

事例ベース推論を用いた レポート添削支援システム

中済 光昭[†]

レポートの添削・評価は、大学教育において重要な位置を占めるが、特に私学においてはその負担が過重となること、多数の添削を行っているうちに添削基準がぶれることがあることなど様々な課題がある。本報告では、公開されているコーパス、レポートの間違いの種類、使用者のコメント・評価などを XML をベースに定義した事例ベースで管理し、レポート添削を支援するシステムについて説明する。

An Essay Correction Support System using Case Based Reasoning

Mitsuaki Nakasumi[†]

The Essay Correction and Evaluation are located very important position in University education. And there are some problems such as overloaded correction works and uncontrolled variable evaluation policy. This report describes an Essay Correction Support System using Case Based Reasoning. The essay correction support system has the XML based Case Base which manages public corpus, mistakes in essays and comments/evaluations by teachers.

1. はじめに

インターネット、携帯電話など高校までの生徒が向き合うメディアが多様化した現在、読書量の減少や商業的な成功を狙った物語性の低い書物の氾濫は、生徒の読解力の低下、すなわち国語力に大きく影響を与えていると思われる。私立大学においては志願者が多いことから、一般入学試験においてマークセンス方式を採用することが多く、記述式の設問により文章力を検査することが困難である。よって私立大学を志望する生徒は大学入学まで積極的に文書を読み書きすることがない状態で大学に入学する。手本となる文書を十分に読まずに文書を書くことは困難であるから、大学において様々な課題に取り組めない学生が多くなっている。

これを裏付ける調査が独立行政法人・メディア教育開発センター(現 放送大学 ICT 活用・遠隔教育センター)により 1998 年から 2000 年および 2004 年から 2007 年に実施されている。この調査では、日本語・英語・数学の基礎学力を測定するための「プレースメントテスト」を大学生に実施した。その結果日本語力が中学生レベル以下と判定される大学生の割合が非常に多いことが示された。2004 年に行われた調査では 24 大学の 7353 人が受験した。その結果中学生以下と判定された学生の割合は、国立大学で 6% だったのに対し、私立大学では 20% に達し、短大では実に 35% となった。2006 年の調査では 66% が「中学生以下」と判定された大学もあった[1]。

また OECD による学習到達度調査 PISA[2] のデータを検討した結果、基礎学力については国際的に高いレベルにあるが、応用力の不足や問題文の意味を把握する読解力が不足していることがわかった。

したがって大学教育では、これまで以上に学生が書いた文書を添削する過程で、不具合を指摘し修正させる作業をたくさん繰り返し、文書力を高めていくことが求められる。

しかし本学は学生数が多く、十分な回数の添削および修正された文書の再添削が行い難い環境である。また採点においても最初提出された文書をおおざっぱに眺め、おおよその採点基準を作り、採点するといったプロセスを踏んだとしても、最初に採点した文書と後半に採点した文書では採点基準がぶれることがある。

本報告では、このような状況を改善するため、公開されているコーパス、レポートの間違いの種類、使用者のコメント・評価などを XML をベースに定義した事例ベースで管理し、レポート添削を支援するシステムについて説明する。

[†] 駒澤大学 経済学部
Faculty of Economics , Komazawa University

2. 先行研究

大規模テストにおける記述式問題の解答の評価において教員の負担を減らすため、文章を自動的に評価するシステムが開発されてきた。

PEG[3]は、あらかじめ採点してある学生の論文を用いて、文章の特微量に係る重み係数を計算し、これに基づき文章に与えられるだろう得点を予測する。PEGの採点と教員の採点の相関係数は0.78であり、異なる教員間の相関係数0.85とそんな色合いのものであった。特微量としては、平均ワード長、文章の長さ、コンマの数、前置詞の数などが用いられた。

e-rater[4]は、アメリカのビジネススクールの入学試験であるGMATでの小論文の採点で用いられている自動採点システムである。本システムの基盤となるアイデアは、人間の採点を目的変数とする線形の重回帰モデルを、文法の多様性、修辭や接続の論理性、トピックに適した語彙の3つを説明する説明変数で構成するというものである。本システムと専門家の採点の一致度は97%と言われている。

日本においても論文の自動評価システムの開発が行われている。Jess[5]は、前述したe-raterの設計思想を基に、日本語で書かれた論文を評価するシステムである。Jessでは、新聞の社説やコラム等を教師データとして論文を採点する。

