

## LPWAフェスタ2017 autumn

拡張性とスケールビリティに優れた  
新しいLPWAプロトコル「SkWAN」の紹介

株式会社スカイリー・ネットワークス  
梅田 英和

## 2004年「センサネットワークセミナー」の講演資料より



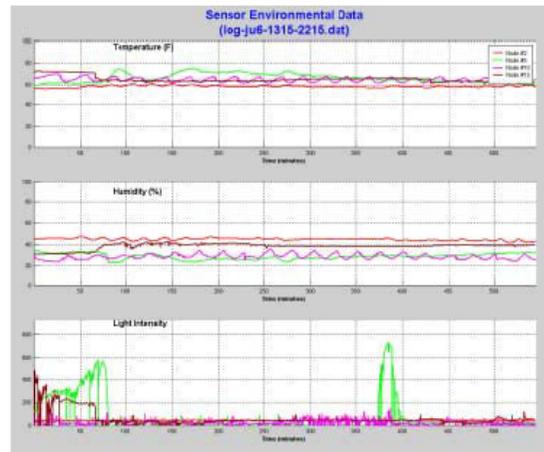
<http://www.wired.com/news/images/0,2334,58312-6958,00.html>

# 2004年「センサネットワークセミナー」の講演資料より

## Sensor Networks for Smart Buildings

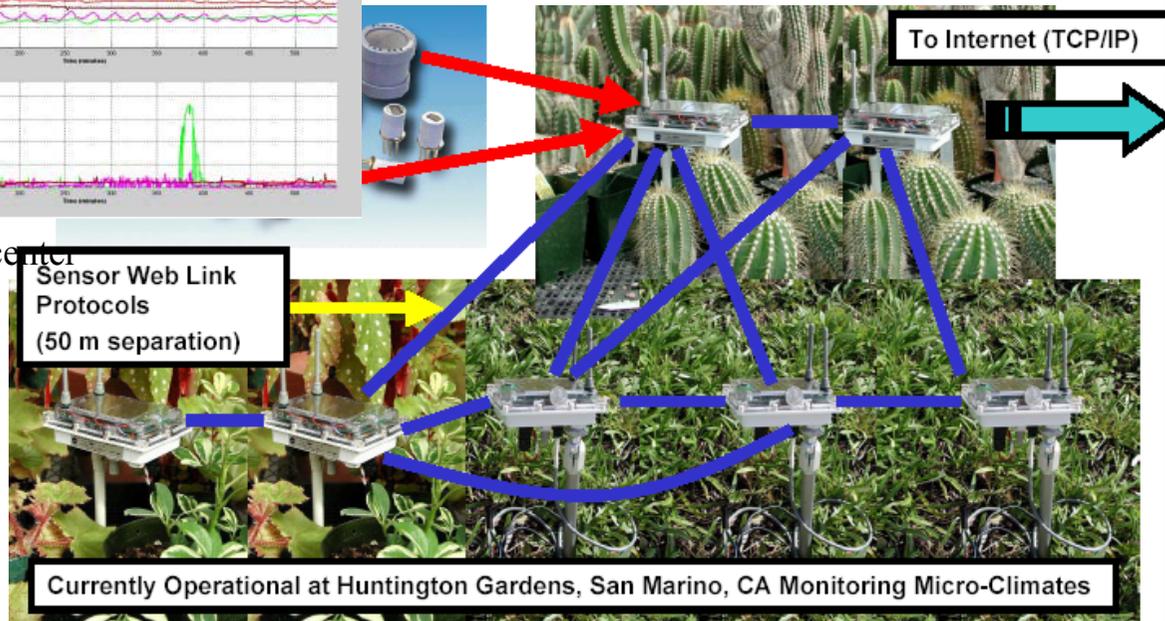


