

画像類似を用いた Electric Guitar ショップにおける商品検索の 提案

06H074 服部祥太郎

目次

1	はじめに	1
1.1	卒業研究の目的	1
2	語句と仕様ソフト	2
2.1	Electric Guitar	2
2.2	デジマート	2
2.3	imgSeek	2
3	開発したシステムの動作と考察	3
3.1	開発環境	3
3.2	EGISS の内容	3
3.3	EGISS の動作	4
3.4	考察	8
4	今後の課題とまとめ	11
4.1	今後の課題	11
4.2	まとめ	12
付録 A	Electric Guitar ・ 木材用語集	15
A.1	Electric Guitar とは	15
A.2	Electric Guitar の構造	15
A.3	Electric Guitar メーカー	17
A.4	代表的な Electric Guitar	17
A.5	Electric Guitar の材料となる木材	21
B	ソースコード	23
B.1	dayget.sh	23
B.2	search.sh	24
B.3	weekget.sh	26
B.4	crontab.txt	27

概要

現在インターネットショッピングは右肩上がりに売上を伸ばし、商品の数や種類も多く存在する。Electric Guitar も例外ではなく、多くの Electric Guitar 専門の Web ショッピングサイトが存在する。点在する Web Electric Guitar ショップをまとめられサイバーモールで、デジマートというものが存在する。デジマートは 30,000 件以上の Electric Guitar が登録されている。細かい条件検索をせず、自分の欲しい Electric Guitar に似たものを効率的に検索するために本研究を提案する。画像類似検索を用いた商品検索が有効であるか確認するため、類似 Electric Guitar 検索システムを開発し、その動作結果が元画像に類似しているかどうかを検討した。

本研究で製作したシステムを、EGISS と呼ぶ。画像類似検索には、imgSeek という GPL のソフトウェアを利用している。

動作結果から、画像類似を用いた検索で効率の良い検索ができた。しかし背景の割合が高い画像の場合では、本システムは有効でないことが考察からわかる。このことからシステム内で動作している imgSeek では、中心にあるものより、全体の色を優先して画像類似検索を行っていることがわかった。そこから、現在の EGISS をより良いものにするためには、imgSeek を改良することが必要である。しかし画像類似検索自体は、複数の条件検索を入力することよりも効率的であることがわかった。よって画像類似検索を用いた Electric Guitar の商品検索は、ユーザの負担が軽減できると結論づけた。

1 はじめに

現在ネットショッピングは表 1 のように右肩上がりに市場規模を拡大し、商品の数や種類も多く存在する。Electric Guitar も例外ではなく、多くの Electric Guitar 専門の Web ショッピングサイトが存在する。点在する Web Electric Guitar ショップをまとめられサイバーモール^{*1}で、デジマート^{*2} [1] や J-Guitar^{*3} [2] といったものが存在する。

年	2006	2007	2008
市場規模 (億円)	43,910	53,440	60,890

表 1 日本における BtoC E コマース市場規模 (経済産業省 [3] 調べ)

本研究では、Electric Guitar 検索においてユーザに細かい条件検索を行わせることなく、画像データからユーザの欲しいギターに似ている Electric Guitar を検索させる方法を提案する。また実際に私の所有する Acer Aspire One で動作する、類似 Electric Guitar 検索システムを開発し、その動作結果から本当に類似しているかどうかを検討する。

1.1 卒業研究の目的

楽器専門サイバーモール最大手のデジマートに登録されている Electric Guitar は 30,000 件を超える^{*4}。そこで自分の求める Electric Guitar を検索しようとする、ギターのカラーや形状や木材の細かい条件検索がユーザに必要な。そこで画像類似検索を用いた検索を行い、ユーザの負担を軽減させることが、本研究の目的である。

^{*1} サイバーモールとは、複数のショッピングサイトをまとめたもの。

^{*2} デジマートとは、株式会社リットーミュージックが運営する楽器専門のサイバーモール。

^{*3} J-Guitar とは、株式会社ディーシーティープロジェクト運営するコミュニケーションサイト。楽器サーチはサービスの一部。

^{*4} 2009/11/26 現在の情報。

2 語句と仕様ソフト

2.1 Electric Guitar

Electric Guitar とは、Pickup という装置で弦の振動を電気信号に変換し、Electric Guitar Amplifier という装置で電気信号を音に変換し出力する Guitar である。Electric Guitar は 1932 年に Rickenbacker^{*5}が Frying Pan^{*6}という商品化し、それ以降多くのメーカーが製作し今日の Electric Guitar がある。

著名な Electric Guitar メーカーとして Fender^{*7}や Gibson^{*8}などがある。上記 2 社の著名なモデルとして、Telecaster^{*9}や Stratocaster^{*10}や Les Paul^{*11}や ES-335^{*12}などが存在する。

Electric Guitar の詳しい説明と Electric Guitar の構造については、付録 付録 A を参照。

付録、付録

2.2 デジマート

デジマートとは、株式会社リットーミュージックが運営する楽器専門のサイバーモール。現在 290 店舗^{*13}登録されている。本システムでは“ギター/ベース/弦楽器”の“エレクトリックギター”カテゴリを使用する。このカテゴリには Electric Guitar が 32,919 件^{*14}登録されており、楽器専門サイバーモールとしては最大手である。

