6P-02

初心者のための登山者スキルを考慮した登山計画書作成支援機構の試作

野原　章弘[†]　白松　俊[†]　大囿　忠親[†]　新谷　虎松[†]

[†] 名古屋工業大学大学院情報工学専攻

1　はじめに

登山を行う際には，入念に登山計画を立てる必要があるが，登山初心者にとって，綿密な計画を立てることは難しい．多くの場合，登山計画は既存の計画をベースにその内容を再利用することで立案する．そのため登山計画立案のためには，ベースとなる計画を自己の計画に適用する必要があるが，これは登山の経験が浅い初心者には困難である．例えば，既存の登山計画をそのまま利用すると，登山者の登山技術とその登山計画の難易度とが合わない可能性があり，登山者が深刻な事故に遭う危険性がある．この問題の原因として，登山計画時における，登山計画の難易度と登山者の登山技術レベルとのマッチングが適切に行われていないことが考えられる．

本研究では問題解決のアプローチとして，登山計画の難易度 (以下，登山難度) と登山者の登山技術レベル (以下，登山者スキル) を設定し，登山計画作成に利用することを目指す．さらに，これらの評価指標を用いた登山計画書作成支援機構を試作し，本研究で作成しているシステム [1] に導入した．本稿では，既存の登山計画を用いた登山者スキルの導出方法および，登山難度と登山者スキルを利用した登山計画書作成支援のための機構について述べる．

2　登山難度と登山者スキル

登山計画には，登山道上の梯子や鎖場等の危険箇所や，整備の有無や道の迷いやすさ等の道の状態といった多くの点の考慮が必要である．登山者はこれらの情報と，個々人の技術や経験とを照らしあわせて総合的に判断し，登山計画を作成する．本研究目的の達成のためには，登山者スキルを定量化し，それと各登山計画

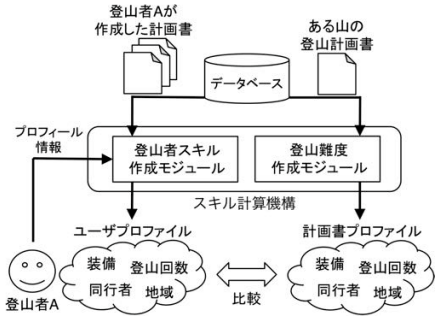

図 1: 登山難度と登山者スキルとの比較

がもつ登山難度とをマッチングさせる必要がある．以下では登山難度および登山者スキルについて述べる．

本研究では登山難度の設定のために，国内の登山ルートの難易度として公開されている山のグレーディング[1]を利用する．ここでは道の状態やその道の通過に求められる登山技術にしたがって 5 段階で難易度が設定されており，2016 年 1 月時点では長野，山梨，静岡，新潟の 4 県が公開している．本研究では 4 県以外の山に関する登山計画には，手動で新規に難易度をつけた．

登山者スキルとは登山者の登山技術や経験を定量化したものとする．登山者スキルは山のグレーディングとの比較に用いる．図 1 に登山者スキルと登山難度との比較の概念図を示す．既存の登山計画および登山者のプロフィール情報を用いてユーザプロファイルを作成し，ある登山計画の難度をあらわす計画書プロファイルと比較することで，登山者に対して登山計画の際の判断の支援を行う．登山者スキルを定めるためには次の二つの方法が考えられる．一つ目として，登山者に自身のスキルを申告してもらう方法があるが，これは登山者の主観に基づいた情報であり，登山者のスキルを正しく反映できるとは限らない．例としてこの方法では，登山への過信や油断による，加齢に伴う体力の低下などが考慮されず登山者の能力に合わない無茶な計画を抑制できない．そこで本研究では二つ目として，既存のコンテンツから登山者スキルを推定する方

A Mountaineering Plan Authoring Support System Considering Mountaineering Skill for Beginners

Tomoya SUZUKI[†], Shun SHIRAMATSU[†], Tadachika OZONO[†] and Toramatsu SHINTANI[†]

[†]Department of Computer Science and Engineering, Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology.

