

平成 16 年 11 月 20 日  
京都工芸繊維大学コンピュータ部

*Line*



## はじめに

みなさま初めまして。部長の高井です。コンピュータ部の各部員が一年の間にやってきたことをつらつらと書いてみたりする Lime の第 30 号です。そうです、早いのか遅いのかわかりませんが、早いもので Lime はもう推定 30 号なのです。

そこでこれからはネットワーク！ということで、できれば Lime の発行に関わらず、技術的な文章っぽい何かをオンラインでも発表していければいいな、とか思ったりしてます。なんか一昔前に言われてたような言葉ですが。

そんなわけでたまには <http://www.kitcc.org/>をのぞいてみたり、チャットに参加してみてプゲラッ  
チョしてみてください。きっと何かいいことがあるように努力しておきます。

ありがとうございました。

平成 16 年 10 月 20 日

京都工芸繊維大学コンピュータ部部長 高井 真也

# 目次

<b>第Ⅰ部</b>	<b>ハードウェア</b>	<b>1</b>
1	DVD な話 — 黒田 龍二 . . . . .	2
2	メモリのいろいろ — 若松 健 . . . . .	6
<b>第Ⅱ部</b>	<b>ソフトウェア</b>	<b>13</b>
1	ウイルスとは何ぞや — 今河 浩彰 . . . . .	14
2	P2P のあれこれ — 西村 祐輔 . . . . .	20
3	i アプリを作ろう — 久保 達彦 . . . . .	23
4	PHP トレーニング講座 — 安達 彰典 . . . . .	28
5	電子回路シミュレーター入門 — 山本 大介 . . . . .	35
	<b>編集後記</b>	<b>49</b>

第1部

ハードウェア

# 1 DVD な話

04230041 電子情報工学科 1 回生 黒田 龍二

## 1.1 はじめに

最近, DVD も記録できる時代になりました。日本橋などを歩いていると、1 万を切るようなバブルな DVD 書き込みドライブも置いています。メディアの方も実際に買えるくらいには安くなっています。というわけで、今回は、DVD について気が向いたので、そのことについて、つらつらと書いていこうというわけです。

DVD とは、”Digital Versatile Disk”の略称で、現在、データ保存、映像や音楽の媒体として、使われています。略称については、数年前に”Digital Video Disk”の略と聞いたこともあったのですが、どうやら、それは開発当初のものらしく、データとしても書き込むようになったことから、”Video (映像の)”から”Versatile (多用途の)”に変わったようです。

## 1.2 DVD の基本

DVD は、直径 12cm、厚さ 1.2mm の CD と同じ形の円盤型をしていて、読み込み専用の DVD-ROM、1 回だけ書き込みができる DVD-R、書き換えができる DVD-RW、フロッピーディスクのようにも使える DVD-RAM、DVD-R/RW と対抗規格の DVD+R、DVD+RW などがあります。最近はレンタルショップなどでも、DVD-Video として、DVD を取り扱ったりしてるので、かなり身近なものになっているはずです。DVD と CD の違いはその容量の違いにあります。その違いは簡単に言うと記録密度の違いなのです。また、DVD は厚さ 0.6mm のディスク基盤を 2 枚張り合わせて、1 枚の厚さ 1.2mm のディスクを作っているのです。両面を記録面にもできるのです。DVD の容量は片面一層だと 4.7GB で、片面二層だと 8.5GB で、両面各 1 層記録で 9.4GB になるのです。

また、DVD にはリージョンコードというものが設定されているので、海外で買った DVD などは見れないことがあります。ちなみに、日本はコード 2 で、アメリカ、カナダはコード 1 なので、アメリカの DVD は日本では見れません。また、リージョンフリーのコード 0 というものがあるので、すべて見れないわけではありません。

## 1.3 多種多彩な DVD 規格

2,3 年前前から言われてますが、DVD の書込み可能な規格は 5 種類もあって混乱しています。というよりか、企業の規格争いにユーザ (消費者) が困惑しているといった方がよいでしょうか。

ある日、とある電気屋にいくと、「-」やら「+」やらがいっぱい置いていました。その脇に「規格を良くお確かめの上、お買い求めください」と、注意書きあったのを発見し、「間違える人がいるからこんながあるだろうなあ。」などと思ってしまいました。そんなのを見ると、わからない人というのはいらみたいです。

書き換え可能な規格で分けるとわかりやすいです。つまり、DVD-RW、DVD-RAM、DVD+RW の 3 種類があります。あと、書込みだけの DVD-R、DVD+R があるが、名前からわかるように DVD-RW、DVD+RW のライトワンス型です。

### 1.3.1 「-」と「+」の規格対立

DVD-RAM はちょっと変わってるので、後回しにして、「-」と「+」の対立について進めましょう。DVD-R と DVD+R は要領、使い勝手、構造とかなり似ています。似たもの同士というわけです。同様に、DVD-RW と DVD+RW もです。どうして 2 つもあるのかというと、規格が違うからです。DVD-R、DVD-RW、DVD-RAM は DVD フォーラムという団体の規格で、DVD+R、DVD+RW は DVD+RW アライアンスという団体の規格です。要は昔の VHS とベータの規格対立みたいなものです。

しかし最近、PC 用の DVD ドライブは「-」と「+」の両方対応したものが多く発売されています。ドライブにおいては、「企業側が規格争い妥協した」ということでしょうか。しかし、結局、ユーザはメディアを買うときに悩むのですが...

### 1.3.2 DVD-R と DVD+R

DVD-R と DVD+R、どちらが良いのでしょうか。DVD+R は規格レベルでは、DVD-R より高い互換性を持つのですが、DVD-Rの方が先発でできたため、多くのドライブが対応しており、実際の互換性は高いといわれます。また、DVD-Rには台湾製などの激安メディアを売っています。しかし、DVD+Rには、DVD-Rには無い機能として、マルチセッションでの書き込みがサポートされていたり、一部のドライブでは、ブックタイプを DVD-ROM に書き換えることによる互換性の向上ができたりします。また、DVD の 2 層を使った書き込みは DVD+R にしか現在<sup>1</sup>ありません。DVD-R の 2 層は、開発中です。

「+」をやや押す感じの文章になってしまいましたが、お店では、「-」の方を店頭に置いている感じです。

---

<sup>1</sup>2004 年 9 月上旬現在

### 1.3.3 DVD-RW と DVD+RW

DVD-RW と DVD+RW もどっちを選ぶべきなのでしょう。レーザー反射率が低いため、両方とも DVD-R や DVD+R に比べ互換性が劣ります。それでも、DVD+RW の方が互換性が高いのがメリットとされています。しかし、結局は似たもの同士の規格争いなのです。

## 1.4 恐怖の格安！海外製 DVD-R

DVD-R は先に出ただけあって、市場には有名メーカーのディスクだけではなく、海外製の DVD-R ディスクも市販されています。そして、これがかなり安いのです。日本製の太陽誘電、maxell、TDK などの有名メーカー商品と比べて、半額以下という安い商品もあります。では、なぜこんなにやすいのでしょうか？「って、海外で作ったほうが人件費安いからだろっ！」とか突っ込まれそうですが…。それは、置いていて。「安い代わりに、保存性や安定性などが欠けているのでは!？」とかも思うわけです。

で、自ら少しだけ台湾製の DVD-R とやらを買ってみました。さらに友人たちの協力も得て、データを集めてみると、「海外製の DVD-R は、たまに読み込むとエラーがでるものがある。」ということがわかりました。これは、Web 上でも同じようなことが言われています。ただ、全部がこのような失敗をしているわけではなく、また、海外製でもやっぱりメーカーの違いで失敗率の違いが出ますし、書き込むドライブの相性でも変わるようです。

そんな訳で、重要なデータを保存したいときは、国内有名メーカー商品を使いましょう。また、海外の安いメディアを使う場合は、ちゃんと書き込んでいるかのチェックを！

## 1.5 使い勝手抜群の DVD-RAM

DVD-RAM は結果的には結構便利な代物だと思います。DVD-RAM の利点はフロッピーディスクや MO のように使えることにあります。つまり、Windows の標準のドラッグ&ドロップするだけで手軽に記録、消去できるのです。さらに数万回、繰り返し記録や消去できるほかに、ベリファイ<sup>2</sup>という機能が強い信頼性を持っています。だが、大きな欠点もあります。それは、互換性の低さです。DVD-ROM ドライブなどで読むことができない場合が多いようです。つまり、誰かにデータを渡したりするには向かないということです。しかし、自分だけのデータをバックアップしたりするときには、役に立ちます。操作が簡単で、書き込み速度の遅いハードディスクのようにも使えます。

DVD-RAM は「互換性の低さを黙認すると、すごく使いやすい。」という一風変わったメディアでした。

---

<sup>2</sup>記録したデータを読み込み確認する

## 1.6 DVD の次

CD の次が DVD という感じでしたが、その次は、なんでしょう？おそらく、HD DVD か、Blu-Ray Disc でしょう。詳しいことは、ここでは書かないことにします。っていうか、書けません。(汗) またも、規格対立になることになるでしょう。ユーザは生暖かく見守りましょう。(爆)

## 1.7 あとがき

なんかダメダメな文章<sup>3</sup>ですが、読んでくれた人は、ありがとうございます。また次の機会があればその時に。

## 参考文献

[1] DVD のキホン (TDK)

<http://www.tdk.co.jp/dvdkihon/html/>

[2] IT 用語辞典 e-Words

<http://e-words.jp/>

---

<sup>3</sup>駄文の意

## 2 メモリのいろいろ

03230114 電子情報工学科 2 回生 若松 健

### 2.1 はじめに

メモリには、ある一定の電気状態のもとでデジタル情報を保持する役割があります。このメモリには大きく分けて、RAM(Random Access Memory) と ROM(Read Only Memory) があります。

RAM には、データの読み書きを電気的に行なうため、動作が高速で、CPU<sup>1</sup> から直接アクセスできるというメリットがありますが、一方で、単位容量あたりの価格が高く大量に使用できない、電源を切ると内容が失われてしまうというデメリットもあります。そのため、コンピュータには RAM のほかに、ハードディスクやフロッピーディスク等の補助記憶装置がついています。

また、ROM は、読み出し専用記憶装置で、電源を切っても内容が失われることはありません。そのため、書き換えの必要のない、又は、書き換えられては困る情報を記憶しておくのに使用されます。

それでは、前置きはこれぐらいにして、RAM と ROM についてももう少し詳しく見ていくことにしましょう。

### 2.2 RAM

RAM には、DRAM(Dynamic RAM) と SRAM(Static RAM) があります。2 つの違いは以下の通りです。

種類	仕組み	リフレッシュ	速度	集積度	価格
DRAM	コンデンサ	必要	低速	高い	安価
SRAM	フリップフロップ回路	不要	高速	低い	高価

#### DRAM

DRAM は、コンデンサが蓄えた電荷量で、ビット情報を表します。電荷は時間とともに減少するため、記録内容を保持するには、一定時間ごとの再書き込み(リフレッシュ)が必要です。構成が単純で集積度を高めやすく、安価に作れるため、主記憶装置<sup>2</sup>などに使用されます。パソコンの主

<sup>1</sup>Central Processing Unit の略。中央処理装置。

<sup>2</sup>俗にいう“メモリ”です。

記憶装置には、SDRAM(Synchronous DRAM)<sup>3</sup>や RDRAM(Rambus DRAM)<sup>4</sup>、DDRSDRAM(Double Data Rate SDRAM)<sup>5</sup> などがある。

## SRAM

SRAMは、フリップフロップ回路で作られていて、0と1の状態を保持できるため、リフレッシュが不要ですが、回路が複雑なため集積度が低く、高価になります。しかし、処理速度が高いため、レジスタやキャッシュメモリのような小容量で高速な記憶装置に使用されます。

## 2.3 ROM

ROMには、マスクROM(MASK ROM)、PROM(Programmable ROM)、EPROM(Erasable PROM)、EEPROM(Electrically Erasable PROM)があります。これらの特徴は以下の通りです。

