

# ネットワーク実習について

文部科学省教科調査官

国立教育政策研究所教育課程調査官

田崎丈晴

# 本資料について

- ・ 文部科学省が公開している次の2つの動画は、身近にあるネットワークを“探検”したり、使いたい無線LAN機器を追加する、といった体験を通して、学びを進める流れで構成しています。このスタイルでも学びがいがありますし、動画の“余白”について自ら調べたり考えたり試したりすると、より深く学べますので、活用してください。
  - ・ 【情報Ⅰ】 情報通信ネットワークとデータの活用（1）  
「身近にあるネットワークにつながっている機器」
  - ・ 【情報Ⅰ】 情報通信ネットワークとデータの活用（2）  
「意外と簡単！？自分でできるネットワークの構成」
- ・ 本資料は、ネットワークをいちから構築してみる、という体験を通して学ぶにはどうしたらよいか、という視点で、教科調査官の自宅にあった機器で試したことを参考として共有するものです。**参考とする実践事例**を一部アレンジしたものになります。
- ・ 内容にコンピュータやルータの設定が含まれますが、実際に運用されているコンピュータやルータの設定変更を推奨するものではありません。必要な機材や環境は、各自で責任を負える範囲のもので準備して、実習をしてください。また、実習後は、元の設定に戻すことを忘れないでください。

## もっともシンプルなパターンで試しましょう

2台の端末（コンピュータやスマートフォン、タブレット等）を同じネットワーク上にあるよう設定し接続しよう。接続できたことをpingにより確認しよう。

# もっともシンプルなパターンで試しましょう

## 今回は、設定して接続できたか確認しやすい 「有線」でコツコツ作業します

はじめから無線ルータを使う場合はDHCPサーバによって、ルータに接続した時点で「同じネットワーク上にある」が実現できている、ということがあろうかと思えます。その場合、自動で設定された内容を接続した機器で確認するなどして、その設定で同じネットワーク同士として通信できるのはなぜかを考えることのほか、通信がどの方式で暗号化されているか、といった、セキュリティの視点を含めて確認することが大切です。（もちろんDHCPサーバを無効にしてネットワークの設定を行うこともできます）

無線LAN対応機器を無線ルータへ接続する方法は、[【情報1】情報通信ネットワークとデータの活用（2）「意外と簡単！？自分でできるネットワークの構成」](#)で紹介しております。

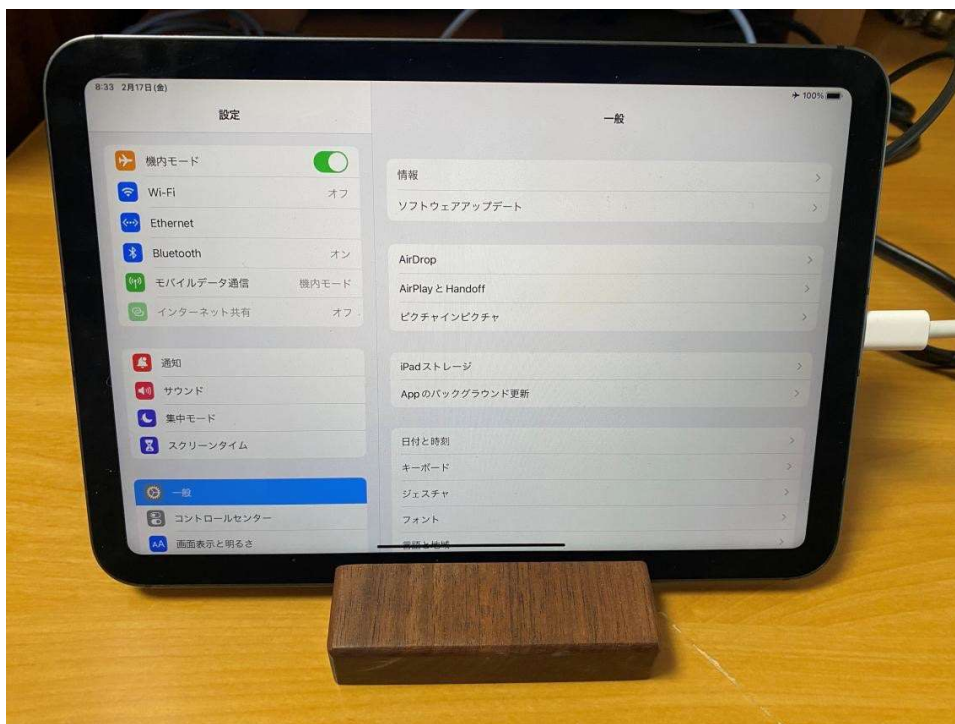
もっともシンプルなパターンで試しましょう

有線ということで  
スイッチングハブを使いました

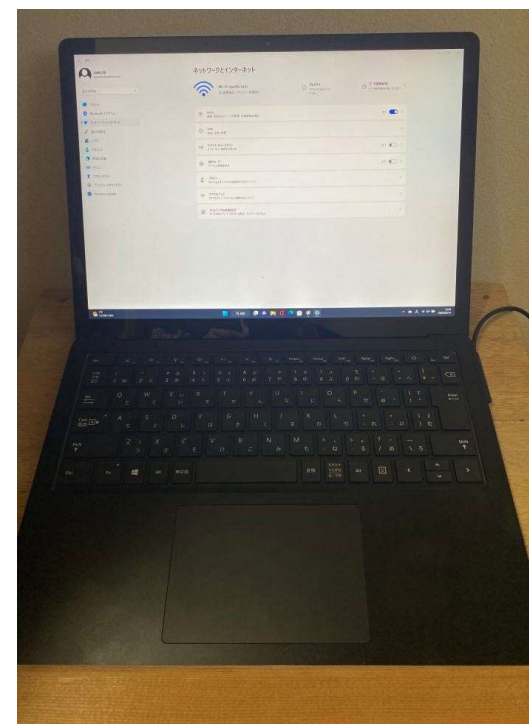


# もっともシンプルなパターンで試しましょう

## 2台の端末は、これらを使用しました



タブレット (iPadOS16)



ノートPC (Windows11)



