

インターネット応用特論

8. インターネット家電

太田昌孝

mohta@necom830.hpcl.titech.ac.jp

<ftp://ftp.hpcl.titech.ac.jp/appli8j.ppt>

インターネット家電の意義

- 通信
- リモートコントロール
- リモートセンシング
- インターネット化に向かない家電機器
 - 冷蔵庫、電子レンジ、、、
- インターネット化に向く家電機器
 - 通信機器(電話、FAX、ゲーム機)、AV機器、エアコン、風呂、ガスレンジ、錠、メーター、、、

ブロードバンドのコンテンツ？

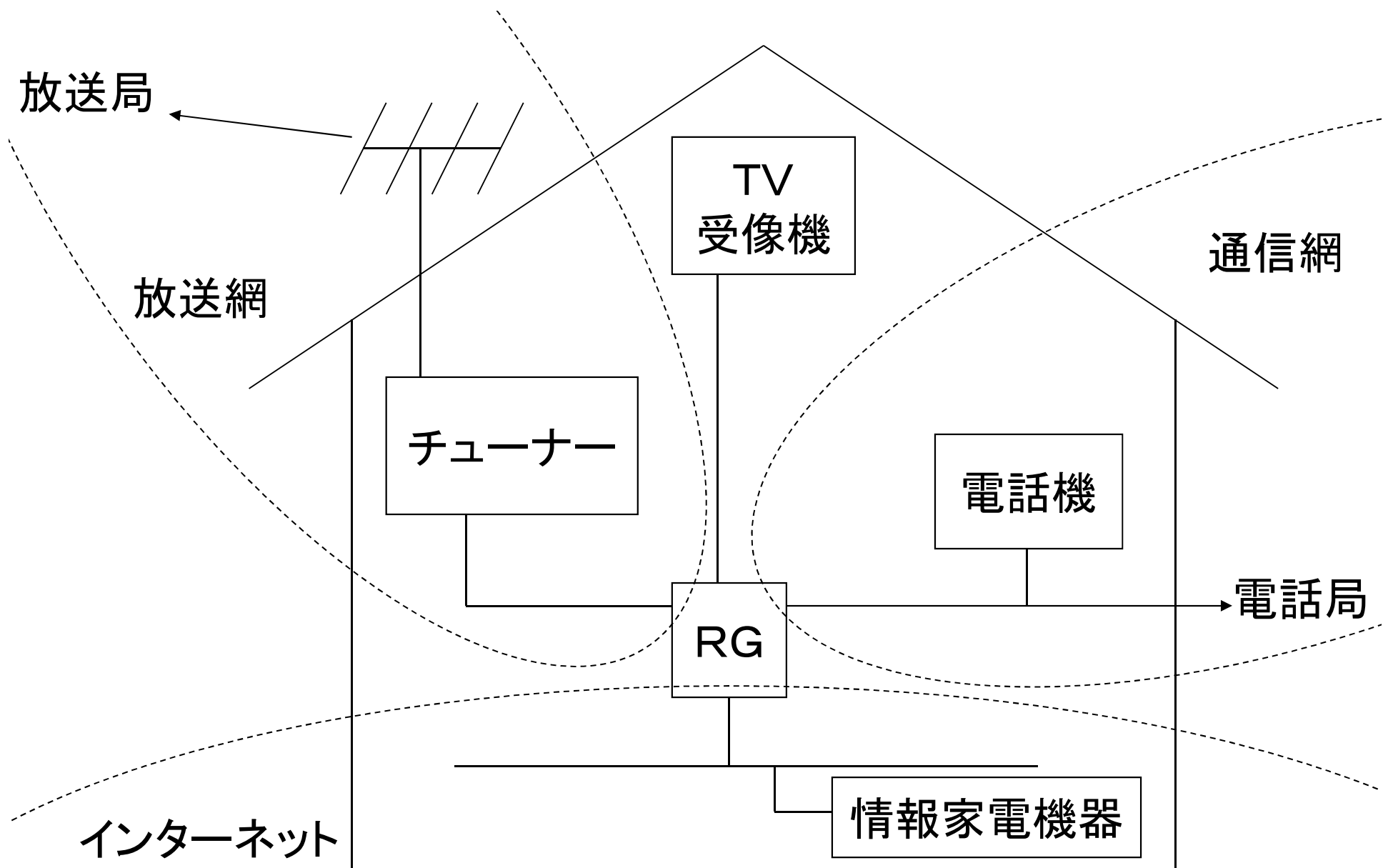
- ごく普通の家電製品でも需要はいくらでもある
 - CDは1.5Mbps
 - DVは28Mbps
 - HDのDVは？
- まして
 - 次世代ゲーム
- 常時接続時代には家庭は情報を発信する

韓国の現状

- ネットワークゲームが大流行
 - 500人のトーナメントプロゲーマー
 - CATVの3チャンネルがゲーム専用
 - ゴルフは1チャンネルのみ
- PC房でチームプレイ
 - 家庭でネットワーク対戦

放送屋的な情報家電の考え方

- テレビ受像機は情報端末として家庭に君臨
- テレビ受像機はSTB(RGW)により衛星放送網／CATV網に接続される
- RGWは家庭の情報網を統合
- テレビ受像機から情報家電機器を制御