June 8; 1:30 PM to 10:30PM

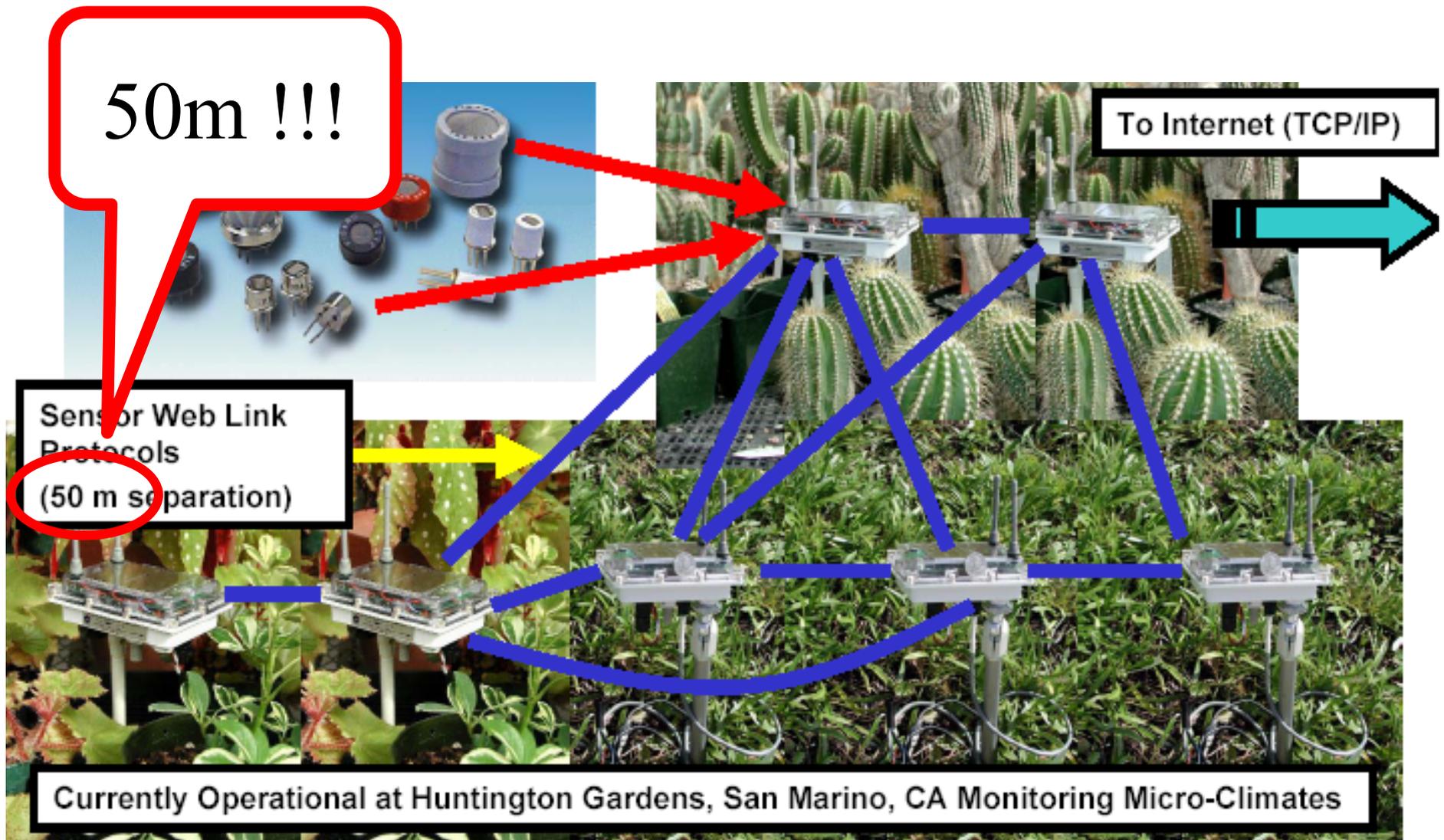


Source: UC Berkeley Wireless Research center

Sensor Web Link Protocols (50 m separation)



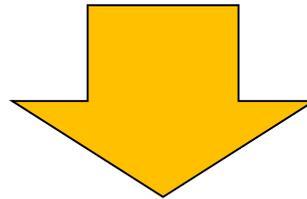
Source: UC Berkeley Sensorwebs



Source: UC Berkeley Sensorwebs

当時と現在で違うのは...

