

Linux で実現した携帯情報端末 「ザウルス」

シャープ株式会社
モバイルシステム事業部
白石 奈緒樹

Contents

- **携帯情報端末のビジョン**
- **携帯端末に Linux を採用した背景**
- **PDAが必要とするOSの要件**
- **Linux を適用する際に遭遇した課題と、その解決アプローチ**
- **今後の取り組み**

シャープが考える 携帯情報端末のビジョン

- ・ ザウルスの歴史
- ・ 市場動向
- ・ ザウルスのコンセプト

ザウルスの歴史

ザウルスは環境の変化に対応して、
常に適切なモバイル環境を提供

インターネット
情報のカラー化
デジタル携帯電話

モジュラージャック
ISDN公衆電話
パソコン通信

無線LAN

エンターテインメント
映像
音楽

電子メール

PI-3000



PI-4000 PI-6000



PI-8000



PI-5000 PI-7000



MI-500



MI-EX1



MI-10



MI-600



MI-310



MI-C1

MI-100

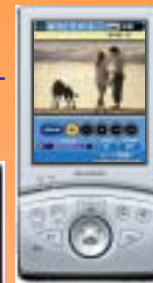


MI-P1/P2



MI-P10

MI-E21



MI-L1



MI-E25DC

MI-E1



1993年

2000年 --- 2002年

ザウルスのコンセプト



刻々と変化する環境の中で、
常に最適なモバイル環境をご提供



市場動向

21世紀に入り、インフラは劇的に変化



パソコン 2002年度予測
1,140万台



携帯電話普及台数
7,590万台

インターネット利用者数
4,708万人



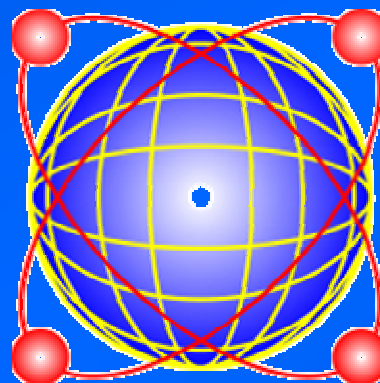
ADSL普及状況
400万人



パソコンの利用状況

オフィスでは

- 報告書や見積書の作成
- インターネットを介した情報収集
- Eコマース など

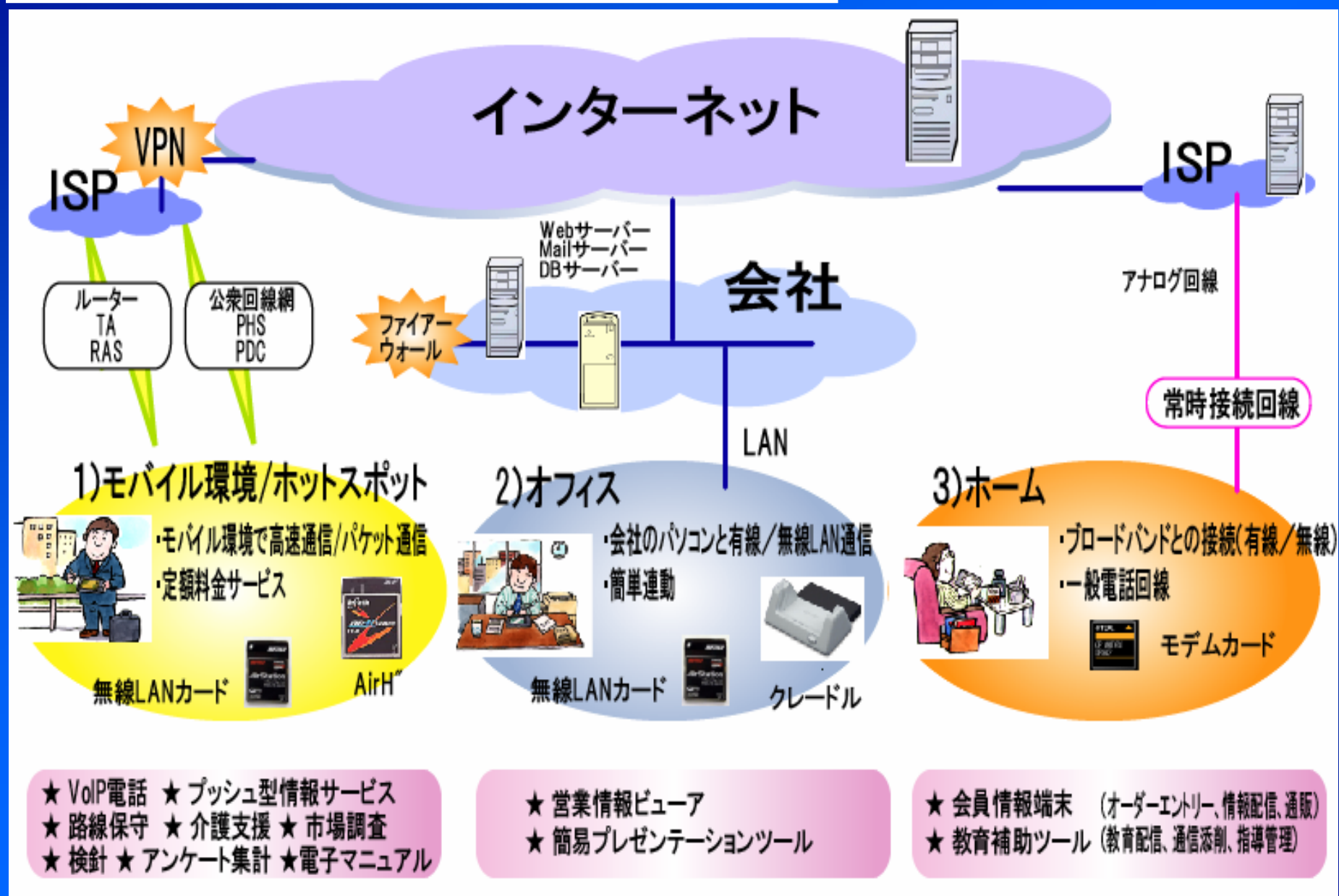


- ニュースの確認
- 旅行や映画のレジャー計画
- ショッピング など

家庭では

