

ポジモ メッシュリンクの通信帯域測定

Ver. 2.0

2013/5/21

株式会社ネクステック

目次

0.	はじめに	- 3 -
1.	計測環境	- 4 -
1)	計測場所	- 4 -
2)	計測日時	- 4 -
3)	計測時の天候	- 4 -
4)	計測場所の無線 LAN 環境	- 4 -
5)	計測機材	- 4 -
6)	接続方法	- 4 -
7)	計測方法	- 4 -
2.	計測結果	- 5 -
1)	ポジモ間(L=30m)/ポジモー無線計測装置間(K=5m)	- 5 -
2)	ポジモ間(L=30m)/ポジモー無線計測装置間(K=20m)	- 5 -
3)	ポジモ間(L=60m)/ポジモー無線計測装置間(K=5m)	- 6 -
4)	ポジモ間(L=60m)/ポジモー無線計測装置間(K=20m)	- 6 -
5)	ポジモ間(L=100m)/ポジモー無線計測装置間(K=5m)	- 7 -
6)	ポジモ間(L=100m)/ポジモー無線計測装置間(K=5m)	- 7 -
3.	考察	- 8 -
1)	パケット方向 A→B の測定結果について	- 8 -
2)	無線計測装置(B)の無線 LAN アダプタについて	- 8 -
4.	計測風景	- 8 -

0. はじめに

本書は、電源自給型可搬無線データ通信装置「ポジモ」の特定環境での通信帯域の計測を実施することを目的としたもので、本書によりポジモのメッシュリンクの帯域を保証するものではありません。

ポジモの使用にあたっては、お客様が設置する場所や地形、使用するデバイスの性能おに合わせて、メッシュリンクを形成するポジモの配置、距離をそれぞれご検討の上、十分な通信帯域を確保できるように設置をお願いいたします。

本書でご紹介する計測結果は無線 LAN の性質上、ご参考値としてご理解くださいますよう、お願いいたします。

本書は、予告なく改定または公開中止をすることがあります。

※「ポジモ」及び「poggimo」は、株式会社ネクステックの登録商標です。

※「イーサネット」「イーサーネット」「ETHERNET」は富士ゼロックス株式会社の登録商標です。

改版履歴

Ver. 1.0	2012/12/26	初版発行
Ver. 2.0	2013/5/21	計測環境等詳細を追記

1. 計測環境

1) 計測場所

北海道立総合研究機構 工業試験場敷地内

2) 計測日時

2012 年 11 月 28 日 10:00 から 16:00

3) 計測時の天候

晴れ

4) 計測場所の無線 LAN 環境

スマートフォン版 Wi-Fi Analyzer による電波状況を図-1 に示す。
図-1 に示すように、概ね干渉の少ない環境であった。

無線 LAN Ch.設定は次のとおりとした。

- ・アクセスポイント： 7ch.
- ・メッシュリンク： 1ch.

5) 計測機材

- ・有線計測装置(A) OS : Linux, ネットワーク : イーサネット
- ・無線計測装置(B) OS : Linux, ネットワーク : IEEE802.11b/g
- ・ポジモ 2 台 有線計測装置(A)を接続するポジモはアクセスポイント機能を OFF
- ・iperf 計測ソフト(各計測装置にセットアップ)

6) 接続方法

- ・有線計測装置(A)を 1 台のポジモのイーサネットに接続
- ・無線計測装置(B)を他方のポジモのアクセスポイントに接続
- ・ポジモ 2 台はメッシュリンクで接続

7) 計測方法

- a) iperf により有線計測装置(A)から無線計測装置(B)への、ICMP ECHO, TCP での帯域, UDP での帯域を測定する。
- b) a)と同様に、無線計測装置(B)から有線計測装置(A)への各数値を計測する。
- c) K(m)及び L(m)の値を変更して、a)及び b)を実施する。

