

# コンピュータネットワーク(2024-)

## 第10-15回 設計編

3年、春学期、必修; 旧「コンピュータネットワーク」(-2023)

# 第10-15回の進め方

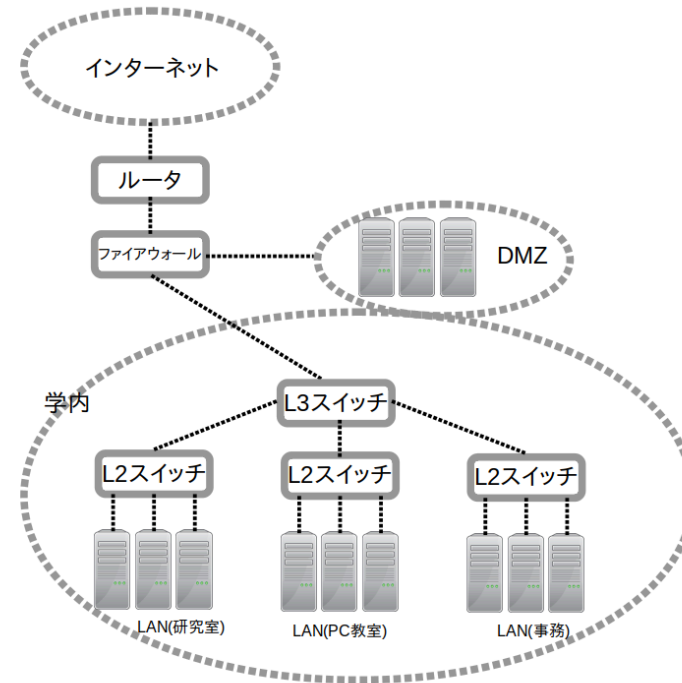
- 第10回 ..... オリエンテーション
  - 連絡事項 .... 本日の授業(2-4時限)運用、研究のアンケートのおねがい<-今ここ
  - オリエンテーション(次ページ~)
- 第11-14回
  - 第11回 ... アイデアソンの練習 / アイデアソン(グループワーク)
  - 第12回 ... アイデアソン(グループワーク)
  - 第13回 ... アイデアソン(グループワーク)
  - 第14回 ... 最終発表の準備 / アイデアソン(グループワーク)
    - スライド
    - 動画(10分以内) スライドの動画を作成,提出
- 第15回 ..... 発表会(オフライン) 【現在の案】
  - 発表会の前に、スライドと動画は事前に見られるようにします(限定公開)

# 第10回: オリエンテーション(約45分)

- 設計編の概要(本スライド)
- [エンジニアの分類を考える](#)
- エンジニアのキャリア(一般論)
  - [Webinar](#) の [Cパート](#) (動画51:35-,スライドp.50-)
  - [Bパート](#) (動画8:45-51:35,スライドp.10-48) は授業の復習にどうぞ
  - リファレンス
    - [LPI](#)(Linux Professional Institute 日本支部) チャンネルの [アーカイブ動画\(Youtube\)](#)
    - [speakerdeck.com](#)

# 設計編

- みなさん、構成図を書いてきましたね?
  - 右図, ExcelのIP表
  - 全LANがIP8個というミニチュアでした
- 設計アイデアソン
  1. 基本構成は右図のとおりですが、現実の大学の大きさ(e.g. PCの数、ユーザ数)で再設計してください
  2. 新しい建物を追加する想定(<- NEW)
  3. 自分が欲しい機能をプラスしてよい(ドラえもん方式?) ... ここはアイデアソン(ブレインストーミング)が必要ね



# コンピュータネットワーク(2024-)

## 第11回

3年、春学期、必修; 旧「コンピュータネットワーク」(-2023)

# #11-13 の進め方

1. 解説(設計編の講義)
  2. アイデアソン(全体)
  3. グループで相談
- 資料群を配布サイトにまとめました -> <https://2024.lectures.fml.org/>
  - 最終回の提案とプレゼンについて
    - 提案が「うち特有の分お高くなっています」は歓迎です
    - 内容がよい=価格も高いは当然なので、内容が価格に見合っていればよいのです(「価格が安い=良い提案」ではありません)
    - もちろん逆方向(「安かろう悪かろう」)に振り切っても、かまいません
      - 価格は安い方が歓迎されます(あたりまえ)。ただし、とうぜん逆方向に振り切るべき理由があると思うので、その提案の設計思想や運用思想の特徴(つまり提案のウリ)を主張してください

# インフラエンジニアのお仕事(復習)

1. 営業
2. 要件ヒアリング
3. 提案書を提出
  - 入札の場合(入札 -> 応札 -> 落札)
4. 受注
5. 基本設計
6. 詳細設計
7. 現場調査(現調), 下見
8. 現場構築(インストール)
9. 保守、運用

- 本演習では「要件ヒアリング」と「提案書を提出」を擬似的に行います
  - インフラエンジニアというと、ふつうは**基本設計～構築**あたりをやっていますが、他社との差別化のため、お客様の話を聞き(ヒアリング)、提案する段階から、エンジニアが関わることを望ましいです
- お客様だけで**提案が大きく変わります**
  - いちおう鉄板パターンというのがあるが7割くらいは誰が考えても同じような提案書になりますが、**残り3割は、お客様ごとに異なります。つまり一品物です。差別化point**
- この**機械学習が通じない(残り3割の)世界がエンジニアサバイバルにも重要だ**と思うのです ... その真意/詳細は[動画](#)(52分～)を見てください