オフィスでも家庭でも、インターネットへのアクセスは日常化

ワイヤレス無線環境での携帯端末



ザウルスの戦略

260万人 日本での
ザウルスのユーザー数



ワールドワイドに
展開

携帯端末にLinux を採用した背景

Linuxの採用

刻々と変化する環境の中で、常に最適なモバイル環境を
ご提供するために

世界のハード・ソフト
が使える

ザウルスの
資産が使える

オープン性

自由度

世界標準

世界初

Linux OS採用

オープン化に向けたシャープの考え方

■ ハードウェア

- ・長時間動作、高速、見やすい高精細液晶などの特長を持つ、最高のプラットフォームの提供
- ・ハードウェアの能力を発揮するドライバー、ミドルウェアの提供

■ オープンソース

- ・オープンソースコードの方針をとり、ソースコードを公開
- ・ハードウェア情報など、プログラマが必要とする情報も公開

■ Linux PDAの最高のディストリビュータをめざす

- ・Linuxを販売するのではなく、ソフトウェア、ハードウェアの両方をカバーし、使いやすく信頼性の高いPDA用Linux、アプリケーションを提供

オープン化のメリット

■ ユーザー様のメリット

- ・カスタマイズできる：多くのユーザーが世界中から選べる
- ・コストが安い：多くのフリーのソフトウェアが利用できる
- ・安心できる：サーバーなどで確立された信頼性の高いシステム

■ デベロッパー/サードパーティー様のメリット

ドライバーを利用し、さらに豊富な開発情報を入手することで、周辺機器や新規アプリケーションを短期間に開発でき大きなビジネスチャンスがある

■ シャープのメリット

多くの開発者様が、その開発に参加いただけることで、新規アイデアや新しいプロトコル、新しいアプリケーションを盛り込んだ、幅広い商品展開が可能になる

ザウルスの進化に向けた取り組み

- ① オープンソフトウェア環境(Linux/Java)
による新ザウルスプラットフォームの構築
- ② PDAの基本である使い安さや
長時間使用、小型・軽量化
- ③ ブロードバンド/
ワイヤレスコミュニケーション
- ④ ソフトハウス&デベロッパー様と組んだ
ビジネスソリューション

