

# コミュニティ支援システムにおけるコミュニティ運営・分析支援機能

Community Analysis and Maintenance Functions of a Community Support System

福原 知宏<sup>\*1, \*2</sup>      近間 正樹<sup>\*1, \*2</sup>      西田 豊明<sup>\*1, \*3</sup>  
Tomohiro FUKUHARA      Masaki CHIKAMA      Toyoaki NISHIDA

<sup>\*1</sup>独立行政法人 通信総合研究所 Synsophy Project  
Synsophy Project, Communications Research Laboratory

<sup>\*2</sup>奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科  
Graduate School of Information Science, Nara Institute of Science and Technology

<sup>\*3</sup>東京大学大学院 情報理工学系研究科  
Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo

Community analysis and maintenance functions of a community support system called Public Opinion Channel (POC) are described. Having an experiment of a community support system efficiently is an important for developing and improving the system. We propose community analysis and maintenance functions for facilitating community organizers and data analysts to have an experiment efficiently and to analyze data effectively. We describe requirements, implementations, and effects of the proposed functions.

## 1. はじめに

コミュニティ支援システムにおけるコミュニティ運営・分析支援機能を提案する。コミュニティ支援システムの開発過程ではシステム改善への知見が得られるシステム評価実験が重要である。しかしながら従来の実験過程はコミュニティ運営とデータ分析に手間取り、実験過程で得られる知見を迅速にシステムにフィードバックできなかった。

本稿ではコミュニティ運営・分析支援機能の必要性和要件について述べ、筆者らの開発しているコミュニティ支援システム *Public Opinion Channel(POC)*[1]における実装について述べる。また POC システムを用いた実験における提案機能の効果について述べる。

## 2. コミュニティ運営・分析支援機能の必要性

コミュニティ支援システムの円滑な開発にはシステム評価実験時のコミュニティ運営・分析作業支援が必要である。本節ではコミュニティ支援システムの開発サイクルについて述べ、コミュニティ運営・分析支援機能の要件について述べる。

### 2.1 コミュニティ支援システムの開発過程

本稿ではコミュニティ支援システムの開発過程を分析、設計、実験の3過程に分けて考える(図1)。

#### 分析過程

コミュニティの活動状態を観察し分析する過程である。分析者はシステム設計者に対しコミュニティ支援システムの設計指針を提案する他、実験過程で得られたデータを分析し、システムの問題点や改善案をフィードバックする。

#### 設計過程

コミュニティ支援システムの設計と実装、修正を行う過程

連絡先: 福原知宏, 科学技術振興事業団社会技術研究システム  
〒105-6218 東京都港区愛宕 2-5-1 愛宕グリーンヒルズ  
MORI タワー 18F  
Tel: 03-5404-2873, Fax: 03-3432-8851  
E-mail: tomohi-f@acm.org

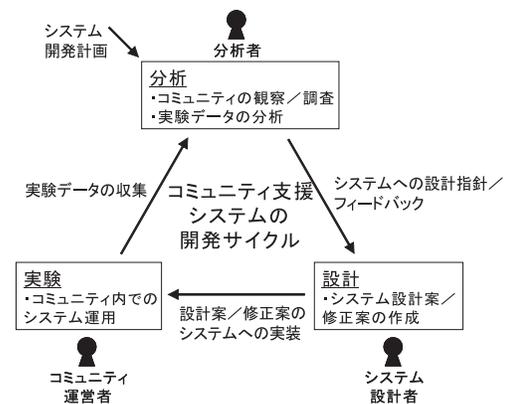


図1: コミュニティ支援システムの開発サイクル

である。設計者は分析者から提示された設計指針やフィードバック情報を元にシステム設計案及び修正案を立て実装する。

#### 実験過程

コミュニティ支援システムの評価実験を行う過程である。実験補助者としてコミュニティ運営者が参加し、コミュニティの作成や設定、参加者管理等の作業を行う。実験過程で得られたデータは分析過程に回され分析者に提供される。

コミュニティ支援システム開発では分析、設計、実験の3過程を円滑に実施することが重要である。

### 2.2 コミュニティ支援システム開発過程の問題点

コミュニティ支援システム開発過程の問題点は実験及び分析過程にある。これまでコミュニティ支援システムの実証実験[2, 3]や社会心理学実験[4, 5]等が実施され、実験結果に基づく知見が報告されている。しかし実験の実施には困難が伴い、実験過程でのコミュニティ運営とデータ収集・分析に多くの時間と労力が費やされている。