# ヒアリング&提案で考慮すべき要件

1. お客様の真意をさぐる(本来は難だけど省略)
  - 提案内容と価格が見合っていれば少し高くても可(「安かろう悪かろう」は嫌い)
2. 物理的/社会学的な要件
  - 立地、機器の設置場所
  - 組織図やユーザ数(仕様書を参照)
  - **業務内容**を把握し適切な提案をする
3. ネットワーク(IP,TCP)
  - セキュリティポリシー
    - **業務に必要な通信**だけを許可する
    - ユーザの利便性も上げたい(矛盾)
4. アプリケーション
  - 学内ネットワーク(L4以下)
    - 有線と無線両方を提供
  - 最低限のBCP(災害対策)は考えてほしい
5. 運用、保守
  - 障害時の対応など運用面の提案
  - 対応内容と費用バランス

(脚注) 今年はN段階に分けてみました (1, 4は中身が無く実質2, 3, 5のみ)。 第11~13回にかけて順番に提案書を仕上げていきます



# 法人営業とは？(注:お客さんアリキの演習なので、これは参考)

- ビジネスは、個人向け(リテール:retail)と法人向けに大別されます
- 個人向け = 不特定多数
  - 薄利多売が基本(客単価も利益率も低い)
  - お客さんが来るのを待つ(受身)
- 法人向け = 特定多数～特定少数が相手
  - 案件規模は大きい。客単価も利益率も(個人よりは)大
  - お客さん(会社や官公庁)は能動的に見つける必要あり。そもそも業務内容によっては、お客さんが特定少数です。こういった場合、商談=会食だったり麻雀だったりするのです(注:民vs民接待は可です;でも税務署が接待費を認めてくれる程度にほどほどに)
  - 説明が ... 良い資料!があります -> SHIROBAKO(次頁)



図: "Shanghai Mahjong" by Mussi Katz is marked with CC0 1.0. いつもSHIROBAKOでラインプロデューサー(キャラ名「なべP」)が出版社とかテレビ局の人と麻雀してるけれど、それは、お客さんが特定超少数(それも手で数えられるレベル)という特殊な業界だからです。法人向けビジネスは、お客さんの新規開拓が難しいので、こういう要素が(多かれ少なかれ)あります。

# コラム: SHIROBAKOにみる法人ビジネスと「仕事をする」とは?

- SHIROBAKO
  - 製作: [P.A.Works](#) (富山県)
  - [TVシリーズ](#)(2014秋～), [劇場版](#)(2020) (片方だけみるとイマイチなので、みるなら連続して両方みてほしい)
  - いわゆる「お仕事シリーズ」第2弾 ... お仕事シリーズはP.A.Worksオリジナル作品で、自分たち(P.A.Works)の話をも別の業界に投影した話になっています
- 取引相手が特定少数の法人ビジネスが垣間みられます。案件が少数かつ巨額の世界は厳しい。劇場版の設定はシビれますが、あるある(涙)
- 話の主軸は製作よりなのですが「**仕事をするとは、こういうことだ**」というところを見てほしい。これは全職業共通。ITも職人芸だしね



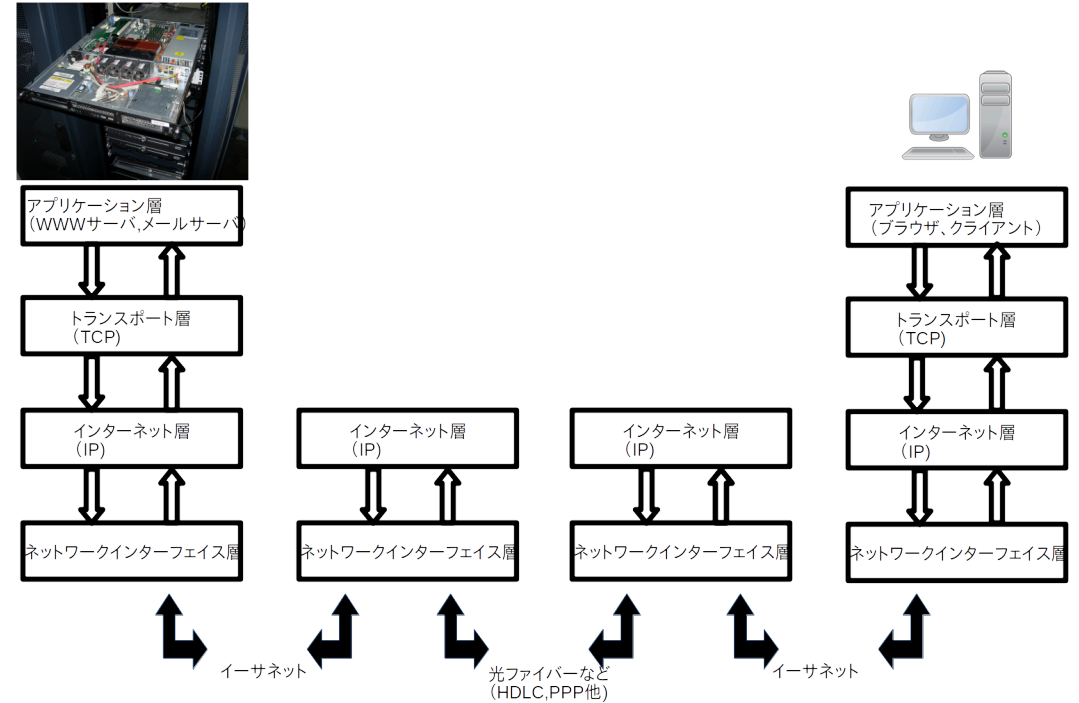
(脚注1) お仕事シリーズ: 花咲くいろは、SHIROBAKO、サクラクエスト、白い砂のアクアトープ、駒田蒸留所へようこそ