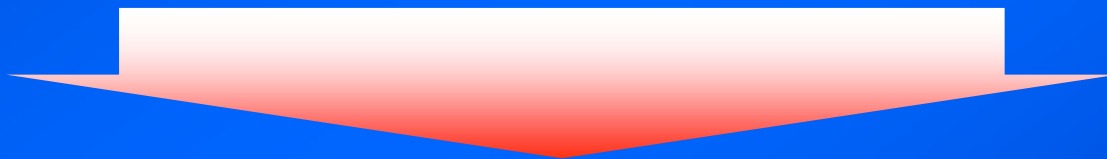
P D Aが必要とするO Sの要件

- **組み込み機器的な面**
- **P C的な面**
- **P D A独自に要求される面**

PDAが必要とOSの要件

- ・ **組み込み機器の側面**

- ディスクレスで動作
- 省メモリー
- 高信頼性

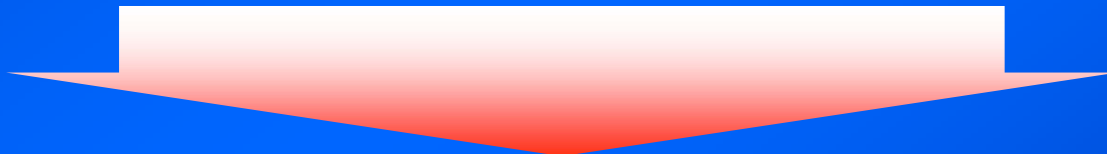


- ・FlashROMから起動する
- ・コードはRAMにロードしない。ワークは最小限とする
- ・安定したシステムであると共に、静電気や、電源低下などでの異常動作に、対処出来る機能が必要