以上のシステムには、次のような問題が指摘されている。1) これらのモデルでは作文の能力を直接測定できない、それゆえに受験者が十分な受験回数を経ることで特徴量を推定し、トリックを用いてよい得点を得られる危険がある、2) これらのモデルでは十分な分量の文章がなければ内容、文体、文章の構成などを評価できない、3) 多量の学習データが必要である。

本報告では、これらの問題を踏まえ、Jessを補強するサブシステムとして事例ベース推論を用いた添削支援機能を提案する。

3. 事例ベース推論を用いたレポート添削システム

3.1 レポート添削支援の概要

レポート添削支援のレベルとして、

1. 提出されたレポートを自動的に添削する。
2. 提出されたレポートに修正のヒントとなるコメントを付帯する。評価者はそのコメントを編集するとともに、異なるコメントを追加する。
3. 評価者が提出されたレポートにコメントをつけると、その部分やコメントに関連した情報を追加する。

などが考えられる。本システムでは2を採用し、事例ベース推論システムと対話的に添削を進められるようにした。

レポート添削にはいくつかの評価項目が考えられる。以下にそれらを示す。

- 文字数（字数が指定されている場合）

これについては機械的にカウントできる。

- 誤字・脱字
- 送り仮名間違い
- 文法的誤用
- 活用間違い
- 語彙的誤用

これらの項目は、自然言語処理における構文解析の過程でチェックできる。

- 語彙量（延べ語数・異なり語数）
- 漢字使用率
- 段落数
- 一文当たりの字数
- 読点の数
- 漢字未使用・過剰使用

以上の項目は、人によって多少のばらつきがあるものの、経験的に適切な値があると考えられる。また統計的テキスト解析の手法によって、チェック可能である。

添削対象を単語やフレーズ等に分割した後、それらの出現頻度や共起関係などを抽出し、データ解析やデータマイニングの手法で定量的に解析することができる。

- 漢字誤用（誤漢字）
- 文脈に合わない、不適切な語彙の使用
- 表記間違い（カタカナ語・ひらがなの脱落）

以上の項目は、内容レベルの誤りを検査するものである。これらをチェックするため、任意の語に対して前後に接続するだろう文脈を多数検索し、誤用や不適切な使用かななどを検査する。

3.2 事例ベース推論

事例ベース推論(Case-based reasoning)[6]は過去の問題・解の対と新たな問題との類似性に基づいて問題を解く手法である。事例ベース推論は自動推論の強力な手法というだけでなく、人間が日々の問題解決のために広く行っていることである。例えば裁判で弁護士が判例に基づく主張を展開することも、事例ベース推論の一種である。

一般的な事例ベース推論は、次の手順によって実行される。

1. 検索: 問題が与えられると記憶の中からそれを解くのにふさわしい事例を検索する。1つの事例は問題とその解法からなり、その解法がどのようにして導き出されたかという注釈があるのが一般的である。例えばAさんの車のタイヤがパンクし、これを修理しようとしているとする。Aさんが初心者の場合、彼が思い出せる最もふさわしい事例は自転車のタイヤのパンクをうまく直した記憶である。パンクの直し方と其中的数々の判断の根拠が検索された事例ということになる。
2. 再利用: 検索された事例から与えられた問題の解法へのマッピングを行う。新しい状況に合うよう、解法を適用される必要があるかもしれない。パンクの例で言えば、Aさんが検索した事例にタイヤの大きさや構造の違いをどう追加するかを考えなければならない。
3. 修正: マッピングができたなら、その新しい解法を実際に(あるいはシミュレーションで)試して、必要ならば改良を加える。例えばAさんは自転車のリペアキットでタイヤの孔を埋めることにしたとする。予期しないこととして高い空気圧によりタイヤの孔が再び開いた場合、自転車のリペアキットではなく自動車用のリペアキットを入手する、あるいは他の事例の適用(例えば業者に修理を依頼する)という改良/修正に至る。
4. 記憶: 新たな問題にうまく適応した解法が得られたら、その経験を新たな事例として記憶する。たとえばガソリンスタンドで修理を行うという事例を記憶し、将来の修理にその事例を生かすことができる。

事例ベース推論の思想自体は先行研究で述べた回帰モデルとは異なるアプローチである。先行研究のシステムと同様、事例ベース推論は教師データとして事例を用いるが、モデルを構成して採点を行うのではなく、検索された事例と与えられた問題の間で共通性を識別することによって事例を一般化する。

