

社会工学類経営工学主専攻 模擬講義

インターネットの仕組み、
そして、効率的なネットワーク構築

張 勇兵
社会工学類

1

1

自己紹介 張 勇兵

- 出身： 中国吉林省
- 学歴： 電気通信大学大学院情報工学専攻
- 専門： 情報工学
- 研究分野： 通信ネットワーク、分散処理、性能評価
- 担当科目： 情報リテラシー（講義）、プログラミング実習、情報ネットワーク、情報技術演習

2

2

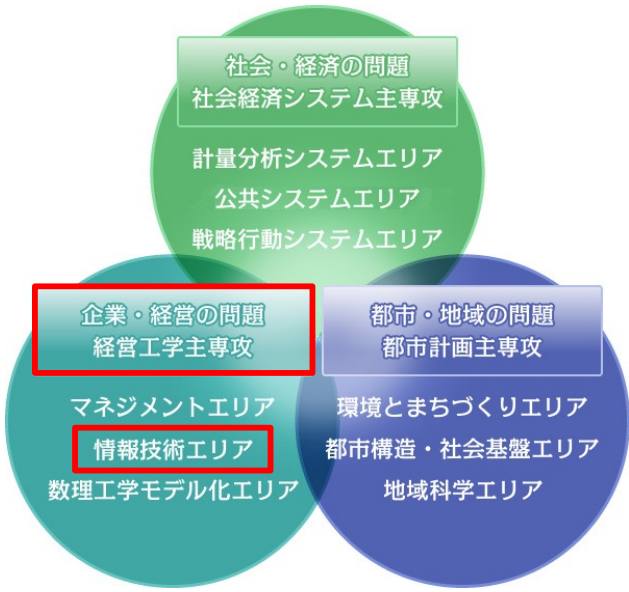
経営工学主専攻

現在企業をはじめとする組織体は、最先端の**情報技術(IT)**と**数理工学**を活用した、客観的な事実に基づく管理・運営・意思決定を行う方向に進んでいます。

経営工学主専攻では、世界で通用する「**数学力×IT力×現場力**」を身につけた人材の育成を目指しています。

情報技術エリア

ウェブサービスや業務情報システムなどを支える基盤技術やデータ解析やシミュレーションなどにおける計算の道具の理論的基礎から経営工学における応用の事例までを視野に科目を提供します。



よく使われている情報通信サービス

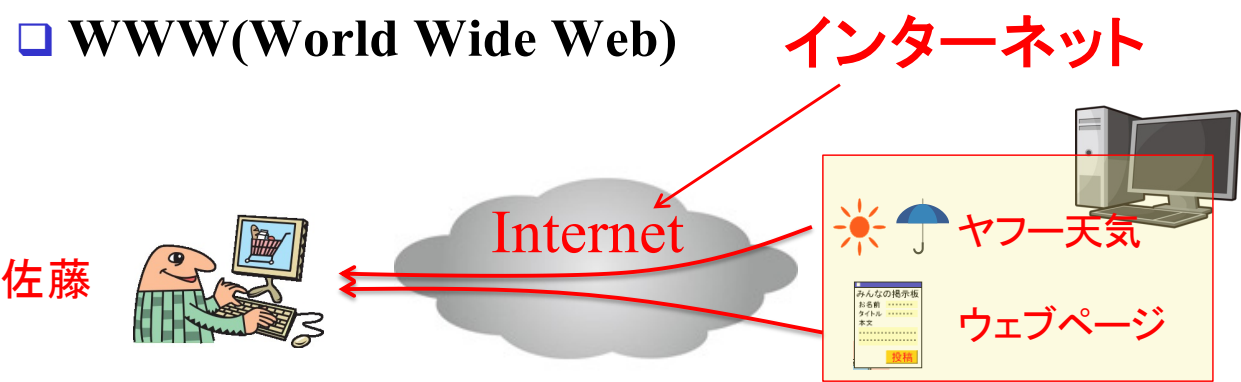


送受信者間の情報やり取り

□ 電子メール



□ WWW(World Wide Web)



