

# 帯域逼迫する ネットワークの状況

国立情報学研究所

福田 健介

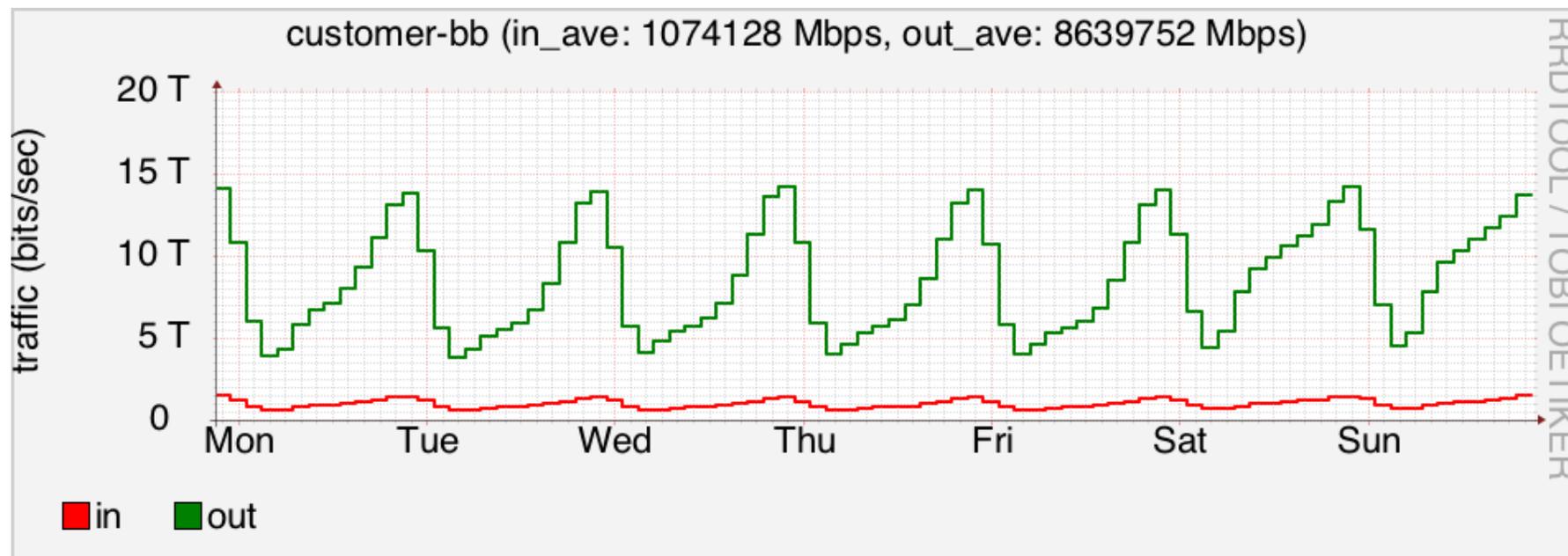
# Agenda

- 国内固定・移動通信トラフィックの国内総量推定（総務省）
- 最近一ヶ月の固定トラフィックの変化（IIJ）
- 最近一ヶ月の会議アプリケーションの利用動向（SINET）