種類	書込	消去	特徴
マスクROM	×	×	製造時に書き込まれたデータを読み取り専用で使用
PROM		×	データの書き込みは1回のみ可能
EPROM			紫外線によりデータの消去が可能
EEPROM			電氣的にデータの消去が可能

### マスクROM

メーカー出荷時にすでにデータが書き込まれています。ユーザによる書き込みができないので、厳密な意味で読み出し専用です。

### PROM

メーカー出荷時には何も記憶されておらず、ROMライターという装置で、書き込みができるROMです。書き込みは1回のみで、消去することはできません。

### EPROM

書き込んだデータを消去可能なPROMです。データの消去には紫外線を照射する専門の装置、PROMイレーサを使用します。消去後、再書き込みが可能です。

<sup>3</sup>外部からのクロック信号に同期するDRAM

<sup>4</sup>Rambus社のDRAM

<sup>5</sup>SDRAMの同期性能を上げたDRAM

## EEPROM

電圧により記録内容を消去して、再書き込みができる PROM です。全データを一括して消去できるものを、フラッシュメモリと呼びます。取り扱いが簡単で、デジタルカメラや携帯電話などの記憶媒体として使われています。また、フラッシュメモリを使った記憶媒体は、形態やサイズによって、コンパクトフラッシュ、SD カード、スマートメディア、メモリスティックなど、様々な種類があります。これらのメモリーカードについては、次で説明します。

## 2.4 メモリーカード

### コンパクトフラッシュ

コンパクトフラッシュ(CF) は、米 SanDisk 社が開発したメモリーカードの規格です。サイズによってタイプ I(Type I) とタイプ II(Type II) があり、サイズは、タイプ I は縦 36.4× 横 42.8× 厚さ 3.3mm で、タイプ II は縦 36.4× 横 42.8× 厚さ 5.5mm です。コンパクトフラッシュは、フラッシュメモリ、外部との入出力を受け持つコントローラ回路を 1 枚のカードにまとめた構造になっている。コンパクトフラッシュは外部との入出力をカード側が行なうため、周辺機器との互換性を保ったままコンパクトフラッシュサイズの周辺機器を作成することもできる。

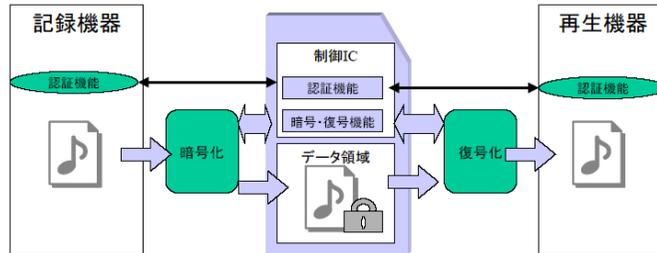
### スマートメディア

スマートメディアは、東芝によって提唱されたフラッシュメモリカードの規格です。サイズは、縦 45× 横 37× 厚さ 0.76mm です。スマートメディアは、NAND 型フラッシュメモリそのものをカード上に埋め込む非常に簡単な構造をしているため、他のメモリーカードよりも安価なカード供給が可能ですが、その薄さゆえ、1 つしかチップを搭載することができないために大容量化が容易ではありません。

### メモリスティック

メモリスティックは、ソニーが中心となり、オリンパス、カシオ、三洋、富士通と共同で開発したフラッシュメモリタイプの記録メディアです。また、2003 年にはメモリスティックを大容量化/高速化したメディアとして、メモリスティック Pro をソニー、SanDisk 社が共同で開発しました。メモリスティックとメモリスティック Pro のサイズは、縦 21.5× 横 50.0× 厚さ 2.8mm、メモリスティック Duo とメモリスティック Pro Duo のサイズは、縦 20.0× 横 31.0× 厚さ 1.6mm です。

メモリスティックの著作権保護機能には、マジックゲートが採用されています。マジックゲートの仕組みは、マジックゲート対応機器（記録機器、再生機器）と、マジックゲート・メモリスティックの間でお互いが正式なメディアと対応機器であるか相互認証を行い、その相互認証に成功した機器とマジックゲート・メモリスティック間で、記録、再生するデータの暗号化を行うというものです。そのため、マジックゲートにより保護されたデータは、マジックゲート・メモリス



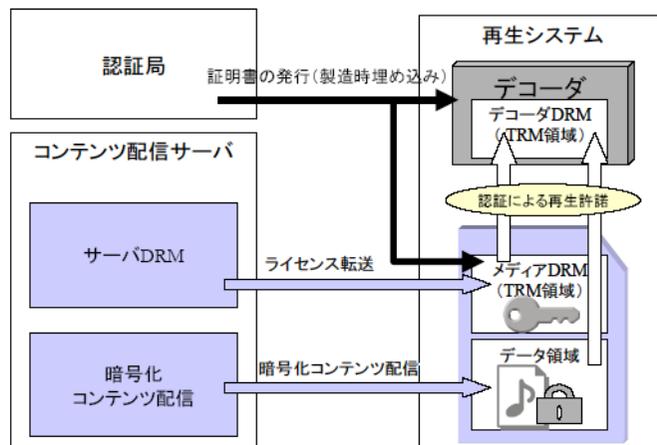
マジックゲート・メモリースティックにおける著作権保護の仕組み (参考文献 [1] より)

ティックにしか記録できず、また、携帯音楽プレーヤなどもマジックゲートに対応していなければ再生できません。マジックゲートは、PlayStation 2用メモリーカードにも導入されているようです。

## マルチメディアカード

マルチメディアカード (MMC) は、独 Siemens 社と米 SanDisk 社が共同開発したメモリーカードの規格です。サイズは、縦 32×横 24×厚さ 1.4mm です。普通、半導体メモリは平面上にメモリーセルを載せていきますが、MMC では、メモリーセルをカードの中で立体に配置されています。

また、MMC に著作権保護機能を付けたセキュア MMC というものがあります。コンテンツ保護機能には、UDAC-MB(Universal Distribution with Access Control - Media Base) 技術が採用されています。特徴は、暗号化コンテンツとコンテンツライセンスを別々に流通させることができることで



セキュア MMC における著作権保護の仕組み (参考文献 [1] より)

す。コンテンツライセンスには、暗号化したコンテンツの復号鍵と UsageRule<sup>6</sup>が含まれます。

<sup>6</sup>移動回数などメディア内での利用許可条件を記したメディアアクセス条件や、再生回数などデコーダ内での利用許可条件を記したデコーダアクセス条件

コンテンツ配信システム、メディア、コンテンツ再生システムにそれぞれ DRM<sup>7</sup>機能を持ち、それぞれサーバ DRM、メディア DRM、デコーダ DRM と呼びます。メディア DRM およびデコーダ DRM は TRM<sup>8</sup>化されている。DRM 間で認証を行い、認証成功時にコンテンツライセンスを DRM 間で転送され、利用されます。DRM 認証は、認証対象の DRM に埋め込まれた証明書を用いてチャレンジレスポンス方式で行われます。認証は一方で行われ、ライセンス配信サーバ DRM からメディア DRM、メディア DRM からデコーダ DRM となります。DRM 認証に用いられる証明書は、サービス毎に認証局より発行されます。

サービス事業者が認証局に DRM 認証で使う公開鍵を提供し、認証局によりデジタル署名付 DRM の公開鍵を含んだ証明書を生成、発行します。メディア製造業者、コンテンツ再生システム製造業者は認証局が発行した証明書を製造時にメディア DRM、デコーダ DRM に埋め込んで製造します。

## SD メモリーカード

SD メモリーカードは、米 SanDisk 社、松下電器産業、東芝の 3 社が共同開発したメモリーカードの規格です。SD メモリーカードのサイズは、縦 32mm× 横 24mm× 厚さ 2.1mm です。また、それを小型化した miniSD メモリーカードがあり、そのサイズは縦 21.5mm× 横 20mm× 厚さ 1.4mm です。SD とは、“Secure Digital (安全なデジタル)” の頭文字であり、SD カードは、高度な著作権保護機能を備えています。この機能は相互認証技術 (CRPM<sup>9</sup>) と呼ばれ、カード内に組み込まれた制御回路が、外部機器との正当性を確認した時にしか、保護データ領域の読み出し / 書き換えを行うことができません。また、パソコンから SD メモリーカードへのチェックアウト (書き出し) は SDMI<sup>10</sup>に基づき 3 部までに制限されています。

SD メモリーカードでは、コンテンツのチェックアウト時に記録機器がコンテンツの暗号化を行い、復号に必要なタイトル鍵を SD メモリーカード内のメディア固有鍵<sup>11</sup>で保護する機構になっています。また、コンテンツの PC へのチェックインや再生端末における再生時には、PC 及び再生機器が SD メモリーカードのメディア固有鍵を利用して保護されたタイトル鍵を復号し、そのタイトル鍵を暗号化コンテンツの復号に利用します。

SD メモリーカードの記憶領域は、コンテンツ等のデータ自身を保存するためのデータ領域とコンテンツ自身ではなく、データ領域に記録したコンテンツに関する情報を保護した形で記録するプロテクト領域に分かれています。

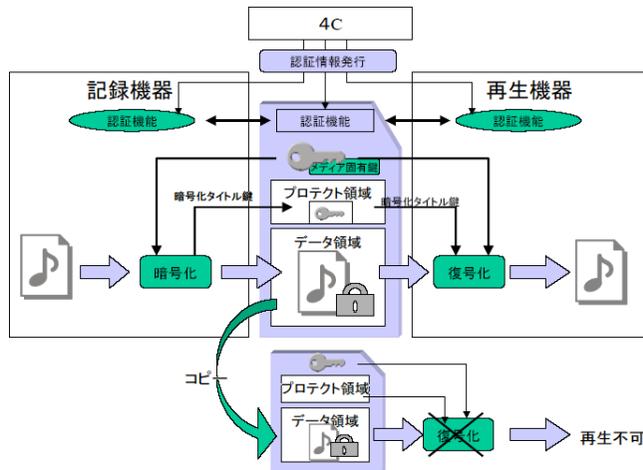
<sup>7</sup>デジタル著作権管理、Digital Rights Management の略。デジタルデータの著作権を保護する技術。

<sup>8</sup>Tamper Resistant Module の略。TRM は、ライセンスや証明書などのシステム内部でのみ利用する秘密情報を安全に DRM 内でのみ処理し、決して外部に漏らさない機能を持つ。

<sup>9</sup>Content Protection for Recordable Media の略。IBM、Intel、東芝、松下の 4 社 (4C ENTITY) が提唱している SD メモリーカードのセキュリティ機構を支える技術。鍵暗号データの保全、保護を行うことができる。

<sup>10</sup>Secure Digital Music Initiative の略。音楽作品の著作権保護を目的に、ハードメーカーと全米レコード協会、音楽会社 (全米 5 大メジャー : UMG、BMG、EMI、WMG、SME) が中心となり設立した協議会。音楽データの違法な使用を阻止し、合法的な音楽配信サービスを促進するための枠組みづくりを目指している。

<sup>11</sup>製造時にメディアに埋め込まれるもので、メディア毎に異なっている。



SD メモリーカードにおける著作権保護の仕組み (参考文献 [1] より)

## 2.5 おわりに

企業間の争い(?)のために、様々な種類のメモリーカードが存在し、お互いにほとんど互換性をもたないというのが現状です。規格が1つに統一されれば、あらゆる電化製品で同じものが使えて便利だと思います。そんな日が来たらいいなと思う今日この頃です。

## 参考文献

[1] 平成 14 年度 コンテンツ配信技術の調査研究報告書

～利用者から近い視点に関する技術とビジネス動向～

<http://www.net.intap.or.jp/INTAP/information/report/14-cdn-report.pdf>

[2] CompactFlash Association Homepage

<http://www.compactflash.org/>

[3] MMCA: Home Page [www.mmca.org](http://www.mmca.org)

<http://www.mmca.org/>

[4] SSFDC FORUM

<http://www.ssfdc.or.jp/>

[5] SD メモリーカード — Panasonic

<http://panasonic.jp/sd/>

- [6] SD Memory Card Information Portal  
<http://www.sdcard.com/>
- [7] メモリースティック・ドットコム  
<http://www.memorystick.com/>
- [8] メモリースティック デベロッパーズ サイト  
<http://www.memorystick.org/>