例えば、自転車のパンクの修理が自動車のパンクの修理にマッピングされる場合、リペアキットを使うという基本を踏襲するという判断がなされ、暗黙のうちに一連の状況が一般化されている。事例ベース推論での暗黙の一般化と回帰モデル等の構築で

の重要な違いは一般化がどの時点でなされるかという点である。回帰モデルの構築では解くべき問題が与えられる前に訓練例から一般化を行う。

例えば、訓練例として自転車のパンク、浮き輪のパンクの修理が与えられると、回帰モデルの構築では訓練時にあらゆるパンクを作るための汎用ルールを導き出す。回帰モデル構築の欠点は、訓練例から一般化する方向性が間違っている可能性がある点、一般化が不十分な可能性がある点である。事例ベース推論では、実際に必要になるまで一般化をしない。パンクの例で言えば、自転車のパンクの問題が既に事例ベースに登録されているとき、自動車のパンクという問題に遭遇すると、この事例を一般化する。

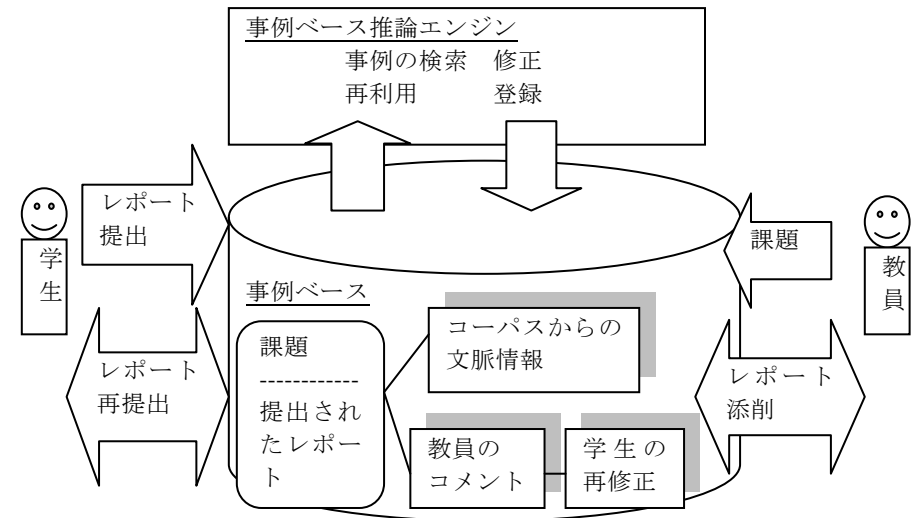


図 1 事例ベース推論によるレポート添削支援システム

3.3 レポート添削支援システムの概要

前節で述べた事例ベース推論の考えをベースとして、レポート添削支援システムを試作している。ここではシステムの概要について述べる。

先行研究で述べた自動採点システムは単にスコアを返すだけでなく、対話的なフィードバックを返すための作文支援ツールとして活用されている。このアプローチは、自動採点システムに対するいくつかの批判にこたえるものであろう。本システムは教

員の添削負担を軽減することに注力し、あくまでも支援システムとして設計している。

先行研究にみられるような特徴量に基づき人間の評価を推定するモデルではテキストの内容を理解できないのでその評価には限界があるが、修正コメントを作り出せる部分は自動化し、教員が内容についての添削に集中するという本システムのアプローチにより実用的な添削が可能となる。

本システムの構成は図1の通りである。図1の中央に事例ベース推論エンジンと事例ベースが示されている。この2つが本システムの中核をなすモジュールである。事例ベース推論エンジンは学生がレポートを提出すると事例ベースに蓄えられた事例を用いて下記の推論プロセスを実行する。事例ベースはXMLで定義されたタグによって構造化された事例を管理する。

レポート添削のプロセスは以下の通りである。

1. 教員は課題を本システムに登録する。
2. 学生は課題に対応したレポートを本システムに提出する。
3. 課題と提出されたレポートは関連付けられ、事例ベースに登録される。
4. 後述する事例ベース推論を実行し、検索結果を登録された事例に関連付ける。
5. 本システムは、以上のプロセスにおいて関連付けられた情報に基づき、添削に資するアドバイスをレポートとともに教員に提示する。
6. 教員は本システムのアドバイスを利用し、レポートにコメントを追加する。
7. 学生はコメントに基づきレポートを修正し、再提出する。
8. 再提出されたレポートは修正前のレポートと関連付けられ、事例に追加される。
9. 教員がレポートを承認するまで以上が繰り返され、教員が承認すると事例へのコメントや修正の追加は終了する。

