

# 要求工学における品質特性の 測定について

2001年11月22日 長崎大学にて

**IPSJ SIGSE 要求工学WG**

**発表者 海谷 治彦 (信州大学)**

# 目次

- REWVGの紹介, ウィンターWSへの課題
- 要求工学で計測・定量化を行う動機
- プロダクト, プロセス, リソース尺度
- IEEEスタンダードをもとにした尺度
- 非機能要求をもとにした尺度
- リソース尺度の考察
- まとめ

# 要求工学ワーキンググループ

IPSJ SIGSE Home Page - Microsoft Internet Explorer

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

アドレス http://www.ipsj.or.jp/sig/se/

## 情報処理学会(IPSJ)

## ソフトウェア工学研究会(SIGSE)

情報処理学会ソフトウェア工学研究会  
要求工学ワーキンググループ ホームページ

組込みオブジェクト指向ワーキンググループ  
要求工学ワーキンググループ

[IPSJ SIGSE \(ipsj\\_sigse@ee.keio.ac.jp\)](mailto:ipsj_sigse@ee.keio.ac.jp)

### 1. 概要:

高品質のソフトウェア要求を開発するための工学として要求工学があります。ソフトウェア開発に携わる者にとって、またソフトウェアの発注者や利用者にとってもソフトウェア要求定義は避けては通れませんが、この要求工学に関する技術交流の場として標記ワーキンググループ(以下RE\_WG)が設立されました。

要求工学に関する研究トピックスは幅広く多種多様化しており(1) 要求獲得・要求分析、(2) 要求言語と要求仕様化技法、(3) 要求仕様とソフトウェア開発管理、(4) プロトタイプング、(5) 形式的仕様、(6) CASE などがあげられますが、我国においては活発に研究されているとは言えない状況であり、この分野の研究を活性化するため、RE\_WG では、要求工学に関連した技術について意見交換・技術交流・評価などを行います。

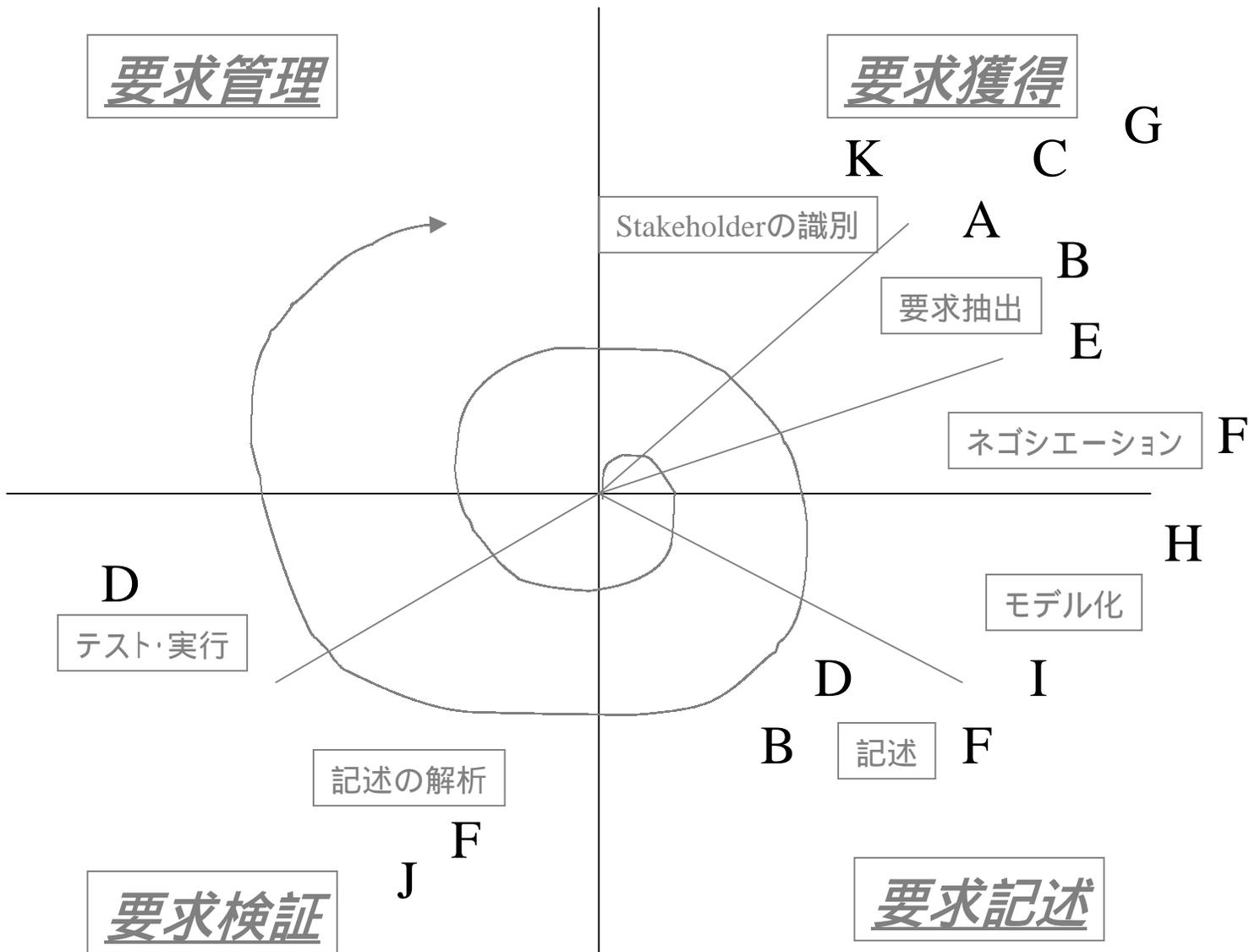
### 2. 参加募集:

