

# コミュニケーション管理ツールによる情報共有の効果

小山 貴和子<sup>1</sup> 田中 裕大<sup>1</sup> 馬場 茂雄<sup>1</sup> 會澤 実<sup>1</sup>

**概要:** 近年、ソフトウェア開発では物理的に離れた拠点で、複数の組織が連携しながら進める分散開発が増えつつあり、東芝グループ内でも、国内外を問わず分散開発を行っている部門は少なくない。ここで、ソフトウェアは無形物であるという特性から、開発者間における共通理解を確立することは難しく、仕様のイメージの共有などの情報共有ミスを防ぐため、コミュニケーション問題の改善に対するニーズは高い。特に分散拠点におけるソフトウェア開発では、円滑なコミュニケーションを行うことはより困難となることから、コミュニケーションの改善がさらに重要となると考えられる。このようなニーズを踏まえ、東芝では電子掲示板の機能をベースとしたコミュニケーション管理ツールを開発し、東芝グループ内の製品開発部門で導入・運用を実施してきた。本稿では、我々が開発したコミュニケーション管理ツールの特徴、および、本ツールの利用効果を評価するために行った定量的なデータに基づく分析結果の考察について述べる。

## 1. はじめに

近年、ソフトウェア開発では海外開発拠点など物理的に離れた拠点で、複数の組織が連携しながら進める分散開発の形態を取っている開発が増えつつある。東芝グループ内でも、国内外に問わず分散開発を行っている部門は少なくない。

ソフトウェアは無形物であるという特性から、開発者間における共通理解を確立することは難しい。そのため、仕様のイメージの共有の情報共有ミスが製品の QCD（品質・コスト・納期）の低下に関係し、コミュニケーション問題への改善に対するニーズは高い。特に分散拠点におけるソフトウェア開発では、円滑なコミュニケーションを行うことは困難であるといわれ [1]、コミュニケーションの改善がさらに重要となると考えられる。このようなニーズを踏まえ、東芝ではソフトウェア開発におけるコミュニケーション問題の改善を狙いとしたコミュニケーション管理ツールを 2009 年に開発した。本ツールは電子掲示板の機能をベースとしたツールであり、東芝グループ内の製品開発部門で導入・運用を実施してきた [3][4][5][6]。

我々はこれまでに、本ツールの利用部門にアンケートやユーザヒアリングを実施し、定性的なアプローチによる評価を行ってきたが、定量的なアプローチによる評価は十分には実施できていない。評価方法として定性的なアプローチだけでは根拠が弱く、定量的な評価を行う必要性が増してきた [2]。本稿の目的は、我々が開発したコミュニケー

ション管理ツールの定量的な評価を行い、利用効果における知見を得ることである。特に、本ツールの利用効果を評価するために行った定量的なデータに基づく分析結果の考察について述べる。

評価を行うための分析対象データとしては、コミュニケーション手段の一つとして用いられている電子メールの 1 種であるメーリングリスト (Mailing List: 以降, ML) を利用した場合のコミュニケーションデータと、本ツールを利用した場合のコミュニケーションデータを用いて、比較分析を行う。

続く 2 章では本ツールを開発することになった背景、本ツールのと主な機能、と徴について述べ、3 章では利用効果を評価するための分析方法と分析結果について述べる。4 章では分析結果に対する考察を述べ、5 章では本稿のまとめと今後の展望を述べる。

## 2. コミュニケーション管理ツールの概要

本章では、我々がコミュニケーション管理ツールを開発することとなった経緯と本ツールの主な機能と特徴について述べる。

### 2.1 開発の背景

我々が開発したコミュニケーション管理ツールは、コミュニケーション管理を支援するためのツール (Web アプリケーション) である。

東芝グループでは、物理的に離れた事業所間で情報共有や情報の管理を行いながら開発を進め、大枠の内容は face-to-face の会議で検討と合意形成を行い、細部の調整は