2.3 imgSeek

imgSeek [4] とは、類似画像検索のできる Image Viewer である。オープンソースソフトウェア^{*15}で C++ と Python で書かれている。最新版は Version0.8.6 で Linux^{*16}のみで動作する。Version0.8.5 は Microsoft Windows^{*17}と Linux で動作し、Version0.8.4 は Mac OS X^{*18}で動作する。

*5 付録 A.3.1 を参照。

*6 付録 A.4.1 を参照。

*7 付録 A.3.2 を参照。

*8 付録 A.3.3 を参照。

*9 付録 A.4.2 を参照。

*10 付録 A.4.3 を参照。

*11 付録 A.4.4 を参照。

*12 付録 A.4.5 を参照。

*13 2009/11/26 現在。

*14 2009/11/26 日現在。

*15 オープンソースソフトウェアとは、ソースコードが無償で公開されていて、誰でも改良と再配布が可能なソフトウェア。

*16 Linux とは、Linus Benedict Torvalds 氏が 1991 年に公開した Linux カーネルを元に開発した Linux ディストリビューション。

*17 Microsoft Windows とは、Microsoft Corporation から発売されているオペレーティングシステム。

*18 Apple Inc. から発売されているオペレーティングシステム。

3 開発したシステムの動作と考察

本項では、開発したシステムについて解説をする。

今回開発したシステム全体の名前を EGISS とする。EGISS とは Electric Guitar Image Search System の略である。

3.1 開発環境

以下が開発環境である。

- ハードウェア
 - CPU Intel® Atom processor N270 1.6GHz
 - RAM 1GB
 - HDD 120GB
 - Chipset Mobile Intel® 945GSE Express
 - GPU Intel® Graphics Media Accelerator 950
- OS ubuntu 9.04 [5]
- 画像類似検索ソフト imgSeek 0.8.6
- ウェブサーバーソフトウェア apache 2.0.63 [6]
- ウェブブラウザ Firefox 3.0.15 [7]
- 開発言語 シェルスクリプト

3.2 EGISS の内容

EGISS は 4 つのシステムから成り立っている。4 つのシステムを以下に示す。

3.2.1 自動画像収集システム

デジマート上から Electric Guitar の画像を定期的を取得するシステム。シェルスクリプトを利用して、09:00~20:00 の 1 時間毎に新しい Electric Guitar のサムネイル画像 100 ファイルを取得する。

デジマートでは 1 日で 300 本ほどの Electric Guitar が追加される。追加のピーク時間の 11:00~15:00 でも 1 時間で 2,30 本ほど追加である。よって 1 時間毎に 100 ファイルの取得で十分だと推測した。

デジマートからダウンロードした画像には、拡張子.jpg 以下に文字列が存在する。imgSeek では拡張子が画像ファイル以外のは判定しないため、リネームの必要がある。よってダウンロード後にリネームする。

3.2.2 類似画像検索出力システム

ユーザが指定したデジマート上に存在する Electric Guitar の類似物を検索するシステム。imgSeek のコマンドモードを利用し、類似度の高い上位 30 位を探す。出力されたものをテキストデータとして保存し、そのテキストデータを編集し HTML^{*19}として出力させる。本研究では、ubuntu 9.04 のデフォルトのウェブブラウザである Firefox^{*20}で表示させる。

*19 HTML とは、Web ページを記述するための Markup 言語。

*20 Mozilla Foundation で開発されたウェブブラウザである。

3.2.3 画像再取得システム

1週間に1度、現在まで取得した Electric Guitar の画像データを削除し、全ての画像データを再取得するシステムを開発した。これはデジマート上から削除された Electric Guitar の情報を表示させないためである。このシステムは毎週土曜日 03:00 に動作する。何故この日時なのかというと、休日の利用者ため、なおかつサーバ負担の少ない時間帯だからである。

