

部屋番号のパターンを用いた屋内ナビゲーションシステムの提案

仁多見 遼† 鈴木 彰真† 村田 嘉利†

†岩手県立大学 ソフトウェア情報学部

1. はじめに

屋内にある部屋の場所を他人に伝える際、建物と部屋の名前がよく用いられる。しかし、初めて訪れる建物では、建物と部屋の名前だけでは明確な場所がわからない。また、どのようなルートが最短なのかわからない。特に、1つのエリア内に複数の建物がある大学のキャンパス等では、目的の部屋に到着するまでに、その部屋がある建物、フロア、そのフロア内での部屋へのナビゲーションが必要になる。

本研究では、大学構内をターゲットとして、目的の部屋があるフロアまでたどりつけたという前提のもとで、目的の部屋に効率的に案内することができる、スマートフォンを用いた屋内ナビゲーションシステムを提案する。また、実際にシステムを開発し、そのシステムの有効性について、実際の大学の部屋番号を利用して検証した。

2. 関連研究

大学における屋内ナビゲーションシステムの1つとして、AR.Droneによる道案内システムがある¹⁾。このシステムはAR.Droneが先導してユーザーを案内するのでAR.Drone等のロボットが必要となる。

また、杉岡らはユーザビリティを考慮したスマートフォン向け屋内ナビゲーションの表示システム²⁾を提案している。これは屋内ナビゲーションに有効とされる、目的地までのルート上にある建物などの空間認知情報をスマートフォン上に表示することで、道に迷った時の不安を取り除いている。しかし、このシステムは建物内にある目印を用いており、目印がない無機質な建物では使用できない。

3. 部屋番号付与パターン

3.1. 部屋番号付与パターンの調査概要

ナビゲーションには部屋番号の付与パターンを利用する。部屋番号の付与パターンとは大学棟内の各部屋に割り振られている部屋番号の並び方のことである。そこで、部屋番号の付与パターンに規則性があるかどうかを調査した。仮に付与パターンに規則性が見られるようであれば、ナビゲーションシステムに利用できる。なお、調査は12の大学、62棟の建物で実施した。

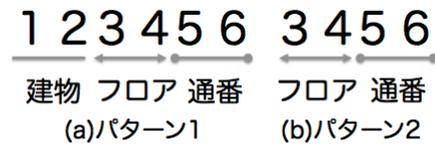


図1 部屋番号が表す意味

3.2. 部屋番号とその付与パターンの調査結果

調査した建物全てに部屋番号が割り振られていた。部屋番号自体は図1に示すように、建物の名前、フロア、1フロア内の通番を表しているものと、フロア、1フロア内の通番のみ表しているものの2つのパターンが存在した。また、部屋番号の付与パターンは以下のいずれかに分類できることがわかった。

- 建物の壁に沿うように部屋が配置され、時計回りに番号が1増加している (以下、時計回り)
- 通路の両側に部屋があり、左側に奇数、右側に偶数の番号が付与されていて、ジグザグ状に番号が1増加している (以下、奇数/偶数)
- 通路の両側に部屋があり、N字を描くように番号が1増加している (以下、N字)
- 通路の片側にしか部屋がなく、単純に番号が1増加している (以下、片側)

3.3. フロアの面積と縦横比から見る、部屋番号の付与パターンの考察

次に、建物の床面積と建物の数の関係を図2に示す。全体の調査した建物のうち、500~1,500m²の建物が半分以上を占めていた。1フロア内の通番が1桁の建物と2桁の建物で分けて考察すると、図2に示したように、面積が1,500m²以下だと、通番が1桁である建物の数が2桁である建物の数を上回っている。このことから、1フロアの床面積が狭い場合は部屋数が少ないため、1フロア内の通番は1桁になる傾向がある。

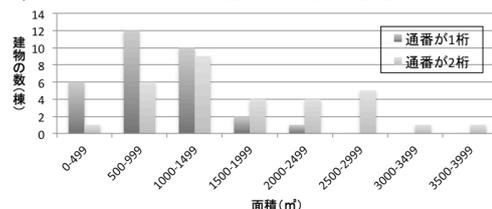


図2 面積と建物の数の相関

さらに、建物の縦横比と建物の数の関係を図3に示す。比率が1:1に近づくにつれ、時計周りの比率が多くなるということがわかった。

Proposal of Indoor Navigation System Using Patterns of Room Number
†R.Nitami, A.Suzuki, and Y.Murata (Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University)