<sup>1</sup> 株式会社 東芝  
TOSHIBA Corporation



図 1 本ツールの画面イメージ

担当者間で電子メールや電話などが利用されるケースが多い。このような開発環境では、以下のような問題が発生していた。

(1) 一般的な情報共有に関する問題点

- 正式な情報，最新の情報がどれかわからない
- 自分に関係する情報がどれかわからない
- 周知すべき人全員に開発情報が周知されない

(2) ソフトウェア開発における仕様策定時の情報共有の問題点

- 議論の流れがわかりづらい
- 仕様策定状況が見えづらい

これらの問題が生じると，誤った情報や既に変更してしまった古い情報に基づいて開発を進めてしまい，後工程で手戻りが発生し，担当者が求める情報を入手するまでに多くの時間を費やすことになる。

これらの問題を解決するためには，情報共有に関係する人と情報の管理，情報の流れの制御を行うことが重要である。我々はこれらの問題を解決することを目的とし，本コミュニケーション管理ツールを開発した。開発当初は要求仕様の検討を支援するために開発されたツールであったが，現在では要求仕様の検討だけでなく，議論を伴う活動におけるコミュニケーション全般の管理を対象としている。

2.2 主な機能と特徴

本ツールは一般的な電子掲示板の機能をベースとしており，ユーザの誰かが議論したい議題をスレッドとして立ち上げ，それに対して議題に関心のあるユーザが投稿に対する返信を追加していく形で利用される。電子掲示板への投稿内容は，電子メールによって通知されるため，ユーザは掲示板を監視し続けなくても議論の存在に気づくことができる。本ツールの画面イメージを図 1 に示す。各スレッドや投稿のタイトルをクリックすると，投稿の内容を参照できる。

本ツールの主な特徴は以下である。

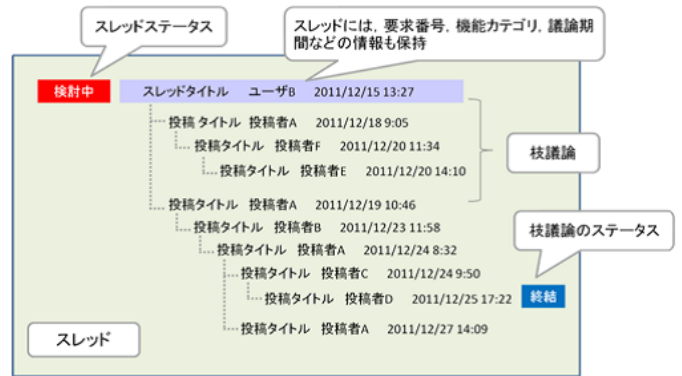


図 2 スレッド構造のイメージ

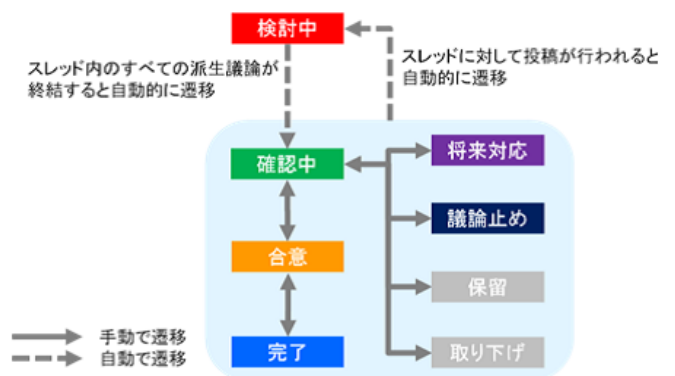


図 3 スレッド構造のイメージ

(1) スレッド内の構造の表示機能

スレッド内の投稿をノードとし，投稿の親子関係をつリー形式で表示する。基本情報として，スレッドのタイトル，スレッド内の投稿タイトル，投稿日時，投稿者名を表示する。図 2 に，スレッドの構造のイメージを示す。議論の経緯が蓄積され，議論の収束状況を把握でき，最新の内容をすぐに見つけることができる。

(2) スレッドステータスの管理機能

議論中なのか，終了したのかを判別するためのステータス情報をスレッド毎に表示する。この機能により，議論の状況が一目で把握できる。図 3 に，スレッドステータスの遷移を示す。

(3) 派生議論の管理機能

議論を重ねるうちに，スレッド内で話題が派生することがある。派生した議論に対し，終了したかどうかを判断するためのステータス情報を枝の最終投稿に表示する。一度終了した枝議論の最終投稿に対して返信投稿が行われると，終了が取り消されたことを識別できる情報も表示する。