# もっともシンプルなパターンで試しましょう



今回用意したタブレットやコンピュータを有線LANに接続するためには、そのためのアダプタが必要でしたので、用意しました。黒い線は、LANケーブルです。

また、タブレットには、pingを打っただけのアプリをあらかじめインストールしました。

# もっともシンプルなパターンで試しましょう

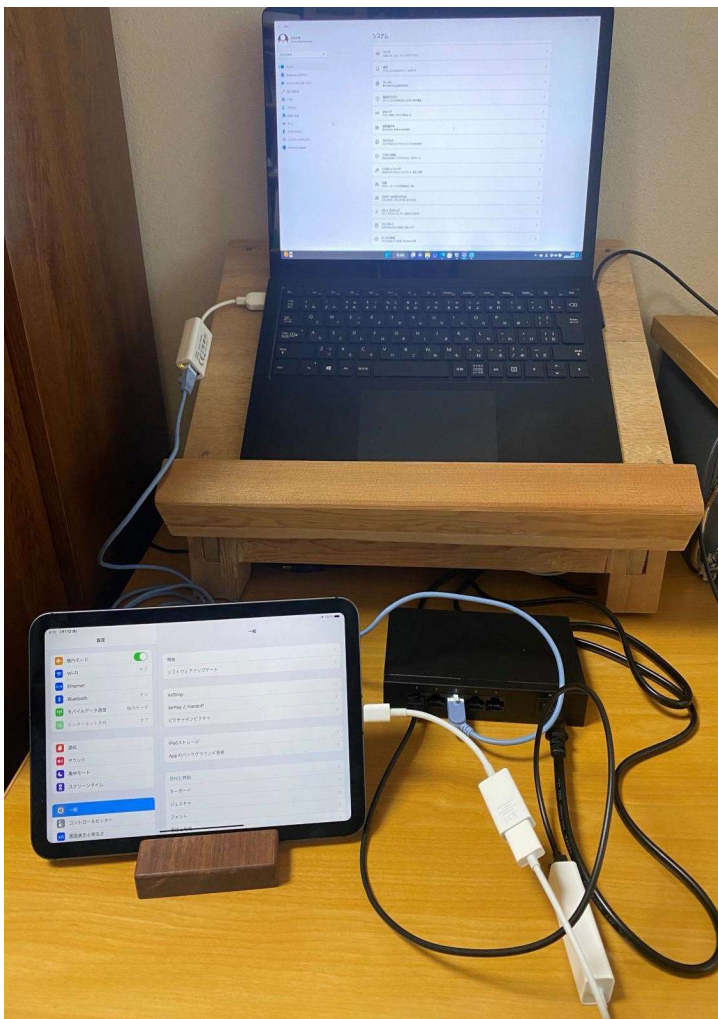


これらを、LANケーブルで接続すれば、良いですね。

分かりやすくするために、タブレットとノートPC両方、「機内モード」にして、無線での通信はしないこと にして進めてみました。



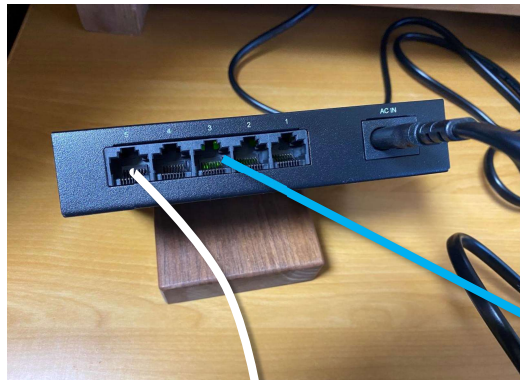
# もっともシンプルなパターンで試しましょう



つないでみました。

このタブレットとノート PCが  
同じネットワーク上にあるもの  
同士で通信がするためには、  
少々設定が必要です。

# もっともシンプルなパターンで試しましょう



LANケーブル



タブレットとノートPC  
それぞれに設定する

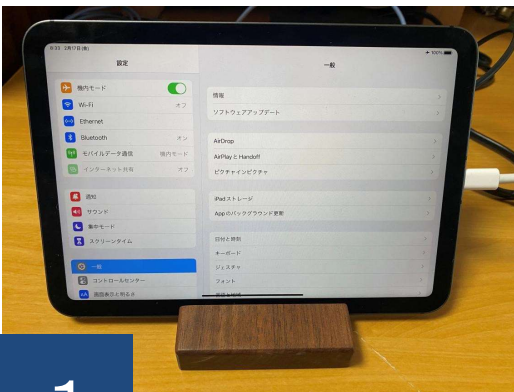
- ・ IPアドレス
- ・ サブネットマスク
- ・ デフォルトゲートウェイ  
(ルータのLAN側のIPアドレス)

は、どうしたらよいですか？



LANケーブル

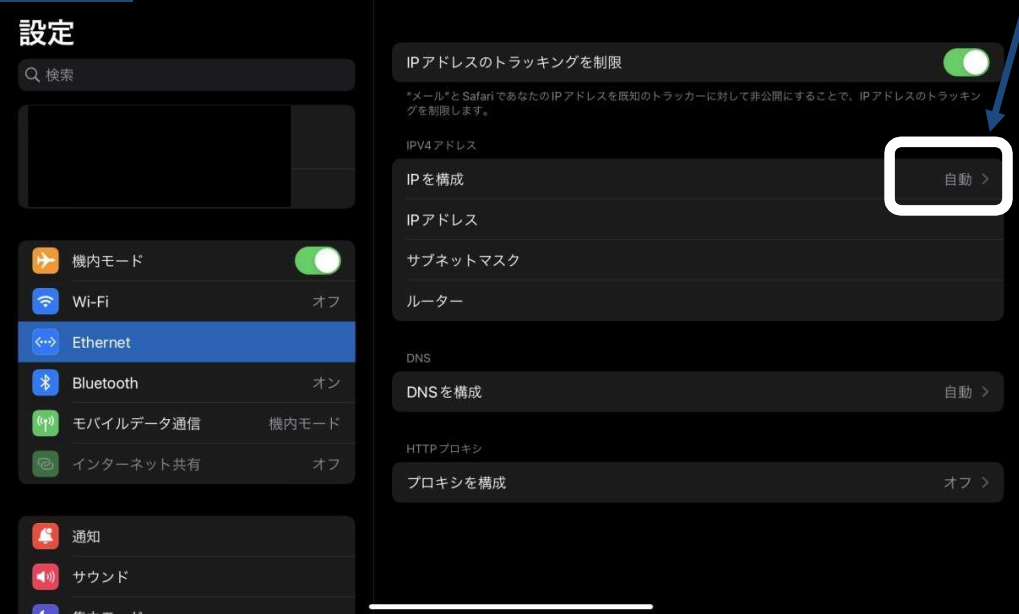
# タブレットの設定



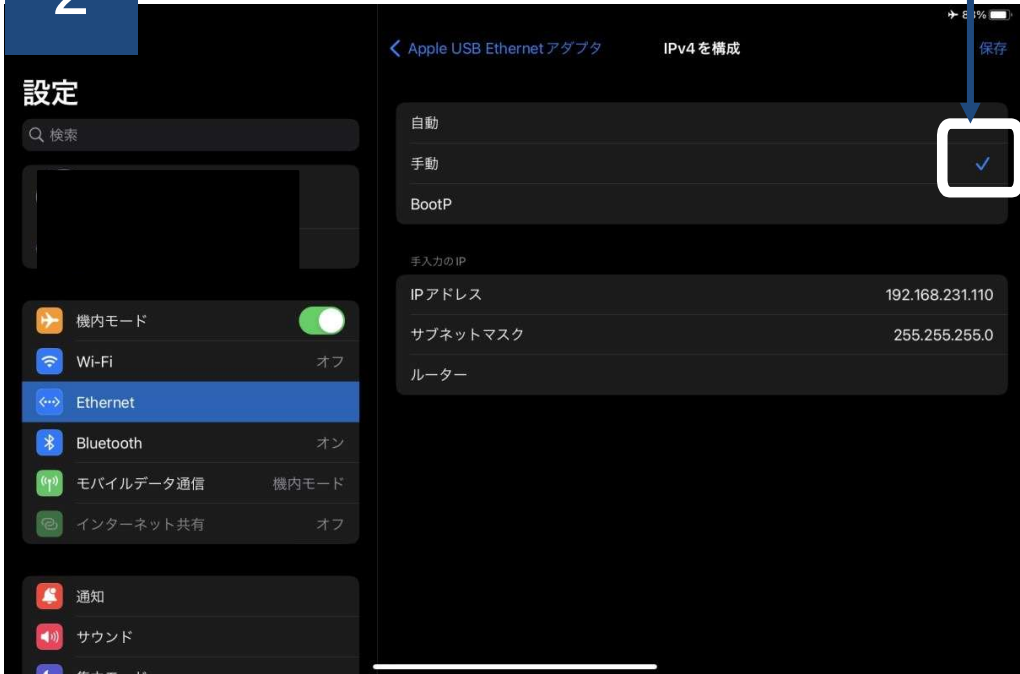
自動をタップ

「手動」をタップ  
IPアドレスと  
サブネットマスクを入力後  
「保存」をタップ

1



2



# タブレットの設定



LANケーブル

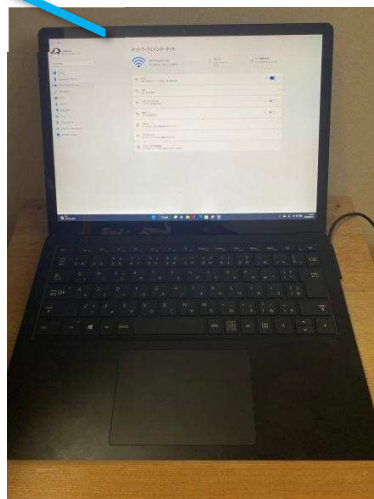
LANケーブル



IPアドレス : 192.168.231.110

サブネットマスク : 255.255.255.0

デフォルトゲートウェイ : なし



IPアドレス : ?

サブネットマスク : ?

デフォルトゲートウェイ ?

続いて、タブレットとノート PCが同じネットワーク上にあるもの同士で通信するために、ノート PCの

- ・ IPアドレス
- ・ サブネットマスク
- ・ デフォルトゲートウェイ  
(ルータのLAN側のIPアドレス)

