

第2回 4月からの大学等遠隔授業に関する取組状況共有サイバーシンポジウム  
＝『データダイエット戦略』＝  
2020年4月3日

# Zoomを利用したオンライン授業 におけるネットワークトラフィック調査

群馬大学・数理データ科学教育研究センター  
井上 仁



# 群馬大学の状況

## 【学部新入生の皆様へ】授業の開始

[投稿日] 2020/03/26 THU

[投稿日] 2020/03/26 THU [CATEGORY] [新着情報](#)

## 【学部新入生の皆様へ】授業の開始日・各種行事の実施について

[投稿日] 2020/04/01 WED [CATEGORY] [教育・学生生活](#), [新着情報](#)

群馬大学では、新型コロナウイルス感染症の拡大について、日々状況が変化しており、参加する方々の健康と安全の確保、感染拡大を防ぐ社会的責任という観点を重んじ、学部新入生を対象とした2020年度の授業開始日等を、以下のとおり変更することとします。

### 1. 授業開始日について

次のとおり変更（繰り下げる）することとします。

当初予定日

2020年4月9日（木）

変更後

**2020年4月20日（月）**

**原則、オンライン授業（遠隔授業）を予定しております。**

当初予定日

2020年4月9日（木）

変更後

**2020年4月20日（月）**

**原則、オンライン授業（遠隔授業）を予定しております。**

<https://www.gunma-u.ac.jp/information/68041>

# オンライン授業実施スケジュール

|              | 3/30(月)-4/3(金)     | 4/6(月)-4/10(金)                   | 4/13(月)-17(金) | 4/20(月)- |
|--------------|--------------------|----------------------------------|---------------|----------|
| 新入生          |                    | アカウント<br>配布<br>PC・ネットワーク<br>環境調査 | オンライン<br>接続確認 | 授業       |
| 在学生          | PC・ネットワーク<br>環境調査  | オンライン<br>接続確認                    |               | 授業       |
| 学生・教職員<br>共通 |                    | 学生・教職員向けオンライン授業ポータルサイト開設         |               |          |
| 教職員          | オンライン授業<br>説明会(概要) | オンライン授業FD                        | 個別対応          | 授業       |
| 非常勤講師        | オンライン授業<br>説明会(概要) | オンライン授業FD                        | 個別対応          | 授業       |

# オンライン授業説明会の開催

- ・ 3月31日(火) 10:00-11:00 約150名
- ・ 3月31日(火) 13:00-14:00 約150名
- ・ 3月31日(火) 16:00-17:00 約 70名
- ・ 4月 1日(水) 10:00-11:00 約 60名
- ・ 4月 1日(水) 13:00-14:00 約 50名
- ・ 4月 1日(水) 16:00-17:00 約 80名
- ・ 4月 2日(木) 16:00-17:00 約110名
- ・ 4月 3日(金) 10:00-11:00 約 60名 (予定)
- ・ 4月 3日(金) 13:00-14:00 (中止: 本シンポジウムに参加)
- ・ 4月 3日(金) 16:00-17:00 約 10名 (予定)

Zoomにより開催

500名まで参加可能だが200名に制限  
(Googleフォームで自動締切)

参加者数 740

／(教員900+非常勤+職員)

# 説明会の到達目標

- ・ オンライン授業の実施の背景を理解する
- ・ オンライン授業の典型的な実施方法を理解する
- ・ オンライン授業を実施する上での制度・著作権法の概要を理解する
- ・ 各人の従来の授業とオンライン授業のギャップを認識する
- ・ ギャップを埋めるための手段や情報の入手方法を知る

# 学生・教職員向けオンライン授業ポータルサイト



## 本サイトについて

- Many apologies for the site in Japanese.
- 群馬大学での新型コロナウイルスへの対応として、オンラインによる授業を行うこととなりました。本サイトでは、オンライン授業の実施に関連する情報をワンストップで得られることを目指しています。
- 状況が日々変化していることや、急遽作成していることから、作成途中の部分や、内容が頻繁に変更される部分があります。ご了承ください。

## イベント・説明会

### 学生向け情報

- [新入生の受講準備](#)

### 教職員向け情報

- [オンライン授業準備](#)

