

レーンフロー図における派生フローの表現手法

柏木 裕恵[†]原内 聡[†]北村 操代[†]舟生 豊朗[‡]三菱電機 (株) 先端技術総合研究所[†]三菱電機 (株) 鎌倉製作所[‡]

1. はじめに

レーンフロー図は、担当組織毎にあるレーン状の領域にアクティビティを配置した図である。筆者らはこれまで、一元管理されたレーンフロー図の定義情報から自動的にアクティビティのレイアウトを行い、フロー図を生成する手法の開発を進めてきた[1]。レーンフロー図では、主要フロー上に派生フローを表現することが望まれている。自動レイアウトを行うにあたり、単純な配置では表示が重なるため、これらのフローの識別を容易に行う表現方法が必要である。本稿では、派生アクティビティを集約して専用レーン上に表示することにより、双方のフローを同時に表示する手法を提案する。

2. 課題

レーンフロー図のうち、通常の処理を記述したものを主要フローとよぶ。一方、異常発生時の処理など通常は行わない処理を記述したものを派生フローとよぶ。また、主要フローに属するアクティビティを主要アクティビティ、派生フローに属するアクティビティを派生アクティビティとよぶ。各アクティビティには処理内容が記述される。

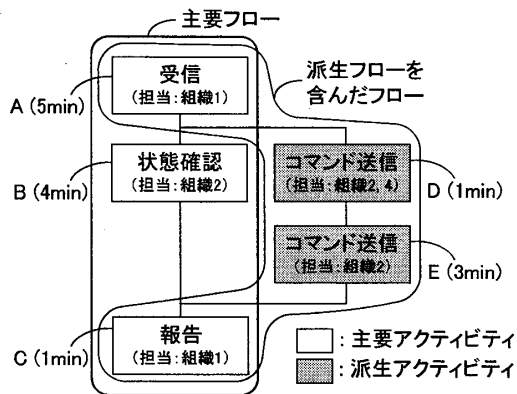


図 1 主要フローと派生フロー

主要フローと派生フローの例を図 1 に示す。アクティビティ A、B、C が主要フローを表し、アクティビティ D、E がアクティビティ A から派生した

フローを表している。各アクティビティに担当組織と所要時間が割り付けられている。各アクティビティを担当組織のレーン上に配置した図がレーンフロー図である。

従来、レーンフロー図は図 2 のように、図 1 中の主要フローのみ、あるいは派生フローとその前後の主要アクティビティからなるフローで、それぞれ作成されてきた。フロー作成の際やフローに従って作業を行う際に、双方のフローを一本化して同時に見たいという要望がある。双方のフロー中にあるアクティビティの存在と流れを確認するためである。しかし、これらを単純に重ねると、アクティビティが重複し線が交錯するなど、それぞれのフローを確認することが困難になる。

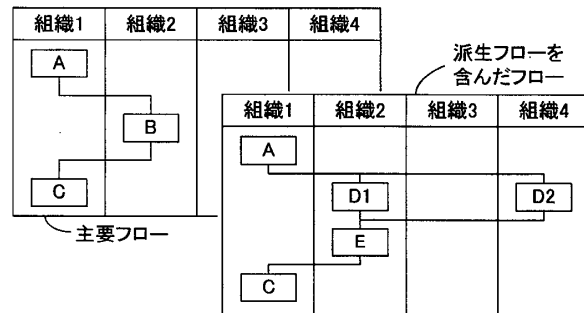


図 2 レーンフロー図

3. 提案手法

本節では、派生アクティビティを集約して専用レーン上に表示することにより、双方のフローを同時に表示する手法を提案する。派生アクティビティの集約では、同じレーン上にあるものを一つにする。派生アクティビティの高さを所要時間に応じて算出することで作業量を示す。また、サブレーンの幅を狭く保つため、派生アクティビティの幅を主要アクティビティより小さくし、派生アクティビティの処理内容は表示しないこととする。以下、詳細について述べる。

1: 複数派生アクティビティの集約

一つの派生フロー中の同一レーン上にある複数の派生アクティビティを、一つのアクティビティとして集約する。集約したアクティビティの所要時間は、集約前の派生アクティビティの各所要時間の総和とする。ただし、所要時間と集約したアクティビティの最長所要時間との差が大きい場合、その派生アクティビティは重要性が低いものと見なし、所要時間を 0 として計算する。

A Method for describing Secondary Flow on Lane Flow Diagrams

[†] Hiroe Kashiwagi, Satoshi Harauchi and Misayo Kitamura, Advanced Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corporation

[‡] Toyoaki Funyu, Kamakura Works, Mitsubishi Electric Corporation

2: 派生アクティビティの高さの算出

2-1: 所要時間の基準値設定

派生元アクティビティとその後ろの主要アクティビティのそれぞれの所要時間のうち、長い方 A_{base} の時間 T_{base} を求める。これにより、派生元と合流先の主要アクティビティの占める高さ内に派生アクティビティを表示する。後ろのアクティビティがない場合は、派生元アクティビティの所要時間とする。