50m

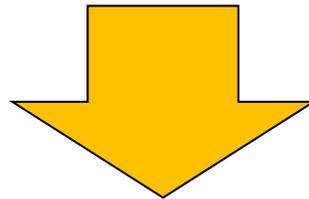


10000m

# 「Low Power Wide Area」は WSN業界10年ぶりの革新

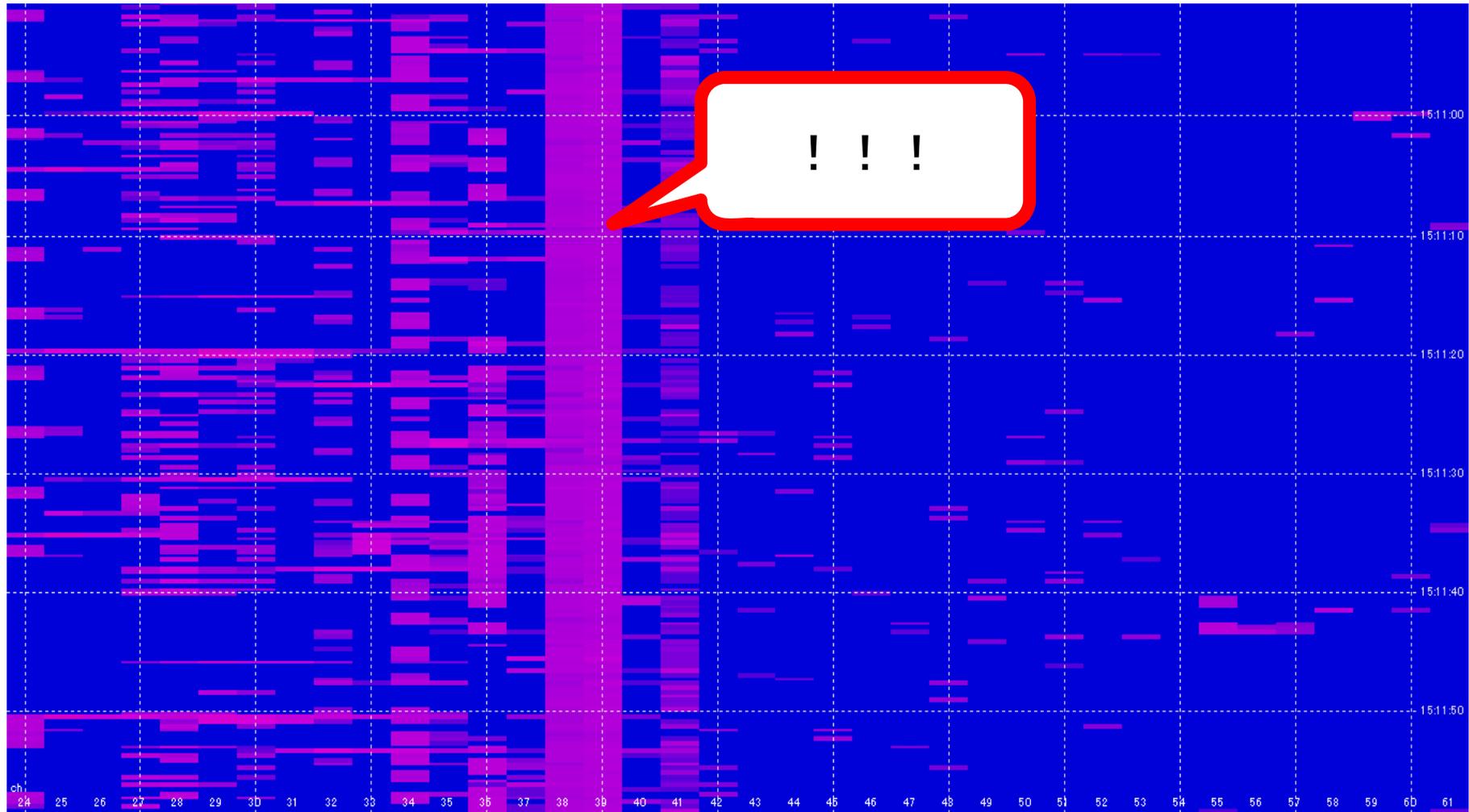
そう話しはうまくいかない...

