

ネットワーク空間（サイバー空間？）

<https://l-hospitalier.github.io> ←アクセス

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」 $z = \sqrt{(x^2+y^2)} \geq 0$ ）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「空間」の中でも広い概念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で、空間=数の集合で構成要素（元）は点=数字の組み合わせ（座標、アドレス）である。ネット上のホスト（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）とみなせる。サイバーはN.ウィーナーの造語サイバネティクス（情報科学）に由来する語だが意味不明。N.ウィーナーは熱を分子の乱雑な運動ととらえて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数値表現、エントロピーを情報科学に導入、情報（データ）量の数学的取扱いを可能にした。サイバー（電脳）空間という言葉に意味はないがIPアドレスを要素（元）とするネット空間は存在する。【ネットワーク空間】はサイトが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は www.musasino-cyuou.com）、名前をIPアドレスに変換するシステムがある。これが **nslookup** で呼び出す **Domain Name Server**、**DNS**。DNSはそのキャッシュが個々のPCにもあるが、DNSに名前解決を依頼してルートサーバ、次に最後尾の **com** ドメインを持つサーバの順に問い合わせる。名前の登録

がない場合は問い合わせ先のDNSを変更する。最上位DNSはルートサーバで世界中に13あり、日本には13番目の **m**（**μ** ミュー）サーバがある。昔この勉強を始めたころの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**サーバの写真があった。新しいサイトができると、どこにも登録がないので一度はルートサーバにアクセスが必要。13あるルートサーバに障害があると、被害は甚大。現在は13サーバのうち2基をVeriSign社が運営。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**サーバ（**m** クラスター）もエントリは1つだが実態は10台以上（のはず）。【当院のネット空間】^{*2}を調

査して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 g26.115.65.199.ppp.wakuwak.net.jp 経由で通常のインターネットにアクセスする医局（192.168.2.0）、薬局、検査室など（192.168.1.0）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ための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）の6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**（**a**ddress **r**esolution **p**rogram）がIPアドレスを物理アドレス（**M**edia **A**ccess **C**ontrol **A**ddress）に変換する。**MAC**アドレスはIEEE^{*3}が管理する6個のオクテット（8bit）で構成された数字列（例 4E:36:F7:D9:DF:5C）でネットインターフェースカード（**NIC**）に固有のユニークなもの。上位3個のオクテット 4E:36:F7 は（**o**rganizational**l**y **u**nique **i**dentifier **OUI**）で製造メーカ、型番、最後の2つがシリアル番号。（IEEEの?）検索ページ（<https://uic.jp/mac/>）にこれを入力すると NEC Platforms, Ltd. 800 Shimomata Kakegawa Shizuoka（静岡県掛川市のNEC製）436-8501 と出る。

^{*1} nslookup は **n**ame-**s**erver **l**ookup（探索）。^{*2} 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する資格はない（本来専用回線を使用するべきだが、インターネットは排除はしない）。NTTもOCNでフレッツ・スクエアという独自のネット空間を提供していたが誰もいかなかったよう。^{*3} IEEEはアイ・トリプル・イーと読む、The Institute of Electrical Electronics Engineers, inc.、世界最大の学会。