## 第II部

# ソフトウェア

# 1 ウイルスとは何ぞや

04230706 電子情報工学科 1 回生 今河 浩彰

## 1.1 はじめに

毎度お馴染み何故何納得 (?) のコーナーがやって参りました。今回はコンピューターウイルスについて語りたいと思います。まあ、かなりの駄文が綴られていますが読んでいただければ幸いですよと。これさえ読めばウイルスなんて恐くないは言いすぎですが参考になればと思います。

## 1.2 コンピューターウイルスとはなんなのか

まずコンピューターウイルスとは何のかから説明します。コンピューターウイルスとはコンピュータープログラムの一つで、他のコンピューターのプログラムのなかに潜り込んで、データを破壊したり消去したりするものです。ネットワークや記憶媒体を通じて他のコンピューターに伝染することからこう呼ばれています。

単にコンピューターウイルスと言ってもその数は数え切れない程あるのでいくつかの分類、種類に分けられています。次にどのような種類に分かれるのかを述べたいと思います。

## 1.3 ウイルスにはどのような分類と種類があるのか

### 1.3.1 分類

#### 1. 感染する場所による分類

ファイル感染型、システム領域感染型、複合感染型、マクロ型、トロイの木馬型、携帯端末型

#### 2. ウイルスの活動による分類

ワーム型、ダイレクトアクション型、ウイルスドロッパー、ネットワーク型、バックドア型

#### 3. ウイルスが利用する技術による分類

VB スクリプト型、Java スクリプト型、Java アプレット型、ActiveX コントロール型、ステルス型、ミュートーション型

#### 4. メモリに常駐するかどうかによる分類

メモリ常駐型、直接感染型

### 1.3.2 種類

- ファイル感染型

拡張子 COM、EXE、SYS などの実行型ファイルに感染するウイルスです。ウイルス単体でプログラムを実行したり複製するのではなく、実行型ファイルに付着して制御を奪い、プログラムを書き換えて感染増殖します。

- システム領域感染型

ハードディスクやフロッピーディスクのシステム領域（ブートセクタ、パーティションテーブル）に感染するウイルスです。現在フロッピーディスクはあまり使われなくなってきたため感染が減少してきたウイルスです。

- 複合感染型

システム領域感染型とファイル感染型の両方の特徴を持つウイルスです。実行ファイルに感染するだけでなくハードディスクやフロッピーディスクのシステム領域にも感染します。このウイルスに感染したフロッピーからコンピュータを起動すると、ウイルスがメモリに常駐するばかりか、ハードディスクのシステム領域にも感染します。

- マクロウイルス

マイクロソフト社 Office 製品 (Word、Excel、PowerPoint などのこと) のマクロ機能を利用して感染を広めるタイプのウイルスです。機種や OS に依存しないで感染することから、マルチプラットフォーム型ウイルスと呼ばれることもあります。被害はウイルスによってさまざまでメリッサというウイルスは感染すると Outlook のアドレス帳に登録されている宛先にウイルスを送信するので広まりやすく被害も一瞬の内に大きくなります。ラルーというウイルスは目だった行動を行わないので気づきにくく広く蔓延してしまいがちです。Office 製品は使っている人も多くアイコンや拡張子が見慣れているため、安易にクリックしてしまいがちです。

- トロイの木馬型

基本的に他のファイルやシステムに感染活動を行わない、つまり増殖を目的としない不正プログラムの事をトロイの木馬と呼びます。ワーム型やバックドア型の多くはトロイの木馬型のものであります。他にプログラムを実行したとたん破壊活動が開始されるものもあります。

- 携帯端末型

文字どおり携帯端末を狙ったウイルスの事をいいます。携帯端末が普及するにつれ携帯端末を狙ったウイルスも登場しています。携帯電話についても、現在のところ端末上で動作するタイプのウイルスは発見されていませんが、Java 対応機種の登場などで発生する可能性が出てきています。

- ワーム型

ネットワークを通じて他のコンピュータに拡散することを目的とした不正プログラムです。メールに添付ファイルとして自動的に自分自身のコピーを拡散させるものやネットワークを利用して次々と感染していくものは全てワーム型に分類されます。

- **ダイレクトアクション型**  
通常ウイルスに感染するには添付ファイルを実行したりダウンロードしたファイルを開く必要がありますが、このウイルスはブラウザや OS などのセキュリティホールを利用し自動的に実行させてしまうウイルスです。
- **ウイルドロッパー**  
コンピュータに侵入したウイルスが、感染マシン内に別のウイルスを組み込むもの、またはその活動のことを指します。
- **ネットワーク型**  
主にネットワーク OS を攻撃し、またはそのネットワークを利用して感染するウイルスです。コントローラ割り込み命令を利用し他の割り込み命令を制御します。
- **バックドア型**  
トロイの木馬型的一种です。ネットワークを介して被害者のマシンを自由に操ったりパスワードなど重要な情報を盗んだりすることを目的としています。サーバモジュールをクライアントモジュールから遠隔操作する形式となっておりサーバ=クライアント型とも呼ばれます。まず、不正なプログラムをターゲットとなるコンピュータに侵入させます。次にそれに対応するプログラムをインストールしたコンピュータを使ってターゲットのコンピュータを外部から操作します。ちょうど被害に遭ったコンピュータはバックドア(裏口)があるような状態になります。
- **VB スクリプト型**  
VBS(Visual Basic Script) というプログラミング言語で記述されたウイルスの事を言います。
- **Java スクリプト型**  
HTML 内に埋め込めるオブジェクト指向スクリプト言語である Java スクリプトで記述されたウイルスです。
- **Java アプレット型**  
Java と呼ばれるプログラム言語で記述されたコンポーネントである Java アプレットを悪用したウイルスです。
- **ActivX コントロール型**  
インターネットのための技術である ActiveX コントロールを悪用したウイルスです。
- **ステルス型**  
ユーザやウイルス対策ソフトに発見されないよう、自分自身の姿を隠すなど、さまざまな工夫を凝らしたタイプのことを指します。
- **ミューテーション型**  
複製するたびにウイルス自体の暗号化コードをランダムに改変するタイプのウイルスです。感染するたびに暗号化ルーチンが変化するために検出や発見が困難となります。

- 直接感染型 (非メモリ常駐型)  
直接感染型ウイルスは実行ファイルに感染し、感染ファイルが実行されるたびにウイルスプログラムが実行されます。
- メモリ常駐型  
もっとも基本的な割り込み機能に寄生し、ウイルス対策システムの網をかいくぐり大きな被害をあたえるタイプです。感染したファイルを実行するとウイルスプログラムはDOSの作業領域または上位メモリに常駐します。常駐後は未感染ファイルが実行されるたびに感染します。ウイルスをメモリから除去するには感染したコンピュータの電源を必ずいったん切る必要が有ります

## 1.4 もし感染してしまったら

### 1.4.1 まずウイルスに気づくために

1. ウイルス対策ソフトをインストールすること  
ウイルス対策ソフトを入れておけばほぼ安全と言ってもいいでしょう。しかしここで注意しなければいけないことはウイルス対策ソフトはいつも最新の状態で使うことが大事です。体験版や期限切れなどで更新していないものは過去のウイルスにしか対応出来ないので新しいウイルスには全く効きません。常に最新の状態に保っておけば安全でしょう。
2. 定期的にウイルスチェックをすること  
定期的にウイルスチェックすることによりまんいち感染していても被害が最小限に留められます。これはウイルス対策ソフトがなくてもウイルスバスターオンラインスキャンでもウイルスチェックが出来ます。
3. コンピュータの不審な動きに注意すること  
ウイルスに感染すると何かしらいつもと違う動きをします。以下の症状が出ている場合はウイルスに感染している可能性が有ります。
  - 『動作が重い』  
動作速度がおそくなる。  
メモリが不足する。
  - 『見た目の変化』  
アイコンが変更されている。  
覚えのないアイコンがある。  
画面上に覚えのないメッセージが表示される。  
画面上に覚えのないグラフィックが表示される。  
画面上の表示が崩れる。

- 『設定の変更』  
ブラウザのホームページが変更されている。  
ダイヤルアップの接続先が変更されている。
- 『動作の不具合』  
プログラムが起動しなくなる。  
ファイルが破壊される。  
キー入力が出来なくなる。  
勝手にインターネットに接続しようとする。
- 『その他』  
覚えのないファイルが出来ている。  
メーラの送信済みトレイに覚えのないメッセージがある。  
ファイルのサイズが大きくなる。

もしこのような現象が起こったら早急にウイルスチェックをしてください。

## 1.4.2 主な感染経路とその対策

### 1. メール

メールに添付されていたらファイルをクリックして感染するのが最も多いです。ファイルをクリックしなくてもセキュリティホールがあると自動的にウイルスファイルを実行してしまふというより悪質なものが現在急増中です。

#### 『対策』

- ウイルス対策ソフトを使う。
- 差出人不明や内容が空白、文字化けしているなど不審なメールは即削除。添付ファイルは開かない。
- 知合いからのメールでも添付ファイルがあれば開く前にウイルスチェック。
- Windows Update でセキュリティホール対策をしておく。

### 2. Web

インターネットからのダウンロードで感染するもの。便利なツールやゲームを装っているものもあります。これもセキュリティホールを悪用するものがあります。

#### 『対策』

- ウイルス対策ソフトを使う。
- 怪しいサイトは閲覧しない。
- 不要なプログラムはダウンロードしない。
- ダウンロードしたファイルは実行前に必ずウイルスチェックをする。
- セキュリティホール対策。

- ブラウザのセキュリティ設定を高めに設定しておく。

### 3. ネットワーク

会社や学校などでコンピュータ同士をつないでネットワークが作られている場合、他のコンピュータからウイルスがやってくる場合があります。CATV のインターネットや公共の無線 LAN にも同じ事が言えます。

『対策』

- ウイルス対策ソフトを使う。
- 不必要なネットワーク共有をしない。
- ネットワークのパスワードを想像されにくいものに設定し定期的に変更する。
- ネットワーク経由でやりとりしたファイルは開く前に必ずウイルスチェックをする。
- セキュリティホール対策。
- パーソナルファイアウォールを使う。

## 1.5 あとがき

まずここまでつき合ってくれた皆様方に百万の感謝を。何かつらづらと書いてきましたがこんなもんで参考になりますかねえ。ほとんどが調べれば容易に発見出来る知識の満載ですが(マテ。ウイルスは対岸の火事だと思っているその貴方。気をつけないといつの間にかウイルスに感染してるかもしれませんよ?というスローガン(?)の名の下に書いてきたはずですからこんな調べるの面倒だおーとか思っている人達用だと思ってくれば幸いです。以上これにて今週の何故何納得のコーナーを終了させていただきます。尚来週の放送は...ピーガガーピュシュー!...となります。ではまた来週。

## 2 P2Pのあれこれ

04230725 電子情報工学科 1 回生 西村 祐輔

### 2.1 始まりの御挨拶

Lime を毎年楽しみにされている方々、始めまして。本年度より京都工芸繊維大学コンピュータ部に入部いたしました新参者でございます。ここより数ページ何かと稚拙な内容の文章が続きますが、お付き合いいただくと幸いです。それでは早速次章から本題に入りましょう。

### 2.2 そもそもP2Pとはなんなのか？

P2Pとは、Peer to Peer(ピアツーピア)の略で主に不特定多数のマシン間で直接情報のやり取りを行なうインターネットの利用形態、もしくは、そういったことを可能にするアプリケーションなどのことを指します。最近ではWinMXやWinnyなどが有名ですよね。

### 2.3 P2Pの仕組み

P2Pには大きく分けて中央サーバ型と純粋型と呼ばれる二つの種類があります。まずは中央サーバ型の方から説明したいと思います。

#### 2.3.1 中央サーバ型の仕組み

中央サーバ型を利用しているP2Pソフトとして、主にNapsterやWinMX等があります。この中央サーバ型では、利用者は一度中央サーバに接続する必要があります。その中央サーバでは、接続している全ユーザーの情報やファイルのリストが管理されており、ファイルの転送自体は利用者間で行います。利用の手順としては、