こちらも自動画像収集システムと同じく、ダウンロード後にリネームする。

3.3 EGISS の動作

EGISS の動作を以下に示す。

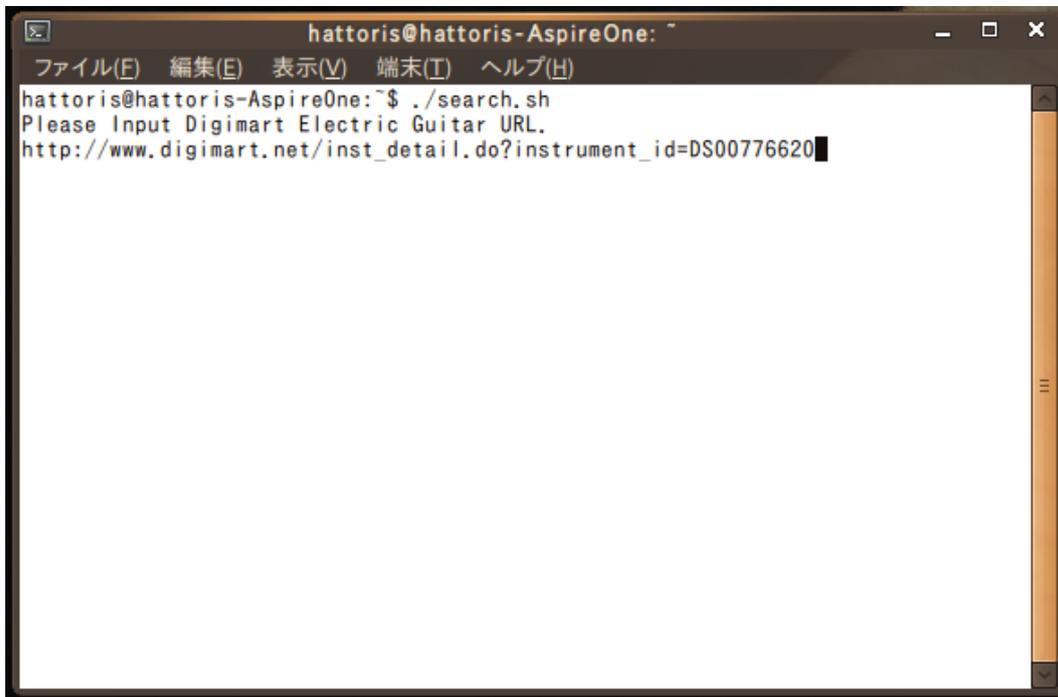
3.3.1 入力部分

ユーザは Terminal 内で入力を行う。入力前の画面を図 1 に示す。



図 1 入力前の画面

入力する内容は、デジマート内のユーザが欲しい Electric Guitar のページの URL である。入力後の画面を図 2 に示す。入力して Enter or Return を押すと、3.2.2 のシステムが動作しユーザの欲しい Electric Guitar に類似している Electric Guitar を検索する。



```
hattoris@hattoris-AspireOne: ~  
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 端末(T) ヘルプ(H)  
hattoris@hattoris-AspireOne:~$ ./search.sh  
Please Input Digimart Electric Guitar URL.  
http://www.digimart.net/inst_detail.do?instrument_id=DS00776620
```

図 2 入力後の画面

3.3.2 出力部分

3.2.2 から出力された HTML を Firefox で出力する。類似度上位 30 件までを表示する。Firefox で出力された画面を図 4 に示す。

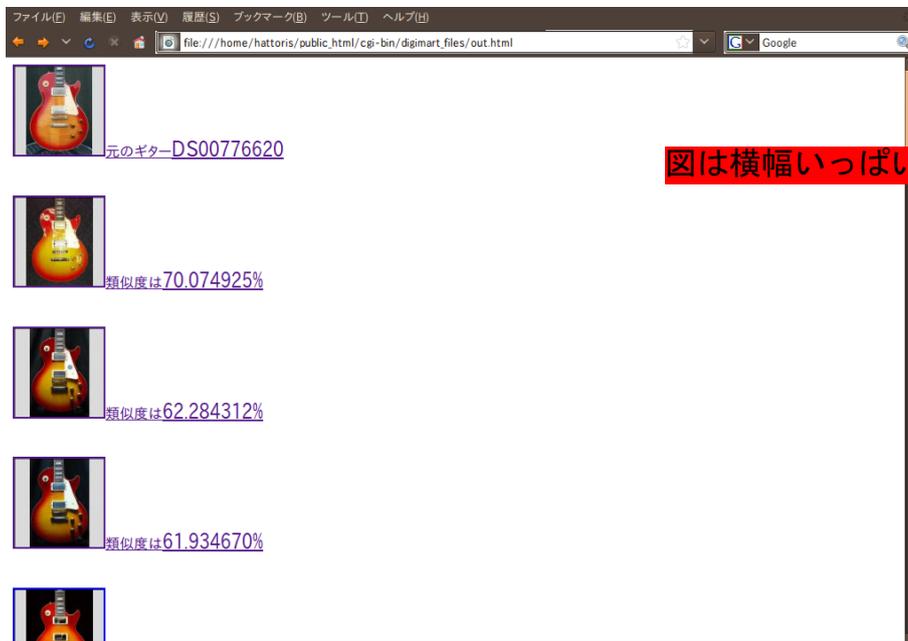


図 3 HTML 出力画面

Firefox で出力された Electric Guitar の画像には、その画像に対応するデジマート上の Electric Guitar の URL にリンクしている。クリックすることでその Electric Guitar のページにジャンプすることができる。

