信値属性の付与は有効であった。

全体の6%の要求が64号のうちの1つの号のWAN要求に集中していたので、正規化が必要であった。今回は、ページ単位で1ポイントをそのページの要求に分配する形で正規化したものを利用することとした。

全体の傾向としては、予備調査においては、WANの複雑化→インターネット→イントラネット→応用管理、という流れが、語彙変化などから抽出されていた。

今回は、まず、全体(128週間)を2分割、4分割、8分割、16分割、と分割することにより、どの程度の単位で企業ネットワークニーズの変化が読み取れるかを要求領域属性で調査した。

結果は、このデータセットに関しては、4号(8週間)では、領域属性に関しては、データの増減がまちまちで有効な結果がでないことがわかった。効果属性に関しては、97.11-98.1における品質要求の増加が顕著であり、続いて、96.4-96.11の通信系(相互接続、可用性、グローバル、など)、97.8-97.11の性能要求が目立つ。管理系の要求は大きい明確な変化の節目はこのスパンでは見つけられない。同じくセキュリティに関する要求は増減がはげしく、このスパンでは、明確化できない。

続いて、8号(16週間)単位で解析した。領域においては、LAN領域が95.6から97.9まで減少傾向だったが、97.10に反転している。WANは96.2以後、急増し、その後、安定的に要求記述が抽出されている。インターネットはずっと増加傾向であるが、95.10-96.1と97.6-98.1に、急増している。前半は最初の企業インターネットブーム、後半は企業におけるインターネットの必須化に対応している。応用は95.6-95.9に多く、その後、減少し、96.6-96.9に急増し、その後、減少している。最初の増加は企業パソコンの急増に、二番目はイントラネットブームに対応している。応用ニーズは尾大きいと思われるが、LANやWANと複合したニーズが増えることによって相対的には97.6以後、減少している。領域属性においては、このデータセット(要求対象、アイスバグ解析のデータ対象)においては、増加、減少の転換を捉えるには適当なスパンである。

効果領域においては、97.6-98.1におけるコスト増加が非常に目立つ。セキュリティは、96.6-96.9に急増し、イントラネットブームと対応している。管理系は安定しているが、97.10以後、増加しており、今後どうなるかはこのデータセットからはわからない。LAN、WAN、応用にわたる統合管理のニーズは高まっているものと思われる。業務系ニーズは網の高度化に伴い、特定応

用等のユーザ要求が記述されることは減っている。性能は、97.6以後、品質は97.10以後、急増している。この遷移解析からは、通信系(相互接続の拡大)→性能(トラフィックの拡大)、コスト(トラフィック対応)→品質(安定性や信頼性)、管理(運用管理)という流れが見られる。通信系の拡大から管理の拡大までは1年程度のスパンがあるようである。性能要求とコスト、それ以後の品質要求にはは8-16週間程度のタイムラグしかなく、他の要求遷移に比べると非常に相関が強い。

さらに粗くして、16号(32週間)単位で見ると、このスパンでの領域属性推移では、LANは増減があり、どちらかといえば減少である。WANは96.2-96.9(イントラネット進展)と97.6-98.1(インターネットの必須化)の2つのピークがある。インターネットは増加傾向であるが、97.6以後、急増している。応用、端末、は減少している。

効果分析では、増加が顕著なのが、97.6-98.1のコストと、性能、品質である。管理系は全体を通して安定的な増加傾向にある。減少は96.2以後の、業務系(業務改善系)、96.10以後の通信系、である。このスパンでの効果分析では企業ユーザの要求対象がどのようになったのが上位要求の推移から推し量ることができる。「通信系、管理系、業務系」→「通信系、管理系、セキュリティ系」→「管理系、通信系、性能」→「コスト、管理系、性能」である。相互接続や新しい業務改善や応用が問題となったところから、イントラネットによるセキュリティ、さらにイントラネットでの性能、そして、企業活動のネットワーク化に伴うコストが問題になっている。全体のトレンドとしては、32週間単位のこれくらいのスパンで効果対象推移を見ることができ、コストは常に企業ユーザのポイントとなる要求であるが、それがこの段階でここまでクローズアップしているということは企業の通信インフラ基盤が安定しつつある、逆にいえば、次の変革の準備段階にあると考えられる。

領域属性推移は、効果属性推移に比べるとはつきりではないが、96.2-96.9の応用とWAN、97.6-98.1のインターネットとWANという2つのピークが顕著に見られる。

4. 3 領域×効果分析

個別分析において、このデータセットでは、8号単位では増加、減少ポイントをとらえ、全体傾向の変化は16号単位でとらえることができそうだという傾向を得た。これに基づき、実際に「領域×効果」の組み合わせについて、どのような変化があったかを解析した。