PDAが必要とするOSの要件

・PC的な面

- 使用目的や、個人の嗜好によりカスタマイズが可能であること（柔軟性）
- ハードウェアも含めた、第3者による用途開発が可能であること（拡張性）

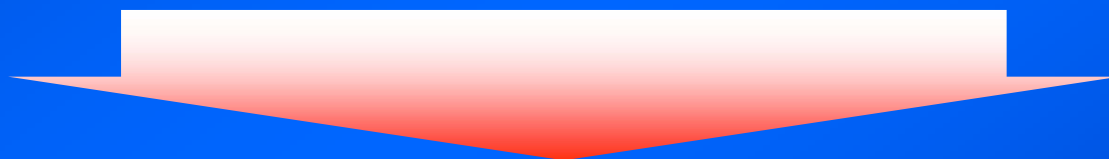


- ・ソフトウェアの追加変更が出来ること
- ・アプリケーションやドライバ開発可能で、そのための開発環境、開発情報が手にはいること

PDAが必要とOSの要件

- ・ **PDA独自に要求される面**

- 電池での長時間駆動
- 使いたい時にすぐ使えるよう、ON時間や、操作への反応時間が、非常に速い事



- ・ 必要な処理に対して最も早い時間で終わるよう無駄な処理を避け、出来るだけ長時間sleepする
- ・ 操作に対する反応処理に、最もCPUパワーを割り当てる

Linux を適用する際に遭遇した 課題と、その解決アプローチ



米国モデル SL-5500

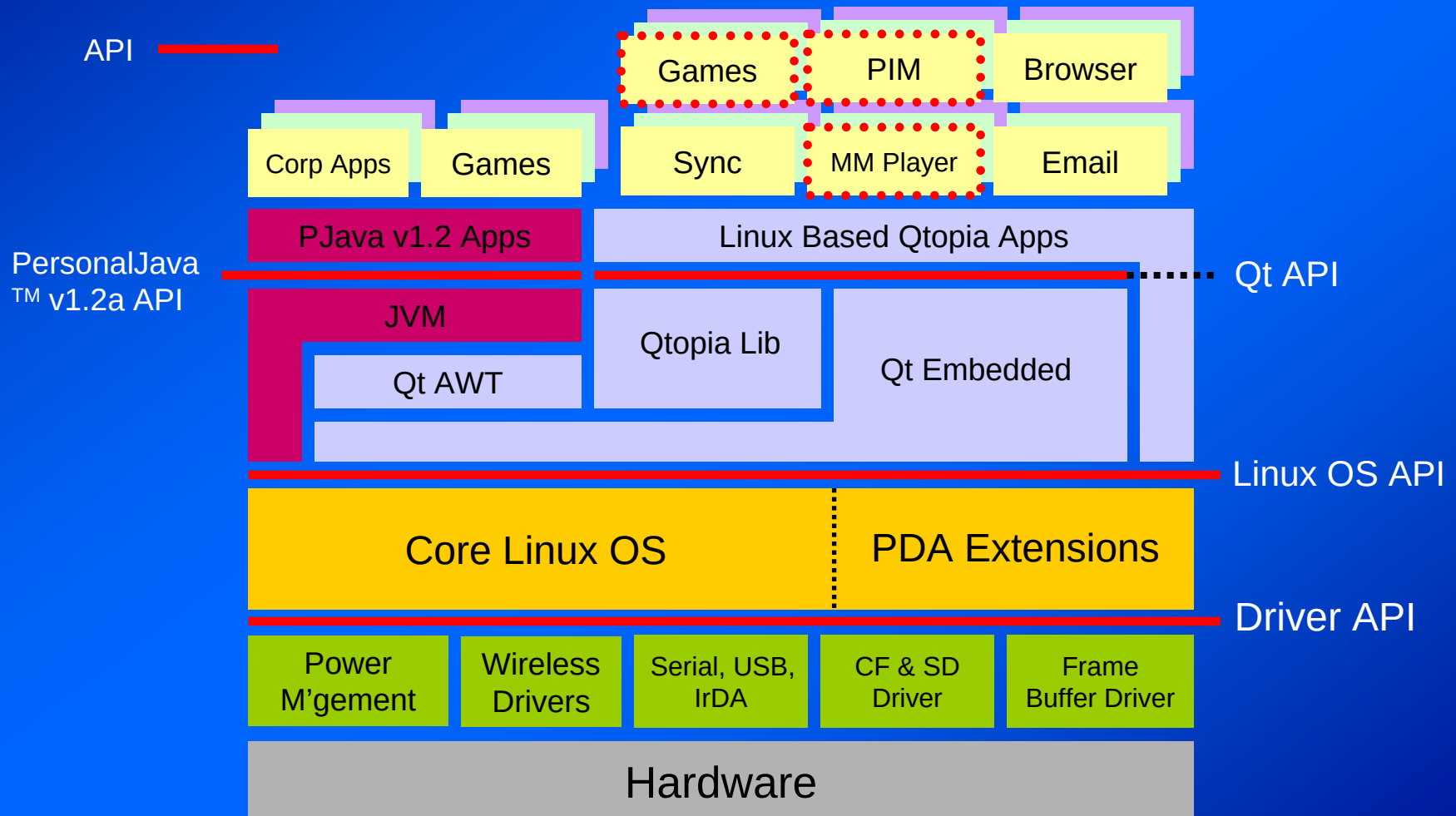
国内モデル SL-A300



SL-A300
personal mobile tool

8月8日発売

Linuxザウルス アーキテクチャ



Linux を適用する際に遭遇した課題と、その解決アプローチ

- **課題**

- アプリ起動が遅い
- メモリーの使用量が多い
- オープン性・互換性
- 操作性
- 信頼性

課題と解決アプローチ

- **課題：アプリ起動が遅い**
 - アプリケーションを起動するのに数秒かかる
- **原因**
 - ロード、アドレス解決に時間が掛かる
 - PIMアプリは、データを全件RAMに読み込むため、表示までに時間が掛かる
- **解決アプローチ（SL-A300での）**
 - メモリーの許す限り、fastload機構を使う
（リセット起動にその処理が行われリセット起動に時間が掛かる）
 - データを読み込む処理を、高速化