(脚注2) 図(上) <https://pa-works.jp/images/home/main.jpg> (「色づく世界の明日から(2018)」の作画風景)

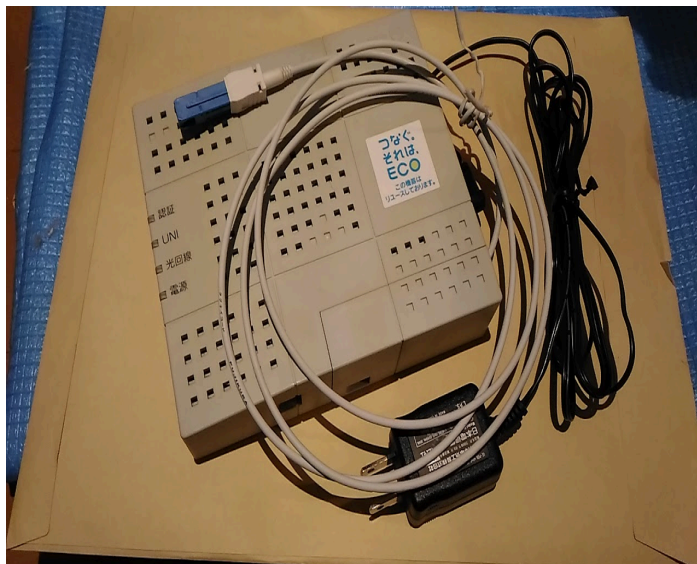
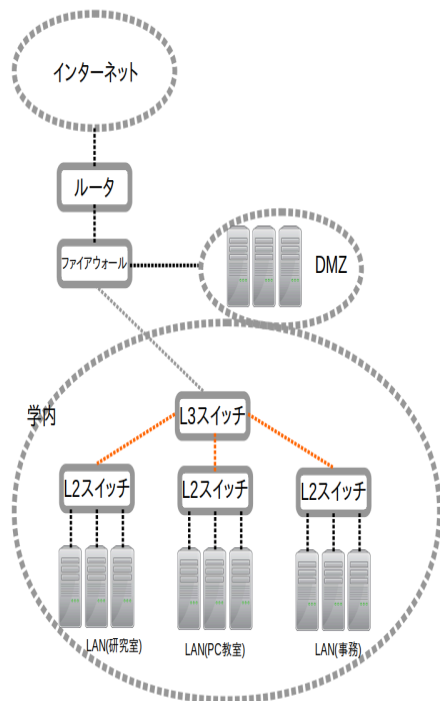
(脚注3) [7月から3作品放映!](#) 新型コロナ以降、十分な余裕をもったスケジュール管理が必要らしい。SHIROBAKOも一昔前の風景

# [知識] 階層モデル

- ネットワークは、このような階層構造のモデルと考えられます。右図がTCP/IPの階層モデル(layer model)です
- 上がユーザに近い側（アプリケーション）側、下側が物理媒体です。とうぜんながら、サイバースペースにも物理実体があります。それがインフラストラクチャ
- 一番下が「PCや機器間でバケツリレー」する部分で、機器間はイーサネットや光ファイバーで接続する



