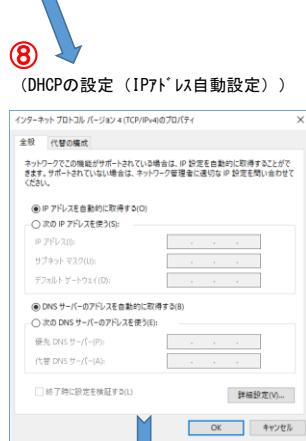
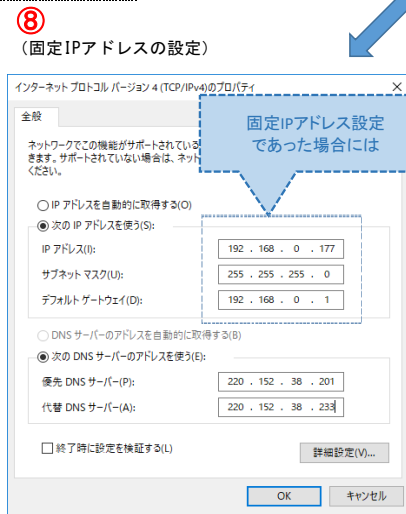
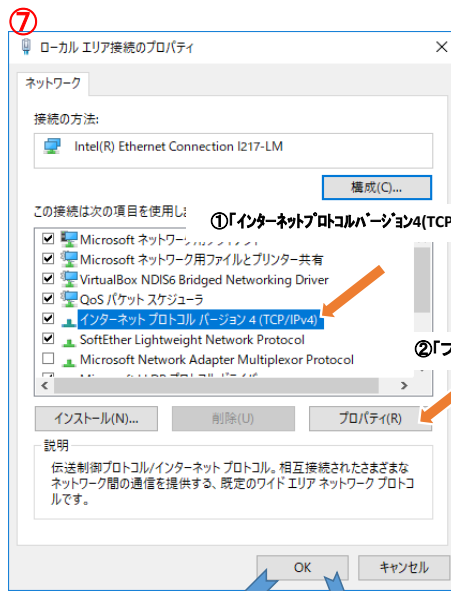
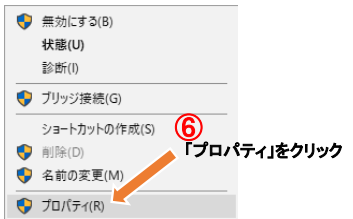
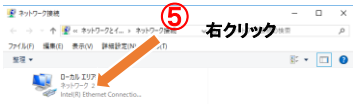
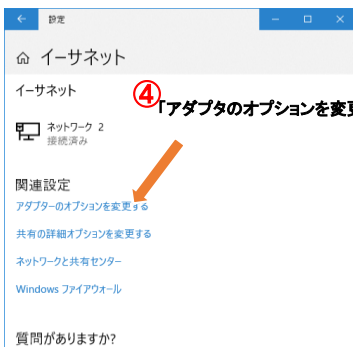
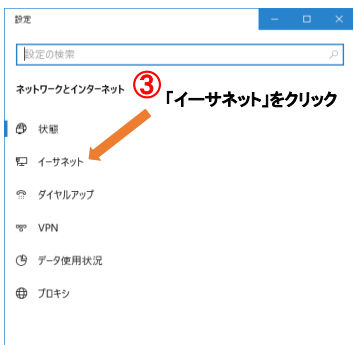
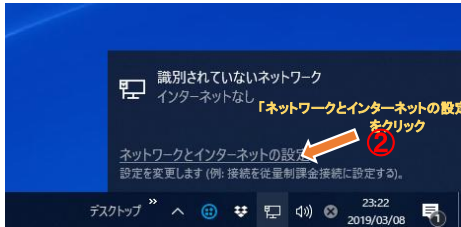
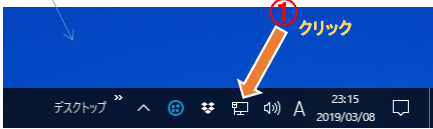