は、どうしたらよいですか？

※IPアドレスとサブネットマスクからネットワーク部やホスト部が分かるExcelシートもこの資料と同じ場所からダウンロードできますので、参考にどうぞ



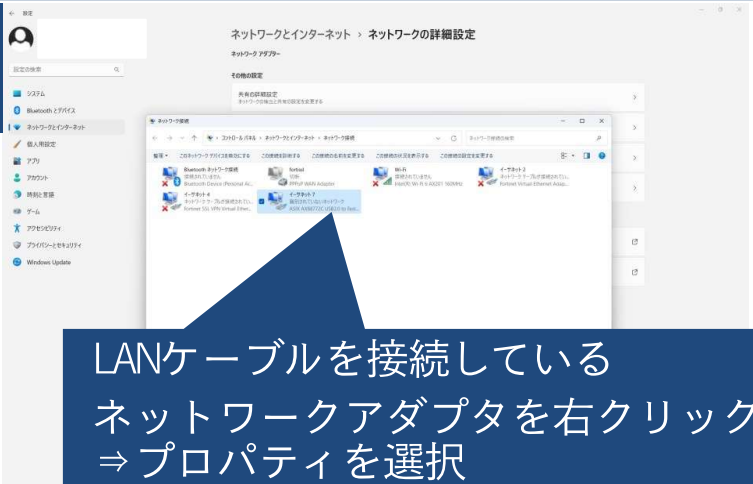
# ノートPCの設定



1



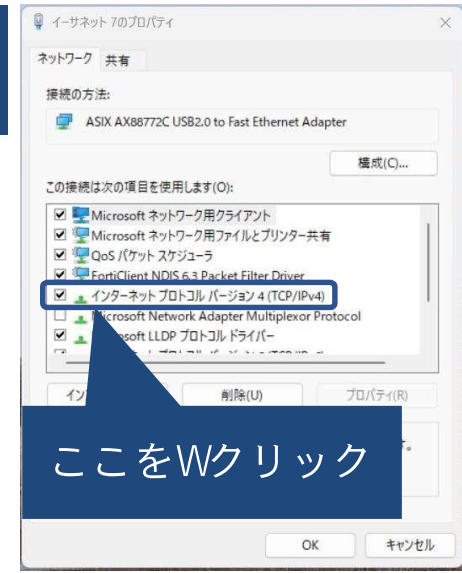
2



3



4

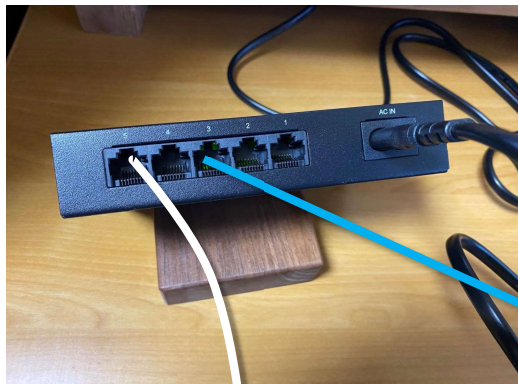


5





# ノートPCの設定



LANケーブル

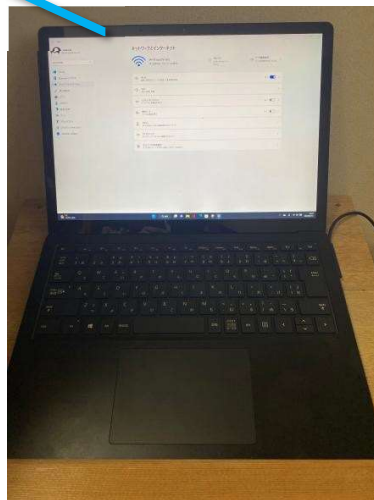
LANケーブル



IPアドレス : 192.168.231.110

サブネットマスク:255.255.255.0

デフォルトゲートウェイ : なし



IPアドレス : 192.168.231.110

サブネットマスク:255.255.255.0

デフォルトゲートウェイ : なし

タブレットとノート PCが  
同じネットワーク上にあるもの同士で  
通信するために、ノートPCの

- ・ IPアドレス
- ・ サブネットマスク
- ・ デフォルトゲートウェイ  
(ルータのLAN側のIPアドレス)

は、左のように設定します

※ネットワーク部が共通で、

ホスト部が異なっているなので、大丈夫そうです。

# ノートPCの設定

ノートPCから、タブレットへ、pingでパケットを送信してみました。



```
コマンドプロンプト
Microsoft Windows [Version 10.0.22621.1105]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\takeh>ping 192.168.231.100

192.168.231.100 に ping を送信しています 32 バイトのデータ:
192.168.231.100 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=128
192.168.231.100 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=128
192.168.231.100 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=128
192.168.231.100 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=128

192.168.231.100 の ping 統計:
    パケット数: 送信 = 4、受信 = 4、損失 = 0 (0% の損失)、
    ラウンド トリップの概算時間 (ミリ秒):
        最小 = 0ms、最大 = 0ms、平均 = 0ms

C:\Users\takeh>ping 192.168.231.110

192.168.231.110 に ping を送信しています 32 バイトのデータ:
192.168.231.110 からの応答: バイト数 =32 時間 =1ms TTL=64
192.168.231.110 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=64
192.168.231.110 からの応答: バイト数 =32 時間 <1ms TTL=64
192.168.231.110 からの応答: バイト数 =32 時間 =1ms TTL=64

192.168.231.110 の ping 統計:
    パケット数: 送信 = 4、受信 = 4、損失 = 0 (0% の損失)、
    ラウンド トリップの概算時間 (ミリ秒):
        最小 = 0ms、最大 = 1ms、平均 = 0ms

C:\Users\takeh>
```

ノートPC自身にping送信して応答あり（ノートPCのネットワークアダプタの設定が正しく行われている）

タブレットへping送信して応答あり（タブレットの設定も同様に正しく行われているので疎通確認ができた！）



IPアドレス：192.168.231.100  
サブネットマスク:255.255.255.0  
デフォルトゲートウェイ：なし

IPアドレス：192.168.231.110  
サブネットマスク:255.255.255.0  
デフォルトゲートウェイ：なし

# ノートPCの設定

(試行錯誤)

今度はタブレットから、ノートPCへ、pingでパケットを送信しようとしたところうまくいきませんでした。

調べると、ノートPCの初期設定では、pingに反応しないようになっていたことが分かりましたので、右の手順で、pingに反応できるよう設定しました。



ここをクリック

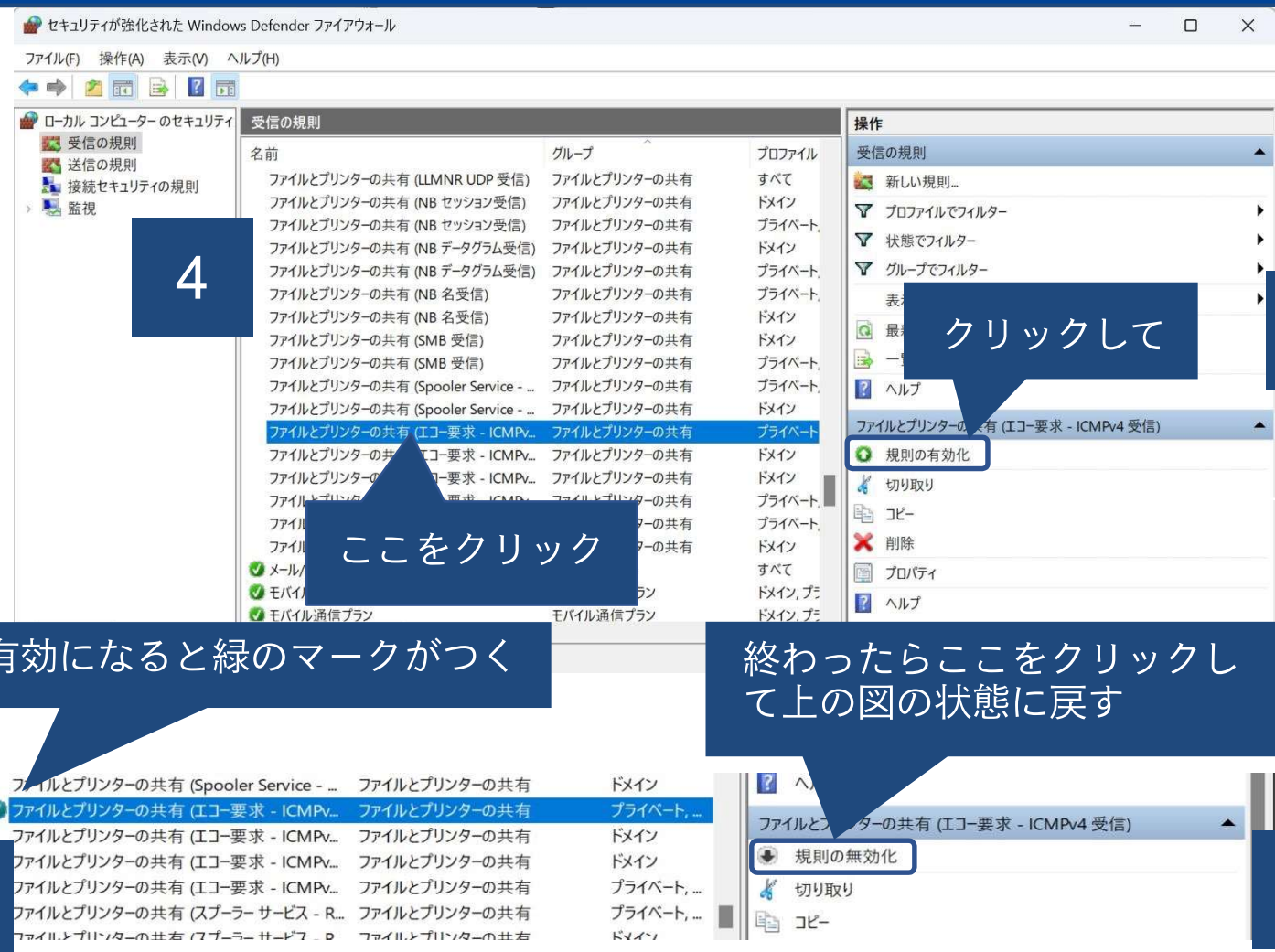
(つづく)

# ノートPCの設定

(試行錯誤つづき)

右の「ファイルとプリンターの共有 (エコー共有-ICMPv4受信)」を選択し、「規則の有効化」を押すと、pingを受信できるようになりました。終わったら、「規則の無効化」を押して、元に戻しました。