1. 中央サーバに接続する。
2. 利用者の持っているファイルの情報等を中央サーバに送信する。
3. 利用者の欲しいファイル名を中央サーバに送信する。
4. その情報が中央サーバから送信される。

5. その情報を元にファイルの持ち主と直接通信を行う。

中央サーバ型の利点として、あくまでもファイル情報のみを中央サーバで扱うのであって、ファイルそのものを扱うわけではないので、サーバに掛かる負担はさほど大きくありません。そのため、サーバの数が少なくとも大人数でのファイル共有が可能になります。また、中央サーバでファイルの存在を確認した後、ファイルを入手する形になるため、無駄が少なく、後述の純粹型より効率的です。しかし、中央サーバ型のシステムを利用する為には必ず中央サーバに接続しなければなりません。したがって、中央サーバがダウンするような事があれば、システム全体が利用不可になります。

### 2.3.2 純粹型の仕組み

次に純粹型の説明に移ります。純粹型を利用している P2P ソフトは主に Gnutella や winny 等があります。純粹型は中央サーバ型と違って、ファイル共有の為にサーバを必要としません。すべての情報はパケツリレーのように利用者間で流通します。利用の手順としては、

1. アプリケーションを起動し、同じアプリケーションを利用している PC と接続する。
2. 利用者の欲しいファイルのキーワードを利用者全員に送信する。
3. そのファイルを持っている人が利用者にその旨を伝える。
4. 利用者とファイルの持ち主が通信してファイルを共有する。

上の方法は Gnutella での利用手順になります。この方法では利用者と持ち主が直接通信を行うため、IP アドレス等がすぐにわかってしまいます。そこで、匿名性を高めるために winny では利用者と持ち主の間に何人か別の利用者を挟んで共有する方式が取られています。

純粹型の利点として、先に述べたとおり中央サーバ型と違い、ファイル共有の為にサーバを必要としないためたとえ一部のコンピュータがダウンしたとしても、ネットワーク全体が停止する事はありません。しかし、全ての情報がネットワーク上を駆け巡るため、中央サーバ型に比べて無駄が多く、しかも利用者が多くなればなるほどネットワークが加速度的に混雑してしまいます。

## 2.4 P2P のメリット

次に P2P を使う上でのメリットを考えてみましょう。P2P で共有できるのは何もファイルだけではありません。使っていない HDD の領域や CPU 能力をも共有する事ができます。これを利用すれば、巨大な仮想ストレージ (外部記憶装置) や仮想スーパーコンピュータを作ることができます。前者については私は実際の使用例を知らないのですが、後者については新薬開発、病気の解明、更には宇宙人を探せ!みたいなプロジェクトまであります。興味があるかたは適当に Google とかで探してください。

## 2.5 P2P のデメリット

今度は逆に P2P のデメリットを考えてみましょう。皆さんもよくご存知でしょうが、最大のデメリットとして、P2P はその特徴により、著作権物の違法な共有が行い易く、実際に著作権物が簡単に、しかも無料で手に入ってしまうのが現状です。WinMX や winny が普及したことにより、多大な損害が出たと主張する企業もあります (J S R C とかね...)

## 2.6 P2P の今後

P2P はとても素晴らしいシステムです 先に述べた余剰 CPU の共有によるプロジェクトなどは広く社会に役立つことでしょう。しかし、現状ではどちらかと言えばアングラなイメージの方が先行しているように思われます。その原因は明らかに WinMX や winny の利用者による著作権違反、更にはそれを推奨するような雑誌類に因る部分が大きいと思います。

最初に言ったとおり、P2P はとても素晴らしいシステムです。現在の著作権侵害等の大きな問題をクリアできた時、P2P は広く社会に受け入れられるシステムになる、と思います。

## 2.7 終わりの御挨拶

長々と駄文を綴ってまいりましたが、それもここでようやく終わります。このような駄文に最後まで付き合っただき、ありがとうございました。ではまた次の Lime でお会いできる事を祈りつつ。

## 参考文献

[1] IT 用語辞典 e-Words

<http://e-words.jp/>

[2] @IT -アットマーク・アイティ-

<http://www.atmarkit.co.jp/index.html>

## 3 iアプリを作ろう

03230715 電子情報工学科 2 回生 久保 達彦

### 3.1 iアプリとは？

何年か前の携帯は、誰かとおしゃべりするだけの道具でしたが、今はどうでしょう？僕個人に関して言えば、携帯を使って通話することはあまりないです。今はメールでやりとりするほうが断然多いです。また、今の携帯はインターネットに接続してiモード<sup>1</sup>の専用サイトや対応ホームページを見たりすることもできます。そして2001年に発売されたNTTドコモの携帯電話「503iシリーズ」から、ゲームや情報ツールなどのアプリケーションをネット上から携帯にダウンロードして使えるようになりました。このアプリケーションが「iアプリ」と呼ばれるものです。

#### 3.1.1 VアプリとEZアプリ

当然(?)携帯電話を販売してるのは「NTTドコモ」だけではないわけで、「au(KDDI)」、「ボーダフォン<sup>2</sup>」などのライバルがいます。

この二つの会社もドコモに負けじと、iモードやiアプリに相当するサービスをやっています。「ボーダフォン」では、「Vアプリ」、au(KDDI)では「EZアプリ」が「iアプリ」に相当します。

### 3.2 開発環境

ここで、iアプリ作成に使うツール等を紹介しておきます。

- Java2SDK,StandardEdition 1.3
- iappli Development Kit for Doja3.5

又は、

- eclipse-SDK-2.1.2-win32

---

<sup>1</sup>「NTTドコモ」が1999年から開始した携帯電話による文字情報サービス

<sup>2</sup>旧・J-PHONE

前項の 3 つのツールはそれぞれ、<http://java.sum.com/>、<http://www.nttdocomo.co.jp/>、<http://www.eclipse.org/downloads.php> からフリーでダウンロードできます。ただ、Eclipse<sup>3</sup>において開発環境を整えるにはまた別にプラグインが必要です。

### 3.3 900i シリーズ

i アプリが遊べる携帯は、主に「i アプリの機能」と「回線の種類」によって、

- 503i シリーズ
- 504i シリーズ
- 505i シリーズ
- 2101V/2002/2001 シリーズ
- 2102V/2701/2051 シリーズ
- 900i シリーズ

の 6 つのシリーズに分けることができます。

中でも 900i シリーズ (FOMA<sup>4</sup>) は i アプリの性能が群を抜いています。

プログラムの容量的に見ても、JAR ファイル<sup>5</sup>の最大サイズが 505i シリーズでは 30k バイトなのに対して、900i シリーズでは 100k バイトと大幅に増えています。また、スクラッチパッド<sup>6</sup>のサイズも 505i シリーズでは 200k バイト、900i シリーズでは 400k バイトとなっています。

### 3.4 i アプリのプログラム作成

ここからは Java についてある程度理解があることを前提として話を進めます。まず、下記のソースコードを見てください。

```
import com.nttdocomo.ui.*;

public class IAppli extends IApplication{
    public void start(){
        Panel panel = new Panel();
        Label label = new Label("Java");
        panel.add(label);
        Display.setCurrent(panel);
    }
}
```

<sup>3</sup>IBM が開発した Java のオープンソース開発環境。高機能・多機能でさまざまなプラグインがあるのが特長。

<sup>4</sup>Freedom Of Multimedia Access の略。NTT ドコモが 2001 年から開始した IMT-2000 方式による携帯電話サービス。通信品質が良い、データ通信が高速、パケット料金が安い、といったメリットがある反面、従来のデジタル携帯電話と比べると通話エリアが限られてしまうというデメリットがある。

<sup>5</sup>実行ファイル

<sup>6</sup>i アプリが利用できるデータ保存領域。ゲームのハイスコアなどを記録したりする。

```

}
}
}

```

### 3.4.1 IApplication クラス

これは携帯のディスプレイに「Java」と表示するだけのプログラムです。Java で GUI なプログラムを作ったことのある人なら、アプレットのプログラムに似ているなあ、と思う方がいると思います。そう、IApplication はアプレットで言う `java.applet.Applet` クラスに相当するクラスなのです。

### 3.4.2 初期化

アプレットの場合、`init()` で初期化しますが、i アプリでは `start()` を使って初期化します。このメソッドは i アプリが起動した時に、一度だけ実機から呼ばれます。

### 3.4.3 Panel, Canvas

前項のプログラムでは、最後に Display クラスのクラスメソッドの `setCurrent()` を使ってディスプレイに表示するカレントウィンドウを指定しています。(ん？ウィンドウ？)

「待て待て、Frame ならともかく、Panel は GUI 部品じゃないか。」

と思う方がいると思いますが、`com.nttdocomo.ui.Frame` 自体は abstract クラスなので実際に表示できるのは、Frame のサブクラスだけです。J2SE では、Panel も Canvas も `java.awt.Frame` との間に継承関係はありませんが、Panel, Canvas は `com.nttdocomo.ui.Frame` のサブクラスです。

Canvas クラスは画面に文字列や絵を表示したい時に使い、Panel クラスはラベルやテキストボックスなどの部品を貼り付けたいときに使います。

## 3.5 i アプリを公開するには？

実際に作った i アプリを携帯電話の中に入れるには、「ダウンロード用の Web ページ」を作って、完成した JAR ファイル・ADF<sup>7</sup>と一緒にサーバーへ置く必要があります。Web ページは i モード用コンテンツ記述言語「i-mode HTML」で記述します。下記がその例です。

IAppli.html

```

<html>
<head>

```

<sup>7</sup>i アプリの設定ファイル

```
<title>i アプリ</title>
</head>
<body>
<OBJECT DECLARE ID="IAppli" DATA="IAppli.jam"
TYPE="application/x-jam"></OBJECT>

i アプリを<A IJAM="#IAppli" HREF="error.html">ダウンロード</A>する。

</body>
</html>
```

ここでは、「i アプリをダウンロード」の”ダウンロード”を選択したときにi アプリ対応端末ならi アプリをダウンロードし、それ以外なら error.html のページを表示するように指定しています。

error.html

```
<html>
<head>
<title>i アプリ</title>
</head>
<body>
--端末エラー--<BR>
i アプリ対応の携帯でアクセスしてね。<BR>
</body>
</html>
```

- IAppli.jar
- IAppli.jam
- IAppli.html
- error.html

が用意できたら FTP ソフトなどを使って自分のホームページにアップロードして携帯からアクセスしてみましょう。もちろんですが、ファイル名は自由です。

## 3.6 最後に

作成に使うツールの説明は省きましたが、ネットで検索すれば使い方の詳しい説明が見つかると思います。下記の HP 等を参考にしてください。サンプルプログラムも豊富にありますし、自分で作ったゲームで遊ぶのは、メーカーが作ったゲームで遊ぶのとはまた違った楽しさがあります。ゲーム中で自分の思ったとおりに動かなくて試行錯誤しながらプログラムをいじっているのは楽しいものです。(たまに投げ出したくなりますが)

つたない記事でしたが、これを読んで興味がわいた方はぜひやってみてください。楽しいですよ。

## 参考文献

- [1] 「i アプリをつくっちゃおう」 布留川英一著 毎日コミュニケーションズ
- [2] 「プログラミング i モード Java i アプリの設計と開発」 鷲見豊著 オライリージャパン
- [3] 「JAVA PRESS Vol.36」 技術評論社
- [4] i アプリ プログラミング  
<http://www.geocities.co.jp/SiliconValley-Bay/2972/>
- [5] 体験しちゃう i アプリ作成  
<http://stwww.eng.kagawa-u.ac.jp/~imai/java/Special/i-appli.pdf>

## 4 PHP トレーニング講座

01230751 電子情報工学科 4 回生 安達 彰典

それでは、基本的な PHP スクリプティングのルールと応用例をご説明しましょう。

### 4.1 特徴

**開発が簡単** PHP は C で書かれているため、C 系の言語にきわめて言語仕様が似ています。習得しやすく、関数群も豊富で、原始的なロジックから機能を構築していくというよりも、単機能の関数を組み合わせ、フローを設計していく形態になっています。このため、初心者でも PHP のソースコードは読みやすいものになっています (のハズ)。

