



JEITA寄附講座 IT最前線 オープンソース (Linux)

インターネット・インパクト

2002年4月

中原 道紀

日本アイ・ビー・エム株式会社

講師略歴

中原 道紀 / nakahara@yamato.ibm.com

■ 社内歴：

- 1987年 4月 日本アイ・ビー・エム株式会社入社
- 1997年 1月 同 長野オリンピック インターネット チーム プロジェクト マネージャー
- 1999年 1月 同 ネットワーク・サービス事業部 新規ビジネス開発担当
- 1999年 3月 同 Linuxビジネス開発担当
- 2000年 6月 同 Linux事業推進担当
- 2001年 6月 同 Linux事業部 Linux事業推進担当
- 2002年 1月 IBM Asia Pacific Linux Brand & Strategy 担当(兼任)

■ 外部活動

- 日本Linux協会 副会長
- リナックス・プロフェッショナル協会 理事
- OADG 技術部会 Linux分科会 主査



講演項目

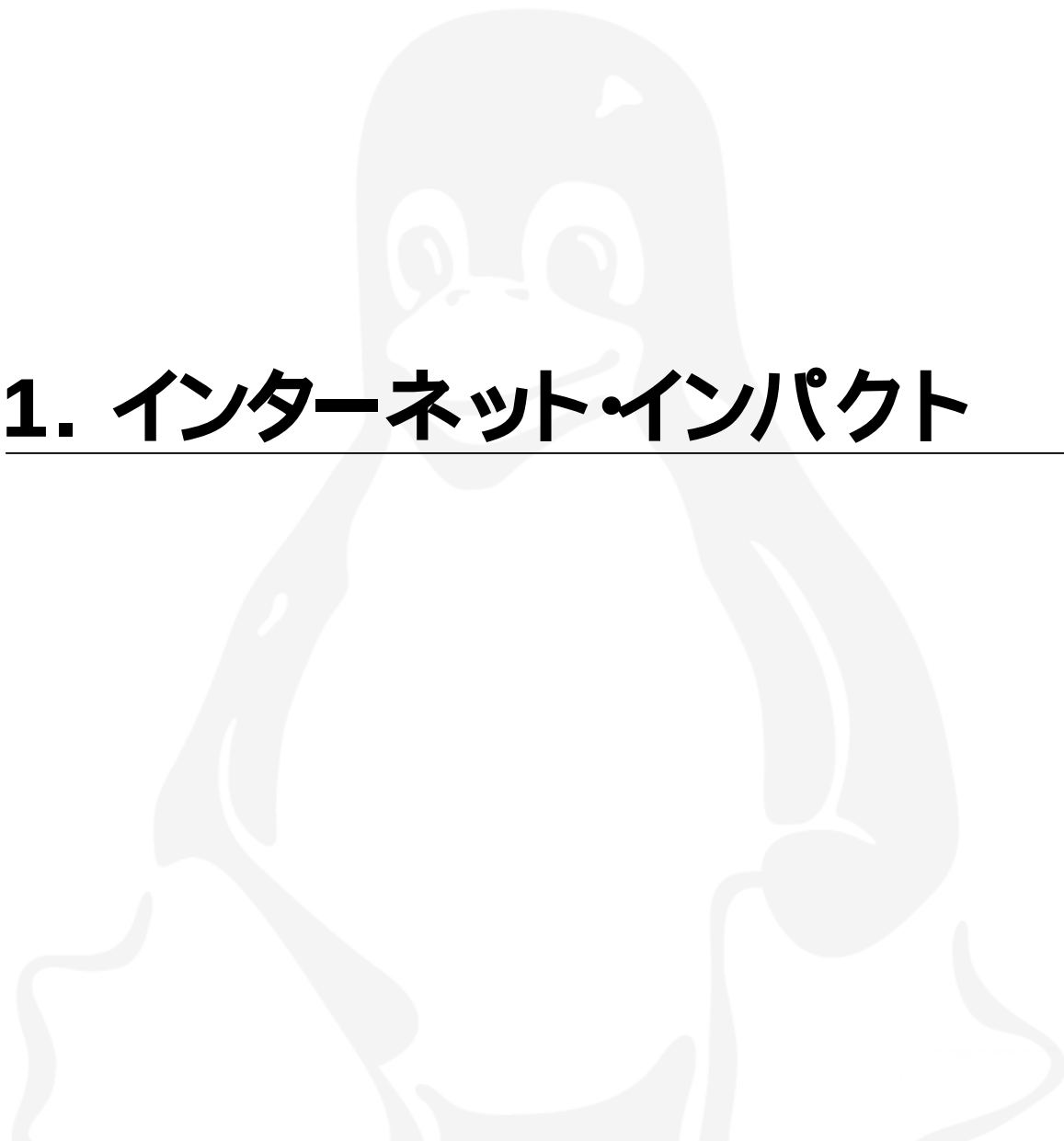
1. インターネット・インパクト
 1. インターネットの歩み
 2. インターネットの進化
 3. オープン・テクノロジー
2. 企業の取り組み
 1. インターネットの重要性
 2. インターネット関連のプレイヤー
 3. フォーカス分野
 4. IBMのインターネットへの取り組み
3. オープンソース・ソフトウェア
 1. オープンソースの定義
 2. オープンソース・ソフトウェア
 3. Linuxのなりたち/特長
4. オープンソースへの貢献
 1. エンタープライズへのLinuxの進化
 2. Linuxコミュニティの一員としてのIBM
 3. Linuxに対するIBMの貢献
 4. オープン・ソース開発のリソース
5. 今後の動向





IBM

1. インターネット・インパクト



インターネットの歩み

引用 : <http://dendrocacalia.org/common/rfc/rfc2235-jp.txt>

■ 1957年

ソ連が最初の人工衛星スプートニクを打ち上げる。呼応して合衆国は軍事 利用可能な科学技術で先行するために、国防総省 (DoD) 内に高等研究計画 局 (ARPA) を編成する。

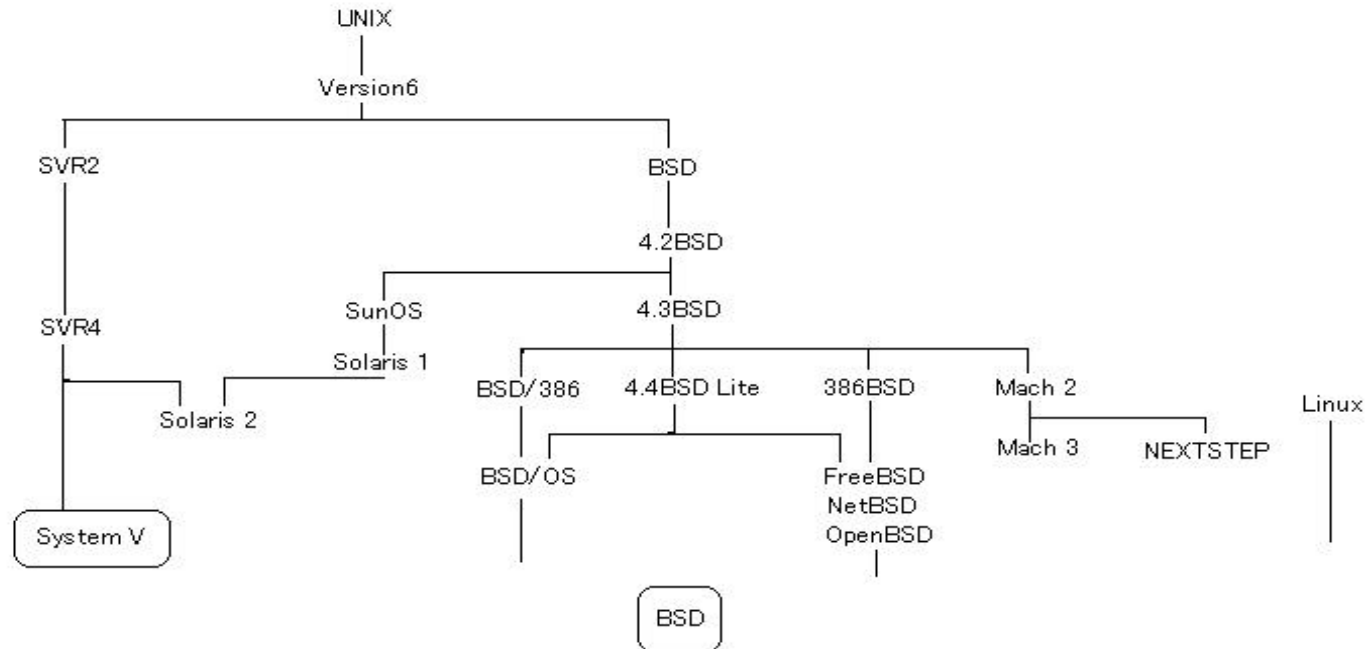
■ 1969年

ARPANET が DoD からネットワーキング研究の委託を受ける。最初のノードは UCLA ネットワーク計測センター。



UNIXの系譜

引用 : <http://ipc-www0.ccn.yamanashi.ac.jp/~sakai/curr.htm>



- System VはAT&T Bell Laboratories 直系の商用
- Solaris 2はSun Microsystems のOS
- BSD(Berkley Software Distribution)はUCB(University of California at Berkley)のグループで改良されたもの
- 仮想記憶、ネットワーク、viエディタ、Cシェルなどが付加された



インターネット歩み

引用 : <http://dendrocacalia.org/common/rfc/rfc2235-jp.txt>

- 1974年

Vint CerfとBob Kahn が、「Transmission Control Program」(TCP) の設計の詳細について示した「パケット・ネットワークの相互接続ためのプロトコル」を発行する。