他の項目を操作しないよう気を付けて。



4

5

クリックして

ここをクリック

有効になると緑のマークがつく

終わったらここをクリックして上の図の状態に戻す

6

7







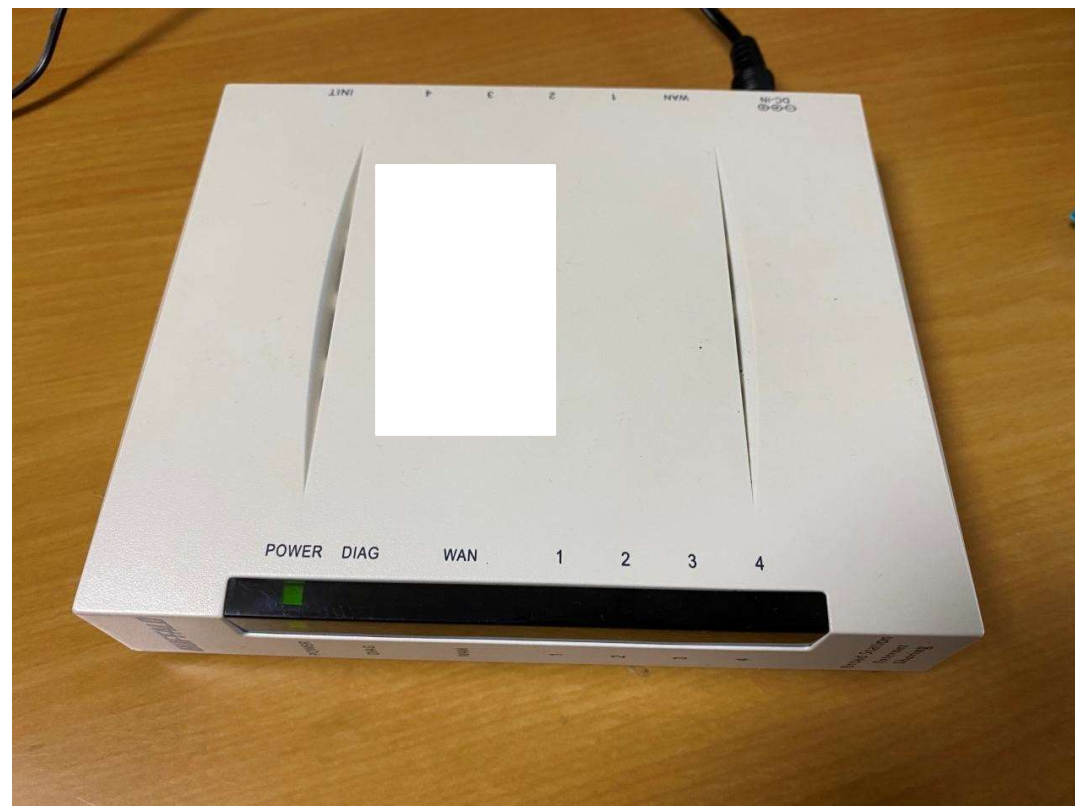
**このネットワークから  
インターネットに接続したい！**

# 構築したネットワークからインターネットへの接続

ブロードバンドルータ（以降、ルータ、と表記します）を使いましょう。

今回は、自宅で使っているルータの設定を変えたくないの  
で、物置にしまってあった  
余りのものを使います。

写真は、初期化した直後の  
ものです。



# 構築したネットワークからインターネットへの接続

ルータのLAN側には、今構築したネットワークを接続します。

WAN側には、インターネットへとつながるネットワークのケーブルを接続します。

WAN側のネットワークの機器でもあり、LAN側のネットワークの機器でもあるので、それぞれのネットワークのIPアドレスが割り当てられています。

写真は、異なるネットワーク間で通信を可能にする役割を担っている“現場”になります。



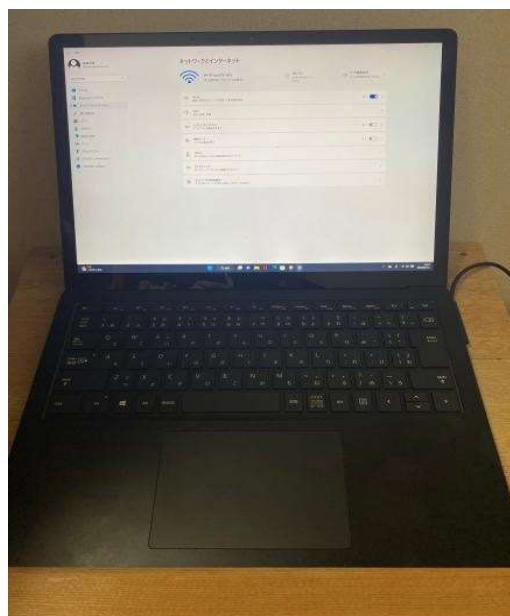
# 構築したネットワークからインターネットへの接続

ノートPCのIPアドレスは、右の通りでした。ルータのLAN側と同じネットワークである必要があります。

ルータの設定変更は、ノートPCから行うので、そのために必要です。

しかし、ルータのLAN側のIPアドレスは、初期化したときの設定値になっており、このままではノートPCからルータの設定を確認したり変更することができません。したがって、まずは、ノートPCとルータのLAN側を直接接続し、ノートPCのネットワークの設定を、ルータの初期設定にあわせた形で行います。

(ルータの初期化時のLAN側のIPアドレスや設定方法は、説明書を確認しましょう)



IPアドレス : 192.168.231.100  
サブネットマスク : 255.255.255.0  
デフォルトゲートウェイ : ?



IPアドレス : 初期化時の設定値  
サブネットマスク : ?

# 構築したネットワークからインターネットへの接続

ルータのLAN側のIPアドレスとDHCPサーバの設定を右のように変更しました。

(DHCPサーバを  
使わないことも選択できます)

変更したら、ノートPCの  
ネットワークアダプタの設定を、  
右のように行いました。

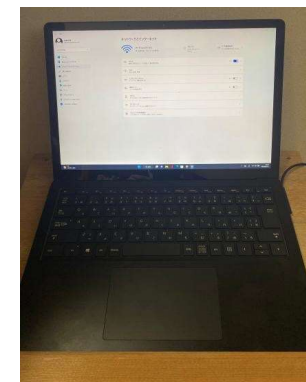
デフォルトゲートウェイの欄には、  
ルータのLAN側の  
IPアドレスを入力しました。



LAN側IPアドレス	IPアドレス:	192.168.231.1
	サブネットマスク:	255.255.255.0

DHCPサーバ機能	<input checked="" type="radio"/> 使用する <input type="radio"/> 使用しない
割り当てIPアドレス	192.168.231.2 から 16 台

※ネットワーク部が揃っていることを確認してください



※ルータ設定後に行う設定内容

インターネット プロトコル バージョン 4 (TCP/IPv4) のプロパティ

全般

ネットワークでこの機能がサポートされている場合は、IP 設定を自動的に取得することができます。サポートされていない場合は、ネットワーク管理者に適切な IP 設定を問い合わせてください。

IP アドレスを自動的に取得する(O)

次の IP アドレスを使う(S):

IP アドレス(I): 192 . 168 . 231 . 100

サブネットマスク(U): 255 . 255 . 255 . 0

デフォルトゲートウェイ(D): 192 . 168 . 231 . 1

DNS サーバーのアドレスを自動的に取得する(B)

次の DNS サーバーのアドレスを使う(E):

優先 DNS サーバー(P): . . .

代替 DNS サーバー(A): . . .

終了時に設定を検証する(L) 詳細設定(V)...