250K bps

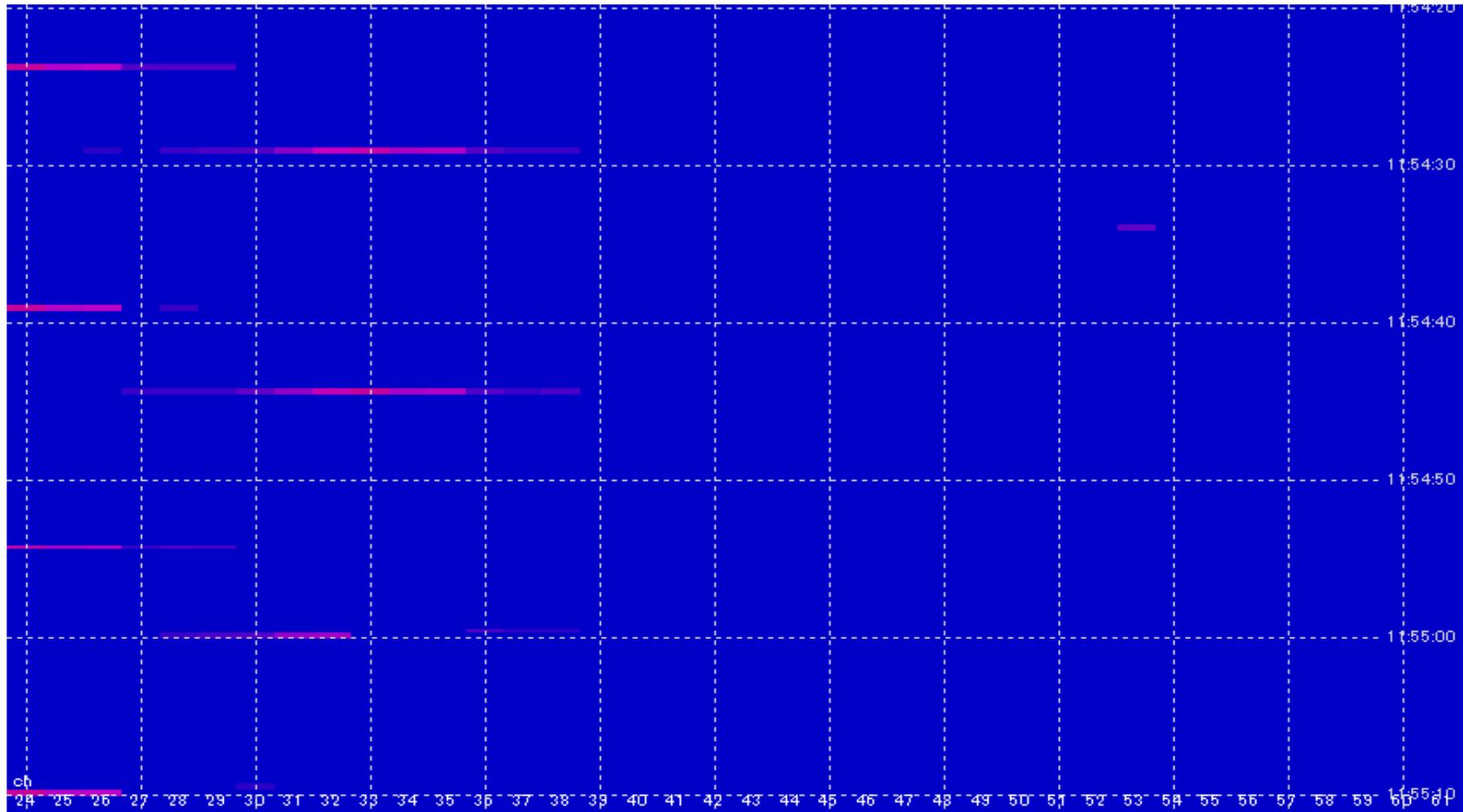


1K bps

# Wireless Japan 2017での920MHz帯電波環境



# スカイリーのオフィス LoRaデバイス2台稼働中(16秒周期送信)



LPWAの出現で、これまでの「失敗案件」が、今度こそうまくいくかもしれない

しかしこのままでは、920MHz帯の混雑は2.4GHz以上にひどくなる

ノウハウに頼りすぎでは「1兆個」は達成できない

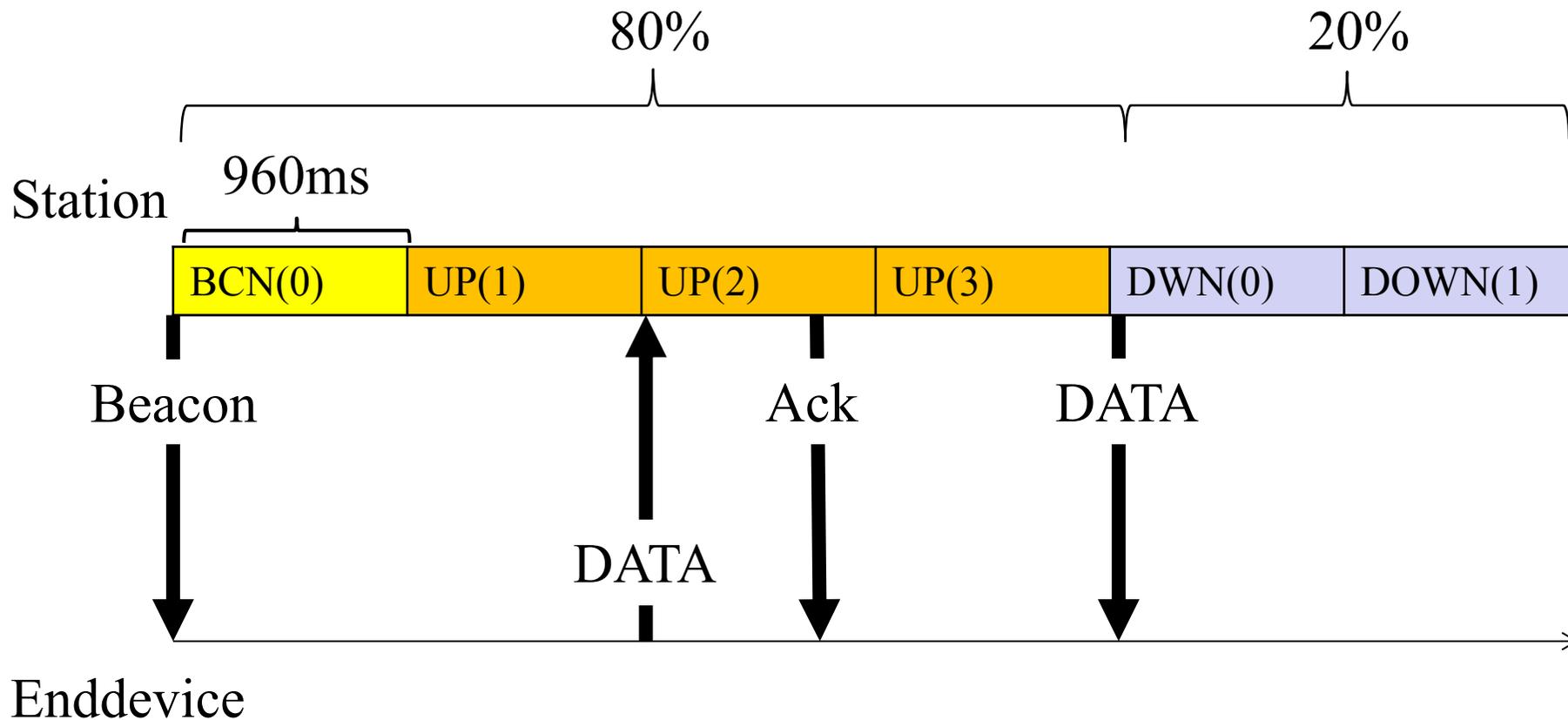
## 920MHz大混雑時代に必要な通信規格の戦略

- 1) 送信衝突、隠れ端末の排除
- 2) 周波数ダイバーシティの確保
- 3) 妨害波・反射波耐性の高い物理層を積極的にサポートする

## SkWAN

- スター型の**TDMA** (時分割多元接続)方式  
⇒送信衝突、隠れ端末の排除
- **周波数アジリティ**を装備  
⇒周波数ダイバーシティ
- 複数の物理層 (**IEEE 802.15.4k**)をサポート
- 産業機器レベルの**セキュリティ**を完備