例として図 3 の“類似度 61.934670%” の Electric Guitar のリンクにアクセスする。



図 4 リンクされたデジマート URL にアクセス

画像に対応するデジマート上の Electric Guitar の URL にリンクしているしていることが分かる。

3.4 考察

3.4.1 画像類似検索の精度

画像類似度の精度を検証した。

まずは Electric Guitar のボディ正面アップを映している画像を検証する。

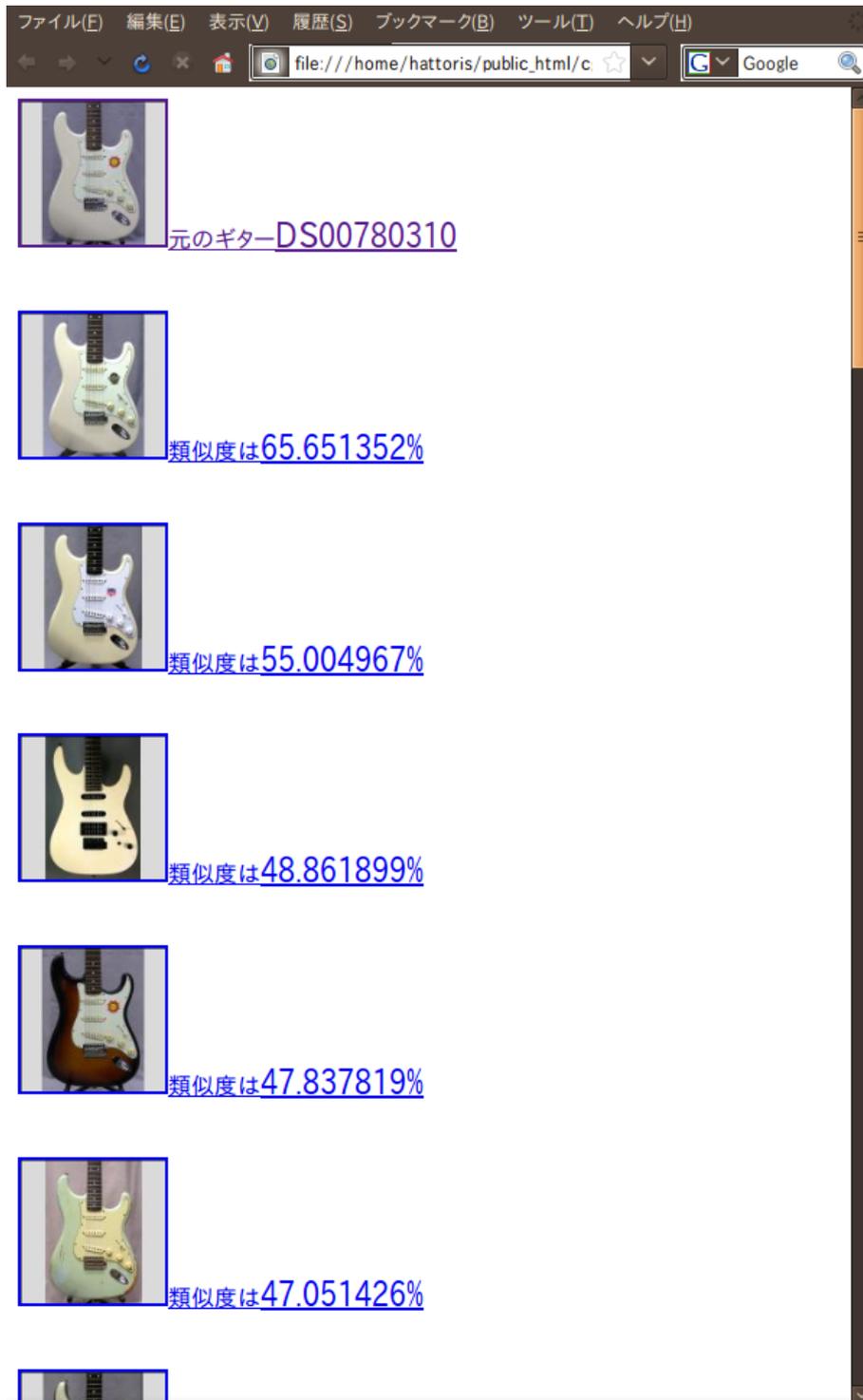


図5 ボディ正面アップの Electric Guitar 画像

図 5 から元画像に近い画像が出力されていることがわかり、Electric Guitar のボディ正面アップの画像では、画像類似検索が有効なことがわかる。

次に、Electric Guitar の全体を映している画像を検証する。

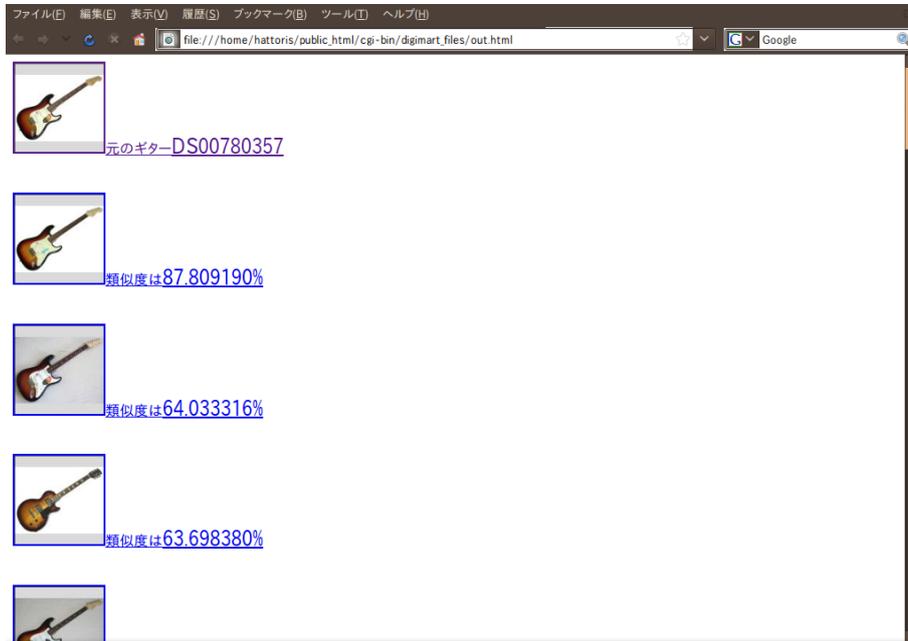


図 6 全体を映しだしている Electric Guitar 画像

図 6 を見ると、似ている Electric Guitar も存在するが、上位にまったく似ていない Electric Guitar もあることがわかる。

このことから、imgSeek では背景の割合が高い画像の場合、本来似ているギターよりも背景に強く影響を受けていることがわかる。

3.4.2 木材の判定

画像類似検索で、木材は判定出来るのか検証した。

図 7 を見ると、元画像の指板^{*21}が Rosewood^{*22}なのに対し、2 番目に類似度の高い“類似度 77.177465%”と 3 番目の“類似度 76.769128%”の Electric Guitar の指板は Maple^{*23}である。やはり画像類似なので全体の色合いが大きな基準となっていることがわかり、木目の特徴など細かい部分は判定できないことがわかる。

*21 付録 A.2 を参照。

*22 付録 A.5.6 を参照。

*23 付録 A.5.1 を参照。

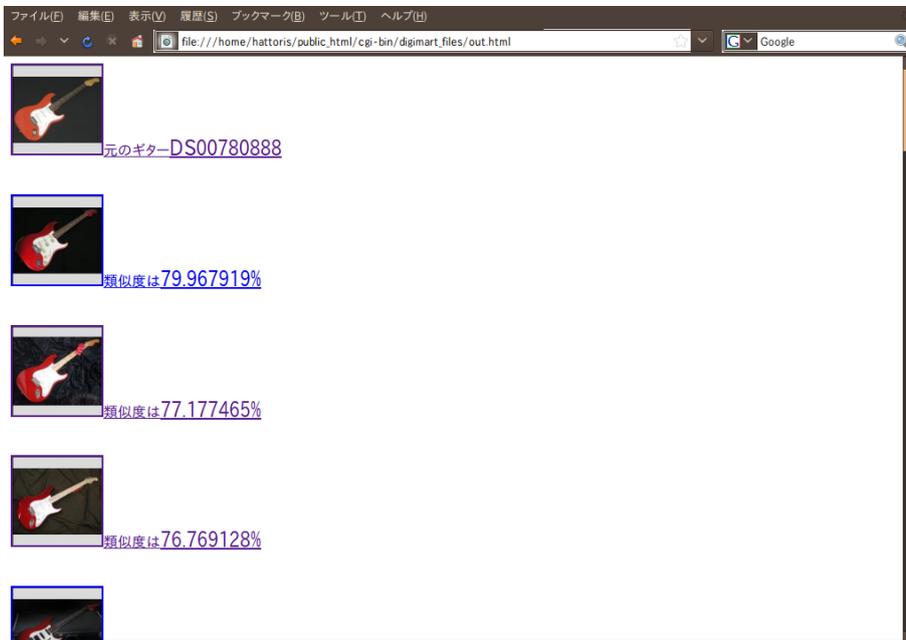


