



# ネットワーク空間（サイバー空間？）

<https://l-hospitalier.github.io>

2018.12

## 感染対策の基礎知識

#170

【空間】とは本来は我々の住んでいる3次元ユークリッド空間のこと。ユークリッド空間では3個の実数（連続）座標と距離関数（ピタゴラスの定理で計算される距離： $D = \sqrt{(x^2+y^2+z^2)} \geq 0$ ）を持つ。一般に集合に構造が与えられ幾何学的イメージを伴う時「空間」という。【位相空間 topological space】は広い概念の空間で距離関数を前提とせず順序と接続を特性として持つ。空間＝数字の集合で構成要素（元）は点＝数字の組み合わせ（座標、アドレス）。ネットのホスト（サイト、PC、ルータ）はアドレスを持つ点で位相空間の元（要素）となる。サイバーはN. ウィーナーの造語 Cybernetics（人工頭脳学）に由来するが厳密な意味は不明。N. ウィーナーは熱を分子の乱雑な運動と解明し熱力学や統計力学を築いた偉大な物理学者L.ボルツマンの提唱した乱雑さの表現、エントロピーを情報科学に導入、情報（データ）の数学的取扱いを可能にした。サイバー（電脳）空間という言葉にたいした意味はないがIPアドレスを要素（元）とする空間は存在する。【ネットワーク空間】ではサイトは数学の集合の要素にあたる点で、サイトと呼び出すのに名前を入力するので（e.g. 武蔵野中央病院のサイト名は [www.musasio-cyuou.com](http://www.musasio-cyuou.com)）、名前をIPアドレスに変換するシステムが **nslookup** で呼び出す **Domain Name Server DNS**。DNSはそのキャッシュ・コピーが個々のPCにもあるが、DNSに名前解決を依頼すると、まずルートサーバ、次にうしろから **com** ドメインを持つサーバ、名前のドメインを持つサーバを順に問い合わせる。サーバに名前がない場合は問い合わせ先のDNSを自動的に変更。最上位DNSはルート

サーバで世界に13ある。日本にあるのは13番目のM（μ）サーバ。昔この勉強を始めたころ東大の地下の鍵のかかった鉄格子の倉庫に普通のPCのμサーバの写真が紹介されていた。当時のブラウザはネッoscope

（Firefoxの前身）、検索エンジンはAlta Vista。新しいサイトができると、登録がないので一度はルートサーバに登録が必要（プロバイダが代行）。13あるルートサーバの障害は影響が大きい。現在13のうちA,Jの2基をVeriSign社が、日本のMサーバはWIDEプロジェクトが管理している（はず）。現在ルートサーバは複数のマシンが受け持っているのでM（μ）クラスターと呼ぶ。エントリは1つだが実態は多数（のはず）。

【当院のネット空間】<sup>\*2</sup>を把握しておかないと外部からの侵入を察知できない。少なくとも①情報検索収集用の [wakuwak.net.jp](http://wakuwak.net.jp) 経由で通常のインターネットにアクセスする薬局、検査室（192.168.1.0）、医局

（192.168.2.0）など ②会計事務のLAN（192.168.10.0）？ ③検査室がBMLとデータ通信をするVPN（192.168.3.0） ④厚労省630調査のVPN（??.?.?） ⑤薬局の自動薬包器のLAN（192.168.4.0）などの空間がある。DNSサーバがドメイン名をIPアドレスに変換したら **arp**（address resolution program）がIPアドレスをイーサネット物理アドレス（Media Access Control Address）に変換する。MACアドレスはIEEE<sup>\*3</sup>が管理する数字列で6個のオクテット（8bit）で構成（例えば6C:B0:CE:0A:0B:0C）されイーサネット・インターフェースカード（NIC）にユニーク（世界で1つ）。無線LANではBSSIDはMACアドレスを使う。上位3オクテット6C:B0:CEは（organizationally unique identifier oui）で製造企業、次は型番、最後2つはシリアル番号。ouiを <https://uic.jp/mac/> に入力すると製造企業（NETGEAR...）が出力される。

<sup>\*1</sup> nslookup は name-server lookup（探索）。<sup>\*2</sup> 営利目的で秘密保持が必要な人はインターネットに接続しない（専用回線を使用すべきだが排除はしない）。NTTもフレッツ・スクエアという独自の専用ネット空間を提供していたが誰も知らない？ Googleなど巨大プラットフォーム企業の規制は新しい問題。<sup>\*3</sup> IEEEはアイ・トリプル・イー、The Institute of Electrical Electronics Engineers, Inc. で世界最大の学会。