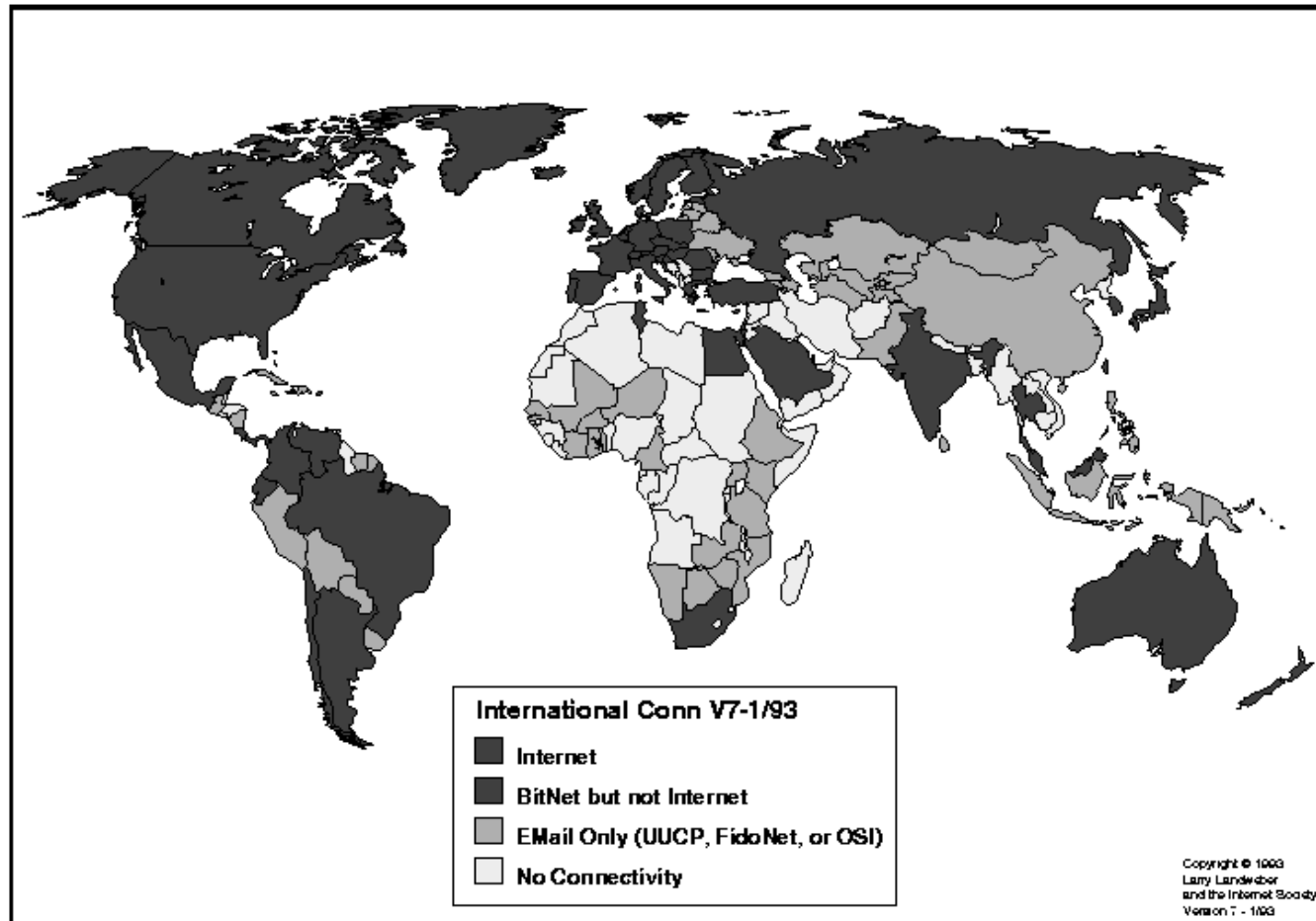
- 1982年

DCAとARPAが、ARPANETのためにTCP/IP として一般に知られている一揃いのプロトコル、「Transmission Control Protocol」(TCP) および “Internet Protocol” (IP) を確定する。



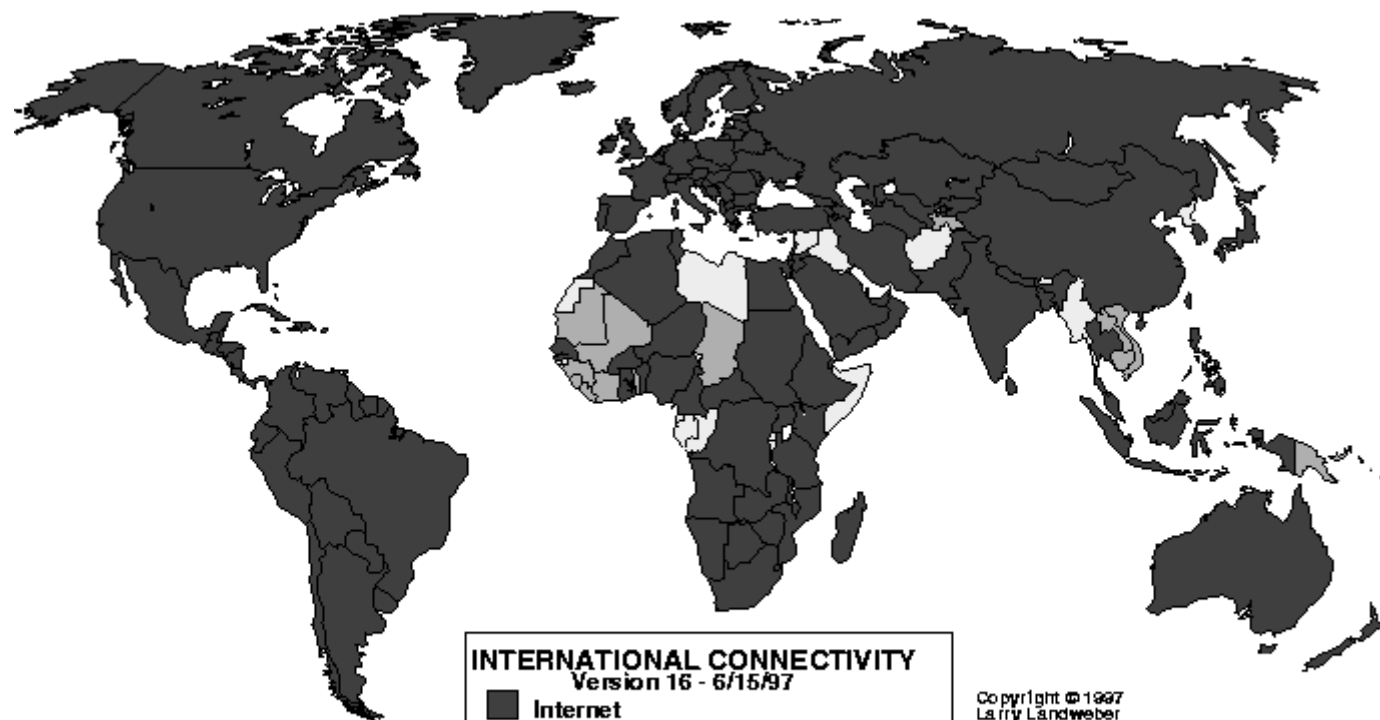
インターネットの初期の普及度合い

As of January, 1993



インターネットの世界的な普及と成熟化

As of June 15, 1997, 引用 : <http://navigators.com/globe16b.globe>



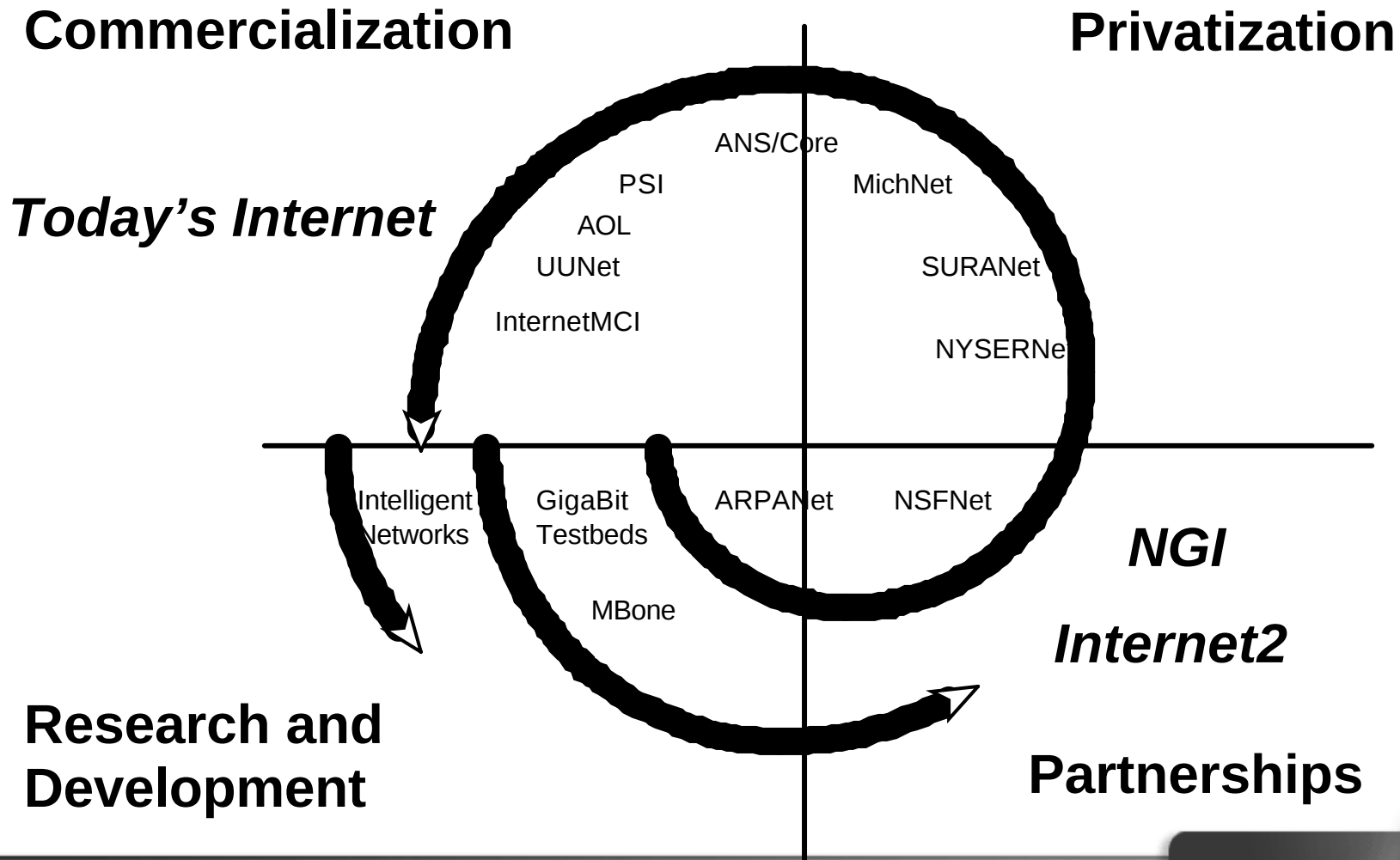
This map may be obtained via anonymous ftp
from <ftp://ftp.cc.wisc.edu/connnectivity/table/directory>

