

OPENWRTとQOMETで作る 箱庭無線メッシュネットワーク

2013-1-28 ORC NIGHT

島 慶一 <KEIICHI@IILAB.NET>

IIJノベーションインスティテュート / WIDEプロジェクト

どういう経緯で？

- 僕にプレゼン依頼がきたのかはかわからないのですがw
- ORCの応募推進委員ということなので
- こんなのも作ってもらえたら（あるいは自分で作ったら）楽しいなーという希望を込めて

今日は

- 仮想無線メッシュルータとかの話をしてします

無線メッシュ

- といえば...
- MANETとか、いつまでたっても普及しないですね
- 最近だと802.15とかの方がホットかも
- もうみんな無線メッシュネットワークとかあきらめちゃったの？

とはいうものの

- 無線メッシュルータ作っても、なかなか運用する機会がない
- インフラレスな場所での広域展開が楽しいのに、それにはお金も時間もかかる
- 僕らが普段過ごしている範囲はインフラが整っている
- 結果、運用経験やノウハウ、アイデアが蓄積していかない
- 使えない無線メッシュが残る悪循環

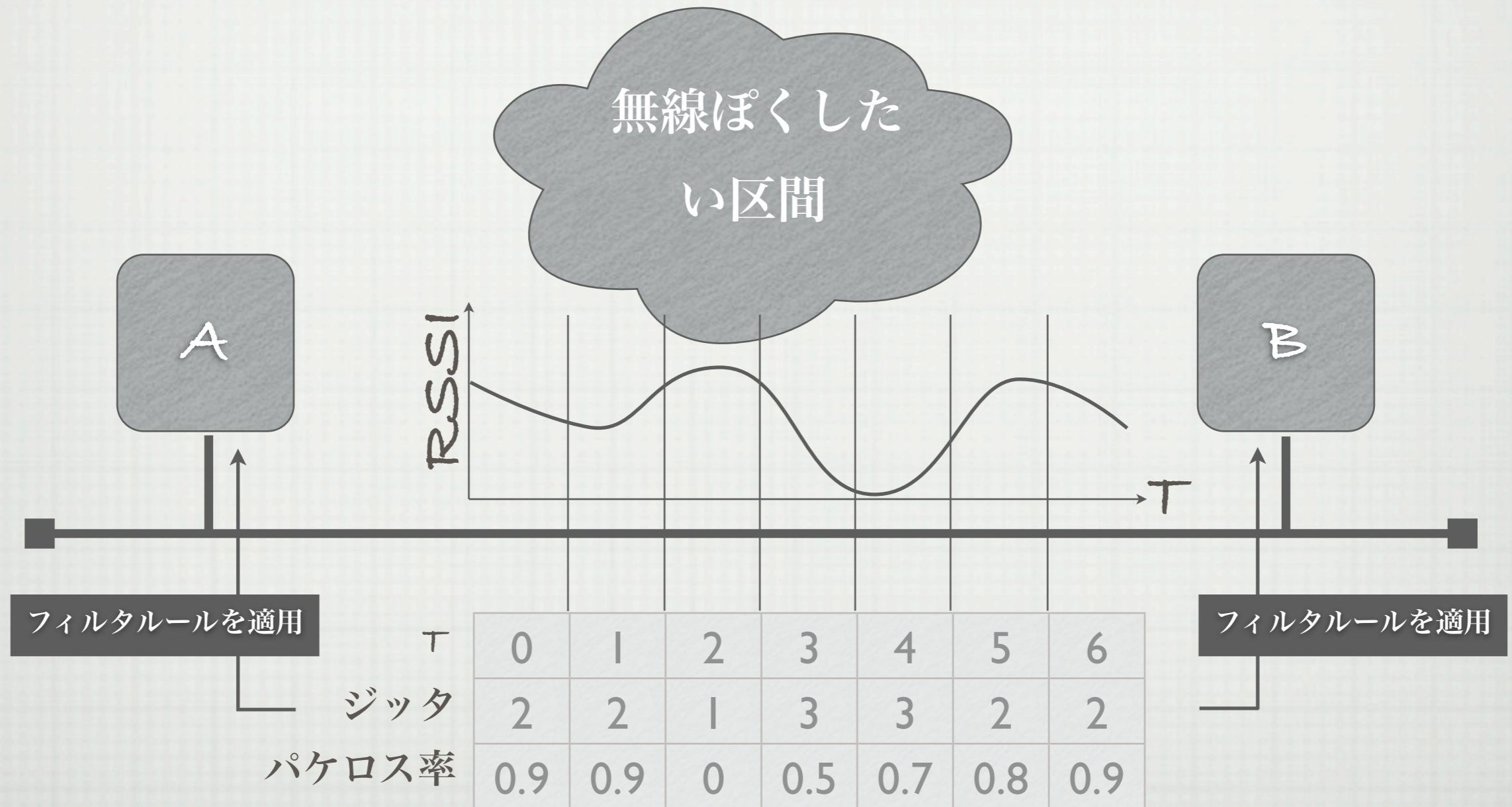
そこで仮想化です

- ルータ仮想化
 - 最近はいろいろな選択肢がありますよね
 - 普通のUNIX系、VYATTA、OPENWRT/X86、SEIL/X86 :)
- 無線仮想化
 - 北陸STARBED技術センターのQOMET

QOMET

- RĂZVAN BEULAN氏による無線リンクエミュレーションソフトウェア
- LAYER 3のパケットフィルタルールを動的に変更することで、無線リンクのパケット送受信挙動を模倣
- [HTTPS://WWW.STARBED.ORG/QAALA/TWIKI/BIN/VIEW/QAALA/QOMET](https://www.starbed.org/qaala/twiki/bin/view/qaala/qomet)