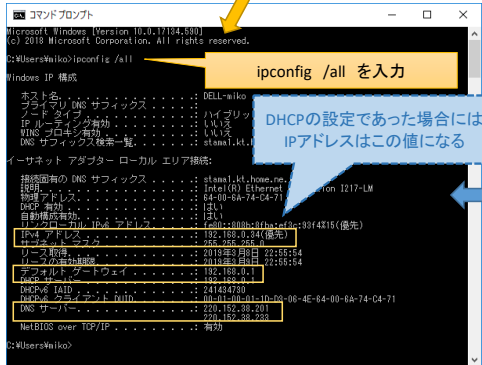
1. ネットワークの設定 (IPアドレス) の調べ方

調査するPC (パソコン) は、**固定IPアドレス (次のIPアドレスを使う)** か、**DHCP割当 (IPアドレスを自動的に取得する)** になっている。

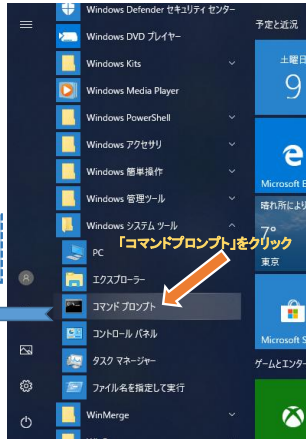
Windowsの画面の右下隅にあるネットワークのアイコンを右クリックします。



使って良いIPアドレスを教えてください！
この情報を使いなさい！



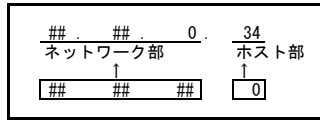
設定が「IPアドレスを自動的に取得する」になっている場合には、「NethServerの構成の仕方」の図によるところの「ル」に問合せを行い、IPアドレスの配布を受けます。



2. ネットワークの接続の仕組み

WAN（外部のネットワーク）やLAN（事務所内などの内部ネットワーク）に配置されているネットワーク機器（PC・パソコンも含む）が通信できるかどうかは、前ページで調べた（ipconfig /all をコマンド入力）、以下の情報の内容によります。

IPv4 アドレス : 192.168.0.34
 サブネット マスク : 255.255.255.0
 デフォルト ゲートウェイ : 192.168.0.1
 DNS サーバ : 220.152.38.201



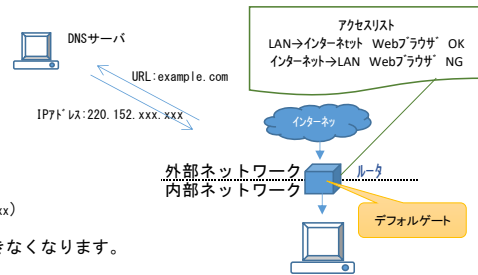
- ① IPv4 アドレス: 192.168.0.34 は、ネットワーク部の「192.168.0」とホスト部の「34」のアドレスを使って、通信を行おうとします。
- ② サブネット マスク: 255.255.255.0 は、IPアドレスのネットワーク部がどこまでであるかを表しています。

サブネットマスクが、「255」になっている前半部分がネットワークを表す部分です。上記の場合、「192.168.0」がネットワークを表しています。サブネットマスクが、「0」になっている後半部分がネットワークの中の機器を番号で表す部分です。

※ 上記の場合には、「192.168.0」のネットワークには、255個割り振りできる値の内、「000」「255」の数値はネットワークで予約されているので、それを除いた253個のネットワーク機器を収容できる計算になります。

- ③ デフォルトゲートウェイ: 192.168.0.1 は、LAN（事務所など内部ネットワーク）からWAN（インターネット、FTTH、CATVなどの外部ネットワーク）へデータを橋渡します。

※ 通常は、ルータと呼ばれる機器が、内部→外部 と 外部→内部の方向と、通信の種類（メール通信とか、ブラウザ閲覧の通信とか）を基準に、通信を橋渡しするか、遮断するのかが決まっています。（アクセスリストを見て、橋渡の判断をします）



