

やさしい技術講座

更新日2001年7月10日

ノートパソコン用省電力技術

研究部では、ノートパソコン内部の部品ごとに消費電力を測定、どうしたら動作可能時間が長くなるのか検討し、10数個の対策をねりにねって実行!!その結果、当社製ノートパソコン「[LOOX](#)」の動作可能時間が、従来のノート型パソコンの2倍になりました

 [搭載製品～LOOX～](#)

 [LOOXの省電力技術](#)

一般的な技術 [-OSの消費電力制御](#) [-損失](#)

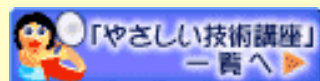
その中でも効率的に利用している技術 [-CPU](#) [-HDD](#) [-LCD](#)

富士通オリジナル技術 [-オーディオ](#) [-BATTERYAID](#)

 [将来](#)

 [小話1](#)

 [小話2](#)



ご利用にあたっての注意

「ノートパソコン用省電力技術」は2001年～2005年当時の情報です。予告なしに更新、あるいは掲載を終了することがあります。あらかじめご了承ください。

ノートパソコン用省電力技術

搭載製品 ~ LOOX ~

木村拓哉さんがCMで紹介している、只今 富士通一押しパソコン「[LOOX](#)」の特徴をご紹介します。



携帯に便利
小型:A5コンパクトサイズ
軽量:990g

ワイヤレス



データ通信機能搭載[H^{IN}IN(エッジイン)]しているので、電話線も通信カードも不要



低消費電力
最大8時間使用可能(※1)

リサイクル75%可能
筐体材料：[マグネシウム合金](#)

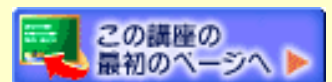
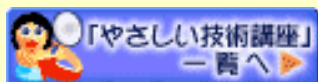


このマークが目印

「[Crusoe](#)」搭載
Transmeta社の最新型プロセッサで省電力・高性能

LOOXはこんな賞を受賞しています!!

(※1)バッテリーパック(L)使用時の可能時間



[ホーム](#) | [ニュース](#) | [研究開発の取り組み](#) | [会社概要](#) | [採用](#) | [お問い合わせ](#)

> [研究開発の取り組み](#) > [やさしい技術講座](#) > [ノートパソコン用省電力技術](#) > LOOXはこんな賞を受賞しています!!

ノートパソコン用省電力技術

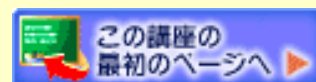
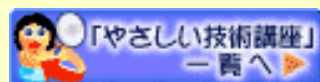
受賞

2000年

- ・ 2000年日経優秀製品・サービス賞 優秀賞
- ・ Best of WORLD PC EXPO 2000
- ・ 2000年小学館DIMEトレンド商品大賞
- ・ DOS/V magazine Award 2000 Best of the Best製品賞



[搭載製品～LOOX～へ](#)



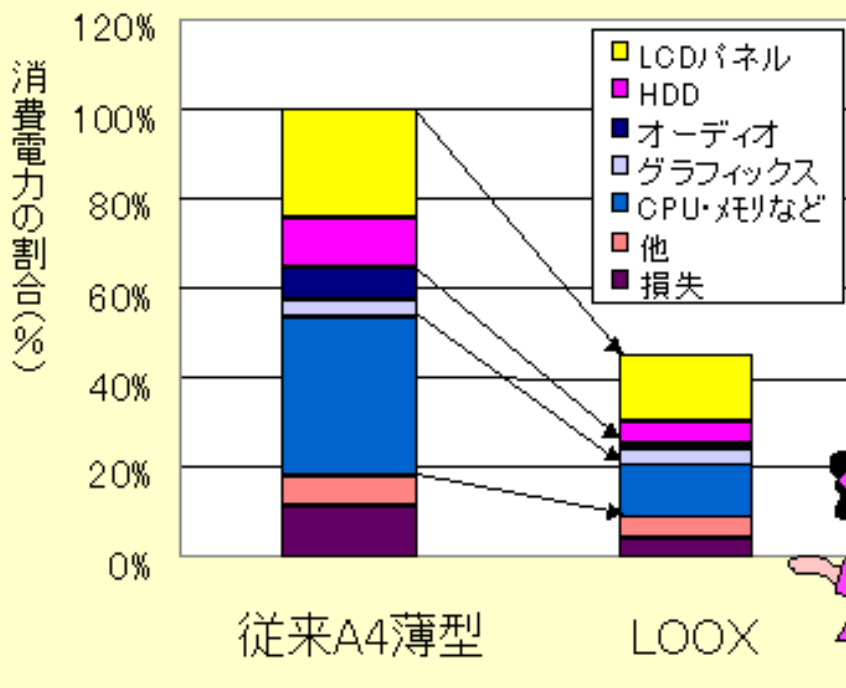
[著作権とリンクについて](#) | [個人情報保護ポリシー](#) | [関連サイト](#)

