

近傍検索と位置情報

2002年11月号で、写真やメモなどの近傍関係をたどることによって情報検索をおこなう「近傍検索システム」¹を紹介しました。これは次のようなシステムです。

たとえば、ある写真に関係のあるメールを検索したいとしましょう。この場合、写真ファイルから撮影日時を取り出し、その日付のイベントを予定表などから取得して、これをもとにメールの全文検索を実行するという作業を1クリックでおこないます。結果として、写真に関連するメールが簡単にみつけれられるようになっています。

近傍検索システムでは、日時の近さや内容の類似性による検索がおこなえますが、これらに加えて場所の近さも利用できる便利な場面も多そうです。たとえば、展示会などでおもしろいシステムを見つけ、写真を撮ることがよくあります。従来の近傍検索システムでその写真をみつければよかった場合、展示会がどこで開かれていたかを憶えていても、展示会やシステムの名称、撮影した日付が分からなければ探したすのはかなり難しいでしょう。展示会の名前や開催日時をなんらかの方法で思い出し、それをもとに検索する必要があります。

しかし、展示会の開催場所は憶えているわけですから、近傍検索システムにおいて位置情報も活用できるのなら、該当する写真も簡単にみつけれそうです。

展示会やパーティー、旅行など、場所と関連づけて情報を記憶している事柄はたくさんあるので、位置にもとづく検索は、名前や日時を用いた検索と同じように有用なはず

です。ところが、実際には写真やメモに位置情報が関連づけられていることはあまりないため、このような検索は事実上不可能でした。

メモや写真などのデータに位置情報が含まれていれば、場所を手がかりにした検索も可能になります。それならば、自分の持っているあらゆる写真に位置情報を付加しておけばよいでしょう。

とはいっても、メモやだいたひ前に撮った写真にすべて位置情報を付加するには膨大な手間がかかりそうです。そう思った場所を手がかりにした検索の実現はあきらめかけていたのですが、よくよく考えると、それほど大変ではないような気がしてきました。

- 現在の大多数のデジタルカメラで撮った写真には、撮影日時の情報が含まれている。したがって、すべての写真に位置情報を書き加えるのではなく、撮影したときの自分の行動履歴を記録しておけば、写真の位置情報は容易に計算できる。
- いつも動きながら撮影しているわけではないので、記録しなればならない位置情報は写真の総枚数にくらべるとかなり少ないと思われる。また、つねに正確な位置情報を記録する必要があるとはかぎらない。

これらの点を考慮すると、手持ちのデジカメ写真を眺めながら、撮影時の自分の移動履歴を登録するという作業を地道に続けていけば、それほど大きな手間をかけなくても、すべての写真の位置情報が得られそうです。

しかし、今後、写真を撮るたびにこのような情報をいちいち登録しなければならないのは面倒です。ただ、移動データについては、6月号で紹介したように au の GPS 携

¹ <http://pitecan.com/papers/WISS2003/WISS2003.pdf>

携帯電話を利用したり、自分の居場所をときどきメモしておけば簡単に記録できるでしょう。したがって、新たに撮影する写真に関しては、あまり苦勞せずに位置情報が得られるはずだ。

このような考えにもとづいて、手持ちのあらゆるデジタルカメラ画像に位置情報を登録し、活用する実験をおこなってみました。

数えてみると、ここ数年のあいだに私がデジタルカメラで撮った画像ファイルは、全部で1万枚以上もありました。これはかなりの大仕事になりそうだったのですが、実際にはそれほどたくさんの場所を訪れているわけではないので、ちょっとした空き時間にこつこつと作業し、延べ10日ほどですべてのデータに位置を付加することができました。

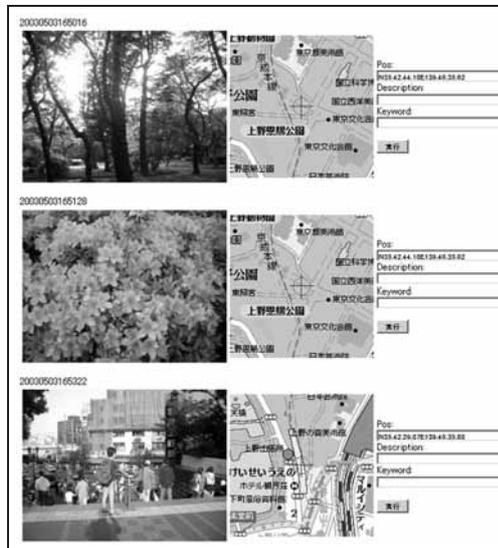
本来なら、写真だけでなく、メモなどのデータについても位置情報を書き加えておいたほうがよいでしょう。しかし、撮影した場所をもとに写真を検索する機会はいはげこうあっても、細かな位置情報とメモの内容が密接に結びついているケースはあまりありません。そこで、とりあえずは写真を撮影した場所だけ思い出せば十分と割り切ることにしました。将来的には、あとで紹介するように、メモを書くときに現在位置を記録する習慣をつければ、位置情報によるメモの検索も実現できそうです。

