

# 機械可読な登山計画書の蓄積を考慮した 登山計画立案支援システムの試作

野原 章弘<sup>†</sup> 白松 俊<sup>‡</sup> 大園 忠親<sup>‡</sup> 新谷 虎松<sup>‡</sup>

<sup>†</sup>名古屋工業大学工学部情報工学科 〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町  
<sup>‡</sup>名古屋工業大学大学院情報工学専攻 〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町  
E-mail: <sup>†</sup> nakihiro@toralab.org, <sup>‡</sup> {siramatu, ozono, tora}@toralab.org

**あらまし** 適切な登山計画書の作成には、過去の登山計画書の再利用が効果的である。本研究では、登山計画書の再利用を促進するための、機械可読な登山計画書の実現を目指している。ここでは、登山計画書の蓄積・再利用を考慮した、登山計画立案支援システムを試作している。本稿では、登山計画書の構造化、可視化、および探索的検索の手法について述べる。また、多様な登山情報を管理する登山情報共有基盤について述べる。

**キーワード** Word, 登山計画書, 構造化, データベース, メタ情報, XML

## A Climbing Planning Support System Considering Machine-readable Climbing Plans

Akihiro NOHARA<sup>†</sup> Shun SHIRAMATSU<sup>‡</sup> Tadachika OZONO<sup>‡</sup> and Toramatsu SHINTANI<sup>‡</sup>

<sup>†</sup> Department of Computer Science, Nagoya Institute of Technology  
Gokiso-cho, Showa-ku, Nagoya-shi, Aichi, 466-8555 Japan

<sup>‡</sup> Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology  
Gokiso-cho, Showa-ku, Nagoya-shi, Aichi, 466-8555 Japan

E-mail: <sup>†</sup> nakihiro@toralab.org, <sup>‡</sup> {siramatu, ozono, tora}@toralab.org

**Abstract** We are developing a support system to make a proper climbing plan by reusing past climbing plans. The key point of our development is to realize a machine-readable climbing plan from existing printed climbing plans. Firstly, we explain our climbing information sharing system to manage a variety of information on climbing. Secondly, we describe how to structurize a climbing plan on existing plans and external sites. Finally, we show how to visualize the plans in our exploratory search system.

**Keywords** Word, Climbing Plan, Structuring, Database, Meta-Data, XML

### 1. はじめに

登山における適切な登山計画の立案は重要であり、近年問題となっている登山事故の軽減にも必要である。適切な登山計画の立案には時間がかかるため、計画の立案を疎かにされやすいが、十分な登山計画を立てないまま登山事故に遭遇するとより深刻な結果になりやすい。また登山計画書を提出せずに登山する場合の事故対応はより困難である。登山計画書の義務化が広がる可能性もある。しかし、登山計画書の義務化により初心者が登山を敬遠するようになるのは好ましくない。より安全に登山を楽しむ環境作りのためには、登山計画の立案支援が必要である。

登山計画書（登山届）とは、登山を行う際に登山者が事前に作成すべき資料であり、警察をはじめ、家族、

会社や学校などの団体に提出する必要がある[1]。

登山計画書には、登山に関するノウハウが凝縮されており、これらの情報を蓄積・共有することには価値がある。登山計画書の作成者（以下これを登山計画書作成者と呼ぶ）にとって、既に完成された登山計画書を参考にし、共有、再利用をすることで、登山計画書をより簡単に作成することができるようになる。さらに、登山計画書作成者の登山スキルの向上や、登山活動全体の安全にもつなげることができる [2]。

本研究では登山計画書の作成を支援するために、多種多様な登山計画書を表現可能な登山計画書のデータ形式を開発する。登山計画書の共有／再利用を促進するためには、柔軟に構造を変更可能かつ機械可読な登山計画書の開発が必要である。例えば、独自項目の追

加,レイアウト変更等が可能な登山計画書の実現する。

本稿では,既存登山計画書の再利用を目的とした登山計画書の構造化手法について述べる,以降,本稿では,2.で登山計画書および登山データベースの現状を説明し,登山情報共有基盤の要件を分析する.3.では,登山情報共有基盤のもつ各機能について説明する.4.では,登山計画立案支援システムについて示し,登山計画書の構造化について述べる.5.では,登山計画立案支援システムの実装方法について述べる.6.では,登山計画書構造化機構および登山計画書立案支援システムを評価・考察する.7.では,まとめと今後の課題について述べる.