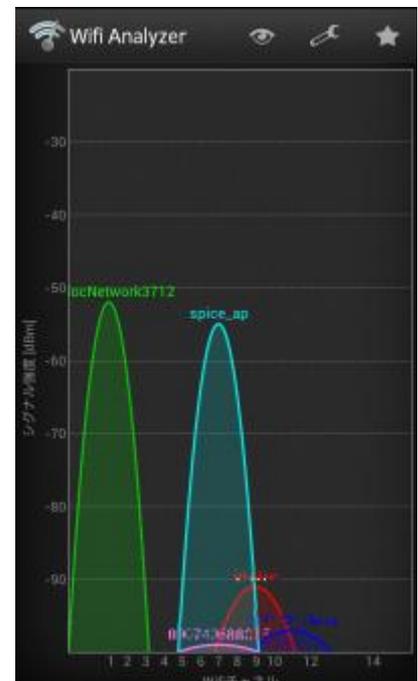


図-1 計測場所の電波状況

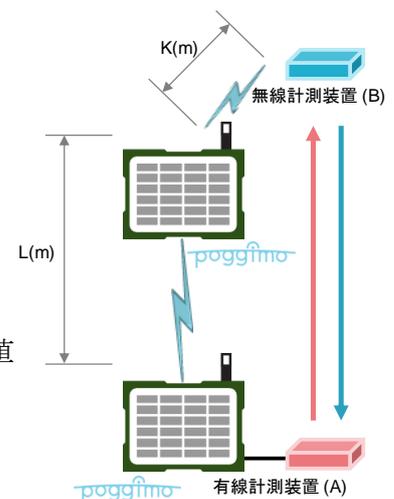


図-2 接続方法

2. 計測結果

1) ポジモ間(L=30m)/ポジモ-無線計測装置間(K=5m)

配置図を図-3 に、計測結果を表-1 に示す。

表-1 計測結果(L=30m/K=5m)

パケット方向		A → B	B → A
ICMP ECHO	最小値(ms)	2.915	2.816
	平均値(ms)	5.542	4.425
	最大値(ms)	22.807	11.303
	標準偏差(ms)	4.801	2.074
	ロス率(%)	5.0	10.0
TCP	帯域幅(kbps)	3771	5393
UDP (1Mbps送信時)	帯域幅(kbps)	999	999
	ジッター(ms)	3.1	2.1
	ロス率(%)	0.6	0.1
UDP (4Mbps送信時)	帯域幅(kbps)	3911	3996
	ジッター(ms)	1.4	1.5
	ロス率(%)	1.0	0.1

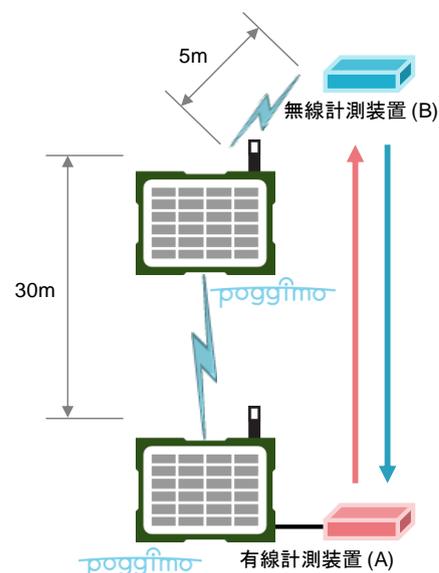


図-3 配置図(L=30m/K=5m)

2) ポジモ間(L=30m)/ポジモ-無線計測装置間(K=20m)

配置図を図-4 に、計測結果を表-2 に示す。

表-2 計測結果(L=30m/K=20m)

パケット方向		A → B	B → A
ICMP ECHO	最小値(ms)	3.140	2.893
	平均値(ms)	4.739	4.604
	最大値(ms)	7.228	8.297
	標準偏差(ms)	1.356	1.451
	ロス率(%)	10.0	10.0
TCP	帯域幅(kbps)	2692	2941
UDP (1Mbps送信時)	帯域幅(kbps)	999	1000
	ジッター(ms)	2.0	2.2
	ロス率(%)	0.4	0.0
UDP (4Mbps送信時)	帯域幅(kbps)	disable	3991
	ジッター(ms)	disable	1.6
	ロス率(%)	disable	0.2

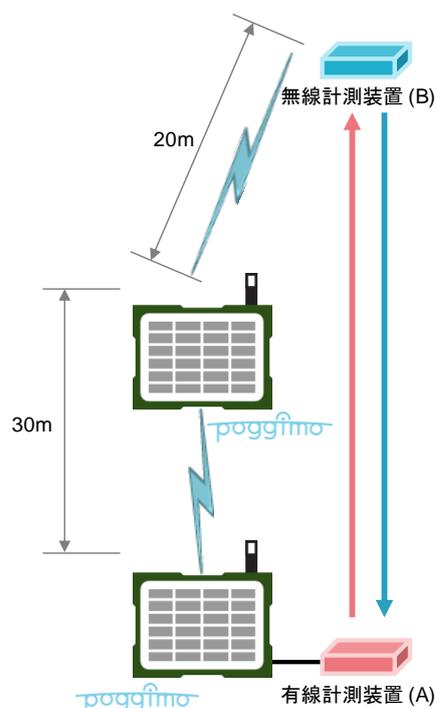


図-4 配置図(L=30m/K=20m)