All Rights reserved, Copyright ©FUJITSU LABORATORIES LTD. 1996-2005

ノートパソコン用省電力技術

LOOXの省電力技術

当社は、従来のA4薄型ノートブックパソコンの部品一つ一つの消費電力を測定しました（グラフ参照）！
その結果をふまえて、効率よくそれぞれの部品を利用し、当社の技術を盛り込む事により、LOOXの電力を半分に抑えることができました！！

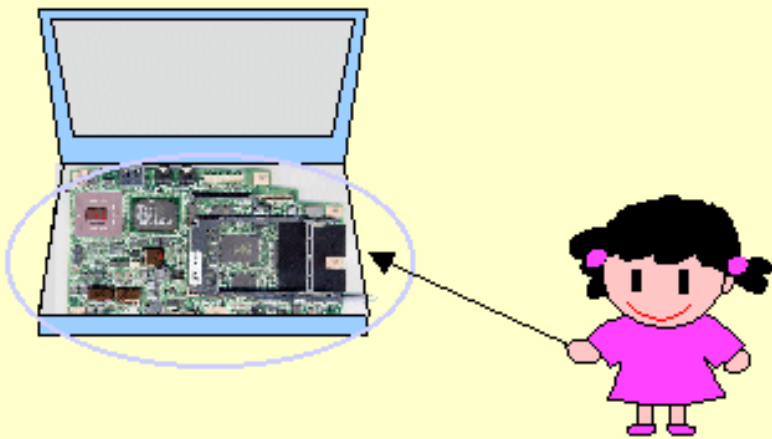


LOOXは次の電力を抑えることにより省電力化が実現したものです。

一般的な技術
(OSの消費電力制御・損失)
その中でも効率的に利用している技術(CPU・HDD・LCD)

富士通オリジナル技術
(オーディオ・BATTERYAID)

システムボード



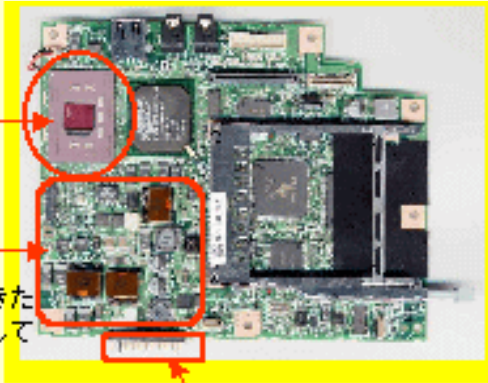


上面

下面

CPU: Transmeta社
Crusoe
(中央演算装置)

電源回路
バッテリーコネクタからきた
電力を分ける役目をして
いるところ



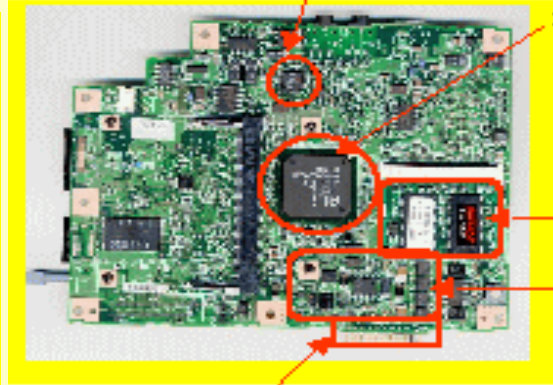
バッテリーコネクタ

オーディオ
音をだすところ

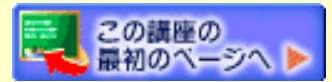
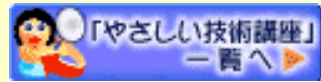
オーディオ
コントローラ