図 7 木材の判定

4 今後の課題とまとめ

本項では、今後の課題とまとめについて解説する。

4.1 今後の課題

EGISS の今後の課題は、ユーザインターフェースの充実と、デジマート以外の Electric Guitar サイバーモールへの対応と、imgSeek を Electric Guitar 向けに改良することである。

4.1.1 ユーザインターフェースの充実

入力もウェブブラウザ上で行えるよう改良する。現在の EGISS は、入力が Terminal 上なので、わざわざ Terminal を起動しなくてはならない。これを出力と同じウェブブラウザ上で行えるよう改良し、ユーザ側で Terminal を起動する手間を省く改良が必要である。

インターネット上やユーザのローカル存在の画像データを選択できるようにする。現在の EGISS はデジマート上の Electric Guitar の画像ファイルしか選択できない。これを改善すべく、デジマート上以外の画像データも選択できるような改良が必要である。

出力する Electric Guitar のギターの件数を、ユーザ側で変更できるよう改良する。現在の EGISS は、類似度上位 30 件を表示している。ユーザ側で変更ができない。これを改善すべく、ユーザの好きな本数で表示させるような改良が必要である。

出力する Electric Guitar の価格を、ユーザ側で指定できるよう改良する。現在の EGISS は、価格に関係なく類似度上位 30 件を表示している。これを改善すべく、ユーザの指定した価格のみを表示させるような改良が必要である。

4.1.2 他のサイバーモールに対応させる

現在の EGISS は、デジマートの Electric Guitar カテゴリにのみ対応している。デジマート以外に Electric Guitar 専門のサイバーモールで J-Guitar というものが存在する。Electric Guitar 専門では無いが多くの Electric Guitar の商品を扱う、楽天も存在する。上記 2 つの Web サイトに対応させることで、より多くの Electric Guitar が検索できるようになる。

