

見積と品質

～見積、外れたらどうする?
外さないためにどうする?～

SEA Forum @ 全国情報サービス産業厚生年金会館 7階会議室

大杉 直樹

国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学

Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology 2006年12月14日

見積とは

• あらかじめ、大体の計算をすること。

– Shin Meikai Kokugo Dictionary, 5th edition © Sanseido Co., Ltd.
1972,1974,1981,1989,1997.

– ソフトウェア開発に係る見積の例

- 工数見積:開発に要する工数(人月、コスト)を見積もる。
- 工期見積:開発に要する時間を見積もる。
- 品質見積:成果物の品質(潜在的な不具合の数、必要テストケース数)を見積もる。



工数(人月、コスト)



工期



品質(不具合数、テストケース数)

Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology

2 of 20

見積と品質の関係

EASE
EASE PROJECT

- 見積が甘いと、品質が低下しやすい。
 - 工数が足りなかつたので、止むを得ずテストの一部を省略した。
 - 納期を守るため、不具合を残したままとりあえず納品した。
 - どう考えても時間が足りないので、納品時に客先でテストした。



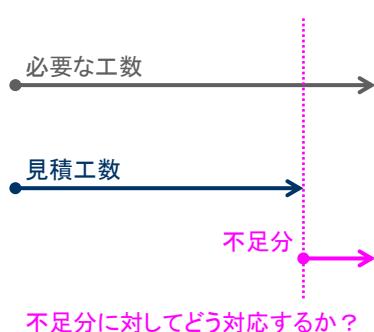
Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology

3 of 20

どうすればよいか

EASE
EASE PROJECT

- 見積が外れたときの対応策について予め検討しておく。
 - 雲行きが怪しくなりそうなら、対応策をステークホルダ間(例えば、ラインと QA 担当)で相談する。
- できるだけ正確に見積もる。



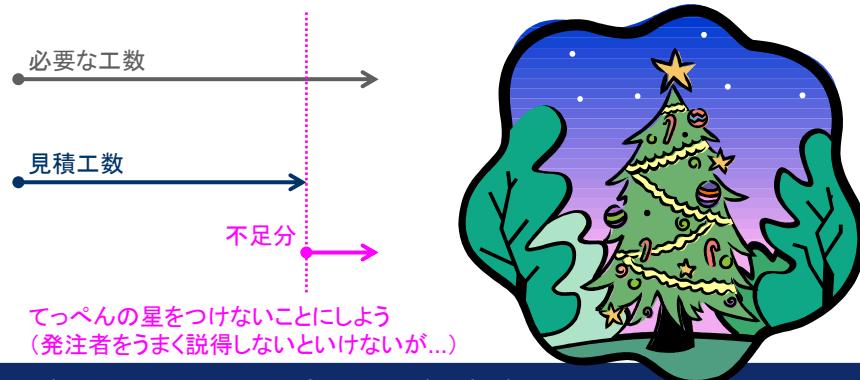
Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology

4 of 20

見積が外れたときの対応策を検討

EASE
EASE PROJECT

- 追加工数を入れる(発注者もち/受注者もち/従業員もち)。
- 開発のスコープを狭める。
- 品質の低下に目をつぶる。



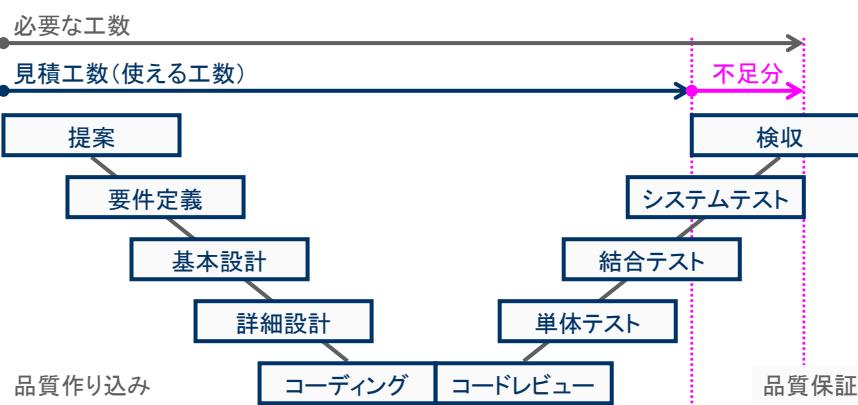
Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology

