

# 大量の活動情報の多角的俯瞰を可能にする可視化ツール

矢崎 聖也<sup>†</sup> 三末 和男<sup>††</sup> 田中 二郎<sup>††</sup>

<sup>†</sup> 筑波大学 第三学群 情報学類 <sup>††</sup> 筑波大学大学院 システム情報工学研究科 コンピュータサイエンス専攻

## 1 はじめに

大規模なプロジェクトや組織などにおいて、どの事柄について何時どのような変化があったのか、という活動のデータは、多くの分野に少なからず存在する。

プロジェクトや組織の活動状況を把握する際には、それらのデータについての統計グラフやフィルタリングされた表が用いられることが多い。しかし、それら活動情報全体をより容易に一望出来れば、管理者や観察者にとって、全体像の理解の助けになるであろう。

既存の多くの手法は、どのような統計処理やフィルタリングをすべきかを事前に知っているか、あるいは特定の観点に従うことが要求される。しかし、事前に知らない事柄を発見できることが、活動を知っていく上では重要である。また、発見した事柄についてのドリルダウンが可能であれば、より知見を深められる。

この論文では、数千件規模の活動情報について時間的位置情報やイベントを含めて、事前の統計処理などを経ずに一画面で把握出来、さらに多角的にドリルダウン出来るツールの開発について述べる。

## 2 アプローチ

そこで、活動情報の生データを統計処理などを経ずに可視化することで特性や習慣を発見することが考えられる。しかしながら、そこでは大量の活動情報を日時の情報やイベントを含めて一望出来るようにする必要がある。また、より深い観察を行ったり思いついた仮説を確かめる等のために、ただ一望できるだけでなくデータを複数の側面から見る事が可能であるべきである。

そこで本研究では、活動情報それぞれの属性値、イベントを時間的位置も含めて視覚的に表現し、それらを並べることにした。また、活動情報の並び順や属性値と色の対応を変更できるようにすることで、ドリルダウン出来るようにもした。

## 3 活動データの形式

本研究では、個々の活動情報はいくつかの属性値を持ち、それらがイベントを伴いつつ時間変化するもの

であるとして扱っている。例えば、ソフトウェア開発プロジェクトにおける活動情報の一つは、表1に示す属性値を初期状態に持ち、表2に示すイベントによって属性値を変化させていく\*。この例では、バグが担当者に割り当てられてから、解決と再開を繰り返しており、その過程でいくつかの属性値が変更されている。

表 1: 属性の初期値の例

属性名	属性値
Assignee	mono-bugs@lists.ximian.com
Status	NEW
Resolution	(なし)
Severity	Critical
Priority	P5 - None
Product	Mono: Runtime
Found in Version	2.0.x

表 2: イベントと属性値の変更履歴の例 (部分)

イベント日時	属性名	新しい属性値
2009/03/26 06:14:04	Assignee	gonzalo@novell.com
	Severity	Normal
2009/03/27 20:08:07	Status	RESOLVED
	Resolution	FIXED
2009/03/30 08:09:39	Status	REOPENED
	Resolution	(なし)
08:10:20	Status	NEEDINFO
15:15:05	Status	REOPENED
2009/04/01 15:15:38	Priority	P2 - High
	Severity	Major

## 4 活動データの視覚的表現

本研究で開発した視覚的表現では、個々の活動情報を線分として表現する。そして、イベントは直線上にプロットされた点、属性値は線分の色として表現する。また、線分の両端の位置や点の位置は日時と対応する位置とし、属性値の表現は色の変化として表す(図1)。このように表現することで、小さな幅の中で、日時や属性値を表現している。

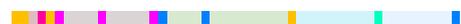


図 1: 単一の活動情報の表現 (水平方向が時間軸)

Visualization tool to overlook large-scale activity data

<sup>†</sup> Seiya Yazaki

<sup>††</sup> Kazuo Misue, Jiro Tanaka

College of Information Science, University of Tsukuba (<sup>†</sup>)  
Department of Computer Science, University of Tsukuba (<sup>††</sup>)

\* 例は [https://bugzilla.novell.com/show\\_bug.cgi?id=489019](https://bugzilla.novell.com/show_bug.cgi?id=489019) の一部を引用