QOMETの仕組み



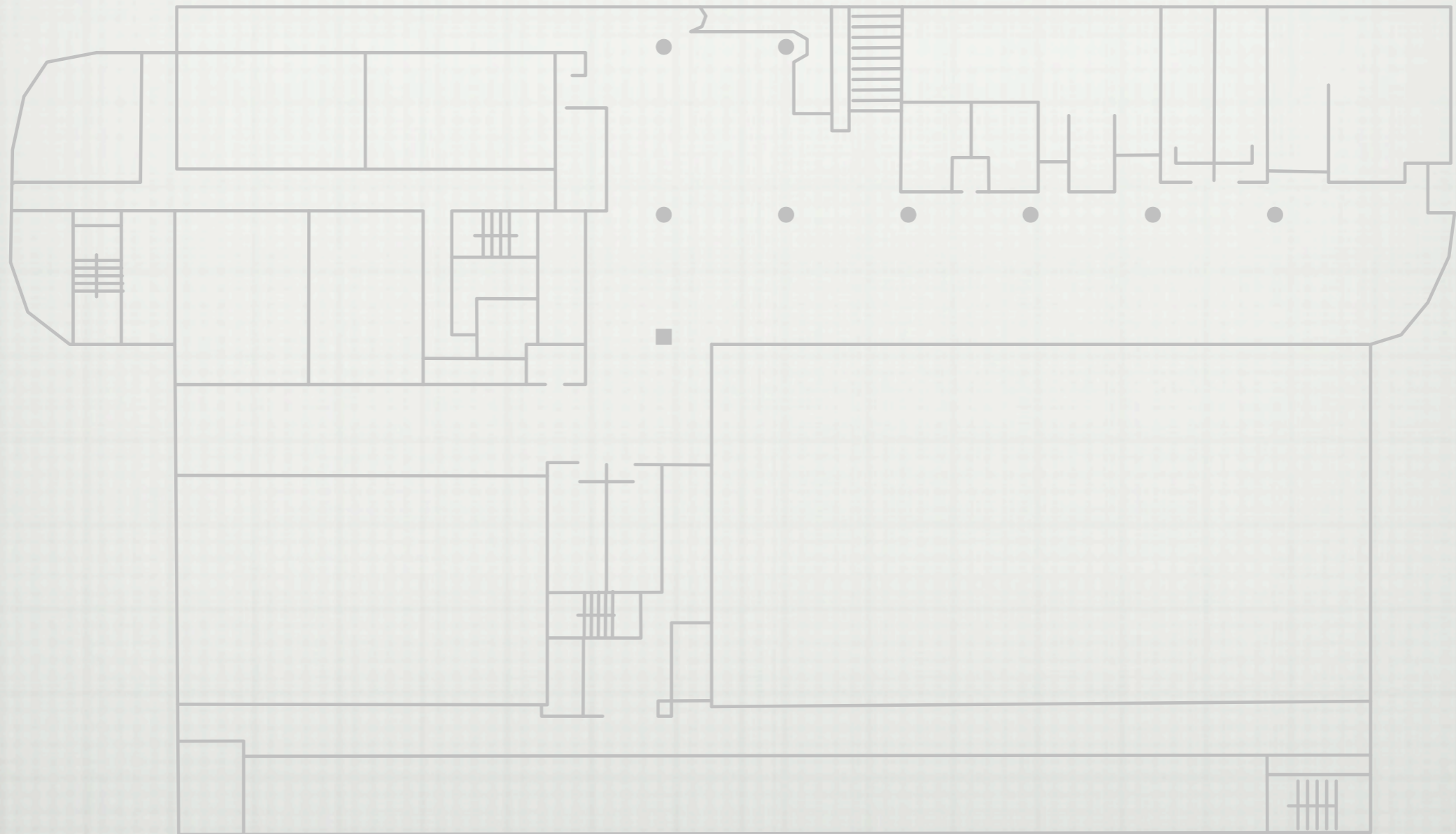
QOMET利用手順

- シナリオを作る
 - 空間の電波減衰率の設定、建物などのオブジェクトの定義
 - 無線通信ノードの定義、またその動きの定義
- シナリオをコンパイル
- 対象ノードでコンパイルしたシナリオを実行（フィルタの適用）

箱庭

- QOMETは仮想環境でしか動かない訳ではありません
 - とうか、元は実機を使った無線リンクエミュレーションのために開発されていた
- ただ、実機をたくさん用意するのは非現実的
 - OPENWRTなど小さな仮想マシンを使えば、それなりの台数をエミュレートできます