位置情報の登録

デジタルカメラで撮った写真は、ほとんどすべて JPEG を拡張した Exif という形式で格納されています。現在の Exif には、撮影データや日時だけでなく、緯度経度などの位置に関する情報も格納できますから、手持ちの Exif ファイルに GPS 情報をどんどん書き込んでいけば、写真ファイルに位置情報が埋め込めます。

しかし、残念ながら、私の調べた範囲では Exif に GPS 情報を付加する便利なライブラリはみつかりませんでした。また、デジタルカメラで撮ったオリジナルのデータはなるべく修正せずに利用したかったので、Exif データには GPS 情報を付加しないことにしました。その代わりに、撮影時に自分がどこにいたかを記録するデータベースを作成し、これを使って間接的に写真の位置情報を算出する方法を利用します。

図1 位置登録システム



今回の方針をまとめると、以下のようになります。

1. 自分の移動履歴データベースを作成する。
2. 分かる範囲で自分の移動履歴を記録する。たとえば、予定表に“2004/6/24 13:00 秋葉原で会議”と書いてあったら、この日時と秋葉原の緯度経度を登録する。
3. 手持ちのデジタルカメラ画像の一覧を作成する。
4. デジタルカメラ画像の時刻情報を取得する
5. GPS 携帯電話で撮影した場合などは、画像ファイルにすでに GPS 情報が含まれているので、その情報を取得して移動履歴データベースに登録する。
6. デジタルカメラ画像を日時順にソートし、移動履歴から取得した位置の地図と写真を並べて表示する。
7. 地図と写真が一致していない場合は、正しい位置情報を移動履歴データベースに追加する。
8. 1~7 を繰り返す。

位置情報の登録は、自分で作った図1のようなシステムでおこないました。登録した位置に該当する場所付近の地図を写真のすぐ横に表示しているため、位置情報と撮影場所の不一致などがみつけやすくなっています。たとえば、海岸で撮った写真であれば地図上にも海岸線が見えるはずなので、対応がとれていない(位置情報の登録が不十分である)場合もすぐにそれと分かります

加筆しました。これで合っていますか？

図1の写真と地図は、2003年5月の連休中に上野公園

から秋葉原まで散歩したときのもので、写真ごとにおおむね正しい緯度経度が入力されています。現実には、そのときに上野公園や秋葉原にいたことさえ分かればよいはずですから、それぞれの正確な位置を指定する必要はないでしょう。

上記の手順のなかでもっとも手間がかかるのは、7の地図アプリケーションや地図サイトで緯度経度を調べて登録する作業だと思います²。最初のうちはいいとしても、なんといっても単調な作業なので、ずっと続けていると飽きてしまいそうです。そこで、別の作業の合間におこないましたが、2週間ほどで手持ちの1万枚の写真のすべてに位置情報をほぼ正しく関連づけることができました。

山登りの途中で撮影した場合などは、あらゆる写真に位置情報を付加する作業は大仕事になってしまいます。そもそも、正確な位置が分からないことも多いので、一部のポイントに絞って登録しています。このような場合には、一定のペースで歩いたと仮定して位置を補間していけば、もうすこし細かな座標が得られるかもしれません。

位置情報による写真検索

ここまでの作業で、手持ちのすべての写真に位置情報を付加したので、位置にもとづく写真の検索が可能になりました。

ある場所に関連する写真を検索する場合、単純に考えると、その場所から近い順に写真を並べて表示すればよさそうに思えます。ところが、1カ所につき1枚しか写真を撮らないといったケースは稀で、たいていはかなりの枚数を撮影します。したがって、たんに近い順に写真を表示すると、同じ日付のものばかりが大量に並んでしまう可能性があります。これを防ぐには、同じ日付の写真を必要以上に表示しないような工夫が必要です。

図2は、箱根付近の緯度経度(北緯 35.16.14.16、東経 138.58.47.88)をもとに検索した写真の一覧です。2004年に箱根に観光に行ったときの写真や、ホテル小湧園で開催された情報処理学会の“プログラミング・シンポジウム”で撮った写真が含まれています。もちろん、実際にはそれぞれの場所でもっとたくさんの写真を撮っています。しか

² たとえば、Yahoo! Maps (<http://map.yahoo.co.jp/>) のサイトで地図を表示すると、URL で緯度経度を知ることができます。