メモリ

電源回路



バッテリーコネクタ



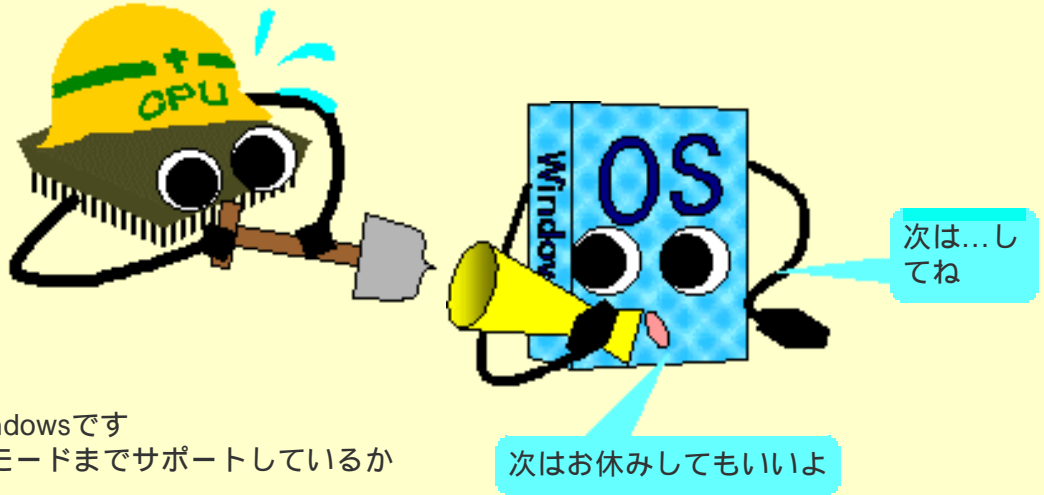
ノートパソコン用省電力技術

一般的な技術-パワーマネジメント-


CPUには、C0・C1・C2・C3という4段階の省電力モードがあります(効率的に利用している技術-CPU-)。


どのモードにするかは、OS(コンピュータシステムの全体を管理する基本ソフトウェア)が命令を出して制御しています。これがパワーマネジメントです。

- ※LOOXで制御しているOSは、Windowsです
- ※OSがCPUの省電力モードのどのモードまでサポートしているかは、機種やメーカーによります



[損失へ](#) 

[「やさしい技術講座」
一覧へ](#) 

[この講座の
最初のページへ](#) 

ノートパソコン用省電力技術

一般的な技術-損失-

パソコンは、1つのバッテリーがそれぞれの部品に電力を分配して動作しています。その電力の分配時に、無駄が生じている事に注目しました。

バケツの水をたらいに移す時、水がこぼれてしまう

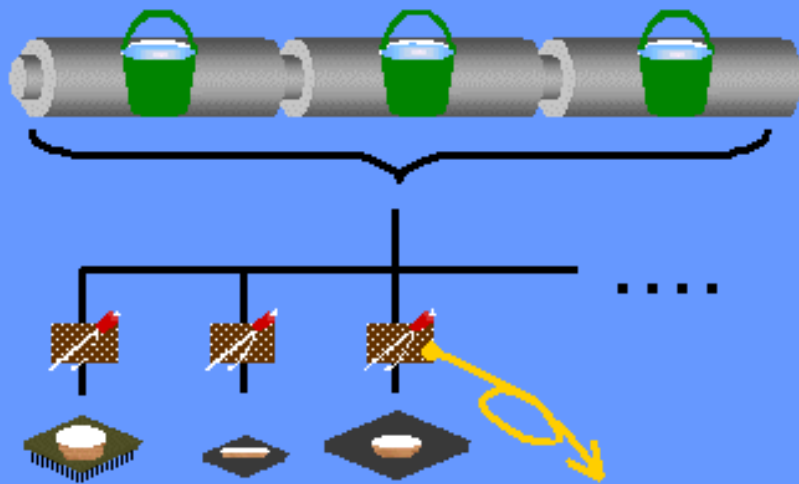
ポンプを使ってこぼさずたらいに移す




電力が熱となって逃げてしまい、無駄ができてしまう→電力の損失





無駄がない



(電圧)変換器を工夫する事により、電力を各部品へ無駄なく分配 = 電力を無駄なく変換

 [パワーマネジメントへ](#)

