

開発プロジェクトリスク管理のための議事録発言の分析

齋藤悠 立石健二 久寿居大

NECインターネットシステム研究所

1. はじめに

プロジェクト（PJ）を管理し成功へ導くには、PJ内のリスクを早期に検知し適切な対策を講じることが重要である。従来のPJ管理では、バグ曲線や作業密度などの定量データから作成される指標を用いてリスクを検知しようとしていた[2]。例えば、ソースコードや仕様内容からあらかじめバグの計画値を算出し、それらと実績値との差でリスクが大きくなっているかを判断する。

しかし、定量データのみからは検知できない種類のリスクもある。例えば、「必要な資材が届かず、作業が滞っている」「増員を要請しているが、聞き入れてもらえない」というPJのリスクに関連しそうな状況は数値には現れにくいいため、定量データから検知するのは難しい。そのような情報は議事録等に記録されるが、大量の非定型テキストデータとして蓄積されるので、活用が困難である。

そこで、本研究ではPJ管理データの中でも特に、非定型テキストからPJのリスクに関連する情報を抽出する方法を提案する。例えば、進捗会議の議事録から「試験に必要なツールが届いておらず、作業が進んでいません。」「納期に間に合わせるために、人員を補充してください。」という発言が抽出できれば、上記のような、資材未到達による作業の停滞や増員要請といった状況を検知することができる。これにより、定量データのみからは検知できなかったPJリスクの検知が可能となる。

2. PJリスクの定義

まず本研究での抽出対象であるPJリスクを定義する。PJにはスケジュールやコスト、品質など多くの管理すべき要素があり、そのいずれかがうまく管理されていない状態をリスクであると考えた。一般的なPJ管理項目とその実践方法は“プロジェクトマネジメント知識体系ガイド（PMBOK）”[1]に記載されている。それらを参考に、議事録から抽出可能なPJの状態として表1の6種類をPJリスクと定義した。

表1 プロジェクトリスク

PJリスク	リスク内容
成果物定義および作業範囲に対する判断力不足	成果物の定義や成果物生成のための作業の切り分けや作業内容が不明確/不適切。
スケジュールの管理不足	スケジュール計画に無理あり。スケジュール調整/変更がうまく機能していない。
コストの管理不足	開発コストの計画に無理がある。コスト調整/変更等がうまく機能していない。
品質の管理不足	開発物の品質が悪く他の開発作業へ影響が出る。また成果物が無用になる。
人的資源の管理不足	人材の工数/スキル、モチベーション不足。人的リソース配置が不適切。増員、配置変更の効果がうまく出していない。
資材調達の管理不足	必要な資材が調達されない。流用/転用時に不具合発生。

3. PJ議事録の分析

非定型テキストデータである議事録からPJリスクの抽出を試みる。進捗会議では、PJで生じている未解決の問題が議論されていることが多い。PJリスクの早期検知には、そのような進捗会議の内容を記録した議事録を分析することが適切であると判断した。ここでの議事録は次のようなものを想定する。1) PJの議事録は、進捗会議の参加者の発言で構成されている。2) 各発言は書き起こしに近い形式で時系列に記載されている。

PJの議事録から2節で定義したPJリスクに関する発言（PJリスク発言）を抽出するために、発言を分類することを考える。2節で定義したようにPJリスクとはPJの管理すべき項目がうまく管理されていない状態を意味する。議事録中には、PJリスク発言とそうでない発言が含まれる。PJリスク発言はPJの管理すべき項目に関係する発言であり、あるPJリスク発言がPJのどの管理項目に属

するかを発言の「トピック」とみなす。また、管理すべき項目がうまく管理されていない状態は「できません」「不可能です」といった発言者の判断・目的・意図等を含む部分に注目するのがよさそうである。この部分を発言の「意図」とみなす。意図とトピックの二つの組合せによってP Jリスク発言の抽出を試みる。

議事録中の発言は、リスクに関係したトピックかどうか、リスクに関係した意図かどうかで4種類に分けられる。リスクに関係したトピックであり、かつ、リスクに関係した意図である発言をP Jリスク発言とみなす。