個々の活動情報の視覚的表現を、時間を表現する軸とは直交する方向に並べることで、大量の活動情報の概観を提示する。図2の右側部分を除いた領域が、時間を縦軸下向きに対応させてこの手法を適用したものになっている。このような視覚的表現を用いることによって、活動情報の時間的な推移やイベントを表現しつつも、大量の活動情報を色や形状として一望できる。

このように並べることによって、全体のシルエットや色の偏り方、点の並び方から傾向を読み取れるようになる。また、色は合成することが可能なので、画面の解像度より多くの情報を並べたととしても、傾向が維持されるようになっている。

## 5 ツールの開発

上記の視覚的表現を用いて開発したツールのスクリーンショットを図2に示す。属性から色へのマッピングや活動情報の並びをインタラクティブに変更しつつも、大量の活動情報を概観できる。

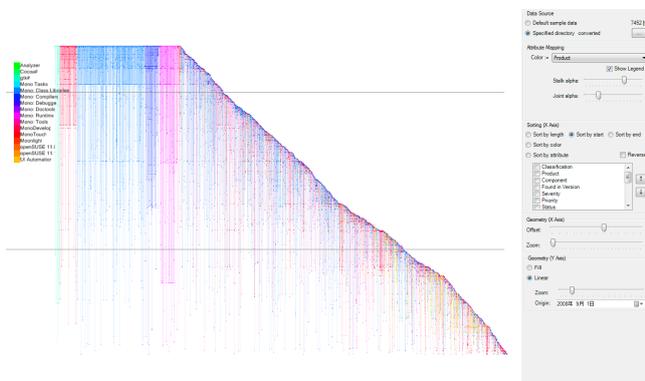


図 2: ツールの画面

### 5.1 属性から色へのマッピングの操作

本ツールでは属性と色の対応づけを変更可能であり、これによって色の意味合いを切り替えられる。

例えば、図2は大規模なソフトウェア開発プロジェクトの活動データを、Product 属性 (その活動が、どのサブプロジェクトに属すのか) を色に対応付けて表示しているが、Status 属性に切り替えることで活動の状態、Priority 属性に切り替えることで活動の重大さの側面と対比することができる。これによって、例えば「この青い固まりは何なのか」「優先度の低い群だったのか」といったドリルダウンが可能である。

### 5.2 活動情報の並びの操作

本ツールでは、色や点の偏りや、全体のシルエットが、活動情報同士のどのような相関性によるものなのかを切り替えることを、活動情報の並びを操作することで可能とした。例えば、「ここに多くの点が水平に

並んでいる」「ここでこれについて一気に作業したのだな」といった発見が得られる。

例えば、図2は活動情報の開始日時の順に活動情報を並べているが、これを活動時刻の終了日時順に並べることで終了日時に着目したり、活動の長さで並べることで、活動の時間長さによる傾向を見る、といったことができる。これによって、例えば「開始日時で並べても終了日時で並べても直線状になる」「コンスタントに事案が発生も終了もしているのだな」といった知見が得られる。

## 6 関連研究

Ellis ら [1] は、Bugzilla からのチケットデータを可視化する分析ツールを示している。このツールは属性値を色で表現し、それを切り替えることで多角的分析を支援する点が本研究と類似している。しかしながらも、チケットが点に対応づけられ、時間的位置やイベントを同じビューで表現していない点が異なっている。

Muelder ら [2] は、MPI(Message Passing Interface)におけるメッセージ処理を、メッセージの種類を色、メッセージの時間的位置を横軸の位置で表現している点が本研究と類似している。しかし、色への対応付けを切り替えたり、情報の並びを変更することによる多角的分析は、それにはない本研究の特色である。

## 7 まとめ

本論文では、活動情報の一望とドリルダウンを目的とした視覚的表現とツールの開発について述べた。視覚的表現は、個々の活動データの時間的位置を縦軸での位置、属性値を色、イベントを点として表現し、大量のそれらを並べることで概観を作り上げる。開発したツールは、属性から色への対応や活動情報の並びをインタラクティブに変更することで、概観を通じたドリルダウンを可能にする。

## 参考文献

- [1] J. B. Ellis, S. Wahid, C. Danis, and W. A. Kellogg. Task and social visualization in software development: evaluation of a prototype. *CHI'07*, pp. 577-586, 2007
- [2] C. Muelder, F. Gygi, and K.-L. Ma. Visual analysis of inter-process communication for large-scale parallel computing. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 15(6):1129-1136, 2009.