4.1.3 imgSeek をハッキング

現段階の EGISS では、Electric Guitar のボディ正面の画像のみの検索のみ有効である。構造的にはほとんど同一の Electric Guitar があつた場合でも、背景の色が違いその割合が高いと、類似度は高くないと判定される。

このことを防ぐためには、Electric Guitar 撮影のアンクルや背景統一か、imgSeek に背景を無視させ中心にある Electric Guitar のみで判定させる必要がある。しかし、デジマートは多くの Web ショップが集まるサイバーモールであり、前者の画像撮影の統一は非常に難しい。やはり後者の imgSeek の改良が現実的である。背景を無視でき、Electric Guitar のみで判定する画像類似検索のシステムの完成が望ましい。完成したシステムがあれば Electric Guitar だけでなく、他の商品検索にも利用できるのではないかと考える。

これらが完成したなら、面倒な条件検索などが省かれ、より短時間で効率的な検索ができると考える。

4.2 まとめ

本研究では、画像類似検索はきまった条件下でないと画像類似検索は有効にならないと考えた。しかし、一定の条件が必要ではあるが、画像類似検索は似た Electric Guitar を手間なく検索することができる。

以下の2つの点の実現できた場合の仮説を立てる。

1つ目は、画像のデータベースを持っているショップ運営者側が、この画像類似検索を導入することである。これが実現すれば、現在 EGISS 内で行っている画像ダウンロードの必要がなくなる。

2つ目は、imgSeek をハッキングし、背景を無視し Electric Guitar 部分でのみ判断できるものが

以上の2つが実現できた場合、画像類似検索を用いた Electric Guitar の商品検索が有効活用でき、ユーザの負担が軽減できると結論づけた。

謝辞

本論文執筆及び研究作業等、研究室での活動の際以外にもご指導及びご協力頂きました大垣 斉講師、藤井 信夫教授、水野 貴弘先輩、小山 翔平先輩、情報安全工学実験室のメンバーの方々、その他見守ってくださった方々に深く感謝いたします

参考文献

- [1] デジマート <http://www.digimart.net/>
- [2] J-Guitar <http://www.j-guitar.com/>
- [3] 経済産業省 <http://www.meti.go.jp/>
- [4] imgSeek 0.8.6 <http://www.imgseek.net/>
- [5] Ubuntu 9.04 <http://www.ubuntulinux.jp/News/ubuntu904/>
- [6] apache 2.0.63 <http://www.apache.org/dist/httpd/Announcement2.0.html>
- [7] Firefox 3.0.15 <http://mozilla.jp/firefox/3.0.15/releasenotes/>

付録 A Electric Guitar ・ 木材用語集

A.1 Electric Guitar とは

Electric Guitar とは、Pickup という装置で弦の振動を電気信号に変換し、Electric Guitar Amp という装置で電気信号を音に変換し出力する Guitar である。