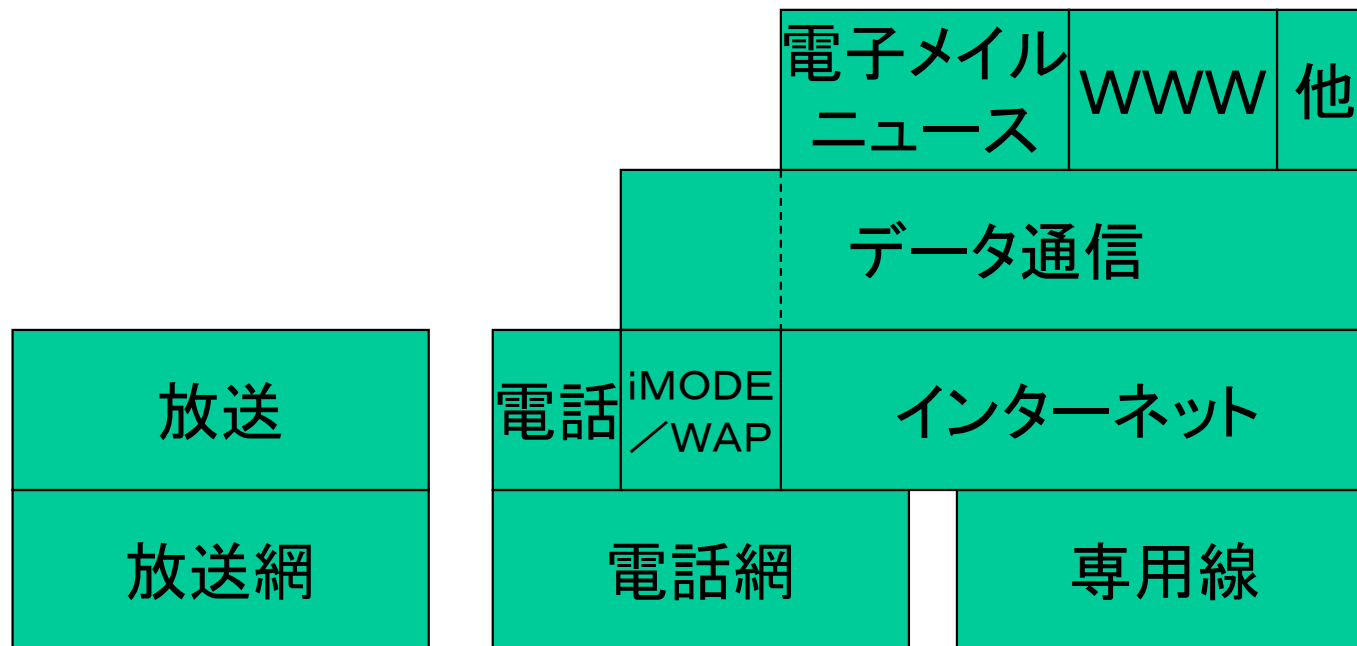


RG:レジデンシャルゲートウェイ

通信網と放送網と家庭内網の統合？

放送	電話	データ通信
放送網	電話網	専用線

かつてのネットワーク

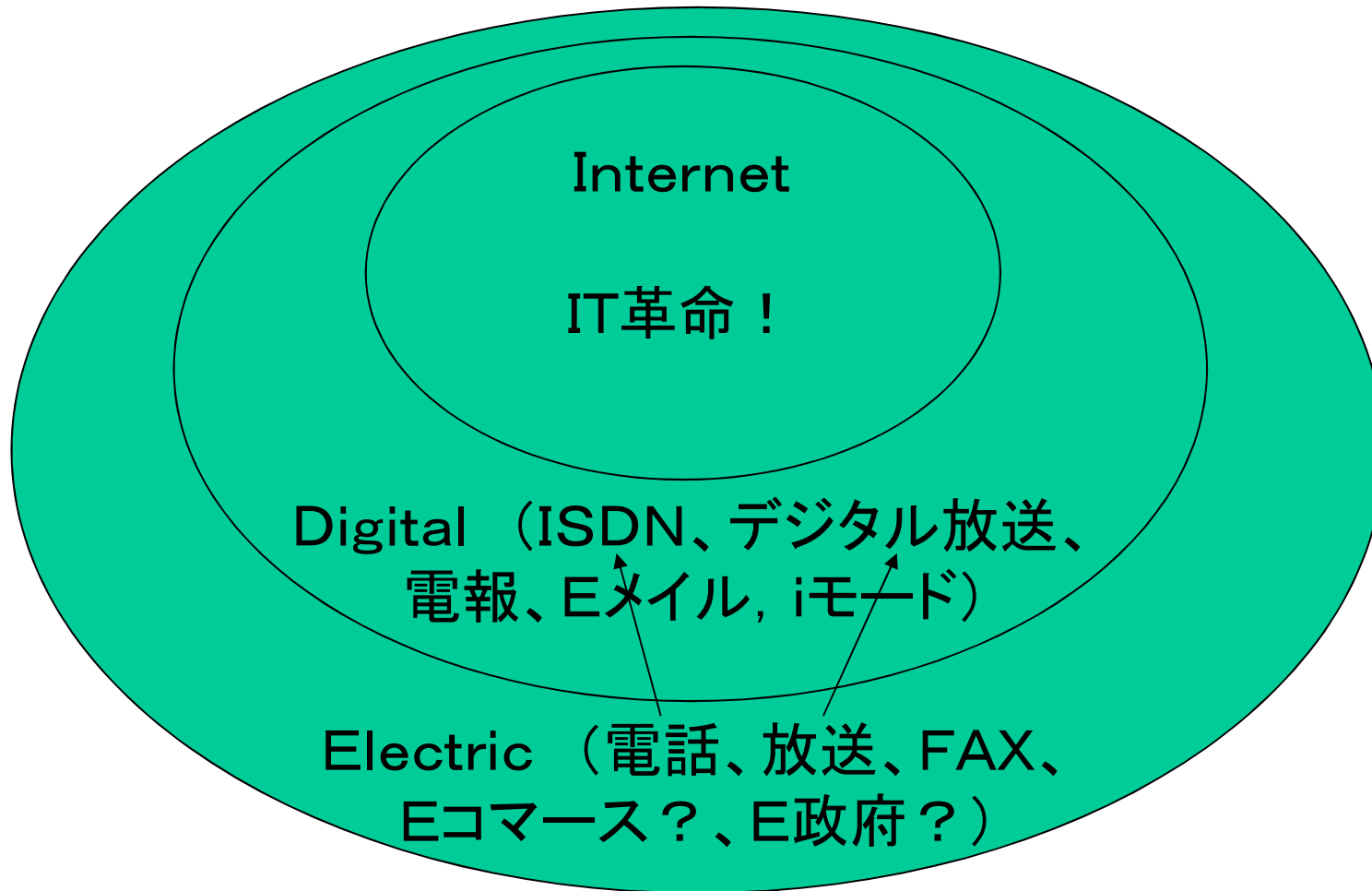


現在のネットワーク

放送	電話	電子メール ニュース	WWW	他
ストリーミング		データ通信(バッチ)		
インターネット				
専用線(含無線)				