Copyright © 1997
Larry Landweber
and the Internet Society.
Unlimited permission to
copy or use is hereby granted
subject to inclusion of
this copyright notice.

IBM



インターネット進化



インターネットの進化

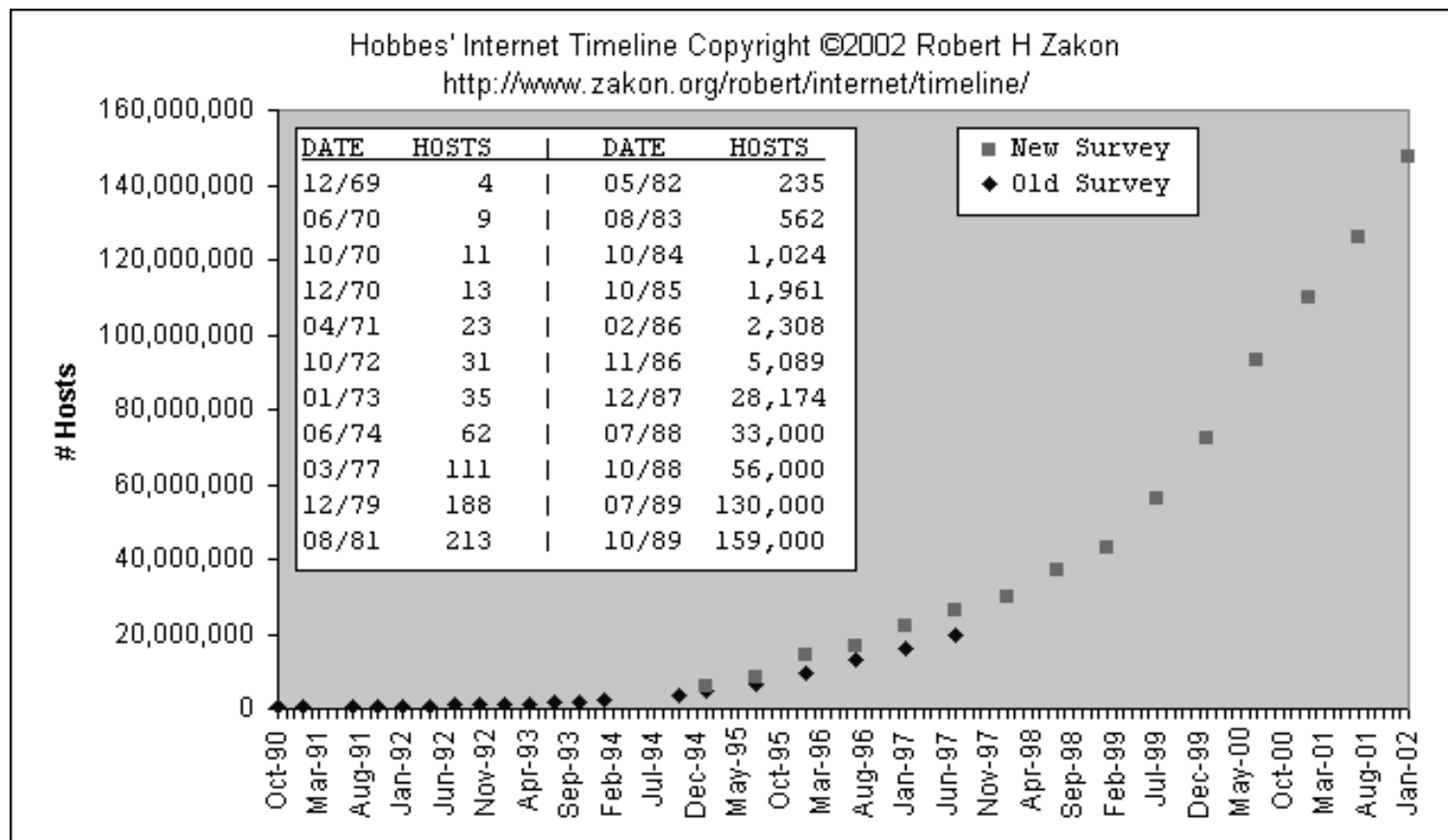
Research and Development, Partnerships

- 数千のユーザー
- 遠隔ログイン、ファイル転送
- インターネットの基盤を支える技術を利用したアプリケーション



インターネットホスト数推移

引用 : <http://www.zakon.org/robert/internet/timeline/#Sources>



インターネットの進化

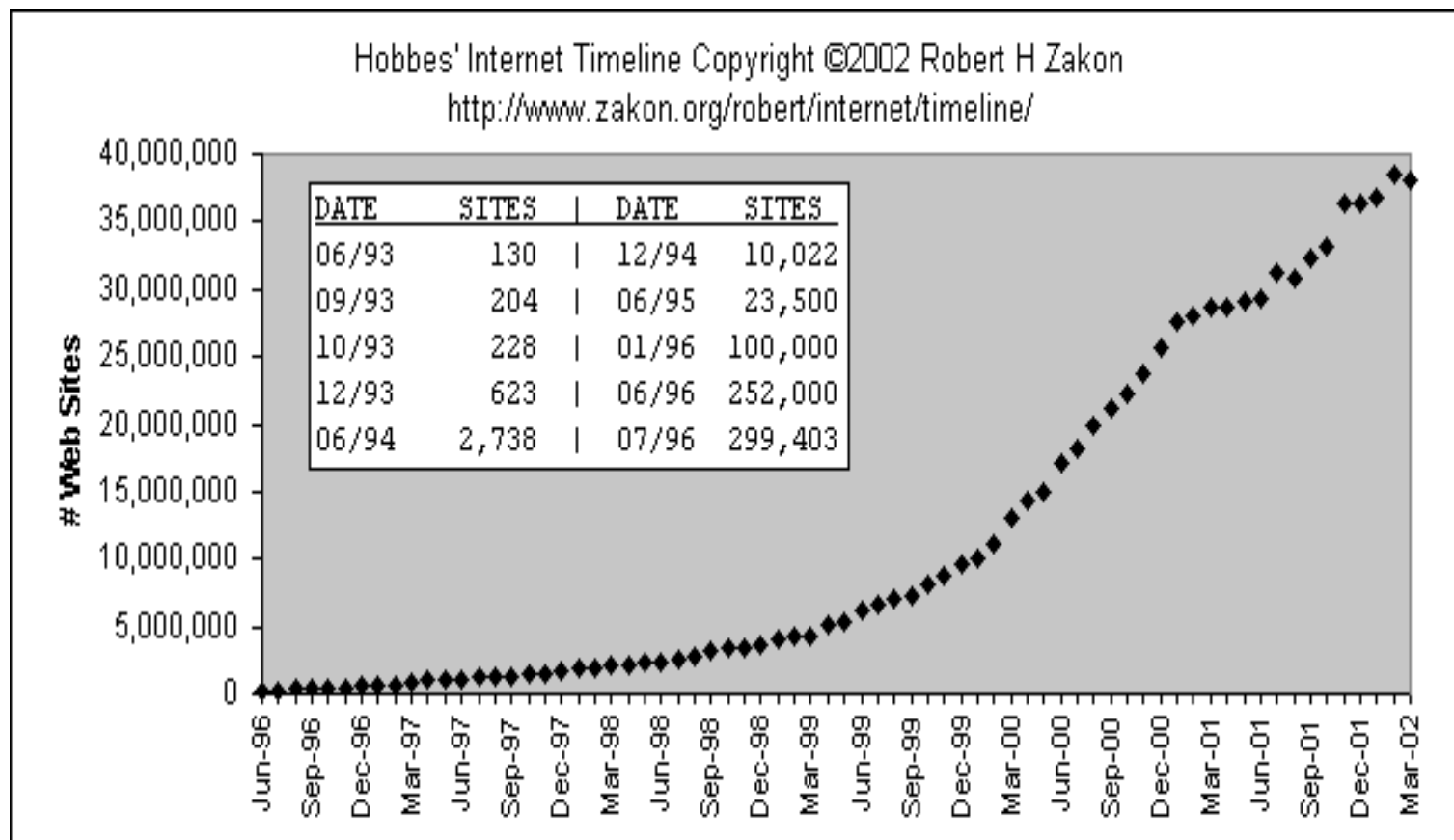
Privatization, Commercialization

- 何百万のユーザー
- ウェブ、Eメール、オーディオおよびビデオ
- インターネットの基盤を支える技術に応用したアプリケーションの利用



WWWの推移

引用 : <http://www.zakon.org/robert/internet/timeline/#Sources>



インターネットの進化

Privatization, Commercialization

- 何十億のユーザーと新規接続デバイスの登場
- 現在のアプリケーションおよび関連するサービスの集中化
- 新しい技術による、新規分野への利用拡大とそれらへの挑戦