3) ポジモ間(L=60m)/ポジモ-無線計測装置間(K=5m)

配置図を図-5 に、計測結果を表-3 に示す。

表-3 計測結果(L=60m/K=5m)

パケット方向		A → B	B → A
ICMP ECHO	最小値(ms)	3.234	2.831
	平均値(ms)	5.096	5.782
	最大値(ms)	9.052	17.705
	標準偏差(ms)	1.686	3.386
	ロス率(%)	0.0	5.0
TCP	帯域幅(kbps)	1503	3062
UDP (1Mbps送信時)	帯域幅(kbps)	1000	999
	ジッター(ms)	2.1	3.5
	ロス率(%)	0.5	0.1
UDP (4Mbps送信時)	帯域幅(kbps)	disable	1178
	ジッター(ms)	disable	51.3
	ロス率(%)	disable	69.6

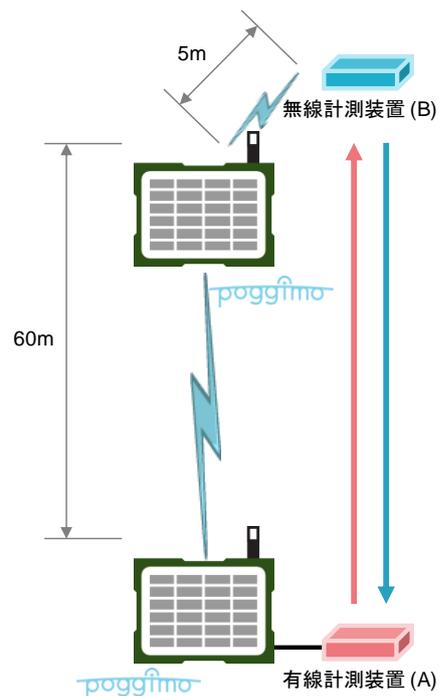


図-5 配置図(L=60m/K=5m)

4) ポジモ間(L=60m)/ポジモ-無線計測装置間(K=20m)

配置図を図-6 に、計測結果を表 4 に示す。

表-4 計測結果(L=60m/K=20m)

パケット方向		A → B	B → A
ICMP ECHO	最小値(ms)	3.407	2.969
	平均値(ms)	5.249	4.335
	最大値(ms)	9.57	9.469
	標準偏差(ms)	1.929	1.561
	ロス率(%)	5.0	10.0
TCP	帯域幅(kbps)	1816	1690
UDP (1Mbps送信時)	帯域幅(kbps)	998	995
	ジッター(ms)	3.5	2.5
	ロス率(%)	0.4	0.5
UDP (4Mbps送信時)	帯域幅(kbps)	disable	3758
	ジッター(ms)	disable	13.1
	ロス率(%)	disable	4.5

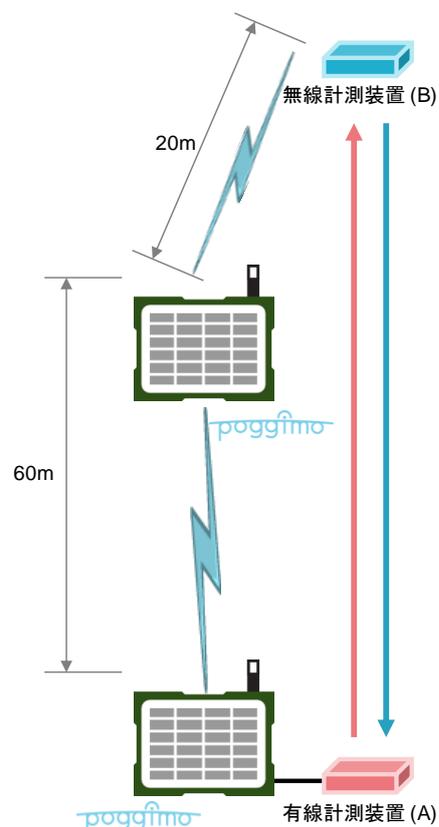


図-6 配置図(L=60m/K=20m)

5) ポジモ間(L=100m)/ポジモ-無線計測装置間(K=5m)

配置図を図-7 に、計測結果を表-5 に示す。

表-5 計測結果(L=100m/K=5m)