この授業の目標

□ インターネットの仕組み

- インターネットの中はどのようなになっているのか？
- 情報(データ)はどのように送信者から受信者まで伝送されるのか？

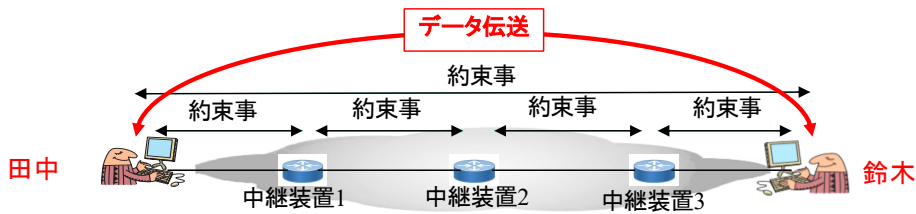
□ 効率の良いネットワークを構築するにはどうすればいいのか？

- 個々のユーザの立場から見る場合
- ネットワーク全体の立場から見る場合

データ伝送の仕組み



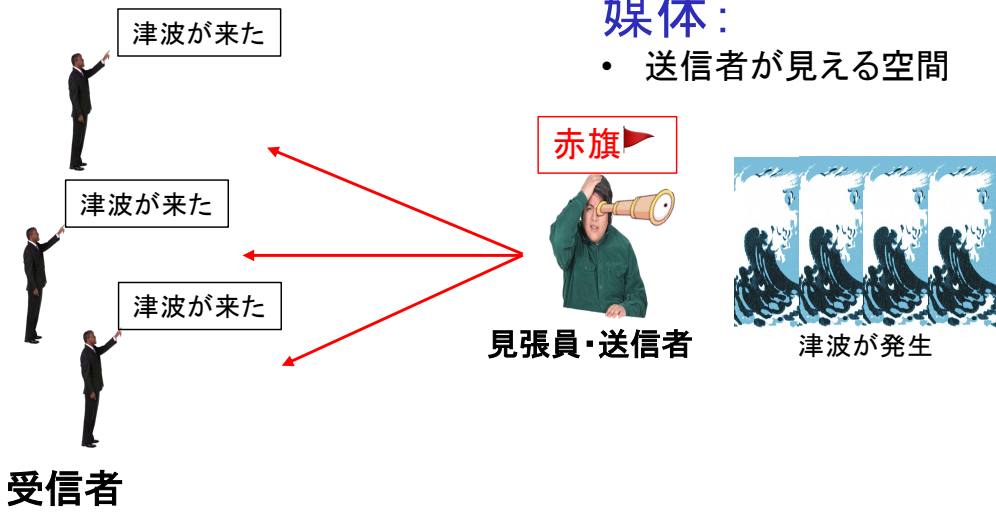
- 送信者 → 田中さんがパソコン・スマホを使ってメールを送り出す
 - 受信者 → 鈴木さんがパソコン／スマホを使ってメールを受け取る
 - 中継者 → インターネットがメールを中継(伝送)している
- 重要なポイント(事前にデータ伝送に関する約束をしておく！)
- 送信者はデータを信号に変換してから送り出し、受信者は媒体(通信線)を経由して送られてきた信号を受け取り、データに戻す
 - 送受信者は同一媒体を使用する必要がある → 媒体・信号の統一(電波や光など)
 - データは同じ表現法を使用する必要がある → データ表現(日本語など)
 - データは同じ書式に従う必要がある → データ書式(A4サイズなど)



