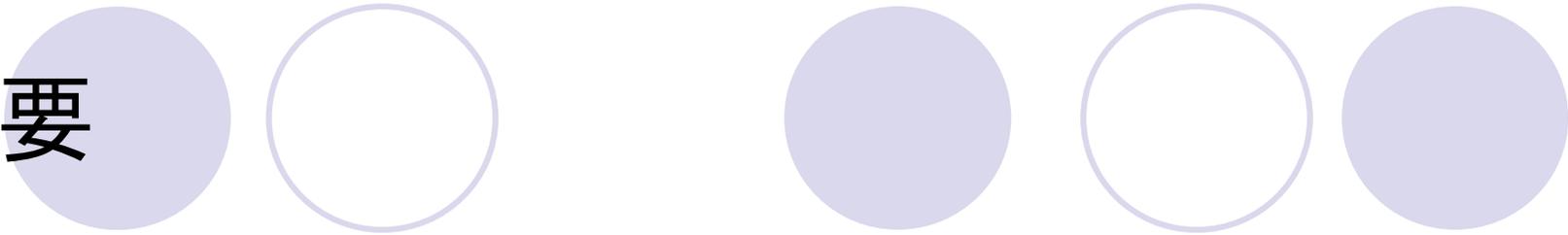


コンピュータとネットワークの概要 (計算機概要)

名古屋大学 情報基盤センター
情報基盤ネットワーク研究部門
嶋田 創

概要

A decorative graphic at the top of the slide consists of two groups of three circles. The left group has a solid light purple circle on the left and an outlined light purple circle on the right. The right group has a solid light purple circle on the left, an outlined light purple circle in the middle, and a solid light purple circle on the right.

- コンピュータの概要

- 種類と特徴
- 構成
- よく使う記憶装置と入出力装置
- OSとアプリケーション

- ネットワークの概要

- インターネットプロトコル(IPv4)
- DNS
- IPv4の限界
- IPv6

コンピュータの種類と特徴(1/2)

● スーパーコンピュータ

- 大規模な科学計算技術計算用に設計
- 最も高速・高性能なコンピュータ
- 名大にもあります
 - <http://www2.itc.nagoya-u.ac.jp/center/index.html>
 - ノード数は少ないけど、京コンピュータの後継モデル



Cray-1

● 汎用コンピュータ(メインフレーム)

- 事務処理から技術計算までの多目的に利用できるように設計された大型コンピュータ
- 高い耐故障性や故障時の代替処理の迅速化を考慮して設計

● ワークステーション

- 高度な処理能力が求められる技術分野やネットワークサーバ分野で利用



ラックマウント型ワークステーション

コンピュータの種類と特徴(2/2)

- パーソナルコンピュータ(パソコン)
 - 家庭やオフィスなどで多目的に利用されるコンピュータ
- 携帯情報端末(PDA: Personal Digital Assistant)
 - ノートパソコンよりも小型で携帯して持ち運ぶことが可能なコンピュータ
 - スマートフォンによって復権
- マイクロコンピュータ(マイコン)
 - 1つのチップに納められたコンピュータ
 - 家電製品などに組み込んで利用される
 - マイコンはマイクロコントローラの略でもある



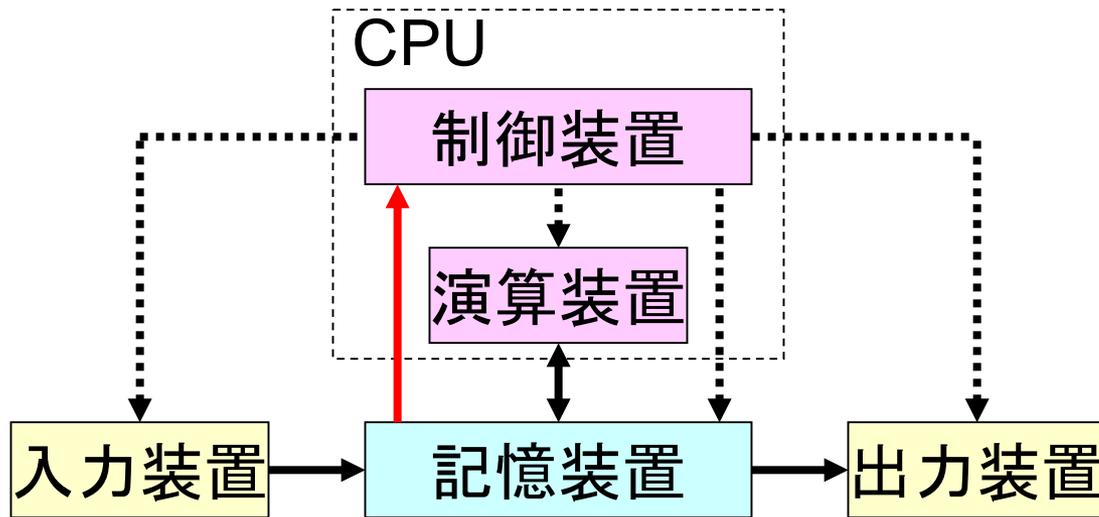
PDA(スマートフォン)



マイコン

コンピュータの構成(ノイマン型)

5大装置(機能): 入力、出力、記憶、制御、演算



- 実線はデータの流れ
- 破線は制御の流れ
- 赤線は命令の流れ

命令(プログラム)とデータを記憶装置に格納し、組み合わせを自由にできる点がノイマン型コンピュータの特徴

各装置の機能(1/2)