# [知識] 光ファイバーとイーサネット

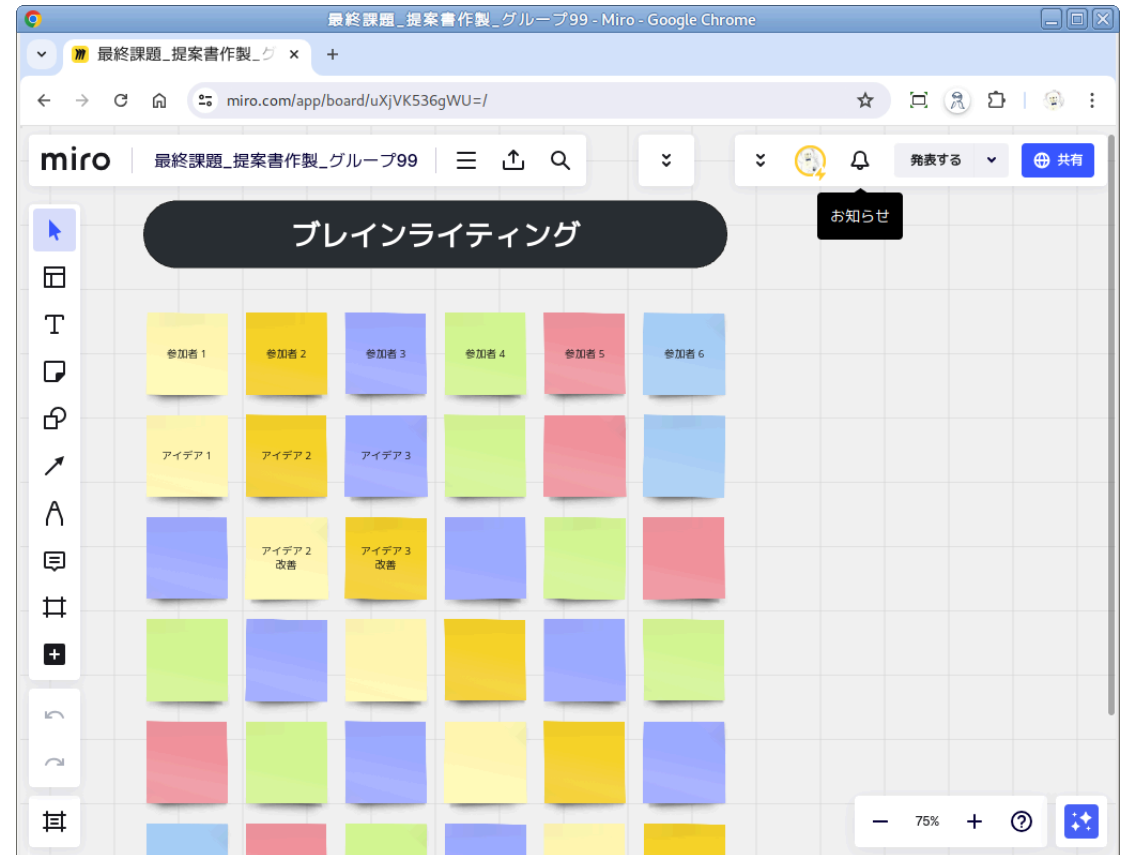


- 図(左)は第5回に出てきた構成図(改)、 図(中,写真)は家庭にあるインターネット接続機器 (BフレッツのONU)。
- 図(左)のオレンジ色の部分は建物やフロアをまたぐ中距離 (数十～数百メートル)で、接続には光ファイバーを使う。
- 図(中,写真)の中央で、とぐろを巻いている灰色のケーブルが光ファイバー (注: 業務用のファイバーと少し違うので例としては良くない)

(脚注) もともと図(左)が簡略化しすぎ。コアのL3スイッチを中心に、建物ごとにL3スイッチ、その配下にL2スイッチ群(詳細は次回)

# アイデアソン(ブレインストーミング)

- ブレインストーミングの重要なところ
  - 質より量、人のアイデアにケチをつけない
- まずは一緒にやって、そのあとは各グループ
- グループ分け
  - ポータルを見てください
- Miroは直感的に使えるはずですが、いちおう使い方の紹介記事(動画あり)のリンクをポータルにも貼っときます



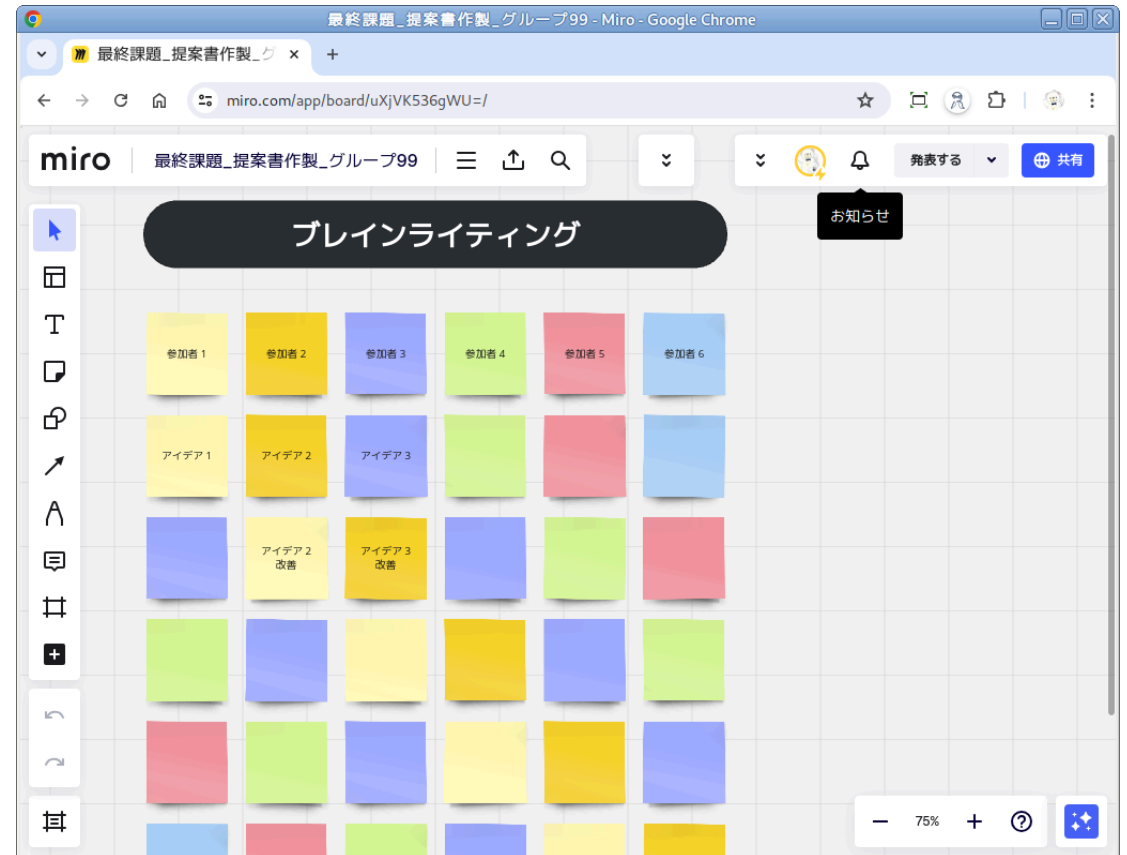
(脚注1) [Miro](#) というデジタル付箋紙(ポストイット)ツールを使います。