今後のネットワーク

インターネット化と デジタル化と電子化

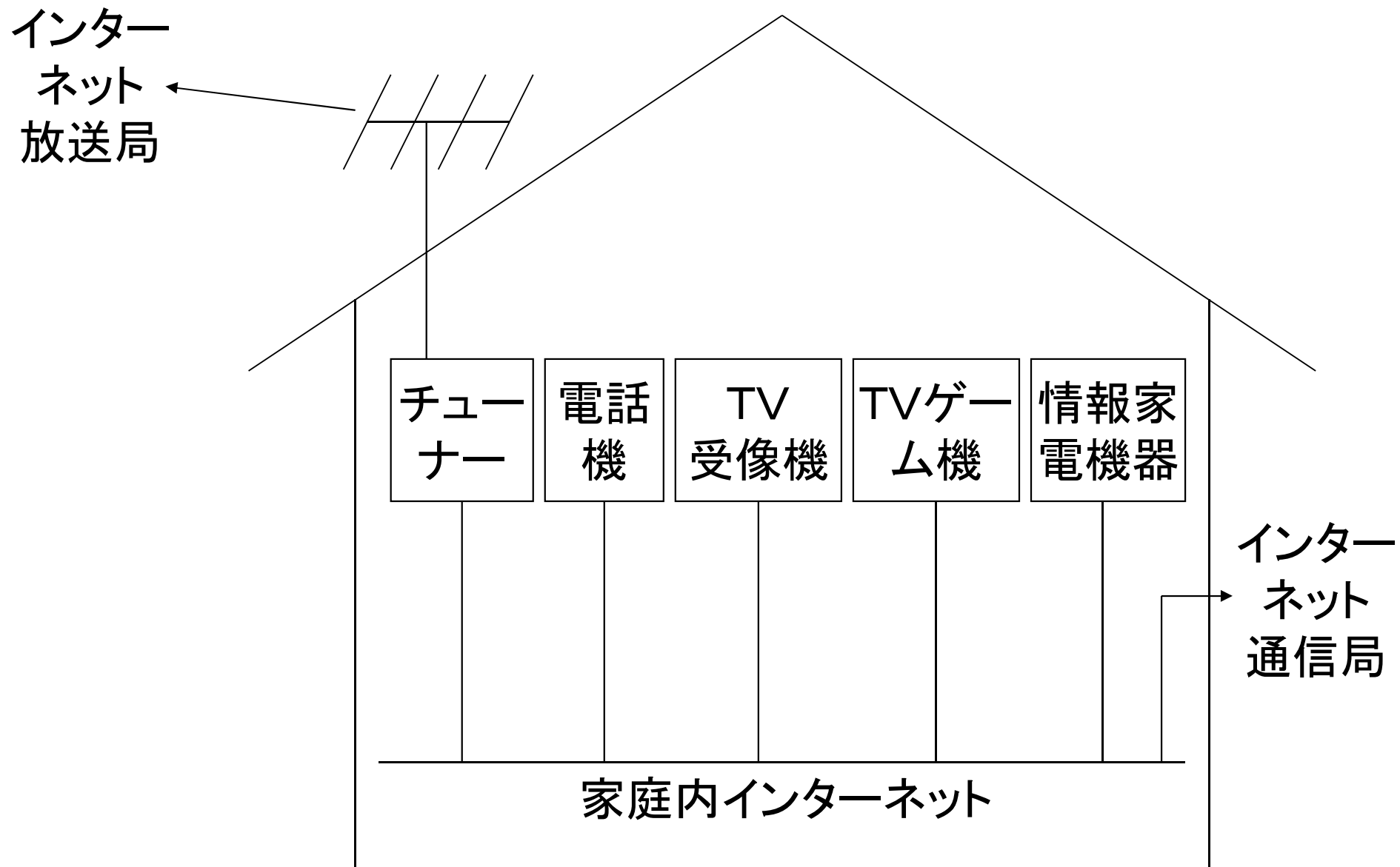


放送のデジタル化

- 電話網のデジタル化がISDN
 - 電話の都合しか考えず、大失敗！
 - インターネットへの統合（吸収合併）
- 放送網のデジタル化がISDB
 - 放送の都合しか考えていない
 - 大失敗は自明
 - インターネットへの統合（吸収合併）

放送のインターネット化

- 情報通信放送網のインターネットによる統合の一環
- 家庭内網の統合には、放送データのインターネット化が必要
 - エンドツーエンド原理
- つまり、電波上でもIPパケットを利用
 - IPマルチキャストパケットのみ



インターネット化された家庭内網

電力線の利用

- 家庭内の電力線や家庭への引き込み線にデータを重畳可能
- 既存配線の活用であり導入コストが低い
- 電線なのでたいした速度はでない
 - ADSL同様の技術は利用可能だが、、、
 - 電力線には多様な機器が動的に接続される
 - 低インピーダンス負荷があると通信速度でない
 - 特性が安定しないので速度の上限は不定

インターネットと電力線LAN

- インターネットとは
 - 小さなデータリンク層をルータで結合したもの
 - 多様なデータリンク層が結合可能
 - (現在のところ)QoS保証なし
- 電力線LANをインターネットで利用すると
 - 速度の保証は不要
 - 高速度は不要(光ファイバー任せ)
 - 徹底的に安さを追求すべき

電力メーターの自動検針

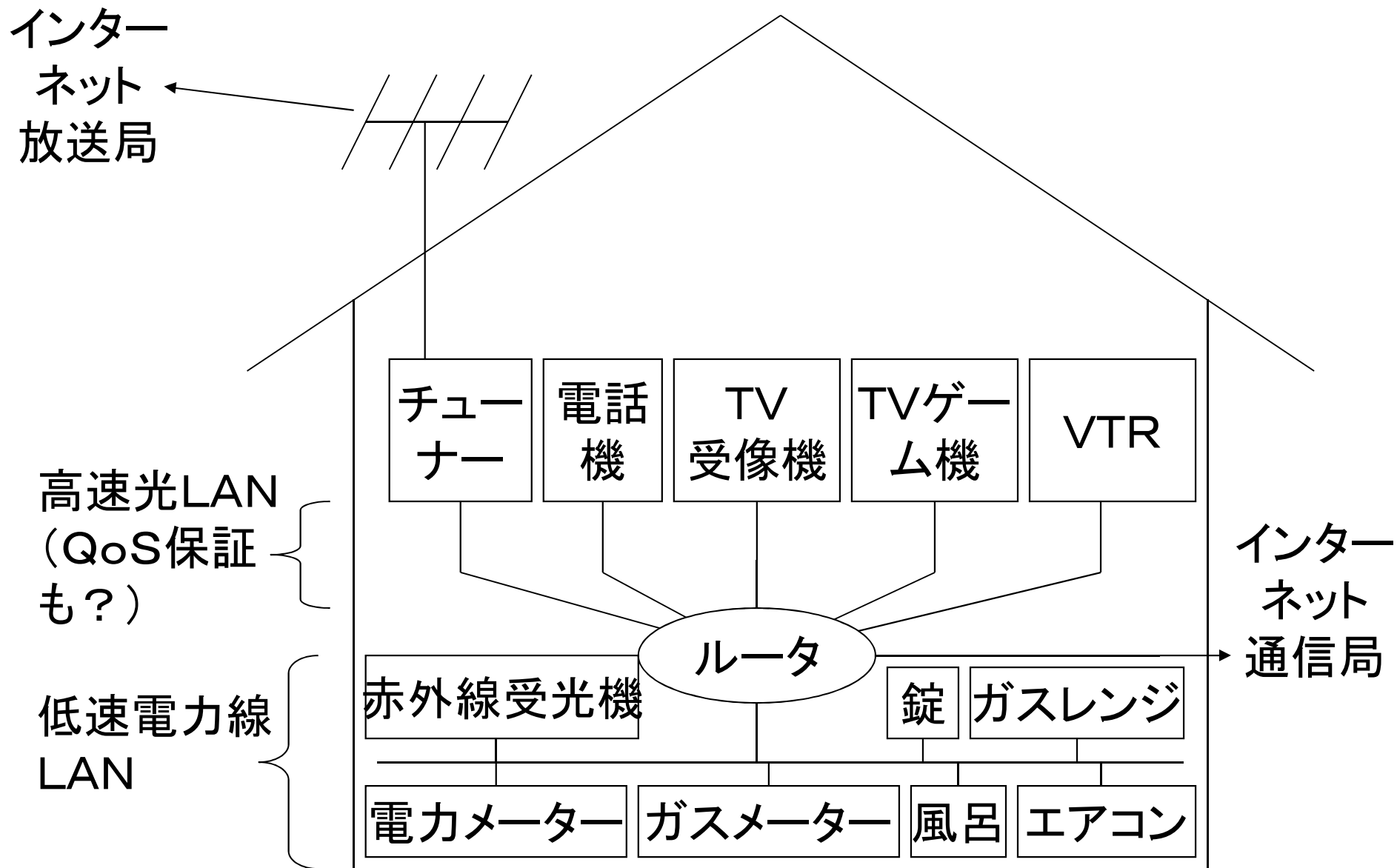
- いまどき、人手での検針は時代遅れ
- PHS(電力会社系)で検針？
 - PHS会社の多少の利益？
 - NTTの利益にもなる
 - PHSは、まもなく消滅
- インターネットで検針なら無料
- 水道、ガスも、、、