5 of 20

どうやって品質を低下させるか

EASE
EASE PROJECT

- 品質保証の一部を省略する。
- 品質保証に費やす工数を圧縮する。
- とりあえず渡してしまう。



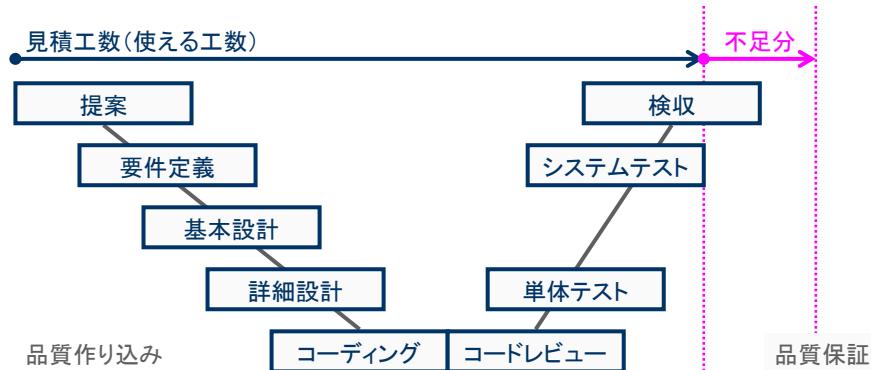
Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology

6 of 20

省略(例) 結合テストを省略

EASE
EASE PROJECT

- 利点: 結合テストの一部をシステムテストで代替できる。
- 欠点: 不具合除去に必要な時間が増える。
 - とりわけ原因箇所の調査に要する時間が増える。



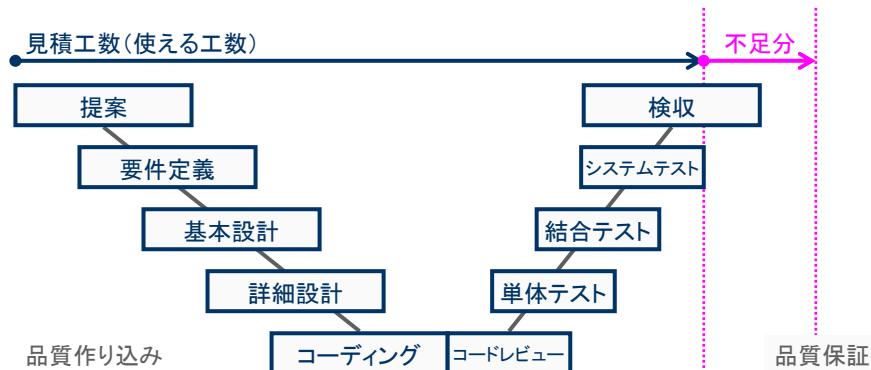
Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology

7 of 20

工数圧縮(例) システムテストまでを全体的に圧縮

EASE
EASE PROJECT

- 利点: テストを効率化できれば品質低下を抑えられる。
- 欠点: 効率化に失敗すると多くの／重大な不具合が残る。
 - 効率化の戦略を熟考する必要がある。



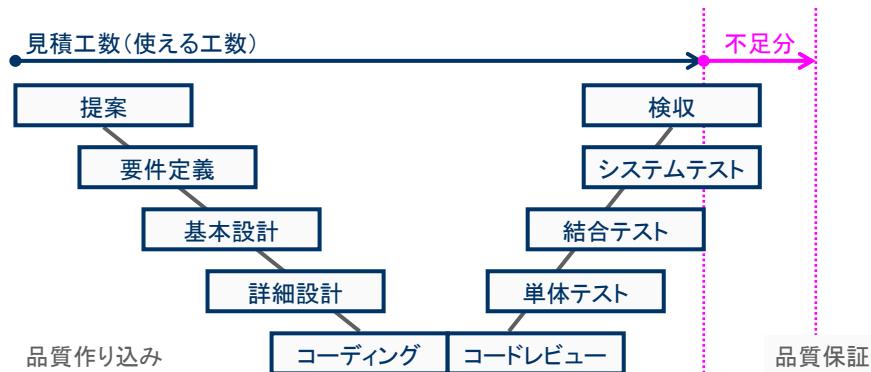
Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology

8 of 20

とりあえず渡してしまう(例) 検収の裏でシステムテスト

EASE
EASE PROJECT

- 利点: 最終的には品質低下を抑えられる。
- 欠点: 受注者からヒンシュクを買う可能性がある。
 - 検収で多くの／重大な不具合が出てしまう。



Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology

9 of 20

できるだけ正確に見積もるには

EASE
EASE PROJECT

- 複数のエキスパートが見積もる。
 - (例)3名以上で個別に見積を出し、最終的な見積やリスク(見積のばらつき)を検討する枠組みをつくる。
- 見積をレビューする。
 - (例)リスク管理の一環として、見積や計画の妥当性を検証する会議を設置する。
- 定量的データに基づいて見積もる。
 - 次頁以降で説明。