## 2. 登山計画データベースの設計

本節では,登山計画のためのデータベースについて述べる.まず,登山計画書について述べ,その後,登山計画書の作成方法の違いに着目して分類した2種類の登山計画書に対して,それぞれの登山計画書の持つ構造とその作成方法について考察する.その後,現状の登山計画データベースについて説明し,本研究で開発中の登山情報共有基盤の概略を示す.

### 2.1. 登山計画書

登山計画書およびその作成方法について説明する.

登山計画書への最低限の記載項目は次の5項目である.すなわち,(1)各登山者についての個人情報(氏名,各個人の指定する緊急連絡先,血液型など),(2)登山ルート(登山口,登山ルートなど),(3)スケジュール(日時,日数,下山時間),(4)緊急時の対応とそのエスケープルート,および(5)装備,食料である<sup>1</sup>.

登山計画書の作成方法としては,大きく分けて,(1)文書ファイル(Microsoft Word, TeX など)を用いて作成,および(2)ヤマレコ[4]や Compass[5]など,既存の Web サービスを用いて作成の2種類が挙げられる.

文書ファイル形式の登山計画書は,個人や各登山団体が独自に作成されているか,もしくは日本山岳学会や警察署等がテンプレートとして公開しているものである.文書ファイルを用いた登山計画書は,非構造であるだけでなく,様式すら決まっておらず,登山計画書作成者が自由な形式で登山計画書を作成することが可能である.しかし,登山団体ごと,もしくは用いた公開テンプレートによって,登山計画書の記述項目名やその記述順序,内容の意味や文書の形式等が異なる.また,それぞれの計画書が持つ登山における情報量も計画書ごとに異なっており,再利用性が低い.

Web サービスを利用した登山計画は,ヤマレコや Compass と行った Web サービスを通して登山計画書を

作成し,印刷することで登山計画書を作成する.この登山計画書は,ユーザーが Web サービス上で決められた順番と記入内容に従って内容を入力することで登山計画を作成することができる.そのため,登山計画書の記入漏れを防ぐことが可能であり,また,決められたフォーマットで記述するため,データベース化が容易である.しかし,入力項目がほぼ固定されているため,登山計画書作成者は既存の登山計画書に含まれる項目を網羅した登山計画書を作成することができない.

### 2.2. 登山計画書の作成/再利用

2.1 で示した 2 種類の登山計画書における計画書の作成方法およびその課題について説明する.

登山計画書の作成に利用可能な情報源は,専門書籍,地図,個人のブログや Web サービス等によって共有されている情報,および各自治体が独自に公開している情報等が挙げられる.登山者は,これらの情報源から必要な情報の検索/比較検討し,参考にしつつ登山計画を行う.

これらの登山計画書に記入する内容は,既存の Web サービスで提供されている情報や,Web 上の登山情報サイトを検索,または専門書籍を購入し,参考にすることで情報を得て,作成される場合が多い.

既存の Web サービスを用いて登山計画を行う場合,ある程度の情報はサービス内で提供されるため,登山計画書作成者は情報の取得と登山計画書への情報の反映に手間がかからない.また,これはサービス内で提供されている登山計画書作成機能を用いて登山計画書の作成を行うため,登山計画書とサービス内の情報がすでに対応づけられており,計画の内容を Web 技術と組み合わせた登山計画書の内容の確認が可能となる.

一方で,文書ファイルを用いて登山計画を行う場合,登山計画書は,登山計画書作成者独自の構造を持った文書ファイルであるため,記載されている登山情報間の関係の対応付けが適切になされていない.また,テキスト情報が主であるため,登山計画書自体の閲覧性が低く,地図等,登山計画書に関連するコンテンツとの関わりが分かりにくい.さらに,登山計画書の作成履歴が保存,蓄積されていないため,計画に用いた情報の情報源が明確でない場合が多く,登山計画書の共有や再利用を考えた際に過去の登山計画書作成時に用いられた情報の精査が困難であるという問題がある.