インターネット家電と省エネ

- 電力線LAN(エコーネット)は
 - 省エネシステムソフトウェアの開発のためIPAから補助が、、、
- 夏場のピーク電力の抑制のため
 - 電力会社がインターネット家電機器を制御？
 - 受動的検針ならともかく、、、
 - 暑い盛りに勝手にクーラーを止める？
 - 誰も、そんなクーラー導入しない

インターネットによる 正しい省エネ

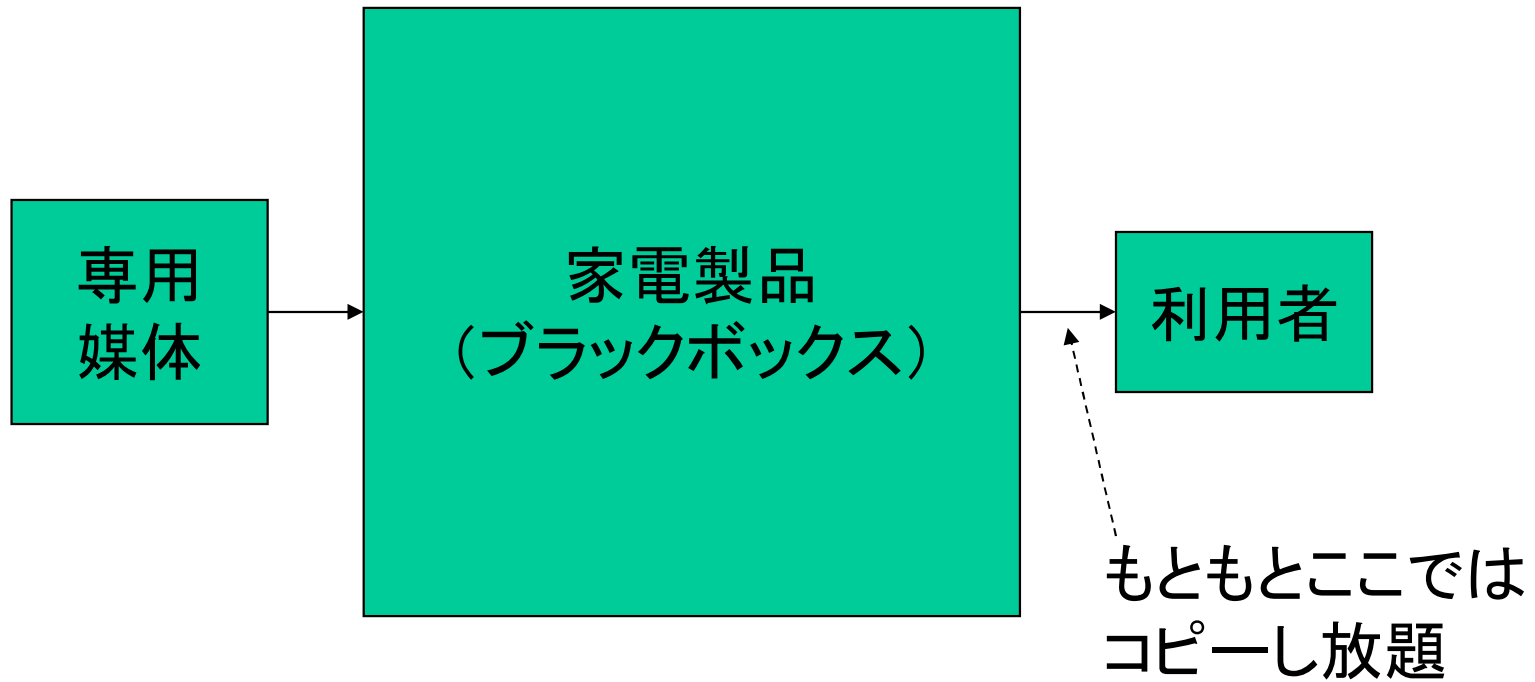
- 電力会社が家電制御は、やりすぎ
- 経済原則に則るべき
- ピーク時には、電気料金を極めて高額に
 - 電気料金を利用者に時々刻々知らせる
- 電力メーターの細かな制御か検針が必要
 - インターネットなら簡単