- ④ DNSサーバは、インターネット上のサーバと通信する場合に、Webブラウザなどで指定するURL（example.comなど）を指定した場合に対して、そのサーバのIPアドレス（220.152.xxx.xxx）を回答します。（ネットワーク機器はIPアドレスがわからないと通信できません）DNSサーバからの応答が取れないと、Webブラウジングしていても、サイトを表示できなくなります。

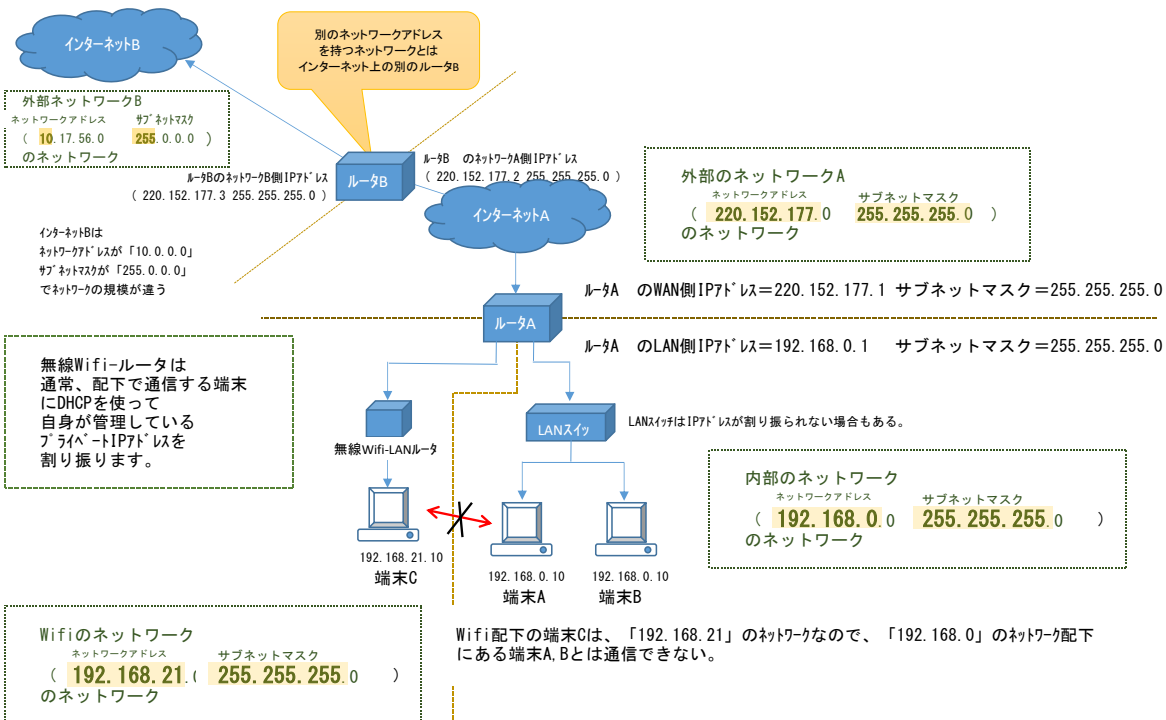
【外部ネットワークのIPアドレスと内部ネットワークのIPアドレス】

- ① 内部ネットワークのIPアドレスは、プライベートIPアドレスと呼ばれ、以下のアドレス体系で割り振られ、内部ネットワークだけで使うことが許されています。プライベートIPアドレスを持つデータは、インターネットの出口のルータで破棄されるので、インターネットに出ていくデータは、ルータでグローバルIPアドレス（WANで使うIPアドレス）に変換されます。