(脚注2) Miroの使い方紹介記事: [https://note.com/takahiro\\_w/n/n0a10bc42f094](https://note.com/takahiro_w/n/n0a10bc42f094)



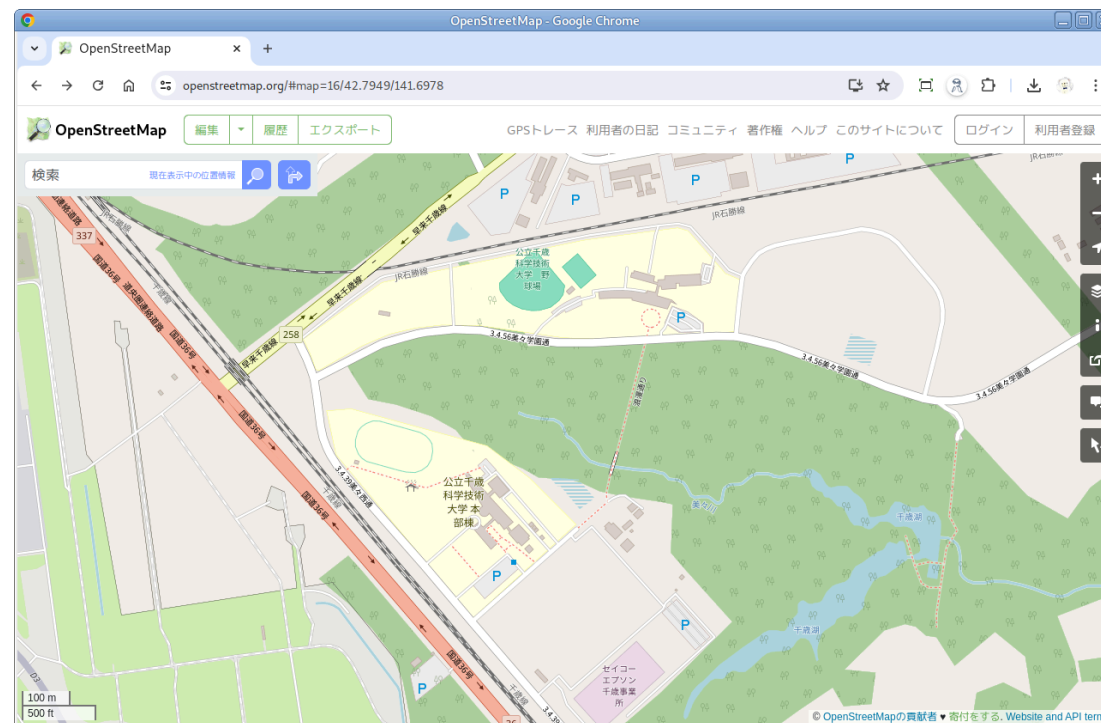
# アイデアソン(ブレインストーミング)の練習(全体)

- 各自、自分のグループのMiroボードを開く
  - グループ分けと各自の使うべき付箋紙の色、ボードのURLはポータルを参照してください
- メインチャンネルでは**直接の答えにならないネタ**をやる予定。それをなぞっても無意味です
  - Miroの使い方だけ真似して各自のボードにアイデアを追加して行ってください
- 手順1. まずは2行めの付箋紙に学籍番号を書く
- 手順2. アイデア出し大会(ネタ)
  1. 場所
  2. ほしい機能
  3. グループピング