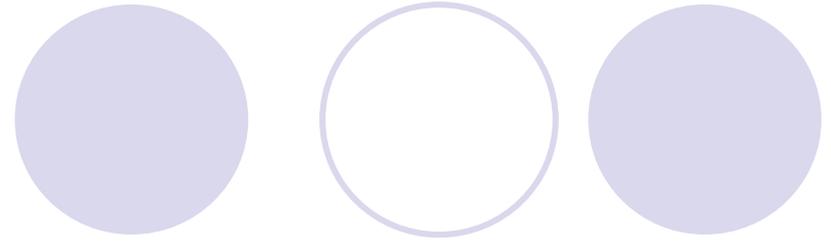
● 入力装置

- データや命令(プログラム)を入力する
- キーボード、マウス、スキャナ、ペンタブレット

● 記憶装置

- データやプログラムを記憶する
- 記憶装置には、主記憶装置と補助記憶装置がある
 - 主記憶装置: コンピュータ内部にありCPUで実行するプログラムやデータを格納する。揮発性(電源を切ると内容は消える)
 - DDR3-SDRAM、MRAM(不揮発性、将来は...)
 - 補助記憶装置: 実行前／後のプログラムやデータを格納。大容量低価格、不揮発性(電源を切っても内容は消えない)。
 - SSD(ソリッドステートドライブ)、HDD(ハードディスクドライブ)
 - BD-ROM(Blu-ray Disc)、DVD-ROM、CD-ROM

各装置の機能(2/2)

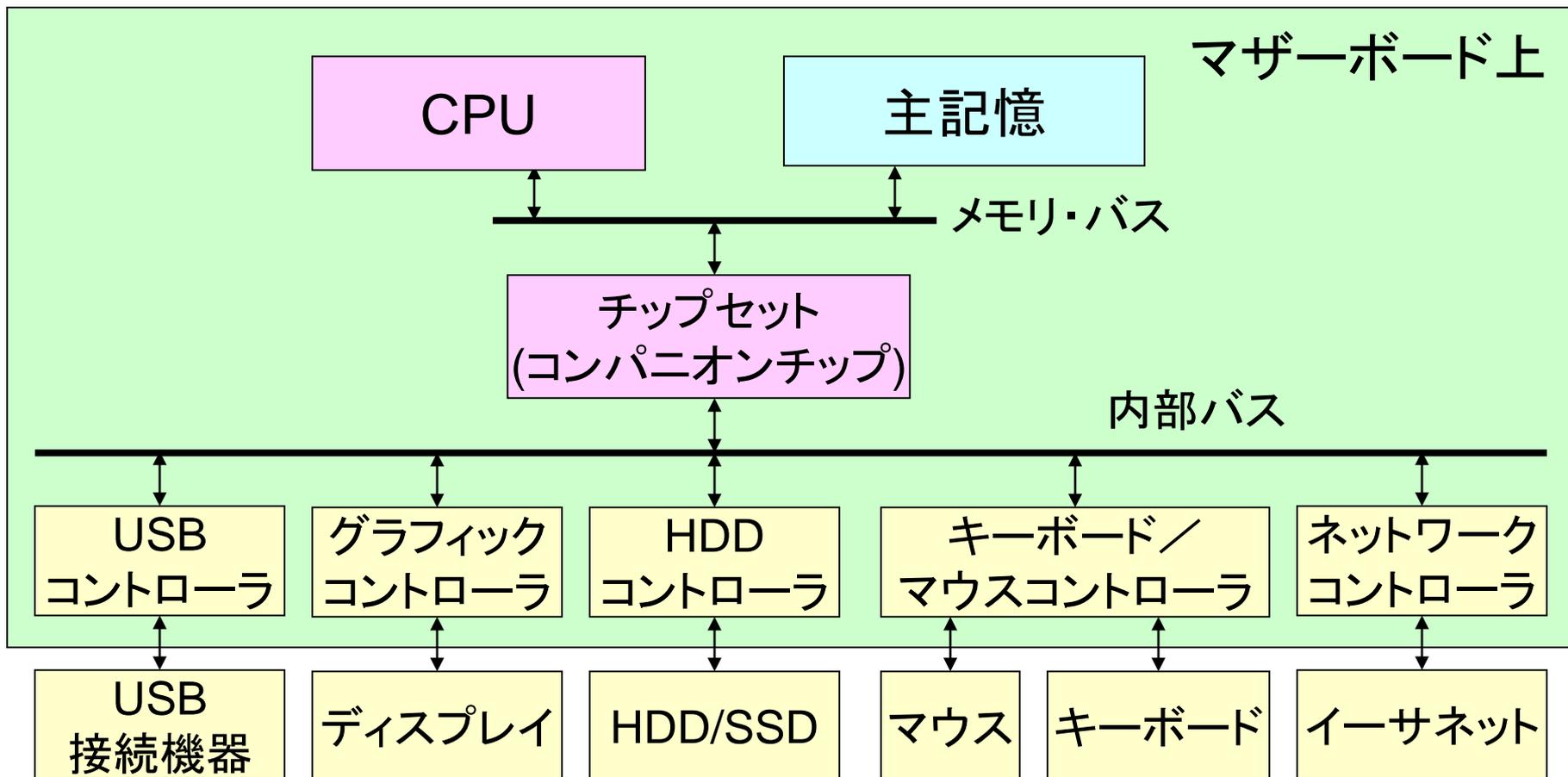


- 出力装置
 - 処理結果のデータを外部に取り出す
 - 例: ディスプレイ、プリンタ、スピーカ
- 演算装置
 - 計算、比較、判断などを行う
- 制御装置
 - 入力装置、記憶装置、出力装置、演算装置の制御を行う



