

7H-5 テスト工数に着目した 移植コストモデルの検討

郷原純一、林 智定、宮崎義之

NTT 情報通信処理研究所

1. はじめに

ソフトウェア開発に対して納期の短縮とキープが強く求められることから、工数(コスト)見積り等の開発管理技術が研究され、COCOMO[1]等のコストモデルによる手法が実際に採用されている[2]。COCOMOは、実用的な手法として評価を得ており、移植のケースもモデル化されているが、移植作業の特殊性を定量的に反映しづらい。著者らは、実際の移植作業の分析により、より精度の高い移植コストモデルをCOCOMOをベースとして提案する。

2. 前提条件

(1)大規模ソフトウェアの移植

OLTP向けAPやOSモジュール等の比較的規模の大きなソフトウェアを、多人数のプロジェクト体制で開発し、移植することを想定する。

(2)プログラム言語はC

プログラムソースの構造は、関数を単位とする等のC言語のプログラム構造を前提とした開発工程を想定する。

(3)移植時の改造量は、ソース比数%程度

改造量が少ない場合、改造の量よりも分散の度合

いが移植コストに影響する。

(4)ツールによる改造箇所の事前抽出

移植ノウハウの蓄積により、改造が必要な箇所の大部分をあらかじめ検出することが可能になってきている。

3. 移植工程のモデル化

上記のような条件での移植工程を、コストの観点からモデル化した。新規開発時の工程モデルと比較して図1に示す。テスト工程は、開発体制、ソフトウェアの構造や規模に合わせて分割されるものとする。

4. COCOMOの問題点と改良

COCOMOを移植コストの見積りに適用するため、いくつかの改良すべき点について検討を行っている([3]等)が、本稿では、以下の2点について改良を提案する。

(1)工程を明確に分割したモデル化

高精度のモデルとしてDetailed COCOMOがあるが、考え方は開発規模に対する全工程のトータルコストの評価であり、工程分割はコストの比率でモデル化されているにすぎない。近年のCASEツール等の進歩

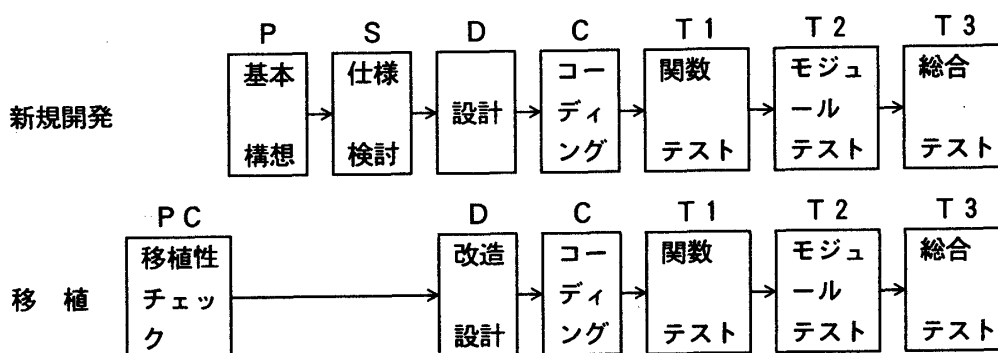


図1 移植工程モデル —新規開発時の工程モデルとの比較—

により各工程の生産性が個別に変化しつつある状況で、そのような変化の要素を反映しづらく、精度の向上が難しい。そのため、移植工程モデルの各工程毎にコストを評価する方式とする。

(2) 改造箇所の分散状態を定量的にモデル化

COCOMOでも分散の影響を加味することは可能であるが、定量的でないため、精度の向上が難しい。そこで、工程毎に改造の分散が実作業にどう影響しているかを分析し、定量的に反映可能なモデルとする。

改造量が小さい場合は、テストに要するコストが大部分を占めることが経験的に知られているため、本稿では、テスト工程のモデル化を示す。

5. テスト工程のモデル化

移植時のテストコストは、改造量ではなく対象となるプログラムの大きさに強く依存する。これは、わずかな部分を改造しても一連の関連する範囲でテストが必要になるためである。従って、改造箇所がプログラム全体に分散していると、改造量は全体の数%であっても、最悪の場合、全体のテストが必要となる。

また、テストコストは、テスト開始時の品質に大きく左右される。バグの潜在する割合を示す信頼性は、経験的に推定でき、テスト開始時の信頼性とコストの関係も定量的に評価可能である。

このような分析からCOCOMOをベースとした関数テスト(T1)のコストモデルを以下に示す。

まず、COCOMOより関数テスト(T1)全体のコスト P_{T1} は、

$$P_{T1} = C_{T1} \cdot S T P_{T1}^{b_{T1}} \cdot A 1_{T1} \sim A 15_{T1}$$

ここで

C_{T1} , b_{T1} : 経験的に定まる係数

$S T P_{T1}$: モデル化された開発規模(K_s)

$A 1_{T1} \sim A 15_{T1}$: コスト要因の努力係数

となる。更に、 $S T P_{T1}$ は、

$$S T P_{T1} = \sum_{j=1}^n \{ R(r_{jT1}) \cdot f(j) \cdot s_j \}$$

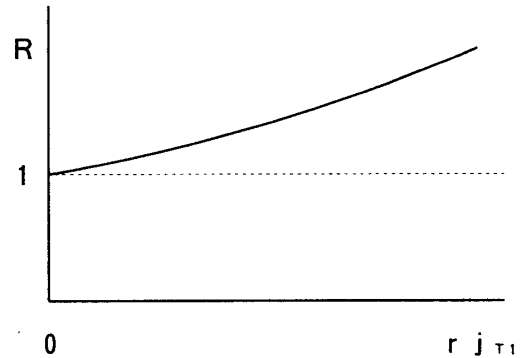


図2 $R(r_{jT1})$ の例

ここで

n : 関数の数

r_{jT1} : j 番目の関数のテスト開始時の推定信頼性 (バグ数/ K_s)

$R(r_{jT1})$: $r_{jT1} = 0$ のとき 1、 $r_{jT1} > 0$ のとき 1 以上である信頼性とコストの経験的相関関数 (例を図2に示す)

$f(j)$: j 番目の関数に改造箇所が存在するとき 1、存在しないとき 0 を取る

s_j : j 番目の関数の規模(K_s)

とモデル化できる。

6. おわりに

提案したモデルは、改造箇所抽出プログラムと連動させることにより、コストの自動見積りを可能とする。また、 $S T P$ 以外のデータは、新規開発時のデータを活用できるため、移植作業の経験データが少ない場合でも、精度が期待できる。著者らは、更に精度の向上が可能と考えており、実際のデータの分析を継続している。

[参考文献]

- [1] Boehm, B. W. : Software engineering economics, Prentice-Hall (1981)
- [2] 久保: 富士通におけるソフトウェア品質保証の実際, 日科技連 (1989)
- [3] 林他: 移植障害要因の定量化手法の検討, 情処学会第41回全国大会予稿 (1990)