7

データと信号

津波情報の伝送



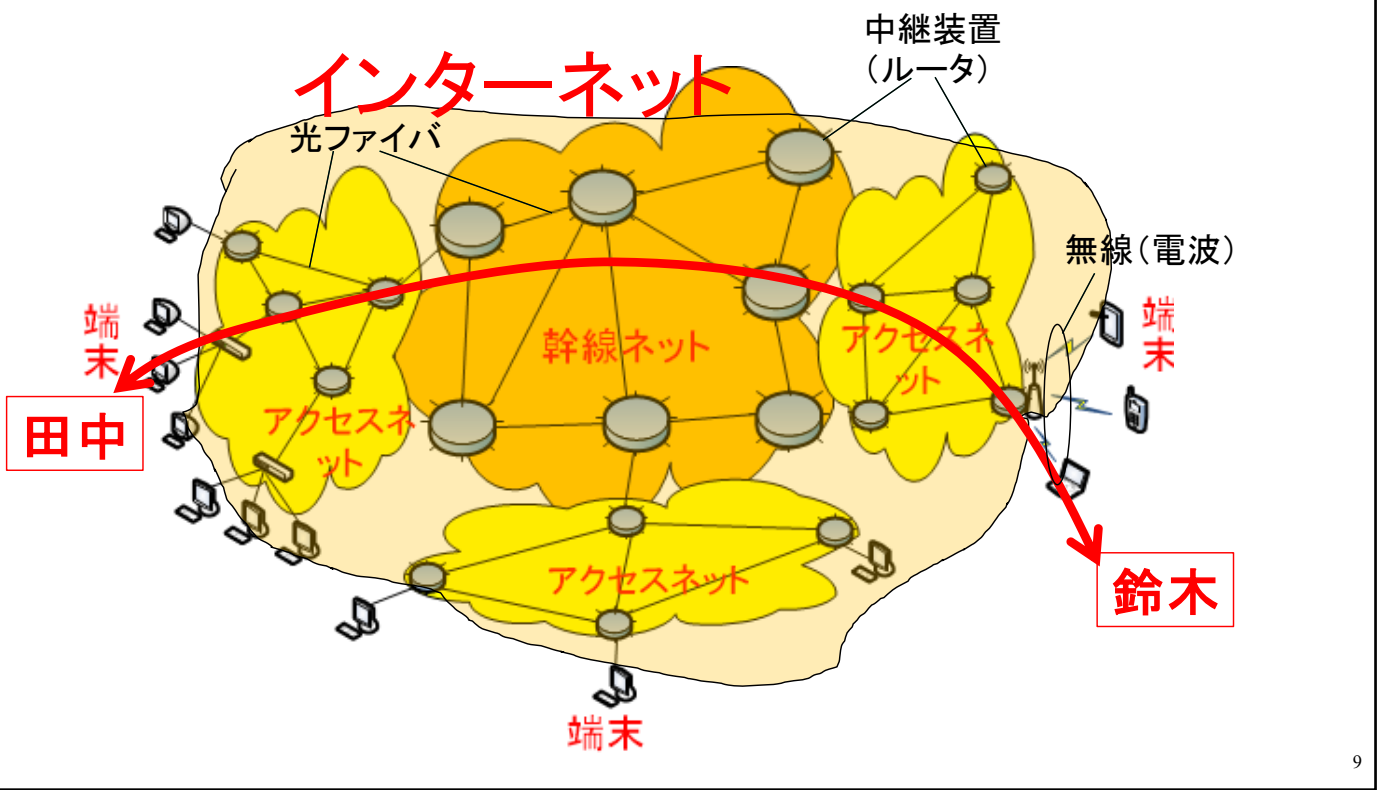
受信者は赤旗を見て
津波が来たことを知る

送信者は津波を見て
赤旗を上げる

8

インターネットの仕組み

インターネットはネットワークのネットワーク

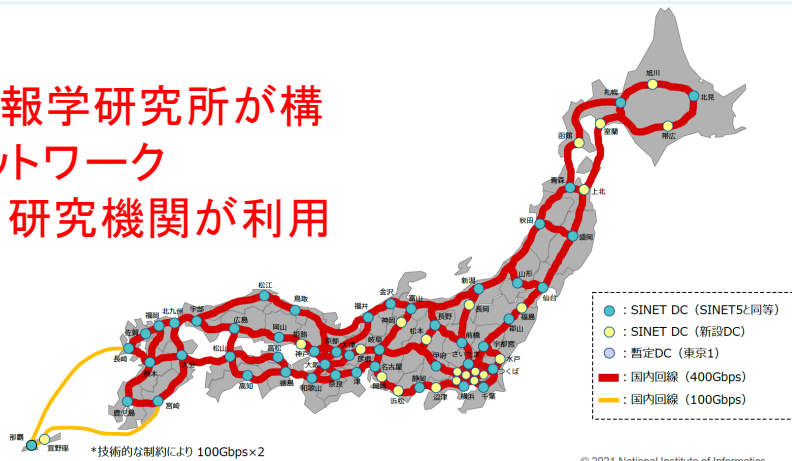


9

局所ネット(LAN)vs.広域ネット(WAN)

