

音声データ伝送に適応した無線センサーネットワークシステムの
技術的条件に関する調査検討会（第3回）議事要旨

日 時：平成26年12月19日（金）13時00分～15時00分

場 所：大槌町役場3階会議室

配布資料：

- 資料 3-1 第2回調査検討会議事録案
- 資料 3-2 920MHz帯を利用した無線センサーシステムの比較
- 資料 3-3 ラボ内検証の結果について
- 資料 3-4 フィールド試験の結果について
- 資料 3-5 干渉検討の手法について
- 資料 3-6 報告書のまとめ方について
- 参考資料 1 開催要綱
- 参考資料 2 構成員名簿

1. 開会

座長より開会宣言が行われた。続いて、佐々木大槌町副町長よりご挨拶が行われた。

2. 配布資料の確認

事務局より配布資料と構成員の出欠状況について確認が行われた。

3. 議事：

(1) 第2回調査検討会議事録の承認について

資料 3-1 に基づき、議事録案は承認された。再度確認し修正点があれば事務局まで申し出ることになった。

(2) 920MHz帯を利用した無線センサーシステムの比較について

資料 3-2 に基づき、事務局より 920MHz帯を利用した無線センサーシステムの比較について説明が行われ、確認された。以下に主な質疑応答を示す。

●当市では防災行政無線同報系の他にデジタル移動系 260MHz 無線で避難所等との連絡通信を取ろうと考えているが、そういった移動系無線と比較するとどうか。

→260MHz は伝送速度が遅い等音声主体である為のデメリットがある一方、出力は大きくマルチパス等の反射の影響は少ないメリットもある。一番の問題は、コストが割高になる点で、コスト的には 920MHz帯の方が安い。更に 920MHz帯の利点は、電波法令上の制約があまり無く、移動系と固定系の組み合わせ自由度が高いという事がある。

●電波伝搬の減衰特性と比較表との関係で、一方は920MHz帯の通信距離は約2kmとあり、もう一方は920MHzの減衰特性は着信レベルで-88dBmで電波の到達距離は490mとあるが、この違いはどうか解釈すれば良いか。

→-88dBmは諸元に記載の通り、IEEE802.15.4gなどIEEEの規格で決められた入力レベルであり、実際には-100から-110dBm辺り迄は受信が出来ている。-88dBmというのは最低限このレベルは満たす必要があるという要件で、実際の製品のレベルだともう少し距離は延びるという事である。あとは、アンテナ高が一番効いてくる条件であり、例えば防災無線のアンテナ高であれば2kmは飛ぶという事である。

●比較の中で、同報系の固定局との比較はあるが、移動局と比較をしていないのは何か理由があるのか。

→調査検討会は音声データ伝送が主であり、他のシステムとの比較が目的では無いが、アンケートの結果で防災無線との比較を求める意見が多かったのが今回示した。ネットワークとの比較を求める意見も多かったのが、それに基づいて比較をした。一方移動系と比較して欲しいという要望は無かったので実施していない。

→行政サイドとすると、技術的な事だけ見せられてもイメージし辛い。

→このシステムの用途を限定する積もりは無い。他の無線システムとの組み合わせについては、自治体が地形や住民のニーズ、災害情報を行政区としてどう扱うかという事によって変わってくると思うので、その検討の中に920MHzが入っていき易いように検討しているという整理である。

(3) ラボ内検証の結果について

資料3-3に基づき、事務局よりラボ内検証の結果について説明が行われ、確認された。以下に主な質疑応答を示す。

●音質の判断基準について、個々の遅延やジッタだけを見るのではなく、それらを相関した値であるR値を用いたという表現が望ましいと思う。又、条件としてDUTY制限無しとあるが、これは事務局で考えた制御方式としてパケット毎や1時間毎の制御をしないだけであって、DUTY制御無しでやっているのでは無いという理解で良いか。

→コーデックとしてどれが良いかという評価なのでDUTY制限が無い状態で検証している。R値については、3つの値だけであると直感的では無いので直感的に音質をイメージできる値を採用したという事で、これ以外の測定をしないと評価できないという事では無い。

●ラボ内検証時の想定距離はどのくらいなのか。

→RSSI値で言うと大体80ぐらいで繋がるように設計したので300mくらいとなる。なおフィールド検証時の実際の距離は、長いところで800m、最長で1.6kmのところもある。

→ラボ内の検証なので1回線で5ホップ行ったが、本来通話専用で面的に多くの人を使うという用途では無く、ポイントに居る人たち間同士で、データだけではやりとりが難しい時に、会話が