本システムの事例ベース推論のプロセスは以下の通りである。

1. 検索: 添削すべき文章が与えられると事例ベースの中からそれを解くのにふさわしい事例を検索する。1つの事例は提出された文章とそれに対する1組以上のコメント・修正された文章からなる。たとえば学生がレポートを書きシステムに登録すると、システムは自然言語処理やコーパスを用い、修正すべき点が表示された文と提出された文章を比較し、類似する事例を検索する。学生が多くの漢字変換ミスをしている場合、システムが検索すべき事例は漢字変換ミスがたくさんみられる事例である。
2. 再利用: 検索された事例から与えられたレポートへのコメント案へのマッピングを行う。必要であれば新しい状況に合うよう修正案を教員に提示する。漢字変換ミスの例で言えば、システムが検索した事例に単純な打ち間違いなのか、覚え間違いなのかについて追加することがある。

3. 修正: マッピングができれば、その新しい修正レポートを指導教員が閲覧し、必要ならば改良を加える。例えば漢字の誤変換として修正案が作成されたレポートをチェックしたところ、予期しないこととして漢字の誤用が見つかった場合、あらたな修正案を作成する、あるいは他の事例の適用（他の事例から漢字誤用でのコメントを利用する等）という改良/修正を行う。
4. 記憶: 新たな問題にうまく適応した修正案が得られたら、その修正案を新たな事例として登録する。たとえば上記の漢字の誤用を事例として登録し、将来の添削でその事例を活用する。登録された修正コメントを含む文章は学生に返却される。必要があれば学生は再び修正した文章を再提出する。その場合は1.から再度処理を行う。

3.4 事例ベースの構成要素

図1の通り、本システムの事例ベースは教員が作成した課題と学生が提出したレポートの対に対し、コーパスから得られた文脈情報、教員のコメントとそれに基づく学生の再修正の連鎖により構成される。事例ベースを構成する要素は全てXMLにより構造化されて事例ベースに登録される。ここでは、事例ベースの構成要素について説明する。

3.4.1 コーパスによる文脈情報

登録された課題とレポートに含まれる語彙について現代日本語書き言葉均衡コーパス KOTONOHA[7]から前文脈と後文脈を取得し、3. で登録した事例に関連付ける。コーパス(corpus)とは、分析のために集めた言語資料のことである。現在では電子化されたテキストファイル、あるいはデータベースを指すのが一般的である。日本では国立国語研究所により大規模なコーパスの開発が行われている。日本における本格的なコーパスは本研究所が作成した「太陽コーパス」である[8]。「太陽コーパス」は、現代語の書き言葉が確立する20世紀初期にもっともよく読まれた総合雑誌『太陽』から5年分を対象として言語研究に有用な情報を1450万字のテキストに埋め込んだものである。「KOTONOHA」は2006年度から構築が始まり、以降5年間で最低でも5000万語分を作成して公開される予定である。

コーパスは書き言葉コーパス、話し言葉コーパス、学習者コーパス、多言語コーパス、Webコーパス、漢文コーパス、古典語コーパスなど多様な内容・形態において作成されている。自然言語処理の分野では、品詞情報、文節の係り受け情報を付け加えたコーパス(例えば京大コーパス[9])、概念体系や構文木に関する情報を備えたコーパス(例えばEDRコーパス[10])などが作成されている。

「KOTONOHA」の仕様は以下の通りである。対象は出版物として刊行された現代日本語の書き言葉であり、従来から語彙調査の対

象となってきた新聞、雑誌に加えて書籍全般を対象にする（白書や教科書も対象）。非公開の日記や私信の類は対象としない。WEB上の文書についてはQ&A掲示板のテキストなど一部を対象とする。収録対象の刊行年代は、最大30年間（1976～2005）である。収集の中心となる書籍では、1986～2005年となる。

上記の対象から原則として無作為にサンプルを抽出している。サンプリングの方法としては、対象とする期間に出版された出版物全体を母集団とする方法と、公共図書館に収蔵されている出版物を母集団とする方法の二種類を併用する。コーパスの規模は1億語を目標としている。抽出したサンプルには形態素解析を施し、他の情報とともにXML文書に整形する。