Rich, Open Infrastructure

Information Appliances



Information Appliances

Embedded

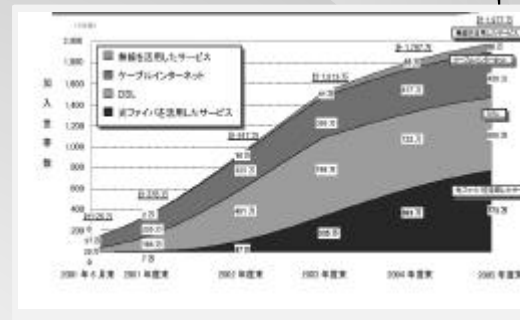
- Tivo Set-Top-Box
- Gateway Connected Touch Pad home Internet appliance
- Sony SNT-V304 Video Network Server
- PhatNoise PhatBox car mp3 player
- PalmPalm: Linux-based cellular phone and PDA
- Nokia Media Terminal, a powerful "infotainment center"
- Ericsson H610 Cordless Web Screen
- Filanet Internet gateway, VPN/firewall, email server, file sharing
- Yopy multimedia PDA based on Linux



急速なブロードバンドの普及

ブロードバ
料金低
(

次に、



e-Japan戦略

超高速ネットワークインフラ整備及び競争政策

5年以内に超高速アクセス (目安として30～100Mbps) が可能な世界最高水準のインターネット網の整備を促進し必要とするすべての国民が低廉な料金で利用できるようにする。

(少なくとも3000万世帯が高速インターネット網に

また1000万世帯が超高速インターネット網に常時接続可能な環境の整備を目指す。)

1年以内に有線・無線の多様なアクセス網により、すべての国民が極めて安価にインターネットに常時接続することを可能とする。

IP v6を備えたインターネット網への移行を推進する。



インターネットの進化

Research and Development

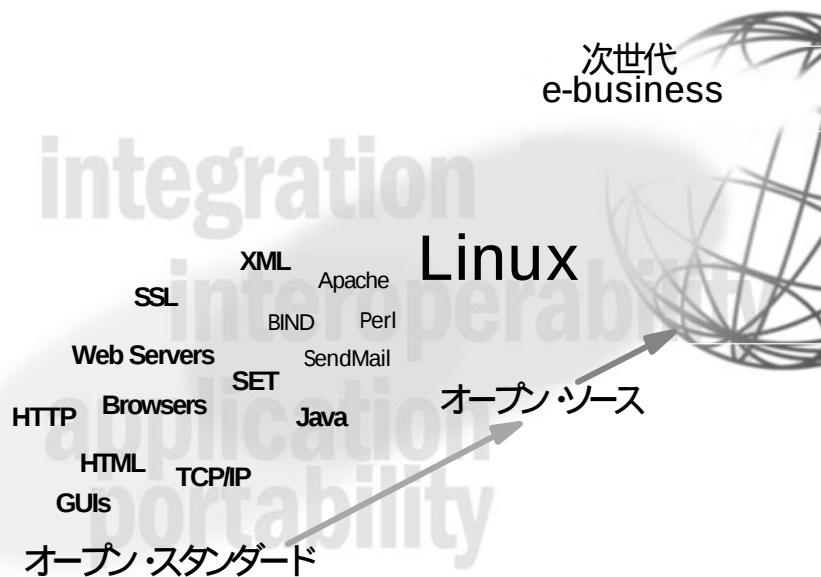
- 信頼できるEnd-to-Endのパフォーマンスの提供
- インターネットの能力向上への取り組み
- 新しい技術のテスト
- 先進的なアプリケーション開発のための支援



オープン・テクノロジー

オープンソースを中心として

- 最も高い成長を遂げているOS
- 全世界で受け入れられている
- マルチプラットフォーム環境に対応
- インターネットのキー・コンポーネント



Standard Web (HTML) Server
Web application Server
e-mail Server
Intranet Server
Software Development
Firewall
File and Print Services
Database Server
Desktop office
Desktop Applications
e-commerce Applications





2. 企業の取り組み

*BM*の事例

インターネットの重要性

Why does IBM care ?

- The Internet *is* the market.
- *A year late is too late.*
- 製品およびサービス計画にとって、インターネット関連のトレンドに追随するのではなく予期することが競争に勝ち抜くために重要
- IETFやInternet2を含む関連団体の活動は、将来を予測するための重要な羅針盤となる



インターネット関連のプレイヤー

インターネットを肌で感じるために

- 政府組織 (NSF, DOE, NASA, DoD, etc)
- 地域のネットワーク (NYSERNET, etc)
- 大学および研究機関
- 通信業者
- Internet Society (ISOC)
- 標準化団体 (IETF, W3C)
- 国際機構 (ICANN, CCIRN)



フォーカス分野

- オープンソース
 - Linux, Apache, BIND, sendmail, etc.
- WEB関連技術
 - XML 等
- First/Last One Mile
 - xDSL, ワイヤレス, ケーブル, 衛星 等
- Ultra Hi-speed
 - NGI/Internet2 等
- TCP/IPアドレス・スペース
 - IPv6
- セキュリティ



IBMのインターネットへの取り組み

インターネットを肌で感じるために

- チェス・マッチ

- “Deep Blue” vs. Garry Kasparov (97年5月)

- ゴルフ・トーナメント

- Masters: <http://www.masters.org/>

- テニス・トーナメント

- French Open: <http://www.frenchopen.org/>
- US Open: <http://www.usopen.org/>
- Wimbledon: <http://www.wimbledon.com/>



IBMのインターネットへの取り組み

長野オリンピック 1998年

- オリンピック公式サイトへのアクセス数
 - ・ データ処理 : 4.6テラバイト(4兆6,000億バイト)
 - ・ 大会会期中総計 : 6億3,471万480ヒット
- 大会6日目で96年アトランタで記録した1億8,700万ヒットを突破





3. オープンソース・ソフトウェア

オープンソースの定義

引用 : http://www.oreilly.co.jp/BOOK/osp/OpenSource_Web_Version/chapter12/chapter12.htm

- プログラムのコピーを自由に作り それを配布する権利
- ソフトウェアのソースコードを入手する権利 ・ソフトウェアに変更を加えるためには、ソースコードが不可欠である
- プログラムを改良する権利



オープンソース・ソフトウェア

対極的な違い

- オープンソース・ソフトウェアの開発形態
 - ・ 分散した開発環境
 - ・ インターネット経由でコラボレーション
 - ・ 得意な分野を部分で担当
 - ・ 必然的にモジュール化設計になる
- 一般的なソフトウェア開発
 - ・ 中央集権的な開発環境
 - ・ 一つの組織内部
 - ・ トップダウンで担当分野を決定
 - ・ 最終的に統合化された設計になりがち



オープンソース・ソフトウェア

急速に普及させる原動力とそのメリット

- 地球規模でアイデアが集まる
 - 1企業よりもはるかに多くの人員が参加可能
- 開発/テストデバッグ基盤が巨大
 - 企業に匹敵する開発人員を簡単に集められる
- ソース公開による迅速な修正 (改変の自由)
 - 地球規模で行われるピア・レビュー
- 成果物は共有財産 (使用の自由)
 - 成果物はソースコードで配布される
 - コード再利用が可能
- 淘汰による品質向上
 - 完成度が低いものは自然に使われなくなる
 - 良いものだけが生き残る
- 再配布による急速な展開 (配布の自由)
 - 再配布は奨励されているため展開が早い
 - 派生したものについても同様



オープンソース・ソフトウェア

派生を防ぎ、メリットを享受するために

- 改変した場合のソースコード公開の義務
 - ・ オープンソース・ソフトウェアの仕組みを支える唯一のルール (GPL)
 - ・ オープンソースに関わるすべての個人/法人が守らなければならない
 - ・ 改変した場合は改変部も公開しなければならない
 - ・ ルールを侵すと社会的/法的制裁の可能性大



Open Source Approved Licenses

引用 : <http://www.opensource.org/licenses/index.html>

- The GNU General Public License (GPL)
- The GNU Library or "Lesser" Public License (LGPL)
- The BSD license
- The MIT license
- The Artistic license
- The Mozilla Public License v. 1.0 (MPL)
- The Qt Public License (QPL)
- The IBM Public License
- The MITRE Collaborative Virtual Workspace License (CVW License)
- The Ricoh Source Code Public License
- The Python license (CNRI Python License)
- The Python Software Foundation License
- The zlib/libpng license
- The Apache Software License
- The Vovida Software License v. 1.0
- The Sun Industry Standards Source License (SISSL)
- The Intel Open Source License
- The Mozilla Public License 1.1 (MPL 1.1)
- The Jabber Open Source License
- The Nokia Open Source License
- The Sleepycat License
- The Nethack General Public License
- The Common Public License
- The Apple Public Source License
- The X.Net License
- The Sun Public License
- The Eiffel Forum License
- The W3C License
- The Motosoto License
- The Open Group Test Suite License
- The Zope Public License
- The University of Illinois/NCSA Open Source License



