

# ユーザの嗜好を反映した画像表示手法の開発

Development of an algorithm to select images which the user prefers.

森田 耕三

Kouzou Morita

**要旨** ユーザの嗜好を反映してユーザの好みの画像を表示するアルゴリズムを開発した。また、そのアルゴリズムを用いた画像表示アプリケーションを開発し、日常生活で撮影した写真を用いて性能検証を行った。

**Summary** An algorithm to select images which the user tends to prefer was developed. An image viewing application using this algorithm was also developed and tested with pictures taken in daily life.

**キーワード** : 画像, 嗜好, 新鮮度, 表示

## 1. まえがき

近年、デジタルカメラの急速な普及（2003年国内出荷：800万台）によってデジタルカメラで写真を撮影する機会が増えている。これに伴ってパソコンなどに保存される写真の枚数もますます増加する傾向にある。

しかし、保存された写真の枚数が増えると、後日、写真を鑑賞しようとしてもどこに目的の写真が保存されているか探すのが容易ではなく、好みの写真を探し出すのが困難になる。また、ユーザによって興味のある写真は異なるので、自分の好みの写真をすみやかに検索できることも重要である。

この問題を解決するため、筆者はユーザごとの嗜好を反映した画像を表示する手法および表示装置アプリケーションの開発について研究を行った。本稿では、具体的な表示手法、表示アプリケーション、実験結果を述べる。

## 2. ユーザの嗜好を反映した画像表示アルゴリズムおよび画像表示装置アプリケーション

### 2.1 写真の鑑賞パターン

図1は、デジタルカメラの写真の鑑賞パターンを表したものである。保存した写真を毎日鑑賞することは稀であり、図1のように間欠的な鑑賞パターンになることが多い。そこで、『新鮮度』という概念を導入して、新鮮度の高い写真を優先的に表示するようにする。写真を鑑賞する前は、新鮮度が高いが、鑑賞すると満足感で満たされるため、新鮮度は一旦、低下すると考えられる。しかし、時間がたつにつれ、ユーザの記憶が薄れるので、低下した新鮮度は、また回復していくと考えるのが自然である。つまり新鮮度は、次に写真を鑑賞するまでの未鑑賞期間に応じて増加し、鑑賞時に低下する。これを鑑賞のタイミングに応じて繰り返すと考えられる。