1998年8月31日をもって RE\_WGメンバーの参加募集を締め切りました。その時の募集要項は [こちら](#)です。なお、現在メンバーでない方で、RE\_WGメンバーとして新規加入を希望される場合は、RE\_WG幹事の承認を得た上でメンバーになれますので問合せ先のメールアドレス宛に御連絡下さい。入会金・会費等は不要ですが、メンバーの方には以下の活動をお願いします。

# 共通問題を用いた協調研究

- 個々の研究者が個々のテーマに取り組む。
- 「国際会議のプログラム委員長業務」
  - 個々の参加者が予め研究している手法等の説明のために使う。
  - 本問題用に手法を開発しているわけではない。

# REWGが考える要求工学プロセス



# 各フェイズでの具体的テーマ

- **要求獲得**
  - PD, JAD, インタビュー会議支援, 発想法
- **要求記述**
  - 記述言語(UML, Z等), 記述ツール
- **要求検証**
  - 記述の無矛盾性チェック, 依存解析
- **要求管理**
  - 品質測定, 変更管理, Traceability

# REWGの活動履歴

## 3. 活動計画:

本REWGでは国際会議のプログラム委員会業務を **共通問題** として取り上げ、メンバは各自の研究手法を適用し、その成果をワークショップで発表します。発表された成果について全員で討論し、新たな問題点や得られた知見を次のワークショップまでの課題とします。共通問題自身もワークショップを進めるに連れて進化します。

- 第1回ワークショップ(於伊豆高原、1998年10/8~10/9)
- 第2回ワークショップ(於高知、1999年1/21~1/22、ウインターワークショップ・イン・高知の要求工学セッションとして開催)
- 第3回ワークショップ(於小樽、1999年9/9~9/10、サマーワークショップ・イン・小樽の要求工学セッションとして開催)
- 第4回ワークショップ(於嬉野、2000年3/30~31)
- 第5回ワークショップ(於宮古島、2000年10/19~20)
- 第6回ワークショップ(於金沢、2001年1/18~1/19、ウインターワークショップ・イン・金沢の要求工学セッションとして開催)
- 第7回ワークショップ(於小諸、2001年5/10~5/11)
- 第8回ワークショップ(於宇和島、2001年9/6~9/7)
- 第9回ワークショップ(於伊豆高原、2002年1/17~1/18、ウインターワークショップ・イン・伊豆の要求工学セッションとして開催予定)

# 次回WG: SIGSE ウィンターWSにて

アドレス http://www.ijima.ae.keio.ac.jp/society/ipsj/sigse/workshop/winter/2001/ctp/winter2001.ctp01.html

---

2001年度情報処理学会ソフトウェア工学研究会  
「ウィンターワークショップ・イン・伊豆」  
論文募集

---

ソフトウェア工学研究会では、1997年以来、毎年ワークショップを開催し、テーマを絞った集中的な議論の場を持ってきました。本年度のウィンターワークショップでは、ソフトウェア・アーキテクチャ、要求工学、ソフトウェア・プロセス、未来技術、Web技術の5つのセッションを計画しております。各分野に造詣の深い討論リーダーのもと、それぞれの分野で、いま何をやるべきか、そのために解決すべき研究・技術課題は何かを、参加者各自の知恵を結集してまとめることは意義あることかと存じます。皆様の積極的なご参加をお待ちしております。

|    |                                |
|----|--------------------------------|
| 日時 | 2002年1月17日(木) - 18日(金)         |
| 会場 | 三菱電機 五景館 (静岡県伊東市)              |
| 主催 | 情報処理学会ソフトウェア工学研究会              |
|    | 全体セッションと討論中心の下記テーマ別セッションを設けます。 |