(4) スレッドに関連する要求番号やカテゴリの管理機能

各スレッドに関連する要求番号やカテゴリ情報を登録でき，ユーザに表示する機能を備えている。カテゴリは主に開発する製品の機能を登録することを想定している。

(5) 議論期間の管理機能

各スレッドに対して、議論の予定期間を設定できる。議論の予定期間を超過したスレッドは目立つ色で表示し、ユーザに警告する。

(6) 問いかけ管理機能

投稿毎に回答を求めるユーザを指名でき、回答期限も指定できる。ツリー表示では、問いかけ投稿を一目で識別できるアイコンを表示し、問いかけ先のユーザ名と回答期限を投稿付近に表示する。

(7) 議論のまとめ管理機能

議論が長くなり、要点だけをまとめたい時に、議論の要点だけを登録できる機能を備えている。この機能により、意思決定内容の情報共有が可能となる。

(8) 議事録の管理機能

スレッドや議論の投稿の他に、議事録を投稿する機能を備えている。

### 3. 電子メール利用時と本ツール利用時の比較

本章では、我々が開発したコミュニケーション管理ツールの利用効果を評価するための分析方法と分析結果について述べる。

#### 3.1 分析方法

ソフトウェア開発時において、コミュニケーション手段として利用されている ML から収集可能なコミュニケーションデータと、我々が開発したコミュニケーション管理ツールから収集可能なコミュニケーションデータを分析の対象とする。分析対象データは同じ利用シーンとし、仕様問い合わせ時に発生したコミュニケーションデータに限定する。利用シーンを同様にすることで、利用効果の評価が可能と考える。

ML のデータからは電子メールを送信してから返信されるまでに要した時間（返信時間）を求める。本ツールのデータからはスレッドや議論を投稿してから返信されるまでに要した時間（同様に、返信時間）を求める。それぞれ算出した返信時間に対して、返信時間の早さを比較分析する。また、それぞれのデータから 1 つの議題が終結するまで要した時間（解決時間）を求め、解決時間の早さを分析する。

#### 3.2 分析データの収集と整形

まず、電子メールのヘッダを解析し、メッセージの送信日時のデータを収集する。図 4 は ML 利用時の送信メッセージと返信メッセージを収集する方法を示した概略図である。図 4(a) はメッセージのスレッド構造を表し、図 4(b) はメッセージの送信日時を表す。メッセージのスレッド構造と送信日時から図 4(c) に示すようなメッセージの送信と返信の関係を示すデータ構造を作成する。mail A に対して mail B が返信され、さらに mail B に対して mail D が返信

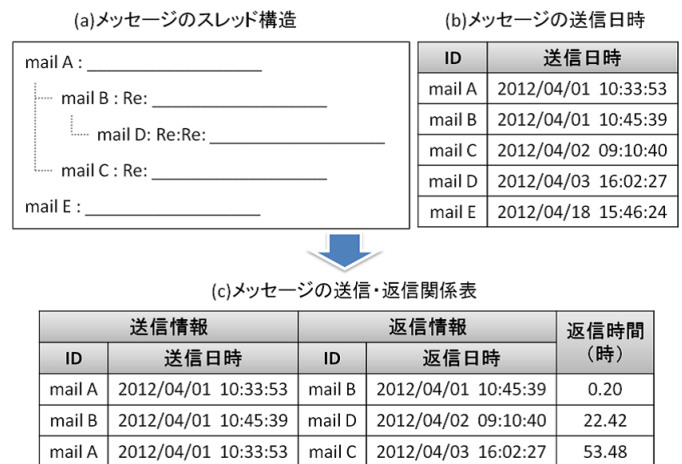


図 4 スレッド構造のイメージ

表 1 データセットの概要

対象データ	期間	送信・返信の対 (件)	解決議題 (件)
ML	6 ヶ月	132	37
本ツール	3 ヶ月	327	53

される場合（図 4(a)）、図 4(b) を基に送信と返信の関係を図 4(c) のように一行（送信情報と返信情報の対）で表す。また、収集した送信情報と返信情報を用いて返信時間を求める。ただし、mail E のように返信が行われていないメッセージは分析対象外とするため、図 4(c) には表れない。

次に、1 つのスレッドに対して、最初の投稿と最後の投稿の送信日時から解決時間を求める。図 4(a)、(b) より、mail A が最初の投稿、mail D が最後の投稿となることから、mail A と mail D の時間差を解決時間とする。mail E のように返信が行われていないメッセージは、その議論が解決したとは判断できないため、分析対象外とする。