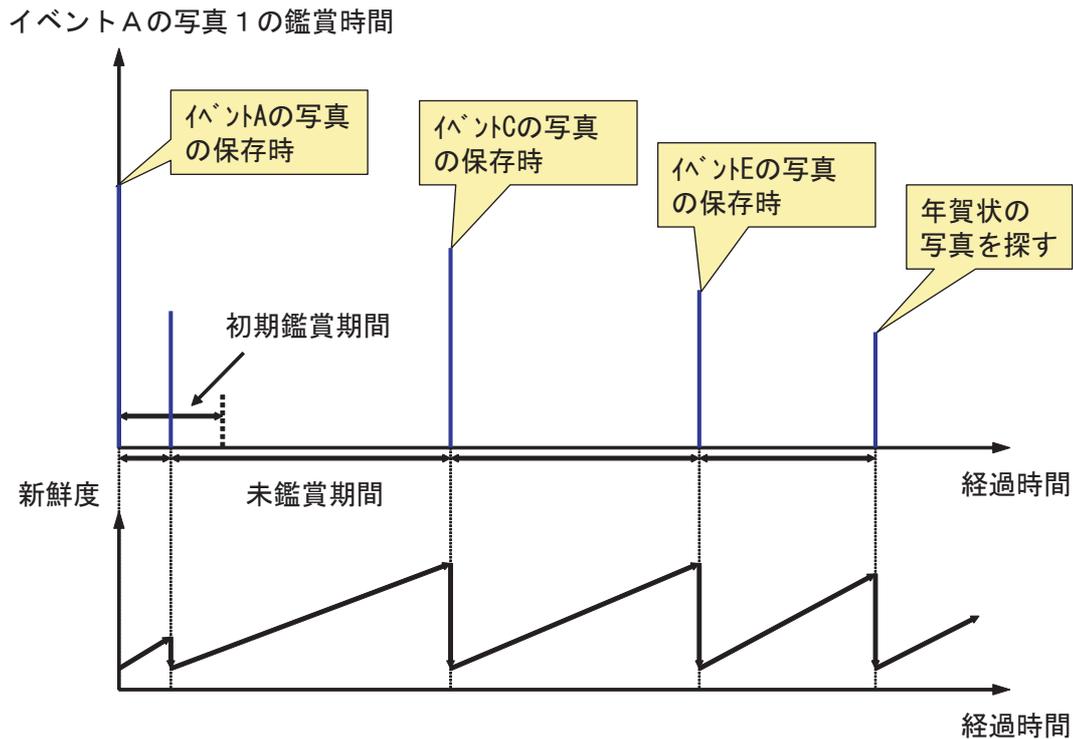


図1 デジタルカメラの写真の鑑賞パターン

2.2 表示アルゴリズム導出のための事前実験  
 好みの写真の表示アルゴリズムを導出するため、鑑賞時間の事前測定を行った。実験は、デジタルカメラで撮影した筆者のプライベートな写真を用いて、筆者(ユーザA)と妻(ユーザB)で行った。

鑑賞時間は2.4で説明する画像表示アプリケーションの開発段階で、画像のサムネイル表示、拡大表示が行なえる状態で行なった。本アプリケーションでは、画像のサムネイル表示された画像の中から、鑑賞したい個別の画像を選択すると拡大表示を行なう。このサムネイル表示から見たい写真を拡大表示して、サムネイル表示に戻るまでの時間を鑑賞時間として測定している。

図2, 図3は、ユーザA, ユーザBが写真を鑑賞したときの鑑賞時間のヒストグラムである。鑑賞者ユーザAとBで各イベント(旅行, モーターショーなど)に対する興味が異なるので、鑑賞写真の枚数がかなり異なっている。鑑賞時間は、ユーザA, B共に数秒が大半で、長くても概ね10秒程度の鑑賞時間となっている。

図2のユーザAは、ユーザBより鑑賞時間が長い傾向が見受けられる。特に興味の高い写真をじっくり見る鑑賞スタイルになっている。ユーザBは、ユーザAより鑑賞時間が全体的に短い。また、興味のある写真をじっくり鑑賞する傾向も見られない。このことから、写真の鑑賞スタイルは、個人によってかなり差がありそうである。

表1は、イベントへの興味の有無による鑑賞時間の統計値をまとめたものである。ユーザの興味度が高いイベントと興味度の低いイベントで鑑賞時間の統計値(平均, 分散)に差がある。興味度の高いイベントの平均鑑賞時間は長い。また、興味度の高いイベントにおいては、興味を引く写真の鑑賞時間が長くなる傾向があり、イベントの鑑賞時間の分散が大きくなる。このことから鑑賞時間を利用することで好みの写真の表示が可能であることが分かる。