**シームレスなデータベース連携** PHP は MySQL や PostgreSQL などのようなフリーのデータベースをはじめ、商用データベースの Oracle や Sybase, Informix, ODBC など、多くのデータベース製品へのアクセス手段を標準的に備えています。このような PHP とデータベースとのシームレスな連携があれば、簡単に高度なソリューションを提供できます。PHP は C 言語を学んだばかりの kitce1 回生の方に、SQL と併せて習得することをオススメしたい言語です。私は PHP4 からデータベースを使い始めたので MySQL 派ですが、最近でた PHP5 からは MySQL ではなく SQLite ってやつが標準になってますが、MySQL がわかっていれば問題ありません。

**CGI との比較** CGI は動的に HTML を出力するような独立したプログラムを総称するものですが、HTTP プロトコルを直接操作する必要があるなど、初心者には難しい傾向があります。C や perl, あるいは pascal は動作プロセスが Web サーバとは切り離された別工程として実行される、つまりシェルを起動するところが、一番の PHP との違いです。PHP は Web サーバに直接スクリプトのインタプリタが組み込まれた形で実行されるので、要求のたびに新しいプロセスを起動する必要がありません。これはバッファオーバーフローの心配がありませんということです。

**最新 PHP のパフォーマンスの改善** PHP はパフォーマンス的にはコンパイル形式の言語には劣りますが、PHP4 からは Zend Engine が搭載されたことでより高速な処理が実現されました。

### 4.2 導入

UNIX に Apache, MySQL, PHP の順に<sup>1</sup>インストールしてください。環境によっては導入がなかなかうまくいかないことがあります。開発に必要な CVS もこの際インストールしましょう。

- php4.2.3
- apache-1.3.27nb4
- mysql-server-3.23.49nb3

---

<sup>1</sup>Linux なら、この組み合わせは「LAMP」と呼ばれ、WebDB 開発でよく使われるプラットフォームになっています。

- mysql-client-3.23.49nb3
- cvs-1.11.5.nbl

/usr/pkgsrc 以下で distfiles をフェッチするところまでは NetBSD packages に依存しても大丈夫ですが、最初の状態だと PHP のモジュール生成がされないので Makefile に CONFIGURE\_ARGS を付け加えてください。Makefile の変更場所によっては、順次的に perl5 のインストールが後回しにされてしまうので、apxs が実行できないというエラーを吐く事もあります。全ての作業の最初に/usr/pkgsrc/lang/perl5 で fetch/make しておきましょう。再度 make すれば、続きからコンパイルされます。

```
gunzip apache_XXX.tar.gz ; tar xvf apache_XXX.tar
gunzip php-XXX.tar.gz ; tar xvf php-XXX.tar
cd apache_XXX
./configure --prefix=/www --enable-module=so

## DSO を使用することで、ロードモジュールサイズが軽減します。

make;make install
cd ../php-XXX
./configure --with-mysql --with-apxs=/www/bin/apxs
make;make install
cp php.ini-dist /usr/local/lib/php.ini

##以下 httpd.conf または srm.conf の設定で書き換えるところ

AddType application/x-httpd-php .php
LoadModule php4_module      libexec/libphp4.so
```

**CVSWeb** を使うべし CVSWeb は CVS をより便利にしてくれるツールです。複数のファイルの差分が美しく色分けされて分かりやすく html 出力される CGI です。前回のバージョンからどれだけ仕事したのか一目瞭然で分かるようになります。バージョン管理するなら CVSWeb の導入は必要不可欠です。入れてください。導入と設定<sup>2</sup>は、ports にもありますので簡単にできます。

## 4.3 基本的なルール

PHP カンファレンス<sup>3</sup>、それにオンラインマニュアル<sup>4</sup>もあることですし、ここでは手取り足取りやる必要もありません。ここでは、簡単に雰囲気がつかめるサンプルプログラムを見てみましょう。

```
<?
//データベースを使うためのユーザ認証情報
$dbUser = "userName";
$dbPass = "password";
$dbHost = "localhost";
$dbName = "dbName";
```

<sup>2</sup>導入と設定は <http://www.fkimura.com/cvsweb0.html> でも見てください。

<sup>3</sup><http://www.php.gr.jp/> 詳細は日本 PHP ユーザ会 web サイト参照。

<sup>4</sup><http://www.php.net/> 日本語訳マニュアルはとても初心者にも優しい親切設計。でもまだ情報は PHP4 のままだったりも。

```
//データベースの種類
$dbType = "mysql";

// PEAR の DB クラスをインクルードする。
include("DB.php");

// 接続
$db = DB::connect("$dbType://$dbUser:$dbPass@$dbHost/$dbName");

//SQL を実行
$sql = "SELECT * FROM friends";
$result = $db->query($sql);

//データベースの中身を表示
while($row = $result->fetchRow())
    echo "$row[1] - $row[2] \n";

// その他の情報を表示
echo $result->numRows() . " 件のデータを表示しました。 \n";
$dbh->disconnect();
?>
```

なにが嬉しいのか ソースコードを見るにあたって、説明しなければならないことがいくつかあります。まず、要領としては、C 言語と同じですが、最初と最後は<?PHP\ ?>でくくる必要があります。で、\$dbUserつのが変数名。変数の型は存在しますが、いちいち指定しないでいいです。あと、ダブルクォーテーションとクォーテーション、コンマには注意してください。コンマは前後の文字列を連結させる演算子です。クォーテーションは囲まれた文字列の中の演算子を単なる文字として認識しますが、ダブルクォーテーションは演算子を演算子として認識します。嬉しいところをご自分で探してください。ただ、見てくださいよ、たったこれだけでデータベースの内容を引き出して画面に表示できるんですから、こりゃ楽だと思いませんか。

**PEAR** の存在 次に、PEAR<sup>5</sup>も重要です。基本的なクラスライブラリです。これがあるかないとではコーディングは大違い。データベース接続で一番お世話になります。簡単にいうと、データベースに接続する細かな部分をプログラマーから隠して、簡単なインターフェイスを提供してくれます。これを使えばサーバーのデータベースを Oracle から MySQL に移さなければならないというような場面でも簡単に移行することができます。普通は PHP インストール時に同時にインストールされてると思いますが、入っていない場合は、PEAR が使えない場合は、mysql\_db\_connect() など原始的な関数を使ってください。その場合、ソースコードは次のような感じです。まるでエラー文の出力なんて perl みたいな処理で嫌な感じです。ただし、PEAR が使えない環境の場合、こちらのソースコードを使う以外に手段はありません。

```
<?
$dbUser = "userName";
$dbPass = "password";
$dbHost = "localhost";
$dbName = "dbName";

// 接続
$connection = mysql_connect($dbHost, $dbUser, $dbPass) or die ("MySQL 接続に失敗 (T.T)");
mysql_select_db($dbName) or die ("データベースに接続できません。");
```

<sup>5</sup>PHP Extension and Application Repository .

```
//SQL を実行
$sql = "SELECT * FROM friends";
$result = mysql_query($sql) or die ("SQL 構文にエラーがあります。: $sql.". mysql_error());

//データベースの中身を表示
while ($row = mysql_fetch_row($result)){
    echo "$row[1] - $row[2] \n";}

// その他の情報を表示
echo mysql_num_rows($result) . " 件のデータを表示しました。 \n";
mysql_close($connection);

?>
```

**tep** 関数を使いましょう tep 関数は通信販売 web サイト構築で特にお目にかかる関数ですが、一般の PHP プログラミングでも十分活用できるものです。PEAR や tep 関数がなくてもデータベースに接続することができますが、ソースが長くなる上、文字コードの問題が新しく発生します。例えば MySQL に接続する原始的な関数が `mysql_db_query($str)` ですが、`$str` の中に「なんかがはいつたら、これをクオートする処理が必要になります。ところが、tep 関数である `tep_db_query()` を使えば、こういう面倒な処理も全て最初からやっただけです。ただし、tep 関数なんて、PHP をインストールしただけでは付いてきません。これは私がとある開発を通じて得たものですが、とりあえず、osCommerce<sup>6</sup> という汎用通信販売用 CMS パッケージを入手してください。このパッケージのインクルードファイルだけもらって来て、インクルードすることで、便利な tep 関数を使うことができます。今や tep 関数なしの開発なんてパットももたずに野球をやるようなもんです。その割に tep 関数はあまり知られていません。

**PHP プログラミング** PHP はオブジェクト指向プログラミング、といっても、そんな大したものじゃありません。流れとしては、サブクラスを作って、使わなければ使わない、使いたければ使う。ひたすらサブクラスを製造してそれぞれほんのちょこっと機能を追加する作業、それだけのものです。これのなにがいいかという、もちろん、重要箇所がそのままコーディングされず、そのコピー（プラス好きな機能拡張）のクラスを使い捨てできることです。一つの関数が長ならず、あとあとシステムに合わないクラスになったとしても、実際のコーディングで使用しているのがサブクラスなので問題ありません。ダメになったサブクラスは、ただ使わなければいいだけです。改良するには機能の少ないスーパークラスからまた新しくサブクラスを作るだけ。便利なものです。これに慣れて、たくさんクラスが出来てくると、だいたいこれまでクラスなしで 1 時間かかったプログラミングがものの 10 分前後でできます。オブジェクト指向プログラミングは、これまでの資産こそが武器なのです。

**public/protected の追加** PHP5 は今年の 7 月にリリースされたばかりですが、以前よりも強化されたのがこのクラス継承の部分です。PHP4 まではすべてのクラスメンバーが public でしたが、protected セクションの指定も出来るようになりました。私はまだ PHP5 でごちゃごちゃやったことはありませんが、これは便利なものかもしれません。サブクラスを使ったプログラミングこそ、オブジェクト指向プログラミングの便利なおとこだと書きました、ではさらにそのサブクラスプログラミングを安全で不便にしてくれるもの、それがこの protected セクションの指定です。protected<sup>7</sup> セクション指定は C++ にもあります。あれと全く同じで、protected メンバーは、クラスの外からは参照できませんが、クラスのメンバー関数、または public な派生クラスのメンバー関数からは参照できるというものです。つまり、これを使うと外部から全く参照できないクラスが完成してしまううえ、他人のソースコードなんかでこれがあった場合、全くその変数が書き換えられないというある立場から見れば安全で、またある立場から見れば不便なことが起こるのです。どうです？使ってみたくありませんか？

<sup>6</sup><http://www.bitscope.co.jp/tep/> osCommerce は国際的なコミュニティで開発が進められているオープンソースの E-Commerce ソリューションです。データベースや tep 関数のマニュアルも付属しています。

<sup>7</sup>正確には「アクセス制御キーワード」といいます。最新の PHP5 では public と protected があります。

## 4.4 実践と応用例

PHP を使えば、誰でも簡単に高度なソリューションを生み出せますが、もちろん問題だって発生します。

### 4.4.1 CMS

最近の web ソリューションといえば、猫も杓子も、出てくる言葉は CMS<sup>8</sup>、言葉の響きそのものが飽き飽きであるという方もいるかもしれません。

CMS で有名なものとしては、日本で作られたものは XOOPS、外国で作られたものは postnuke、PHP-Nuke、e107 などありますが、デフォルトで日本語を言語サポートしているものはほとんどありません。これは、日本で普及が遅れている理由でもあります。

つまり、日本で作られた CMS はほとんどバリエーションがないし、いざ運用してもほとんど他人とかぶるものばかり。ああ、このサイトはxoops だな。バテないつもりでも、皆がxoops を使っているのは一目瞭然です。これでは、個性が無く面白味に欠けませんか。確かに、xoops は素晴らしい CMS です。ですが、自分オリジナルの CMS を開発して、日本発オープンソースの CMS 開発者として有名になってみてはどうでしょう。とりあえず、ここでは、私が開発途中の C-CMS(仮)<sup>9</sup>と、ちらほらと耳にする CMS のゴシップでも紹介しようと思います。