# REセッションでのテーマ

- 共通問題をベースに、要求工学に関する研究成果を発表し討論
- 今回は「要求とその計測・計量化」も議論
- 実は前2回(小諸, 宇和島)でもすでに議論を始めていた.
- 本発表は, 前2回のWSで行った「計測・計量化」議論のまとめを報告

# 要求の計測・定量化の動機

- REWGでは、要求工学のための技法、表記法などの研究を進めてきた。
- それらが、要求工学分野の諸元にどの程度、貢献しているのかが知りたい。
- 要求工学プロセスを回すことで、要求工学の諸元が改善しているか否かを確認したい。

# 要求工学における基礎的尺度

- 製品尺度: 要求仕様書を測定する
- プロセス尺度: 要求プロセスを測定する
- リソース尺度: Stakeholderを測定する

これら測定できる尺度から要求工学の諸元を評価可能か否か検討してゆく。

メトリクス = 「定義された測定方法および測定尺度」

# REにおける製品尺度

- SE一般: LOC(行数)などが典型例.
- REでは要求仕様書が測定対象である.
- IEEE-Std-830-1998, IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification をベースに何が測定できるかを考察.

# IEEE-Std-830-1998

- 要求仕様書(RD)に書くべき事項を具体的に提示.
  - 良いRDが持つべき8つの特性を提示.
  - RDは, 多段の章立てを持つ文書として記述されることを想定.
- 
- 以降では, これらの特性を, どう測定するかを個々に考察.

# 要求仕様書のみから 測定可能な特性(6/8)

# 1. 非曖昧性

- **非曖昧性: 要求記述が唯一の解釈を持つこと.**
- **測定方法: RD中の曖昧な文の割合を測定.**
- **形式仕様で記述されている場合, 割合はゼロ.**

## 2. 無矛盾性

- 無矛盾性: RD内部で相矛盾する記述がない.
- 測定法: 矛盾しあう文のペアの割合を測定.
- 形式手法の場合, 自動(もしくは系統的)検出が可能.

# 3. 完全性

- IEEE Std 830-1998規格に指定されている記述項目は全て揃っている。
- 測定方法: 規格に基づき漏れの割合を測定。

## 4. 変更可能性

- RDを完全に矛盾なく容易に変更できること.
- 測定法:
  - 冗長な文の割合
  - 意味的な依存関係のある文の割合を測定.

# 5. 重要度と安定性のランク付け

- RDの記述内容が，1. 変更しても良い事項か，2. 絶対充足しなければならないか，3. 条件付で充足する事項かの区別が明確なこと．
- 測定法
  - 明示的なランク付けがあるかを測定．
  - 英文の場合，should may などの助動詞からランク付けの割合を測定．

## 6. 検証可能性

- 開発したソフトがRDを満たすか否かをチェックできること.
- 測定法
  - 自然言語のRD: 曖昧語(「ときどき」「おおむね」など)の割合を測定.
  - 形式言語のRD: 記述言語の能力で決まる, 例えば段階的詳細化をサポートするか等.

# 要求仕様書のみから 測定不能な特性(2/8)

# 7. 追跡可能性

- 他の文書(設計仕様書)や, 将来改定されるRD自身との対応がとれていること.
- 測定法:
  - RD内の部分部分にIDを振られ, それが他の文書にも引用されている割合.
  - 形式手法を利用する場合, その手法の能力に依存する.

## 8. 妥当性

- RD中の全ての要求が開発するソフトの充足事項と一致すること.
- 顧客・利用者のニーズに一致すること, 上位の仕様(システム要件)と一致すること.
- 測定法
  - 他文書との妥当性: 追跡可能性に依存.
  - 顧客等に関する妥当性: 要求レベルで製品を予測できるような手法の提供.
    - 実行可能な仕様によるシミュレーション実行
    - プロトタイプの開発と実行.