### 2.3 嗜好レベル算出アルゴリズム

図1で示したデジタルカメラの鑑賞パターンと鑑賞時間の実測実験の結果を用いてユーザ

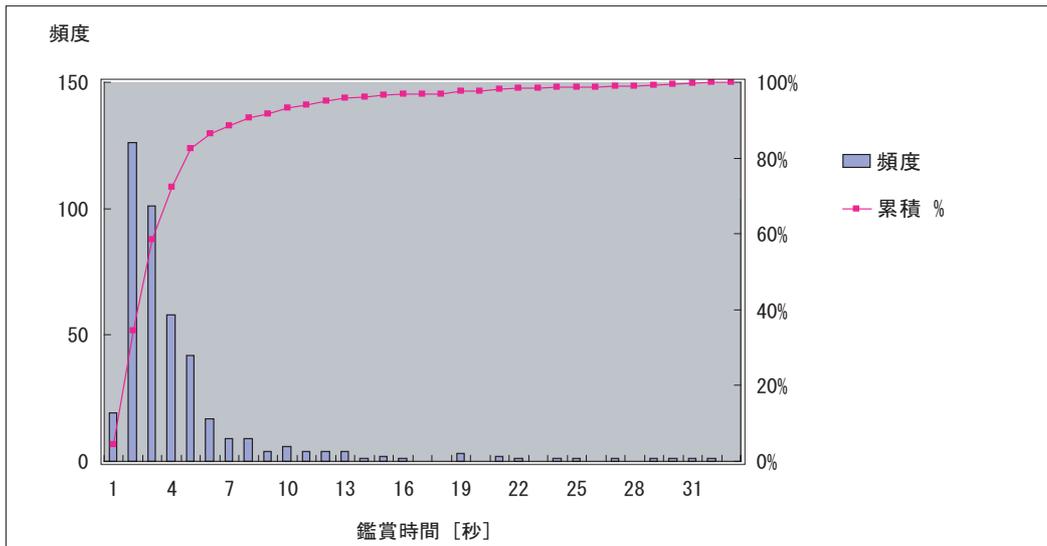


図 2 ユーザ A の鑑賞時間のヒストグラム(420 枚)

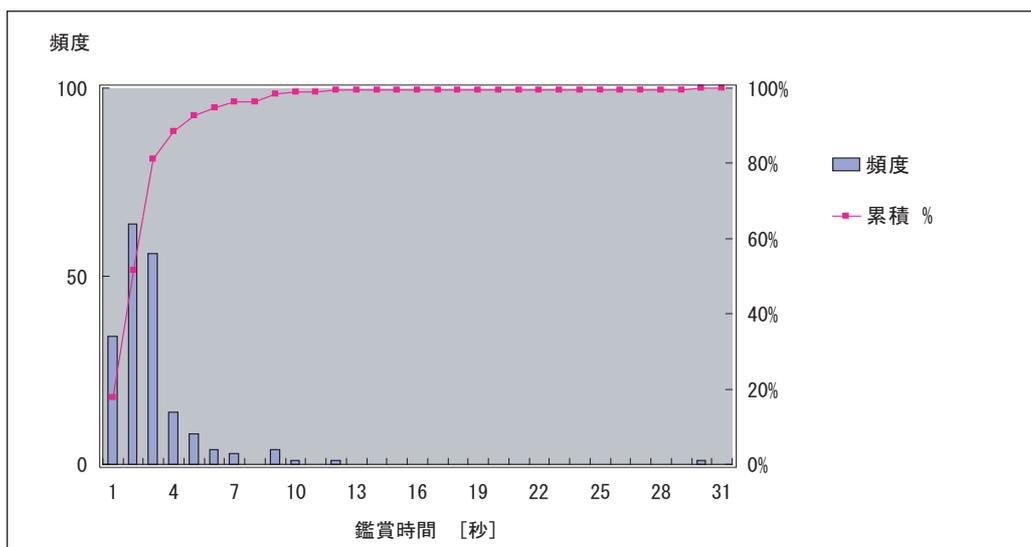


図 3 ユーザ B の鑑賞時間のヒストグラム(190 枚)

表 1 興味の有無による鑑賞時間の差

イベント	ユーザA		ユーザB	
	興味有り 車の展示	興味普通 自宅	興味有り 運動会	興味無し 車の展示
平均鑑賞時間[秒]	4.9	2.3	5.0	1.1
最小鑑賞時間[秒]	2.3	0.7	1.4	0.2
最大鑑賞時間[秒]	12.2	6.3	9.6	3.0
鑑賞時間の分散	7.2	1.4	8.5	0.8

の写真に対する嗜好度(これ以降、嗜好レベルと呼ぶ)を算出するアルゴリズムの提案を行なう。図4にそのアルゴリズム、図5に初期鑑賞時間の概念を示す。

基本的には、鑑賞時間が長い写真ほど、嗜好

レベルが高まると考えた。また、未鑑賞期間の長い写真ほど新鮮度が高くなり、嗜好レベルが高まると考えた。ただし、未鑑賞期間を嗜好レベルに反映させる写真は、好みの写真に限定した。好みの写真の定義については後述する。