**既存 CMS のダメなところ** 機能も充実していて、ユーザも一番多い、XOOPS や PHP-Nuke を使うのが一番話が早い、あなたはそう仰るかもしれません。しかし、ちょっと待ってください。CMS を実際にあなたのサーバにインストールしてみれば、10 分後にはあることに気が付くでしょう。それは、とても動作に時間がかかることです。そうです、確かにこれらの CMS を用いることで簡単に yahoo のようなポータルサイトを立ち上げることが可能です。しかし、一般的な家庭用サーバで使われているような PC ではあまりにこれらの機能を実現するには荷が重いのです。特に PHP4 からは言語エンジンとして Zend-Engine が用いられ、高速化が図られました。しかし、Zend はコードの再利用性が低く、最新の PHP にあまり対応できていません。PHP5 では Zend-Engine のバージョンも上がりましたが、それでも焼け石に水のようなものです。そう、PHP はパフォーマンスが低いのです。CMS のように大規模サイトになればなるほど、それが目につくようになります。既存 CMS は、機能が多すぎるのです。全てが今すぐに必要な機能ばかりではありません。A という機能だけを実行すればいい場面でも、ABCDE という機能を実行することが根本的な原因です。

**グループウェアとしてのオリジナル CMS** 先述したこれまでの CMS の問題点を C-CMS で解決したいと考えました。工数をなるべく最小限にし、各機能の軽量化が第一のコンセプトです。基本的に C-CMS はオープンソースであるxoops とは全く別の流れを汲むもので何の互換性もありません。C-CMS は最初はスカスカの入れ物のようなものです。専用パッケージを C-CMS と組み合わせることで、それらパッケージをブラウザ上で管理できるようになります。そして、C-CMS の大きなウリは、軽量というだけではありません。機能とデザインの柔軟性です。C-CMS は、完全な BLOG として扱うも、ニュースサイトとして扱うも、グループウェアとして扱うも自由自在というわけです。

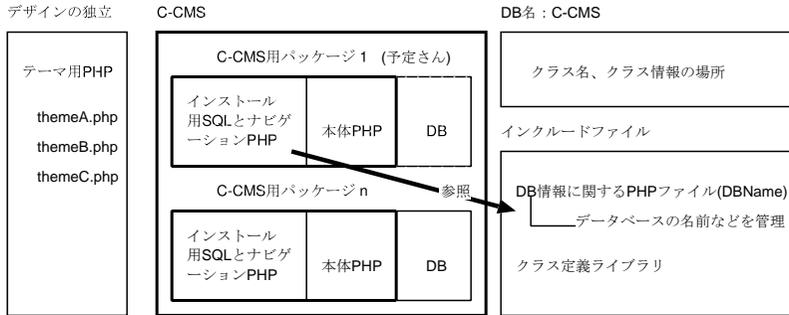
たとえば、グループメンバーの予定やノルマを管理する「予定さん」<sup>10</sup>というツールを既に作成しました。これは単体動作しますが、C-CMS 用のパッケージです。

**機能の独立** C-CMS 用パッケージは 3 つのパートに分かれています。「予定さん」本体 php ファイル、インストール用 SQL と php ファイル、データベースのパッケージ専用レコード、この 3 つです。fig1 を見ていただくのが一番早い。互いのパッケージが干渉することがありません。さらに、それぞれのソフトで使用されているクラス情報は全て本体のデータベースにレジストされ、コードが重複する心配がありません。嬉しいのは、XOOPS で用いられているようなパッケージとは異なり、C-CMS 用パッケージは単体でも動作するという事です。しかし、パッケージをばらばらに動作させた場合は、重複コードが生まれるため、効率は良くありません。

<sup>8</sup>ContentManagementSystem。web ブラウザだけでサイト構築と運営が出来るシステムです。

<sup>9</sup><http://eureca.bne.jp/cregister/> ここで紹介しています。

<sup>10</sup>予定さんは kitcc で試験運用されているグループウェアで、メーリングリストにノルマ情報の更新をリアルタイムに反映できます。単体でも使用可能です。



**デザインの独立** デザインの独立は簡単。テーマと称した html のフレームセットなどを吐き出す php を複数用意して、それぞれのフレームにユーザが指定した機能を表示するのです。どのテーマファイル呼び出してどのフレームに何を表示するのは C-CMS データベースに記録させておきます。同じ要領で、ユーザに css の内容を書かせて、それをデータベースに記録させて選択させることも可能です。

**携帯電話用フィルタの作成** ここからがさらに C-CMS の機能の贅沢なところですが、なんと CMS による web サイトが携帯電話に対応するのです。ここまで完成すれば、商品として売れそうな気がします。携帯電話に対応させるには全く別の php ファイルを用意する必要があります。そして機能も必要最小限に絞る必要があります。ページの遷移回数も気を使わねばなりません。最小限の機能を維持しつつ、容量を軽くする、これはなかなか大変な作業です。基本的には先述したように、全く別の php ファイルを作成するわけですが、あくまでそれは枠組みだけにとどめてください。説明文や挿絵やコンテンツはデータベースから呼び出してください。しかし、そのままの容量ではもちろん使いものになりません。

そこで、携帯電話用フィルタの出番です。もちろん、そんな便利なものが既存するはずがなく、これは自家製でなんとかするしかありません。といっても、苦労するだけで決してそんな大げさなものではありません。まずは、画像フィルタが必要です。これは Picture Trim など、既存のソフトを使うと良いでしょう。

大変なのがタグフィルタ、正規表現で、php からの出力後のタグを手作業で変換していくのです。一つ一つのページに対応した正規表現が必要なので、ここからは根性の作業になりますが、なんとか頑張るしかないでしょう。頑張れば北京オリンピックがくる頃には完成するかもしれませんが、この部分は人の汗ばかりで合理的でないので今後の課題といえるかもしれません。

**クロスサイトスクリプティング攻撃への対策** セキュリティの問題は避けて通ることができません。CMS や BLOG のような PHP で制作したような web アプリケーションはセキュリティが脆弱です。ファイアーウォールは TCP/IP のみしかカバーしません、IDS は一部を除き、TCP/IP と http のみしかカバーしません。PHP アプリケーションで一番の脅威といっても過言ではないクロスサイトスクリプティング<sup>11</sup>を防ぐには、先述した tep 関数を用いてきちんとスクリプトを trim することがまず第一に挙げられます。文字列から HTML および PHP タグを取り除く strip\_tags() 関数が猛威を奮うことでしょう。さらに、意図しないアクセスを防ぐため、URL にはクエリ変数が生で表示されないように注意してください。あと、Apache や PHP や OS は常に最新のものを導入することもお忘れなく。

#### 4.4.2 Blog

日本における Blog シーンも大きく様変わりしました。今やメールと同じくらい手軽に web を更新することができます。しかし、Blog サービスで面白いのは日記が書けるだけでなく、いろいろなサービスを連結させ

<sup>11</sup>Web サイトのキーワード入力欄にスクリプトを含んだタグを打ち込むと、そのサーバの脆弱性の度合いによって、cookie を吐き出したり、読み出された cookie データが第三者のサーバに転送されるなどの可能性があります。これをクロスサイト "スクリプティング" と呼びます。当事者の意図しないところで情報が引き抜かれる点を考えると、一種のハッキング行為であり、これは深刻な問題です。

るための様々な技術がそこに眠っていることです。ここでは、今のトレンドである Blog に関して最も基本となる技術をご紹介します。

**TrackBack と RSS, そして Ping** TrackBack は ping のようなもので、他人の Blog から記事を引用したときに、その人に TrackBack を送信することで、わざわざ他人の Blog に宣伝のように書き込む必要性がなくなるものです。TrackBack を送るには、当然相手の Blog が TrackBack を受け付けることが出来なければなりません。まあなんと日本人ライクな機能の発想です。

RSS フィードにはサイト名や URL, Blog タイトルや概要が書いてあり、多くの場合 Blog ツールが自動生成しています。PHP を使って自分のサイトでも動的に RSS を作れるようにするのもいいでしょう。Google のようなロボット型検索エンジンでは、Blog を更新してから検索にヒットするまで数日から数週間の時間を要しますが、RSS 検索エンジンは Blog の新着情報を元に巡回を行うのである記事が投稿されて数分から数時間後には検索できるという利点があります。自分の Blog が RSS 検索エンジンにヒットするためには Ping サーバに weblogUpdatesPing を送信しなければなりません。これは TrackBackPing とはまた違うものです。

**PingBOT** weblogUpdatesPing はサーバに更新通知を送る仕組みであることは先述のとおりです。そこで、Ping サーバがリアルタイムに Blog の更新を知ることができるという利点を生かして、Ping を受け取ったサイトの最新記事を IRC に通知するプログラム「BloBOT」<sup>12</sup>を作成しました。weblogUpdatesPing を受け取り、Ping 情報を元に送信元を巡回、巡回先で RSS が見つければそこから最新記事のタイトルを取得し、IRC チャネルに表示する、というものです。perl で書かれているのでここでは割愛しますが、興味ある方はご利用ください。

## 4.5 商売として成り立つのか

十分成り立つと思います。事実、そうしたソリューションに対する需要はこれからも拡大していくことでしょう。しかし、これまでのビジネスモデルが通用するかどうかはわかりません。つまり、ただ人間がいつまでも自宅 PC からインターネットにアクセスしているとも思えないということです。自らが変革していくには、常にメディアに気をを使う必要があるでしょう。携帯電話、ユビキタスこれらの単語には要注意です。

web アプリケーションのビジネスモデルとして、ローカルなお店のニーズを案件収集する、それにしたがって既存のものを改良し適応させアフターサポート、というのがこれまでのよくあるパターンです。しかし、完全に顧客からのニーズを納期内に全て満たすのはなかなか難しいことです。しかも、開発途中で顧客の要望が増え、デスマーチとなることも十分あり得ることです。開発の成功の秘訣は機能を減らすこと、しかし機能を減らせば満足度が低い、そういうトレードオフに悩まされるわけです。そんななか、重要なのは案件の整理です。顧客のイメージしているシステムをきちんとこちらが理解できているか、また逆もしかり、ロジカルな意思疎通能力が求められています。

web ソリューションはまさに今が旬といえるかもしれません。kitcc1 回生の方は新たに PHP と C とデータベースを使いこなせるようになってもらい、新たな実現可能性に向けて次のステップを踏み出していただければ、と思う次第です。

以上で PHP トレーニング講座を終了します。おつかれさまでした。

---

<sup>12</sup><http://eureca.bne.jp/cregister/> にて紹介しています。

## 5 電子回路シミュレーター入門

04630054 電子情報工学専攻 1 回生 山本 大介

### 5.1 はじめに

1 回生の時は FreeBSD、2 回生の時はネットワークのプロトコル、3 回生の時は コンピュータ言語、4 回生の時はロボットアーム、と毎年違うものに挑戦してきました。今年はずいに大学院 1 回生となりましたので、少しアカデミックな面も入っていて、かつ後輩に役立つものとして電子回路シミュレーターをやろうと思います。

昨今、コンピュータの性能向上にともない、一般家庭のパソコンでもそれなりに複雑な回路のシミュレーションができるようになりました。以前、電気回路は熟練の技術者によって計算されるものでしたが、計算ミスや人間の能力の限界により、複雑で誤りの少ない回路を製作するのは至難の技でした。しかし、今ではコツさえ掴めれば、あとの複雑な計算はコンピュータにやらせれば簡単に所望の回路を作ることができます。ここでは、多くの回路シミュレーターに利用されている、Spice という回路シミュレーターの使い方について書きたいと思います。

### 5.2 Spice

#### 5.2.1 概要

Spice とはカリフォルニア大学バークレー校 (FreeBSD とかを開発したところ) が開発したソフトウェアで Simulation Circuit with Integrated Circuit Emphasis の略です。これは回路シミュレーターのひとつで、当該ソフトのヘルプ (英語) の言葉を借りると「非線形直流、非線形過渡応答、線形交流のための汎用回路シミュレーションプログラム」です。まあ、これでは何のことかわかりませんので、簡単な言葉で言うと、「直流で安定する回路なら、非線形 (トランジスタとかも OK) でシミュレーションできるし、安定しなくても、過渡応答つまり時間の経過とともに変化する様子ならシミュレーションできます。さらに、抵抗、コイル、コンデンサ、単純に増幅するだけの回路だけで構成されているなら交流でもシミュレーションできますよ」ってことです。Spice で回路素子として利用できるのは、「抵抗、キャパシタ (コンデンサ)、インダクタ (コイル)、相互インダクタ (変成器)、独立電圧電流源、4 種類の依存素子 (無損失および損失伝送路、スイッチ、一様な RC 線)、5 種類の半導体 (ダイオード、バイポーラジャンクショントランジスタ、接合型 FET、MES-FET、MOS-FET)」だけであり、基本的なものに限られます