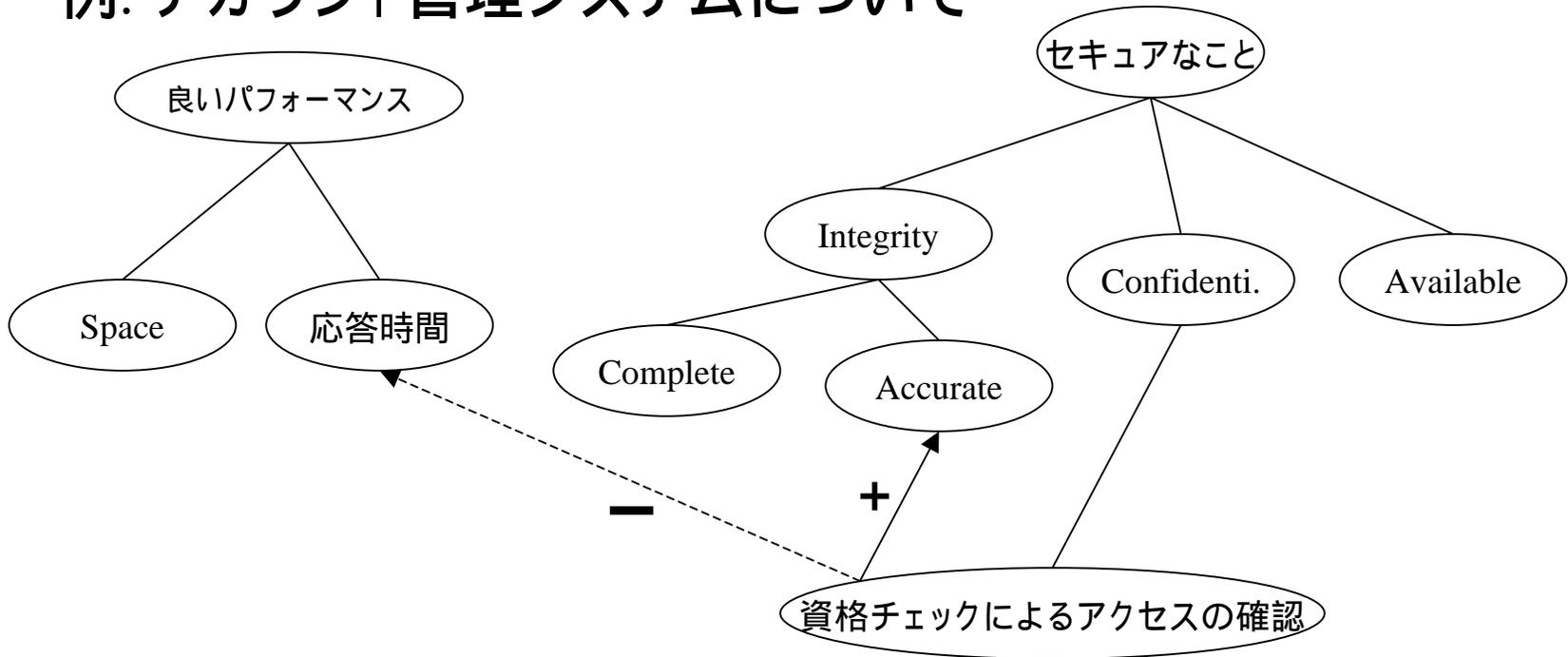
**要求から製品を予測することが重要!**

# 非機能要求(NFR)による 製品の性質予測

- RDから開発されるソフトを予測する場合に役立つ要求項目。
- 曖昧になりがちな製品の機能以外の部分を明確化するのに貢献。
- 代表的な非機能要求項目
  - 効率 (時間, 空間)
  - コスト
  - ユーザー親和性
  - セキュリティ

# ゴール志向要求分析

例: アカウト管理システムについて



Lawrence Chung, Brian A. Nixon, Eric Yu, and John Mylopoulos.  
Non-functional Requirements in Software Engineering.  
Kluwer Academic Publishers, 2000.

# 製品のコストを予測

- 製品コスト 開発コスト
- RDから開発コスト, 期間を見積もることにより, 製品コストを予測.

# 製品の効率を予測

- 効率 実現アルゴリズム, 運用環境に依存.
- RDでアルゴリズムが指定されている場合: 計算量の解析で効率を予測.
- RDで運用環境が指定されている場合: 同様に分析.