# 国内固定トラフィック推定総量 (総務省)

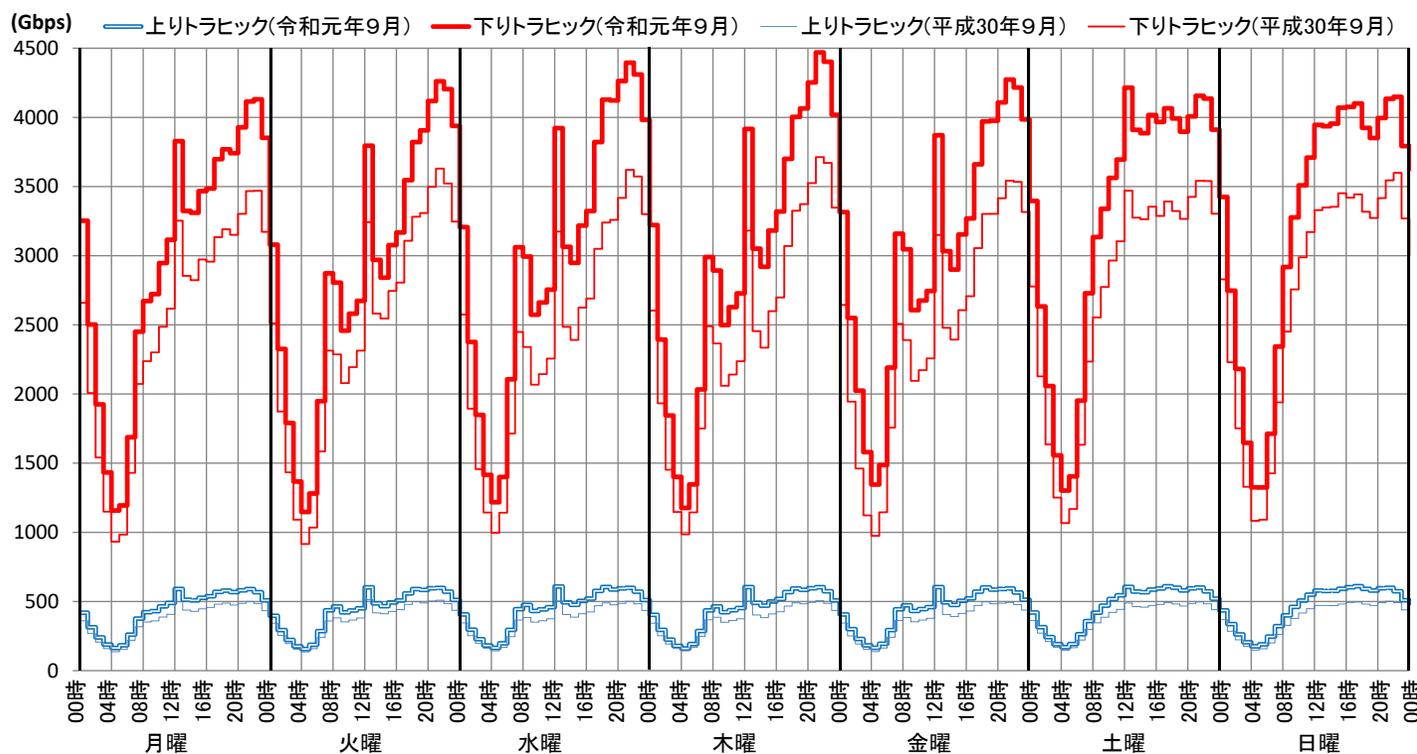
- 2019年11月: 22Tbps (夜間), 12Tbps (昼間)
- 増加率: 年率15%増-> 現在ピーク25Tbps程度と推定
- 夜間のピークに比べて, 昼間・早朝はトラフィックが少ない
- (p2pではなくビデオ)

大手ISP9社の家庭向けトラフィック量



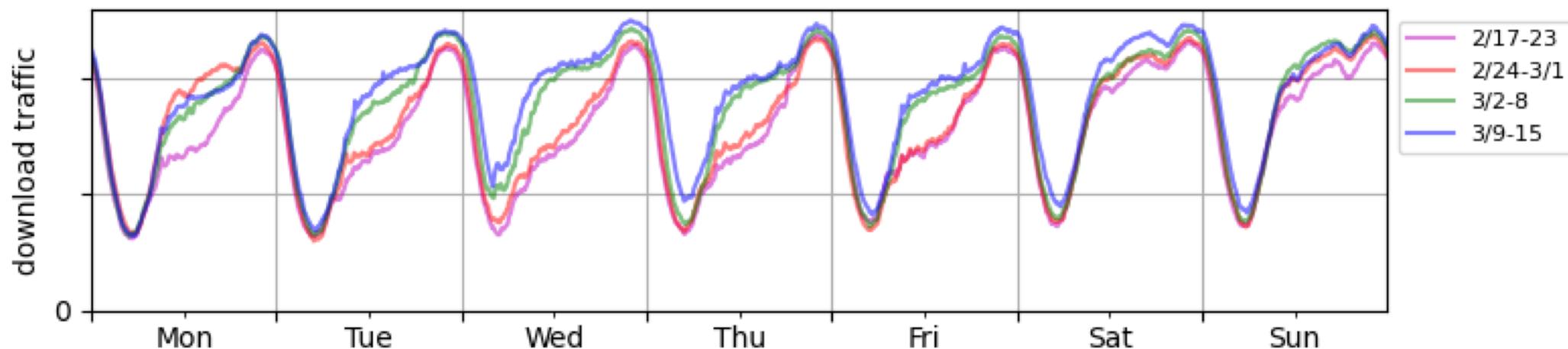
# 移動通信トラフィック量 (総務省)