# 通信量の問題

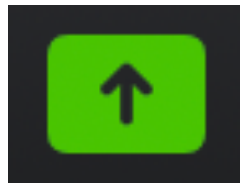
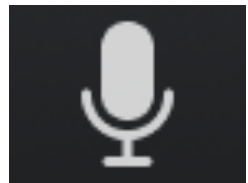
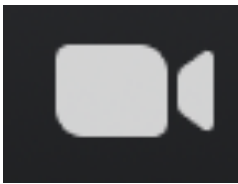
$$300_{\text{MB/コマ(90分)}} \times 15_{\text{コマ/週}} \times 4_{\text{週/月}} \\ = 18\text{GB}$$

# どのようなコンテンツを配信するか

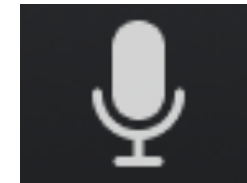
音声

ビデオ

画面



音声のダウンロード



受講者のどの環境にあわせるか

# Zoom管理画面のログ(1)

| ミーティングID | トピック    | ホスト | 開始時刻               | 終了時刻     | 所要時間 (時間:分:秒) | 参加者 | 電話 | VoIP | ビデオ | 画面共有 | 記録 | CRC | 暗号化 |
|----------|---------|-----|--------------------|----------|---------------|-----|----|------|-----|------|----|-----|-----|
| 45...    | 帯域測定テスト | ... | 2020年4月1日 10:20 PM | 11:18 PM | 57:54         | 3   | -  |      | -   |      |    | -   |     |

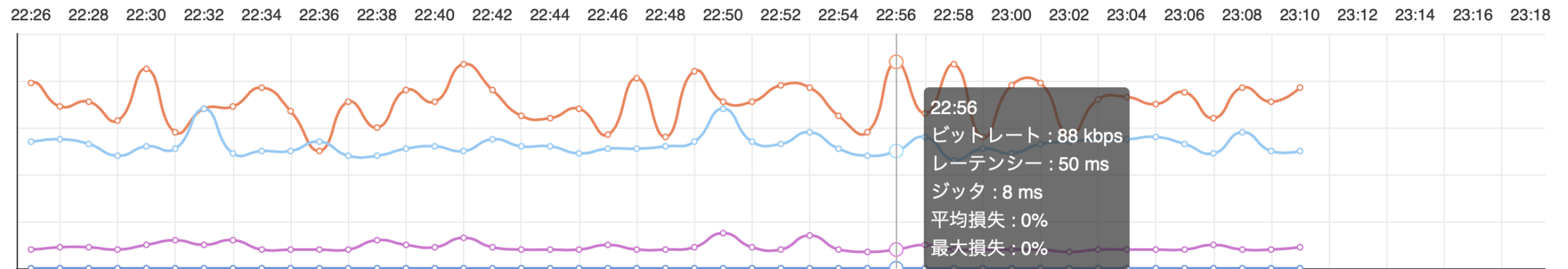
🔍 参加者を検索

[詳細をCSVにエクスポート](#)

| 参加者 | デバイス | IPアドレス | ロケーション        | ネットワークタイプ | マイク               | スピーカー          | カメラ              | データセンター  | 接続タイプ | 参加時刻     | 退出時刻       |
|-----|------|--------|---------------|-----------|-------------------|----------------|------------------|----------|-------|----------|------------|
| ... | iOS  | 1.7... | ① (JP)        | 3G        | MicrophoneBuiltIn | Receiver       |                  | TY (トップ) | UDP   | 10:20 PM | 11:18 PM ① |
| ... | Mac  | 27...  | ① Annaka (JP) | Wifi      | 内蔵マイク (内蔵マイク)     | 内蔵出力 (内蔵スピーカー) | FaceTimeカメラ (内蔵) | TY (トップ) | UDP   | 10:21 PM | 11:18 PM ① |
| ... | Mac  | 27...  | ① Annaka (JP) | Wifi      | 内蔵マイク (外部マイク)     | 内蔵出力 (ヘッドフォン)  |                  | TY (トップ) | UDP   | 10:25 PM | 11:18 PM ① |