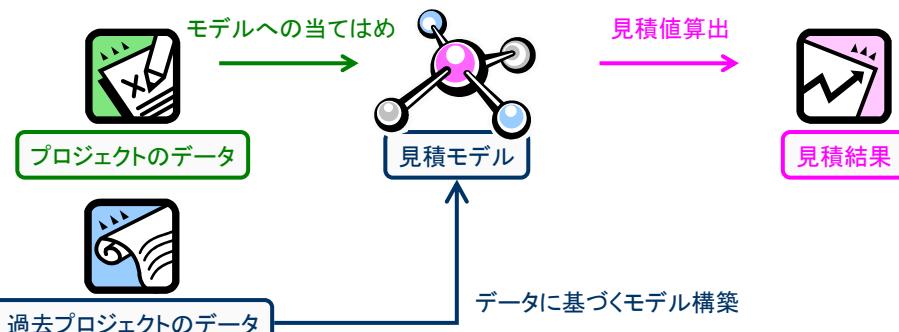
Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology

10 of 20

定量的データに基づく見積

EASE
EASE PROJECT

- 定義済モデルに基づく見積
 - COCOMO、COCOMO II、Agile COCOMO…
- 過去プロジェクトのデータに基づく見積
 - モデルベース手法(重回帰分析、機械学習、CoBRA、…)
 - メモリベース手法(事例ベース推論、EASE:CF法、OSR、…)



Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology

11 of 20

見積に用いるデータ

EASE
EASE PROJECT

- ソフトウェア開発の特徴を表すデータ項目を、各プロジェクトについて収集したもの。
 - データ項目の例
 - 終了した工程に費やした工数、工期、要員数、要員のスキル、用いた技術／言語、プロセスモデル、用いたツール、ファンクションポイント、コード行数、レビュー指摘件数、テスト項目数、母体システムのファンクションポイント／品質、顧客の知識／協力姿勢、要件の安定性、…

	プログラム言語	開発種別	概算 FP	…	データ項目 n
プロジェクト 1	Java	新規	1500	…	値 1-n
プロジェクト 2	Java	新規	2500	…	値 2-n
…	…	…	…	…	…
プロジェクト m	COBOL	保守	3000	…	値 m-n

Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology

12 of 20

モデルベース手法： 重回帰分析、機械学習、CoBRA、...

EASE
EASE PROJECT

- 過去のデータから重回帰分析によって見積モデル式を構築する。
- 現行プロジェクトの実績を式に代入して工数を見積もる。

$$\text{見積モデル式: 開発総工数} = 177 \times \text{開発言語} + 0.012 \times \text{概算 FP} + 23$$

	開発言語	開発種別	概算 FP	要員数	開発総工数
現行プロジェクト X	Java	新規	1500	10	見積値: 402.5
過去プロジェクト 1	Java	新規	欠損値	8	400
過去プロジェクト 2	Java	欠損値	2500	6	350
過去プロジェクト 3	欠損値	保守	3000	20	2500

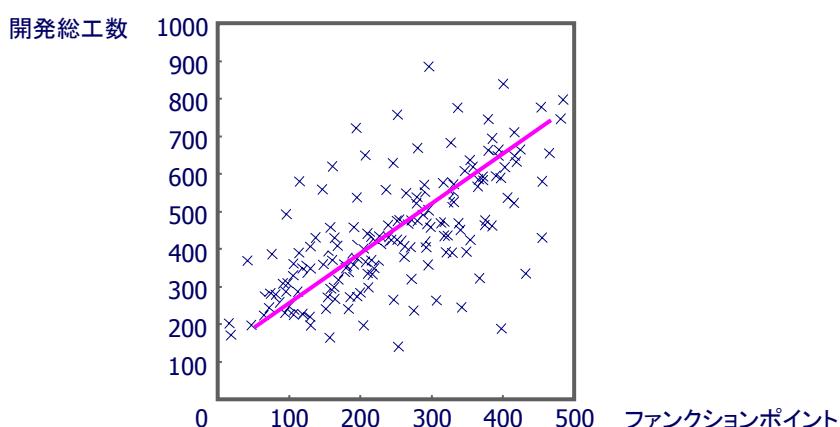
Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology

13 of 20

モデルベース手法の問題(1)

EASE
EASE PROJECT

- 多様なソフトウェア開発プロジェクトを、ひとつのモデルで表すことが難しい。



Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology

14 of 20

モデルベース手法の問題(2)

EASE
EASE PROJECT

- 欠損値(未記録の値)に弱い手法が多い。
 - 部署間で収集するデータが異なるため、欠損値が多くなりがち。
 - 開発過程で得られるデータの多くは、取り直しがきかない。