「フリー」の意味

- LinuxはGNUパブリック・ライセンス (GPL)に基づいて配布される オープン・ソース
 - ソース・コードの変更を公開する限り 誰でもLinuxソフトウェアのコピー、使用、変更、販売が可能
 - オープンソース・ソフトウェアについて知るには
 - <http://www.opensource.org>
 - GNUプロジェクトの詳細
 - <http://www.gnu.org>



特異な 精神」

「ニシンをたらふく食べて座り込んでいる、愛らしく抱きしめ
たくなるようなぬいぐるみのペンギン」

- Linus Torvalds

太ったペンギンはLinuxの洗練性を表していると思えない
と言う人もいるが、そんなのは時速100マイル以上で突
進してくる怒ったペンギンを見たことがないと言っている
にすぎない。もし見たことがあるのならもっと言葉を慎む
べきだ。」

- Linus Torvalds



Linuxのなりたち

Linux = “フリー”のUNIX互換オペレーティング・システム

■ Linuxカーネル

- Linus Torvalds 氏を中心に、PCで稼動するUNIX互換OSをオープンソースで開発
- インターネットでの初公開、1991年10月5日
- 1994年にLinux 1.0、2001年にLinux 2.4

■ GNUプロジェクトの成果と合体

- FSF (Free Software Foundation) によるフリーなUNIX互換OSの開発プロジェクト
- GCCコンパイラやEmacsエディタなど数々のツールを開発 → Linuxで使用
- GPL (一般公用使用許諾) の開発 → LinuxもGPLでリリース



Linuxのなりたち

Linux = “フリー”のUNIX互換オペレーティング・システム

- ディストリビュータによるバイナリ・コードのパッケージ化
 - Linux、GNU ツール、アプリケーションなどをバイナリ・コードでパッケージ化
 - 商業利用の開始 → サポート&サービスの提供
- Intel 系以外のプロセッサにも移植
 - Alpha、PowerPC、SPARC、MIPS、StrongARM、Atari、Amiga 等
 - 64ビット対応



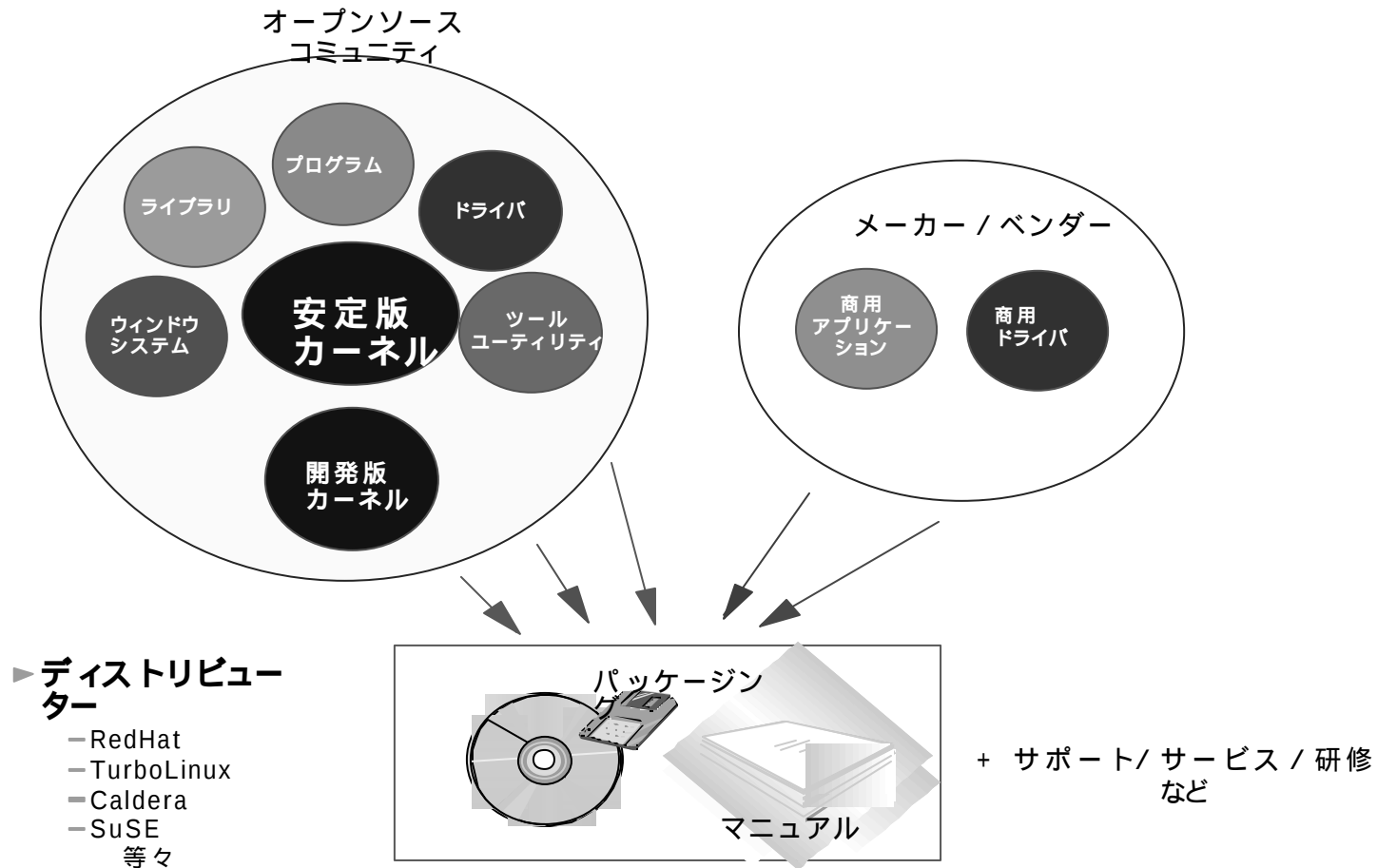
Linuxの入手方法

ディストリビューションの全リスト <http://www.linux.org> を参照

- インターネットからソース・コードまたはバイナリーをダウンロード
- 「ディストリビューション」を購入
 - ? Linuxカーネル
 - ? X Windowシステムとグラフィカル・ユーザー・インターフェース
 - ? ウェブ・サーバー、電子メール・サーバー、FTPサーバーなどのオープンソース・ソフトウェアが付随
 - ? インストール/システム構成のサポート
 - ? サード・パーティー・アプリケーション



Linuxディストリビューション



Linuxディストリビューション

Linuxディストリビューション (FTP版)

統合デスクトップ環境

Webサーバー

FTPサーバー

ウィンドウ・マネージャ

ネームサーバー

ファイルサーバー

X Window System

メールサーバー

DBサーバー

GNUソフトウェア

glibc

gcc

bash

emacs

...

Linuxカーネル



Linuxディストリビューション

Linuxディストリビューション (製品版)

商用ソフト

商用フォント

サポートサービス

Linuxディストリビューション (FTP版)

統合デスクトップ環境

Webサーバー

FTPサーバー

ウィンドウ・マネージャ

ネームサーバー

ファイルサーバー

X Window System

メールサーバー

DBサーバー

GNUソフトウェア

Linuxカーネル



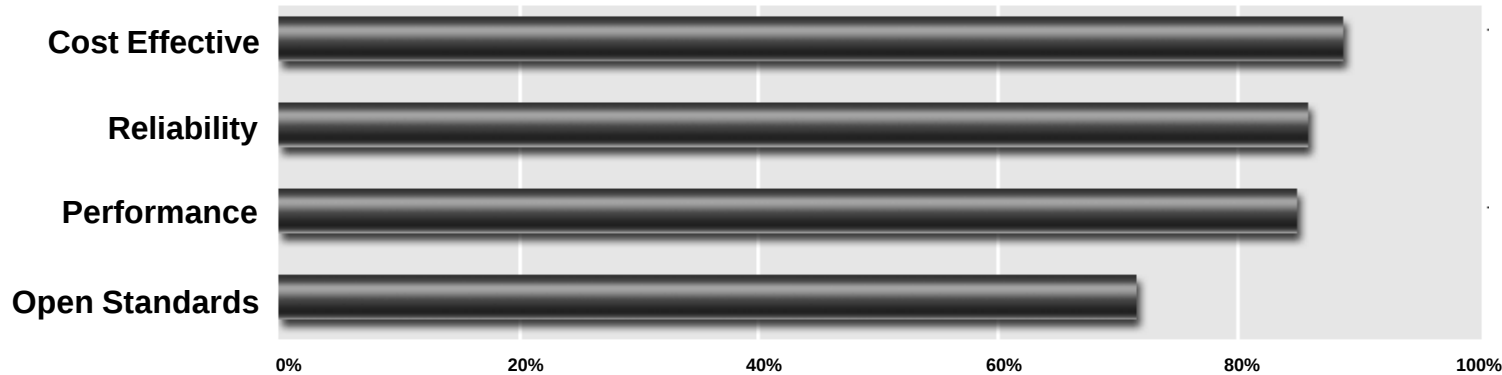
Linuxの特長

- インターネット技術との親和性の高さ
- システム構築のイニシャル・コストの低さ
- UNIX システムとの互換性
- システムの構成要素を自由に選択可能 (アプライアンス化)
- オープンなプラットフォーム