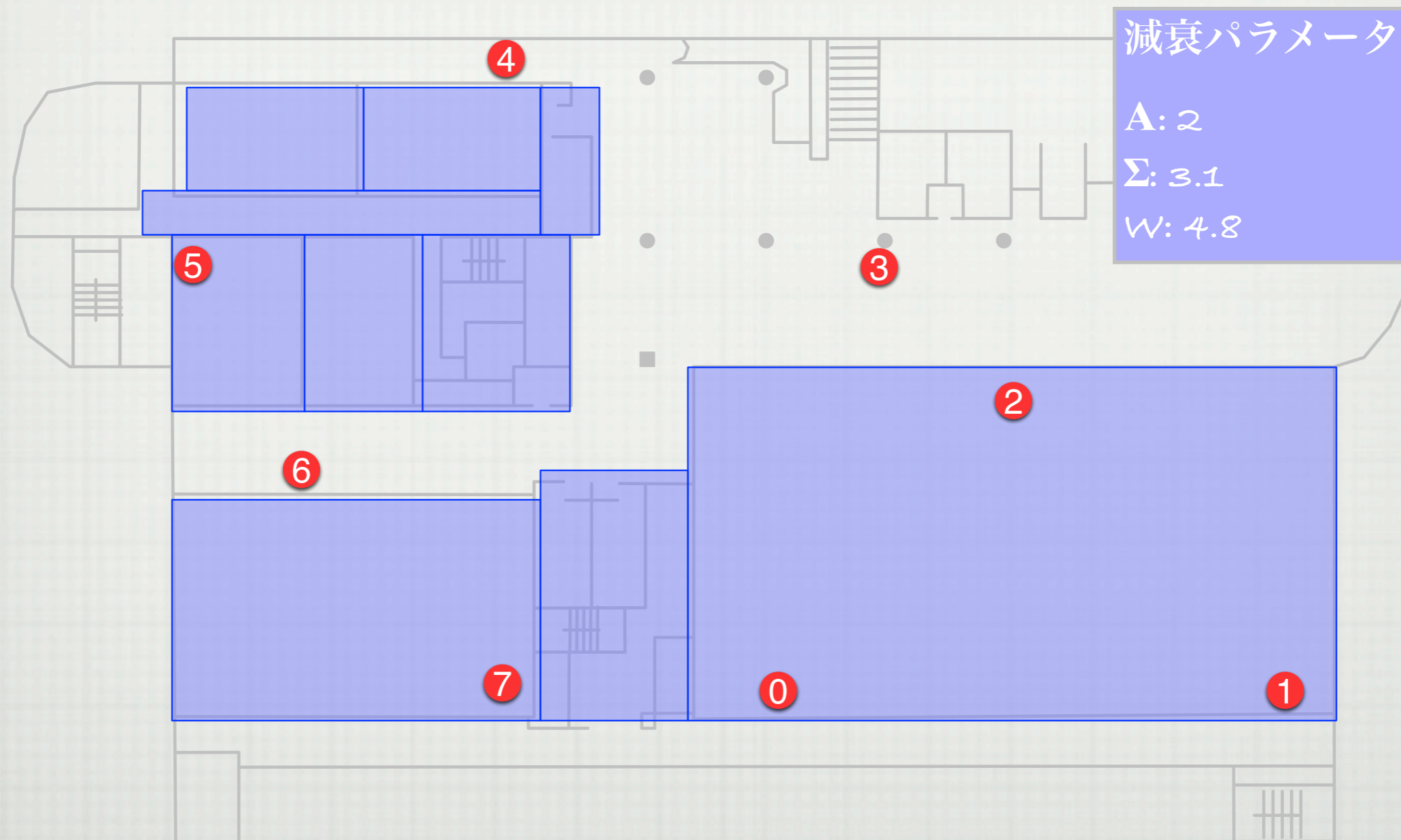
箱庭サンプル



箱庭サンプル



箱庭サンプル



無線の空間伝播モデル

$$Pr(d) = Pr_0 - 10\alpha \log(d) - W + X_\sigma$$

- Pr_0 : 距離0時点での受信電力
- α (アルファ) : 環境に応じた減衰パラメータ
 - オープンスペースだと2、込み入った建物内だと4あたりが使われる
- W : 壁による減衰パラメータ
 - 壁の材質に依存した値
- Σ (シグマ) : 環境に応じた分散パラメータ

シナリオの例

□ ノードの定義

```
<NODE NAME="AP00" X="51" Y="45" Z="1">  
  <INTERFACE NAME="INTERFACE0" PT="15" IP_ADDRESS="10.0.255.10" />  
</NODE>
```

□ 空間の定義

```
<ENVIRONMENT NAME="ROOM" ALPHA="2" SIGMA="3.1" W="4.8" NOISE_POWER="-100" />  
<OBJECT NAME="WS" TYPE="BUILDING" ENVIRONMENT="ROOM"  
  X1="46" Y1="23" X2="90" Y2="47" HEIGHT="4" />
```

□ 接続の定義

```
<CONNECTION FROM_NODE="AP00" TO_NODE="AUTO_CONNECT"  
  THROUGH_ENVIRONMENT="AP00_ENV"  
  STANDARD="802.11A" />
```

デモ

まとめ

- (LAYER3) 無線メッシュネットワーク技術はこれから？
 - OLSRとかDYMOとか標準化されてるけれど...
 - BATMANというのものもあるらしい
- テスト環境がないのは仮想化でなんとか
- 面白い無線メッシュルータに期待