プライベートIPアドレス

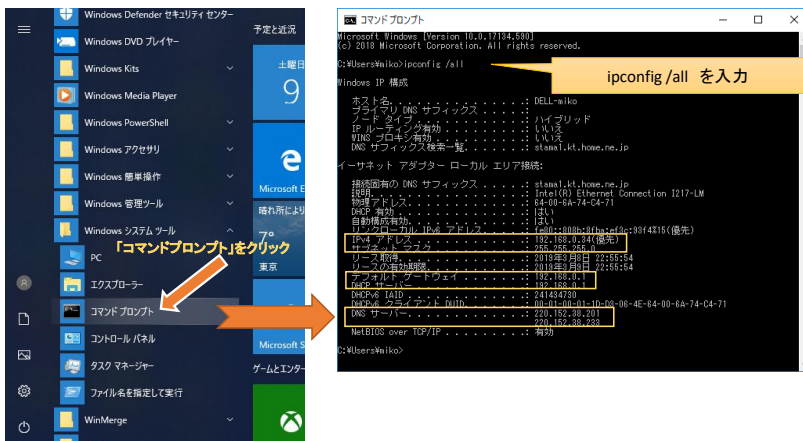
クラスAは 10.0.0.0~10.255.255.255	ネットワークの数は少ないが、ホストは膨大な量、収容できる
クラスBは 172.16.0.0~172.31.255.255	ネットワークの数、ホストの数ともクラスA,Bの間の規模
クラスCは 192.168.0.0~192.168.255.255	ネットワークの数は多いが、ホストの収容数は少ない（一番よく使う）

- ② 外部ネットワークアドレスは、上記の内部ネットワークのプライベートIPアドレスの範囲以外だと思えば良い。（特殊用途のグローバルIPアドレスはあるが、通常はお目にかかれない）



3. ネットワークのトラブルシューティング

ネットワーク上で、何らかの通信の不具合が発生した場合には、各端末のIPアドレス情報をまず確認します。



- ①IPv4 アドレス
- ②サブネットマスク
- ③デフォルト ゲートウェイ
- ④DNS サーバー

を調べておきます。

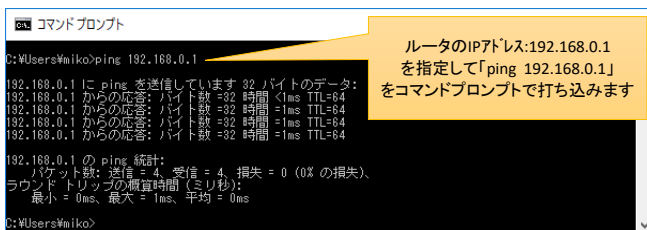
①が間違っていると通信できない場合があります。

②が間違っていると通信範囲を正しく認識できないので通信できません。

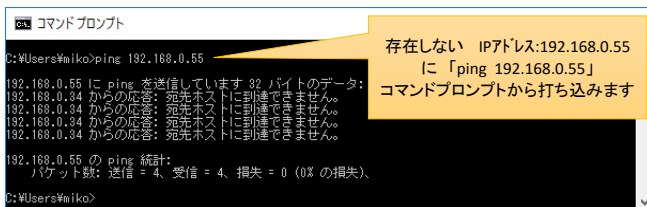
③が間違っていると外部通信、インターネットを使ったサービス（メールやWebブラウジング）ができません。

④が間違っているとWebブラウジングでURLを打っても、表示できません。サーバのIPアドレスがわかっていれば、指定して表示できる場合があります。

【 ネットワークコマンド ping による調査 】



右のイメージでは、ルータ「192.168.0.1」からの応答が返ってきていることから、ルータは正常に動作していることがわかります。「192.168.0」の内部ネットワークには、問題がないと推測できます。



右のイメージでは、存在しないIPアドレス「192.168.0.55」にコマンド投入してみました。応答が返ってこないため、正常に応答が表示されません。

【 ネットワークコマンド tracert による調査 】



ルータの「192.168.0.1」に通信できているので、「192.168.0」の内部ネットワークには、問題がないと推測できます。

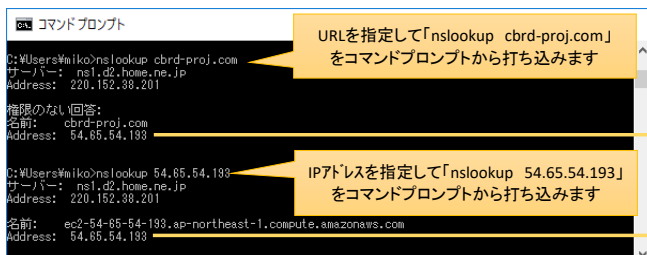
プライベートIPアドレスの範囲以外のIPアドレスに通信できているので、この範囲のインターネット通信は問題ないと推測できます。