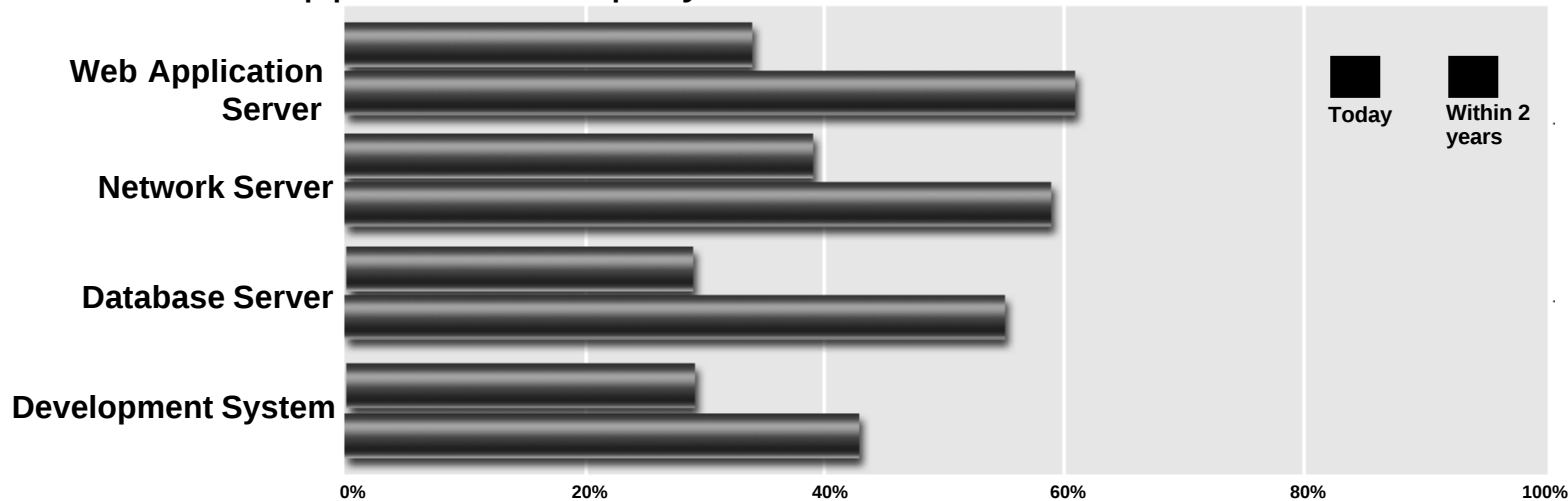


Linuxの特長

Linux Value Factors



WW Linux Application Deployment

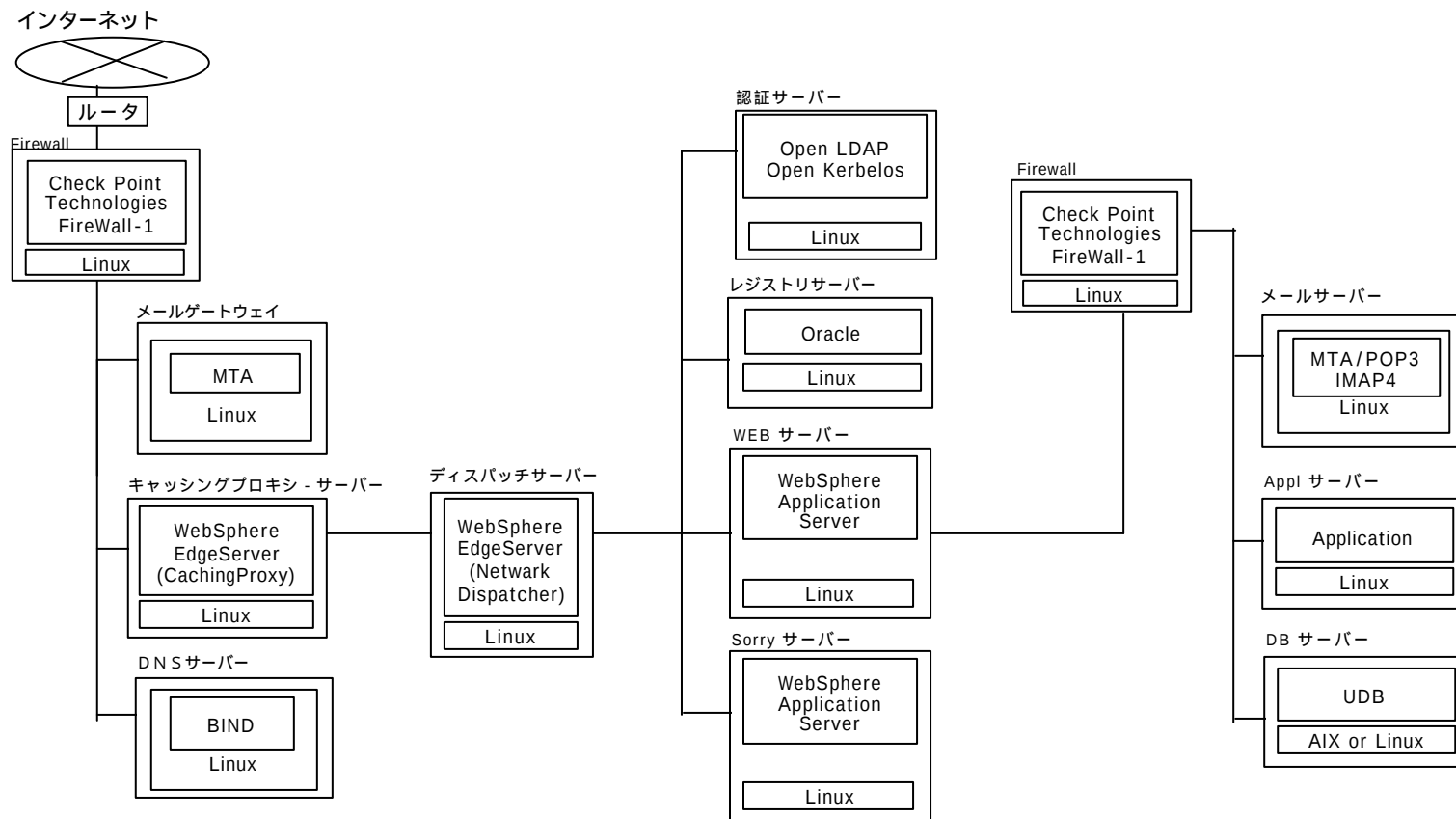


Source: IBM Market Research 2001



インターネット・システム構築例

オープンソースを中心として



Webサーバー

Apache /参照 :<http://www.apache.org/>

- オープン・ソース
- 活発な開発コミュニティ
- ほとんど全ての UNIX システムやWindowsシステム で実行可能
- IPアドレスまたはユーザーレベルでの認証が可能
- 仮想ホストや SSLのサポート



ドメイン・ネーム・サーバー

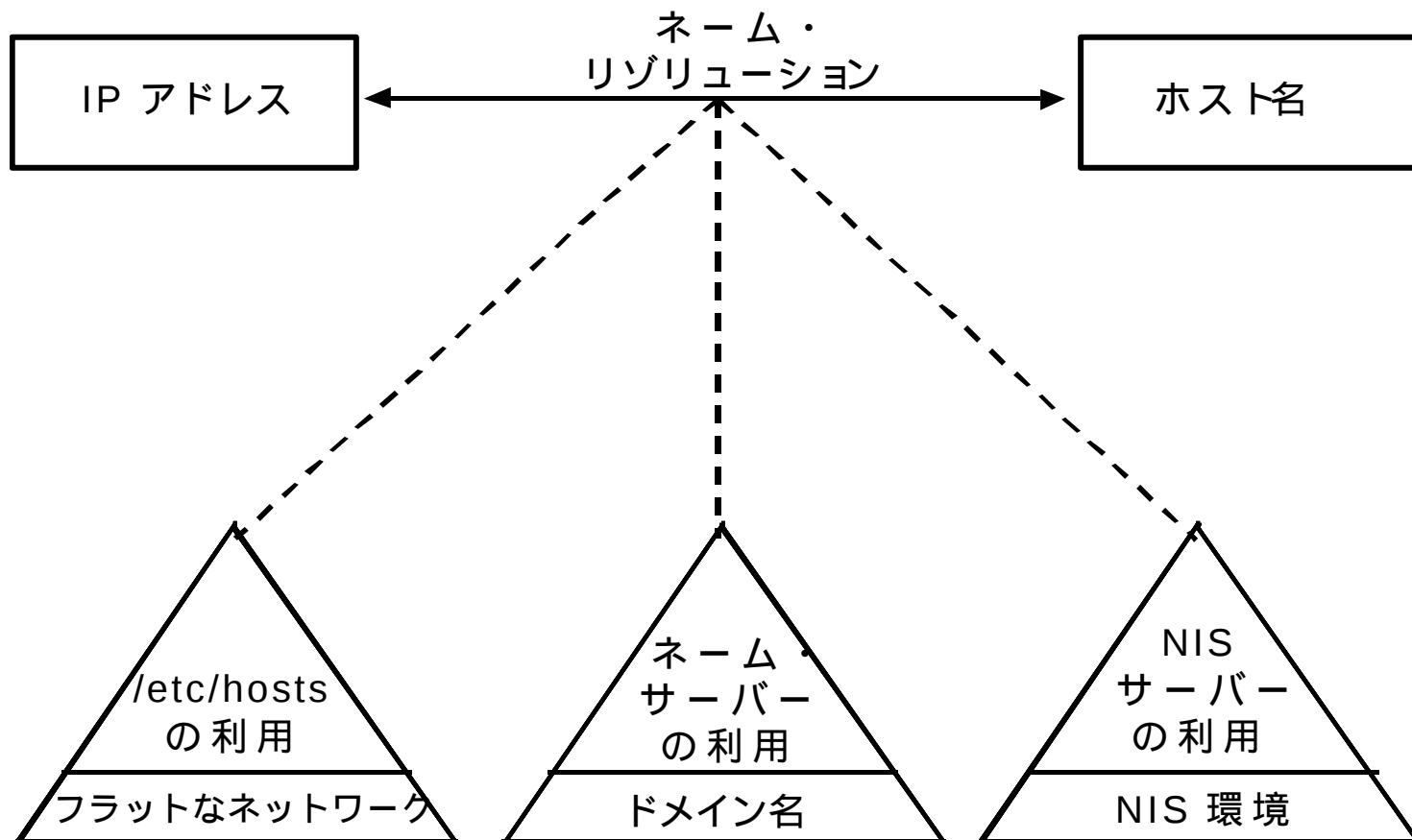
BIND /参照 : <http://www.bind.org/>

- **BINDがDNSサーバーソフトとして、使用実績が高い**
 - BIND8
 - BIND9
- **BINDの中心は、named**
- **管理する範囲をゾーンとして定義し、プライマリサーバーとセカンダリサーバーとで、耐障害性・負荷分散実現**