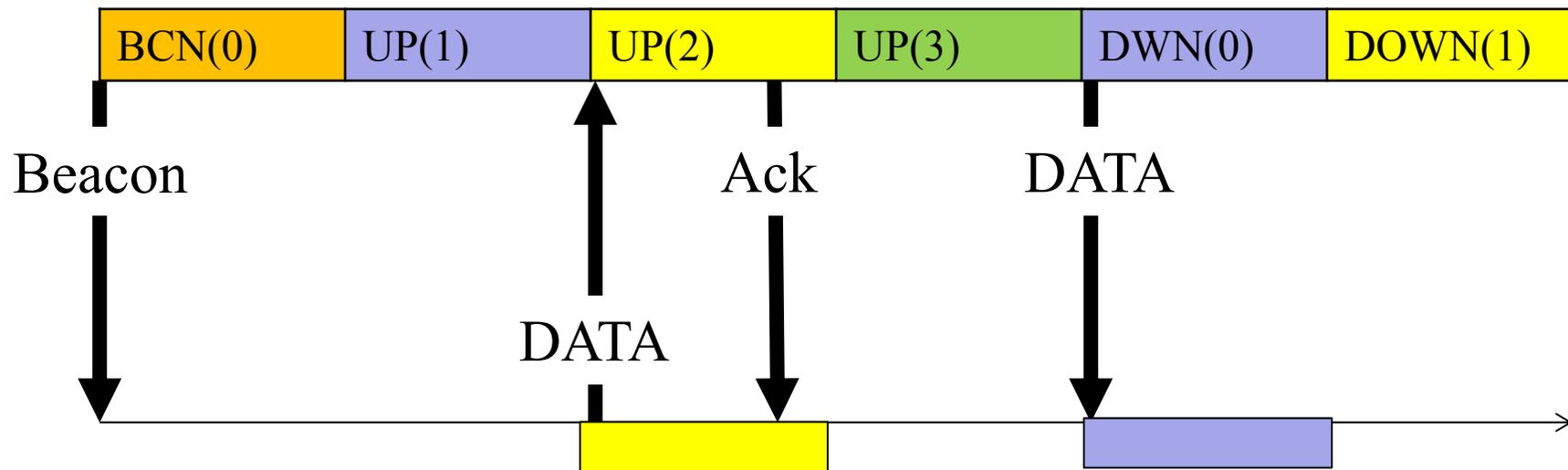
# SkWANのTDMA仕様



# SkWANの周波数アジリティ

## タイムスロット周期N

Station

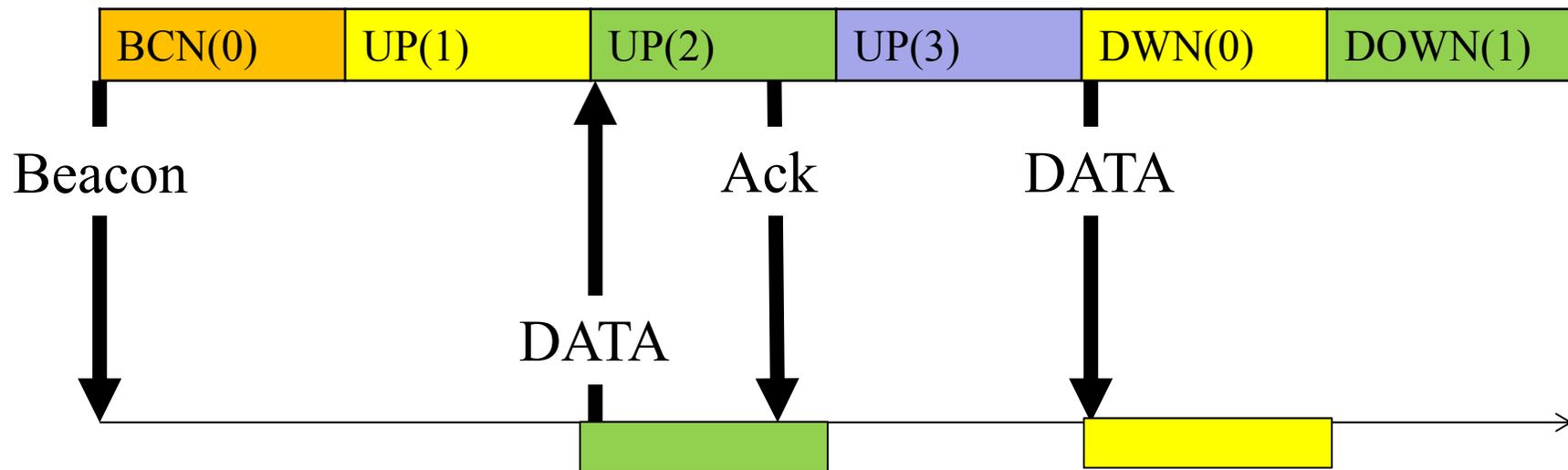


Enddevice

# SkWANの周波数アジリティ

## タイムスロット周期N+1

Station



Enddevice

# SkWANのIEEE 802.15.4kサポート デュアルモード無線通信LSI「ML7404」(ラピスセミコンダクタ)

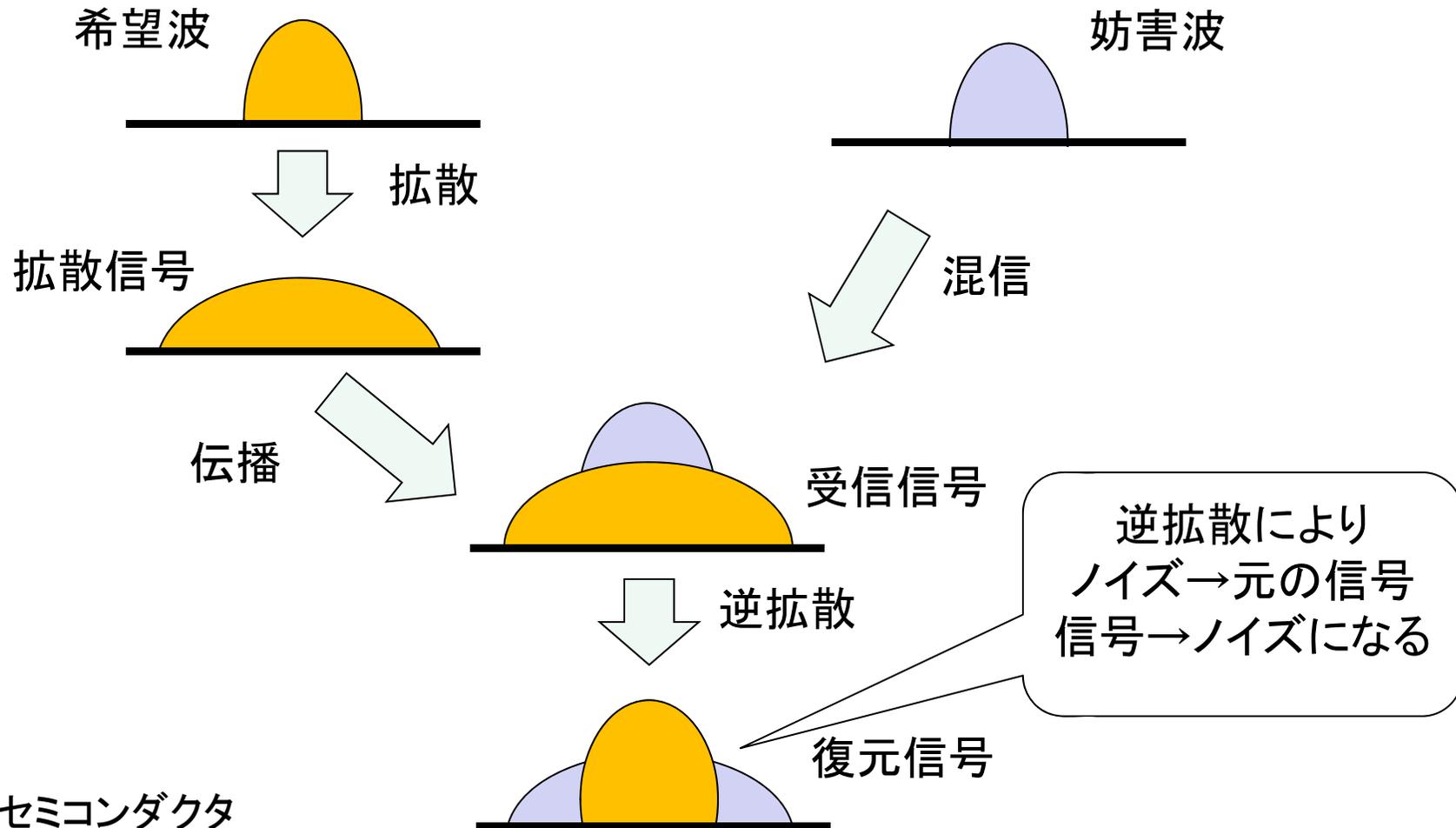
| 項目           | ML7404                                |                  |
|--------------|---------------------------------------|------------------|
|              |                                       | Sigfox           |
| 周波数帯         | SubGHz帯<br>(Regional Unlicensed Band) |                  |
| サービス<br>スキーム | 公衆                                    | 自営               |
