# 学術論文の実験情報分類の評価

上田　和也†　　新妻　弘崇††　　太田　学††
† 岡山大学工学部情報系学科　　†† 岡山大学大学院自然科学研究科

## 1. はじめに

近年では学術論文データベースが充実し，多くの論文が手軽に手に入るようになった．研究者にとって論文中の実験の内容や結果などをまとめることは，研究の整理や比較のために必要であり，これらを自動でまとめることができれば便利である．本研究では，実験情報の書かれた文を 5 種類の機械学習により 5 クラスに分け，その分類精度を調べた．

## 2. 機械学習による実験情報の分類

本研究では，論文本文中の実験情報の記述を文ごとに実験結果，実験内容，データセット，考察，その他の 5 クラスに分類する．具体的には，実験情報の文を Bag of Words によってベクトル化し，SVM，ランダムフォレスト，k 近傍法，ロジスティック回帰，ナイーブベイズ分類器の 5 種類の機械学習を利用してこれらの 5 クラスに分類する．

## 3. 評価実験

実験データは，NTCIR-9[1]の論文 40 件を利用した．この論文 40 件中に実験情報の文が 1,157 文あり，その文の属する実験情報のクラスは表 1 の通りである．

表 1 の実験データから実験情報の文のベクトルを生成する．その後 python の scikit-learn ライブラリ[2]を利用し，先に述べた 5 種類の分類方法で分類する．実験では 5 分割交差検定による評価実験を 10 回行い，正解率の平均を求めた．各方法でパラメータはデフォルトの値を用いた．また，冠詞をストップワードとして除いた場合についても同様の実験を行った．

分類実験の分類正解率は表 2 のようになった．冠詞あり，なしのいずれにおいてもナイーブベイズ分類器の正解率が最も高く，ロジスティック回帰，SVM の正解率もこれに近い．冠詞を除くとナイーブベイズ分類器の正解率はわずかに向上したが，いずれの分類方法においても結果の差は小さかった．

いずれの分類器でも正しく分類できなかった文の例に “While the other runs are OPEN runs and our runs (including the baseline) are ORACLE runs, ours use summarization techniques only.” がある．この文のクラスは実験内容であるが，分類器はすべて実験結果に分類した．これは単語 runs が実験結果クラスの文に多く出現したためだと考えられる．また，k 近傍法のみで正しく分類できた例として “The LM adaptation improved the BLEU score by 0.9 points (from 39.14 to 40.04).” がある．この文のクラスは実験結果であるが，k 近傍法以外では実験内容に分類された．文が短く単語数が少ないため，正しく分類できなかったものと考えられる．

表 1　実験データの実験情報のクラス

| 実験情報のクラス | 文数 | 割合(%) |
|---|---|---|
| 実験結果 | 360 | 31.11 |
| 実験内容 | 414 | 35.78 |
| データセット | 142 | 12.27 |
| 考察 | 160 | 13.83 |
| その他 | 81 | 7.00 |

表 2　機械学習による分類結果

| 分類方法 | 正解率(%)<br>冠詞あり | 正解率(%)<br>冠詞なし |
|---|---|---|
| SVM | 59.85 | 59.72 |
| ランダムフォレスト | 54.04 | 54.94 |
| k 近傍法 | 40.68 | 39.64 |
| ロジスティック回帰 | 60.75 | 60.61 |
| ナイーブベイズ分類器 | 62.45 | 63.14 |

また，冠詞なしで生成した文ベクトルの分類における scikit-learn のパラメータの影響について調べた結果，最も良い正解率が SVM で 62.66%，ロジスティック回帰で 62.84%，ナイーブベイズ分類器で 63.87%となり，それぞれわずかに向上した．

## 4. まとめ

本研究では，機械学習を用いて学術論文の実験情報について書かれた文を 5 クラスに分類した．今後の課題としては，文のベクトル化の方法を工夫して正解率を向上させることや，分類した実験情報の活用法の検討などが挙げられる．

## 参考文献

[1] NTCIR-9, http://research.nii.ac.jp/ntcir/ntcir-9/index-ja.html
[2] scikit-learn, http://scikit-learn.org/stable/