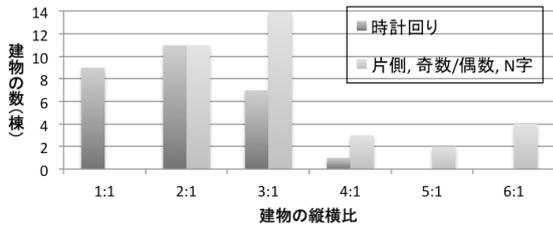


図3 建物の縦横比と建物の数の相関

4. システム概要

図4に入力画面、図5にルート表示画面の画面イメージを示す。本システムでは、目的の部屋があるフロアの入口でGoogleマップを利用することで、現在地の確認と目的の部屋がある建物情報の取得を可能にした。また、ユーザーが目的の部屋の番号、入口付近の部屋番号を入力することで、目的の部屋へのルート表示を可能にした。表示するルートと部屋の配置図は、上記の調査結果を基に設定している。なお、容易に実装できたため、システム上では片側(左)、片側(右)として、片側で左側のみ部屋がある場合と右側に部屋がある場合に対応した。合わせて周回として、時計回りの他に反時計回りである場合にも対応した。

部屋の配置図は、少ない操作で実現するために入力画面の初期設定で設定し、ユーザーがメイン画面で選択した、建物の形と大きさから判断して表示する。表示された図が異なっていた場合はユーザー側でプルダウンメニューを使って修正する。

ルート表示は、入口付近の部屋番号を比較して基準値を決定し、その基準値と目的の部屋の番号を比較してルートを割り出す。

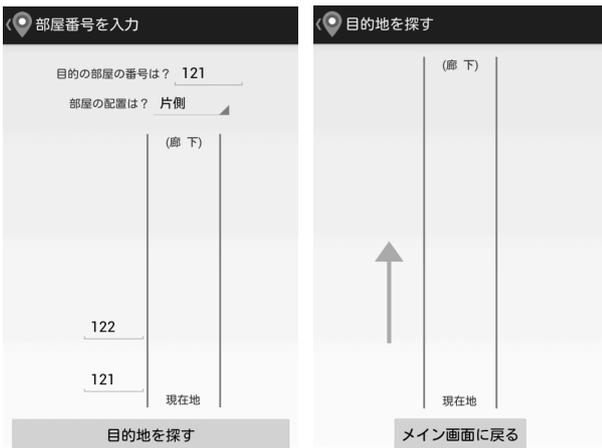


図4 入力画面

図5 ルート表示画面

5. 検証実験

5.1. 実験目的と実験方法

提案システムの有効性を検証するための実験を、調査した大学と調査していない未知の大学で行った。調

査した大学は、実際の場所と部屋の配置図のデータを使ったシミュレーション形式で、未知の大学は、シミュレーション形式でのみ実施した。未知の大学はフロアごとに構造が異なっていたため、目的の部屋が自明な場合を除き、すべてのフロアで調査を行った。実験では、初期設定で表示される配置図の精度と、“目的地を探す”画面で表示されるルートの精度を検証した。正しい配置図、正しいルートが表示されれば、検証が成功したと見なす。

5.2. 実験結果

実験結果を表1と表2に示す。実験の結果、表示されたルートの精度は、調査済みの大学も未知の大学も100%であった。また、初期設定で表示される配置図の精度は、調査済みの大学は100%だった。調査で見つかったパターンにあてはまらなかったフロアが存在したため、未知の大学は90%だった。

表1 初期設定で表示される配置図の精度

調査場所	対象数	検証に成功した数
調査済みの大学	13フロア	13フロア
未知の大学	22フロア	20フロア

表2 ルートの精度

調査場所	対象数	検証に成功した数
調査済みの大学	13フロア	13フロア
未知の大学	22フロア	22フロア

6. まとめと今後の展望

本研究では、部屋番号を使って屋内ナビゲーションを行うため、複数の大学について部屋番号の付与パターンと部屋の配置の関係を調査した。また、調査結果を用いてナビゲーションシステムを開発し、そのシステムの有効性を検証する実験を行った。実験結果から、未知の建物においても初期表示で表示される配置図が90%一致した。また、ルート表示については十分な精度で実現できることがわかった。

今後は、案内精度を向上させ、目的の部屋がある建物への誘導、建物の中で目的の部屋があるフロアへの誘導部分を実装する。また、マンションなどの大学以外の建物への応用を行う。

参考文献

- 1) SKYCALL: <http://senseable.mit.edu/skycall/>
- 2) 杉岡基行, 柳澤政生, 戸川望, 石川知夏, 新垣紀子, 小野澤晃, ”空間認知を利用した歩行者のための屋内ナビゲーションシステム設計”, DICOMO2012 pp28-36, 2012