要求がタイムアウトしているため、このインターネットの部分に問題が発生していると推測できます。

つまり、通信の異常はインターネット上にあり、内部ネットワークには問題がないことがわかります。

時間がかかりすぎるので、「CTRL+C」でコマンドを停止しています。

【 ネットワークコマンド nslookup による調査 】



Webブラウジングするとき、URLとIPアドレスの変換をするDNSサーバとのやり取りに問題がないか調べます。

Webサイト cbrd-proj.com のサーバのIPアドレスが「54.65.54.193」と分かります。

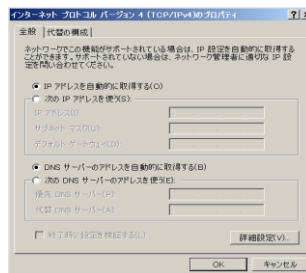
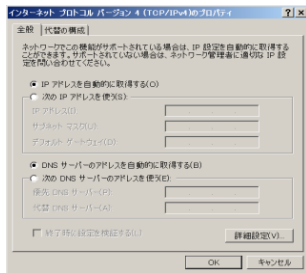
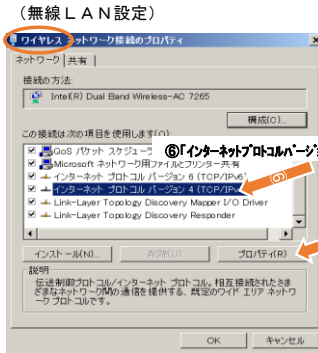
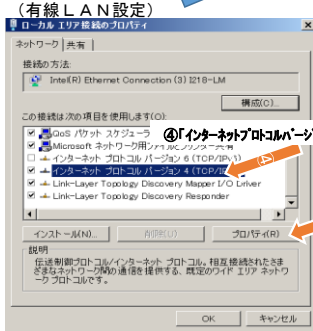
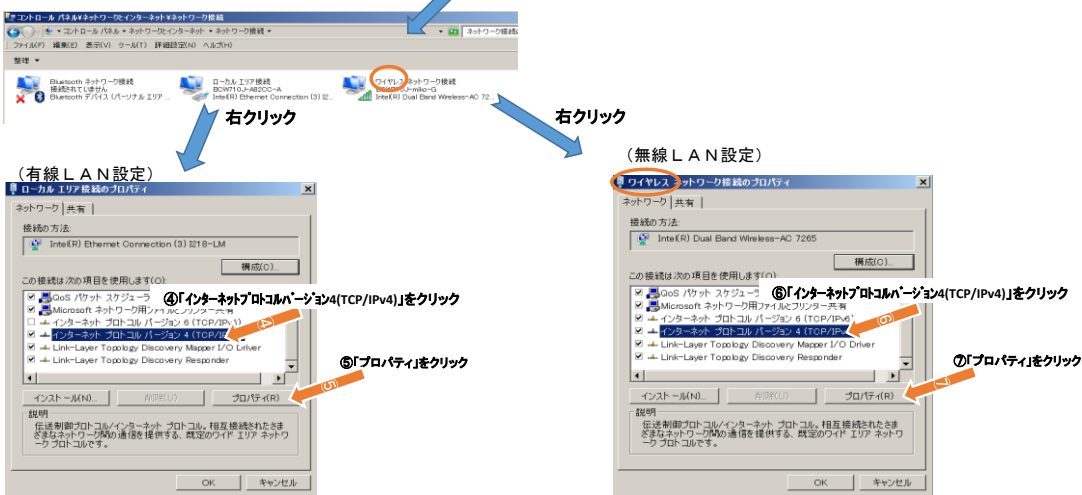
インターネット上で、「54.65.54.193」のIPアドレスを持つサーバのURLが、cbrd-proj.com と分かります。（逆引きと言います）