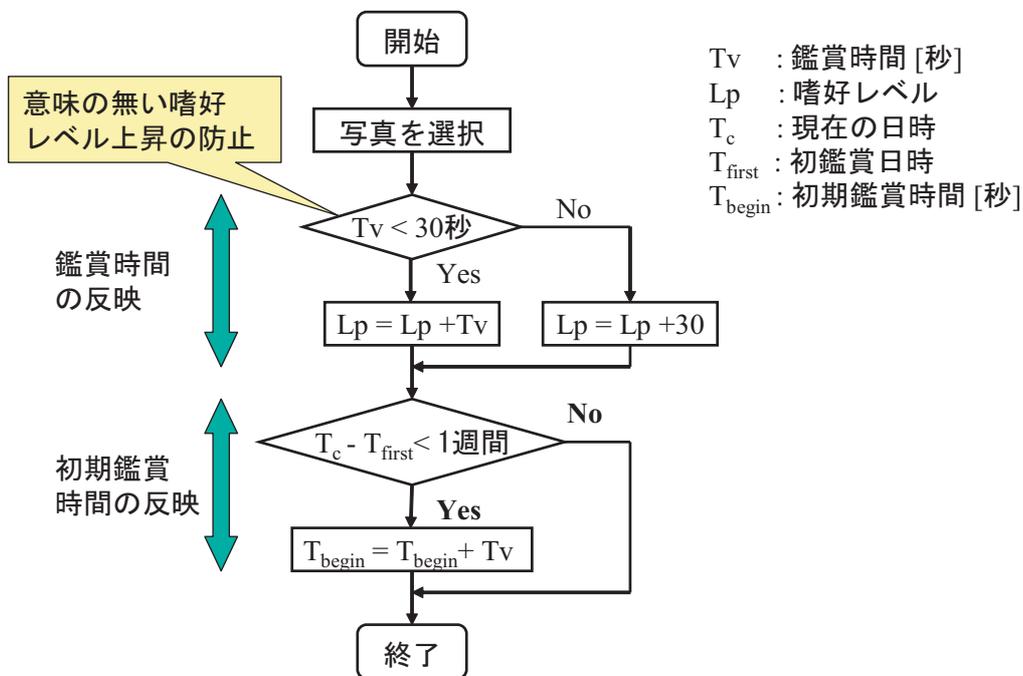


図4 嗜好レベルの算出アルゴリズム(鑑賞時間の反映)