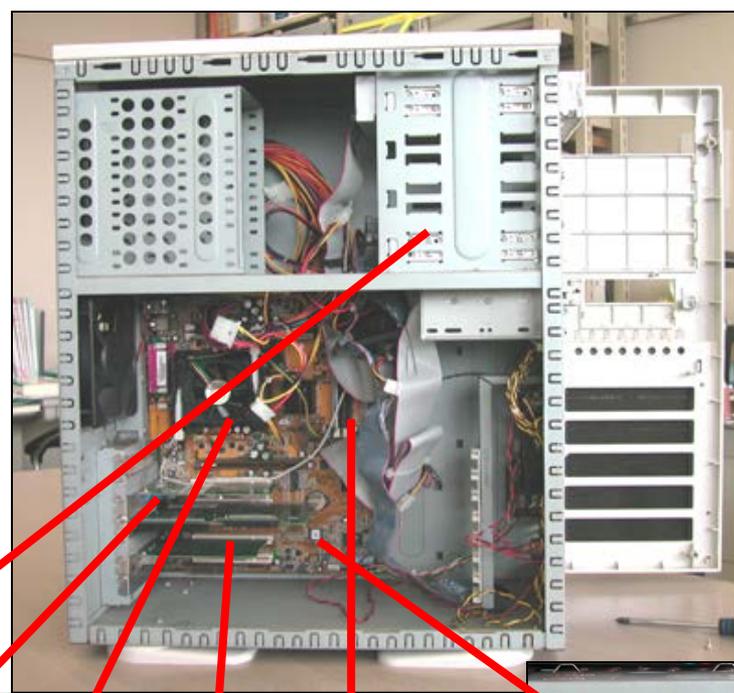
CPU(Central Processing Unit):
演算装置と
制御装置からなる

典型的なコンピュータの内部構成(少し古め)



内部構成の写真

- ちょっと古めですが...
- 最近では、各種コントローラをCPUやチップセットの中に取り込んだり...



グラフィックコントローラ

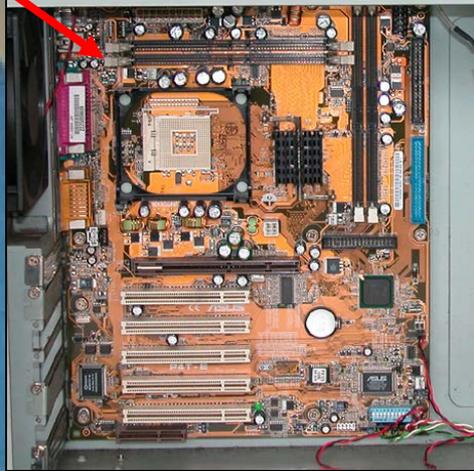
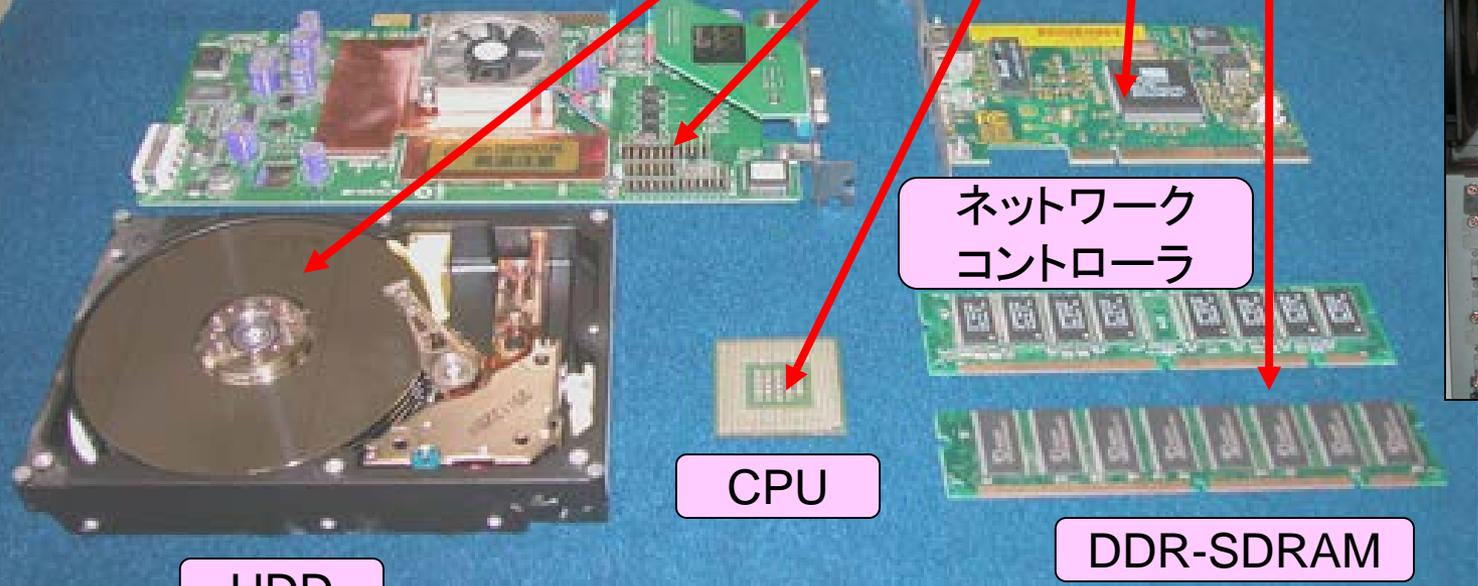
ネットワークコントローラ