- LAN: 限られた地域をカバーするネットワーク
 - 例えば、大学キャンパス、会社の部署、など
- WAN: 広い地域をカバーするネットワーク
 - 多くの中継装置が相互に接続されている
 - 例えば、学術情報ネット(SINET)、NTT Flets、など

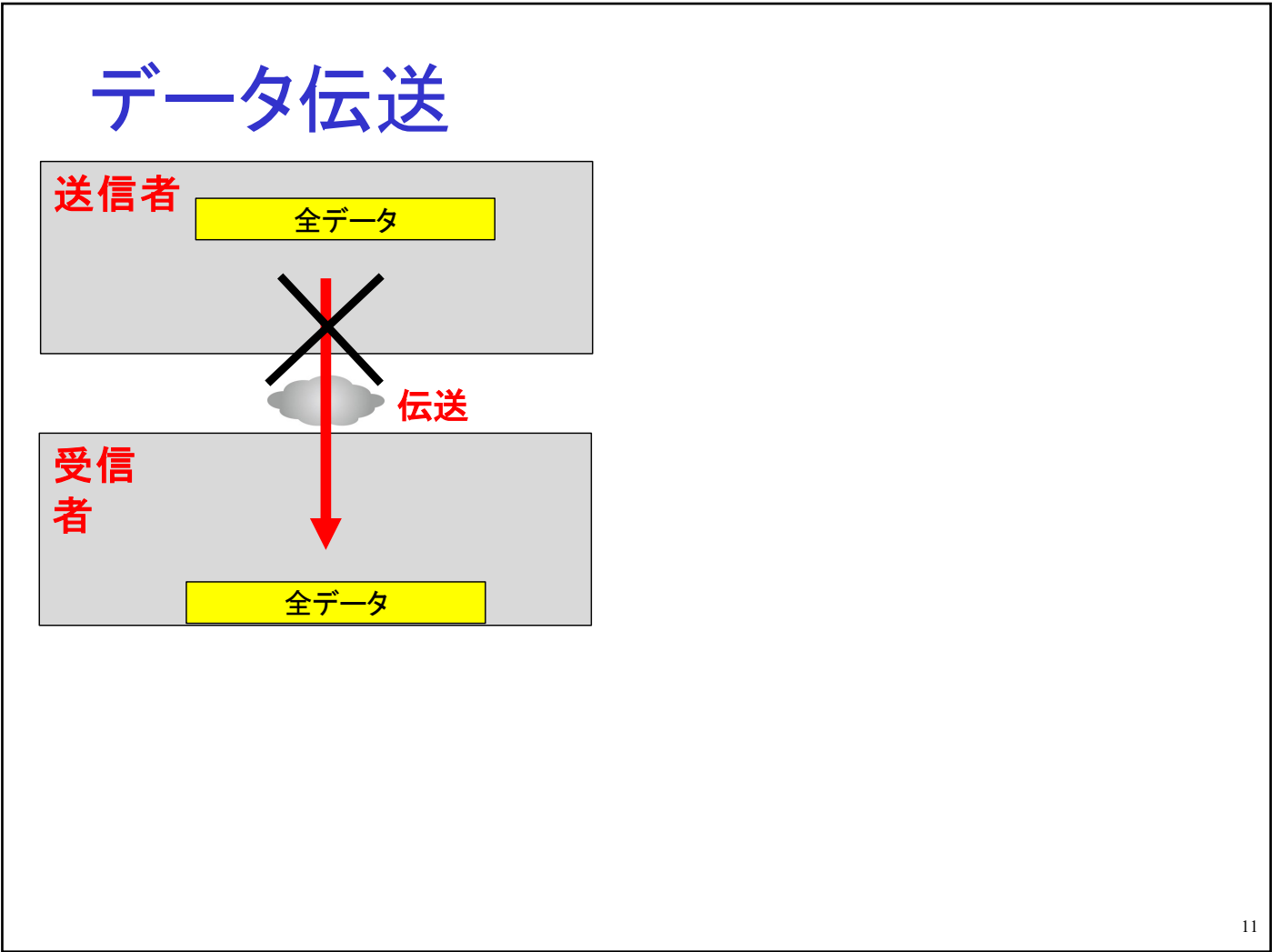
・SINETは国立情報学研究所が構築・運用するネットワーク
・850以上の大学・研究機関が利用