## 5.2.2 インストール

それでは早速インストールしてみましょう。フリーウェアですので無料です。ただし、有料の機能が拡充されたものもありますので、いろいろ調べてみるとよいでしょう。UNIX 系なら `spice` で検索すればソースファイルを手に入れることができます。また、FreeBSD なら ports に登録されているので、`/usr/ports/cad/spice` で `$ make install` しましょう。Windows なら、電子回路シミュレータ PSpice 入門編 (CQ 出版社) を購入して附属 CD からインストールするとよいと思います。PSpice というソフトで GUI の操作環境なので利便性も高いです。なお、電子情報工学科の学生なら 3 回生の実験の時にインストールできますし、使い方が教科書 [2] に載っています。

## 5.3 回路の記述

### 5.3.1 回路

シミュレーションをする前に、回路を書かなくてはなりません。例えば、図 5.1 のような回路のシミュレーションをします。

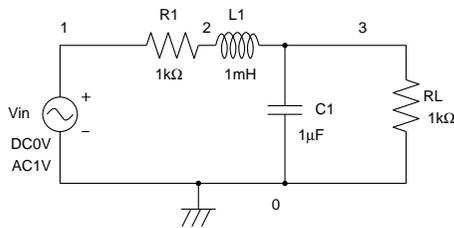


図 5.1: 低域通過フィルタ回路

この回路は 2 次の T 型の低域通過フィルタ (LPF) と呼ばれている回路で、デジタル回路に入力する時、サンプリングレートより高い周波数成分を除去したり、さまざまな用途で利用される回路です。ここで、左端の交流電圧源を入力とみなし、右端の抵抗を出力回路とみなしています。Spice でこの回路は以下のように記述されます。

```
*V?? は電圧源
*V?? +節点番号 -節点番号 DC 電圧 [AC 電圧]
Vin 1 0 DC 0 AC 1

*R?? は抵抗
*R?? 節点番号 節点番号 抵抗値
R1 1 2 1k

*L?? はインダクタ
*L?? +節点番号 -節点番号 インダクタ値
L1 2 3 1m

*C?? はキャパシタ
*C?? +節点番号 -節点番号 容量値
C1 3 0 1u
```

```
RL 3 0 1k
```

書く時はメモ帳など適当なテキストエディタで編集し、拡張子を.cir にします。ここで、\*はコメントを表す記号なので、後ろに何を書いても大丈夫です。上では説明をいれています。まず最初のVinで電圧源について記述しています。Vのあとのinの部分は自分の好みのものに変えることができます。次に節点番号ですが、図5.1に書いてあるように、適当に節点ごとに番号をわりふって、その値を記述します。ただし、0番だけはGNDと決まっています。後ろのDC, ACの後ろにはそれぞれの値をいれます。単位はV(ボルト)です。次に、抵抗、インダクタ、キャパシタも同様に記入します。単位はΩ(オーム)、H(ヘンリー)、F(ファラド)です。また、キロやミリなどは表5.1のように書きます。ここで、メガがMEGとなっているのは、Spiceが内部処理で大文字と小文字を区別しないためにミリと区別ができないからです。(つまり、これらの文字は大文字で書こうと小文字で書こうと同じです。)

表 5.1: 単位の記述

単位	$10^{-15}$	$10^{-12}$	$10^{-9}$	$10^{-6}$	$10^{-3}$	$10^3$	$10^6$	$10^9$	$10^{12}$
呼称	フェムト	ピコ	ナノ	マイクロ	ミリ	キロ	メガ	ギガ	テラ
記述	f	p	n	u	m	k	MEG	G	T

ちなみに回路素子としては

#### 相互インダクタ

K?? L?? L?? 結合係数

#### ダイオード

D?? +節点番号 -節点番号 モデル

#### トランジスタ

Q?? コレクタ ベース エミッタ モデル

#### MOSFET

M?? ドレイン ゲート ソース サブストレート モデル

#### 電流源<sup>1</sup>

I?? +節点番号 -節点番号 DC 電流 [AC 電流]

#### 制御電圧源

E?? +節点番号 -節点番号 +制御端子 -制御端子 電圧利得

<sup>1</sup>電流源の節点番号は間違えやすい。ここで+節点番号とは電流の流れ出す側ではなく、電流が流れ込む側を指す。

### 制御電流源

```
F?? +節点番号 -節点番号 +制御端子 -制御端子 電流利得
```

などがあります。モデルについては後で記述します。

## 5.3.2 シミュレーション方法の選択

シミュレーション方法は大きく3つあります。直流解析、交流解析、過渡解析の3つです。それぞれの解析の内容は最初の節でお話したようなものになります。下記のいずれかを先ほどの回路リストに付け加えます。

- 直流解析

```
.DC 電圧源または電流源 開始電圧(電流) 終了電圧(電流) 差分
```

- 交流解析

```
.AC 表示形式(DEC/LIN/OCT) 分割数 開始周波数 終了周波数
```

DEC:対数/LIN:線形/OCT:オクターブ

- 過渡解析

```
.TRAN 出力間隔 終了時刻 [開始時刻 [時間間隔の最大値]]
```

また、追加として温度を設定することができます。これはノイズや半導体の挙動に影響を与えます。

```
.TEMP 温度....(複数可)
```

のように記述します。

## 5.3.3 出力の選択

シミュレーションの結果を出力するコマンドには以下の2つがあります。

```
.PROBE
```

この文を書くと全節点の電圧を\*.dat というファイルに出力します。

```
.PRINT 解析方法の種類(DC/AC/TRAN) 出力データの指定
```

この文を書くとき解析方法に応じて出力データを\*.out に出力します。出力データの指定方法は表 5.2 のようになります。ただし、電圧のデシベル、電流のデシベルはエネルギー換算値ですので、電圧×電流を計算するのを忘れないようにしましょう。

表 5.2: 出力データの設定方法

電圧	V( 節点番号)
電圧の位相	VP( 節点番号)
電圧のデシベル	VDB( 節点番号)
電流	I( 節点番号)
電流の位相	IP( 節点番号)
電流のデシベル	IDB( 節点番号)
ベース電流	IB(トランジスタ)
コレクタ電流	IC(トランジスタ)
エミッタ電流	IE(トランジスタ)

たとえば、図 5.1 で節点 1 の電圧と節点 3 の電圧とその位相を出力したいなら、

```
.PRINT AC V(1) V(3) VP(3)
```

となります。

## 5.4 シミュレーション

### 5.4.1 LPF の例

早速、図 5.1 にある回路の周波数特性を解析してみましょう。まず、下記のような内容のテキストファイルをメモ帳などで作ります。

lpf.cir

```
LPF Circuit

*Circuit
Vin 1 0 DC 0 AC 1
R1 1 2 1k
L1 2 3 1m
C1 3 0 1u
RL 3 0 1k

*Analysis
.AC DEC 10 10 100k

*Output
```

```
.PRINT AC VP(3) VDB(3)
.END
```

と入力していきましょう。ここで、注意してほしいのは、最初の行の `LPF Circuit` という行はコメント文として無視されるということです。回路の名前などを入れておくとよいでしょう。また、`.AC DEC...` は指数関数として 10Hz から 100kHz までを交流解析するということを表します。最後の `.PRINT AC...` で出力データを指定します。

シミュレーションする時、PSPice ならば [ファイル]-[開く] で拡張子を \*.cir に指定した後、lpf.cir を開いて、シミュレーションの実行ボタン (青い → 形のマーク) を押します。すると、lpf.out というデータの入ったファイルができます。spice3 なら、コマンドとして、

```
Spice 1 -> source lpf.cir
Spice 2 -> run
Spice 3 -> plot vp(3)
Spice 4 -> plot vdb(3)
Spice 5 -> print vp(3) vdb(3) > lpf.dat
```

と入力します。lpf.cir 中の .print 文などは無視されます。source <file name> で読み込み、run で実行します。ここで、plot <出力データ>... とするとグラフが画面に表示されます。また、print <出力データ>... とするとシミュレーション値の表が表示されます。print <出力データ>... > <出力ファイル名> とすれば、データをテキストファイルに出力できるので、後で Excel や gnuplot で処理できます。

そしてこのシミュレーションの結果、図 5.2 のようなグラフができると思います。ここからもわかるように、周波数が高くなるにつれ負荷抵抗  $R_L$  にかかる電力は低下しています。また、位相が遅れていることもわかります。

1kHz を越えたあたりから減衰が顕著にあらわれています。ここから、周波数ごとにどの程度減衰されるのかがわかります。

少し難しい話になりますが、この回路の前談に増幅回路がつけられれば、制御工学でナイキスト線図とも密接にかかわっています。ナイキスト線図を使うと  $1+j0$  の内側を回るようにしなければならないと不安定になるということがわかりますが、このグラフの位相と増幅率はまさにそれにあたります [1]。

## 5.4.2 増幅回路の例

今度は半導体のまざった回路の解析をしてみましょう。単純なエミッタ接地増幅回路として、図 5.3 のようなものを考えてみましょう。

### 直流解析

まず、以下のテキストファイルを作ります。

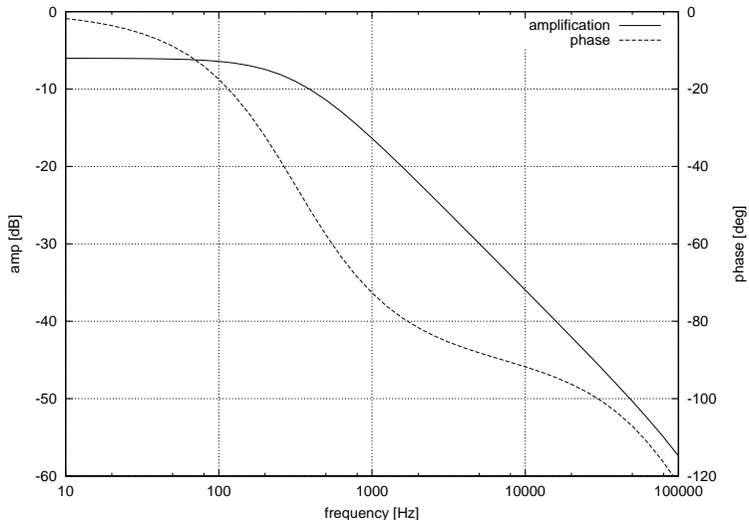


図 5.2: LPF の特性

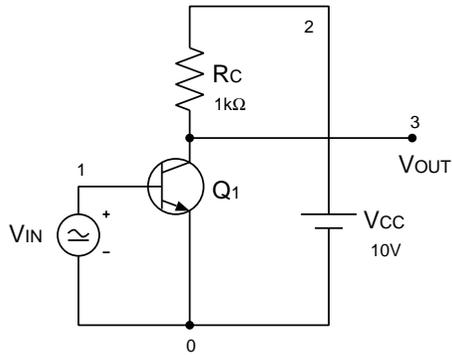


図 5.3: エミッタ接地増幅回路

## amp-dc.cir

```
Amp Circuit (DC analysis)

*Model
.MODEL npnmodel1 NPN Is=0.04p Bf=170 Rb=50 Rc=0.76\
+ Br=3.6 VA=100 Ik=0.25 Cjc=4.8p Cje=12p Tf=0.63n Tr=25n

*Circuit
VIN 1 0 DC 0
VCC 2 0 DC 10
Q1 3 1 0 npnmodel1
RC 2 3 1k

*Analysis
*VIN 0V to 1.2V step 0.01V
.DC VBE 0 1.2 0.01
.PRINT DC V(3)
.END
```