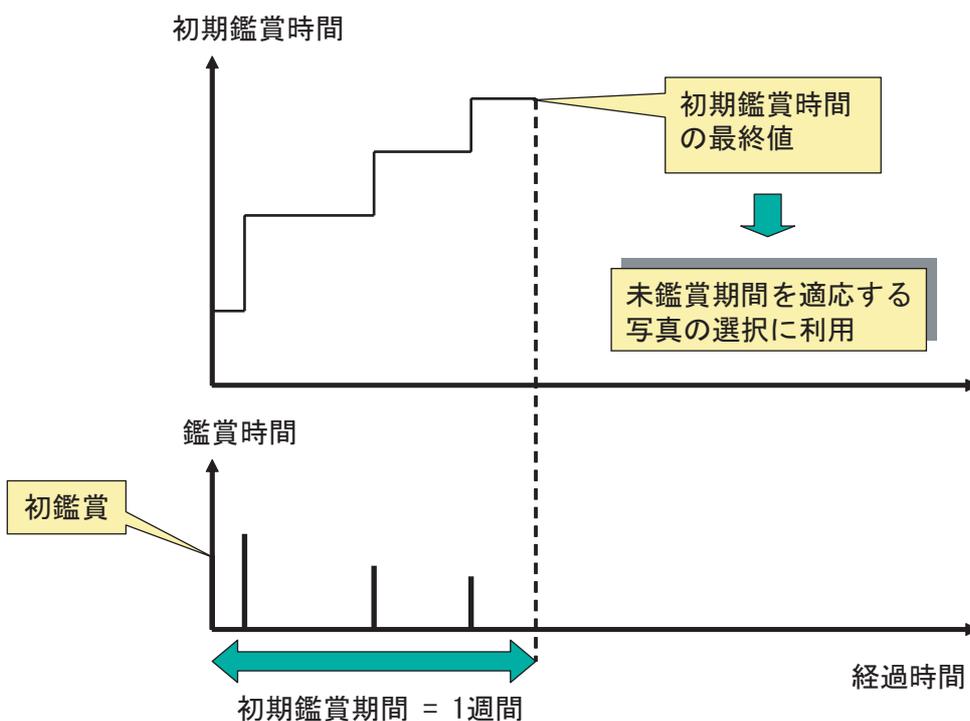


図5 初期鑑賞時間

まず、図4で示した鑑賞時間を反映させた嗜好レベルの算出アルゴリズムから説明する。ユーザが写真を鑑賞したら、鑑賞する前のその写真の嗜好レベルに今回の鑑賞時間[秒]を加算して更新する。このとき、ユーザが写真を拡大表示したまま席を立ったり、別の仕事を始めたりして、これを放置すると嗜好レベルが無制限に上昇してしまう。これを防止するために、1回の鑑賞による嗜好レベルの上昇の限度を30秒に設定した。事前の鑑賞時間の測定結果から、30秒を超える鑑賞はほとんど無いことからこの設定を行なった。

また、好みの写真か否かは、写真を保存した初期の鑑賞時に概ね、判断できると考えられる。そこで好みの写真かどうか判断するために、『初期鑑賞期間』内の鑑賞時間である『初期鑑賞時間』を用いることにした。図5のように最初にその写真を鑑賞してから1週間を初期鑑賞期間とした。初期鑑賞期間内の鑑賞であれば、鑑賞する前の初期鑑賞時間に、今回の鑑賞時間[秒]を加算して更新する。

次に嗜好レベルに未鑑賞期間を反映するアルゴリズムを図6に示す。ここでは、好みの写真かどうか判断して好みの写真であれば、嗜好レベルに未鑑賞期間から算出した値を加算する。まず、イベントごとに初期鑑賞時間が平均の1/2以上の写真を好みの写真と判断した(図7)。この好

みの写真に未鑑賞期間/係数を加算して、嗜好レベルに未鑑賞期間を反映させた。

#### 2.4 ユーザの嗜好を反映した画像表示装置アプリケーション

嗜好レベルを用いた画像表示装置アプリケーションを図8に示す。図を用いて各機能を説明する。画像表示アプリケーションを起動して、ユーザAのモードを選択すると、ユーザAのコンテンツデータベース(以下、コンテンツDBと略す)が参照され、を用いてイベント(旅行など)の一覧が表示される。

なお、コンテンツDBは、各写真のファイル名、撮影日時、撮影場所、イベント名から構成されている。ファイル形式はCSVである。本画像表示アプリケーションには、まだ自動でコンテンツDBを生成する機能を組み込んでいないので、手動でコンテンツDBを作成した。

イベントの一覧表示は、コンテンツDBのイベント名から作成される。イベントを選択すると、そのイベントの写真がサムネイル表示される。サムネイル表示された画像の中から見たい写真を選択することで写真がサムネイル表示エリアに拡大表示され、の一覧ボタンを押すと、元のサムネイル表示に戻る。写真を拡大表示している時間を測定して鑑賞時間としており、それを用いて嗜好レベルを算出更新している。