CPU

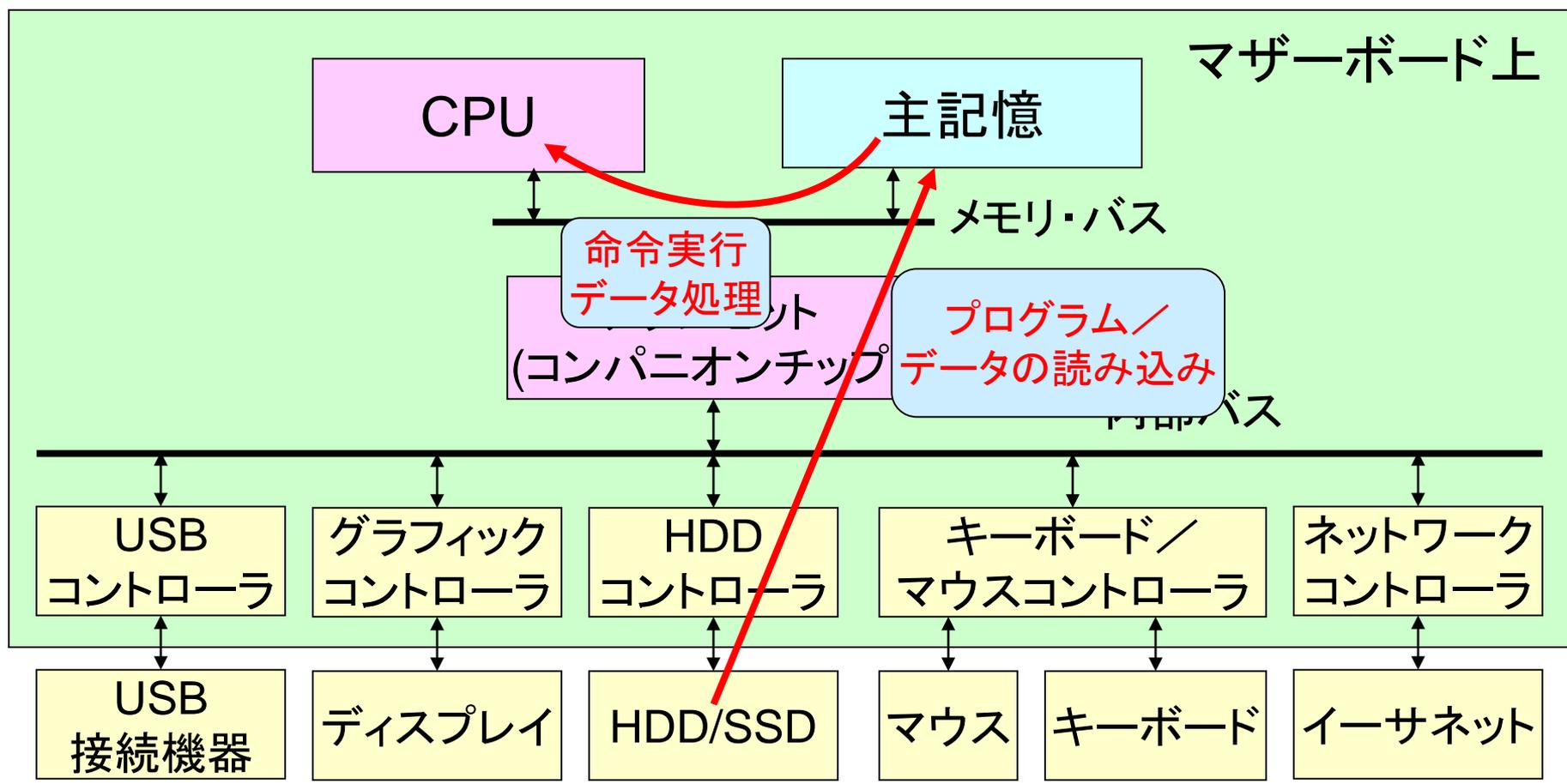
DDR-SDRAM

HDD

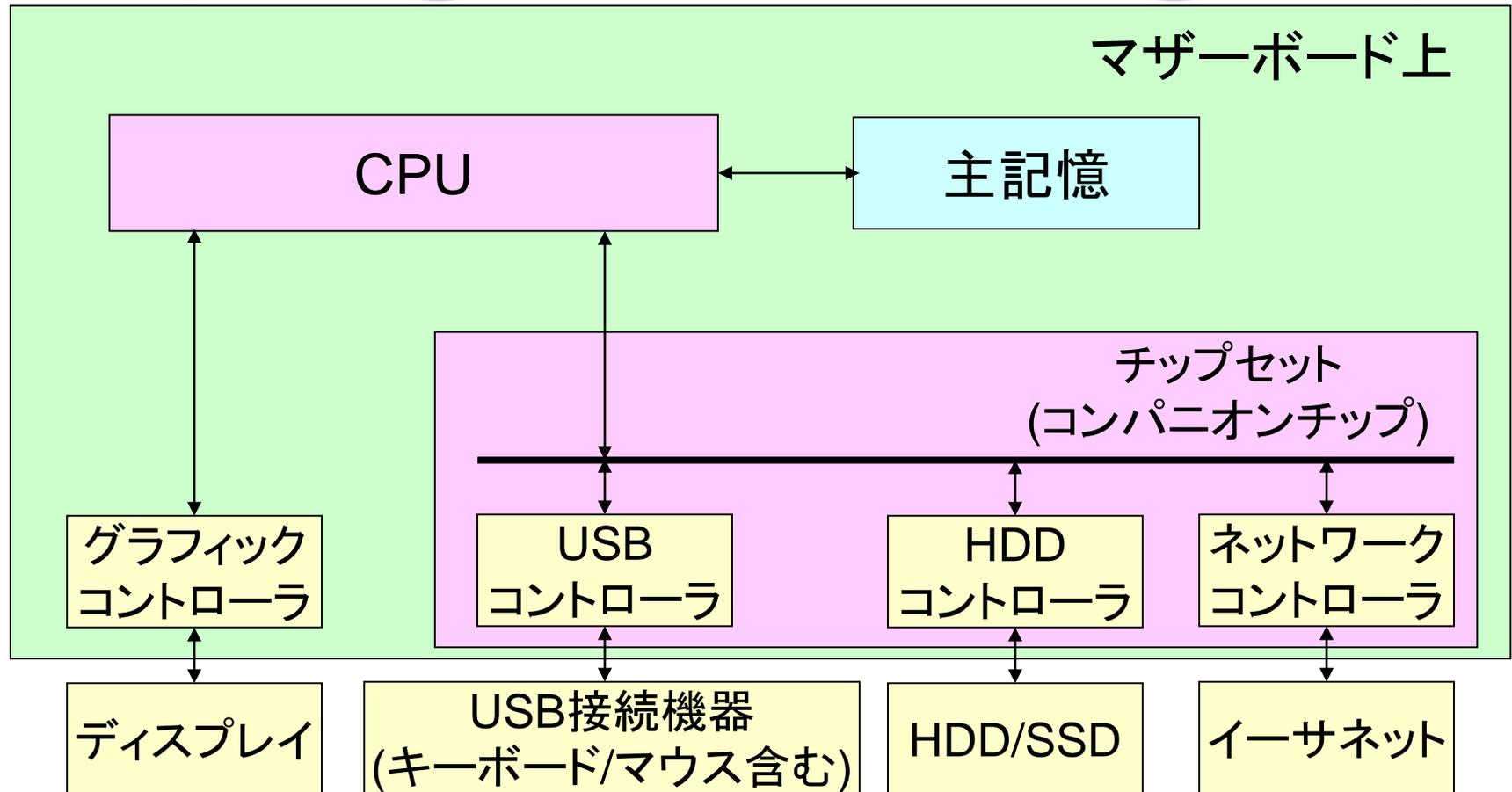
マザーボード



典型的なコンピュータによるプログラム実行



最新のPCの内部構成



- 高集積化による部品点数の削減
- 共有バス構造から1対1接続へ

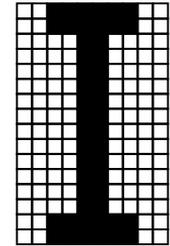
プリンタ

- 紙に文字や画像を出力する出力装置

- 通常は、細かな点の集合で出力

- Dot Per Inch(DPI)で精細度を評価

- DPI値はスキャナ(画像を紙から取り込み)でも利用



プリンタによる
画像出力のイメージ

- 当然、メディアセンターにもあります

- 1人年間白黒で300枚まで(総印刷枚数は確認可能)

- カラーページは白黒5枚換算

- http://web.media.nagoya-u.ac.jp/hedocs/?page_id=23

- 最近では、コンビニのコピー機がPDF形式やWord/Excel形式などのファイルを印刷可能