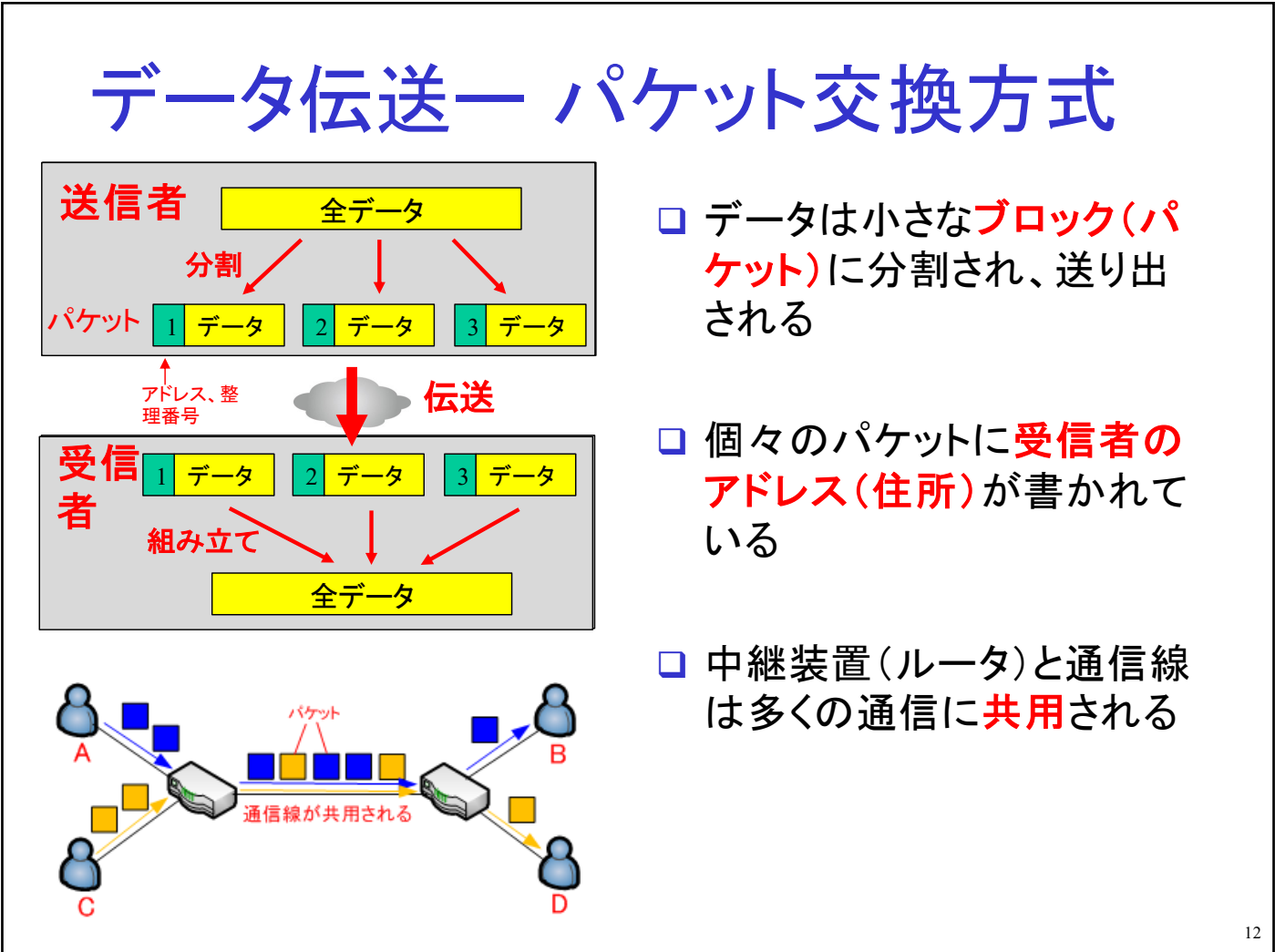
https://www.nii.ac.jp/openforum/2021/day2_sin1.html