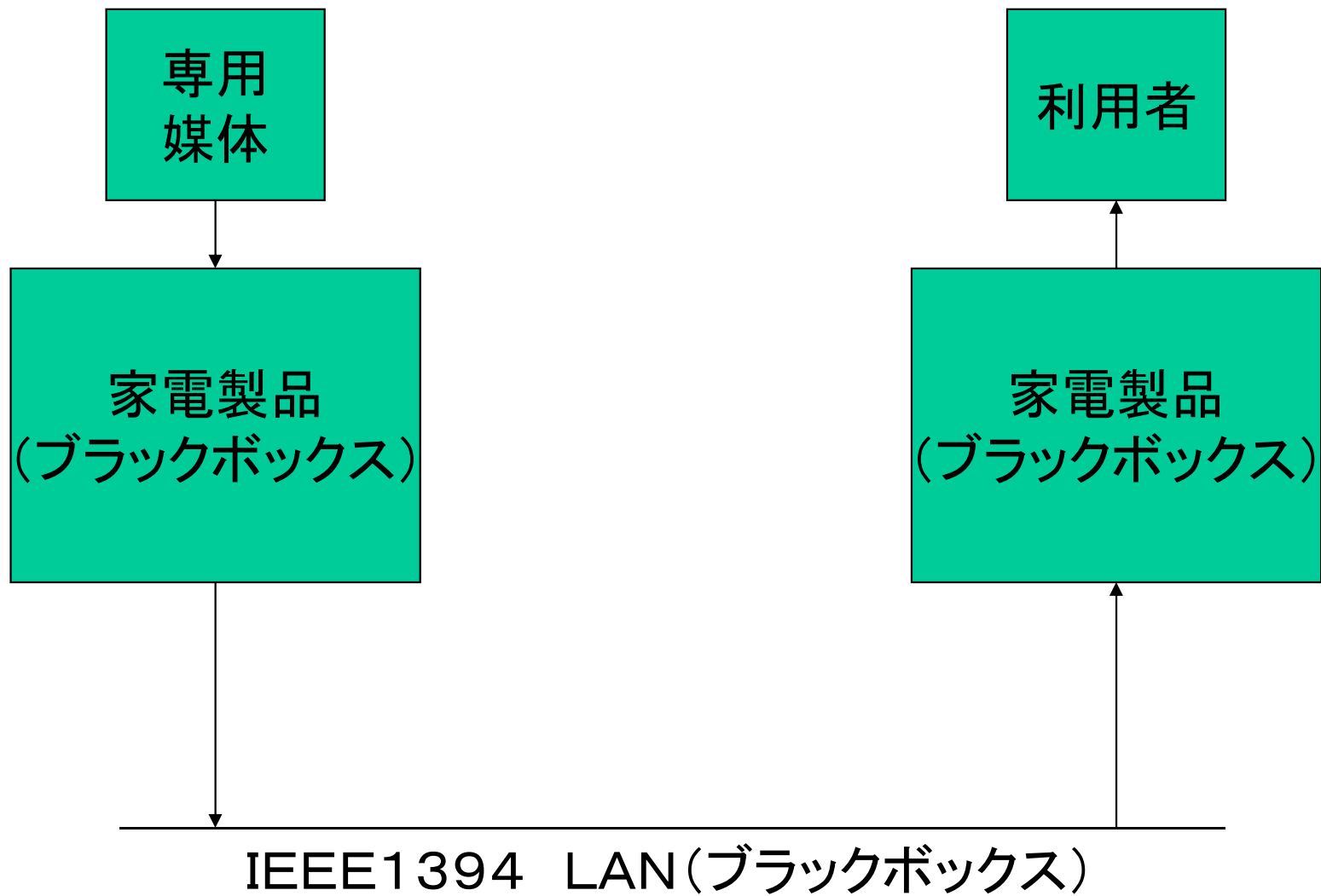
インターネット化された家庭内網の内部構造

家庭内高速光LAN

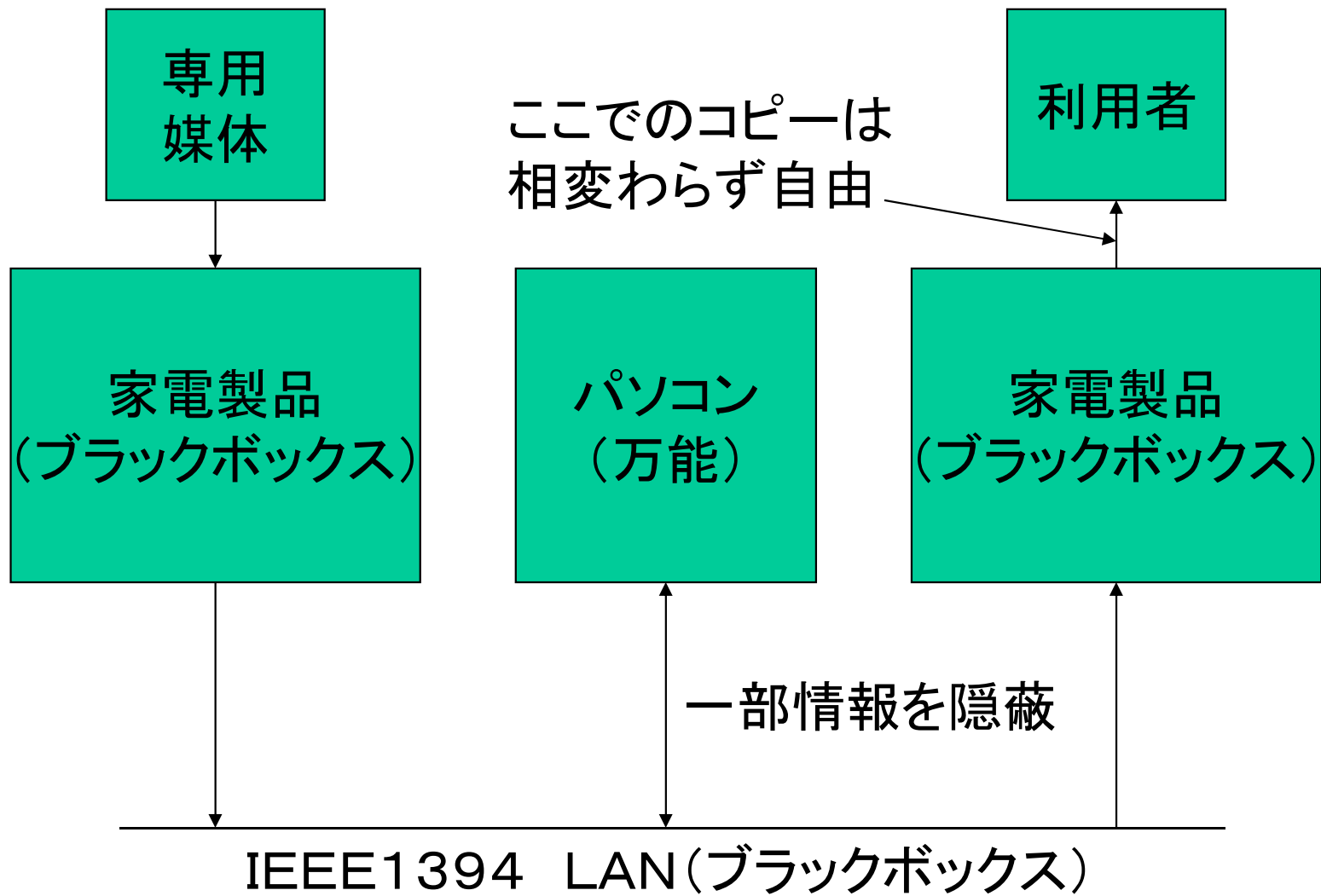
- IEEE1394？
 - 高速(?) (100Mbps～400Mbps)
 - QoS保証可能
 - 著作権保護機構具備？
- 光イーサネット！
 - 高速(100Mbps～10Gbps)
 - QoS保証可能
 - 著作権保護機構は無意味