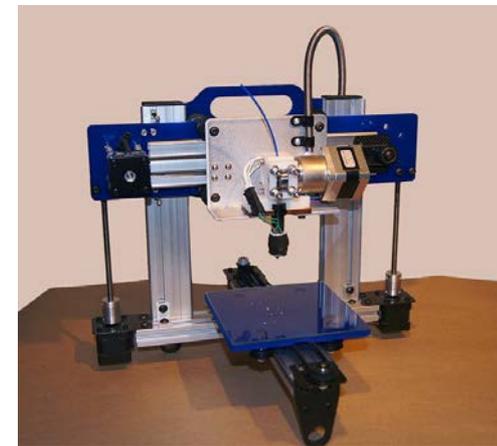
- Word/Excel形式の対応はちょっと弱い(コピー機の機種による)

代表的なプリンタ

- インクジェットプリンタ: 吐出するインクで描画
 - 細かなノズルを多数配置し、そのノズルから文字や図形に合わせてインクを吐出
 - しばらく使わないとインクが固まることも
- レーザープリンタ: コピー機と同じ印刷方法
 - レーザー光を当てると帯電するドラムにレーザー光で文字や図形を描き、帯電部にトナー(固形インク粒子)を付着させ、それを紙に転写
 - 水濡れに強い
- 3Dプリンタ: 以下のように積層の繰り返しで立体物を作成
 - 溶融したプラスチックを吐出し、1層ずつ積層
 - 「粉末積層→固める部分に接着剤吐出」を繰り返す



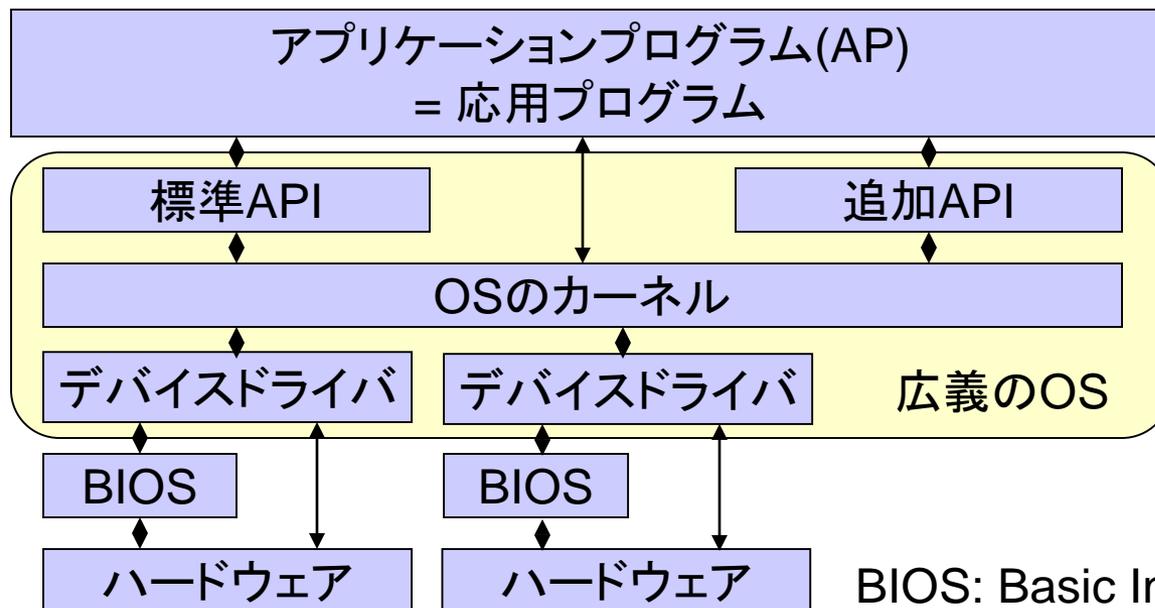
インクジェットプリンタ



3Dプリンタ

OSとアプリケーション

- アプリケーション: 応用プログラム
 - インターネットブラウザ、Word、メールクライアント、など
- Q: アプリケーションは直接ハードウェアを制御している?
A: いいえ。API、OS、デバイスドライバなどを介して制御