10

10



11



12

送受信者間の通信路決定

インターネット

送信者

通信路

受信者

中継装置 (ルータ)

データ伝送の目的

- ①最もコストが安く、②通信時間が短く、③距離が短く受信者までデータを伝送したい！
- 経路決定アルゴリズムを使って伝送経路を決定

13

13

データ伝送の約束事(プロトコル)

人対人の通信プロトコル

- 通話する前に挨拶する → “こんにちは”を交換しあう
- 使用する言語を決めておく → 日本語を使用する
- 話す速度を決めておく → 1秒に10単語まで話す

???

こんにちは

HELLO

プロトコルが違うと、通信ができない

元気?

元気だよ!

プロトコルが同じなので、通信が成立

14

14

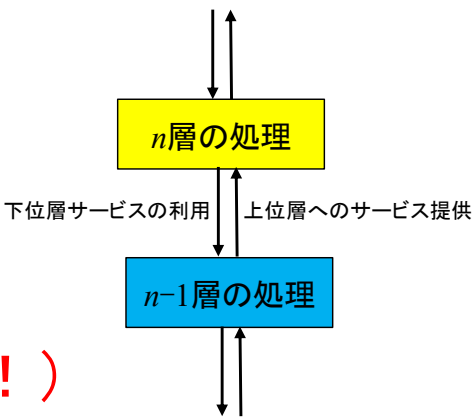
データ伝送のためのプロトコル

□データ伝送でやること → 非常に大変！

- データ表現・書式、伝送順序の取り決め
 - 送受信者間で確実なデータ伝送の保証
 - 通信線への送付
 - 中継装置（ルータ）でのデータ処理
- など、様々なことをしなければならない