できるというところが有効ではないかと思う。

(4) フィールド試験の結果について

資料 3-4 に基づき、事務局よりフィールド試験の結果について説明が行われ、確認された。以下に主な質疑応答を示す。

●C-B 間と B-C 間のパケットロスのパーセンテージについて、B-C 間の 48.7%は非常に悪いが、上り・下りの違いだけでパケットロスが C-B 間の 1/2 になっている要因は何だと考えるか。
→同時に測定しているのでは無く、時間がずれており、変動や障害物、風など時間によって若干環境が違うという事がある。本来であれば指摘の通り上り・下りで同じ伝搬路を使えば品質は同じはずだが、無線機の個体差もあると思う。

●過酷な環境、例えば雨とか雪などの環境下ではどの程度影響されるものなのか。こういったシステムは、その様な環境下でこそ必要性が感じられる。
→周波数が高いところ、例えば BS で雪が降ると辛いなど周波数にもよるものの、雨が降っただけではこの辺の周波数なら殆ど影響は無い。なお、間に森林や樹木などがあると多少影響を受ける事は判っているが、設置環境をキチンと設計する事が重要であると考えている。

●Ack 要求有りの方が音声品質が良いという結論だが、それは再送要求が入ったからかどうかを教えて欲しい。
→再送すると遅延は増えるが R 値の支配的な部分としてはパケットロスが非常に大きいので、再送で上手く救ってあげる事で全体的に R 値が高くなる。遅延に関しては今回使ったコーデック、即ちゲートウェイで揺らぎを吸収するようなバッファ制御が働いているので、多少遅延が増えても上手くエンドーエンドで吸収してあげてロスを極力少なくするのが良いのでは無いのかというのが結論である。

●自治体で運用する事を考えた時に、ホップ数と距離が非常に重要と考えるが、説明を聞いているとある一定の限られたエリアでの通信環境での評価と感じる。今は市町村合併等で各市町村の管轄するエリアが非常に広がっていて、特に防災上の情報を必要とする山間部の、災害時に孤立集落になりかねないところの情報をいち早く知りたいという面がある。三陸は平坦地が少なく山間部に入り組んだ集落で形成されており、そこをカバーできるような方法を検討する事が自治体としては課題になってくる。
→今回システムをデータ通信手段と考えるかリアルタイムな音声伝送手段と考えるかによって違ってくる。何れにしても多段式に繋いでデータ通信を低コストで導入し易いシステムであり、且つ限られた範囲内ではあるが音声通信も実現して有事に役立てようという事だと思う。→自治体が統合され広がって色々な場所があるのは知っているが、全部を 920MHz 帯無線でやるという事では無く、実際のシステムを組む段階で設計を検討し上手く組み合わせれば良いと考える。

●システムの冗長性として自動的に経路制御する仕組みがあると説明があったが、そうするとホップ数は自動的に変わっていく可能性があるという事なのか。

→ホップ数が変わって増えてしまう事で音質が変わるという懸念が残るが、設計をする段階でその辺も考慮し、段数が増えないような冗長構成を考慮して設計する必要があるという事である。

●メーカーによっても違うと思うが、面的なルーティングを止める事も可能か。

→固定にする事は可能である。又、経路を選択する時に、親局までのホップ数を一番短い形で経路を選択するので極端に通信状態が悪化するという事は無い。

●音声データ伝送をする際に、考えられる情報のやり取りとしては対向間での避難所／本部でのやり取りの他に、一般の情報講話のような形で全体に対して情報を伝達する形態も考えられる。複数の箇所と連絡をとるのに1つの回線の使用という扱いで技術的に可能か教えて欲しい。

→同報形式で音声伝送を行うのであれば、データの形に置き換えて送ってしまった方が確実であると考え。今回は、リアルタイムで双方向に通話するという事がメリットである。→今まではFAX や写真付きのデータなど送れなかったのが、今回のシステムではそういうデータも送れるようになる。更に、その送達確認を音声で行う事も出来るようになれば、そこは防災行政無線には無い便利な機能であると思う。

●一方向に音声データを送った先でメモリの様なものに蓄えて貰って何分か毎に繰り返し、聞こえなかった人にはもう一回りリピートできると良い。「逃げて下さい」などのメッセージをメモリなどに蓄えておく機能も今後920MHzのシステムに機能として追加し得るという話であれば、そういった商品を企画・提案していければ、今までは防災無線でずっと喋りっぱなしだと本人が逃げられない場合もあるので、データを送って繰り返すとか、兎に角遠くまでデータを送り続けるというような、今まで防災無線がやってこなかったような事もメーカーには企画提案をして頂ければと思う。

(5) 干渉検討の手法について

資料3-5に基づき、事務局より干渉検討の手法について説明が行われ、確認された。本件については特に質疑応答は無かった。

(6) 報告書のまとめ方について

資料3-6に基づき、事務局より報告書のまとめ方について説明が行われ、確認された。

(7) その他

以上