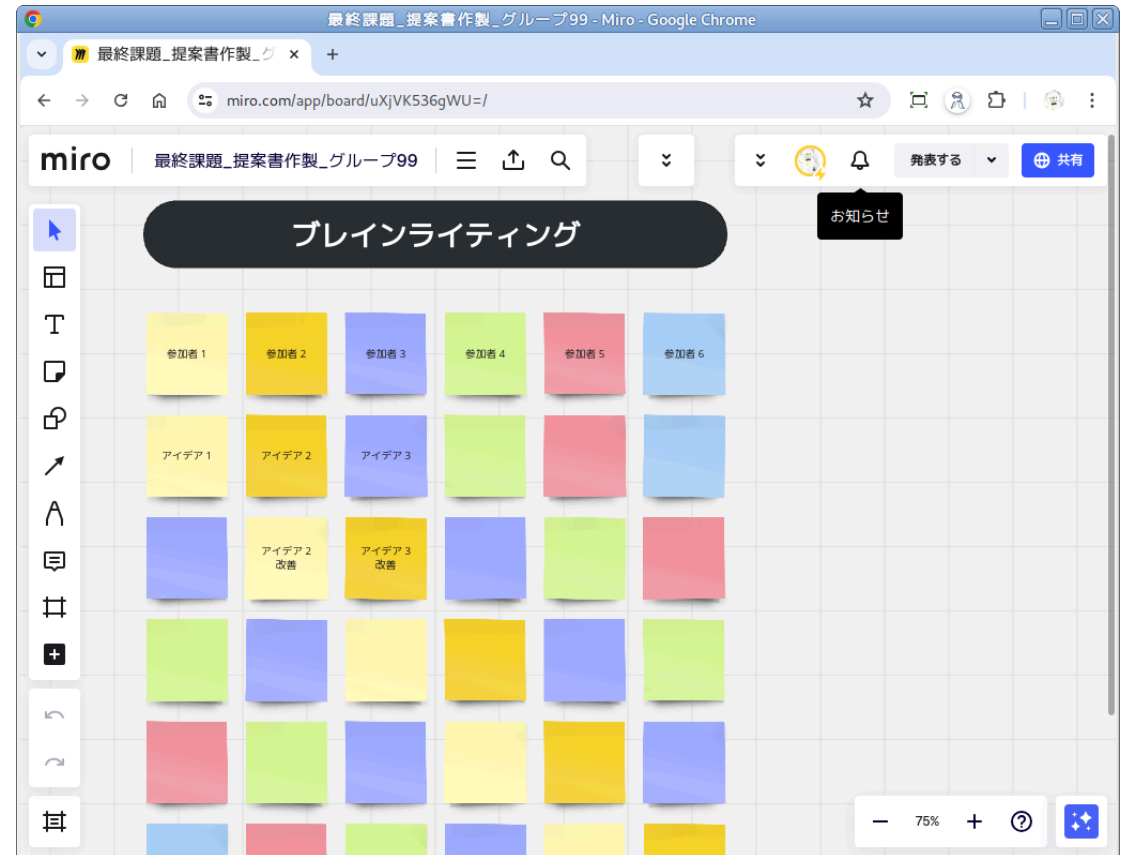
# 場所、そして欲しいものを挙げていく

- 建物ふやすとしたら？どこがいいかな？まずは、そこから考える
- あと大学にあったらいいな？こういう使い方がしたいぞとかを、とりあえず無謀でも挙げていく (ダメなものは、あとで捨てる) -> アイデア



# アイデアソン(ブレインストーミング)の練習(各グループ)

- あとは、ブレイクアウトルームに分かれて、各グループで話し合ってください。流れ解散です
- **質問**があれば、どうぞ(メインチャンネル?)
  - たとえば「XXXをしたいが、いくらくらいかかるか?」とか... ちなみに、毎年よく聞かれる質問はFAQにまとめてあるので、まずは、それを見てください(ポータルに置いておきます)
- Miroを無理に使う必要はありません。最終プレゼンに向けて、もうパワーポイントにまとめ始めてもよいのです。好きなツールでどうぞ。そのへんは、おまかせです
- 本日の課題: Miroの「ボードをエクスポート」してPDF保存し、ポータルのレポートボックスに提出してください。当然グループ全員おなじ内容になるわけですが、それでよいです





# コンピュータネットワーク(2024-)

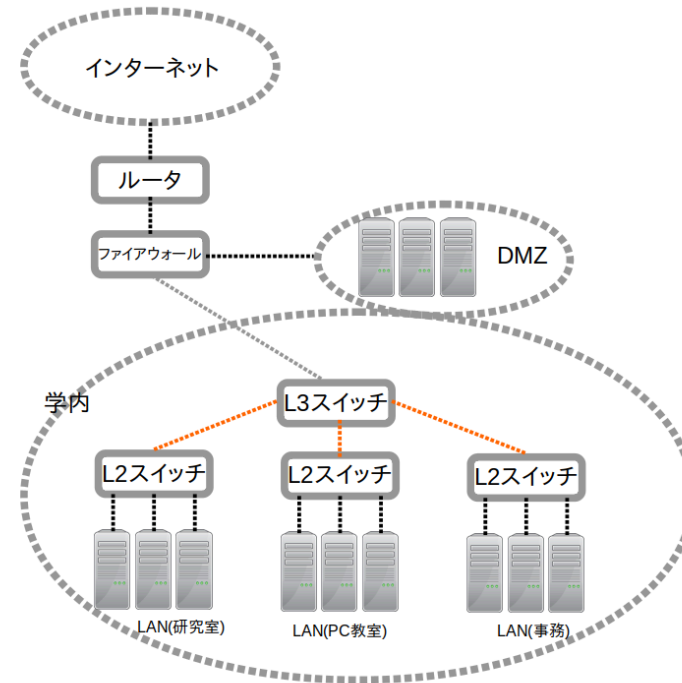
## 第12回

# おしながき

1. 配布資料: 提案書テンプレートを[配布サーバ](#)に追加しました
  - [テンプレート\(Google slide\)](#)
    - テンプレートはREAD ONLYです。好きなフォーマットでダウンロードして編集してください
    - 別にテンプレートを使わず、独自に作ってくれてOKです
2. 今日は提案書のPCと機器、ネットワーク部分について考えます
  - 提案の骨子にあたりますが、だれが考えても代わり映えしない部分でもあります
  - 独自色が出せるのは、むしろ次回です
3. (例題のための)知識を少々
4. 例題; いっしょに練習
5. (提案書を書くために必要な)知識を少々
6. グループで採集課題のネットワーク案を相談してください
  - お値段は[配布サーバ](#)にある原価表を見てください
  - 相談は受け付けます