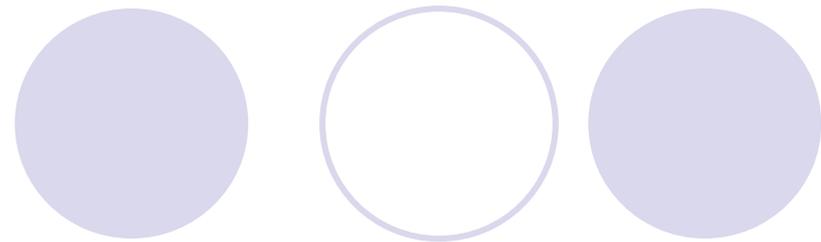


BIOS: Basic Input/Output System

アプリケーションからハードウェアまで

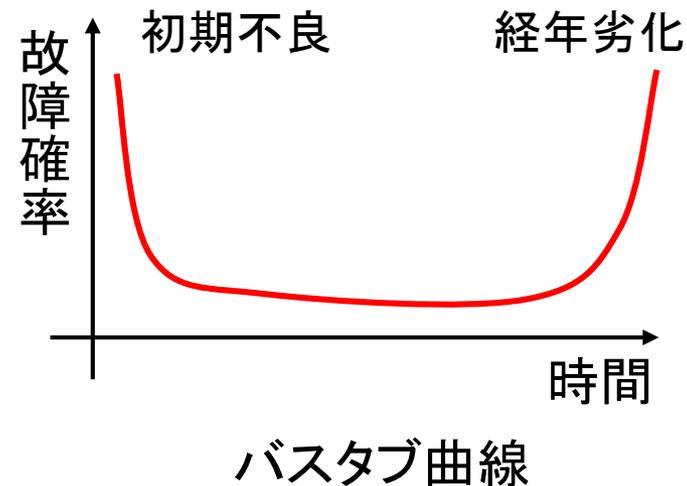
- API(アプリケーションインタフェース)
 - アプリケーション開発に共通して必要な機能を提供
 - APIに沿ってプログラムを書くだけで機能を利用可能
 - OS標準の物や別ソフトウェアとして提供される物がある
- OSのカーネル: 上の層と下の層の調停者
- デバイスドライバ: ハードウェアを制御するソフトウェア
 - 通常はハードウェア製造会社が提供
- BIOS(Basic Input/Output System)
 - ハードウェアの初期化や設定などを行う小さなプログラム
- 広義のOS: APIやデバイスドライバを含めたもの
 - 代表的なOS: Windows, Mac OS, iOS, Android, Linux, FreeBSD

コンピュータの故障



● ハードウェアの故障

- 特徴: 故障確率はバスタブ曲線に沿う
- 例: HDDのモータの動作不良
- 例: 静電気/雷サージによる故障
- 例: 熱ストレスによる故障
 - コンデンサなどの熱による劣化
 - 熱による基板の膨張/収縮による断線や接触不良



● ソフトウェアの不具合

- プログラムの不具合(バグ)
- マルウェア(=コンピュータウイルス)など意図的に不正動作を行うもの



コンピュータ故障させないためには

- ハードウェアの故障対策

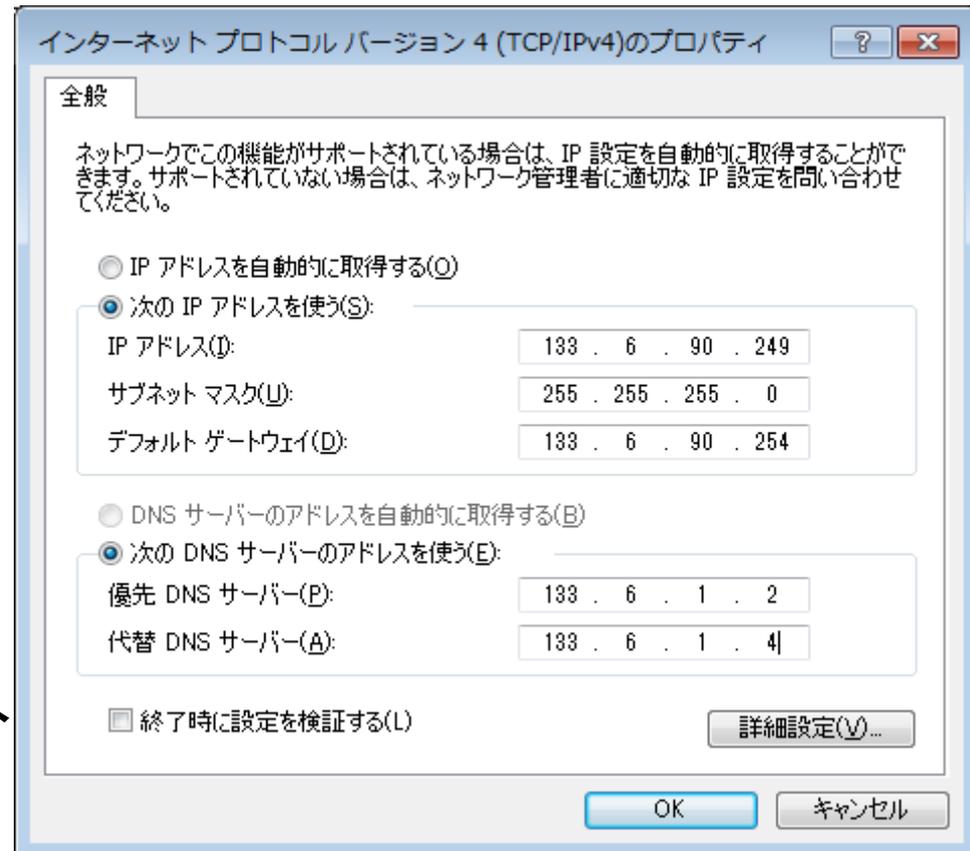
- 衝撃・振動を与えない
- 冷却する(ファン・室温管理)
- 静電気を飛ばさない、サージプロテクタの利用