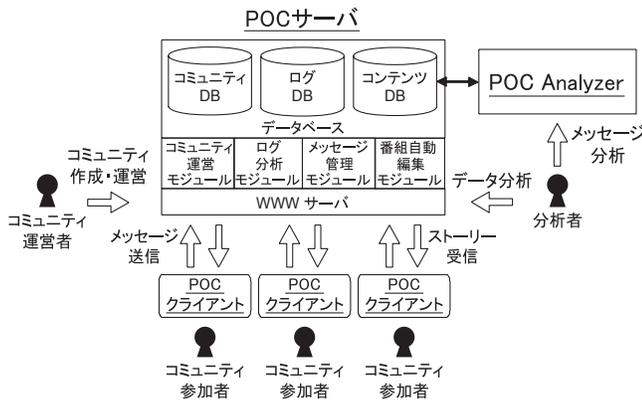


図 2: POC システムの構成

これまでにコミュニティ支援システムのフレームワークも提案されている [6, 7] がコミュニティの運営とデータの分析に重点が置かれてこなかった。コミュニティ支援システムの円滑な開発には実験及び分析過程におけるコミュニティ運営・分析支援機能が必要である。

### 2.3 コミュニティ運営・分析支援機能の要件

コミュニティ運営・分析支援機能の要件を挙げる。

#### 簡便なコミュニティ設定

システム内部に関する知識を必要としない簡便なコミュニティ設定機能が必要である。コミュニティ運営者はシステム設計者と異なりシステムの内部構造に精通しているとは限らない。このためシステム内部に関する知識を必要としない簡便なコミュニティ設定機能が必要である。設定項目としてはコミュニティ作成・設定・削除、コミュニティに投稿されたメッセージの閲覧・検索・削除が必要である。

#### 実験の現状把握を可能とするデータ解析

実験の現状を把握できるデータ解析<sup>\*1</sup>機能が必要である。従来の実験過程において分析者はデータの収集と分析に多くの時間を費やし、コミュニティの最新の状態を把握しにくかった。コミュニティ分析支援機能はコミュニティ参加者の行動に関するデータを自動的に収集し、最新データに基づく解析結果を分析者に提供する必要がある。

#### メッセージ分析作業の効率化

メッセージ分析作業の効率化が必要である。例えば 1,000 件のメッセージを手作業で分析するのは非常に困難であり、得られた結果も客観性を欠く危険性がある。大量のメッセージを定量的に解析する機能が必要である。

## 3. POC におけるコミュニティ運営・分析支援機能

コミュニティ運営・分析支援機能を POC に実装した。以下、POC のアーキテクチャ及び実装機能について述べる。

### 3.1 POC システムの構成

図 2 に POC システムの構成を示す。システムは次のサブシステムからなる。

### POC クライアント

コミュニティ参加者の使用するツールである。参加者は POC クライアントを使いメッセージやストーリー（複数のメッセージからなる情報単位）の作成と閲覧を行う。

### POC サーバ

POC クライアントにサービスを提供すると共に、POC クライアントの行動をサーバログとして記録し解析するシステムである。POC サーバは複数のモジュールからなり、この内、コミュニティ運営モジュール及びメッセージ解析モジュールはコミュニティの運営作業を支援し、ログ解析モジュールはコミュニティの分析作業を支援する。

### POC Analyzer

メッセージ間の関係を解析するツールである。

### 3.2 コミュニティ運営支援機能

コミュニティ運営支援機能として POC サーバのコミュニティ運営モジュールとメッセージ管理モジュールについて述べる。両モジュールは Perl 言語で記述された CGI<sup>\*2</sup> スクリプトとして Apache HTTP サーバ<sup>\*3</sup>上で動作する。

#### コミュニティ運営モジュール

コミュニティ運営モジュールはコミュニティの設定やコミュニティ参加者のアカウント管理等を行うモジュールである。コミュニティ運営者は Web ブラウザ上で新規コミュニティの作成や設定、各コミュニティに所属する参加者アカウントの変更、各アカウントのパーミッション等を設定できる（図 3 中、コミュニティ一覧及びコミュニティの設定画面参照）。

#### メッセージ管理モジュール

メッセージ管理モジュールはメッセージとストーリーを管理・閲覧するためのモジュールである。コミュニティ運営者は Web ブラウザ上でメッセージ及びストーリーの閲覧・検索・削除を行える（図 3 中、メッセージ一覧及びメッセージ内容表示画面参照）。

### 3.3 コミュニティ分析支援機能

コミュニティ分析支援機能としてログ解析モジュールと POC Analyzer について述べる。ログ解析モジュールは Perl 言語で記述された CGI スクリプトであり、POC Analyzer は C 言語で記述された Linux アプリケーションである。

