

現場で出会った  
Kojioritラブる集

2015年11月6日

画像電子学会発表資料

FBトライアングル株式会社 広浦雅敏

<http://www.i-ecom.co.jp> sales@fbtriangle.co.jp

# IoT時代に出てくるトラブルは・・・

- 送信側のトラブル(サーバーにデータが届かない)が多い
- 「センサーゲートウェイ+SIM内臓モバイルルーター」の組み合わせも問題あり
  - Kojimoriとは、センサーからのデータをインターネットまで送り、どこにいてもケータイやスマホで確認できるようにしたしくみ  
2006年12月、酒蔵の杜氏さんが利用する、麴造りのための温度計として発売開始  
測定機器(ノード)、LANコンバーター(センサーゲートウェイ)、Webサーバー(データサーバー)の組み合わせ

# ルート別に考える通信方式とプロトコル

- センサーからデータサーバーへデータを送る3ルート
  - RS232でノードとセンサーゲートウェイを1対1接続
  - ノードとベースステーションがN対1接続 + センサーゲートウェイ
  - ベースステーションがSIM内臓 (ゲートウェイ機能含む)
- 有線とワイヤレス通信方式
  - RS232、422、485、イーサネット
  - Wifi, Bluetooth, Zigbee, Wi-SUN, 特定小電力 / 2.4GHz, 920MHz, 429MHz
- プロトコルの切り分け
  - ノード⇔ベースステーション間のプロトコル
  - ベースステーション⇔センサーゲートウェイ間のプロトコル
  - センサーゲートウェイ⇔データサーバー間のプロトコル

# 事例1：VPNによる不安定化

- 場所： スキー場のロープウェイ山頂駅に設置したKojimori
- 障害： データがインターネットに出なくなった
- 現象：
  - ロープウェイの発券売り上げデータを、VPNで麓の事務所で集計するシステムを導入した後、温度データのインターネットへのアップロードが不安定になり、届かなくなった。山間部で回線はADSLしかなかったが、ほかにインターネットを使うこともなく安定していた。
  - ルーターの能力を上げてもらったが、解決しなかった。「パソコンでインターネットは見えている」と回線が正常なことをアピールされる

# リトライでセンサーゲートウェイがフリーズ

- 原因: センサーゲートウェイCPUパワー不足
- 対策:
  - VPN導入で上り帯域が狭くなり、タイムアウト気味で不安定になっていたのを、LANコンバーター(センサーゲートウェイ)を16ビットモデルから32ビットモデルに交換。インターネットにデータを送り続け安定した。  
センサーから送るデータのサイズが小さくても、リトライが増えた環境下ではCPUパワーが必要になった  
ちなみに「パソコンでインターネットが見える」は下りなので、上りより帯域が広いために可能だったと考えられる

# 事例2: LAN更新での忘れ物

- 場所: スキー場の事務所に設置したKojimori
- 障害: データがインターネットに出なくなった
- 現象:
  - 事務所では多くのパソコンが動いていて、LANはルーター経由でインターネットにつながっていた。Kojimori導入後、しばらくはデータをインターネット上のサーバーに送っていたが、ハングアップしてしまうようになった。LAN上のパケットを調べてみると、多くのブロードキャストが流れていた

# 大量のブロードキャスト

- 原因: LAN上に残って稼働していた古いルーター
- 対策:
  - LANはスキー場社員によって構築され、のちに他の社員に引き継がれた。新しく回線が引かれ、LANの系統も変更があったようで新しいルーターも設置された。しかし古いルーターがそのままLAN上で稼働していた。不自然な大量のブロードキャストがLAN上に流れていたため、その処理のためにKojimoriがハングアップしていた。大量のブロードキャストの原因となる機器を調査して、整理を依頼した

# 事例3：温泉の脱衣所に設置したWifi

- 場所： 最上階にある温泉の脱衣所に設置したKojimori
- 障害： データがインターネットに出なくなった
- 現象：
  - 露天風呂の温度を測るため、Kojimoriを館内のLANに接続。最上階のLANは1階事務所から有線LANで、各階のスイッチングハブ経由で引かれていた。各階にはWifiルーターがあり、脱衣所からはWifiで接続していたが、データがネット上に出ない。復旧するにはWifiルーターを頻繁にリセットする必要があった

# 天井付近でWifiルーター熱暴走

- 原因: Wifiルーターの熱暴走
- 対策:
  - 最上階のWifiルーターは廊下の天井近くに設置されていたが、温泉の影響か、周辺および機器の温度が異常に高くなっていた。Wifiルーターの設置場所の変更をお願いした

# 事例4：モバイルルーターとの組み合わせ

- 場所： 栽培ハウス内に設置したKojimori
- 障害： データがインターネットに出なくなった
- 現象：
  - ハウス内の温度データを、KojimoriからSIM付きのモバイルルーター経由でインターネットに出していた。
  - しばらくして、データがインターネットに出ないようになった。モバイルルーターのログを調べてみると、プロバイダーからの切断と再接続が起こった記録があった。

# プロバイダーの通信切断と再接続

- 原因： プロバイダーからの切断による、パケットの欠損
- 対策：
  - パケットを調べてみると何度もリトライが起こっていたが、プロバイダーから切断、再接続が起こった後だった。パケットの番号が続いていなかったのも、消失があったようだ。
  - 復旧にはモバイルルーターを再起動したのち、センサーゲートウェイを再起動。どちらか一方の再起動、または電源を同時に入れての再起動は通信が不安定となった。

# 事例5：電池がすぐなくなるセンサー子機

- 場所： 栽培ハウスに設置したワイヤレス温度計子機
- 障害： 電池の消耗が早い
- 現象：
  - 栽培ハウスがいくつもある大規模農場。TandD社のRTR50シリーズワイヤレスおんどとりを利用。ベースステーションから広範囲をカバーしなければならないので、中継器を設置。電波のカバーできる範囲をひろげた。にもかかわらず、一番遠い系統の温度計子機の電池の消耗が早い。中継器を設置し電波強度は足りているので、通信のリトライは少ないはずだった。

# 同一グループ内すべてのノード探査が発生

- 原因： 離れた子機(ノード)を探そうとしてリトライ
- 対策：
  - ベースステーションを中心に、右と左方向に中継器を入れて電波の到達範囲を広げた。しかし全体を単一グループに設定したため、左右の中継器の間で、少しでも電波が到達した子機との通信が始まり、リトライが頻繁に起こったようだ。  
イーサネットのIPネットワークに例えれば、ネットマスクの設定。つまり、左右の中継器のカバーする子機群を別のグループに設定し、電波の到達範囲が重なっても、グループの間だけの通信ルートが確立されるようにした

# まとめ

- 多い現象は「データがサーバーに上がっていかない」パターン
  - 機器の停止： 電気が来ていないか切断される、故障
  - リトライ・通信遮断： 電波強度変化、プロバイダーとの接続寸断、上り帯域が狭い、ファイアウォールによる遮断、ファームウェアのバグ
  - 機器ハングアップ： ブロードキャストが多い、余分なルーターの接続、CPUパワー不足
  - 別ネットワーク： ネットワーク環境設定の理解不足、機器更新で設定変更
  - 信号ノイズ： センサがインバーターのノイズを拾う、断線
- ブラウザでの表示がおかしいパターン
  - キャッシュのいたずら？
  - ガラケーのクッキーに代わる仕組み
- IoTセキュリティ以前に、いかに安定的にデータをサーバーへ送るかが課題
- 一般的にLANに直接つながるIoT機器には、想定以上にCPUパワーが必要