- ソフトウェアの故障対策

- 定期的なアップデートやパッチ当て
- 怪しいソフトのインストールや実行をしない
- アンチウイルスソフトウェアやファイヤウォールの利用

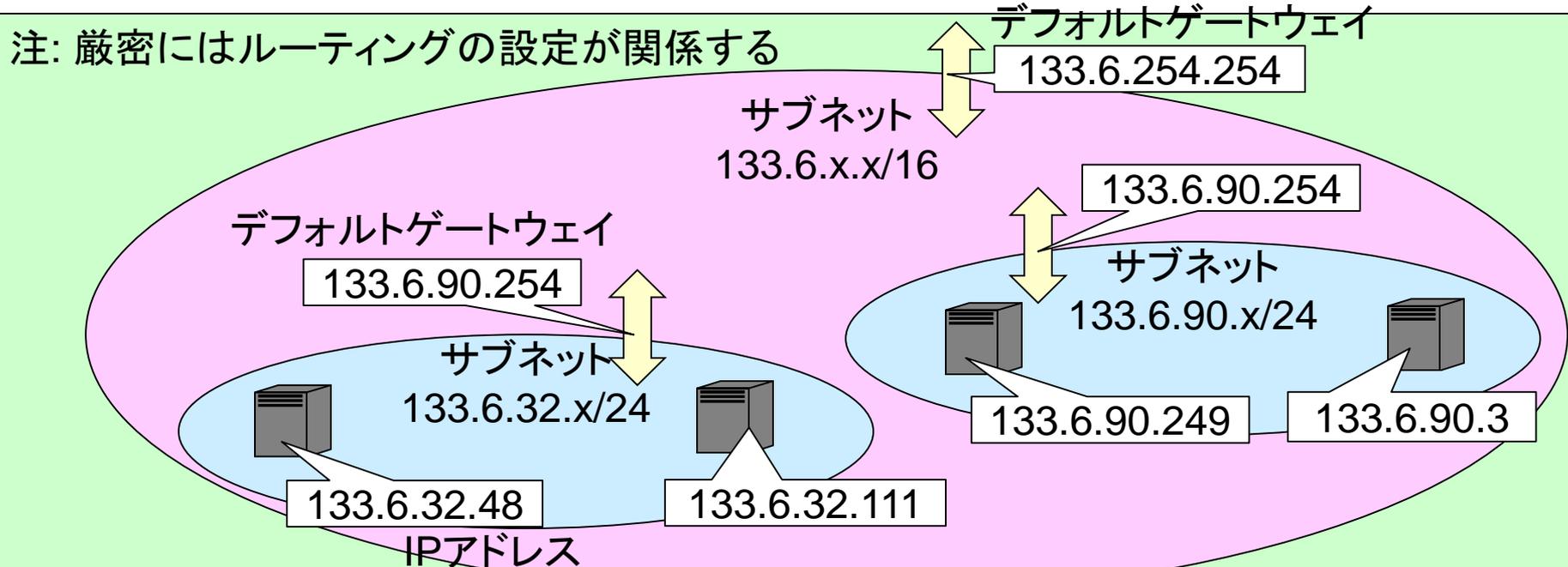
ネットワーク(IPv4)の概要

- IP: インターネットプロトコル
- v4: Version 4
- 一般的な設定項目
 - IPアドレス:
端末に割り振られるID
 - サブネットマスク:
サブネットの範囲を規定
 - デフォルトゲートウェイ:
サブネットの出口
 - DNSサーバ:
ホスト名表記からIPアドレスへの変換を行うサーバの指定
- DHCPという、自動で設定する手続きもあり