4つにわけたそれぞれのスパンでの上位の組み合わせは、次の通りであった。

・95.6-96.1「WAN:コスト,LAN:管理系,応用:業務系,応用:通信系,インターネット:セキュリティ系」

・96.2-96.9「WAN:通信系,WAN:コスト,WAN:性能,WAN:管理系,インターネット:セキュリティ

系」

・96.10-97.5「WAN:通信系,WAN:コスト,応用:通信系,WAN:性能,応用:管理系」

・97.6-98.1「WAN:コスト,インターネット:品質,インターネット:性能,WAN:通信系,インターネット:管理系」

この解析結果は、完全に、個別解析と一致するものではないが、LANの管理がなくなり、WANや応用の管理が増え、さらにそれがインターネットの管理系ニーズと展開する中に、企業ネットワークのイントラネット化、インターネット化の段階が理解できる。96.2以後も企業ネットワークの中心は企業内ネットワークであることが、それがWANを前提としたものにかわっていったことが特徴である。さらにインターネットの要求がセキュリティから、品質、性能転換したことも、インターネットに関するユーザ要求の大きな転換点といえる。このような解析は個別解析とはまた異なるものである。

このデータセットでは、個別解析を推移単位の解析に使い、実際のトレンドは、領域×効果解析によってつかむということが有効であるように思われる。

5. 考察

5.1 有効性

ユーザ要求の蓄積と再利用という観点から、複数の属性情報を付加したユーザ要求ベースのプロトタイプを作成した。曖昧で非体系的なユーザ要求の解析、また、要求推移の解析というニーズはあるので、それに対応した、基本プラットフォームの作成という点では意味があると考えられる。従来のユーザ要求解析に比べ、ネットワークを利用した可用性が高まり、ユーザ要求を随時追加しての再解析、また解析結果のデータ追加後の解析が容易になったことが特徴である。

データマイニングのようにデータ集積の中から新しい情報を抽出する技術が注目されているが、本研究のユーザ要求ベース、も、曖昧でとらえがたいユーザ要求への体系的アプローチとして有効である。

また、ユーザ要求の推移解析には、個別の領域解析、効果解析を踏まえ、「領域×効果」解析することが有効である。この方法によるユーザ要求の転換の把握が可能になるのも柔軟な属性情報付与に対応できるユーザ要求ベースの記述力によるところが大きい。

5.2 今後の課題

今回の解析において、解析対象となる企業ネットワークニーズ自体をどこまで反映しているか、ということとユーザ要求解析の対象として専門技術誌のユーザ要求記述というデータセットが適当であったかどうか、またデータセット特有の周期性などの特異性についてはさらに検討しなくてはならない。

ユーザ要求解析は、完全に客観的なデータセットを得ることが難しいということは本質的

課題として言える。また、アイスバーグ解析としては、厳密性よりも、このような推移解析によるターニングポイントの解析が有効かどうかを今後検証していくことができればいいと考えている。

今回は、最初のケーススタディとして、一般的なユーザ要求として、企業ネットワークユーザ要求を対象としたが、グループウェアや社会支援システムにおいてヘルプデスクデータなどを利用し、長期の要求推移解析や定着支援などにも応用していくことを考えている。

6. むすび

情報通信システムと社会との接点が増すにつれ、「使い方」に関する技術、「ユーザ要求の変化に対応する方法」に関する技術が重要になる。そのために、長期にわたって利用者要求の推移を解析し、データの逐次的追加に対応できるユーザ要求ベースを構築し、企業ユーザのネットワークニーズ解析に適用して結果を報告した。個別の領域解析、効果解析を踏まえ、「領域×効果」解析することが有効である。また、ユーザ要求ベースを利用し、要求推移の時間単位について解析した。今後、グループウェアのヘルプデスクなどデータマイニング的な応用により、グループウェアの長期定着支援などに適用を考えている。

参考文献

- [GD] GD.pm, version 1.15,
<http://www.genome.wi.mit.edu/ftp/pub/software/WWW/GD.html>
- [日経] 日経BP社「日経コミュニケーション」
No.199(95/06/05) - No.262(98/01/19)
- [Perl5] Perl 5.004,
<http://language.perl.com/info/documentation.html>
- [PHP/FI] PHS/FI Version 2.0,
<http://php.iquest.net/phpfi/doc/doc.html>
- [杉田94] 杉田、山上、「ネットワークインテグレーション支援環境(NICE)の提案」、信学会オフィスシステム研究会、1994/07/15
- [山上97] 山上: グループウェアの観点から見たスケーラブルインテグレーションの概念、情報処理学会GW研究報告、Nov 1997.