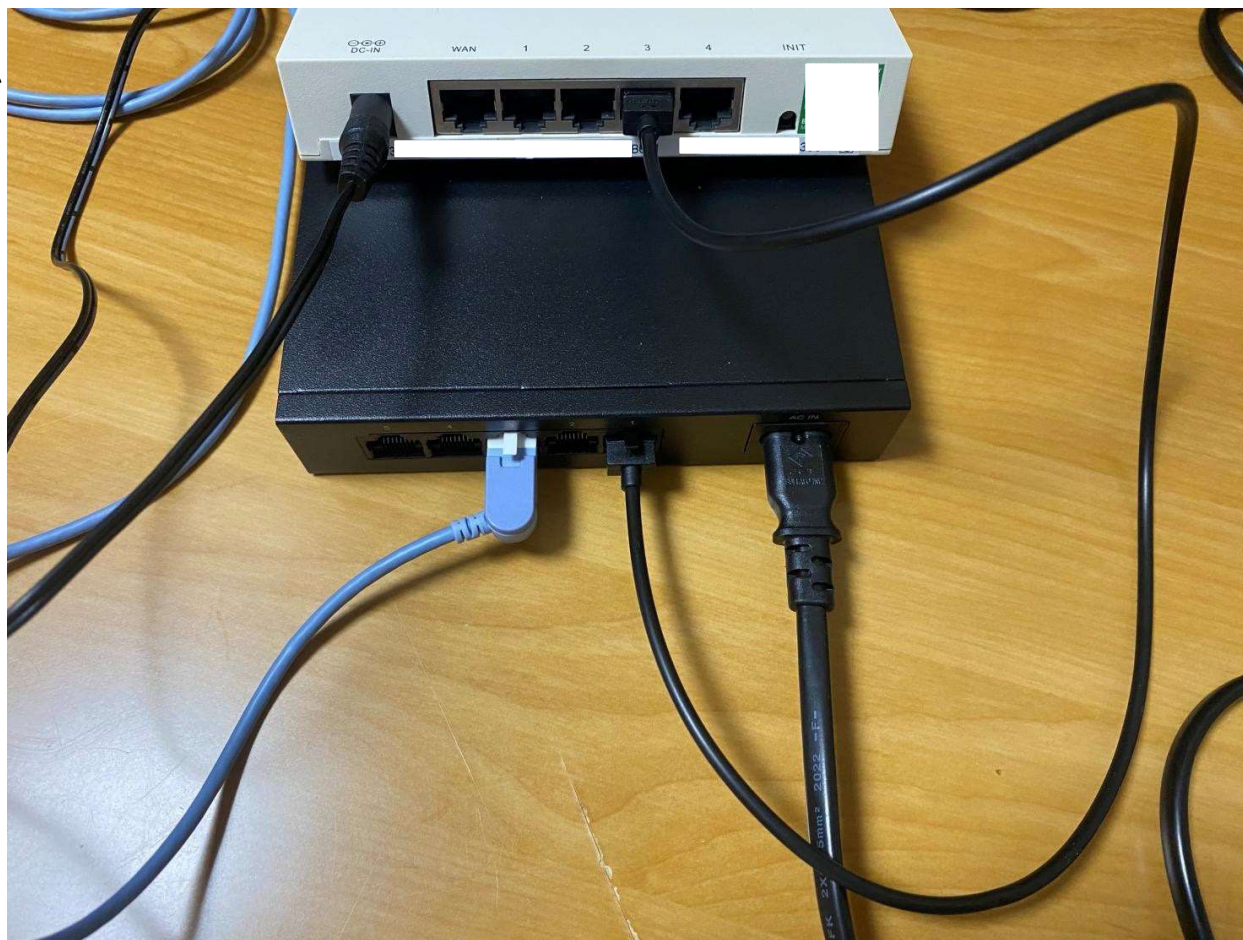
OK キャンセル



# 構築したネットワークからインターネットへの接続

このように、ノートPCに接続しているLANケーブル（青）をルータのLAN側からスイッチングハブに差し替えて、スイッチングハブとルータのLAN側を黒いLANケーブルで接続しました。

これで、はじめに構築したネットワークがルータのLAN側と同じネットワーク同士でつながったことになります。

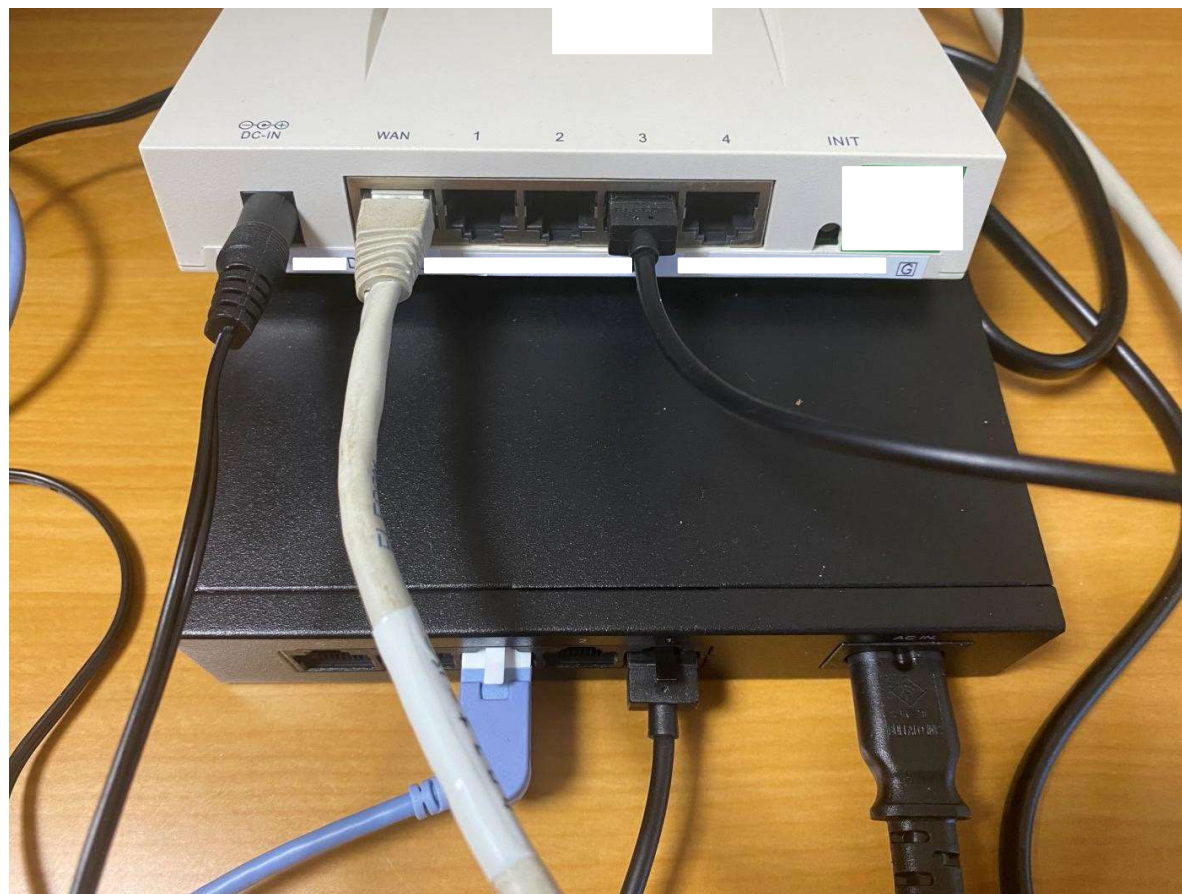


# 構築したネットワークからインターネットへの接続

次に、インターネットへつながるケーブルをルータのWAN側に接続します。

今回は、作業している部屋（調査官自宅内）にインターネットへつながるケーブルがあったので、それを接続しました。（白のケーブル）※具体的な設定方法は、各自で確認してください

インターネットへつながる「どこか」を見つけたとしても、勝手にネットワークを作ることが許されていない場所ではこの作業は出来ません。注意しましょう。



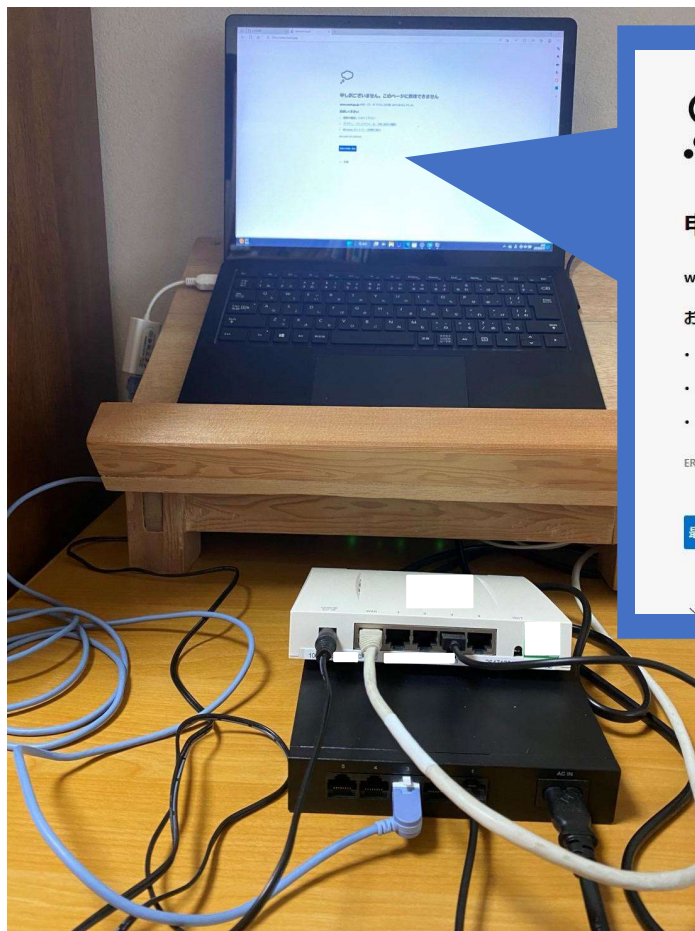


# 構築したネットワークからインターネットへの接続

さて、これで文部科学省のウェブページを表示できるようになりました、と思いきや、そうはなりませんでした。

うまくいかなかったてもあわてない、あわてない。

なぜかを考えてみます。



🤔

申し訳ございません。このページに到達できません

www.mext.go.jp のサーバー IP アドレスが見つかりませんでした。

お試しください:

- 接続を確認してみてください
- プロキシ、ファイアウォール、DNS 設定の確認。
- Windows ネットワーク診断の実行

ERR\_NAME\_NOT\_RESOLVED

最新の情報に更新

▼ 詳細

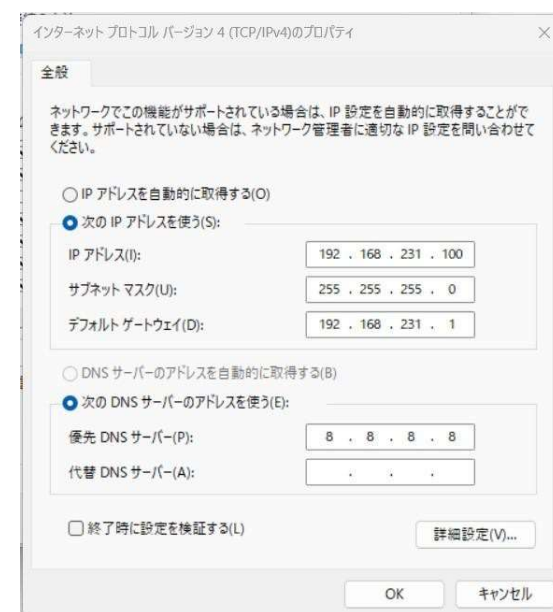
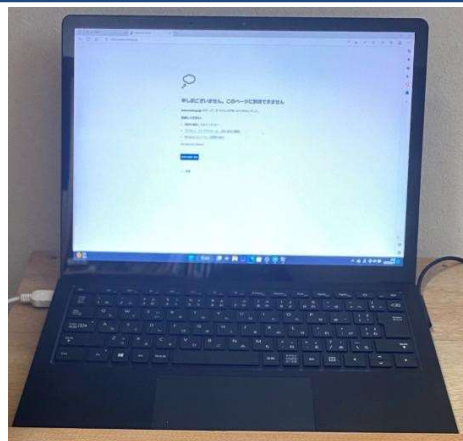
そういえば。。。🗨️