- 固定とほぼ似たような傾向 (ただし正午過ぎにもピーク)
- モバイル総量は固定総量の1/4程度
  - 周波数資源
  - 課金体系
  - 端末能力



# フレッツトラフィック量の変化 (II)

- 加入者向け トラフィック(全国)
- 3月に入ってからの夜間ピークの伸びは限定的
- 昼間の伸びは大きい (在宅勤務/休校の影響)
- 人気のあるサービスが平均的に増加 (google, amazon, facebook, apple, netflix)

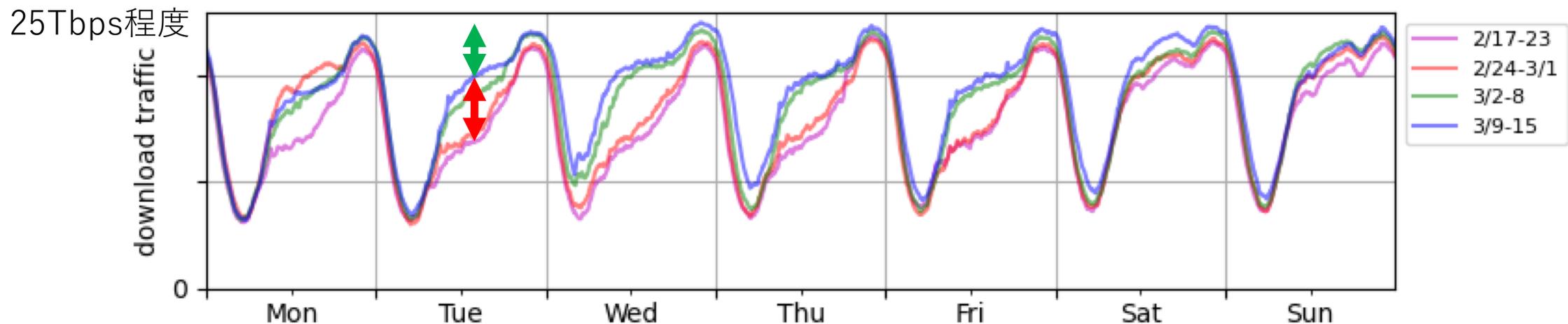


# どのくらい帯域資源に余裕があるのか

- ISPバックボーン
- サーバーエッジ
  - CDN, cloud
- クライアントエッジ
  - 宅内, 集合住宅, Flets/ISPレベルでの集約

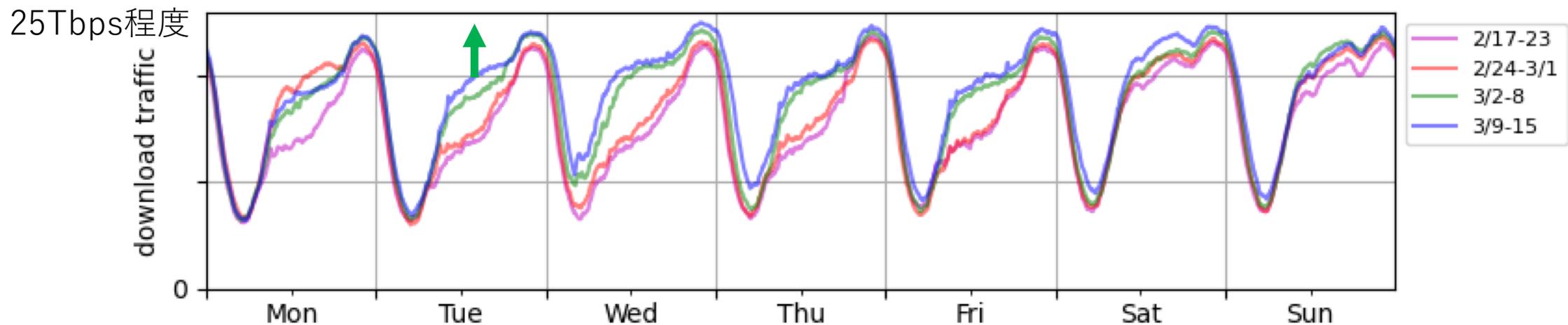
# どのくらい帯域資源に余裕があるのか

- 最大帯域を大きく増やすことは困難 (ボトルネックはエッジ側)
- 昼間と夜間の差は急激に減っている (赤矢印)
- 昼間の国内での余剰は数Tbpsと予想 (緑矢印)