図 4(a) のようなスレッド構造は、我々が開発したコミュニケーション管理ツールにおいても同様であるため、スレッドや議論の投稿日時のデータを収集し、投稿情報と返信の投稿情報を作成し、返信時間と解決時間を求める。

#### 3.3 分析対象データ

分析対象データとしては、ソフトウェア開発において国内拠点と海外拠点との間で発生したコミュニケーションデータとし、ML 利用時のデータと本ツール利用時のデータを用いる。対象データ、期間、送信・返信の対の数、解決議題数に関するそれぞれの基本統計量を表 1 に示す。

#### 3.4 分析結果

我々の仮説として、本ツールを利用した場合の方がコミュニケーション情報が整理され、どの議題に対して返信すれば良いのかが容易に把握できるため、ML 利用時よりも返信時間が短くなると考えた。さらに、本ツールのス

表 2 返信時間に対する平均値, 中央値

対象データ	ML	本ツール
平均値 (時)	22.84	76.88
中央値 (時)	2.63	17.38
最小値 (時)	0.02	0.02
最大値 (時)	340.52	668.15

表 3 解決時間に対する平均値, 中央値

対象データ	ML	本ツール
平均値 (時)	67.61	231.11
中央値 (時)	20.84	191.89
最小値 (時)	0.23	0.46
最大値 (時)	581.57	918.75

レッドステータス管理機能や派生議論管理機能という機能の特徴から、解決済みの議題であるかどうかを容易に把握できるため、本ツールを利用した場合の方が ML 利用時よりも解決時間が短くなると考えた。この仮説を検証するため、それぞれのデータの返信時間と解決時間を分析する。

表 2 より、各データから求めた返信時間の平均値, 中央値, 最小値, 最大値を示す。また、図 5 に ML 利用時の返信時間の分布と、図 6 に本ツール利用時の返信時間の分布を示す。表 2 より、ML 利用時の方が本ツールよりも返信時間の平均値と中央値は共に小さく、我々が想定した仮説とは正反対の結果となった。しかし、図 5 と図 6 より、返信時間が 4 時間以内となっているメッセージ数の分布を比較すると、どちらの場合も似たような分布となっており、比較的すぐ返信できる内容については ML の利用と本ツールの利用とでは返信時間に大きな差はないことがわかる。本ツール利用時の返信時間の平均値と中央値が大きくなった要因としては、図 6 より返信時間までに 24 時間以上かかった議題が多く占めていることがわかる。

同様に、表 3 より、各データから求めた解決時間の平均値, 中央値, 最小値, 最大値を示す。また、図 7 に ML 利用時の解決時間の分布と、図 8 に本ツール利用時の解決時間の分布を示す。表 3 より、ML 利用時の方が本ツールよりも解決時間の平均値と中央値は共に小さく、我々が想定した仮説とは正反対の結果となった。また、図 7 と図 8 より、ML を利用すると多くの議題が 1 日以内に解決していることがわかり、本ツールを利用すると議題が解決するまでに 8 日以上かかる割合が多いことがわかる。この結果は我々の予想から大きく異なった。