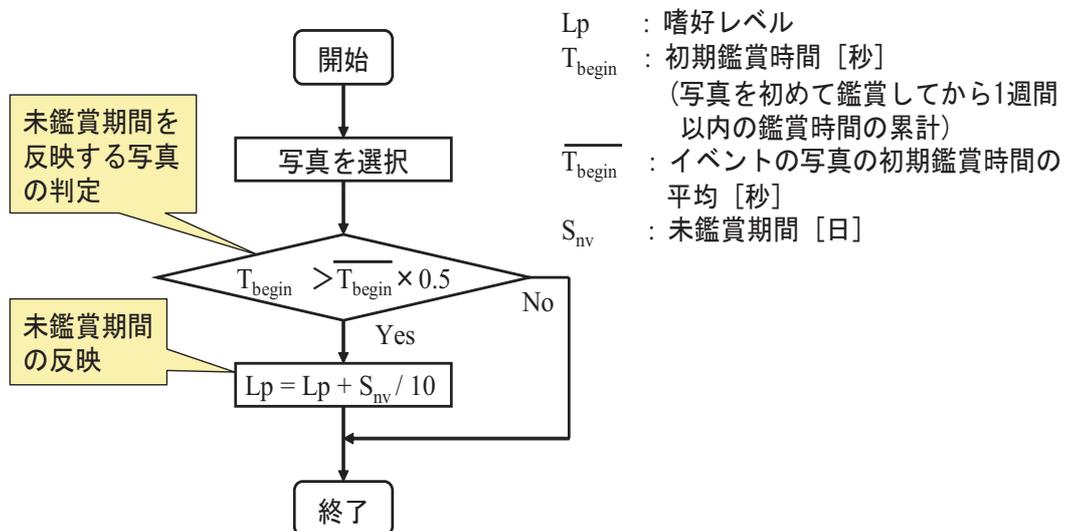


図6 嗜好レベルの算出アルゴリズム(未鑑賞期間の反映)

お好み表示モードでは、ユーザの嗜好レベルを用いて、嗜好レベルの高い順に写真のサムネイル表示を行う。これによってユーザが好みの写真を、優先的に鑑賞することが可能となる。でスライドショーの開始 / 停止を行う。お好みモードでは、嗜好レベルの高い順にスライドショーを行う。

### 3. 実験およびその結果

実験は、開発した画像表示アプリケーションをパソコンにインストールして、ユーザAとユーザBで、それを使用して行った。写真は、筆者がデジタルカメラで撮影したプライベートな写真(約700枚)を利用した。実験期間は約3ヶ月である。

図9, 10, 11は、石垣島に行ったときに撮影

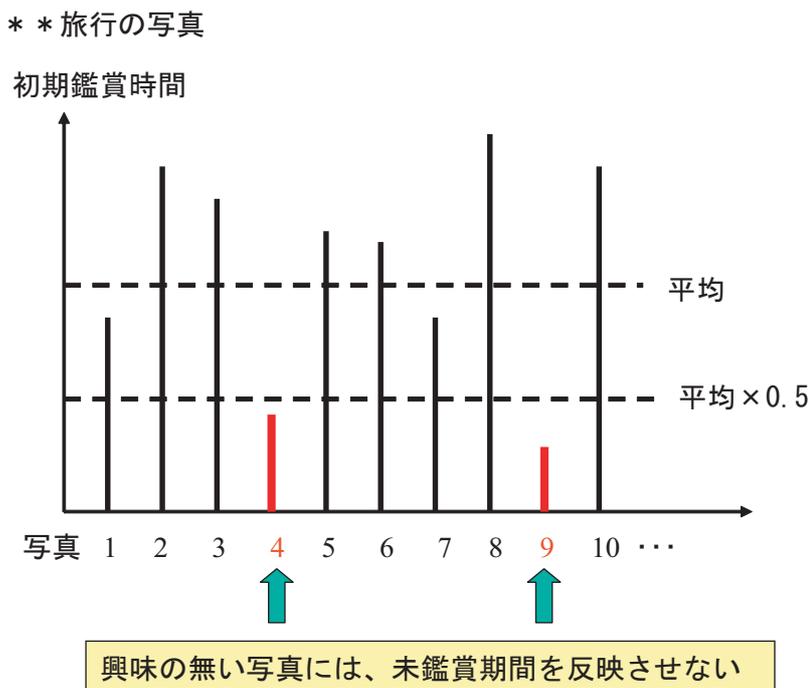


図7 興味のない写真の排除



図8 嗜好レベルを用いた画像表示アプリケーション



図 9 通常モード



図 10 お好みモード (ユーザ A)



図 11 お好みモード (ユーザ B)

した写真を用いて行った実験結果である。図9は通常モードである。この写真の多くは子供が撮影を行っており、興味を引かない写真が多く含まれている。これに対して図10は、お好みモードであり、ユーザAの嗜好レベルを算出して嗜好レベルの高い順に並べたものである。