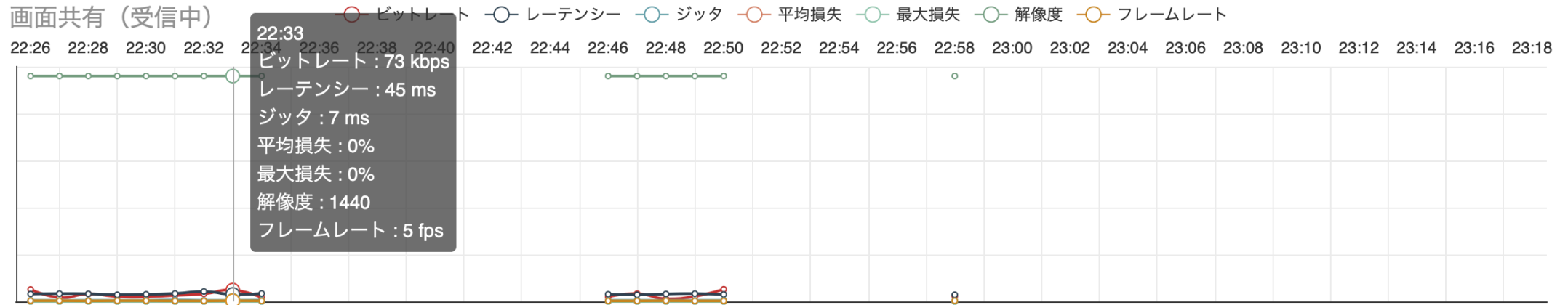
## 音声 (受信中)