[1] http://www.pref.nagano.lg.jp/kankoki/sangyo/kanko/gure-dexingu.html#g

Copyright ©2016 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.

Algorithm 1 登山者スキル導出アルゴリズム

Input :
  Mountaineering plan list $P = (p_1, p_2, \ldots, p_n)$
  Mountaineers set $M = \{m_1, m_2, \ldots, m_m\}$
for $i = 1$ to $|P|$ **do**
  Members set $M_{p_i} = \{m_j | m_j \in M\}$
  Geo point list $G_{p_i} = (g_1, g_2, \ldots, g_l)$
  $D = \{\}$
  for $j = 1$ to $|G_{p_i}|$ **do**
    $D \leftarrow D \vee GetDangerPointData\,(g_j)$
  end for
  for $j = 1$ to $|M_{p_i}|$ **do**
    for $k = 1$ to $|D|$ **do**
      $d_k \in D$
      $m_j \leftarrow CalculateSkill\,(pf_j, d_k)$
    end for
  end for
end for
return M

法を提案する．この方法では，登山者が過去に作成した登山計画や，通過したことがある地点をもとに，登山者が持つと想定されるスキルを求める．

本手法では登山者スキルを求めるために，本システムに蓄積された登山計画を用いる．既存の登山計画には，個人情報や登山を行うルートなどが記載されている．ここでは登山者スキルをもとめるために，特に登山計画の中でも危険箇所に関する情報を利用する．具体的には，登山計画に記載されている登山ルート情報を，計画に記載されている各登山者それぞれの経験とする．登山ルート情報には，登山道上の各地点の座標，危険箇所，参考コースタイムなどがある．各登山者についてこれらの情報を取得し，山のグレーディングの評価値と比較する．Algorithm 1 では登山者スキルを求める手法を示す．はじめに，入力として蓄積された登山計画 P を用いて，P の要素から登山者集合 M_{p_i} と登山経路上の危険箇所リスト D を生成する．各登山者 m_j は自身のプロフィール情報 pf_{m_j} と現状の登山者スキルをもつ．また，$CalculateSkill$ では，D の各要素 d_k は危険箇所の種類と各危険箇所がもつ危険度の重みを用いて登山者 m_j の登山者スキルを求め，登山者 m_j にスキルを反映する．

3 登山計画書作成支援機構

本研究では，前述した登山者スキルを考慮した登山計画作成支援機構を試作した．本機構の特徴は，既存の登山計画に付与された登山メタデータに基づく検索の他に，登山者スキルに基づく検索や警告が可能な点である．図 2 に実行例を示す．図 2 は登山計画作成のうち，登山ルート作成を行っている場面である．図 2 の下部には登山計画のリストが表示されており，地図上にはユーザに選択された計画のルートが強調される．特筆すべき点として，登山経路上に登山者スキルに見合わない地点が存在する場合，以降の登山ルートの色を青く表示させ，計画としてユーザに見合わないことを示すことができる．これによりユーザは，無理のある計画であることを知り計画を変更できる．

図 2: 登山者スキルと登山難度を用いた登山計画の例

4 考察

本研究で求めた既存の登山計画を用いた登山者スキルは，計画段階において不適切と思われる登山計画のある程度の抑制に繋がると考えられる．今後，実際に本システムによって作成した計画を用いて登山を行い評価する予定である．さらに，本稿では登山前の情報のみを利用したが，計画を実行して得られた知見が反映されていないため，今後は登山によって得られたフィードバック情報の利用を検討している．

5 おわりに

本稿では，登山計画における問題について指摘し，解決のアプローチとして登山者スキルと登山難度を用いた方法を提案した．本手法によって，登山者は登山計画を単なる情報の複製ではなく，自身の登山技術に見合った計画を基に登山計画が立案できると期待される．

参考文献

[1] 野原 他, “自然言語で記述された登山計画書の機械可読化に基づく登山計画書共有システムの実装,” 電気学会論文誌 C, vol.135, no.12, pp.1470-1480, 2015.

Copyright ©2016 Information Processing Society of Japan.
All Rights Reserved.