これらの結果を踏まえ、次章では我々の仮説が支持されなかった理由について、考察を述べる。

#### 4. 考察

本章では、3.4 節で述べた分析結果について考察を行う。本ツールを利用した場合、図 6 より返信までに 24 時間

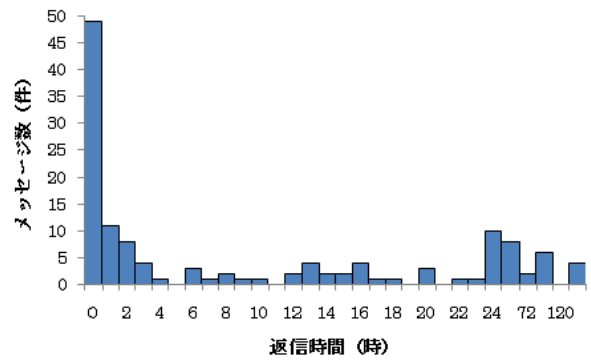


図 5 ML 利用時の返信時間の分布

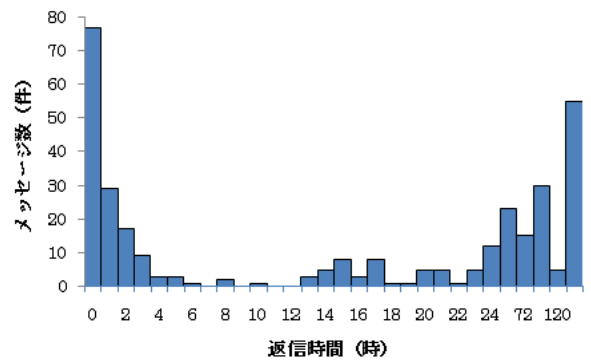


図 6 本ツール利用時の返信時間の分布

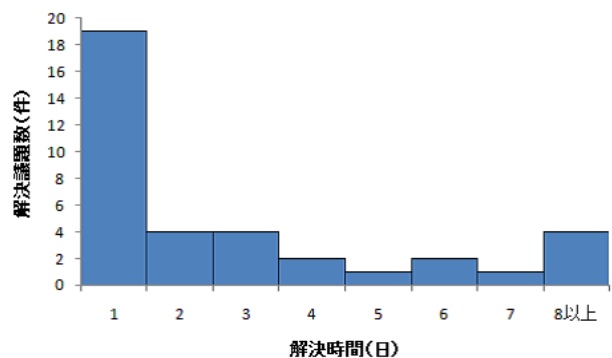


図 7 ML 利用時の解決時間の分布

以上かかる議題が増えており、また図 8 より解決までに 8 日以上かかる議題が多いことがわかる。返信時間が長くなっている投稿や、解決までに時間がかかっている投稿について調査したところ、本ツールを利用した場合、議論中の議題が解決したかどうかを確認するための作業を、議論が既に終了した数日後に実施しているケースが多くみられた。この確認作業終了後、スレッドステータス機能の「検討中」から「確認中」に変更するため、議論が終了した旨を知らせる投稿を行っていた。また、この確認作業は、複数のスレッドに対し、同時に行われていた。通常、電子メールを利用した場合に行わないような作業を、本ツールを利用した場合には行っているため、返信時間と解決時間が長

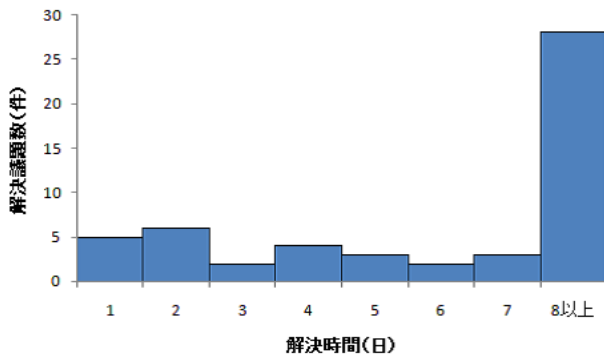


図 8 本ツール利用時の解決時間の分布

くなくなったと考えられる。

我々が開発したコミュニケーション管理ツールは、確認すべき議題や返信すべき議題、放置されている議題、議論が終了した議題などが一目で把握できるよう機能面、および、色やアイコンを多彩に使うなどしてユーザインターフェースの工夫を施しているため、議論忘れ、確認漏れなどのミスを防ぐことができると考える。本ツールを利用している部門にユーザヒアリングを実施した際にも、本ツールを利用すると欲しい情報が容易に入手でき、確認漏れなどのミスが減ったとの意見も確認している。電子メールを利用した場合ではメールの中身1通1通を読んで確認しなければ、放置されている議題なのか、議論が終了した議題なのかを容易に判別することは難しく、このような議題の判別時には本ツールを利用の方が効果を発揮できると考える。

また表1より、本ツールを利用した時の方が、送信・返信の対の数と解決議題数が多く活発なコミュニケーションが行われていることがわかる。MLを利用する場合は複数の議題を1通のメールの中に記述するケースが多く、本ツールを利用する場合は議題毎にスレッドを作成するといった利用の違いから、議論数の違いがみられたと考えられる。もし、1通のメールに1つの議題のみを記述したとしても、議題が多くなると確認漏れなどのミスが多発する可能性は高くなり、この点においても本ツールを利用の方が効果を発揮できると考えられる。