4. P Jリスク発言の抽出

4.1. アプローチ

3節の分析結果から、P Jリスク発言は意図とトピックの種類を手がかりに抽出する。P Jリスクに関係した意図とP Jリスクに関係したトピックを含む発言をP Jリスク発言として抽出する。P Jリスクに関係した意図とは、文献[3]で定義されている文の意図を参考に、P Jで管理すべき項目がうまく管理されていない状態を示す可能性のある10種類とした。表2に意図の種類を示す。P Jリスクに関係したトピックとは、P Jの管理項目である7種類に対応する。表3にトピックの種類を示す。すなわち、発言が10種類の意図のいずれかであり、かつ7種類のトピックのいずれかである場合に、その発言をP Jリスク発言とみなす。P Jリスク発言の種類は表4のように意図とトピックによってP Jリスクと対応づけられる。例えば、発言「フリーズ問題が再現できず危ういです。」の意図とトピックを判定した結果、意図が「警告」でトピックが「品質」である場合、その発言は「成果物の品質管理不足」に関するP Jリスク発言であるとする。

P Jリスクに関係ないトピック、P Jリスクに関係ない意図は、今回は重要ではないので分類しない。リスクに関係する意図を10種類に分割したのは、リスクに関係する意図を判定するためのルールを作成/整理しやすくするためである。

4.2. P Jリスク発言抽出方式

図1では、議事録からP Jリスク発言を抽出する試作システムの処理手順を示す。まず入力された議事録から発言を切り出し、次に、意図判定ルールとトピック判定ルールを用いて、発言の意図とトピックを判定する。最後に、3節で挙げたP Jリスクに該当する意図とトピックの組み合わせを含む発言を

P Jリスク発言として抽出する。

表2 意図判定ルールの例

意図	判定ルール例
提案	「する(動詞)ます(助動詞)う(助動詞)」(しましょう)
要望	「する(動詞)たい(助動詞)」(したい)
警告	「危うい(形容詞)です(助動詞)」
不可能	「無理(名詞)だ(助動詞)」
否定	「違う(動詞)ます(助動詞)」(違います)
推測	「おそらく(副詞)」
疑問	「で(接続詞)すか(名詞)。(記号)」
義務	「する(動詞)べし(助動詞)だ(助動詞)」(するべきだ)
謝罪	「すみません(感動詞)」
不満	「いや(名詞)だ(助動詞)」

表3 トピック判定ルールの例

トピック	判定ルール例
品質	指摘 フリーズ 異常 再現
スケジュール	¥d+月 遅延 ¥W+曜日 ¥d+週間 時期 来月 期間 期日 ¥d/¥d
作業範囲	開発 試験 評価 改良 対応 測定
コスト	費用 予算 金額 見積もり ¥d円
人的資源	グループ アサイン 人員 メンバ
資材調達	配布 ライセンス 購入 機材 ツール
健康	風邪 体調 休み 欠席

表4 P Jリスクと意図/トピックの対応表

P Jリスク	意図	トピック
成果物定義および作業範囲に対する判断力不足	10種類のうち れか	作業範囲
スケジュールの管理不足	10種類のうち れか	スケジュール
コストの管理不足	10種類のうち れか	コスト
品質の管理不足	10種類のうち れか	品質
人的資源の管理不足	10種類のうち れか	人的資源または健康
資材調達の管理不足	10種類のうち れか	資材調達