# 製品のセキュリティを予測

- 製品セキュリティ RDでのセキュリティポリシーの明確化
- RDにおけるセキュリティポリシーの検証を行う。

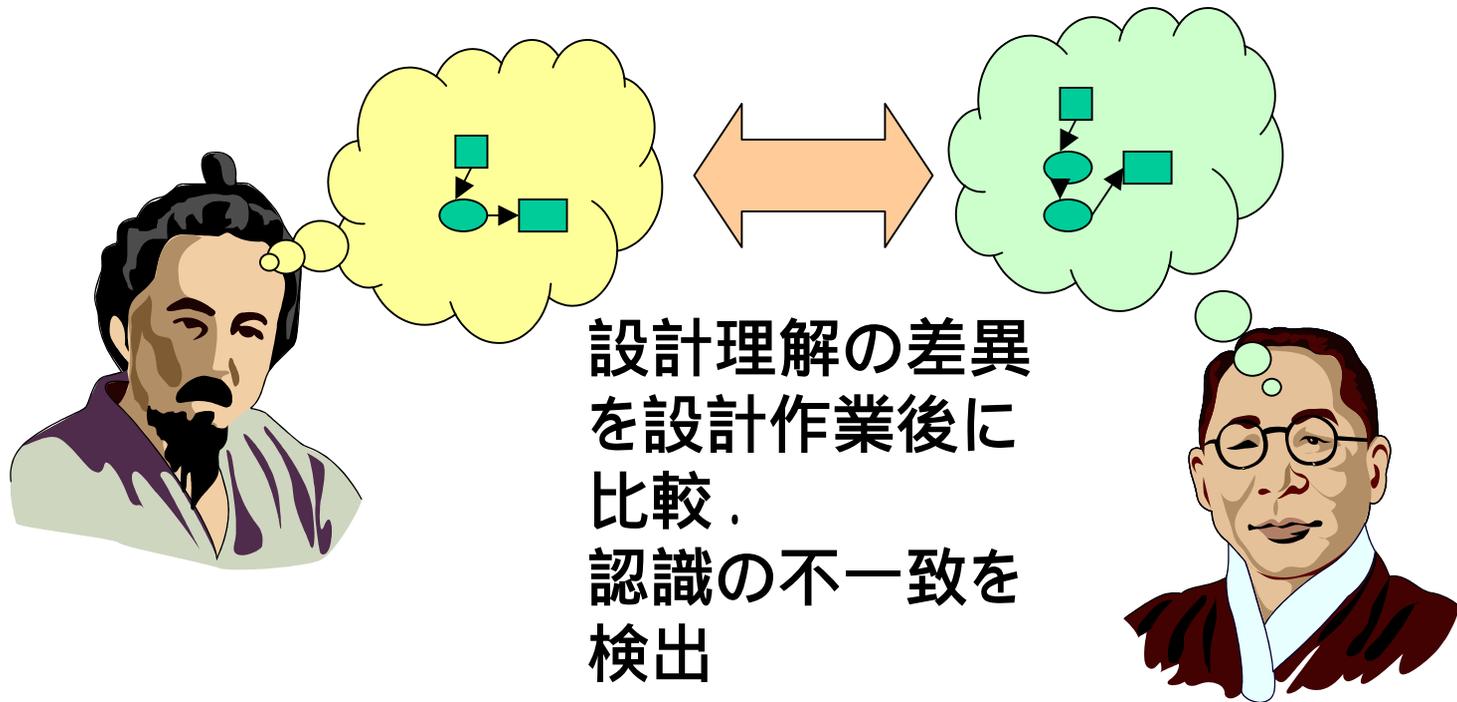
# 製品のユーザー親和性を予測

- 長期記憶性：ユースケース記述，シナリオ記述などをユーザーに読んでもらい，記憶に残っているか否かを判定する。

# REでのリソース尺度

- SE一般: 作業者の作業時間が典型例.
- REでも効率的側面が重要だが, 要求の妥当性等の側面がより重要.
- リソース(Stakeholder)から要求の妥当性を測定できないか?
- Stakeholder: システム変更が自己利益に影響を与え, その利益・損失に固執する者達.

# 研究例: 認識不一致



海谷治彦. 代案発生に注目したソフトウェアの共同設計作業における認識不一致の分析, 情処論文誌, 40(11), Nov. 1999.

# REにおけるプロセス尺度

- SE一般: プロジェクトサイクル時間が典型例.
- REWGでは未着手, 未調査.
- ウィンターWSで討議する.

# まとめ

- REWGでの要求の測定・計量化に関する議論結果を報告した。
- 各自が提案する手法・表記法の有効性を示す道具としてまとめてゆきたい。