ドメイン・ネーム・サーバー

BIND / 参照 : <http://www.bind.org/>



ファイル・サーバー

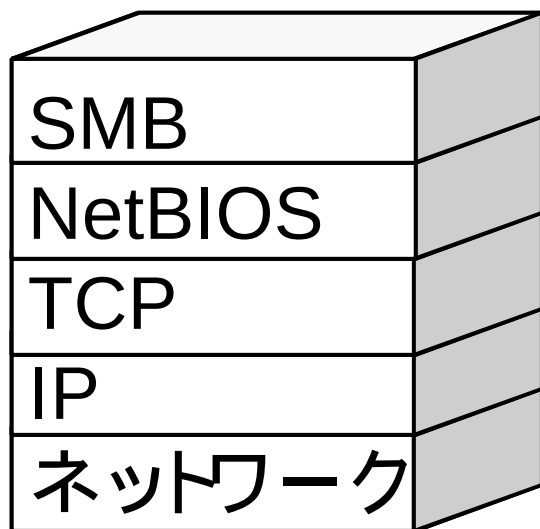
Samba / 参照 : <http://www.samba.org/>

- Linux (UNIX) どうしであれば、ファイル共有は NFS を使用
- Linux-Windows 間で、ファイル共有やプリンタ共有を行うには Samba を利用する
- Samba は通信プロトコルに NBT (NetBios over TCP/IP) を使用し、下位プロトコルは TCP/IP となる



ファイル・サーバー

Samba / 参照 : <http://www.samba.org/>



認証と共用アクセス

マシン・ネーム・リゾリューション

信頼できる転送

名前からIP アドレスへの変換

物理リンク



メール・サーバー

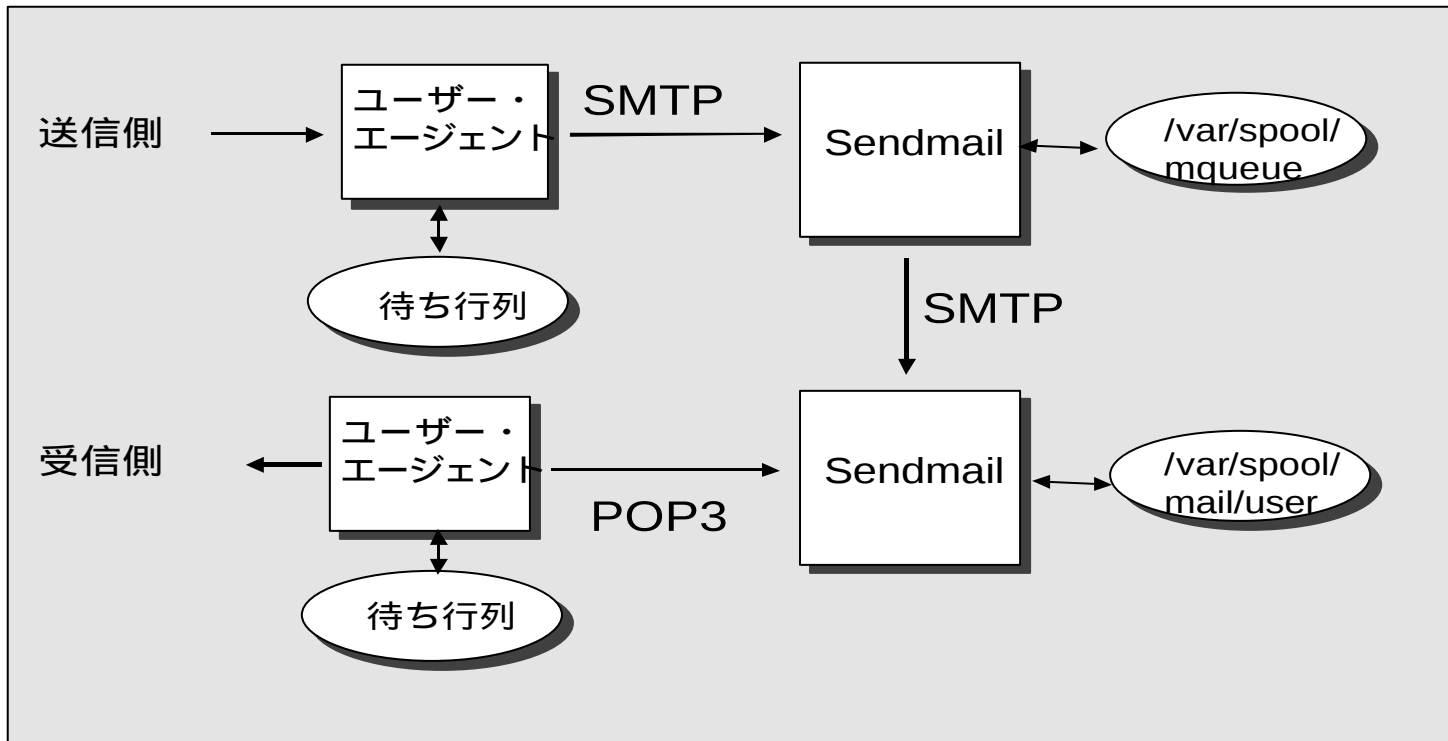
sendmail, qmail, postfix

- ユーザーが作成したメールを送信するには、MTA: Message Transfer Agentを利用
- MTAには、sendmail、qmail、postfixなどがある
 - sendmail: <http://www.sendmail.org/>
 - qmail: <http://www.qmail.org/>
 - Postfix: <http://www.postfix.org/>
- sendmailの構成ファイルであるsendmail.cfが難解であることから、最近ではqmailが多く使われてきている。また、postfixも性能がよく人気が出てきた。



メール・サーバー

sendmail, qmail, postfix



その他

- 言語
 - C, C++
 - Perl
 - PHP
 - Tcl / Tk
- セキュリティ
 - ipchainsやiptablesによるIPマスカレード
 - ファイアウォールは、専用ソフト有
- RAID
- クラスタリング
- バックアップ
 - tar、dumpでも可能、専用ソフト有





4. オープンソースへの貢献

BMの事例

エンタープライズへのLinuxの進化

- コミュニティーにおけるオープン・ソース・プロジェクトの活動
- オープン・ソース化の促進 (スケーラビリティ、クラスタリング、RAS、ネットワーキング 等)
- IBM Linuxテクノロジー・センターの貢献
- GNUパブリック・ライセンス
- 世界的なIBM Linuxテクニカル・チームの編成
- オープンソース・デベロップメント・ラボ
- alphaWorks



Linuxコミュニティの一員としてのIBM

IBM Linuxテクノロジー・センター

- 任務 - ユーティリティー、ツール、コードの開発と提供により、Linuxオペレーティング・システムをエンタープライズ対応にする (つまり「Linuxをよりよいものにする」)
- ウェブ・サイト
 - <http://oss.software.ibm.com/developerworks/opensource/linux>
- カーネル関係、Linuxコンポーネント関係
 - 200名以上の世界中の開発者
- LinuxとOSSをサポートする業界のリーダーシップ
 - OSSプロジェクト
 - コミュニティーがエンタープライズ・ハードウェア/ソフトウェア (OSDLなど) を利用できるように支援
 - オープン・ソース組織/イニシアティブのサポート
 - 全社的なLinuxサポート
 - ディストリビューション・パートナーとのアライアンス



Linuxに対するIBMの貢献

IBM Linuxテクノロジー・センター

- 2.5カーネル関係 (末尾が奇数の2.xカーネルは開発専用であることに注意)
 - スケーラビリティ向上
 - パフォーマンス測定とパフォーマンス向上
 - 保守性 (DProbes、エラー・ロギング)
 - スケジューラーの改善
 - LinuxPPC 32ビット/64ビットのサポート
 - 論理区画のサポート
 - NUMA
 - JFS
 - Enterprise Volume Management System
- 他のLinuxコンポーネント関係
 - プリンティング (OMNIドライバ)
 - クラスタとクラスタ導入 (LUI/OSCAR、Distributed Lock Manager)
 - デバイスのサポート (Mwave DD)
 - glibcのスレッド化
 - 国際化
 - システム管理



オープン・ソース開発のリソース

IBM Linuxテクノロジー・センター

- alphaWorks -
 - <http://www.alphaworks.ibm.com> -
 - 開発者がIBMの新しいテクノロジーに直接アクセスできる場所
- IBM Linuxデベロッパー・ポータル -
<http://www.ibm.com/jp/developerworks>



オープン・ソース開発のリソース

IBM Linuxテクノロジー・センター

- 日本のLinux情報
 - <http://www.linux.or.jp/>
- Linuxへの玄関口
 - <http://www.pictorhouse.ne.jp/linux/>
- Slashdot
 - <http://slashdot.jp/>
- Linuxオンライン
 - <http://www.linux.org> (英)
- Linuxドキュメンテーション・プロジェクト
 - <http://metalab.unc.edu/mdw/index.html> (英)
- Linux International
 - <http://www.li.org> (英)
- Linux Today
 - <http://www.linuxtoday.com> (英)