#### ログ解析モジュール

ログ解析モジュールは POC サーバのログを解析し、解析結果を統計情報とグラフを含むレポートとして分析者に提供する。図 4 にレポートの例を示す。図 4 はあるアカウントから投稿されたメッセージの投稿傾向を示したレポートである。レポートの種類には 1 日当たりのログイン数とメッセージ投稿数を示したアクセス件数レポートやコミュニティ参加者のメッセージ及びストーリーの視聴行動を解析した視聴行動レポート等がある。

### POC Analyzer

POC Analyzer はネットワーク分析 [8] の指標を用いてメッセージ間の関係を定量化すると共に可視化するツールである。図 5 に POC Analyzer の画面を示す。POC Analyzer はメッセージ間の参照関係と類似度を元にメッセー

\*1 本稿では解析と分析を使い分けている。解析は計算機による自動データ処理を指し、分析は人間の分析者によるデータ処理を指す。

\*2 Common Gateway Interface

\*3 <http://httpd.apache.org/>

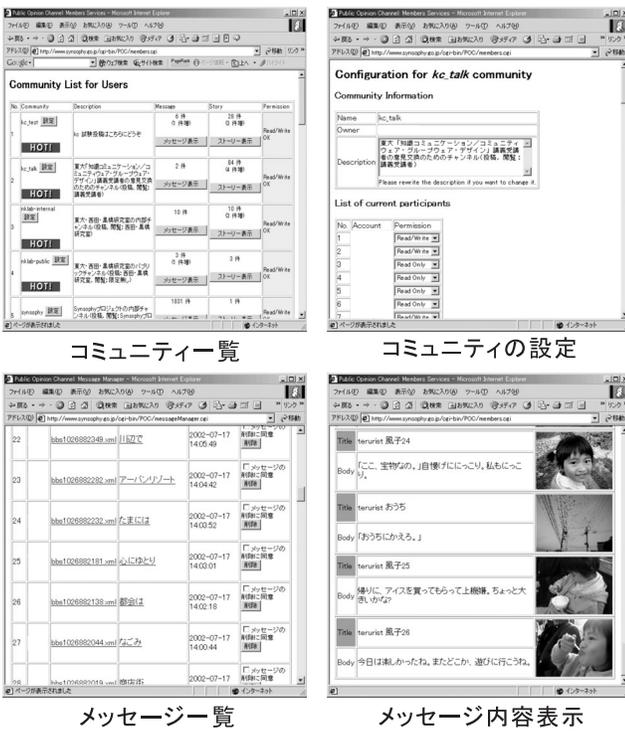


図 3: コミュニティとメッセージの管理

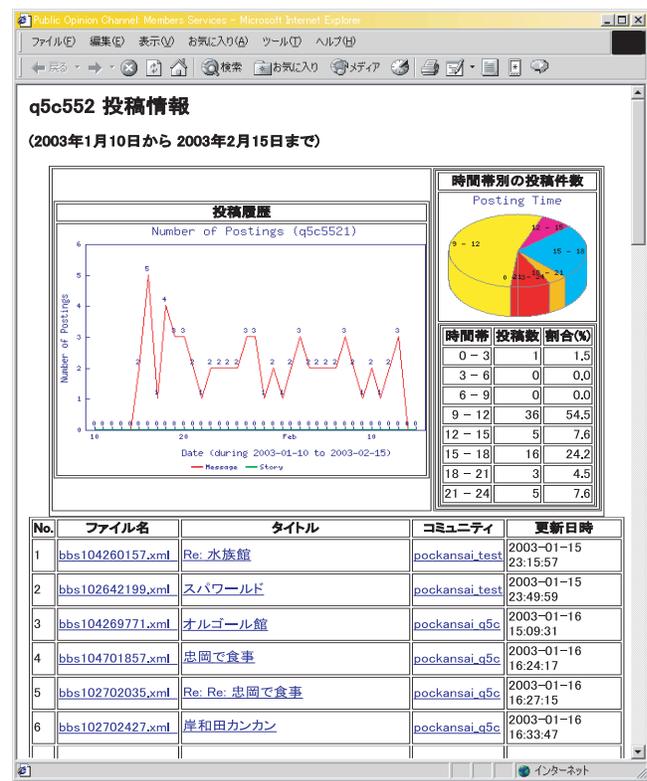


図 4: 投稿傾向を示したレポートの例

ジ間の関係を有向グラフとして提示する。グラフの状態は (1) 話題の均一性を示す密度 [8, pp.39], (2) 話題の影響力を示す中心性<sup>\*4</sup>, (3) 話題の持続性を示す平均パス長 [8, pp.175] の尺度で表される。