 「やさしい技術講座」
一頁へ ▶

 この講座の
最初のページへ ▶

ノートパソコン用省電力技術

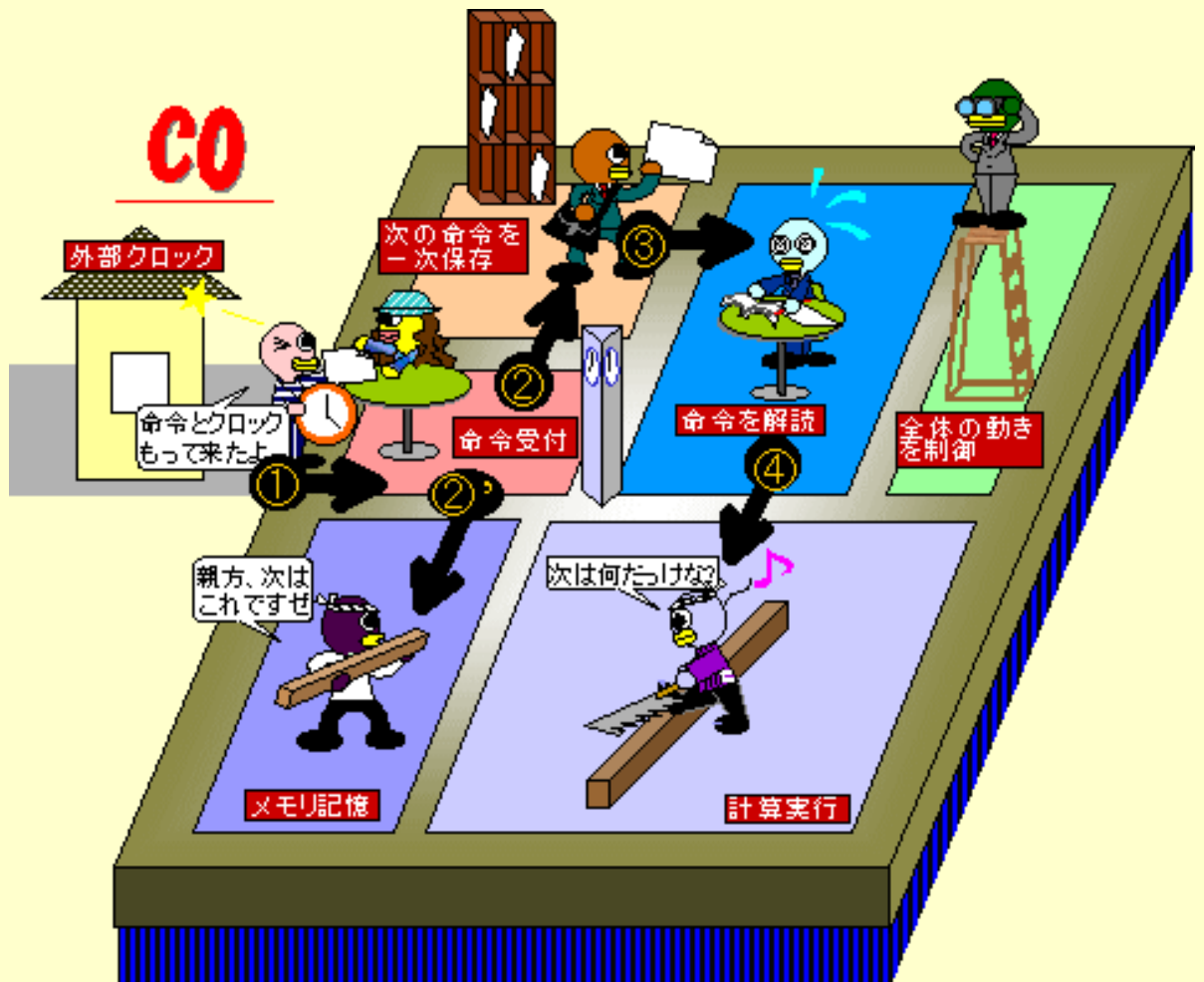
効率的に利用している技術-CPU-



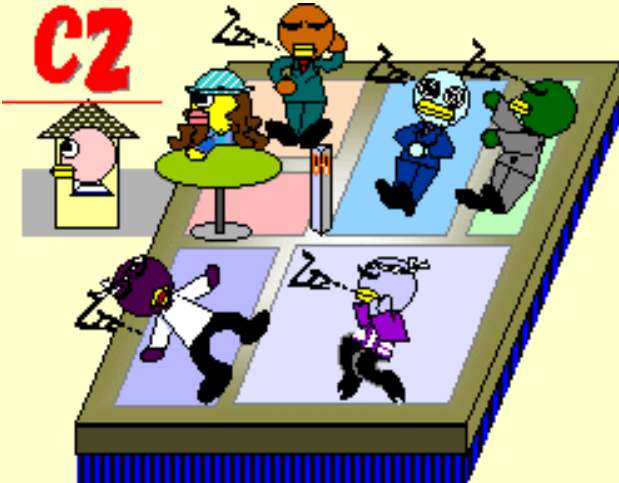
LOOXのCPU(中央演算装置)にはTransmeta社のCrusoe (最新型プロセッサ)を使用しています。このCPUは高性能なのはもちろんのこと、省電力性にも優れています。また、ソフトウェアと協力して、更に消費電力を下げています。それを省電力モードといいます。詳しく説明しましょう。

CPUには、C0・C1・C2・C3という、4段階の省電力モードがあります。CPU内部は、おおまかにわけて6つの機能ブロックに分かれています。外側には外部クロックがあります。合計7つのそれらのブロックの、どこをどのように動作をとめるかによって、モードが切り替わります。

C0:全てフル動作している状態
コンピュータの処理速度は速いですが、電力は多く消費します。



C1:CPU内部の7つのブロックの内、3つが寝ている状態
 全体としては、うたた寝のような状態なので、起こせばすぐに動作
 きます。しかし完全に寝ていないので、全く電力を消費しないわけ
 ではありません。

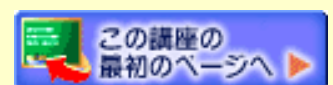
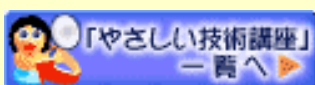


C2:
 7つのブロックのうち5つが寝ている状態
 外部クロックと命令受付の以外は一時停止しています。C1より
 も停止している部分が多いので、消費電力は少なくてすま
 ます。しかし、動いているブロックがあるため、全く電力を消費
 しないわけではありません。

C3:全て寝ている状態 電力はほとんど消費しません、起こしても
 すぐには動作しないので、コンピュータの最初の反応が遅くなりま
 す。



- *消費する電力は、 $C0 > C1 > C2 > C3$
- *復帰するのにかかる時間は、 $C0 < C1 < C2 < C3$



ノートパソコン用省電力技術

Transmeta社Crusoe ~ どうして省電力が可能になったの? ~

■ Crusoeの特徴:

従来の複雑なCPUの機能を、回路を単純化した並列処理型(VLIW: Very Long Instruction Word)CPUとCPU制御ソフトウェア(CMS: Code Morphing Software)技術により実現、さらにメモリコントローラをCPUに集積化し、省電力と高性能を実現。