パケット方向		A → B	B → A
ICMP ECHO	最小値(ms)	3.212	3.176
	平均値(ms)	5.405	4.677
	最大値(ms)	10.772	9.503
	標準偏差(ms)	1.879	1.709
	ロス率(%)	5.0	5.0
TCP	帯域幅(kbps)	1368	2805
UDP (1Mbps送信時)	帯域幅(kbps)	993	994
	ジッター(ms)	2.9	1.7
	ロス率(%)	0.7	0.6
UDP (4Mbps送信時)	帯域幅(kbps)	disable	1068
	ジッター(ms)	disable	31.5
	ロス率(%)	disable	72.0

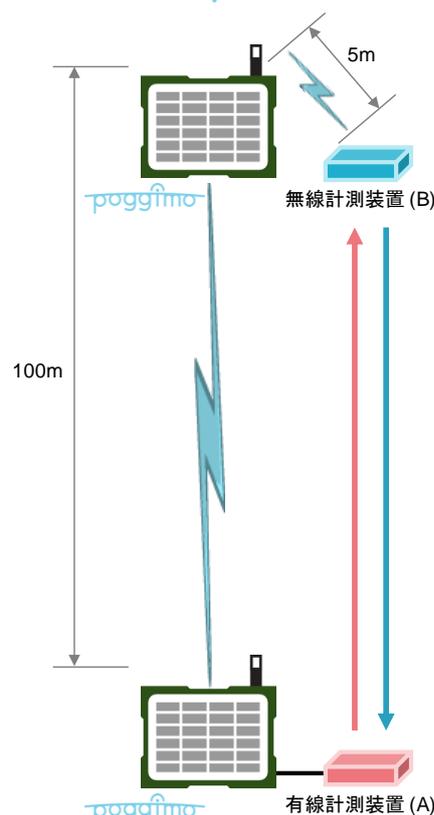


図-7 配置図(L=100m/K=5m)

6) ポジモ間(L=100m)/ポジモ-無線計測装置間(K=20m)

配置図を図-8 に、計測結果を表-6 に示す。

表-6 計測結果(L=100m/K=20m)

パケット方向		A → B	B → A
ICMP ECHO	最小値(ms)	3.634	3.224
	平均値(ms)	6.136	5.527
	最大値(ms)	12.385	12.191
	標準偏差(ms)	2.553	2.225
	ロス率(%)	0.0	20.0
TCP	帯域幅(kbps)	806	1169
UDP (1Mbps送信時)	帯域幅(kbps)	993	989
	ジッター(ms)	5.3	3.2
	ロス率(%)	0.9	1.1
UDP (4Mbps送信時)	帯域幅(kbps)	1102	1530
	ジッター(ms)	324.2	16.1
	ロス率(%)	70.5	60.0

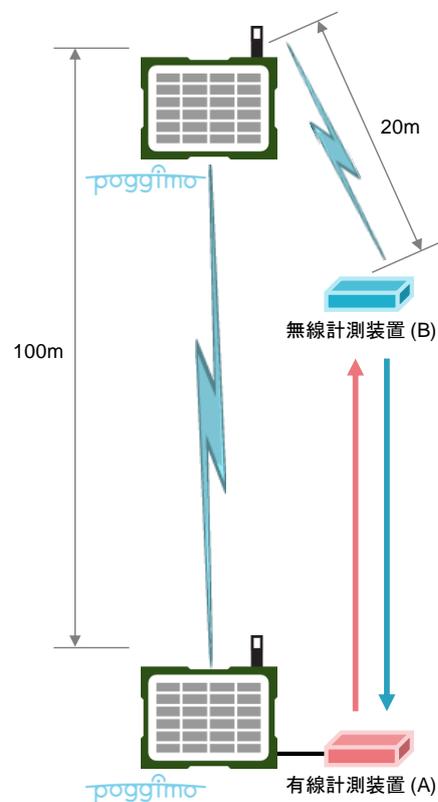


図-8 配置図(L=100m/K=20m)

3. 考察

1) パケット方向 A→B の測定結果について

UDP 4Mbps 送信時に、計測不能となることが多かった。A→B の計測を行う時に、計測プログラム及び記録用の USB メモリに金属製のアダプタを使用したため、無線計測装置(B)の無線 LAN アダプタと当該金属製アダプタの間で干渉が発生し、正常な計測ができなかったことが考えられる。この影響を鑑みると、A→B スループットの計測結果は正確性を欠き、本計測の値として採用することは適切ではないと考える。

2) 無線計測装置(B)の無線 LAN アダプタについて

本計測で使用した無線 LAN アダプタの通信距離の上限が 20m だったため、K=20m の計測ではスループットの低下が目立つ。ポジモのメッシュリンクの性能だけを判断するには、K=5m の計測値を採用するのが望ましいと考える。

4. 計測風景

図-9 に計測の様子を示す。



図-9 計測風景

以上