図10から分かるように図9の写りの悪い写真、草を撮影した意味不明な写真は、排除されている。ユーザAは、石垣島には行っていないため、石垣島の風景の写真に興味があり、風景の写真を鑑賞したので、これが多く含まれている。図11は図10と同様にユーザBのお好み

モードであり、ユーザBの嗜好レベルの高い順に並べたものである。図11も図10と同様に、見ても興味のわからない写真は排除されていることが分かる。

この結果からお好みモードでは、見ても興味のわからないような写真が排除され、かつ、ユーザの好みは反映された写真が鑑賞できる。好みの写真が優先的に表示されるので、写真を鑑賞しようとしたときに効率よく写真鑑賞を行えることがわかる。

図12, 13は、長野にドライブに行ったときに撮影した写真である。図12は、ある時点

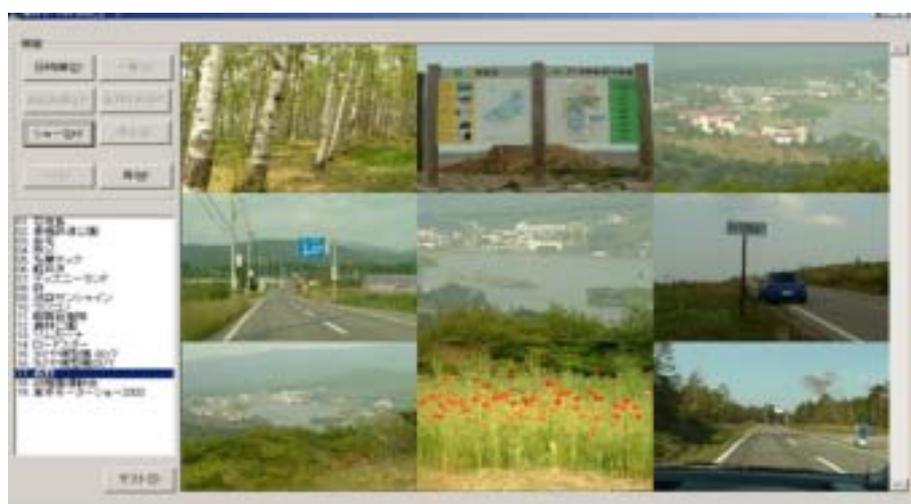


図12 お好みモード



図13 お好みモード (2ヵ月後)

でのお好みモードのサムネイル表示である。図13は、図12の時点から2ヵ月後のお好みモードのサムネイル表示である。図示された写真は、この期間、鑑賞していなかったため嗜好レベルが上昇し、表示されている。この例のように、嗜好レベルに未鑑賞期間を反映させることで、しばらく鑑賞していなくても好みの写真をユーザに気付かせる効果がある。

#### 4. まとめ

ユーザの好みの写真を表示するため、写真の鑑賞時間と未鑑賞期間を組み合わせ、写真の嗜好度を反映する『嗜好レベル』の提案を行った。そして、嗜好レベルを用いた画像表示アプリケーションを開発した。

実験の結果、嗜好レベルによってユーザごとに好みの写真の表示ができることが確認できた。また、嗜好レベルに『未鑑賞期間』を反映することで、好みの写真であるのに、しばらく鑑賞していなかった写真を、ユーザに気付かせる効果も確認できた。

一方、今後の課題としては、主に、アルゴリズムの改善と多数の写真と多くの実験者による検証の2点があげられる。

アルゴリズムの改善では、

- ・嗜好レベルの低下アルゴリズムの開発
- ・ユーザごとに好みのイベントを表示するアルゴリズムの開発

をあげる。

また、今回の実験では、筆者のプライベートな写真を利用したので、被験者が筆者と妻の2名と少なかった。今後、写真数や実験者の人数を増やして検証を行う必要があると考える。

筆者

森田 耕三 (もりた こうぞう)

所属： 研究開発本部 総合研究所 情報メディア技術研究部

入社年月：1988年4月

主な経歴： 所沢事業所にてAV機器設計、総合研究所にてマルチメディアコンテンツ応用開発を経て現在、所沢事業所にて、ユーザ・インターフェイス開発に従事。