Market Evolution

Crossing the "Chasm"

Industry Acceptance

Early Adopters
Technology -centric

NetGen,
Supercomputing,
Universities

Linux

Security

Scalability

Availability

Reliability

Mainstream
Business -centric,
mainstream users

Core-business

Pervasive

Emerging ASPs

Retail/Dist. - Industrial

Finance /
Insurance

Life Sciences

Small/Med Business

Service Provider

1997

1998

1999

2000

2001

2002

2003

2004

IBM





5. 今後の動向

動き出したGrid Computing

メディアでの紹介



「IBMの未来はグリッドにあり」とパルミザノ氏

【海外記事】

次々と打ち出されるコンピュータによって、コンピューティングは新次元を迎えた。そしてこの分野で先行しているIBMだ。IBMのサム・パルミザノ氏は、

パルミザノ氏は19日、サンフランシスコで開催されている「PartnerWorld 2002」で、未来の技術について自らの見解を述べた。IBMの新CEOに指名されたパルミザノ氏は、この場で講演するのには初めて



【海外記事】

2002.2.21

TOP STORIES



インターネットは「グリッド」へ進化、真のe-ビジネス基盤に

【国内記事】

2002.2.28

TOP STORIES

1967年に入社したIBMのベテランが来日、都内で行われている「IBMフォーラム 2002」で同社の取り組む技術革新について話した。

ニック・ドノフリオ上級副社長は、ICやメモリの開発を振り出しに、ストレージ、プロセッサ、PC、

今日のニュース
2002年3月7日

・「マイクロソフトとIBMは人類の敵」とサン・マイクロシステムズのCEO

企業の将来を担
今日のニュース
2002年3月7日

（ほど、無数のサーバーの「集合体」という技術利用すれば、地味な計算も実現可能）

・セキュリティを最優先、「信頼できるコンピューティング」を強調するMSマンのCEO

・「マイクロソフトとIBMは人類の敵」とサン・マイクロシステムズのCEO

・「Netの本格始動は「BizTalk 2002」から」
・迅速な意思決定が生き残りのカギ、データマート統合を促すNCR



Grid Computingとは

定義

- Grid:電力網(power grid)のイメージ
- あらゆるコンセントから電力が得られるように、
計算機資源をどこからでも自由に利用できるための仕組み



Grid Computingのメリット

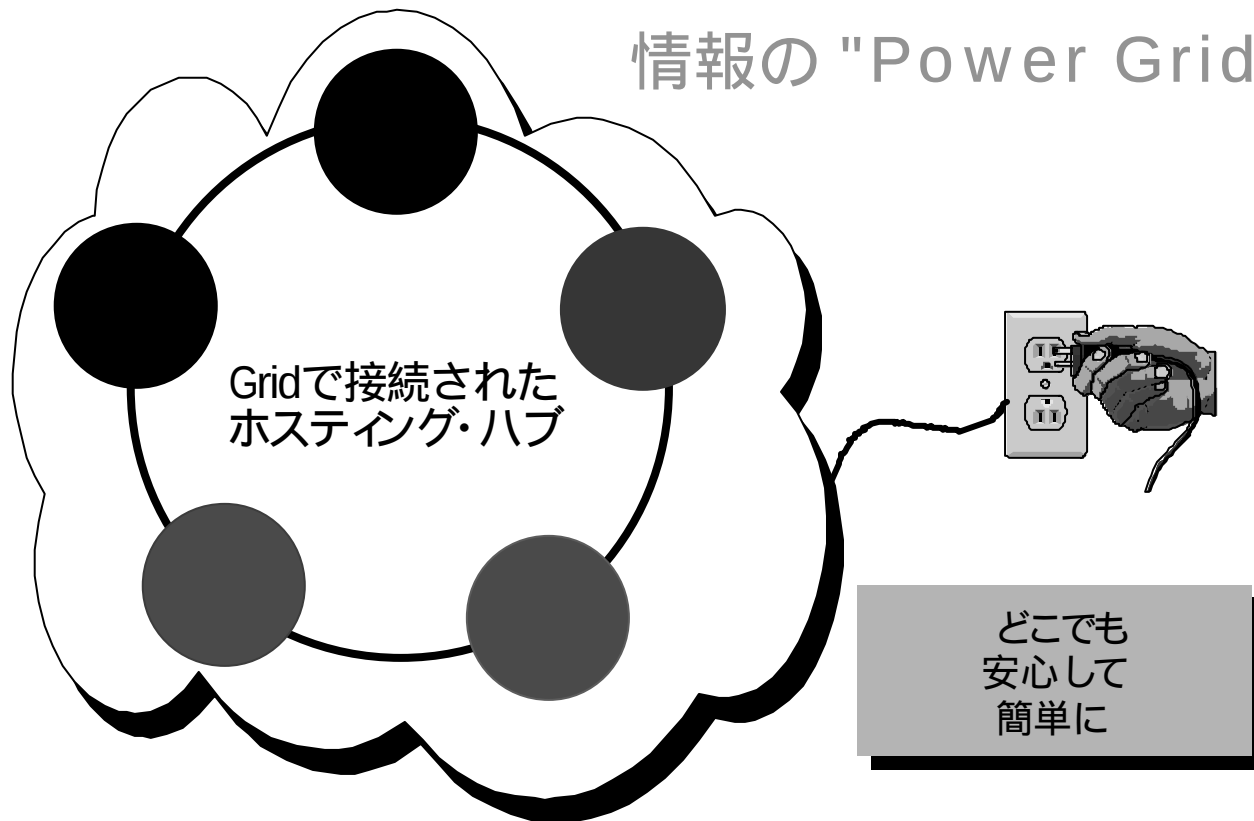
なぜ、Gridがビジネスに有益なのか

- IT資源の有効活用(Local Grid)
 - 資源の利用率向上によるコスト削減
 - オフィスPCでは70%のコンピューティング資源が遊休
 - 有効活用によりコスト削減(例: Intel社)
- eSourcing = サーバ投資の軽減 (Global Grid)
 - ピーク時の対応が容易
 - 利用量に応じた課金体系
 - 冗長化された分散サーバによる高可用性
 - 資源の共有によるコスト・メリット



eSourcing 未来

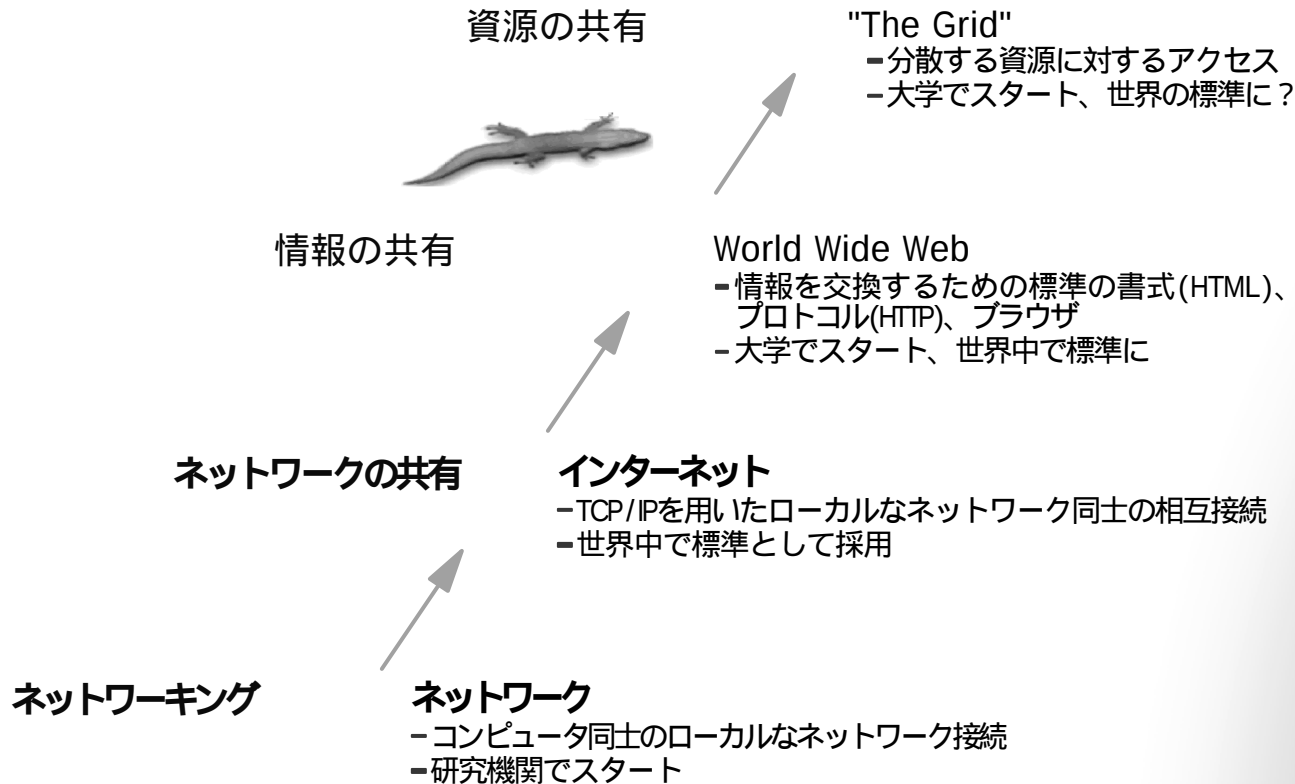
情報の "Power Grid"



インターネットの進化

インターネットの次の進化は・・・

オープンに接続され、相互に利用可能なコンピューティング・プラットフォームへ！





どうも有難うございました。