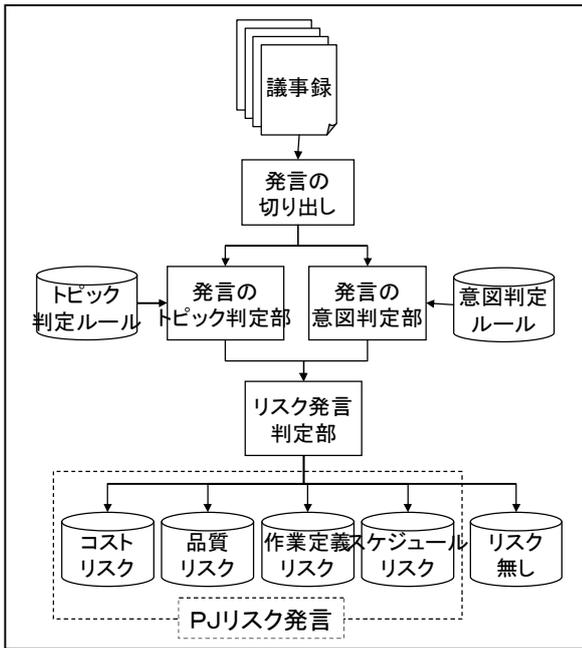


図 1 P J リスク発言抽出システム

判定ルールとは各意図やトピックに特徴的な語彙や文末表現を記述したものである。使用したルールの例を表 2 と表 3 に示す。意図判定では、形態素解析で原形と品詞表現に変換した発言が、表 2 のような原形と品詞表現を含む場合、その発言は該当意図を含むとする。トピック判定では、ある発言が、表 3 のような正規表現含む場合、その発言は該当トピックを含むとする。

ある意図とトピックを含む発言がどの P J リスクに関連するかは表 4 の対応表から判定する。先の発言例「フリーズ問題が再現できずに危ういです」では意図が「警告」でトピックが「品質」で、10 種類の意図に該当し、かつトピックが「品質」であるので表から「品質の管理不足」に関連する発言と判定される。

5. 評価

5.1. 評価方法

4 節の P J リスク発言抽出システムに対して二つの評価実験を行った。

(1) P J リスク発言の判定精度

- ・ P J リスク発言かどうかを正しく判定できるか
- ・ 評価対象の議事録の各発言に人手でリスク発言かどうかのラベルを付与し、システム出力の P J リスク発言との一致性を評価

(2) 管理項目別の P J リスク発言判定精度

- ・ どの管理項目に関する P J リスク発言であるか

を正しく判定できるか

- ・ 評価対象の議事録の各発言に人手で該当する種類の P J リスクのラベルを付与し、システム出力の P J リスクの種類との一致性を評価

(1)(2)のいずれの実験においても、一つの発言に複数種類のリスクのラベルが付与されることがある

評価に用いる議事録は、8 回分(1267 発言)の議事録を用いた。個々の発言には、どの管理項目に関する P J リスク発言なのかのラベルを付与した。意図判定ルールとトピック判定ルールは議事録を基に作成した。意図判定ルール作成用として議事録 1 回分(68 発言)、トピック判定ルール作成用として議事録 5 回分(595 発言)を用いて、それぞれのトピックに特徴的と思われる表現を人手でルールとして抽出した。さらに意図判定ルールに関しては文献[3]を参考にして補充した。

5.2. 結果

表 5 では、P J リスク発言抽出システムの(1)P J リスク発言の判定の精度結果を、表 6 では(2)管理項目別の P J リスク発言の判定の精度結果を示している。いずれの表についても、括弧内の数値は発言数を示している。F 値は適合率と再現率の平均である。

表 5 P J リスク発言判定精度結果

評価内容	適合率	再現率	F 値
P J リスク発言の判別性能	0.95 (317/332)	0.73 (317/430)	0.84

表 6 管理項目別 P J リスク発言判定精度結果

評価内容	適合率	再現率	F 値
管理項目別の P J リスク発言判定性能			
成果物定義および作業範囲の判断力不足	0.98 (273/278)	0.80 (273/342)	0.89
スケジュールの管理不足	0.95 (109/115)	0.92 (109/119)	0.94
コストの管理不足	1.00 (9/9)	0.82 (9/11)	0.91
品質の管理不足	0.88 (63/71)	0.85 (63/74)	0.87
人的資源の管理不足	1.00 (15/15)	0.71 (15/21)	0.86
資材調達の管理不足	0.56 (18/32)	0.34 (18/52)	0.45