# [NEW] VLAN

- 演習環境を調査して、いままでに、いろいろなLANを発見してきたわけです
  - DMZ, LAN(研究室), ... (その他)
  - Excelシートに分類した各行が一つのLANです
- (古典的には)同じL2スイッチに接続しているPCや機器は「同じLAN」です
- 実際の構築では**仮想的なLAN(Virtual LAN = VLAN)**というテクニックを使っています。たとえば**PC教室は二つの建物にあり合計3教室ありますが同じLANになっています**
  - 設定はスイッチに書きます。本演習では設定をしないので詳細は省略
  - LANは建物やフロアをまたげることを想定して**設計だけ**してください。またLANの大きさも8個とかではなく自由に決められます(次ページに続く)



# [半分復習/半分NEW] IPアドレス (大きさ)

- (簡単化のため)演習環境のLANは、どれもLANの大きさはIPアドレス8個分でした

LAN(DMZ)の例: 210.128.53.248/29

- これでは使い物にならないので、LANに接続するPCや機器の数を数えて、それをカバーできる大きさに設定します

実際のLAN(PC教室): 172.23.0.0/16

- クラス ... 古典的な3種類の大きさ
  - LANの大きさを意味する右端の /数字 は、1~32のどの数字でもよいのですが、社内/学内ネットワークでは、わかりやすい切りの良い数字(8の倍数)が好まれています。次の3種類のアドレス帯から選択
  - クラスA ... /8, IPアドレスが約1000万、大きすぎ:-)
  - クラスB ... /16, IPアドレスが約6.5万、
  - クラスC ... /24, IPアドレスが256個、手ごろ

(脚注) クラスD, Eもありますが、結局クラスEは未使用のまま、クラスDは住所とは利用方法なので、ここでは省略

# [半分復習/半分NEW] IPアドレス (private)とNAT

- IPアドレスは最大でも約42億分の住所しか使えないので、もともと地球人口未満です。商用インターネットの最初から足りないことは明かでした
- 社内/学内ネットワークではインチキをします
- 3つの特別なIPアドレスは各組織で自由に割り当ててよい(つまり重複してよい)ことにしました
  - 10.0.0.0/8
  - 172.16.0.0/12
  - 192.168.0.0/16

実際のLAN(PC教室): 172.23.0.0/16

- 大学は172.16.0.0/12を/16単位で使っているわけです。大きすぎだけどね;-)
- 実際の通信は、出口のファイアウォールやルータを通過する際にフェイクします。このテクニックをNAT(Network Address Translation)と呼んでいます

(脚注) 正確にはIPv4(version 4)アドレスです。本科目ではIPv4しか扱いませんが、本当はIPv6(version 6)もあります。

なおIPv4は売りきれていて貴重品なので、AWSはIPv4の利用に課金して、無料のIPv6(だけ)を使うように誘導をはじめています

# 例題: 設計ガイド STEP.1-STEP.4まで

- 配布資料配布サーバにある設計ガイドを見てください
  - <https://2024.lectures.fml.org/>
- ガイドのSTEP.1からSTEP.4(たぶんスライドの20頁)まで一緒にやってみましょう
  - [ステップ式 最終課題の設計ガイド\(基本編\)](#)
- このあとは各グループで採集課題のネットワークについて相談してみてください
  - このあと解説スライドが2枚つづきますが、そのあとは自由に活動してください
  - 三々五々解散でOKです
  - グループワークと平行して相談は受け付けます

(いちおうデフォルトは、この時間枠ですが)この時間枠で相談する必要はありません。各グループで自由にしてください

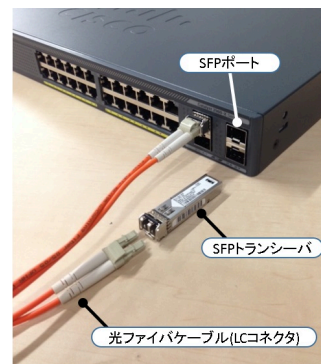
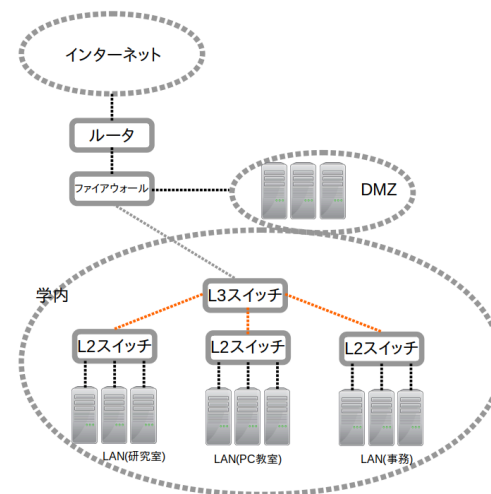
# 復習: PCとネットワーク機器

機種	主目的(役割)	速度	ソフトウェア
L2スイッチ	機器をつなぐ	高	賢くない
L3スイッチ	LANをつなぐ	高	(少し)賢い
ルータ	ルーティング	中	賢い
ファイアウォール	セキュリティ	低	とても賢い