本研究では,登山計画書における問題を解決し,表現力の高い登山計画書の共有,再利用が行われることを目的とする.この目的を達成するために,既存の登山計画書を XML 形式に構造化する.また,登山における情報をまとめてデータベースで管理する情報共有基盤を開発する.テキストの構造化とその検索についての関連研究として[6~8]が行われており,柔軟な構

<sup>1</sup> 詳細については[3]を参照のこと.

造を持つデータのデータベース化の研究は[9]によって行われている。

### 2.3. 登山計画作成支援に向けた課題

登山計画の作成を支援する上で、次の2つの課題を解決する必要がある。1つ目の課題は、共通のデータフォーマットの欠如である。2つ目の課題は、構造化されていないデータの存在である。

1つ目の課題である共通のフォーマットの欠如に関して、ヤマレコ等の既存の登山計画書データベース間には共有のデータフォーマットが存在せず、情報の相互利用が困難であるという問題がある。現在、ヤマレコをはじめ、多くの登山計画データベースが開発、運用され、広く使われている。これら Web サービスのデータベースでは、登山計画はメタ情報によって管理されており、登山計画書単位でのデータベース検索を可能としている。しかし、登山計画書の記入項目ごとの情報の検索、取得を目的とした場合、この登山計画書ごとの検索は適さない。また、検索によって得られた登山計画書の内容を、単純なコピー&ペーストにより再利用する場合、構造の異なる登山計画書同士のデータの受け渡しとなるため、作成する登山計画書の構造が崩れる可能性がある。

2つ目の課題である構造化されていないデータの存在に関して、病院、バスやタクシー等公共交通機関、警察署、および各自治体が独自に公開している情報等、多くの構造化されていないデータが存在し、登山計画書の再利用性を高める上での課題となる。これらの情報は、登山計画を行う際には必要とされる情報であり、共通のデータフォーマットでこれらの情報が構造化されていることが好ましい。

本研究では表現力の高い登山計画書の共有、再利用を実現するために、非構造的な登山計画書に対応する情報の保存、検索、取得を容易にする登山情報共有基盤を開発する。これは登山者計画書作成者が作成した登山計画書の保管、登山者のユーザー情報、地理データ、周辺施設情報や外部サイト情報などを取り扱うデータベースの役割を担う。また、外部サーバーとの連携の役割も持つ。これは登山情報共有基盤を利用するシステムと連携を行うための API を提供しており、後に説明する登山計画立案支援システムなど様々なシステムへの応用が考えられる。

## 3. 登山情報共有基盤

機械可読な登山計画書の蓄積を考慮した登山情報共有基盤について説明し、図1にそのシステム構成図を示す。登山情報共有基盤は、(1)データベース機構、(2)外部サーバー連携機構から構成されている。(1)のデータベース機構は登山情報を管理するデータベー

スである。(2)の外部サーバー連携機構は、既存の外部システムとの連携のためのサブシステムである。

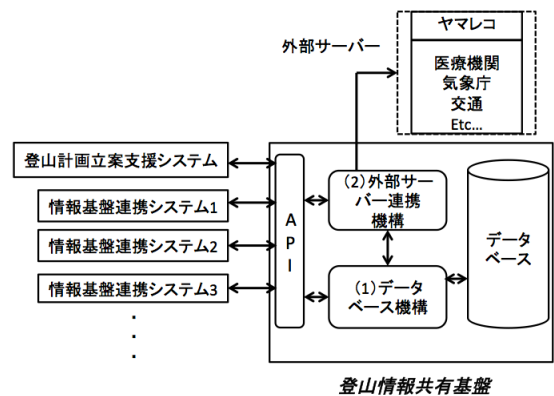


図1 登山情報共有基盤の構成図

### 3.1. データベース機構

データベース機構は、登山情報を管理するデータベースであり、大別して、①計画書情報データベース、②ユーザー情報データベース、③地理情報データベース、④計画書単語情報データベース、⑤施設情報データベース、⑥外部サイト情報データベース、の6つのデータベースから構成される。以降、各データベースについて説明する。