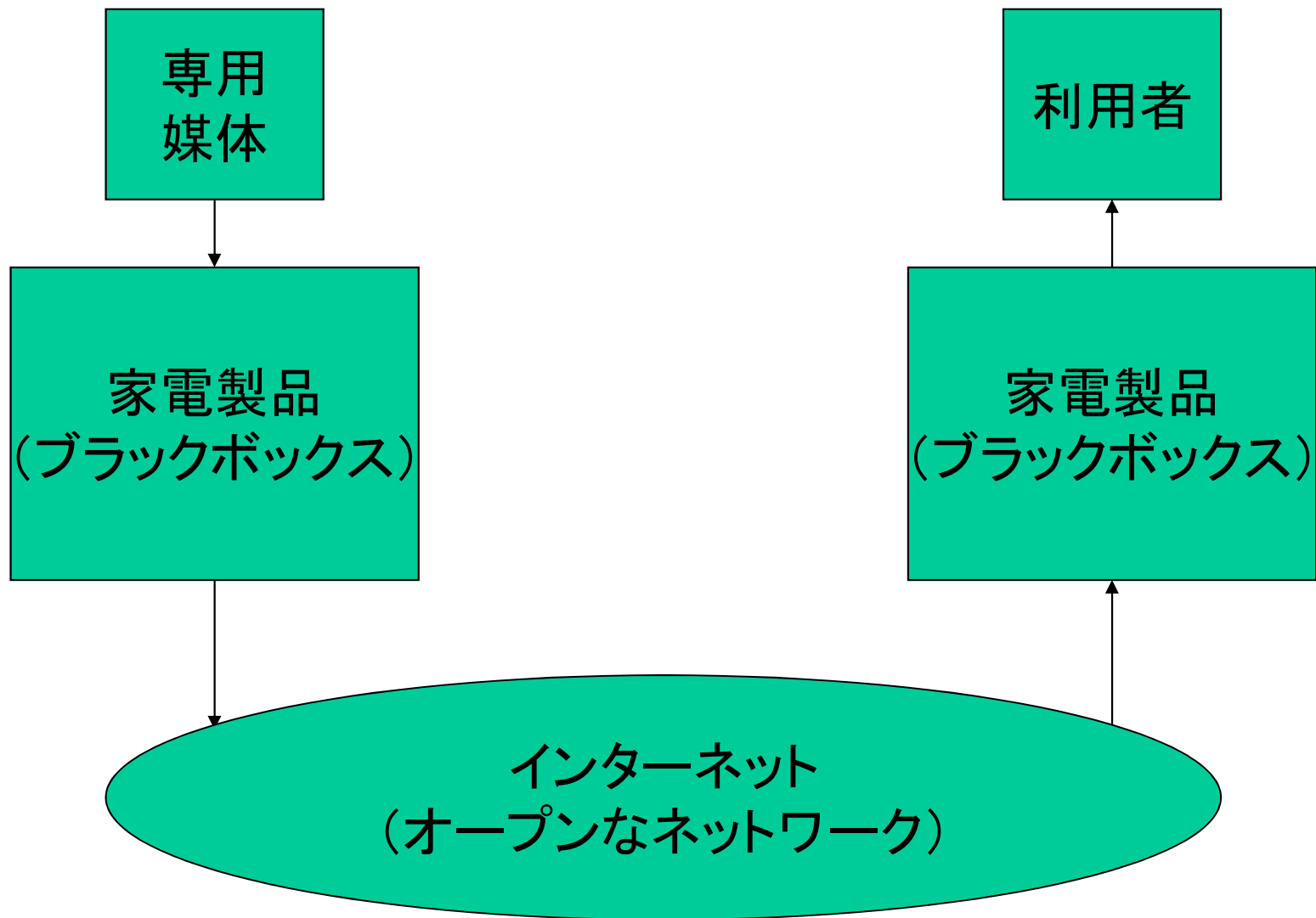
旧来の電子出版物



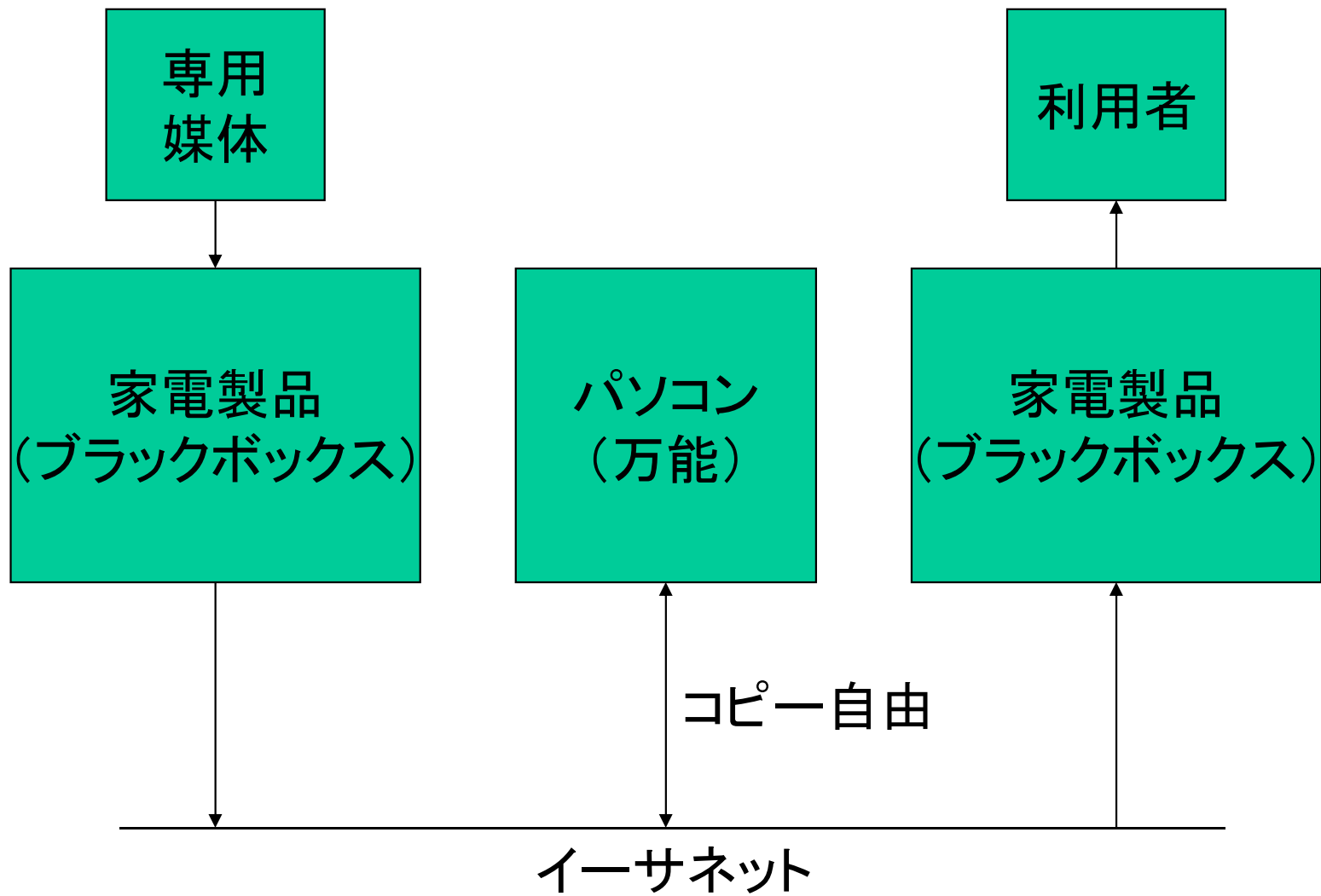
家庭内LANによる安全な著作物の伝送



家庭内LANによる安全な著作物の伝送



インターネット経由の著作物の転送



家庭内LANの現状(将来は暗号化?)

JAVA

- HTMLに埋め込み
- クライアント側で解釈実行
- クライアント側で画面操作すると
 - JAVAアプレットが起動
 - クライアント側で各種動作をする

JAVAアプレット

- クライアントがサーバのプロトコルを知らなくても
 - ブラウザがありJAVAアプレットを動かせば
 - サーバと通信可能
- 一見までもだが
 - 実はすべて人間まかせ
 - ブラウザの内容が理解・信用できるとは限らず

