

2Q-03

## スケールポイント法による 組込みソフトウェアの開発工数見積り<sup>A</sup>

吉澤 圭介<sup>B</sup>株式会社 島津製作所<sup>C</sup>

### 1. はじめに

ソフトウェア開発における開発規模の尺度 (サイズメトリクス) としてはファンクションポイントやLOC (コード行数) が良く知られている。しかしファンクションポイントは測定に時間を要し、測定方法も難解であることが欠点である。またLOCはソフトウェアが完成して初めて測れる数値であるため、見積りには適さない。当社ではWindowsソフトウェアの規模を容易に測定する方法として当社独自のコントロール法[1]を使用し、開発工数や不具合数の見積りに活用している。また組込み (マイコン) ソフトウェアの規模を容易に測定する手法としてスケールポイント法という当社独自の手法を使用し、開発工数の見積りに活用している。本稿ではこのスケールポイント法について紹介する。

### 2. スケールポイント法

スケールポイント法とは、入出力を行う機器・画面・通信コマンドの3つの指標からスケールポイントという規模尺度を算出し、開発規模と開発工数は相関があるという関係を利用して過去プロジェクトの工数データから開発工数を見積る方法である。ここでスケールポイントは、上記3つの指標の個数を単純・普通・複雑の3段階の複雑度に分けて数え、その複雑度に応じて係数を乗じ、それらを足し合わせることで算出する。

	単純	普通	複雑
入出力を行う機器	$A_{11}$	$A_{12}$	$A_{13}$
画面	$A_{21}$	$A_{22}$	$A_{23}$
通信コマンド	$A_{31}$	$A_{32}$	$A_{33}$

A Method to estimate the effort in developing embedded software from scale point

B Keisuke Yoshizawa

C Shimadzu Corporation

すなわち、先の表において、 $A_{mn}$ をプロジェクトにより決定されるそれぞれの指標の個数とすると、スケールポイントは $k_{mn}$ を複雑度に応じた係数として次の式で算出される。

$$\text{スケールポイント} = \sum_{m,n} k_{mn} A_{mn}$$

以下、それぞれの指標について詳細に述べる。

入出力を行う機器では開発対象となるCPUに接続され、入出力を行う機器の数を数える。対象となる機器の例としてLED、モータ、センサ、スイッチがあげられる。

画面では、開発対象となるCPUが直接制御している画面の数を数える。

通信コマンドでは、開発対象となるCPUがRS-232Cなどの通信を通じて外部とやりとりを行うコマンドの数である。

### 3. LOCとの比較

開発工数の見積りに対するスケールポイント法の有効性を示すため、代表的な規模指標であるLOC (コード行数) と比較する。図1および図2

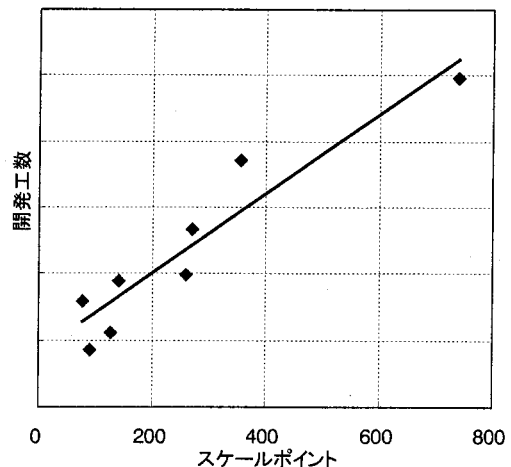


図1 開発工数とスケールポイントとの関係

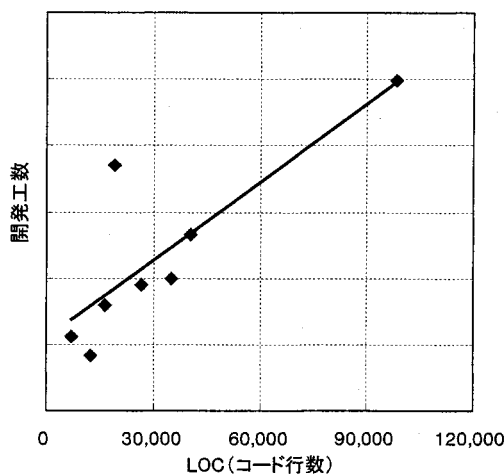


図2 開発工数とLOCとの関係

は8つの過去プロジェクトについて、スケールポイントおよびLOCと開発工数との関係を示したグラフである。またこのデータの相関分析の結果を表1に示す。

表1 相関分析表

	相関係数	t 値	P 値(両側)
スケールポイント	0.9431	-4.88	0.0018
LOC	0.8217	2.86	0.0244
	t(0.975)=2.365		

自由度7のt分布の危険率5%の両側検定の上側境界値  $t(0.975)$  は2.365であり、 $2.365 < |-4.88|$ 、 $2.365 < 2.86$  よりスケールポイント・LOC共に棄却域に入る。また  $P$  値  $< 0.05$  から両者は危険率5%で相関は有意であることが言える。相関係数はスケールポイントの方が1に近いので、スケールポイントの方がLOCよりも開発工数との相関が強いことがわかる。

またLOCは開発を完了しないと計測できないのに対し、スケールポイントは開発仕様が固まった段階で算出することができる。

以上の結果よりスケールポイントはLOCに比べて開発工数の見積りに適していると言える。

#### 4. 開発工数見積り事例

ある組込みソフトウェアのプロジェクトに対してスケールポイント法を使用して開発工数の見積

りを行った。本プロジェクトは、過去に2回のバージョンアップを行っており、今回で3回目のバージョンアップである。見積りにあたっては、過去2回のバージョンアップの開発工数実績値とスケールポイントから見積り式を算出し、これを用いて今回の開発工数を見積った(図3)。

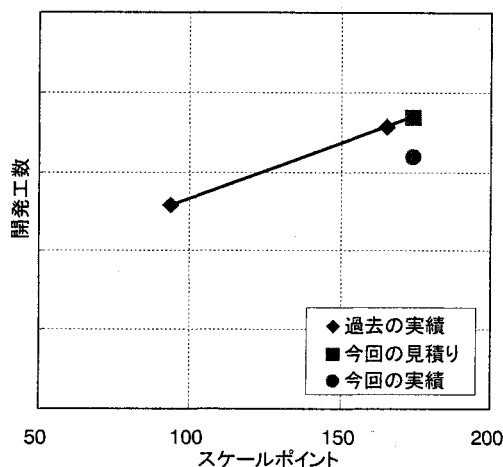


図3 過去の実績による開発工数の見積り

この見積り値に基づいて計画を立案し、プロジェクトを遂行したところ、開発工数の実績はスケールポイント法による見積り値の91%であった。このことからスケールポイント法による見積り値は十分に実用可能であると言える。

#### 5. まとめ

本稿では組込みソフトウェアの規模を容易に測定する手法として当社独自のスケールポイント法を紹介し、開発工数の見積りに活用している事例を示した。現在当社ではこのスケールポイント法を実際のプロジェクトに適用し、実績を積み重ねるとともにノウハウを蓄積している。今後は開発工数の見積りだけでなく、不具合数の見積りやプロジェクトの評価にも使用していきたいと考えている。

#### 参考文献

- [1] 「コントロール数による不具合数見積りとその適用」  
橋口敏弘 (信学技報 Vol.99 No.683, p.9-16, 2000-3-14, 電子情報通信学会)