①の計画書情報データベースは、登山計画書に関する情報を保存するためのデータベースである。具体的には、山の名前、登山計画書へのディレクトリパス、登山日、エリア ID、登山が行われた経路が記された GPX ファイル等が格納されている。

②のユーザー情報データベースは、登山者の個人情報保存するためのデータベースである。具体的には団体名、個人の名前、住所、緊急連絡先、生年月日、血液型等が格納されている。

③の地理情報データベースは、山における POI(Point Of Interest) 情報を保存するためのデータベースである。具体的には、その地点が属する地域を表すエリア ID、座標や外部サイトの URL が格納されている。

④の計画書単語情報データベースは登山計画書に用いられる用語を保存するためのデータベースである。具体的にはメンバー、日程、エスケーブルート、医療機関（医療情報センター、病院）連絡先、山岳保険等の用語が格納されている。

⑤の施設情報データベースは、各山の周辺施設の情報を保存するためのデータベースである。例えば、病院、警察署、および公共交通機関の情報が格納されている。また、登山計画書に記載されない情報ではあるが、温泉施設、観光施設等の情報も格納されている。

最後に⑥の外部サイト情報データベースは、外部サイトの情報を保存するためのデータベースである。こ

れは各自治体が公開する情報サイトや、気象庁ホームページ等の外部サイトへの情報が格納されている。

### 3.2. 外部サーバー連携機構

外部サーバー連携機構は、大別して2つの機能を持つ。①ヤマレコ Web API にアクセスするための機能、②外部サイト（医療機関、気象、交通など）へのアクセスを行うための機能を提供している。

#### ① ヤマレコ Web API へのアクセス

ヤマレコが提供している登山情報共有データベースのデータにアクセスすることができる。これは、地理データの詳細情報の取得や、計画書情報データベースにおける GPX データの取得を行う。

地理データの詳細情報の取得のためには、地域を示すエリア ID とその取得する地名の名前をリクエストすることで、その地域における地理データを取得する。これには、名前、座標、標高、その地名におけるヤマレコの Web ページ URL、取得することが可能である。

#### ② 外部サイトへのアクセス

外部で公開されている登山情報サイトにアクセスする。これは外部サイト情報データベースから外部サイトの URL を取得することで実現する。この外部サイトとは、気象庁、医療機関（病院や救急医療情報センター）、交通機関、自治体が公開している情報サイトであり、外部サイト情報データベースにはこれらの URL が格納されている。

この登山情報共有基盤を開発することで、登山における様々な形式のデータを取得することが可能となり、非構造的な登山計画書に対しても、情報を効率的に取得、連携させることができる。

## 4. 登山計画立案支援システム

登山計画書を機械可読の形にすることで、さまざまな機能を提供する登山計画立案支援システムについて説明する。登山計画立案支援システムは、(1) 登山情報検索機能、(2) 登山計画書閲覧機能、(3) 登山計画書の構造化機能の3つの機能を持つ。以下、これらの4機能について説明する。

### 4.1. 登山情報検索機能

登山計画書検索機能は、登山情報共有基盤のデータベースから、ユーザーの欲しい情報を検索し取得する機能である。これによって、ユーザーは多くの情報の中から、欲しい情報を検索によって見つけることができるようになり、データベースに保存されている過去の登山計画書や地理データの再利用を効率的に行うことができる。この機能には①全文検索、②タグ情報検索、③データ検索の3つの検索が可能である。

①の全文検索は、ユーザーがフリーワードを入力することで検索を行うことができる。これは検索したい

内容が漠然としている場合に有効である。

②のタグ情報検索は、登山計画書の保存時に付加した、登山の目的、年度、山名等のタグ情報に基づいて行う検索であり、ある程度検索したい内容が決定している場合に有効である。

③データ検索とは、データベースに保存されている、ある地名や特定のデータに関する検索をユーザーが行う必要があるときに有効である。

### 4.2. 登山計画書閲覧機能

登山計画書閲覧機能とは、登山情報検索機能によって得られた情報をユーザーに表示する機能である。これにより、ユーザーは、非構造的な登山計画書を、地図と重畳表示して効果的に閲覧可能になり、特に初心者への支援として有効である。登山計画書閲覧機能は、①登山計画書閲覧、②ルート情報の閲覧、③地理情報の閲覧の3つの機能を持つ。