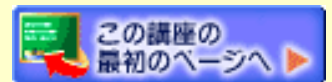
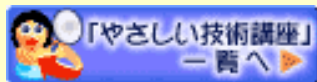
■ Crusoeの省電力性について:

1) 省電力かつ高性能に特化したCPU設計

- ・ 単純化した並列処理型CPUにより、トランジスタの数を従来の4分の1に削減
- ・ CPUとメモリコントローラを集積化

2) 電力制御機能

- ・ 必要計算量に応じて、クロックと電圧を同時に変化させて、性能と電力を最適化 (LongRun™ 機能)
- ・ CPU制御ソフトウェア(CMS)による、計算効率の最適化



ノートパソコン用省電力技術

効率的に利用している技術-HDD(ハードディスク)-

LOOXでは消費電力がより少ないハードディスクを使っています。



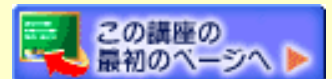
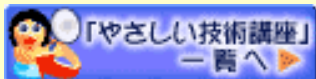
その他のノートパソコン



LOOX

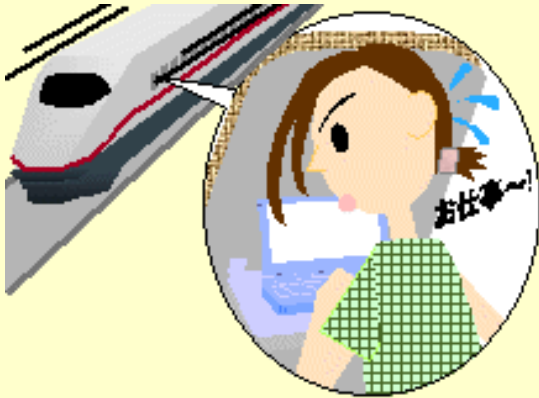


同じ容量のハードディスクで、AとBを比較すると、Bの方が消費電力が少ないのよね!



ノートパソコン用省電力技術

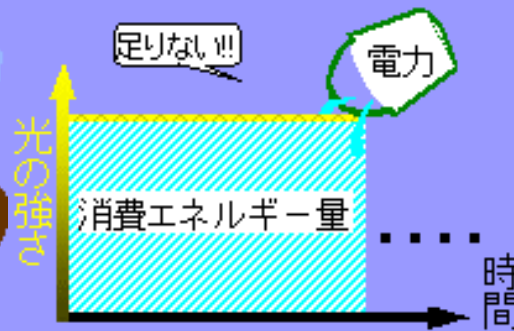
効率的に利用している技術-LCD-



出張先で、移動中にと、様々なシーンで大活躍のノートパソコン。でも、例えば新幹線復路の車内で、明るい画面のままつかっていると、電池が途中で切れてしまい、続きの作業ができなくなりました、そんな経験はありませんか？



従来方式

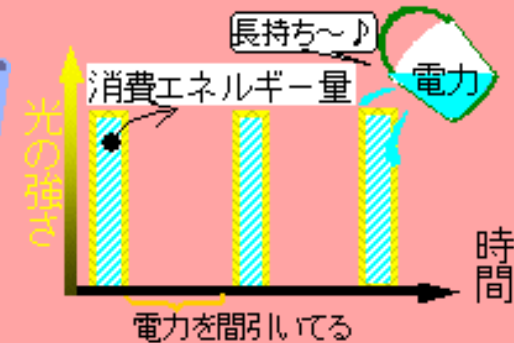


一番明るい表示は例えば150cd/m²※で、とても見やすくきれいです。しかし、この明るさを優先すると、電力消費率が高くなってしまいます。



従来方式で可能な一番暗い表示は10~15cd/m²※です。この設定にしても、電池切れの恐れがあります。

新方式



電力を間引いてる

光の信号の間隔を変える事で、明るさを調整できる新方式を採用しました!!その結果、従来方式では不可能だった暗さまで、表示が可能になりました。

これにより、消費電力を重視する時は、画面を暗めにする事で、より電池を長持ちさせる事ができます。状況によって、調整が簡単にできます。より選択の幅が広がりますね!



電池の心配も減って、快適に使えるわ!