1つの議題が解決するまでに投稿された投稿数を確認したところ、ML利用時では1議題あたり平均3-4件投稿されており、投稿数が多い議題でも10件であり、数回の送信・返信で議論が解決されていることがわかった。一方、本ツール利用時では1議題あたり平均4-5件投稿されており、投稿数が多い議題では15件程度とML利用時と比べると、1つの議題が解決されるまでに多くの投稿がされていることがわかった。1議題あたりの投稿数からも、本ツールを利用した場合、議論が終了するまで管理されている使われ方をしていることがわかる。

電子メールは現在、誰でも利用し易い環境にあり、業務

上のコミュニケーション手段としてなくてはならない媒体である。リアルタイムなコミュニケーションを求める場合は、本ツールではなく電子メールを利用の方が効果はあると考えられる。本ツールは、議論が終了した後の検索や情報共有の場において効果を発揮できると考えられる。アーカイブ的に利用することができるため、第三者への情報共有手段として利用できる。

## 5. おわりに

本稿では、我々が開発したコミュニケーション管理ツールの評価を定量的に示すために、電メール(ML)を利用した場合と本ツールを利用した場合の共通するメトリクスである「返信時間」および「解決時間」を用いて比較分析を行った。

分析の結果、返信時間および解決時間の平均値と中央値は電子メールを利用した時の方が小さく、我々が想定していた結果とは正反対の結果となった。本ツールを定量的なアプローチで評価するという点では、有益な結果は得られなかったが、電子メールと本ツールの特性やその違いを再度確認することができた。また、4時間以内に返信が行えるようなケースについては、電子メール利用と本ツール利用とでは、返信時間に大きな差はないことがわかった。リアルタイム性を求める場合は電子メールを利用する方が良く、議論が終了した後も情報共有の場としてコミュニケーション情報を利用する場合は本ツールを利用する方が良さそうであることがわかった。

本稿では、コミュニケーション発生時の状態を取得できるメトリクスデータを用いて、本ツールの定量的な評価を試みた。しかしながら、我々が想定した結果とは異なり、本アプローチでは利用効果を示すには弱く、今後はコミュニケーションが終了してから取得できる指標について検討し、同じような評価を実施する必要がある。例えば、本ツールでは蓄積されたコミュニケーション情報を検索する際に、どれが解決済みで、どれが未解決で、どれが放置されているかを容易に把握できる特性があるため、情報検索能力について取得できる指標を検討することが挙げられる。

今後の展望として、従来から実施している定性的なアプローチによる評価だけでなく、定量的なアプローチによる評価方法についても引き続き検討し、そこから得られた知見から本ツールの改善点を洗い出し、機能改善やツール定着のノウハウにつなげていきたい。

## 参考文献

- [1] Herbsleb, J. D., Mockus, A., Finholt, T. A. and Grinter, R. E.: An Empirical Study of Global Software Development: Distance and Speed, *In Proceedings of the 23rd International Conference on Software Engineering (ICSE '01)*, pp. 81-90 (2001).
- [2] 村松憲一, 西田豊明: コミュニケーションツール評価手法

- の構築, 社会技術研究論文集, Vol. 2, pp. 181-190 (2004).
- [3] 馬場茂雄, 伊藤裕子, 小山貴和子: プロジェクトのコミュニケーション管理システム Kapellmeister<sup>TM</sup>, 東芝レビュー, Vol. 67, No. 2, pp. 35-38 (2012).
- [4] 馬場茂雄, 伊藤裕子, 小山貴和子, 田中裕大, 會澤 実: ソフトウェア開発者間のレスポンスの監視による問題の検知, プロジェクトマネジメント学会誌, Vol. 14, No. 1, pp. 9-14 (2012).
- [5] 馬場茂雄, 伊藤裕子, 會澤 実: 開発プロジェクト内のコミュニケーションの改善の取り組み-コミュニケーション情報の蓄積とその状況の見える化-, ソフトウェアプロセス改善カンファレンス 2010(SPI Japan 2010) (2010).
- [6] 伊藤裕子: 要求仕様策定状況の見える化への取り組み-開発者間のコミュニケーションに関するメトリクス活用-, ソフトウェアプロセス改善カンファレンス 2012(SPI Japan 2012) (2012).