—○— ビットレート —○— レーテンシー —○— ジッタ —○— 平均損失 —○— 最大損失

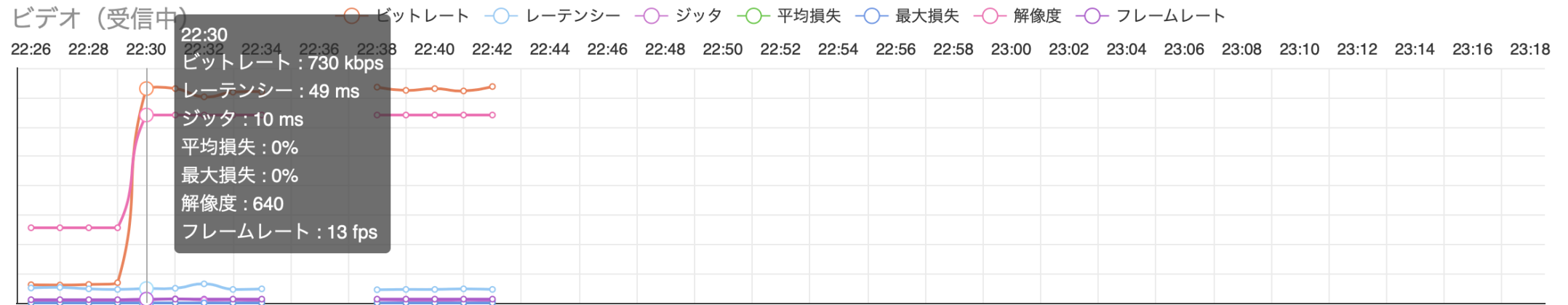


# Zoom管理画面のログ(2)

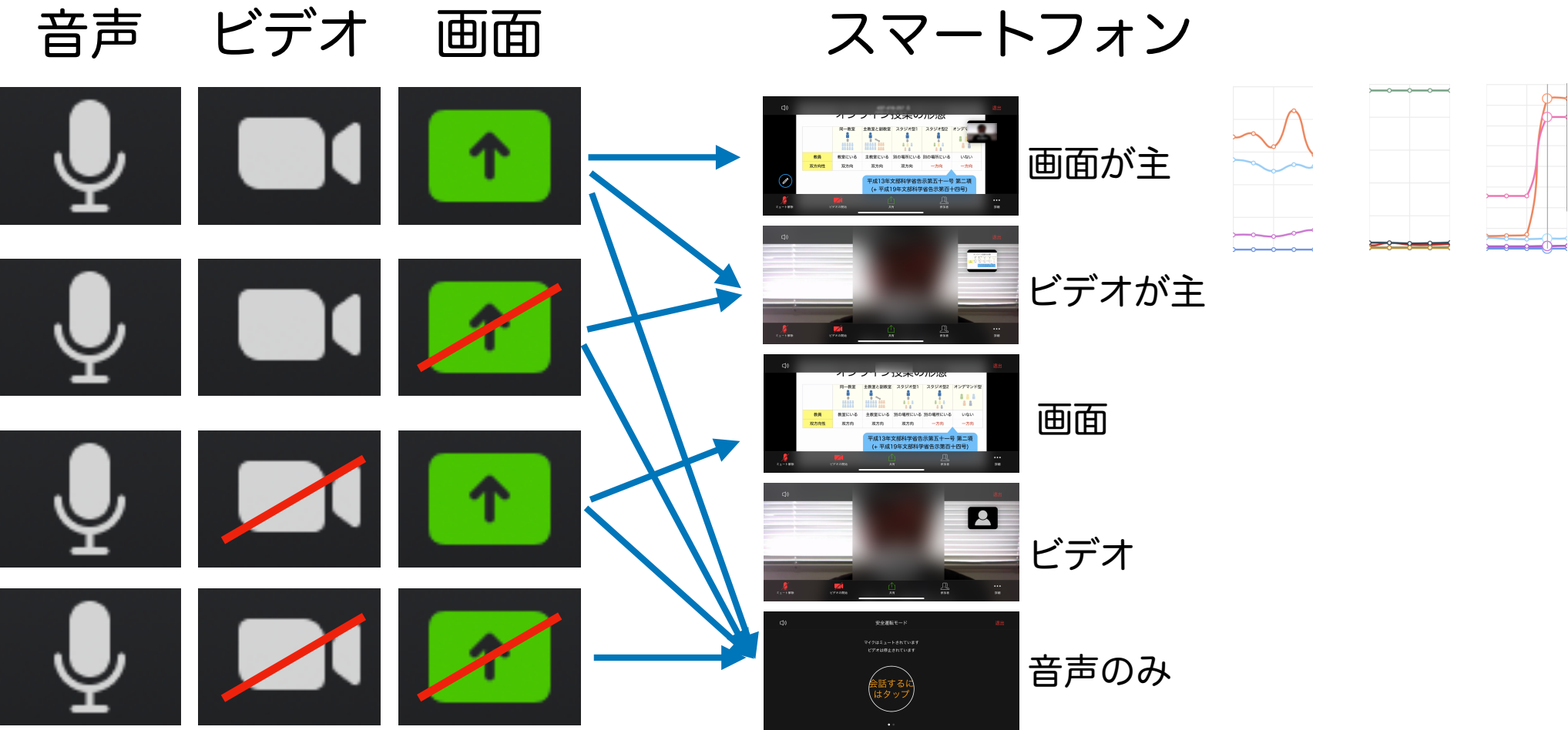
## 画面共有 (受信中)



## ビデオ (受信中)



# 送信コンテンツの受信者側での選択



# 実験環境

- 教員 (MacBook Air)
  - コンピュータ合成の音声+生活音
    - 内蔵スピーカから流して内蔵マイクに入れる (PCの音声だとデータ量が増える)
  - 画面
    - 5秒ごとに入れ替わるスライドを動画にしてフル画面(1,440×900)
  - ビデオ
    - バーチャル背景の動画 (人物を撮影)
- 学生 (iPhone 11 Pro Max)
  - 横向きに配置
- 計測
  - 1分間を条件変更の時間とし、3分間測定し、ログの値3個の平均

# 通信状況の詳細

[illegible]

# 送信コンテンツの受信者側での選択

| 音声 | ビデオ | 画面 | 表示    | 通信量<br>(MB/90分) | 通信速度<br>(kbps) | 音声<br>(kbps) | ビデオ<br>(kbps) | ビデオ<br>解像度 | 画面<br>(kbps) | 画面<br>解像度 |
|----|-----|----|-------|-----------------|----------------|--------------|---------------|------------|--------------|-----------|
| ○  | ○   | ○  | 画面が主  | 113             | 167            | 68           | 64            | 256*144    | 35           | 1440*900  |
| ○  | ○   | ○  | ビデオが主 | 564             | 835            | 65           | 717           | 640*360    | 54           | 1440*900  |
| ○  | ○   | ○  | オフ    | 43              | 63             | 63           | 0             |            | 0            |           |
| ○  | ○   | ×  | ビデオ   | 542             | 803            | 78           | 725           | 640*360    | 0            |           |
| ○  | ×   | ×  | オフ    | 45              | 66             | 66           | 0             |            | 0            |           |
| ○  | ×   | ○  | 画面    | 103             | 152            | 74           | 0             |            | 78           | 1440*900  |
| ○  | ×   | ○  | オフ    | 48              | 71             | 71           | 0             |            | 0            |           |
| ○  | ×   | ×  | オフ    | 48              | 72             | 72           | 0             |            | 0            |           |

# 説明会での実測

- 4月 1日(水) 16:00-17:08
  - Zoomのログ
    - ビデオ 98MB 画面 34MB (オーディオ接続していなかったorz)
  - iPhoneの設定画面で確認した通信量
    - 135MB