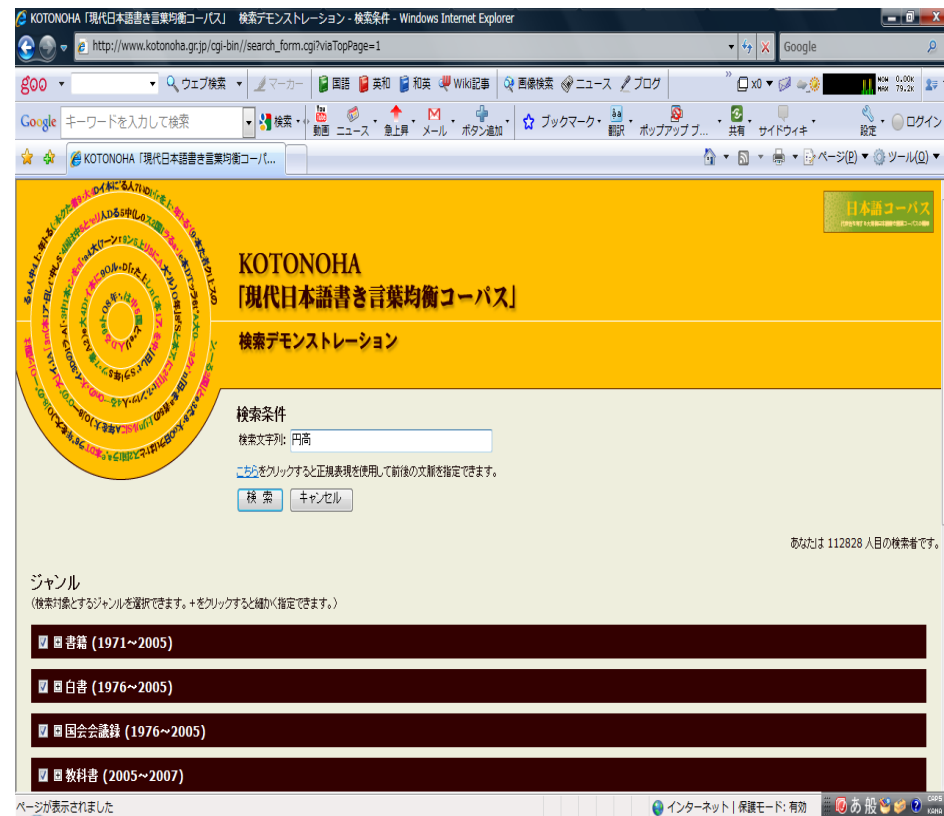


図2 KOTONOHA 検索画面

図2は「KOTONOHA」の検索画面である。教師データとして適当と思われる、書籍、白書、国会会議録、教科書をジャンルとして指定し、検索文字列として“円高”を選ぶと、図3の通り検索結果が表示される。