課題と解決アプローチ

- **課題：メモリーの使用量が多い**
 - アプリあたり数Mbyteを消費する
 - ユーザーデータサイズ以上にメモリーを消費する
- **原因**
 - PIMアプリは、起動時に全件データをワークに読込む
 - 処理を進める上で、データを何度もコピーされている
- **解決アプローチ（SL-A300）**
 - 全件を読み込むにしても、無駄を招かない構造にワークを変更した
 - データを各種の処理の度にコピーしているのをやめた。メールでは、受信時、受信データの1.2倍ものワークを使用していたが、数倍になるよう修正した

課題と解決アプローチ

- **課題：オープン性・互換性**

- GPLコードに関しての修正を、GPLベースで公開の必要がある
- ベースとなっているLinux、Qtは互換性を重視して変更すべきではない

- **解決アプローチ(SL-A300)**

- GPLベースのものと、他社、他の団体が権利を有するものに関する、分離作業を行う。
- SL-A300を作る上で、必要な日本語入力などの技術は、別途ライブラリーとして作成し、Qtの互換性を維持

課題と解決アプローチ

• 課題：操作性

- 内部の作り（OS）が、操作時に感じられないように、自然な振る舞いとする
- 操作した時の反応が早く、かつ、反応時間が一定であること

• 解決アプローチ（SL-A300）

- ネットワーク設定をより簡単に行う、ユーティリティーを作成、搭載
- 描画の順番や、ダイアログウィンドウの重なったの表示など、操作していて違和感を感じるところは、徹底的に見直す。

課題と解決アプローチ

- **課題：信頼性**

- オリジナルの状態では、コンシューマ市場で販売するには、バグが多かった

- **解決アプローチ**

- 徹底したテストと、デバッグ
 - SL-5500で約10万項目。さらに、SL-A300で、約8万項目のテストを行った
 - SL-A300のテストは、約2万時間に及び、約2000件のバグを修正した

今後の取り組み

- SHARPが改良を行っていくこと
- Linuxの進化に期待すること



今後の取組

- **SHARPが改良していくこと**

- **起動速度**
- **PC-Linuxのようにシステムの各種バイナリーを個別に入れ替えられる**
- **省メモリー**
- **root/user権限の分離**

今後の取組

• 起動速度

- アプリに、QuickExec手法を使う
 - アドレス解決時間を短縮
- 起動しているが、表示はしていない状態を作る
 - 他のアプリに切り替えても、起動状態を維持しているので、次の起動が速い。
ポイントは、消費メモリー量なので、アプリケーション処理を最適化することで、カバーしながら進める
- MI-E25DCなどのザウルスで採用しているデータベースエンジンを利用する
 - 全データを読み込まなくて良いので、起動が速い

今後の取組

- ・ **システムファイルの入れ替え機構**
 - ファイル単位で、更新を可能とする
 - JFFS2を利用して、書き換え可能なファイルシステムを提供する
 - ユーザー書き換え可能ファイルと、システムファイルの分離
 - リードオンリーのマウントを行う領域を整理して分離する

今後の取組

・省メモリー

- 全件のデータを読み込まずに処理出来るPIM
 - 軽いデータベースエンジンを搭載する
- 無駄なメモリーコピーの削減
 - 出来るだけ処理を書き直して、無駄なコピーや余裕を持っているバッファなどを減らす
- アプリケーションからOSへのメモリー返却
 - アプリケーションがフォーカスを失った時に出来るだけメモリーを解放して、OSに返却し、OSは他のアプリケーションに、すぐに再利用出来るよう、準備をする

今後の取組

- **root / user権限の分離**

- **目的：セキュリティの向上をねらう**

- rootパスワードを設定出来るようにし、また、通常の使用は、user権限で行えるようにすることで、rootでの作業を制限する

- **目的：システムプログラムの動作リソースを確保する**

- アプリケーションが、ファイルシステムや、メモリーのリソースを全て使い切ってしまうないように、制限をかけることで、安定性を向上する

今後の取組

- **Linuxの進化に期待すること**
 - 高速で緻密なメモリー管理
 - 正確なメモリー割り当て
 - セキュリティ
 - PDAとしての、セキュリティのあるべき姿
 - 通信プロトコル
 - VPNへの対応
 - 802.1xへの対応
 - IPv6, mobile IPv6への対応



SL-A300
personal mobile tool

SHARP