JAVA APIの標準化

- プロトコルがわからなくても
 - JAVA APIを標準化しておけば
 - ネットワークからJAVAコードを送り込んで相手を操作できる
- プロトコル決めるよりAPI決めるのが楽？
 - プロトコルを決めておけばJAVAなど不要
 - 相手のJAVAプログラムを無条件で実行？
 - 要求がプロトコルレベルでわからないと危険

家電機器制御プロトコル

- 専用プロトコルを定義すべき
- 当初はAV機器に偏り勝ち
- RTSP
 - ストリーミングに特化
- CRCP
 - 家電機器全般を視野に

RTSP (Real Time Streaming Protocol、RFC2326)

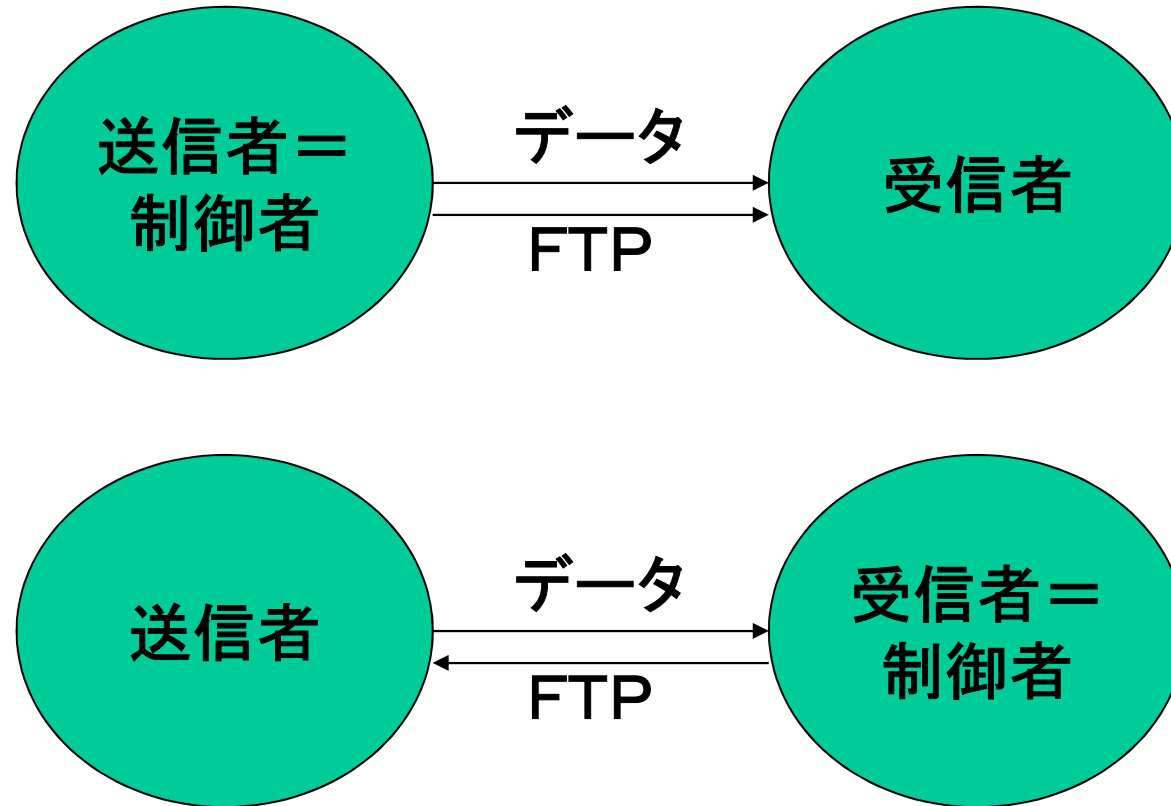
- データの送信者が受信者を制御
- データの受信者が送信者を制御

FTP (RFC959)