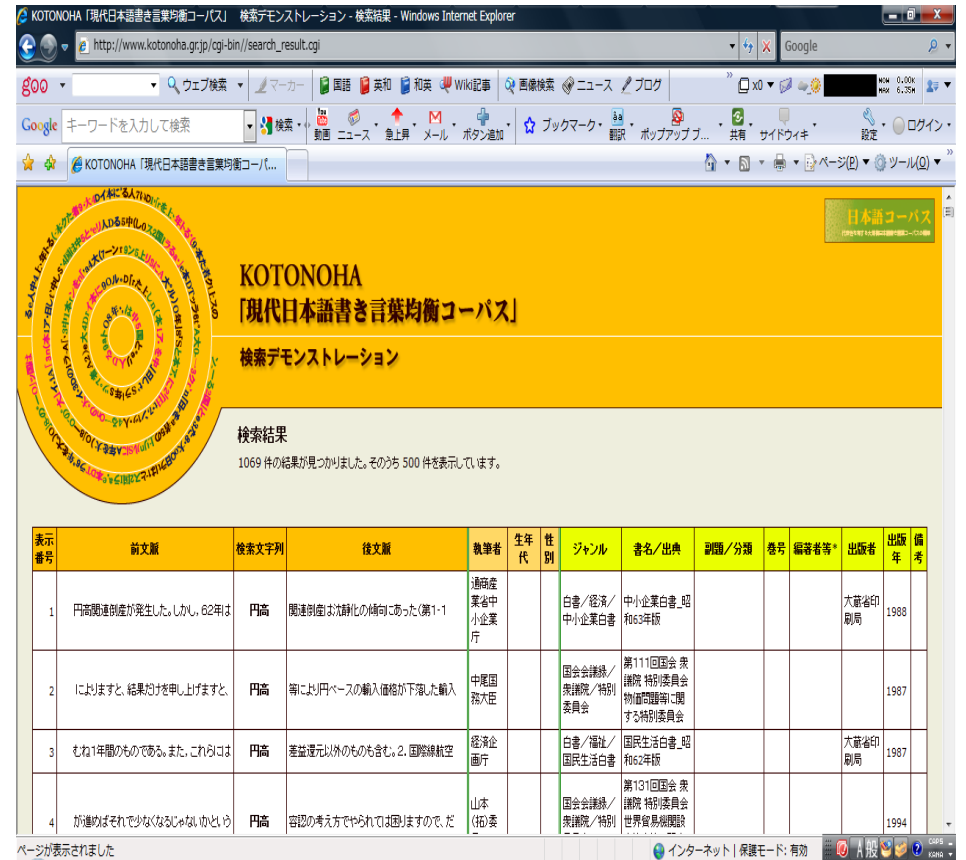


図3 検索結果

検索結果は、検索文字列が入っている文について、表示番号、前文脈、検索文字列、後文脈、執筆者、生年代、性別、ジャンル、書名/出典、副題/分類、巻号、編者等、出版者、出版年、備考を一覧表示する。任意の語に対して前後に接続するだろう

文脈を多数検索し、誤用や不適切な使用かななどを検査する。すなわち前文脈、検索文字列、後文脈により内容レベルの誤りを検査する。教師データの信頼性は、執筆者、ジャンル、書名／出典、副題／分類、巻号、編集者等、出版者の情報から推定する。検索結果の各項目に、後述する XML タグを付与し事例ベースに登録する。

3.4.2 課題／提出されるレポート

教員が作成する課題や提出されるレポートは、WordprocessingML[11]形式で事例ベースに登録される。WordprocessingML ではマークアップ言語を使用してドキュメントのテキストコンテンツと書式を記述する。WordprocessingML は文書をストーリー（メインドキュメント、コメント、ヘッダー）およびプロパティ（スタイル、番号設定定義）の集合として扱う。各ストーリーには構造化ドキュメントタグを使用して定義された特定の種類の構造が含まれる。構造化ドキュメントタグの詳細については[12]を参照されたい。

3.4.3 教員のコメント／学生の再修正

本システムより提案される添削情報に対して教員はその修正を行える。修正されたコメントは事例としてシステムに登録される。教員がレポートを受領可能なレベルと判断した場合、システムに受領を通知し、このレポートは事例として完結する。

再修正が必要な場合は、システムに却下を通知し、学生への修正コメントを付加した添削済レポートを学生に返却する。返却されたレポートが修正されシステムに再提出されると、システムは前回登録されたレポートとの差分を調べ、それを事例として登録する。これらの処理は教員がシステムに受領を通知するまで行われる。

3.4.4 本システムで定義する XML タグ

以上で説明したコーパスや WordprocessingML は、既に XML タグが定義されているので、これらをそのまま利用する。この他に添削に資する指標等のデータを XML によって定義する。事例ベースではこれらの XML 要素を全て使って1つの事例を表現する。3.1 で説明した通り、本システムでは、学生へ与える課題、学生の解答、それに対するコメントの他に次の評価項目を事例に追加し、添削をサポートする情報を提供する。

- 文字数 漢字使用率 語彙量（延べ語数・異なり語数）
- 段落数 一文当たりの字数
- 漢字誤用（誤漢字） 漢字未使用・過剰使用 送り仮名間違い
- 文法的誤用 活用間違い
- 語彙的誤用 文脈に合わない、不適切な語彙の使用

- 表記間違い（カタカナ語・ひらがなの脱落）
- 話しことばの使用の有無

これらの評価項目を表1の通り XML を用いて定義した。

表 1 事例を構成する XML 要素

XML タグ	意味
<numofchar> </numofchar>	文字数
<kanjirate> </kanjirate>	漢字使用率
<totalnumofword> </totalnumofword>	延べ語数（語彙量）
<diffnumofword> </diffnumofword>	異なり語数（語彙量）
<numofpara> </numofpara>	段落数
<numofcharinsen> </numofcharinsen>	一文当たりの字数
<kanjimis> </kanjimis>	漢字誤用（誤漢字）
<kanjiunuse> </kanjiunuse>	漢字未使用
<excesskanji> </excesskanji>	漢字過剰使用
<wrongkana> </wrongkana>	送り仮名間違い
<misgrammar> </misgrammar>	文法的誤用
<misvocab> </misvocab>	不適切な語彙の利用
<improperexp> </improperexp>	不適切な表現（文脈に合わない語彙、表記間違い、話し言葉等）