大まかに Hollow Body Guitar と Solid Body Guitar 分けられる。違いについては後述。

A.2 Electric Guitar の構造

簡素であるが Electric Guitar の構造の説明をする。

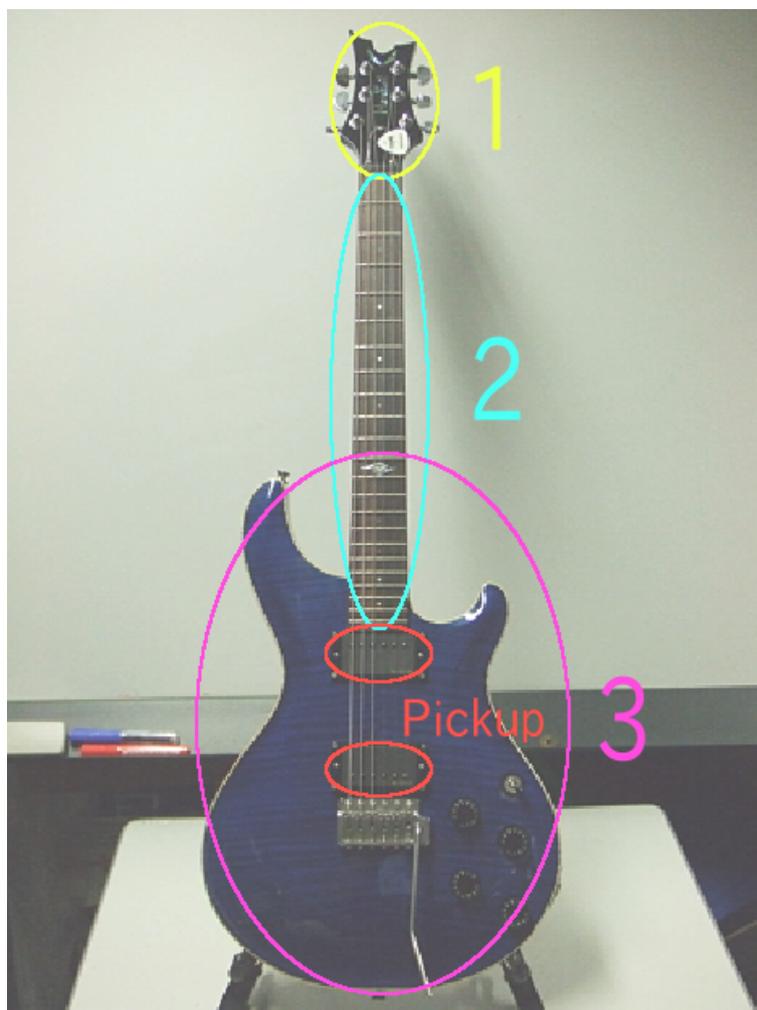


図 8 Electric Guitar の構造

図 8 の “1” はヘッドと呼ばれる部分である。弦を巻くペグと呼ばれるものが、弦の数だけ付いている。

“2” はネックと呼ばれる部分である。前面に指板^{*24}が貼られている。ネックと指板が一体型になっているものも存在する。指板も合わせてネックと呼ばれることもあれば、指板を含めない木材の部分をネックと呼ぶこともある。本研究では、指板を含めない木材の部分をネック材と呼ぶことにする。

“3” はボディと呼ばれる部分である。ここに電子回路が積まれている。ボディの中身が空洞のもの Hollow Body Guitar、中身が詰まっているものが Solid Body Guitar と呼ばれる。ボディの木材とは違った種類の木材を前面に貼ることがある。

“Pickup” とは、弦の振動を検知するもの。Single-coil と Hum-bucking の大きく 2 つに分けられる。図 8 の Electric Guitar では、Hum-bucking の Pickup が搭載されている。

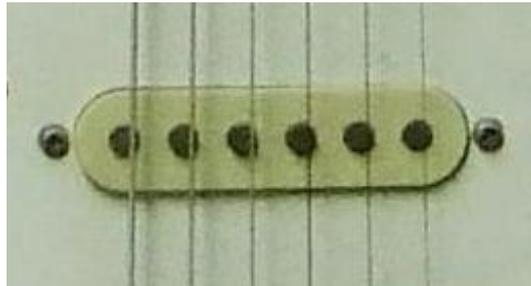


図 9 Single-coil の Pickup

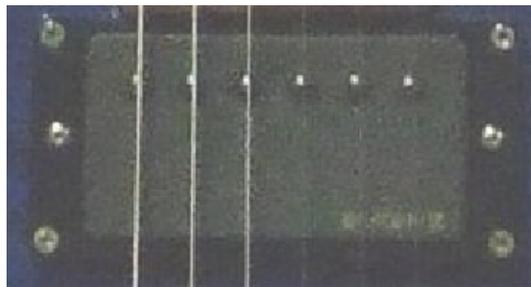


図 10 Hum-bucking の Pickup

Electric Guitar の大きさの割合からだと非常に小さいため、今回の実験ではほぼ影響はないものと思われる。

^{*24} フィンガーボードやフレットボードとも呼ぶ。

A.3 Electric Guitar メーカー

本項では、Electric Guitar を販売している代表的なメーカーについて説明する。

A.3.1 Rickenbacker

Rickenbacker とは 1931 年に創設された楽器メーカーである。正式名称 Rickenbacker International Corporation。1932 年に Electric Guitar を世界で初めて発売したメーカーである。

A.3.2 Fender

Fender とは Clarence Leonidas Fender が 1945 年に創設した楽器メーカーである。正式名称 Fender Musical Instruments Corporation。

A.3.3 Gibson

Gibson とは、Orville Henry Gibson が 1902 年に創設した楽器メーカーである。正式名称 Gibson Guitar Corporation。

A.4 代表的な Electric Guitar

本項では、代表的な Electric Guitar について説明する。

A.4.1 Frying Pan

1932 年に Rickenbacker 社から発売された Electric Guitar。細かい分類では Lap Steel Guitar と呼ばれる。Lap Steel Guitar は、膝の上に乗せて弾くことが特徴である。

A.4.2 Telecaster

Telecaster とは、Fender から発売された Solid Body Guitar である。1949 年に Esquire という名で発売され、1950 年には Broadcaster という名で発売された。しかし Gretsch^{*25} の Snare Drum^{*26} に Broadcaster という名称のものが存在したため、翌年 1951 年に Telecaster という名で発売される。



図 11 Fender Telecaster

*25 Gretsch とは、1883 年に創設した楽器メーカー。正式名称 Gretsch Company。

*26 Snare Drum とは、打楽器の一つである。

A.4.3 Stratocaster

Stratocaster とは、1954 年に Fender 社から発売された Solid Body Guitar。



図 12 Fender Stratocaster

A.4.4 Les Paul

Les Paul とは、1952 年に Gibson から発売された Solid Body Guitar である。Les Paul 氏^{*27}のシグネチャモデル^{*28}である。



図 13 Gibson Les Paul

A.4.5 ES-335

ES-335 とは、1958 年に Gibson 社から発売された Semi-acoustic Guitar である。

^{*27} Les Paul(1915 2009) 本名 Lester William Polfuss。

^{*28} シグネチャモデルとは、人物の名前を冠した商品。

A.5 Electric Guitar の材料となる木材

本項では、Electric Guitar の材料として使われている木材の中で代表的なものについて解説する。

A.5.1 Maple

カエデ科の落葉広葉樹。Maple の中でも Hard Maple や Soft Maple や Sugar Maple や Black Maple 等々存在するが、Electric Guitar では主に Hard Maple や Soft Maple が使われる。