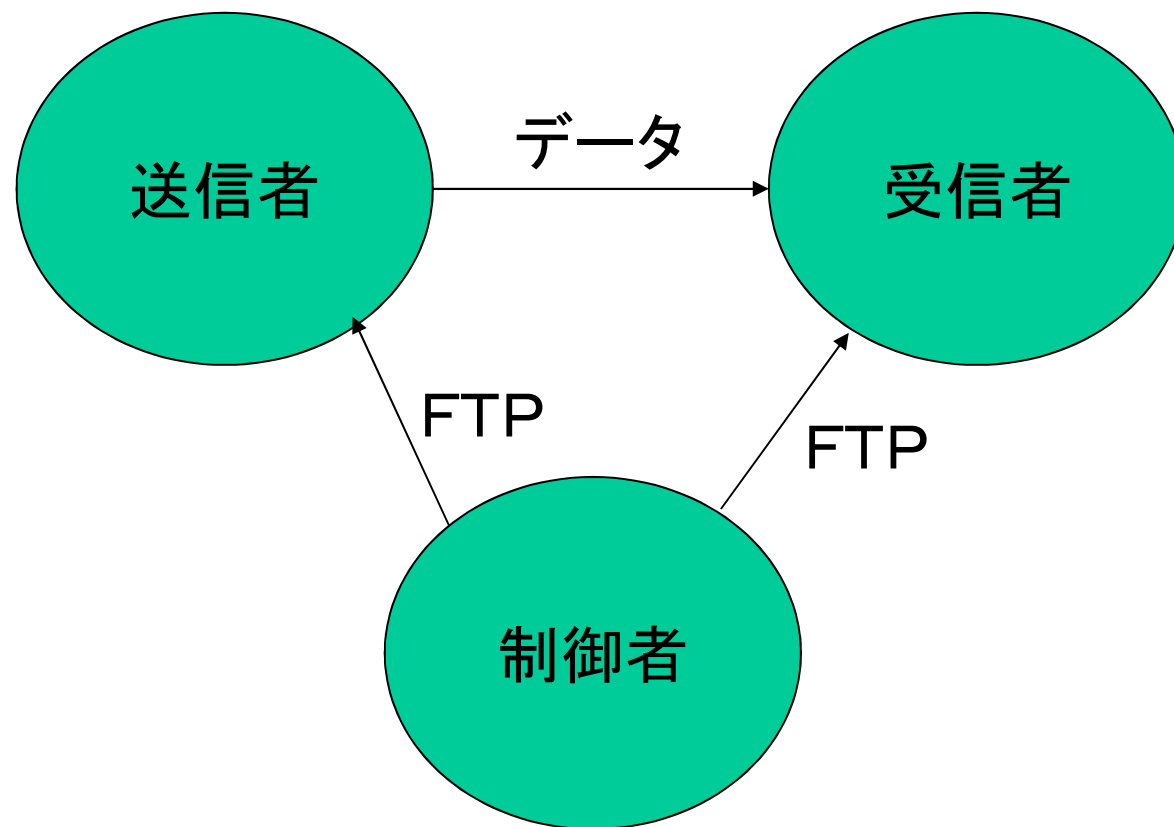
- File Transfer Protocol
- インターネットファイルやりとりするプロトコル
- ポート番号21をコマンドに利用
- 多様なファイル形式をサポート

ファイル転送のエンド

- 送信者
- 受信者
- 制御者？



よくあるファイル転送



一般的なファイル転送

CRCP (Camera Recorder Control Protocol)

- FTPベース
- 一般に制御者と送信者、受信者は独立
- 多様なデータ形式をサポート
- `ftp://ftp.hpcl.titech.ac.jp/draft-ohta-ccc-video-01.txt`

FTPのコマンドとリプライ

- コマンド

- 多数

- ・ USER PASS ACCT CWD CDUP SMNT QUIT REIN
PORT PASV TYPE STRU MODE RETR STOR STOU
APPE ALLO REST RNFR RNT0 ABOR DELE RMD MKD
PWD LIST NLST SITE SYST STAT HELP NOOP

- リプライ

- SMTPと同じ
 - 3桁の数字＋メッセージ

FTPの主なコマンド(1)

- ・ USER
 - ユーザー名
- ・ PASS
 - パスワード

FTPの主なコマンド(2)

- PORT
 - 接続相手（IPアドレスとポート番号）の指定
- PASV
 - 接続をまつ相手の指定
- TYPE STRU MODE
 - ファイル形式

FTPの主なコマンド(3)

- RETR
 - ファイルからの読み出し
- STOR
 - ファイルへの書き込み

CRCPのコマンド形式

<Command> = ("STAT" / "HELP") [<sp> <subunit>] CR LF /
[<subunit> <sp>] <subunit-command>
[<sp> <arguments>] CR LF

<subunit> = <subunit-type> [<subunit-no>]

<subunit-type> = "POWER" / "CONNECTION" / "FILE" / "STREAM" /
"TAPE" / "CAMERA" / ...

CRCPの主なコマンド(1)

- ・ F T P をベースに
- ・ STATコマンドでサブユニットを識別
- ・ CONNECTIONサブユニット
 - USER
 - ・ ユーザー名
 - PASS
 - ・ パスワード

CRCPの主なコマンド(2)

- ・ S T R E A Mサブユニット
 - P O R T
 - ・ 接続相手（I Pアドレスとポート番号）の指定
 - P A S V
 - ・ 接続をまつ相手の指定
 - T Y P E S T R U M O D E
 - ・ ファイル形式
 - R E T R、S T O R
 - ・ 相手への送出、相手からの受け取り

常時接続とセキュリティ

- 常時接続は危険？
 - 常時攻撃を受ける
- ウィンドウズパソコンの場合
 - セキュリティはぼろぼろ(家庭内LANなら)
 - いつの間にかサーバが立ち上がる
- UNIXパソコンの場合
 - マルチユーザ環境で一応セキュア
 - サーバの立ち上げは意識的

ファイアーウォール？

- ウィンドウズパソコンにはそれなりに有効
 - いつの間にか立ち上がったセキュリティがぼろぼろのサーバをアクセスできないように
- ファイアーウォールにもバグの可能性
 - UNIXパソコン程度の信頼性？
- 電子メールウィルスには無力
 - アウトルック使ってるようだと、何やっても駄目

家電機器のセキュリティ

- パソコンと比べて家電機器は単能
 - 塞ぐべき穴が少ない単能OS
 - 間違ってもウィンドウズCEは使わない
- パソコンより危険な機能も
 - ガスレンジの着火、電子レンジの調理開始
- 物理的なセキュリティも可能
 - 危険な機能は遠隔操作を物理的に不可に

エアコンの遠隔制御？

- スマホによる遠隔制御は、安全？
 - 電安法では、遠隔制御はオフのみ許される
 - 赤外線リモコンでの制御はかまわない
 - スマホから赤外線経由で制御なら大丈夫？？？
- 極端な例だが
 - 真夏の車中では、子供や犬の死が続出
 - 犬の例では、冷房を他人が切った
- 高付加価値に目が眩み、安全が犠牲に

まとめ

- テレビは家電機器の王様ではない
 - 家電機器制御には専用のプロトコルを
- 電子レンジと冷蔵庫はインターネットに向かない
- 電力線をうまく活かそう
 - 省エネは駄目
- セキュリティにはそれなりに注意を