	項目 1	項目 2	項目 3	…	項目 490
部署 A	部署 A プロジェクト 1	値 1-1	値 1-2	欠損値	…
	部署 A プロジェクト 2	値 2-1	値 2-2	欠損値	…
	部署 A プロジェクト 3	値 3-1	値 3-2	欠損値	…
部署 B	部署 B プロジェクト 4	欠損値	値 4-2	値 4-3	…
	部署 B プロジェクト 5	欠損値	値 5-2	値 5-3	…
	部署 B プロジェクト 6	欠損値	値 6-2	値 6-3	…
部署 C	部署 C プロジェクト 7	欠損値	欠損値	値 7-3	…
	部署 C プロジェクト 8	欠損値	欠損値	値 8-3	…
	部署 C プロジェクト 9	欠損値	欠損値	値 9-3	…

Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology

15 of 20

メモリベース手法(例): EASE:CF法(協調フィルタリング)

EASE
EASE PROJECT

- Amazon 社の書籍推薦システム(www.amazon.com)
 - 各ユーザが、読み終えた書籍を 5(好き)~1(嫌い)の 5段階で評価する。
 - システムが、好みの傾向が似たユーザを探し出し、そのユーザが高く評価した書籍を推薦する。

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer window displaying the Amazon.co.jp website. The URL in the address bar is http://www.amazon.co.jp/exec/obidos/tg/recs/instant-recs/~books/0/ref=pd_ir_b. The page title is "Amazon.co.jp: おすすめ商品 - Microsoft Internet Explorer". The main content area displays a recommendation list for the book "Programming in Lua" by Roberto Ierusalimschy. The list includes the book's title, author, and a brief description: "1. Lua Programming in Lua Roberto Ierusalimschy Amazon.co.jp で購入済み". To the right of the list, there is a sidebar with various genre categories like "本" (Books), "お気に入り" (Favorites), and "人気・思想" (Popular · Ideas). At the bottom right, there is a button labeled "おすすめの理由は?" (Reasons for recommendation?). The overall layout is typical of early web design, with a blue header and sidebar.

20

Amazon 社のオススメ書籍予測

EASE
EASE PROJECT

• ステップ1: 類似度計算

- 推薦対象ユーザと他ユーザ間の類似度を計算する。
- 類似度の高い k (例えば $k = 2$)人のユーザを選ぶ。

• ステップ2: 予測値計算

- 類似ユーザの評価を加重平均し、推薦対象ユーザの評価を予測する。

	書籍 1	書籍 2	書籍 3	書籍 4	書籍 5
推薦対象ユーザ X	5:大好き	4:好き	2:嫌い	1:大嫌い	予測値:4.53
類似度: +1.0 1	4:好き	4:好き	欠損値	1:大嫌い	5:大好き
類似度: +0.9 2	5:大好き	欠損値	2:嫌い	1:大嫌い	4:好き
類似度: -1.0 3	欠損値	1:大嫌い	4:好き	5:大好き	1:大嫌い

Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology

17 of 20

協調フィルタリングによる工数見積

EASE
EASE PROJECT

• ステップ1: 類似度計算

- 現行プロジェクトと過去プロジェクト間の類似度を計算する。
- 類似度の高い k (例えば $k = 2$)個のプロジェクトを選ぶ。

• ステップ2: 予測値計算

- 類似プロジェクトの工数を加重平均し、現行プロジェクトの工数を予測する。

	開発言語	開発種別	概算 FP	要員数	開発総工数
現行プロジェクト X	Java	新規	1500	10	予測値:402.5
類似度: +1.0 プロジェクト 1	Java	新規	欠損値	8	400
類似度: +0.9 プロジェクト 2	Java	欠損値	2500	6	350
類似度: -1.0 プロジェクト 3	欠損値	保守	3000	20	2500

Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology

18 of 20

Magi Trial Edition: ワンクリック見積もり&データ品質診断ツール

EASE
EASE PROJECT

- EPM ツール(下記)に同梱の形で配布予定です。
 - <http://www.ipa.go.jp/software/fukyutool/epm/koubo.html>

Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology

If 20

まとめ

EASE
EASE PROJECT

- 見積、外れたらどうする?
 - 追加工数を入れる。
 - 開発のスコープを狭める。
 - 品質の低下に目をつぶる。
 - どうやって品質を低下させるかについても検討しておく。
- 外れないためにどうする?
 - 複数のエキスパートが見積もる。
 - 見積をレビューする。
 - 定量的データに基づいて見積もる。
 - モデルベース手法、メモリベース手法(Magi Trial Edition もよろしくお願ひします)
- 本日の発表内容について、ご意見、ご質問ございましたら、下記までご遠慮なくお問い合わせください。
 - 大杉, naoki-o@is.naist.jp, 0743-72-5318(研究室代表)

Copyright © 2006 Nara Institute of Science and Technology

20 of 20