.MODEL npnmodel1 NPN ... は NPN トランジスタのモデルのパラメータになります。npnmodel1 というモデルのトランジスタはどういうものなのかを記述します<sup>2</sup>。Is は伝達飽和電流、Bf は理想最大電流増幅率、Rb はベース抵抗、Rc はコレクタ抵抗を指します。次の行の+ ... は上の行が続いていることを指し、この行も npnmodel1 のパラメータとなります。Br は理想最大電流帰還率、Ik は高電流ロールオフの角、Cjc はベースコレクタ間寄生容量、Tf は前方変化時間、Tr は後方変化時間などとなっています<sup>3</sup>。

下にある、Q1 ... npnmodel1 で回路の NPN トランジスタがどのモデルに従うのかを指定します。npnmodel1 と書いた後ろに、パラメータを直接指定することもできます。

それでは早速、直流解析をしてみましょう。Spice ならば以下のようなコマンドになります。

```
Spice 1 -> source amp-dc.cir
Spice 2 -> run
Spice 3 -> plot v(3) vs v(1)
```

ここで、plot v(3) vs v(1) は x 軸を v(1)、y 軸を v(3) とするグラフを描くコマンドです。ただし、今回の場合は v(1) を変化させるシミュレーションなので vs ... を特に指定する必要はありませんが、よく使われるコマンドです。

シミュレーションの結果は図 5.4 のようになったと思います。反転増幅しているのがわかります。

## 過渡解析

今度は、交流信号を入力して過渡解析をしてみましょう。図 5.4 の 5V を動作点として、交流電圧を加えた時の動作を考えます。

<sup>2</sup>TEMP=20 と温度を指定することも可能。

<sup>3</sup>私が訳してるので間違っている可能性大

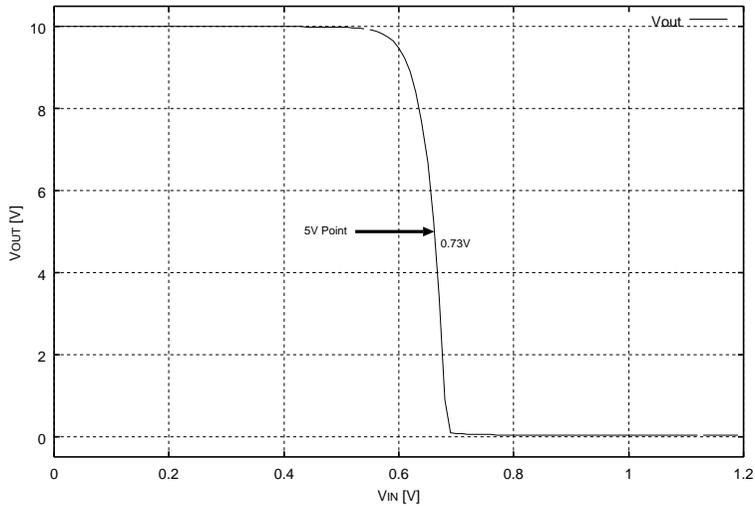


図 5.4: エミッタ接地増幅 (直流解析)

amp-tran.cir

```

Amp Circuit (Transient analysis)

*Model
.MODEL npnmodell NPN Is=0.04p Bf=170 Rb=50 Rc=0.76\
+ Br=3.6 VA=100 Ik=0.25 Cjc=4.8p Cje=12p Tf=0.63n Tr=25n

*Circuit
*sine wave DC 0.66V AC 5mV 100kHz
Vin 1 0 SIN(0.66 5m 100k)
Vcc 2 0 DC 10
Q1 3 1 0 npnmodell
RC 2 3 1k

*Analysis
*Analysis 0sec to 30usec step 0.1usec
.TRAN 0.1u 30u 0
.PRINT TRAN V(1) V(3)
.END

```

図 5.5 から交流の制限波が増幅されていることがわかります。また振幅から電圧増幅率  $A_V = 0.79/0.05 = 15.8$  となっていることが簡単にわかります。

### 5.4.3 注意点

以上のことから、回路図さえ正確にかけばどんな回路も正確にシミュレーションしてくれるように思ってしまう。しかし、Spice が内部でどういう計算をしているのかを把握しておかないと

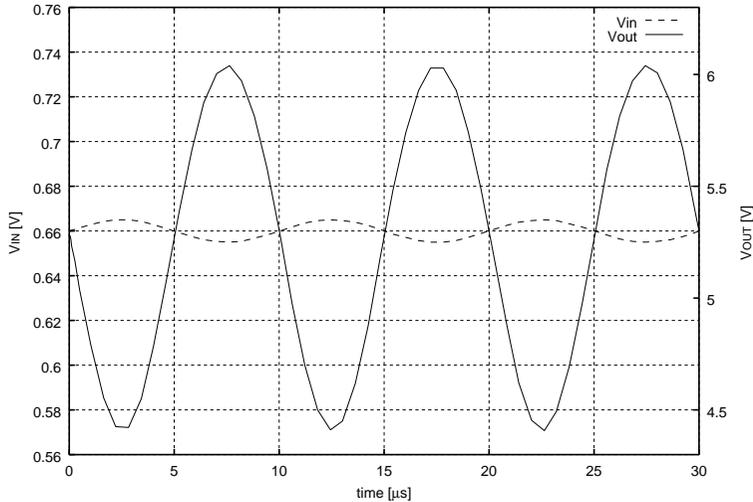


図 5.5: エミッタ接地増幅 (過渡解析)

とんでもないことになることがあります。

#### 5.4.4 線形交流解析

最初に説明したように、Spice は「非線形直流, 非線形過渡応答, 線形交流」の解析しかできません。つまり交流の非線形シミュレーションはできません。たとえば、図 5.3 の回路の交流解析をやってみましょう。また、入力する交流電圧を 1V にあげます。

```
Amp Ciurcuit (AC Analysis)
* Device Model
.MODEL npn1 NPN Is=40f Bf=170 Rb=50 Rc=0.76
+ Br=3.6 VAF=100 IkF=0.25 Cjc=4.8p Cje=12p Tf=0.63n Tr=25n

* Netlist
V1 1 0 DC 0.66V AC 1V
Vcc 2 0 10V
Q1 3 1 0 npn1
Rc 3 2 1k

* AC Analysis
.AC DEC 10 10 1G
.PRINT AC V(3)
.END
```

図 5.6 を見ると、42dB くらい出てます。おお、こんなに増幅できるのか！なんてのん気なことを言っているはいけません。冷静になって考えてみると、入力交流電圧 1V が 42dB も増幅されたら、1V の  $10^{2.1}$  倍、つまり、126V ということになります。  $V_{CC}$  が 10V しかないのに、126V も出

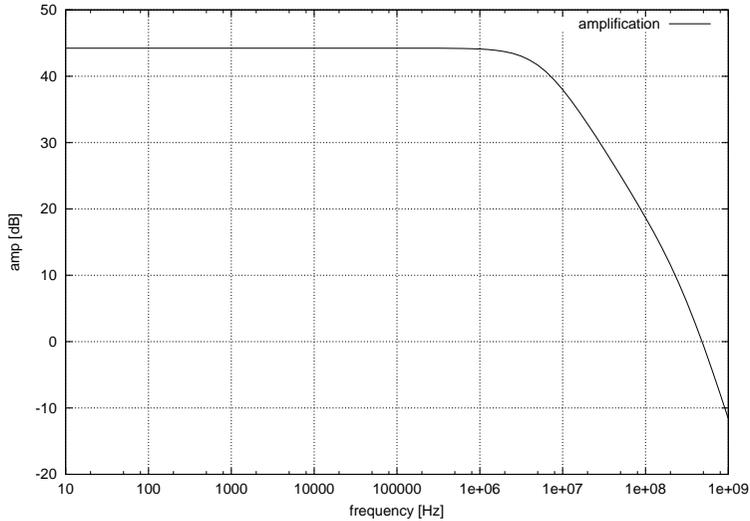


図 5.6: エミッタ接地増幅（交流解析）

力できるわけがありません。これは、Spice が交流解析を小信号等価回路に置き換えてやっている  
ので、増幅率が飽和しないことに由来します。

#### 5.4.5 理想素子

Spice の L?? は理想インダクタであって現実のコイルではありません、現実のコイルには寄生容量  
や抵抗の成分がふくまれているので、普通、LPF の挙動も図 5.2 のように、きれいな直線にはな  
らないでしょう [3]。

コイルは直列につながった抵抗と並列につながった容量を加えてはじめて正確なシミュレーショ  
ンができるようになります。この寄生容量により現実の LPF はある程度以上減衰しなくなったり  
することがあります。また、高周波になればなるほどこの寄生容量はどこからともなく出てくるの  
で、さらにシミュレーションが難しくなります。

このように、Spice で回路を書いてシミュレーションをしても、正確なデータを得られないこと  
があります。使用するときには、この点に十分注意しましょう。

## 5.5 Spice Tips

その他、Spice を利用する上で知っておくとよいと思われることを載せておきます。

### 5.5.1 関数

過渡解析で電源として利用できる関数は SIN(オフセット 振幅 周波数) 以外にもあるので、まとめておきましょう。

#### パルス関数

PULSE(電圧 1 電圧 2 遅れ時間 立ち上がり時間 立ち下がり時間 パルス幅 周期)

#### 正弦関数

SIN(オフセット 振幅 周波数 遅れ時間 劣化要素)

#### 指数関数

EXP(初期値 パルス値 立ち上がり遅れ時間 立ち上がり定数立ち下がり遅れ時間 立ち下がり定数)

パルス関数をうまく使えばスイッチがわりに使うこともできるでしょう。

### 5.5.2 便利なコマンド

スパイスで利用できる便利なコマンドを紹介しておきましょう。

```
.INCLUDE ファイル名
```

ファイル名で指定したファイルの中身を展開します。C 言語の#include とほぼ同じ機能です。

```
.SUBCKT 回路名 端子番号 ...
.....
.ENDS
```

回路版サブルーチンのようなものです。引数として端子番号が渡されていると考えるとわかりやすいと思います。この“サブサーキット”を回路内で利用するには、以下のコマンドを使います。

```
X1 端子番号 .... 回路名
```

これを使うことによってサブサーキットを回路の一部として組み入れることができます。たとえば、図 5.1 の回路であれば、

```
Vin 1 0 DC 0 AC 1
X1 0 1 2 LPF
RL 0 2 1k

*LPF GND Input Output
.SUBCKT LPF 0 1 3
R1 1 2 1k
L1 2 3 1m
```

```
C1 3 0 1u  
.ENDS
```

のように書き直して LPF 回路を一つの部品とすることができます。このようなサブサーキットは、IC がシミュレーションできるようにナショナルセミコンダクタのホームページに置いてあることがあります。オペアンプの動作確認などで利用できます。

## 5.6 さいごに

さて、ここで触れたのはあくまで Spice の基本ですので、あとは応用あるのみです。これは、学生ならちょっと難しそうな電気回路の問題を解くのに使ってみたりできますし、社会にいれば技術者として求められるスキルの一つとなるかもしれません。少しわかりにくい回路などがあったら、どンドンシミュレーションしてみましよう。

## 参考文献

- [1] 桜庭一郎/大塚敏/熊耳忠 共著, 「電子回路」, 森北出版株式会社, 1986
- [2] 「電子情報工学実験及び設計 I・II」, 京都工芸繊維大学 工芸学部 電子情報工学科, 2001 2003
- [3] 遠坂俊昭, 「電子回路シミュレータ SPICE 実践編」, CQ 出版社, 2004



## 編集後記

先任の山本さんの“来年こそは後輩に任せたい”という願望をやっと実現できました。やっぱり Lime の編集をしているとついつい記事を読んでしまいますね。しかし、記事数が減っているような気がするのは私だけでしょうか。今年は、就任1年目ということもあり、なかなか段取りよくできなかったのもあるかも... というわけで、来年は、より計画的に Lime を作り上げていきたいと思っています。

来年の Lime がより内容の充実したものになるように努力していきたいと思うので、来年の Lime もご期待ください。

平成 16 年 10 月 20 日 編集担当 若松 健

Lime Vol.30

---

平成 16 年 11 月 20 日 発行 第 1 刷

発行 京都工芸繊維大学コンピュータ部

<http://www.kitcc.org/>

---