4. 実行例

教員が“プロジェクトXを観てその内容をまとめる”という課題を設定し、次のようなレポートが提出された場合を考える。

“プロジェクトメンバーのいこいの場の居酒屋、企画選定を使う会議室、プロジェクトメンバーをカンヅメにするホテルなど、あまり知られていない「プロジェクトXゆかりの場所」をレポートし、紹介する。だから、その様子は2回でまとめる。”

本システムが課題とレポートを受け取ると、最初にレポートにシステムが生成する事例 ID を付与する。この ID はレポートが受領される、または提出期限が切れる等事例が完結するまで事例の履歴をトラッキングする際に使われる。次にレポートの構文解析を行い、文法的誤用や不適切な語彙をチェックする。

この例では、「企画選定を使う会議室」の助詞「を」は不相当であるので、ここに文法的誤用のタグを付加する。またこの文全体の主語が示されていないので、「レポートし、紹介する。」に文法的誤用のタグを付加する。「紹介する。だから、その様子は」では、接続詞の誤用がある。『だから』の前後は理由と結論であるべきだが、ここではそうになっていない。そこで「紹介する。だから、その様子は」内の『だから』に文法的誤用のタグを付加する。

さらに、この文から語を抜き出し、コーパスの文脈情報を検索する。構文解析により文中の名詞や動詞が判別されているので、それらを検索文字列として KOTONOHA に検索を依頼する。例えば“プロジェクトメンバー”を検索文字列として検索すると 18 件の文章が示される。表 2 はその結果を抜粋したものである。この表は左から表示番号、前文脈、検索文字列、後文脈となっており、それ以降の項目は省略している。また 3 件目以降の詳細も省略している。

表 2 “プロジェクトメンバー”を検索文字列にして検索した結果の抜粋

表示番号	前文脈	検索文字列	後文脈	以降の項目
1	ベンチャーからの撤退を余儀なくされた場合の	プロジェクトメンバー	については、十分な配慮を講じてセーフティ	・・・略
2	提案者は同社の社員でなければならぬが、	プロジェクトメンバー	については社内外から広く人材を公募する。	・・・略
3	・・・略	プロジェクトメンバー	・・・略	・・・略

システムは前文脈と後文脈から、この語の前後に使われる可能性が高い語を得る。この情報に基づき、検索文字列の前後にある語を評価する。

最後に、前述した事例ベース推論によってこれまで登録された事例を検索し、それに基づき添削情報を追加する。以上の手順により、教員にアドバイス情報を示す。教員はそのアドバイスを参考にしながらレポートの意味レベルでの論理性や整合性について添削を行う。

この例において、教員は、特にコメントをつけずシステムが提示した文法的誤用の修正を学生に提示しようと考えたとする。その場合、教員は却下をシステムに通知する。システムは、システムが生成したコメントと教員のコメントを WordprocessingML のコメントタグを用いて該当する部分に埋め込み、それを学生に返却する。この例では、学生は 3 か所に“文法的誤用”のコメントが埋め込まれたレポートを受け取る。

学生は、助詞と接続詞の誤用に気が付き、次のように修正した（修正部は斜体文字に

し、下線をつけた）。

“プロジェクトメンバーのいこいの場の居酒屋、企画選定で使う会議室、プロジェクトメンバーをカンヅメにするホテルなど、あまり知られていない「プロジェクトX ゆかりの場所」をレポートし、紹介する。そして、その様子は 2 回でまとめる。”

しかし、述語についての文法的誤用がわからなかったため、その部分は修正せず再提出した。システムは再提出されたレポートの事例 ID をチェックし、過去の添削履歴を参照する。前回提出されたレポートとの差分を調べた結果、2 か所が修正され、1 か所がそのままであることを認識する。これを教員に伝える。教員が述語について「主語は何ですか」というコメントを付与した場合、WordprocessingML のコメントタグを用いて該当する部分にこのメッセージを埋め込む。そして教員は却下をシステムに通知する。システムは、システムが生成したコメントのうち修正された 2 か所を削除し、教員のコメントを WordprocessingML のコメントタグを用いて該当する部分に埋め込み、それを学生に返却する。

学生は、そのコメントをみて、次のように修正したとする（修正部は斜体文字にし、下線をつけた）。

“私は、プロジェクトメンバーのいこいの場の居酒屋、企画選定で使う会議室、プロジェクトメンバーをカンヅメにするホテルなど、あまり知られていない「プロジェクトX ゆかりの場所」をレポートし、紹介する。そして、その様子は 2 回でまとめる。”

