

## 目的

INtime RSI-040 FL-Net 通信状態における Windows 負荷割合の調査

## テスト環境

P C - A (計測側)	
CPU	Intel Celeron 700Mhz
Memory	128Mbyte
OS	Windows 2000 SP4 + INtime 2.14C
NIC	Intel PRO/100

P C - B (接続相手側)	
CPU	Intel Celeron 400
Memory	640Mbyte
OS	Windows 2000 SP4 + INtime 2.14C
NIC	Intel PRO/100

## 接続方法

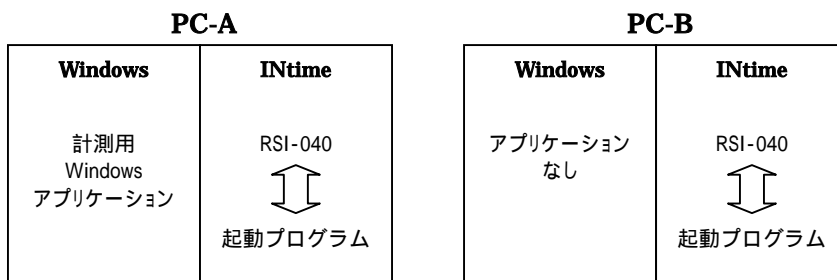
PC-A PC-B 間を HUB 経由で LAN ケーブル 10Base にて接続



## 測定方法

PC-A を計測側とし、計測用 Windows アプリケーション FL-Net ドライバ RSI-040 を導入。  
PC-B を接続相手側とし、FL-Net ドライバ RSI-040 を導入。

FL-Net ドライバ RSI-040 を使用して回線を抜く行為やエラーが起こる処理は放棄し、Windows アプリケーションの負荷状態を確認する。



## 各アプリケーションは次の動作・目的をもつ

PC-A 計測用 Windows アプリケーション + FL-Net ドライバ RSI-040	
動作	<b>計測用 Windows アプリケーション</b> 1秒周期でインクリメント処理するスレッドを作成する。 インクリメント処理するスレッドは1秒間動作し、その間ウェイト無しのインクリメントし続ける。  <b>FL-Net ドライバ RSI-040</b> プライオリティ 139 の RSI-040 を使用し FL-Net 通信を行う。 メッセージ伝送・MFT・TW・送受信するデータサイズは各確認内容により異なります。
目的	<b>計測用 Windows アプリケーション</b> 1秒間にインクリメントされる値を計測し、FL-Net 通信無しの状態(無負荷状態時)、FL-Net 通信状態(過負荷状態時)を取得し負荷パーセンテージを見る。  <b>FL-Net ドライバ RSI-040</b> 各確認内容に従って FL-Net 通信を行う。 計測用 Windows アプリケーションは FL-Net 通信が安定した時点で行う。

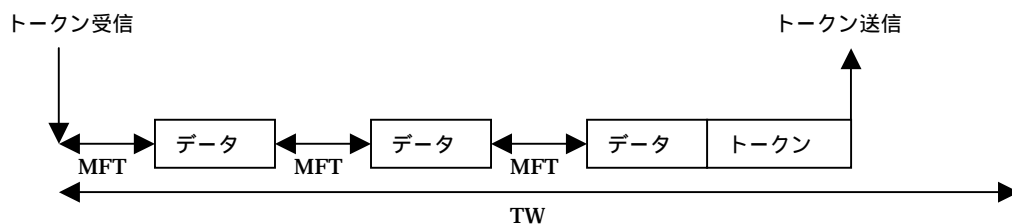
PC-B FL-Net ドライバ RSI-040	
動作	プライオリティ 139 の RSI-040 を使用し FL-Net 通信を行う。 メッセージ伝送・MFT・TW・送受信するデータサイズは各確認内容により異なります。
目的	各確認内容に従って FL-Net 通信を行う。 計測用 Windows アプリケーションは FL-Net 通信が安定した時点で行う。

## トークン監視時間 (TW 1 = 1ms MIN = 1ms MAX = 255ms)

自ノード宛のトークンを受信してから次のノードへトークンを送信するまでの最大時間です。この時間を超えてもトークンが送信されない場合、次の他ノードからトークンが再発行されます。TWは各ノードがそれぞれ固有の値を持ちます。

## 最小許容フレーム間隔 (MFT 1 = 100 μs MIN = 0 μs MAX = 5000 μs )

トークンを受信してから自ノードがフレームを送信するまでの間隔または、フレームとフレームの送信間隔です。データとトークン間は MFT を使用しません。MFT はノードごとに自ノードの値を持っていますが、動作時はネットワークに加するノードの中で最大値の MFT で全てのノードが送信をします。