## 4. 提案機能の効果

POC システムを用いた 2 つの実験における提案機能の効果について述べる。

### 4.1 KDDI FTTH トライアルにおけるログ解析モジュールの効果

筆者らは 2002 年 3 月 25 日から 2003 年 2 月 28 日までの間<sup>\*5</sup>、東京都内の 443 世帯を対象としたブロードバンドネットワークの実証実験 (KDDI FTTH トライアル) において POC システムの評価実験を行った。

この事例ではログ解析モジュールに関する次の効果を確認した。

#### 実験状況変化の把握

分析者は実験状況の変化を把握できた。分析者はアクセス件数のレポートを確認して現在の実験状況を確認していた。表 1 に実験期間中のレポート利用回数を、図 6 にレポート利用の推移を示す。実験期間中のレポート総利用回数は、2,258 回であり、その内の約 8 割をアクセス件数レポート (アクセス件数解析) が占めていた。アクセス件数レポートにはコミュニティ参加者から POC システムへのアクセスが反映されるため、分析者はアクセス件

表 1: レポート別ログ解析モジュール利用状況

レポート名	利用回数 (%)
アクセス件数解析	1,722 (76.3%)
視聴行動解析	247 (10.9%)
ランキング閲覧	145 (6.4%)
接続時間解析	71 (3.1%)
投稿行動解析	37 (1.6%)
コミュニティ別投稿件数解析	25 (1.1%)
新着投稿閲覧	11 (0.5%)
計	2,258 (100.0%)

数レポートをチェックすることで実験状況の変化を確認していたと言える。

#### 容易な実験状況把握

分析者は容易に実験状況を把握できた。図 7 に 6 時間毎のレポート利用状況を示す。レポートの利用時間帯は午後 (12 時から 18 時まで) と夜間 (18 時から 24 時) に集中していた。分析者のレポート利用スタイルは「ながら」利用であり、分析者は午後から夜にかけて別の作業をする傍ら Web ブラウザでレポートを再読み込みし、コミュニティの現状を確認していた。分析者は気の付いた時、気軽に実験状況を確認できたと言える。

### 4.2 社会心理学実験におけるコミュニティ運営モジュール及び POC Analyzer の効果

FTTH トライアルとは別に、筆者らは POC システムを使った社会心理学実験を行った [9]。この実験では 20 名の実験参加

\*4 ここでは媒介性による中心性 [8, pp.86] を用いる。

\*5 FTTH トライアルは前期と後期に分かれており、前期は 2002 年 3 月 25 日から 9 月 30 日まで、後期は 2002 年 10 月 1 日から 2003 年 2 月 28 日までの期間である。

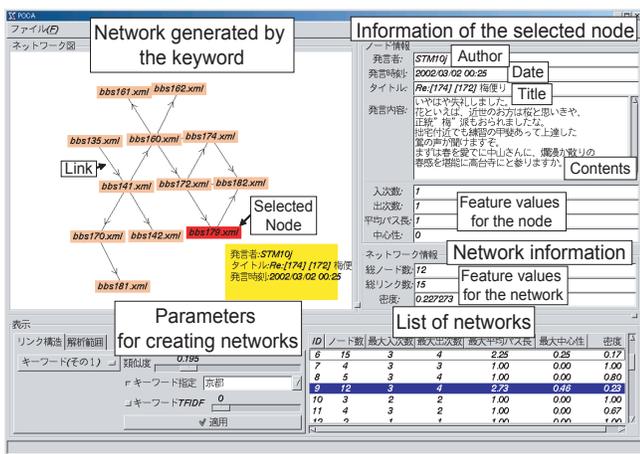


図 5: メッセージ解析ツール POC Analyzer の画面

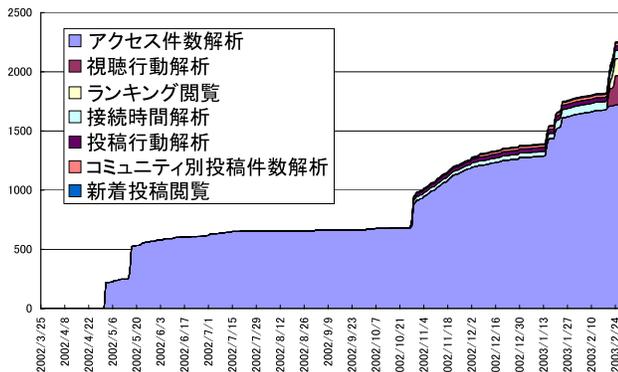


図 6: ログ解析モジュール使用状況 (横軸は日付, 縦軸は累積アクセス件数を表す)