画面明るさの調整は、二種類方法があります

◆[BATTERYAIDソフトウェア](#)

◆「Fnキー + F6(又はF7)」を押すと、明るさを6段階に調整できます。

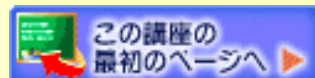
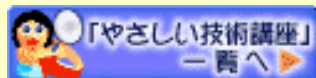
※cd/m²(カンデラ/平方メートル).....光の単位の1つで、輝度を表す。数字が大きいほど明るい。



[CPUへ](#)



[HDDへ](#)



[著作権とリンクについて](#) | [個人情報保護ポリシー](#) | [関連サイト](#)

All Rights reserved, Copyright ©FUJITSU LABORATORIES LTD. 1996-2005

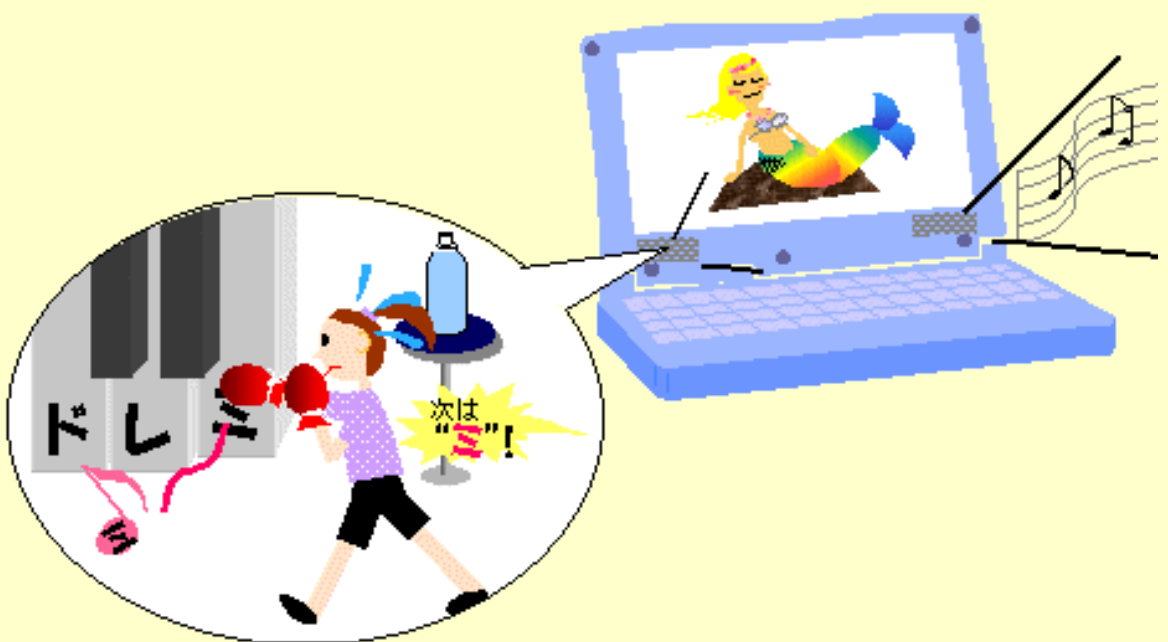
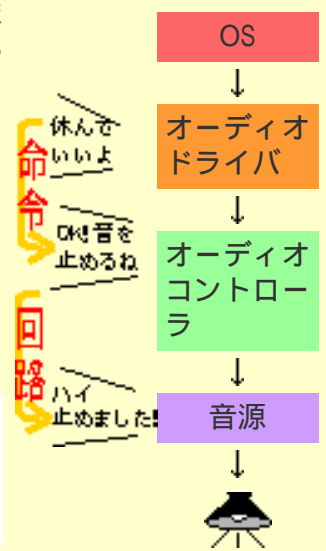
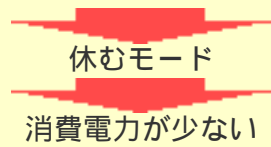
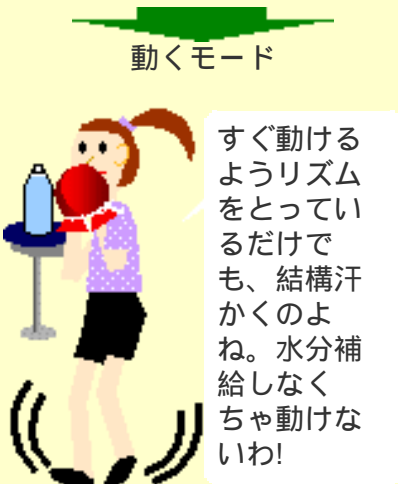
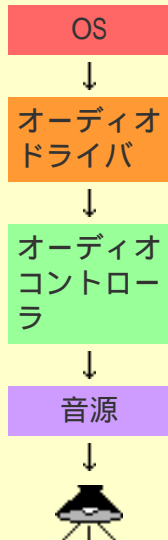
ノートパソコン用省電力技術

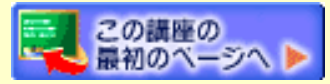
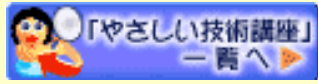
富士通オリジナル技術-オーディオ-

DVDを楽しむ時の音楽はもちろんですが、パソコンを立ち上げた時の音や操作ミスのエラー音など、何かにつけて音を耳にする機会が多いと思います。その音の消費電力に注目しました。