4. 有線LAN設定と無線LAN設定

有線ケーブルを接続し、無線機能を有効にして、有線LAN、無線LANとも有効にした状態で、通信が正常になった状態で、設定を確認してみます。



- ① Windowsの画面の右下隅にあるネットワークのアイコンをクリックします。
- ② 「ネットワークと共有センターを開く」をクリック
- ③ 「アダプタの設定の変更」をクリック



どちらもDHCP割当 (IPアドレスを自動的に取得する) になっている。

【無線の手動/自動接続の設定を調べる】

「接続」タブをクリック

右クリック

クリック

「このネットワークが接続範囲内に入ると自動的に接続する」をチェックすると、自動接続される。

【有線を無効化する】

有線っぽい名前

右クリック

無効にする(D)

ローカル エリア接続
Intel(R) Ethernet Connection (3) 12...

【有線を有効化する】

右クリック

有効にする(A)

ローカル エリア接続
BCW710J-AB2C0-A
Intel(R) Ethernet Connection (3) 12...

【無線を無効化する】

有線っぽい名

右クリック

無効にする(D)

ワイヤレス ネットワーク接続
Intel(R) Dual Band Wireless-AC 72...

【無線を有効化する】

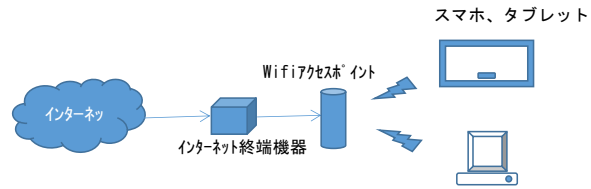
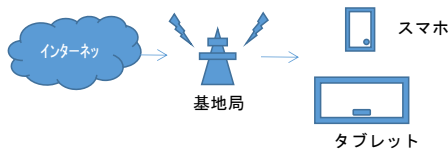
右クリック

有効にする(A)

ワイヤレス ネットワーク接続
BCW710J-miko-G
Intel(R) Dual Band Wireless-AC 72...

5. 無線LANの仕組み

まず、モバイル通信と無線LANの違いをイメージします

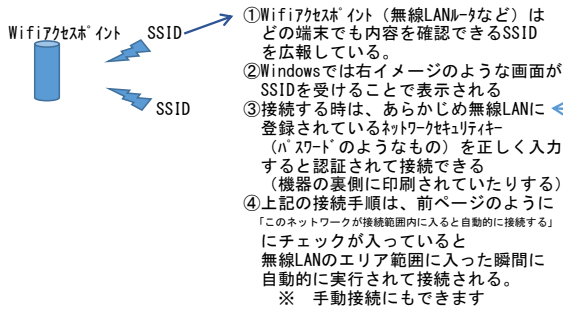


ケーブルを使わずにネットワークにつなぐ手段として、スマホなどで利用されている3G、4Gモバイル通信がある。モバイル端末からインターネットに接続するための回線で、携帯電話会社の基地局から接続する。

無線LANは、無線で企業や家庭内など限られたエリアの有線LANに接続します。**LANに参加すれば機器間でファイルやプリンターなど共有できます。**インターネット終端装置（ルータやケーブルモデム）経由で、インターネットに接続可能。**LANに参加して、他の端末と連携できる場所があります。**

無線LANを利用する場合、通常は無線LANアクセシブルルーター（親機）が必要になる。親機に接続する無線LANアダプター「子機」が、PCやスマホに内蔵されている。

無線開始時のネゴシエーション



<無線LANの規格>

無線規格	周波数帯	理論上の最大速度	電波干渉
IEEE802.11b	2.4GHz	11Mbps	多い
IEEE802.11g	2.4GHz	54Mbps	多い
IEEE802.11a	5GHz	54Mbps	少ない
IEEE802.11n	2.4GHz/5GHz	600Mbps	2.4GHz帯は多い
IEEE802.11ac	5GHz	6.9Gbps	少ない

無線の種類は左のような種類があり、11b, 11g, 11a が古く、11n, 11acが最近復旧してきているが、スマホの無線アナライザソフトなどで確認すると、隣接する家屋で同じ規格を使用していて、無線状況が混雑している場合があるので、状況によっては変えてみるのも手である。左の規格を変更することにアプリ側影響は通常はない。