2-2: アクティビティの高さの算出

派生アクティビティの高さ H_{sub} を定義式 (i) により求める。ここで、 H_{base} はアクティビティ A_{base} の高さ、 T_{sub} は高さを求める派生アクティビティの所要時間とする。定数 α に上限値と下限値を設ける。上限値は派生アクティビティの高さが派生元アクティビティより超えない境界値を、下限値は派生アクティビティが視認可能な限界値を、それぞれ設定する。

$$H_{sub} = \alpha * H_{base} \dots (i)$$

$$\alpha = \begin{cases} 1 & 1 < \omega \text{ のとき} \\ 0.1 & 0.1 > \omega \text{ のとき} \\ \omega & \text{それ以外} \end{cases}$$

ただし、 $\omega = \psi * (T_{sub} / T_{base})$ ($\psi: 0 < \psi \leq 1$ を満たす定数)

3: 派生アクティビティの幅の算出

派生元アクティビティの幅を基準値 W_{base} としたとき、派生アクティビティの幅 W_{sub} を定義式 (ii) により求める。

$$W_{sub} = W_{base} / \beta \dots (ii) \quad (\beta: \beta > 1 \text{ を満たす定数})$$

これらの処理により、主要フローを基準として派生フローを同時に表現することができる。

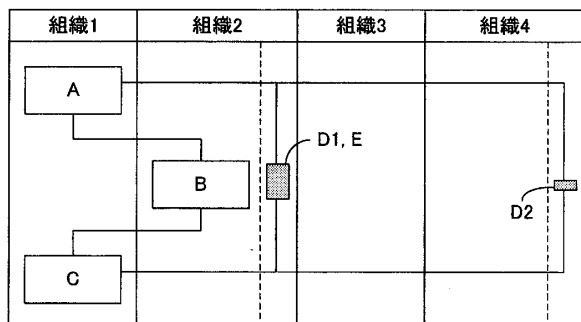


図3 提案手法を用いたレーンフロー図

ここで、提案手法を用いて図 2 の主要フローと派生フローを同時に表現する。今回、式 (i), (ii) の定数を $\psi = 0.9$ 、 $\beta = 4$ として派生アクティビティの大きさを決定した。また、派生フローがある場合のみ、派生フロー用のサブレーンを主要フロー用レーンの右側に設けた。図 3 に提案手法を用いたレーンフロー図を示す。派生アクティビティ D1 と E が集約

され、水平方向には派生用レーン上に、垂直方向には主要アクティビティ A と C の間に表示されている。そのアクティビティの高さは、アクティビティ D1 と E の合計所要時間を基に決定されている。図 3 より、派生フローにおいて、実行すべき作業が組織 2 と組織 4 にあり、また、組織 2 が担当する作業の所要時間の方が長いことが確認できる。

4. 適用例

本提案手法を宇宙機運用で用いられるレーンフロー図に対して適用した例を図 4 に示す。定数は図 3 と同じものを用いた。派生アクティビティが選択されると、派生フローを主要フローと同様に表示することにより、運用者が派生フローの処理内容を確認できる。今回適用したレーンフロー図には派生フローが複数記述されており、図 4 では派生フロー毎にサブレーンを設けて表示している。

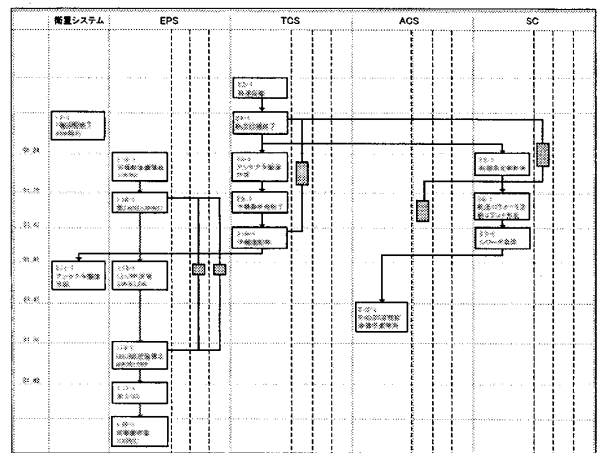


図4 提案手法の適用例

5. まとめ

本稿では、レーンフロー図において、派生アクティビティを集約して専用レーン上に表示することにより、主要フローと派生フローを同時に表示する手法について述べた。本手法により、主要フローと派生フローを識別でき、派生アクティビティの位置と所要時間を容易に把握できる。

今後の課題として、本手法を用いてソフトウェアの試作を行い、実際に使用し評価を行っていくことが挙げられる。

参考文献

[1] 柏木、他：宇宙機運用向けタスクフロー図の構築支援、第 71 回情報処理学会全国大会 CD-ROM(5B-2)、2009