①の登山計画書閲覧では、検索によって得られた登山計画書の内容を、文書ファイルのままでは不可能であった Web 技術を用いてブラウザ上に表現する。具体的には、登山計画書に記載された各項目の内容をブラウザに表現し、それぞれの内容に登山情報共有基盤から取得した情報を付け加える。また、登山計画書に対応する GPX ファイルも同時に取得し、登山計画書の経路および標高情報を、それぞれ Google Maps API やグラフを用いてブラウザ上に表示する。これは 4.3 で説明する登山計画書構造化機能を用いて構造化することで、登山計画書を機械可読の形にし、実現している。

### 4.3. 登山計画書構造化機能

登山計画書構造化機能は、登山情報検索機能によって得られた登山計画書に対して 5.1 に示される構造化を行う。これにより 4.1 および 4.2 で説明した機能が利用できるようになり、機械可読な登山計画書の実現をすることができた。登山計画書を機械可読にすることで、文書ファイルのままではできなかった、Web 技術を用いた様々な機能が実現できる。また、項目ごと、単語ごとの処理を加えることができるようになるため、登山計画書自体の閲覧性の向上が期待できる。

## 5. 実装

非構造的な登山計画書に対して構造化を行うことで、登山計画書の内容を地図やグラフを用いて可視化するとともに、登山情報共有基盤のもつ情報による情報の補完を行う登山計画書立案支援システムを開発する。登山計画立案支援システムは、インターネットを介して、サーバー部、クライアント部から構成され、いくつかのサブシステム、モジュールによって構成される。開発言語は JavaScript、サーバーサイドは Node.js を用いて開発を行い、登山情報共有基盤のデータベースに

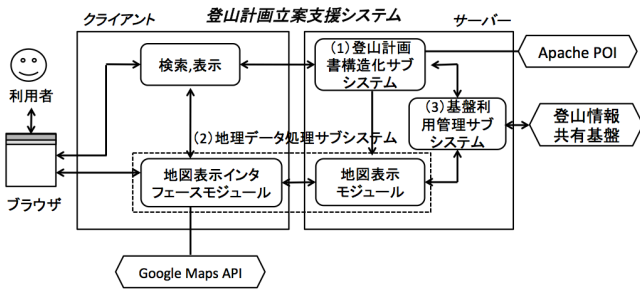


図2 登山計画立案支援システムの構成図

は MongoDB を利用した。

システム構成図は図2のようになっている。登山計画書立案支援システムは、(1)登山計画書構造化サブシステム、(2)地理データ処理サブシステム、および(3)基盤利用管理サブシステムの3つのサブシステムを持つ。以降、各サブシステムについて説明する。

### 5.1. 登山計画書構造化サブシステム

登山情報共有基盤から取得した登山計画書の構造化の役割を担う。このサブシステムにおける大まかな処理の流れとしては、ユーザーが選択した登山計画書を、Apache POIを用いてテキストデータに変換し、登山計画書のテキストデータに、構造化によってタグ情報を付加することで、登山計画書の項目ごと、単語ごとの処理を行うことが可能となる。

具体的な機能は、①Apache POIを用いたデータの変換、②テキストの構造化、③地名やその他単語情報の抽出に分けられる。①のApache POIを用いたデータの変換は、Apache POIを用いて、登山計画書のテキスト情報を取得する。これは、登山計画書を1行ごとに格納した配列をレスポンスとする。②のテキストの構造化は、登山計画書のテキストを、登山情報共有基盤の計画書単語情報データベースから取得したデータに基づいて登山計画書の各項目を構造化する。

この取得したデータとは、登山情報共有基盤の計画書単語情報データベースから取得した単語群のことである。例えば、2.1で示した記載項目ごとの構造化では、「日程」や「装備」等の項目名を取得する。構造化の方法としては、取得した単語に基づいて、①で得られたテキスト情報の各行に対して単語のマッチングを行い、該当した単語を適切なタグで囲む。

これによって、登山計画書の内容に対して、部分的に処理を加えることが可能となり、データの扱いが容易になる。これにより、Google Maps APIを用いた登山行程の描画や、外部サイトとのリンクが可能となる。