Electric Guitar のネックやボディ前面部分に使われる。

A.5.2 Mahogany

センダン科の広葉樹。Electric Guitar のネック材やボディに使われる。

A.5.3 White Ash

モクセイ科トネリコ属の広葉樹。

Electric Guitar のボディに使われる。

A.5.4 Alder

カバノキ科ハンノキ属の広葉樹。

Electric Guitar のボディに使われる。

A.5.5 Basswood

シナノキ科の広葉樹。

Electric Guitar のボディに使われる。

A.5.6 Rosewood

マメ科 Dalbergia 属の広葉樹。紫檀とも呼ばれる。Rosewood の中でも Brazilian Rosewood や Indian Rosewood と呼ばれるものが存在する。

Electric Guitar のネック材や指板に使われる。

A.5.7 Ebony

カキノキ科カキノキ属の常緑広葉樹。黒檀とも呼ばれる。

Electric Guitar の指板に使われる。

参考文献

- [1] 世界の銘木 木材図鑑 <http://www.fuchu.or.jp/kagu/mokuzai/index.htm>

B ソースコード

B.1 dayget.sh

自動画像収集システム

```
#!/bin/sh

# 画像保存ディレクトリに移動する。
cd /home/hattoris/public_html/cgi-bin/digimart_files

# 1時間に1度、100件のElectric Guitarの画像を取得。
wget -e robots=off -A*thumb* -U "Mozilla/5.0 [ja]" -nd -c -r \
"http://www.digimart.net/
pub_gk_list.do?c1=1&c2=8&readCount=100&currentPage=1"

# 保存された画像の".jpg"以下に付いている文字列を削除する。
for FILE in ./*
do
    mv $FILE $(echo $FILE | sed -e 's~\.jpg.*~\.jpg~')
done
```

B.2 search.sh

類似画像検索出力システム

```
#!/bin/sh

# 画像保存ディレクトリに移動する。
cd /home/hattoris/public_html/cgi-bin/digimart_files

# imgSeek のコマンドモードを利用し、画像をデータベースに登録する。
imgSeekCmd add -s > log.txt

# URL の入力させ、その URL を変数に入れる。
echo "Please Input Digimart Electric Guitar URL."
read URL

# URL から ID を抽出。
echo $URL | sed -e 's~http.*DS~DS~' > url00.txt
sed -e 's~.jpg~~' url00.txt > url01.txt
read ID < url01.txt

# imgSeek のコマンドモードを利用し、類似した画像をテキストに出力。
imgSeekCmd query -r 30 -f "$ID"_thumb.jpg > out00.txt

# html 出力用にテキストを書き換える。
sed -n '15,44p' out00.txt > out01.txt
cut -d '/' -f7 out01.txt > url0.txt
sed -e 's~\_.*\]~~' url0.txt > url1.txt
paste -d@ url1.txt out01.txt > out02.txt
paste -d* url1.txt out02.txt > out03.txt
sed -e 's~~~<a href="http://www.digimart.net/inst_detail.do?instrument_id=~' out03.txt > out04.txt
sed -e 's~*~"><IMG SRC="/home/hattoris/public_html/cgi-bin/digimart_files/~' out04.txt > out05.txt
sed -e 's~@~_thumb.jpg" WIDTH="100" HEIGHT="100">類似度は<font size="5">~~' out05.txt > out06.txt
sed -e 's~\: .*~%/font></a><br><br><br>~~' out06.txt > out07.txt
sed '1s~~~<html>\n<head>\n<title>'$ID' に似ているギター</title>\n</head>\n<body>\n~~' out07.txt > \
out08.txt
sed '15s~$~\n</body>\n</html>~~' out08.txt > out09.txt

# html ファイルとして出力。
sed -e "6s~類似.*%~元のギター<font size="5">"$ID"~" out09.txt > out.html

# Firefox で表示させる。
firefox out.html
```

```
# 出力した txt を削除。
```

```
rm out*.txt
```

```
rm url*.txt
```

B.3 weekget.sh

画像再取得システム

```
#!/bin/sh

# 画像保存ディレクトリに移動する。
cd /home/hattoris/public_html/cgi-bin/digimart_files

# 今まで取得した画像ファイルを削除する。
rm *.jpg

# 全て Electric Guitar の画像を取得する。
for i in `seq 1 400`
do
    wget -e robots=off -A*thumb* -U "Mozilla/5.0 [ja]" -nd -c -r \
"http://www.digimart.net/pub_gk_list.do?c1=1&c2=8&readCount=100&currentPage=\"$i\""
done

# 保存された画像の ".jpg"以下に付いている文字列を削除する。
for FILE in .//*
do
    mv $FILE $(echo $FILE | sed -e 's~\.jpg.*~\.jpg~')
done
```

B.4 crontab.txt

Crontab の設定

09:00~17:00 の 1 時間 1 度、自動画像収集システムを起動する。

```
0 9-17 * * * /home/hattoris/sotuken/dayget.sh | /home/hattoris/sotuken/rename.sh
```

毎週金曜 03:00 に、画像再取得システム。

```
0 3 * * 6 /home/hattoris/sotuken/weekget.sh | /home/hattoris/sotuken/rename.sh
```