「音をだせ」という指令は、従来は一方通行に伝達されてきました。そのため、指令があったら、すぐに音をだせるように、常にスタンバイしている状態にありました。

休んでも良いタイミングがあると、ドライバがオーディオコントローラに「休め」の命令を出します。そして実際に音を出している音源へ命令を伝えます。






ノートパソコン用省電力技術

富士通オリジナル技術-BATTERYAID-

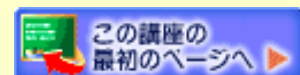
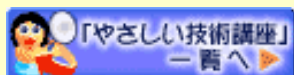
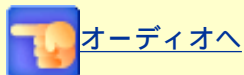
BATTERYAIDは、省電力の設定を行なうソフトウェアです。液晶ディスプレイの明るさや、CPUクロックの速度を変更などにより、省電力設定をさらに詳細にすることができます。



※このソフトウェアは、LOOXをご購入後、画面
上に表示されているアイ
コン「はじめようFMV」
をダブルクリックする
と、自動的にインストール
されます。右下にこの
マーク  が表示されま
すので、ダブルクリック
して立ち上げてみて下さ
い。



※画面はお使いの機種によって異なります



ノートパソコン用省電力技術

将来

将来のモバイルパソコンは、今よりもっと高性能(ワイヤレス通信・ブロードバンド対応・多機能)になります。高性能になればなるほど、消費電力が高くなります。しかし、使っている最中に突然バッテリー切れをしてしまえば、台無しですね。そこで、省電力技術を発展させて、高性能でありながら、更に長時間使えるパソコンの実現のために、開発を続けています。



例えば、旅先に将来の省電力技術が搭載されたパソコンを持って行った時でも、バッテリーは充分もつので、楽しい思い出の写真や動画も、その場ですぐに送りたい相手に送信できます。

あっ人魚だわ!
写真にとってルミちゃんに送ってあげよう

◆大容量のデータ(写真や動画)も送信可能なブロードバンド対応パソコン。だからこそ、省電力技術!!

キッチンで、レシピを見ていたところに、ユキちゃんからメール。

あらっ、人魚の写真!
ステキな音楽もついてる
さすがユキちゃん

◆ワイヤレス通信だから、自分の好きな場所へ持って行って使用できます。だからこそ、省電力技術!!



ノートパソコン用省電力技術

小話1～開発苦労話～

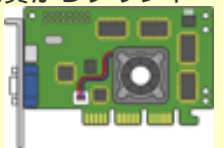
省電力技術の開発を進めるにあたって、測定システムの開発をお手伝いしたN子です。そのときの苦労話などをお話します。

何といっても苦労したのは、評価基板を作っていく上での半田付けでした。評価基板はA3ぐらいの大きさと、測定システムの開発にはなくてはならないものです。ところが、測定システムの開発のお手伝いができるとはりきっていた私でしたが、なんと!!半田を使って仕事した事がないことに気がきました（お手伝いに来たのに!!）。それでも何とか半田を使って、まず測定用コネクタを作りました。120本もの束線の皮むきをして、線をねじってそこに薄く半田付けをして、端子に巻き付けて半田付けをします。更に、その端子にチューブを入れてコテで暖めて縮めるといふものです。やはり問題発生!!リードピンまで焦がしてしまい、何度も何度もやり直しました。いやはや、半田付け作業に慣れるのには苦労しました。

ところで私が使っていた実験室は4階の窓際にありました。一人ポチンと座っていると、窓の向こう側では完成間近の新築の建屋が立っているのが見えます。そして工事のおじさん、いや、お兄さんたちが新築の建屋に組んである足場を、歩いている姿が目に入ります。このお兄さんたちのニッカポッカのカラフルな着こなしが実に楽しいのです。おしゃれなお兄さんは毎日ニッカポッカをかえてきます。ちなみに当時のニッカポッカの流行色はパープルだったようです。いやいや、ニッカポッカの調査ばかりしていたわけではありません。誤解しないで下さいね、これはほんの息抜きです（ほんとよお～!）。



そして、半田付けはまだまだ続けました。ニックキY主任研究員やM研究員がパッと思いついた省電力のアイデアを試したり、検証したりするのにプリント基板を改造する必要があったのです。(; _ ;)シクシクまず、改造する部品をプリント基板から取外す作業です。2本の半田ゴテを使って作業するのですが、さすがは初心者、フットパターンをコテで温めすぎて剥がしてしまいました。Y主任研究員からプリント基板から改造部品を取外す時には、半田部分を十分に温めてから取外すように忠告されていたにもかかわらず



ならず、プリント基板を焦がしてしまい、苦戦の連続でした。

(...アララァ!... やっちゃったあ。この言葉を何回言ったかわからない。) \(_ _\) ハンセイ

そして一番苦労したのは部品を交換するとき、たくさんの部品の息の根を止めてしまったことです。余分にある部品はまだいいのですが、数に限りがある3本足のトランジスタには泣かされました。プリント基板から外し、表向きをリード加工して今度は裏向きにして実装するはずだったのですが、リード加工する時に足が折れてしまいました。優しく...優しく...扱っても折れてしまい、部品はいくらあっても足りませんでした。SOP (IC) も同じでした。