### 5.2. 地理データ処理サブシステム

地図表示モジュールと基盤利用管理サブシステムが連携して、登山計画書構造化サブシステムによって得られたデータに、登山情報共有基盤から取得した登

山データを対応させる。これにより、構造化された登山計画書の内容をGoogle Maps APIを用いてデータと照らし合わせることで登山計画書の内容を確認できる。

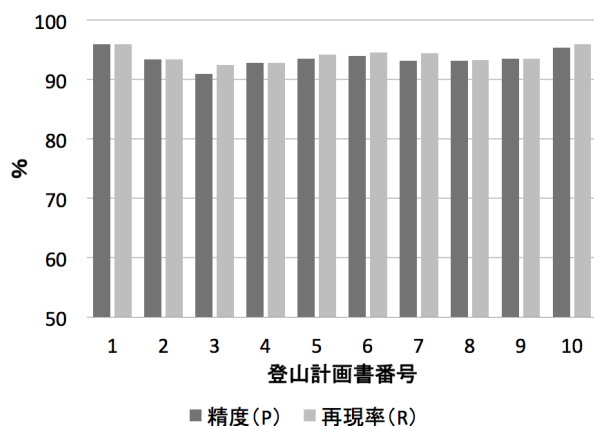
地図表示モジュールでは基盤利用管理サブシステムによって得られた、登山計画書の座標や標高の情報、コメント、外部サイトへのURLを、Google Maps APIを用いて可視化する。これは①マーカーの表示、②ルート表示、③標高情報表示の3つを実現する。①マーカー表示では、ユーザーが選択した計画書におけるマーカー情報を登山情報共有基盤から取得し、Google Maps APIで表示する。表示されたマーカーには外部サイトへのリンクと、登山計画書に記載されている単語と対応づけられている。②のルート表示では、取得したGPXファイルから緯度経度情報を取得し、Google Maps APIを用いてルートを表示する。また、登山情報共有基盤の計画書情報データベースから得られたGPXファイルの位置情報をもとに、GPXの座標情報と半径400m以内の距離にあるマーカーのみを表示させる。これにより、歩いたルートに近いマーカーのみを表示させることができるため、マーカー情報が煩雑になることを防ぎ、ルート状況を確認する際に有効である。③の標高情報表示では、取得したGPXファイルから標高情報を取得し、標高情報を二次元グラフにプロットする。このグラフは、Google Maps APIのルート表示機構と連携しており、グラフのある地点が地図上のどの地点を示すかを確認することが出来る。

### 5.3. 基盤利用管理サブシステム

登山情報共有基盤が提供しているAPIを用いて、登山情報共有基盤の各機構と連携を行う。基盤利用管理サブシステムは、ユーザーから受け取った入力情報に従って基盤に処理を送ることで、登山情報共有基盤からのデータの検索、取得をする。そして、取得したデータを、登山計画書構造化サブシステム、地理データ処理サブシステムで処理を行う。

登山情報共有基盤からのデータの取得にはAPIを用いる。これは、①データの保存、②ヤマレコWeb APIの認証、③データベース機構からのデータの取得、④その他データの取得、の4つのAPIを利用する。

①のデータの保存では、マーカーの保存、登山計画書の保存が行われる。マーカーの保存では、クライアントサイドが入力した、座標情報、その座標におけるコメント、計画書情報、地域情報のデータを登山計画書立案支援システムが受け取り、そのデータを登山情報共有基盤に送ることで、地理情報データベースに格納する。登山計画書の保存では、完成した登山計画書を登山情報共有基盤に登録すると同時に、登山計画書の登録者が登山計画書にタグを付加することで、後に登山計画書の検索を支援する。



②のAPIの認証では、外部サーバーの提供するAPIのデータベースにアクセスする際の認証作業を行う。認証作業には、OAuth認証、ヤマレコアカウントへのログイン認証、があり、これらはヤマレコWeb APIの一部コンテンツにアクセスする際に必要となる。

③の登山情報共有基盤からのデータの取得では、登山情報共有基盤のデータベース機構へのアクセスを行う。これはデータベース機構における6つのデータベースからそれぞれデータを取得することが出来る。