# 構築したネットワークからインターネットへの接続

ノートPCのネットワークアダプタの設定を、見直しました。

DNSサーバの設定がなされていなかったため、[www.mext.go.jp](http://www.mext.go.jp)という、文部科学省のウェブサーバのIPアドレスが分からなかったのですね。

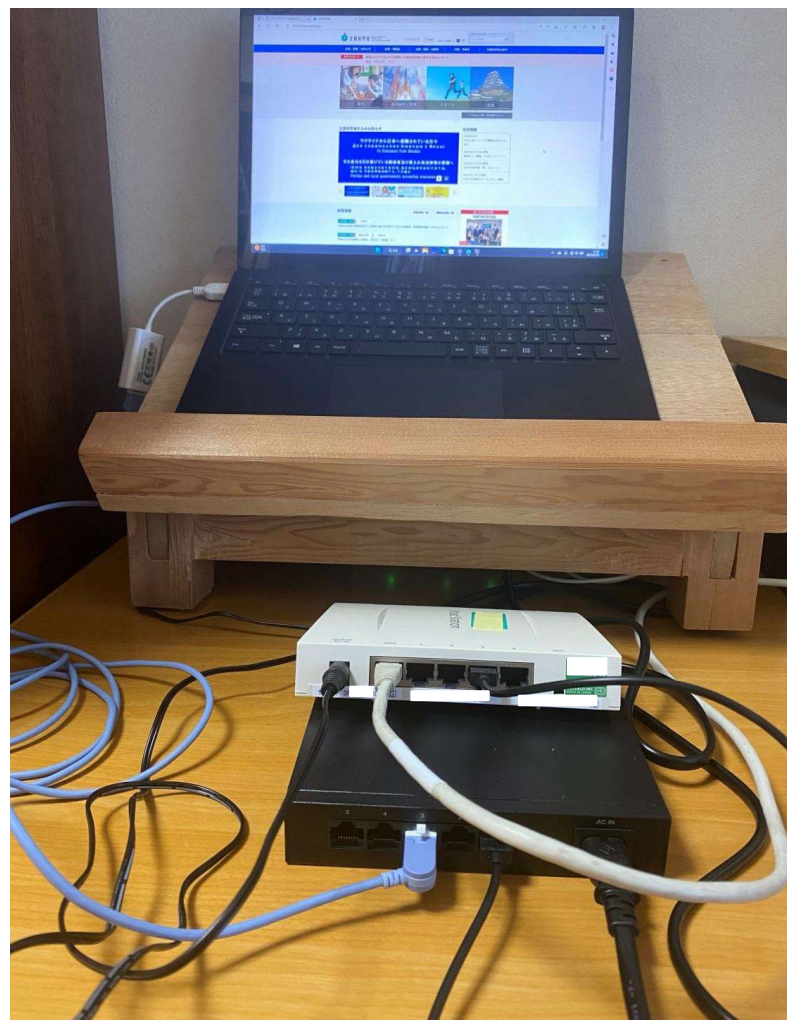
ということで、今回は、GoogleのパブリックDNSのIPアドレスを設定してみます。  
(気になった方は、調べてみましょう)



# 構築したネットワークからインターネットへの接続

これで、文部科学省のウェブページを表示できるようになりました。

インターネットとの接続、完了です。



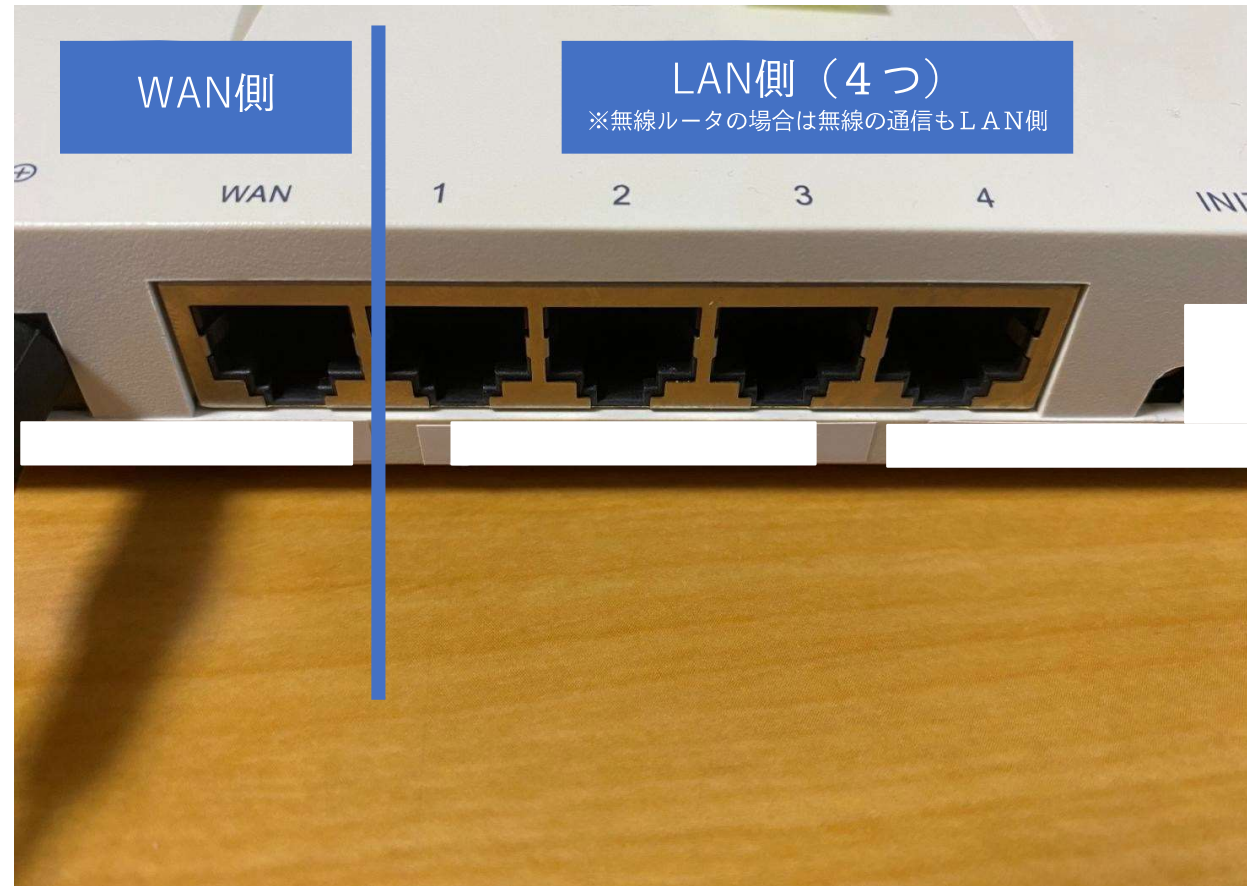


**インターネットに接続できなくても、  
ルーターを使って、異なる  
ネットワークとの通信体験をしたい！**

# ルータを使った異なるネットワークとの通信

ルータのLAN側とWAN側は、  
それぞれ異なるネットワークなので、

LAN側のネットワークの機器と、  
WAN側のネットワークの機器で  
通信ができれば良いですね。

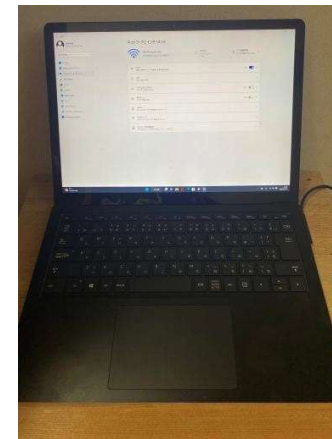


# ルータを使った異なるネットワークとの通信

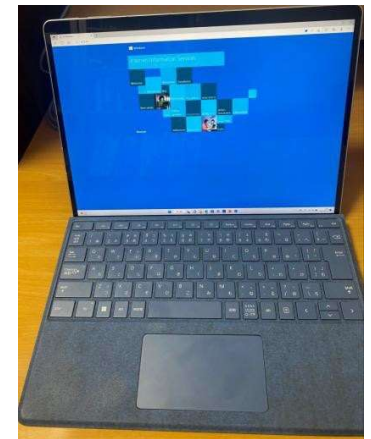
今回は、もっともシンプルな形で考えます。  
ルータのLAN側にノートPCを接続し、WAN側に調査官のバッグから持ってきた Windows タブレット（Windows11）を接続することになります。