そうこうしながら、評価基板がついにできあがりしました。

測定システム開発の実験が開始されました。パソコンを利用して環境設定を色々に変更してバッテリー消費時間の実験データをとっていました。測定ポイントが100以上あり、細かいデータをたくさんとらなければならない中、パソコンに興味があった私は、パソコンをいじってみたくてしかたなかったのですが、たくさんのデータを失ったり、壊したりしたらと思うと、とてもいじってみる勇気もなく、ひたすらコツコツとデータをとっていきました。



みなさん、こんな苦労が裏であったことご存知でしたか？

あれから数年後の今、私が作った評価基板の苦労が実って、ちゃんとLOOXに生かされて、活躍している!! と思うと、とってもうれしいです。

そして職場が変わった今、パソコンを優しく(?)使いこなせるのも省電力の開発に携わったおかげです。S主任研究員、ニッケイ主任研究員、M研究員には感謝しています。

[小話2へ](#)



[著作権とリンクについて](#) | [個人情報保護ポリシー](#) | [関連サイト](#)

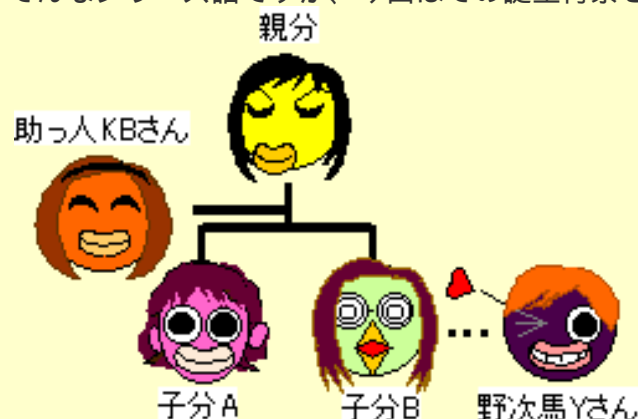
All Rights reserved, Copyright ©FUJITSU LABORATORIES LTD. 1996-2005

ノートパソコン用省電力技術

小話2～親分子分シリーズ誕生話～

みなさまにご好評を頂いている本講座、アクセス数が一番多いのは、意外にもこの小話です(毎月ページごとのアクセス数を調査しています)。中でも、「親分子分シリーズ」は好評で、隠れファン(!?)から、時々うれしいメールを頂く事もあります。

そんなシリーズ話ですが、今回はその誕生背景をお話したいと思います。



■ネタ探し

この小話は、そもそも本来のテーマとは少し離れますが、難しい事ばかりでは面白くない、息抜きできるものや、豆知識的なものを、という主旨での掲載が目的でした。苦労話や開発背景などを、取材先の方をお願いしていましたが、専門知識を話す事が得意な研究員さんでも、ちょっとした話をするのは苦手なようで、だんだんネタも尽きてきてしまいました。でも、小話をカットする事もできません。

どうしよう。……もうこうなったら、自分達の身を切り売りしてネタにするしかない!!

そんな背景から生まれたのです。「[インターネットって?～子分Bのひとり言～](#)」「[ロスレス圧縮技術～子分A復活!](#)」と、登場の度に着実にアクセス数を伸ばしていきました。

■似顔絵

元々これは、「[オブジェクト指向技術](#)」の本筋中で登場したキャラクターでした。「レストラン開店」という設定にしたものの、意外に難しく、このページの担当だった子分Bは大変悩み、何度も書き直しました。でも親分には任せられず、何とんでも子分B一人でがんばるしかなかったのです。なぜなら、親分の絵ときたら、飛行機が鯨(はげ-海水・淡水の泥地や水底にすむ、目の飛び出た魚)になってしまう程の腕前なのですから…。毎日呪われたようにコック



さんを書き続ける子分B。そんなある日、ある事が閃きました。

「コックさん…。そんな絵描き歌があったような...?」

そう、みなさんご存知の「はっばが一枚あったとさ～」というアレです。しかし子分Bは、正確に思い出せず、友人でもある野次馬Yさんに尋ねました。彼女は、歌付きで絵を書いてくれました。その

原画がこれ(→右図)です。

この一枚の絵により、悪夢は嘘のように過ぎ去ってすらすらと筆が進み、キャラクターの謎の生物が誕生しました。

-野次馬Y画伯作-



(感謝感激!ありがとう!! by子分B)

お絵かきが得意な子分Aの休職中、残された親分と子分Bは、何度となく必死になってお絵かきを押し付けあって...いえいえ、協力し合い、分担していました。そして、こうした苦難を乗り越え、鍛えられ、ご覧の通り、子分Bの絵の腕前も随分上達、さらにはシリーズ誕生となったのでした。泣く泣くムチをふるった親分の戦略は大成功したという訳です。

めでたしめでたし。(単なるしごきだ～!!by子分B)



[小話1へ](#)



[「やさしい技術講座」
一覧へ](#)



[この講座の
最初のページへ](#)

[著作権とリンクについて](#) | [個人情報保護ポリシー](#) | [関連サイト](#)

All Rights reserved, Copyright ©FUJITSU LABORATORIES LTD. 1996-2005