システムは、上述の手順を踏んで、レポートをチェックする。その結果レポートへ修正のアドバイスを行う必要がないことを認識し、それを教員に示す。教員はレポートを確認して問題がなければシステムに受領を通知する。システムは受領通知を受け取ると、この事例が完成したと判断して事例として事例ベースに登録する。

以上の処理を全て教員が行う場合と比較すると、文法的誤用や語彙の誤用など多くの学生が間違える項目については、添削負担が大幅に軽減される。さらに意味レベルの論理性や整合性についても、コーパスから得られる文脈情報や過去の事例が示されるため、ゼロからコメントを書くより少ない手間で添削が可能となる。さらにこれらの添削支援情報は、本システムのロジックに基づいて示されるので、添削基準の一貫性が保たれる。

5. おわりに

本報告では、多量のレポートを添削しなければならないため十分な回数の添削および修正された文書の再添削が行い難い、また採点基準がぶれることがあるという状況を改善するため、公開されているコーパス、レポートの間違いの類型、使用者のコメント・評価などを、XML をベースに定義した事例ベースで管理し、レポート添削を支援するシステム（具体的にはシステム概要、事例ベース推論、事例ベースを構成する要素）について説明した。また実行例を示し、本システムがどのように機能するかを示した。

以下に本システムの課題について述べる。

本システムは試作段階にあり、事例ベース推論部を除き、未完成部分が多い。例えばユーザーインターフェースについてワードプロセッサを介した提出・修正の他はXML タグを表示するにとどまっている。システムの知識がない人が使えるようになるためにはXML タグを適切な表現に変換する等の拡張が必要である。また事例ベースの構成要素についてもこれで確定ではなく、事例数がある程度増えた段階で各要素が添削にどれだけ貢献しているかの評価を行い、構成要素の追加・削除を行う必要がある。特に文脈情報については、検索結果が少ない場合文意の論理性や妥当性を評価することが困難であると推測できる。これについての分析が必要であろう。

本システムでは、先行研究で示した Jess との連携により事例ベースに添削に資する情報を取り込む予定である。現在の事例ベースの構成要素との整合性についても検討する必要がある。

謝辞 Jess の情報やソフトウェアを提供いただき、共同研究させて頂いている大学入試センター石岡 恒憲氏に感謝する。本研究の一部は日本学術振興会科学研究費基盤研究 (B) No. 21300320 によった。

参考文献

- 1) 小野博, 村木英治, 林規生, 杉森直樹, 野崎浩成, 西森年寿, 馬場眞知子, 田中佳子, 國吉丈夫, 酒井志延:日本の大学生の基礎学力構造とリメディアル教育:IT 活用学力支援研究 ,メディア教育開発センター研究報告 6(2005).
- 2) OECD による学習到達度調査 PISA, http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/data/pisa/index.htm
- 3) Page,E.B.:The imminence of Grading Essays by Computer, Phi Delta Kappan, pp.238-243(1966).
- 4) Burstein,J., Kukich,K., Wolff,S.,Lu,C.,Chodorow,M.,Braden-Haerder,L.,& Harris,M.D.:Automated Scoring Using A Hybrid Feature Identification Technique,In Proceedings of the Annual Meeting of the Association of Computational Linguistics(1998) Montreal,Canada
Available online: <http://www.ets.org/research/erater.html>

- 5) Ishioka,T. & Kameda,M.:Automated Japanese Essay Scoring System:Jess, DEXA2004 (15th International Conference on Database and Expert Systems Applications), Zaragoza Spain, pp.4-8(2004).
- 6) A. Aamodt, E. Plaza:Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations, and System Approaches. AI Communications. IOS Press, Vol.7:1, pp.39-59(1994).
- 7) 現代日本語書き言葉均衡コーパス KOTONOHA, http://www.ninjal.ac.jp/kotonoha/ex_1.html
- 8) 太陽コーパス, http://www.ninjal.ac.jp/products-k/kokken_mado/11/02/
- 9) 京大コーパス, <http://www-lab25.kuee.kyoto-u.ac.jp/nl-resource/corpus.html>
- 10) EDR コーパス, <http://www2.nict.go.jp/r/r312/EDR/JPN/Struct/Struct-CPS.html>
- 11) WordprocessingML ドキュメント内のコンテンツの操作, <http://msdn.microsoft.com/ja-jp/library/bb669127.aspx>
- 12) Overview of WordprocessingML, http://rep.oio.dk/Microsoft.com/officeschemas/wordprocessingml_article.htm