どうせならそれっぽくしたいので、  
Windowsタブレットで、IISというウェブサーバを動かして配信しているページを、  
LAN側のノートPCから閲覧できるように  
したいな、と思います。



LAN側に接続



WAN側に接続

# ルータを使った異なるネットワークとの通信

(準備作業)

あらかじめ、Windows タブレットでIISを使えるようにします。

ブラウザで「127.0.0.1」

(Windowsタブレット自身)へアクセスして、IISの表示を確認できれば、準備完了です。

※データのダウンロードがあるので、作業はインターネットに接続して行ってください

**1**

ここをクリック

**2**

ここをクリック

**3**

ここをクリックして塗りつぶされたことを確認し「OK」を押す

**4**

ここをクリック

# ルータを使った異なるネットワークとの通信

それでは本題に戻りましょう。

まず、ルータのWAN側のIPアドレスを、  
手動で右のように設定しました。

LAN側は変えてないので、  
右のように、ルータのWAN側とLAN側で、  
異なる2つのネットワークのIPアドレスを  
もつことが具体的に分かりますね。



WAN側IPアドレス

- DHCPサーバからIPアドレスを自動取得
- PPPoEクライアント機能を使用する
- IP Unnumberedを使用する
- 手動設定

IPアドレス

サブネットマスク



ルータのWAN側の  
IPアドレス  
192.168.123.200

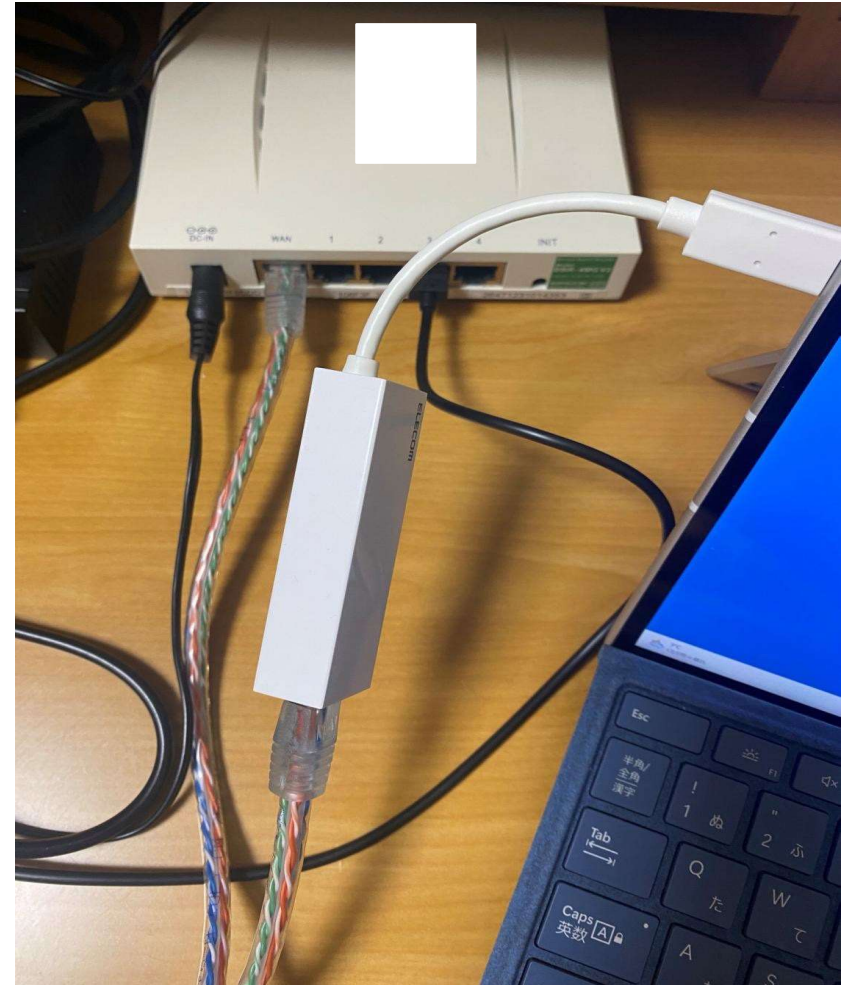
ルータのLAN側の  
IPアドレス  
192.168.231.1



# ルーターを使った異なるネットワークとの通信

ルーターのWAN側と WindowsタブレットをカラフルなLANケーブルでつないでみました。  
(LAN側の接続は、変えていません)

分かりやすくするために、Windowsタブレットは機内モードにして、無線での通信はしない設定になっています。

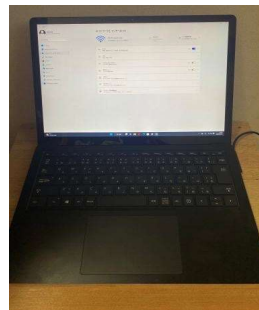


# ルータを使った異なるネットワークとの通信

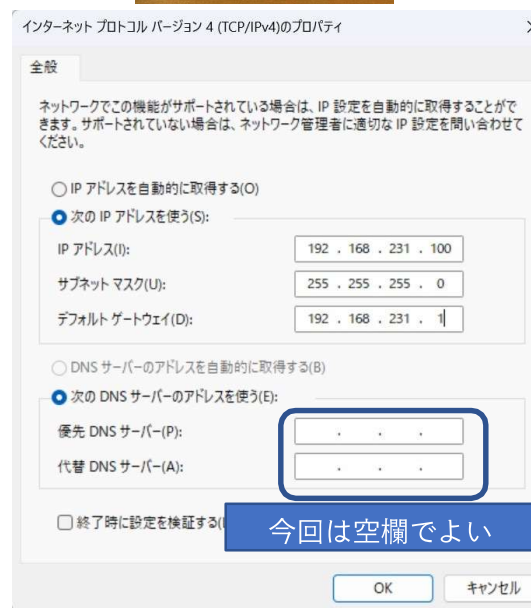
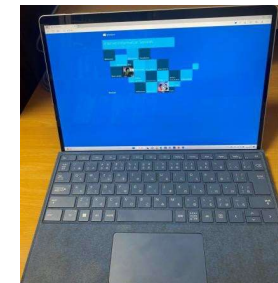
次に、ルータのLAN側に接続するノートPC、同じくWAN側に接続するWindowsタブレットのネットワークアダプタの設定を見直したり、設定したりしました。

LAN側では、ノートPCとルータのLAN側が同じネットワーク同士で通信できるように、WAN側では、WindowsタブレットとルータのWAN側が同じネットワーク同士で通信できるように設定できているか確認しましょう。（Windowsタブレットの設定方法が今まで紹介した方法と異なりますが気にしないでください）