  - 現在・今後はさらに少なくなる可能性



# 遠隔授業の規模感

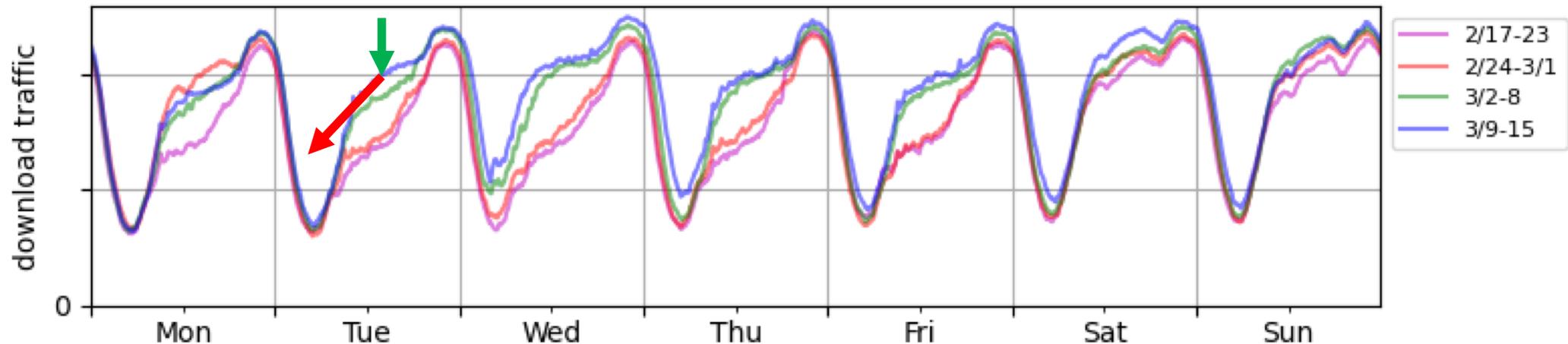
- 理想: リアルタイムの家庭からの一斉双方向ビデオ受講
  - 例えば 1Mbps (映像+音声) x 100万加入者 = 1Tbps
- 潜在ユーザ数 (総務省統計)
  - 大学生数 (含 短大): 300万人
  - 小学生数: 640万人, 中学生数: 320万人, 高校生数: 320万人



# 取り得る方策

最大帯域を大幅に増やすのは困難 (ボトルネックはエッジ側)

- 帯域を減らす (緑矢印)
  - ビデオ + 音声 -> 音声のみ
- 空いている時間帯へシフト (赤矢印)
  - リアルタイム一斉視聴 -> ビデオ・資料を明け方にDL



# SINETにおけるwebex/zoomの利用傾向

# まとめ

- 国内固定・移動通信トラフィックの総量推定（総務省）
- 最近一ヶ月の固定トラフィックの変化（IJJ）
- 最近一ヶ月の会議アプリケーションの利用動向（SINET）

今後いかに帯域資源を有効に使っていくかの議論・方策が必要  
(現在のインターネットでは帯域予約・優先制御は困難)