者に 4 週間, メッセージ投稿を依頼し, 243 件の投稿を得た。コミュニティ運営モジュールと POC Analyzer の効果について述べる。

#### 実験者によるコミュニティ運営作業への関与

実験者はコミュニティ運営に関与できるようになった。コミュニティ運営モジュール以前, コミュニティの作成・設定作業には POC システムの内部構造に関する知識が必要であり, システム設計者以外はコミュニティの作成と設定作業を行えなかった。一方, コミュニティ運営モジュールでは Web ページ上でコミュニティの作成・設定作業を行えるため, 実験者自らがコミュニティを作成しアカウントの追加やメッセージの閲覧等の作業を行えた。

#### メッセージ分析作業の効率化

分析者はメッセージ間の関係を迅速に把握できた。メッセージ 243 件に対する POC Analyzer の平均解析時間は 0.83 秒であった\*6。これに対し手作業でメッセージ 243 件を分析した所, 社会心理学者 1 名が 2 週間の期間を要した。POC Analyzer の解析時間は実用に耐えうる時間

\*6 実験環境にはメインメモリ 512MByte, Intel Xeon 2.4GHz シングルプロセッサのコンピュータを用いた。所要時間の測定には GNU time コマンド (version 1.7) を用いた。

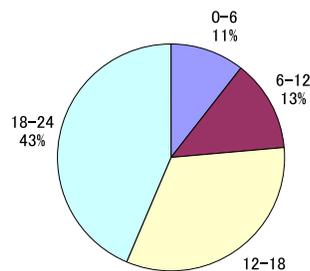


図 7: 6 時間毎の時間帯別レポート利用状況

であり, 分析者のメッセージ分析作業を支援できたと言える。

## 5. まとめ

コミュニティ支援システムにおけるコミュニティ運営・分析支援機能を提案した。提案機能により (1) 実験状況を容易に把握でき, (2) コミュニティの準備と運営を容易に行え, (3) メッセージ分析作業の効率化を支援できた。

今後の課題は (1) 収集データの拡張, (2) 実験状況のリアルタイム提示, (3) 提案機能の POC システム開発過程に及ぼした効果のシステム工学的分析である。

## 参考文献

- [1] 西田豊明, 藤原伸彦, 畦地真太郎, 角薫, 福原宏宏, 松村憲一, 寺田和憲, 久保田秀和. 知識ネットワーク社会におけるコミュニティの知識創造支援に関する研究. 通信総合研究所季報, Vol. 47, No. 3, pp. 85-97, Sep 2001.
- [2] 石田亨, 西村俊和, 八幡博史, 後藤忠弘, 西部喜康, 和氣弘明, 森原一郎, 服部文夫, 西田豊明, 武田英明, 沢田篤史, 前田晴美. モバイルコンピューティングによる国際会議支援. 情報処理学会論文誌, Vol. 39, No. 10, pp. 2855-2865, Oct 1998.
- [3] 松田晃一, 三宅貴浩. パーソナルエージェント指向仮想社会 PAW (第 2 版) の構築と評価. 情報処理学会論文誌, Vol. 41, No. 10, pp. 2698-2707, Oct 2000.
- [4] 篠原一光, 三浦麻子. WWW 掲示板を用いた電子コミュニティ形成過程に関する研究. 社会心理学研究, Vol. 14, No. 3, pp. 144-154, 1999.
- [5] 三浦麻子, 篠原一光. CMC における状況の認知と情報発信行動. 応用心理学研究, Vol. 27, No. 1, pp. 25-35, 2001.
- [6] M. Koch and M.S. Lacher. Integrating community services: A common infrastructure proposal. In *Knowledge-Based Intelligence Engineering Systems & Allied Technologies (KES'2000)*, pp. 56-59, 2000.
- [7] 吉田仙, 亀井剛次, 大黒毅, 桑原和宏. ネットワークコミュニティ支援システムのエージェント指向フレームワーク Shine. 情報処理学会論文誌, Vol. 43, No. 2, pp. 499-512, Feb 2002.
- [8] 安田雪. 実践ネットワーク分析: 関係を解く理論と技法. 新曜社, 東京, 2001.
- [9] K. Matsumura, S. Azechi, K. Yamashita, and T. Fukuhara. Psychological effects of participants on the networked community. In *Proceedings of the IEEE International Workshop on Knowledge Media Networking (KMN'02)*, pp. 73-77. IEEE Computer Society, 2002.