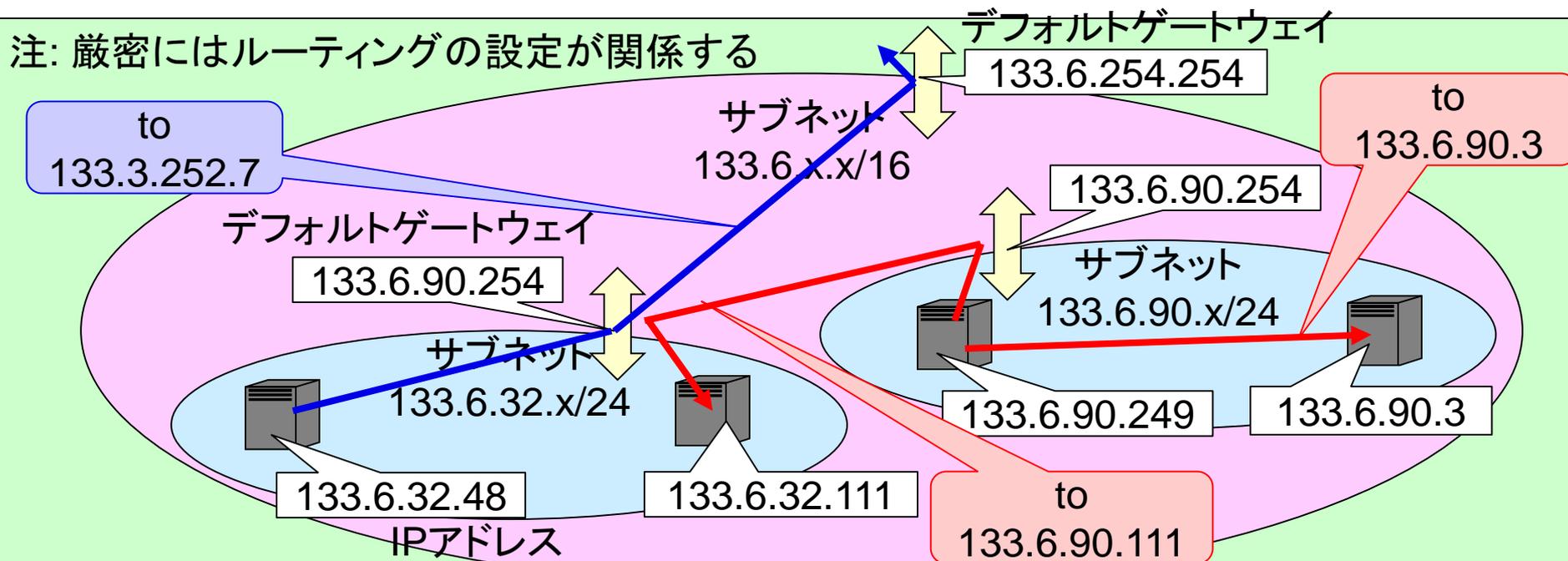
IPv4における通信の概要(1/2)

- IPv4上の通信はサブネット内と外への通信に分けて考える
 - 同一サブネット内は直接送る
 - 別サブネットの物はとりあえずデフォルトゲートウェイに送り、転送してもらう
 - 包含するサブネットにある場合、そちらに転送する



IPv4における通信の概要(2/2)

- 133.6.90.249→133.6.90.3: 同一サブネット内だから直接送る
- 133.6.90.249→133.6.32.111: デフォルトゲートウェイ経由で上位サブネットに送り、上位サブネットが包含するサブネットに転送
- 133.6.32.48→133.3.252.7: 上位サブネットにも存在しないため、上位サブネットのデフォルトゲートウェイ経由でさらに外へ



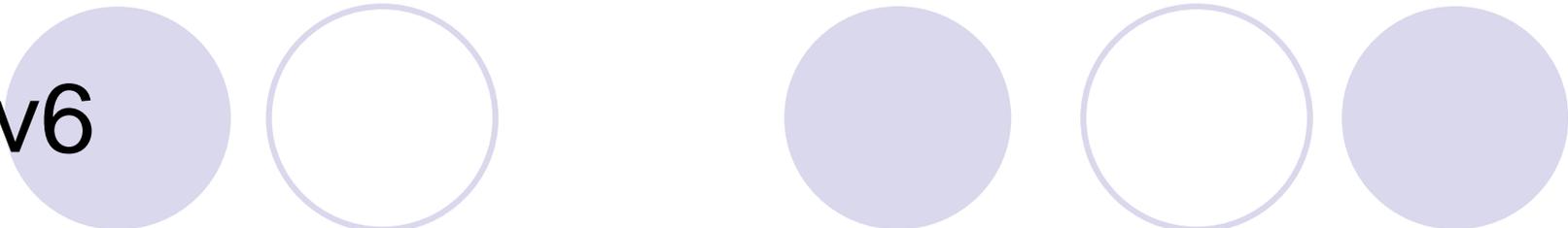
DNS(Domain Name System)

- 通信の宛先のIPアドレスを覚えるのは面倒
 - 意味のある識別子からIPアドレスに変換させよう
 - 複数のIPアドレスに変換して負荷分散など副次効果も
- 例: `www.itc.nagoya-u.ac.jp`→`133.6.91.82`
 - `www`: World Wide Web
 - `itc`: Information Technology Center
 - `ac`: ACademic
 - `jp`: JaPan
- DNSサーバが変換を司る
 - DNSサーバもネット上の機器なのでIPアドレスで指定

IPv4の限界

- IPv4のIPアドレスは42億個しかない
 - 接続する機器の増加で枯渇
 - APNIC(Asia Pacific Network Information Centre)の在庫は2011/4に尽きた
- 延命策: プライベートIPアドレスとのアドレス変換(NAT: Network Address Transration)
 - 対義語: プライベートIPアドレス \longleftrightarrow グローバルIPアドレス
 - 1つのグローバルIPアドレスの下に複数のプライベートIPアドレスの機器を接続可能
 - 1つのグローバルIPアドレスに対し無限に変換できるわけではない
 - プライベートIPアドレスが割り当てられた機器には基本的に外のネットワーク側からアクセスできない

IPv6



- v6: Version 6
- IPアドレス数は全部で 3.4×10^{34} 個
 - 地表 1cm^2 あたり 6.6×10^{19} 個のIPアドレス
- ...が、今の所、あまり普及は進んでいない
 - 2011/4のAPNICでのIPv4アドレス在庫に続き、2015/9にARINでも在庫が枯渇したので、普及は進む可能性が高い
 - APNIC管轄のアジア地域では、IPv4アドレス割り当てが少ない国もある
 - AppleもiOS 9でIPv6 onlyな世界への移行をさらに進めた
- 名大内はNUWNETも含めてIPv6 readyです
 - 手軽にIPv6接続してみたければ、NUWNETを利用してみましよう