図2 位置にもとづく写真検索



し、位置が近くても同じ日付の写真ばかりが集中しないように工夫しているため、撮影日時の異なる写真が多く見られるわけです。

写真の日付をもとに近傍検索をおこない、その日に撮った写真や作成したメモをすべて一覧表示することができます。

自分の位置の記録

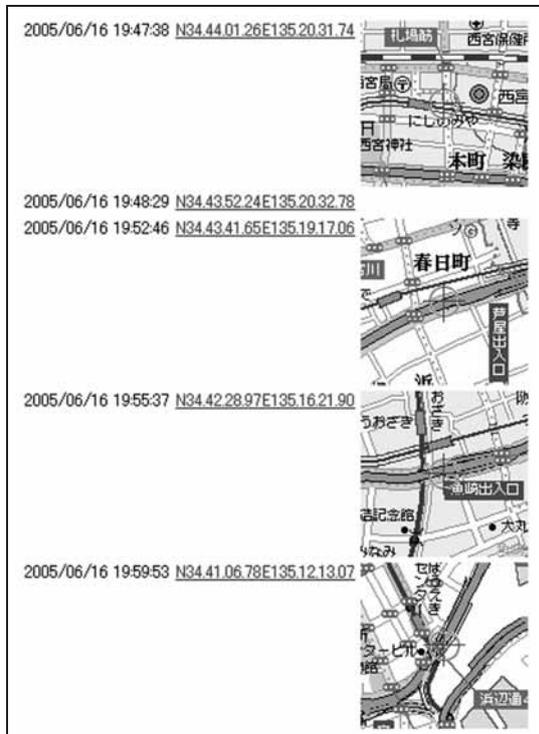
今回は、さきほど紹介したような方法で写真に位置情報を付加し、それにもとづいた検索が可能であることがわかりました。しかし、写真と位置情報を手作業で関連づけていくのはやはり大変です。今後は、このような手間をかけずに同様の検索をおこなえるようにしたいものです。

自分の移動履歴をつねに登録するように心掛けていけば、あらためて登録するまでもなく、写真に位置情報を関連づけることができるでしょう。

携帯電話からの位置登録

6月号では、GPS 携帯電話によって地図情報を活用する方法を紹介しました。今回のシステムでは、これを拡張して携帯電話の移動履歴ログを保持するようにしています。図3は、auのGPS 携帯電話を使って自分の位置をサーバーに連続的に通知した結果を表示したものです。この例

図3 移動ログ



では、阪神高速を西宮から神戸に移動している様子が記録されています。

携帯電話から地図情報サービスシステムにアクセスしてGPSを利用したとき、携帯電話のサブスクリプションIDとGPS情報の組をサーバーに残すことで、携帯電話の移動履歴を記録する仕組みになっています³。このサービスを使うと自分の移動履歴が自動的に保存されるので、これをデータベースとして利用できます。

位置情報のメモ

メモを書くとき、日時と一緒に記録している人は多いと思います。これに加えて、メモをとった場所も記録する習慣をつけておけば、位置情報として使えるでしょう。

たとえば、このところ私は以下のような形式でメモをとっています。

2005/6/21 20:06:48 @秋葉原
位置情報サービスアイデア...

³ サブスクリプションIDのハッシュ値を利用しているため、他人の携帯電話のサブスクリプションIDは分からないようにしてあります。

上の例では、この時刻に秋葉原にいたことがわかります。これを移動履歴データベースに登録しておけば、秋葉原の位置情報からこのメモを検索することができます。

おわりに

1月号や6月号などで、位置情報を活用する方法を解説しました。この種のシステムは、もちろん単独で使ってもそれなりに便利です。しかし、あとで検索する際に便利だということがはっきりしているのなら、こまめに位置情報を記録したり、検索するようになるでしょう。

先日、ある会議で“ペロウソフ・ジャボチンスキー (Belousov-Zhabotinskii) 反応”という興味深い化学反応についての講演を聴きました。そこで示された写真と同じものを、以前に理科学研究所のオープンハウスで見学して撮影した覚えがあったのですが、見学時には反応の名前をメモとして残していませんでしたし、オープンハウスの日時などもきれいさっぱり忘れていたため、その写真を検索するのにかなり苦労してしまいました⁴。今回紹介したような位置情報にもとづく検索システムがあれば、理科学研究所のある和光市の緯度経度をキーにして簡単に写真をみつけれられたはず。このように、見学や旅行などに関連する写真を検索する際には、今回のシステムはかなり効果があると思います。

自宅やオフィスなど、かならず行く場所を対象とすると、写真と位置情報にもとづく検索はうまくいかないかもしれません。しかし、これらの場所で写真を撮るのは、客を招いたときのように特別な場合が多いのではないのでしょうか。したがって、このような場所が対象であっても、位置にもとづく検索は十分有効に働くと考えられます。

位置情報も利用する近傍検索がどの程度有用かはまだ実証していませんが、今後も使い続けて、この手法がどのくらい役立つかをみきわめようと思います。

(ますい・としゆき 産業技術総合研究所)

⁴ “理研”や“公開”などのキーワードで全文検索をおこなったあと、関連するメールに含まれていた公開日時から近傍検索を実行し、ようやくみつかることができました。