④その他データ取得では、計画書情報データベースから取得したデータを用いた各種データの取得を行う。

## 6. 評価

本研究で開発した登山計画書構造化機構の性能を評価した。具体的には、登山計画書の構造化処理における、計画書単語情報データベースの単語群の有効性を評価するために、抽出された単語が適切に処理された割合を調べた。ここでの単語とは登山計画書に用いられる専門用語である。

評価対象の単語として、登山情報共有基盤のデータベースに保存されている774単語を用いた。本システムに自動的に構造化されて登録された名古屋工業大学ワンダーフォーゲル部の登山計画書65件からランダムに選択した10件を対象に評価した。ランダムに選択された登山計画書10件に出現する単語が、適切に抽出できたかを人間が判断した。評価尺度としては精度P

(Precision)と再現率R(Recall)を計算した。ここで、 $P = R/N$ 、 $R = R/C$ である。ただし、Cは登山計画書内の正しい単語数、Nは登山計画書内から抽出された単語数、およびRは登山計画書内から正しく抽出された単語数である。単語は地名等の名称、装備、個人情報、ヘッダー情報、計画書を構成する大枠の記載項目を示す単語に分類されており、実験ではタグごとに色を付け(単語の例および単語の収集方法については5.1で説明する)、その正誤の単語数を数えた。評価結果は図3のようになっている。この結果から、データベースに保存されている単語は登山計画書内の構造化を行う

ことにおいて、十分な単語群であると言える。しかし、今回の実験では、名古屋工業大学ワンダーフォーゲル部のデータ、および登山計画書を用いて評価を行ったため、名古屋工業大学ワンダーフォーゲル部の登山計画書に対しては十分な単語データベースであるという結果が得られた。今後、他の構造を持つ登山計画書に対しての評価実験を行っていく予定である。

## 7. おわりに

本研究では、文書ファイルとして作成された既存の登山計画書を構造化し、情報を共有、再利用するための登山計画立案支援システムを開発した。これにより、登山者が独自の様式で作成した登山計画書の構造化が可能となった。すなわち多種多様な登山計画書を共通のフォーマットで共有するための基盤技術が実現できた。ここでは、登山計画書のデータベース化や登山情報共有基盤との情報の連携を実現した。さらに登山に関する情報をまとめて管理し、APIを用いて様々なシステムとの情報の共有を目的とした登山情報共有基盤の開発を行った。これにより、文書ファイルの登山計画書に不足していた登山情報の補完を実現し、登山計画書の共有、再利用に効果的であることを示した。今後は、より多くの種類の登山計画書の構造に対して評価を行い、構造化手法の精度の向上、そして安全な登山の計画立案の実現に向けて開発を進める予定である。

## 文 献

- [1] 黒田充. "山岳ツアーのリスク・マネジメント." 横幹連合コンファレンス予稿集 2009.0 (2009): 84-84.
- [2] 警察庁生活安全局地域科, "平成25年度中二おける山岳遭難の概況," 6.12 (2014)
- [3] tozan.net [登山技術]登山計画書と記入例 <<http://www.tozan.org/tech/keikakusyo.html>>
- [4] ヤマレコ<<http://www.yamareco.com/>>
- [5] 登山のコンパス～山と自然ネットワーク～ <<http://www.mt-compass.com/>>
- [6] 櫻惇志, et al. "文書の更新を考慮した高精度XML部分文書検索手法の提案." 情報処理学会論文誌. データベース 6.4 (2013): 1-16.
- [7] 小嶋弘行, and 岩田健. "業務知識の共有に向けた紙、電子文書のシームレス管理方式." 電気学会論文誌 C (電子・情報・システム部門誌) 130.4 (2010): 598-606.
- [8] 原忠義, et al. "実文書を自然言語処理技術と適切に繋ぐ技術の重要性." 情報処理学会研究報告. 自然言語処理研究会報告 2014.3 (2014): 1-9.
- [9] 森本康彦, et al. "指導計画書作成のための記述言語と支援システムの開発." 電子情報通信学会論文誌 D 88.1 (2005): 76-88.