LAN側に接続



WAN側に接続



# ルータを使った異なるネットワークとの通信

ルータのLAN側

IPアドレス：192.168.231.1

サブネットマスク：255.255.255.0

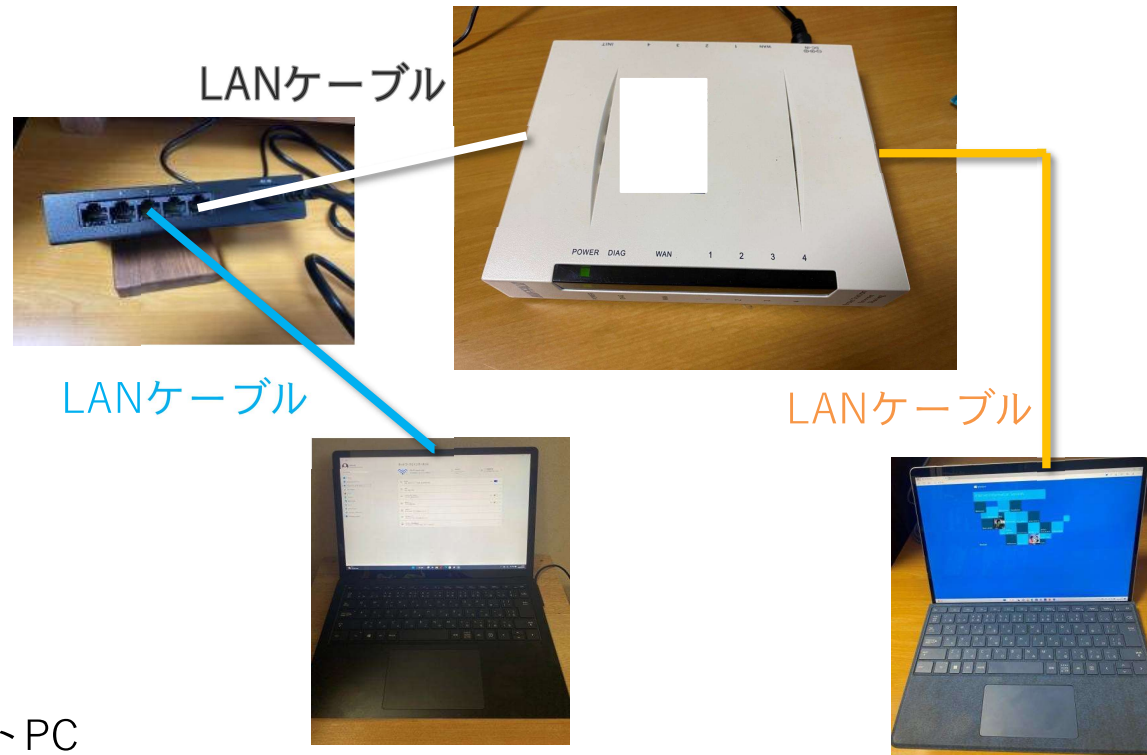
ルータのWAN側

IPアドレス：192.168.123.200

サブネットマスク：255.255.255.0

今回の構成を整理すると、  
右のようになります。

ノートPCのブラウザで  
「192.168.123.10」に  
アクセスしてみることにします。



ノートPC

IPアドレス：192.168.231.100

サブネットマスク：255.255.255.0

デフォルトゲートウェイ：192.168.231.1

Windowsタブレット

IPアドレス：192.168.123.10

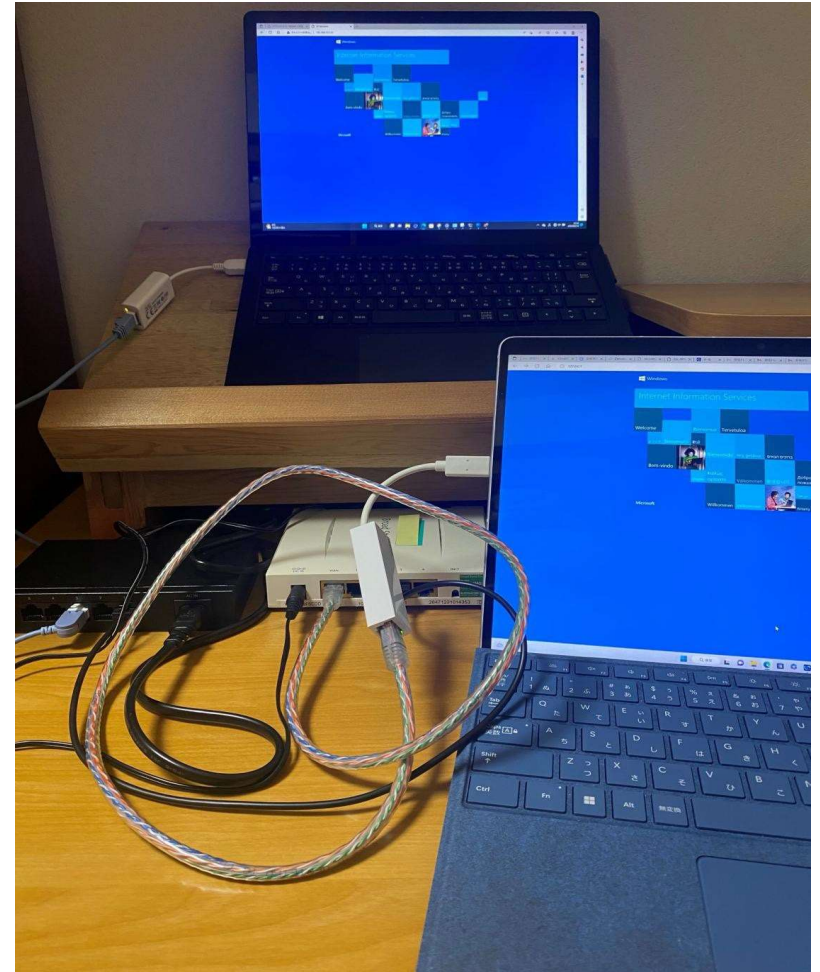
サブネットマスク：255.255.255.0

# ルータを使った異なるネットワークとの通信

Windowsタブレット（今回はウェブサーバ）が配信しているページを、ノートPCで（ネットワークをちょっと越えて）閲覧できました。

ノートPCからどのようなリクエストが発信されて、パケットはどのような手続きで転送され、ウェブページ閲覧に至ったのかを実習の振り返りとともに考えてみると、理解が深まるでしょう。

※実習が終わったら、IISは無効化するか、停止させておくといいでしょう。





# ルータを使った異なるネットワークとの通信

IISは、次に示す手順で停止させることができます。  
また、停止しているときは、開始することができます

タスクバーの「検索」で「iis」と入力

IISマネージャーを開く

「停止」をクリックすると停止します。  
「開始」をクリックするとIISが動きます。



# ルータを使った異なるネットワークとの通信

(余談)  
スイッチングハブを  
WAN側に接続して、複  
数のルータのWAN側と  
接続すると、1台の  
ウェブサーバへいろ  
いろなネットワークから  
アクセスできるよう  
になって、より、相互  
接続して広がるインター  
ネットのようなイメ  
ージが広がるかもしれ  
ませんね。

左ネットワーク

真ん中ネットワーク

右ネットワーク

LAN側

WAN側

WAN側

LAN側

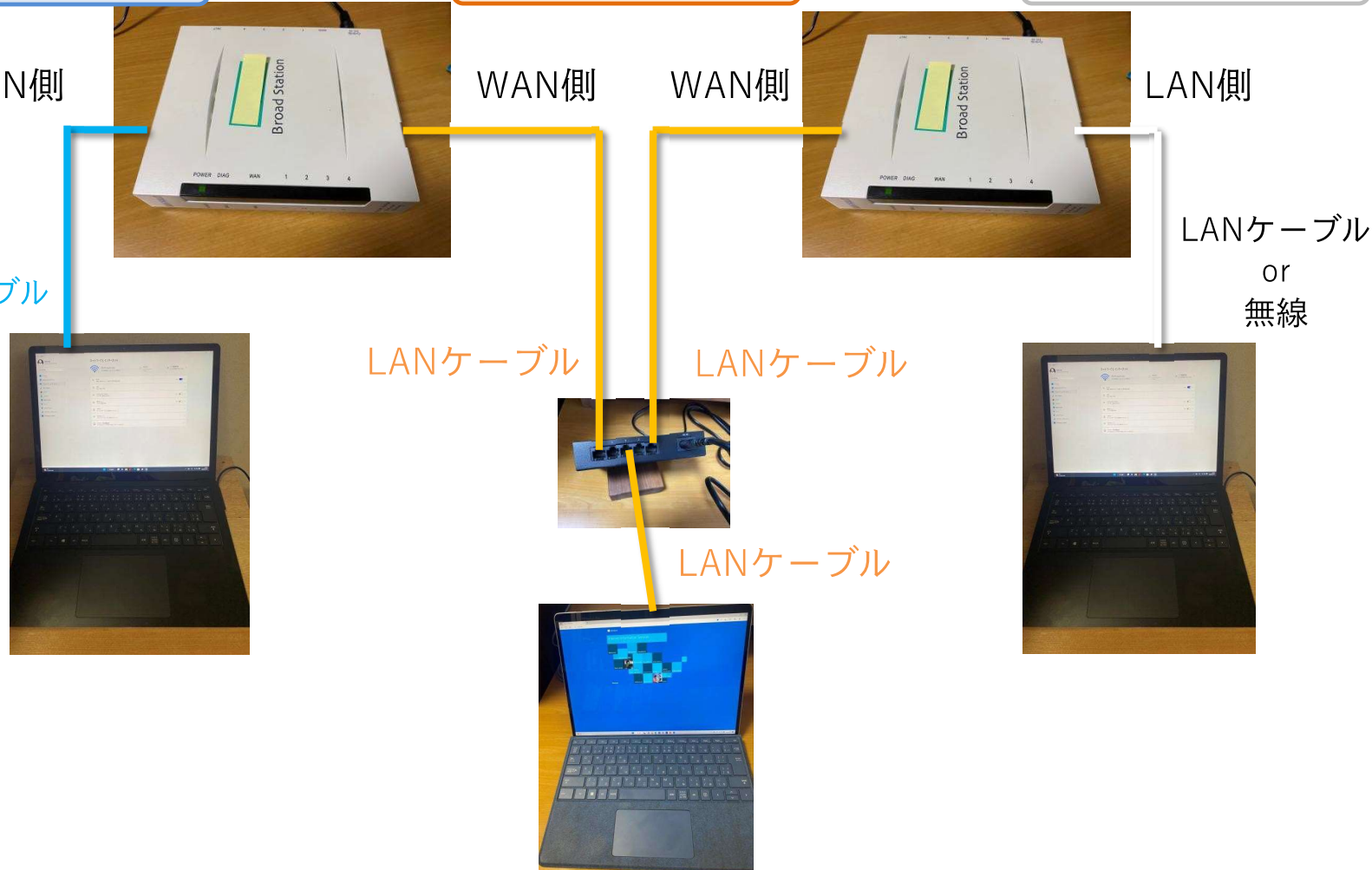
LANケーブル  
or  
無線

LANケーブル

LANケーブル

LANケーブル  
or  
無線

LANケーブル



# 結びに変えて

- 無線LANルータを使ったら、こんなことができた！
- 初めて自宅のルータの設定画面を見た！セキュリティ対策した！
- 自宅のパソコンで試してみた！
- シングルボードコンピュータを使ってできた！
- スマートフォンを使ってでもできた！
- その他あんな機器やこんな機器を接続したら便利になった！  
設定できるようになった！
- サーバを自分で設定して動かしてみた！

などなど、この資料を参考に、できることを見つけてくださったら嬉しいです。  
身近な機器で、可能な範囲で、工夫して、ネットワークを構築する  
(つくる) 体験を楽しんでください。応援しています。