- PCやスマートフォンは利用者の数を数え上げればいい
  - でも、実際の人数とか必要な数は、授業のやり方とか生活スタイルに依存します
  - **ここに提案(推測)の幅があります、推測のよしあしが提案のウリになるところ**
- ネットワーク機器 (注: テキストの図は少し簡略化されていました)
  - ふつう各建物の中核スイッチとしてL3がいます。distribution switch(以下ds)と呼びます
  - だから、建物の数だけ、コア~dsを接続する線があります
  - L2は部屋の中とか、フロア内をつなぐだけです
  - 建物の中には、ds~L2スイッチの配線があります。とうぜんL2の数だけたくさんあります

# [NEW] 建物間の接続

- 光ファイバー(右図(上)のオレンジの部分), 数十～数百メートル
  - 建物間(コア～ds)
  - フロア間(フロアをまたぐds～L2スイッチ)
  - 機器の光ファイバーを挿す場所にはSFPという部品が必要です(右図(下))。光ファイバーの数から必要な費用も積算してください
- 上記以外はイーサネットケーブルを使います
- 光ファイバーとイーサネットケーブルは既設のケーブルを使ってください(つまり提案にケーブルの項目は不要です)



(脚注) 今回の演習では数十～数百メートルの距離で使う光ファイバーだけを想定します。だからマルチモードファイバー



# [よけいなこと] PCとネットワーク機器

- 仕様書どおりだと、あまり工夫の余地がない気がしますが、抜本的な改革の提案ならありえそうです。ここは各グループの相違点/ウリが発揮できるところです
- 今のネットワークの設計時と現実の運用との相違点
  - いまのネットワークは、おもに新型コロナの流行以前に設計していました
  - ノートをもみなもっている！これは、新型コロナで計画が前だおしになって、みんなにノートの購入がおすすめされているため
  - 本来PC教室でやりそうな授業ほど、新型コロナ以降はZOOMの運用になっている
- (新型コロナのおかげ?で)リモートワークが認知された（普通になってくれた）！
  - これは、これで別のセキュリティ問題が発生中
  - 検索すべきキーワードは「ゼロトラスト」

(脚注) いまのところ、次期ネットワーク構想は、うっすら考えてるような考えて無いような～です。まだまだ

# コンピュータネットワーク(2024-)

## 第13回

# おしながき

1. 今日は、いちばんアイマイ=おいしい=各グループの差が出るところ
  2. 提案書のテンプレートを改造しましたので参考にしてください
    - テンプレートというか演習3段階に対応するワークシートっぽくした
  3. 少しコラムっぽい「なにがアイマイなの？」から始めて、
  4. 前回の答え合わせっぽい「見積り例」を少し解説し、
  5. 提案書テンプレートに沿って説明しますが、
  6. 後半は基本的にグループで相談してください。次回は90分ぜんぶグループワークです
- 資料は <https://2024.lectures.fml.org/> を参照
    - スライドのPDF版は、ここに置いてあります
    - 提案書だけは Google Slide へのリンクです。好きなフォーマットでダウンロードして使うなりしてください

あと、7/7の某め切を越えたので、少し余裕が出来たから、今週、来週は、いつもよりH205に多めにいると思います

# 今日は、いちばんアイマイなところですよ

- 正解はありません
- ここがいちばん美味しいところ ... 各グループの差が出るころ
- 前回のスライド([P.25](#))に少し続くんですけどね

# コラム: 未経験エンジニアは不要,生成AIによって壊れゆく採用市場

開発すべきソフトウェアの数が増えたり、規模が大きくなったりしたとしても、その企業はプロジェクトを完遂させるために以前ほど多くの開発者を必要としない可能性がある。需要を超える、必要以上の生産力を手にしたからだ。

## • 結論は？

- 海外のように「**大学卒業時点で十分な能力を身につけていきなさい**」でしょう
  - 就職後は勉強してるヒマなんて無いです。ヒマがあったら資格試験をとれと言われるでしょう
  - では大学時代にどうすればいいの？ -> 場数です、詳しくは[こちら\(スライドのp.50-\)](#)
- 「どうせ入社後に自社で研修する(ので極論なんでもいいよ～)」が、いよいよ破綻するんですね。いままでは、こういう日本の昭和頭のテオクレ企業が 昭和なスタンスのまま来たのですが、どうせいつものように5年オクレくらいで海外と同じにしよう！とか言い出すとおもう
- 今までは(未来への投資として) **先輩の稼ぎで、つかえない新人を食べさせて(わざわざ)新人教育**をしてきたのですが、もう無理かもね

## コラム: ビジネスとは？

- 前回は[SHIROBAKO](#)の話をしたわけですが、
  - 今期(夏クール)って、先週末から、土日月はP.A.Works三連発なんですね
  - では、今日は、京アニ(京都) vs P.A.Works(富山)のビジネスモデルの違いについて ...
- ビジネスとは
  - なにかを作ることではないですぞ？
  - お客様のお求めのものを提供して利益をあげるのが目標
    - 極論、イスラエルあたりからいい商品を輸入して売るのが早くて正義ということ  
はよくある話

# では、相談タイムです

- 紹介した資料を参考にして、相談してください
  - [見積り例](#)
  - [設計ガイド](#)
  - [原価表](#)
- 検索していいんですよ？(むしろ推奨)
  - Google先生に聞く(検索)とかOpenAIさんに聞いてみれば、途中(せいぜい7割くらいの答え)を教えてくれるから、それをもとに改良すればいいのに
    - 例: 冗長構成、保守の違い、セキュリティソリューション、教育ソリューション