| 通信方法         | 上り                                    | 上り / 下り          |
| 特長           | 30カ国以上で<br>採用<br>または、採用<br>検討中        | 同一システム<br>妨害波に強い |



ラピスセミコンダクタ ニュースリリースより

[http://www.lapis-semi.com/jp/company/news/news2017/r201708\\_1.html](http://www.lapis-semi.com/jp/company/news/news2017/r201708_1.html)

# DSSSの妨害波耐性



ラピスセミコンダクタ  
LPWAセミナー資料より抜粋

## SkWANがサポートする物理層(2017/09末現在)

| 通信規格   | LoRa              | 802.15.4g      | UNB              | 802.15.4k      |
|--------|-------------------|----------------|------------------|----------------|
| 通信速度   | 0.3-50kbps        | 50, 100 kbps   | 100bps-2.4kbps   | 1.2kbps-10kbps |
| 省電力性能  | 悪い                | 優れている          | 悪い               | 中程度            |
| 対干渉性能  | 中                 | 低              | 低                | 高              |
| チャンネル数 | 中                 | 多              | 非常に多い            | 中              |
| 最大データ長 | 32-100 bytes typ. | 255-2047 bytes | 10-32 bytes typ. | 32 bytes       |
| 規格     | プロプライエタリ          | IEEE国際標準       | プロプライエタリ         | IEEE国際標準       |
| 通信距離   | 1-10km            | 100-500m       | 1-10km           | 1-5km          |

## SkWANのセキュリティ

AES暗号化だけでは「セキュリティ」とはいいません

- 改ざん検出
- リプライアタック対策
- 鍵配布と鍵更新
- 接続シーケンス
  - SkWANは1往復

どなたでもご利用いただけます

<https://github.com/skwan-lpwa/skwan>

ご清聴ありがとうございました

株式会社スカイリー・ネットワークス

<http://www.skyley.com/>

[info@skyley.com](mailto:info@skyley.com)