※ androidスマホのwifiアナライザには、上図のように無線の電波状態を可視化できるソフトがある。これを参考にして、無線規格の変更を検討できる。

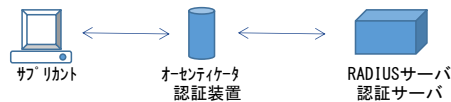
<無線LANのセキュリティ>

暗号化規格	WEP	WPA-TKIP	WPA2-AES
暗号強度	×	-	◎

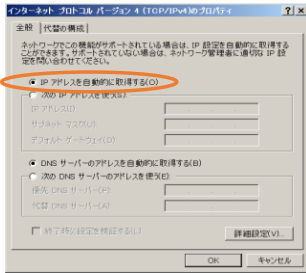
WEPは、数十秒で通信内容が盗聴可能になるので、使わないようにしなければなりません。現在、WPA2が一番安全ですが、近い将来脆弱性が心配されるので、WPA3が策定中の状況です。



- ・パーソナルとは、「PSK (Pre-Shared Key/事前共有鍵)」と呼ばれる共通のパスワードで認証する方式。先ほどのSSIDとPSKだけで認証する。（小規模のネットワーク向け）
- ・エンタープライズは、ユーザーやデバイスを専用のサーバを使って認証する。サーバで、個別のID・パスワードや電子証明書を管理してやり取りする。（一般企業向け）
- ・802.1xは、端末にサブクライアントと呼ばれるクライアントソフトをインストールし、オーセンティケーターと呼ばれる検疫エリアで仲介するネットワーク機器（IEEE802.1x対応LANスイッチ or 無線アクセシブルルーター）を通して、RADIUSと呼ばれる認証サーバで認証手順を実施する。（大規模企業ではこの仕組みで検疫ネットワークを構築する）



6. DHCP (IPアドレスの自動配布機能)



Windowsでの設定では、1 ページ目に出てきた「ローカルエリア接続のプロパティ」の画面で、「インターネットプロトコルバージョン4 (TCP/IPv4)」→「プロパティ」でポップアップした画面の「IPアドレスを自動的に取得する」をチェックすることにより、DHCPによる自動IPアドレス配布が可能です。

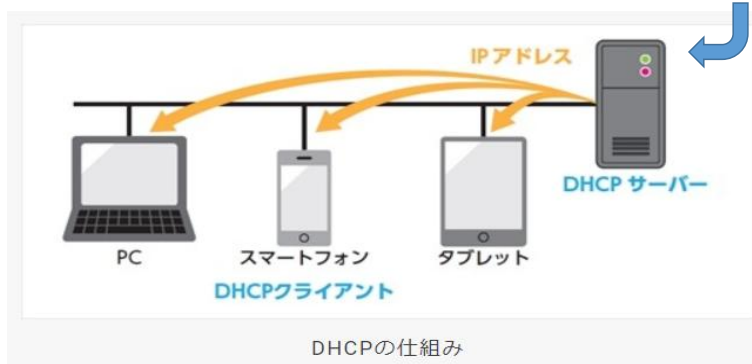
DHCPの仕組みは、DHCPサーバとDHCPクライアントでのやり取りで出来ています。
 ※ DHCPサーバはLAN上に構築されているか、ルータなどがDHCPを兼ねている場合が多い

DHCPサーバは、

- ・クライアントに払い出すIPアドレスのIPアドレスプール
- ・サブネットマスク
- ・デフォルトゲートウェイのアドレス
- ・DNSサーバのIPアドレス
- ・リース期間 (IPアドレスの貸し出し期間)

アドレスプール	
192.168.0.10	使用中
192.168.0.11	使用中
192.168.0.12	空き

をサーバで管理しています。



DHCPクライアントが稼働する端末から端末立ち上げなどのタイミングで、IPアドレス払出しの要求があると、自分が持っているIPアドレスプールから、その時点で空いているIPアドレスを回答します。

※ 払い出したIPアドレスには有効期間が設定されているので、有効期限を過ぎたIPアドレスは、別のパソコンに割り当てられることもある。