表 5 より、本実験でのシステムの(1)P J リスク発言の判定性能の精度は、適合率が 0.95、再現率が 0.73 であったことが分かる。また表 6 より、(2) 管理項目別の P J リスク発言の判定性能の精度は種類によって大きく差があることが分かる。F 値では、“スケジュール管理不足”が一番高く、“資材調達の管理不足”が一番低かった。また P J リスク発言数も管理項目の種類によって大きく異なり、“成果物定義と作業範囲の判断力不足”についての P J リスク発言が最も多く、“コストの管理不足”についての P J リスク発言が最も少なかった。

5.3. 考察

P J が複数のサブ P J に分かれている場合、P J の管理者はすべてのサブ P J の進捗会議に参加することが困難であり、その場合は会議の議事録から P J の状況を把握し P J リスクを検知しなければならない。また、P J によってはメンバーのすべてが会議に参加しているわけではないこともあり、その場合、議事録はメンバー間での P J 情報を共有するためにも活用される。しかし議事録は会議のすべての発言を記載しているため、量が膨大であり、そこから P J の状況を把握しリスクを検知するのは難しい。表 5 の結果より、本システムでは議事録の発言の約 1/3 を 95%の精度で P J リスク発言として抽出できる。例えば 1 回分の議事録が約 150 発言で構成されていたとすると、システムは約 50 発言をリスク発言として抽出し、そのうちの約 47 発言が正解である。本システムでは P J リスク発言の条件を緩くしていることから、抽出される P J リスク発言数は若干多いが、正解率は高いため、ユーザが議事録から P J の状況を把握する作業の効率上がる。

本システムのような、P J リスク発言抽出の適合率が高いシステムで P J リスクを検知するには、例えば複数の議事録を対象にする方法がある。ある P J リスクが発生していた場合、それに関連する発言が 1 回の会議でしか出てこないケースは少ない。複数の会議の議事録を対象とすることで、ある議事録では抽出できなかった種類の P J リスク発言も別の議事録から抽出でき、そこから P J リスクを検知することが期待できる。

一方で、リスク検知では検知もれが少ないことが重要であるが、表 5 より、本システムでの P J リスク発言抽出の再現率は適合率ほど高くない。表 6 の結果から、再現率の著しく低い種類の P J リスク発言があることが分かる。管理項目別の P J リスク発言抽出精度はトピックの判定精度に依存する。判定

精度が低い種類のトピックが発生する原因は、ルール作成用議事録での出現が少なく十分にルールが作成できなかったことが挙げられる。施策としては、ルールの追加による再現率向上が考えられる。ルールの追加によって適合率の低下が懸念されるが、再現率を重視するという立場では、まずはルールの充実が必要である。また、リスク検知にとって、深刻な P J リスク（ずっと解決していない問題がある、等）に関する発言の抽出もれは致命的である。今後は P J リスク発言の中でも特にリスクの高そうな発言を抽出することに取り組む。例えば、発言のモデル化で用いた意図の種類によってリスクのレベルを判別して、高いレベルのリスクを抽出する等の方法が考えられる。

6. おわりに

本稿では、P J リスクの検知を目的として、P J 管理データの中でも特に非定型テキストデータから P J リスクに関連する発言を抽出する方式を提案した。まず P J リスクをその発生原因で分類/整理し、発言を意図とトピックでモデル化することでそれら P J リスクに関連する発言を抽出する方式を提案した。また、提案方式の精度評価実験を行い、現状の抽出精度とその結果について P J リスク検知の観点から考察した。

今後は、ルールの整備による P J リスク発言の抽出精度の向上および P J リスク発言の中でも特に高いリスクを表す発言を抽出することに取り組む予定である。

参考文献

- [1] プロジェクトマネジメント知識体系ガイド第 3 版, Project Management Institute, 2004.
- [2] 大平雅雄, 横森励士, 阪井誠, 岩村聡, 小野英治, 新海平, 横川智教. “ソフトウェア開発プロジェクトのリアルタイム管理を目的とした支援システム.” 電子情報通信学会論文誌 D-I, J88-D-I, pp. 228—239 (2005).
- [3] 乾裕子, 村田真樹, 内元清貴, 井佐原均. “表層表現に着目した自由回答アンケートの意図に基づく自動分類.” 自然言語処理, Vol. 10, No. 2, pp. 19-42 (2003).