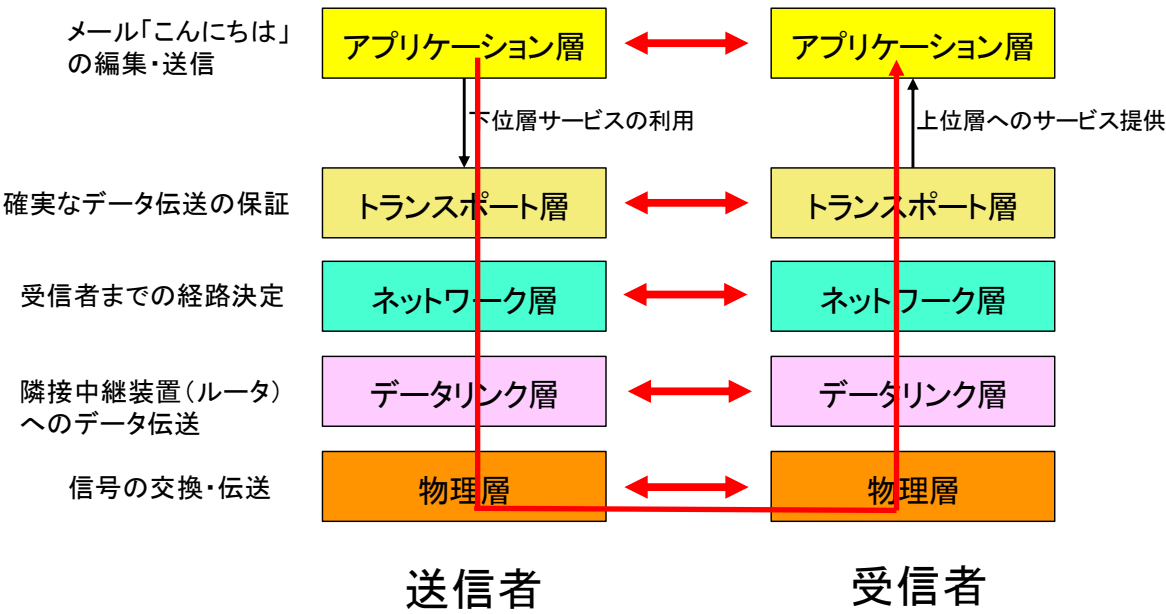
対策 ↓

プロトコルの階層化
（一連の仕事を分業してこなす！）



15

インターネットプロトコル階層

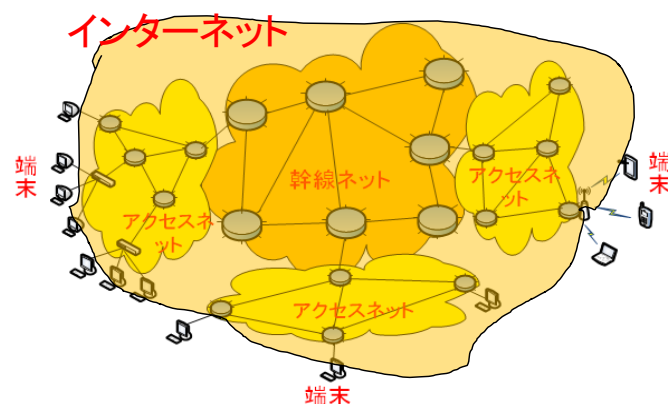


メール「こんにちは」の伝送

16

ネットワークの構築

- 多くのユーザがインターネットを使用
- ユーザからの通信要求は無作為に到着し、それぞれの通信量も様々



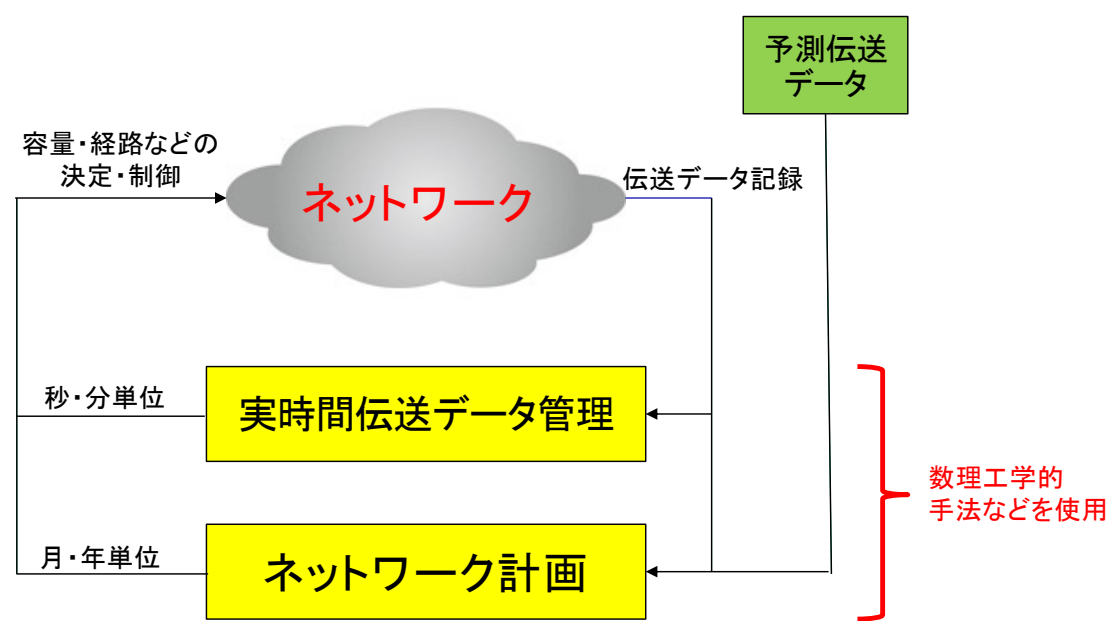
効率の良いネットワーク

- すべてのユーザの通信要求を満たせる最も安価なネットワーク
- 単位時間当たり伝送データ量(スループット)が最大となるネットワーク
- 通信装置の利用率が最大となるネットワーク

17

17

ネットワーク設計のサイクル



18

18

まとめ

- データ伝送のためのプロトコル
 - 通信媒体や信号、データの表現・伝送法は事前に決めておく必要がある
- 送信者はデータを信号に変換してから送り出し、受信者は受け取った信号を元のデータに戻す
- ネットワークはその規模によりLANとWANに分類される
- データはパケット交換方式により伝送される
- 効率的なネットワークを構築するには、数理工学的手法などを使う

19