\*データはコモン 1 とコモン 2 を合わせます。  
 合わせたデータは 1024 バイト毎に分割され送信されます。

## 例

自ノードが確保したコモン 1・2 の合計バイト数が 512 バイトの場合データフレームは 1 つです。  
 自ノードが確保したコモン 1・2 の合計バイト数が 1536 バイトの場合データフレームは 2 つです。

**Windows 稼働率** Windows が使用できる CPU の割合です。  
**SI-040 が起こす負荷** RSI-040 が CPU を使用する割合です。  
**平均トークン受信回数** 1秒間でトークンが一周した回数です。

**測定1**

FL-Net 通信を行わず、PC-A 側 Windows アプリケーションの1秒周期インクリメント処理によるカウンタ値の変動  
 無負荷状態 ( この値を100%とする )

約 154000000 = Windows 稼働率 100%

**測定2**

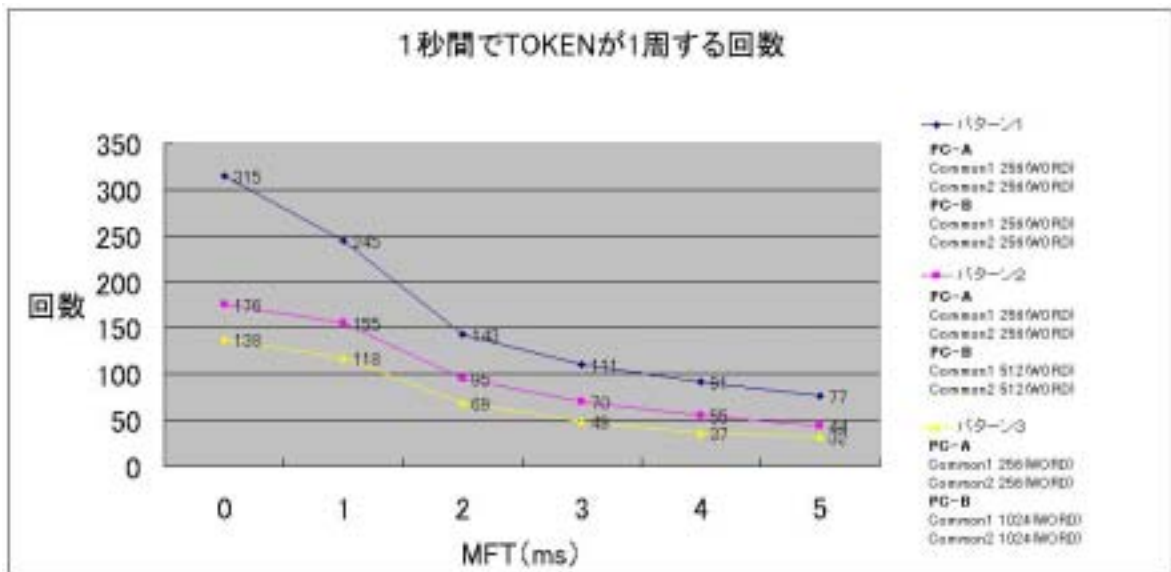
基準設定。

設定項目	PC-A	PC-B
MFT	1ms	1ms
TW	5ms	5ms
データサイズ(Common1)	256(WORD)	256(WORD)
データサイズ(Common2)	256(WORD)	256(WORD)
メッセージ伝送	無し	無し

約 138600000 = Windows 稼働率 33% RSI-040 が起こす負荷 = 67% 平均トークン受信回数= 245 回

**結果**

基準設定では RSI-040 が占める処理負荷率は 67%でありWindows は約 33%程度の動作しかみこめないという結果が出た。  
 1秒間にトークンが2.45周するので約 4ms に 1 回データが更新される事となる。



**トークンの計測方法**

1. 計測する MFT と Common1 Common 2 のサイズを設定し、FL-Net の通信状態にする。
2. 1 秒毎にトークン受信回数をログから10秒間(10 回分)取得する。
3. 取得したデータの平均値を算出する。
4. 算出した結果を上記グラフに表示します。

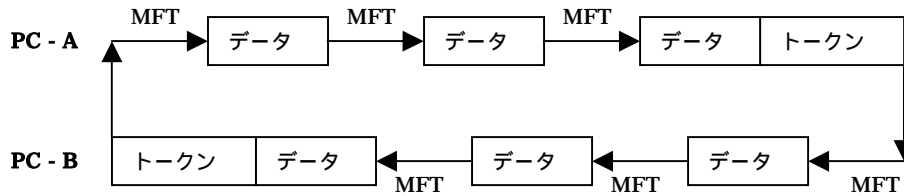
注意: MFT の値を大きくした時、TW の時間を超えてしまう場合は TW の値を大きくしています。

**MFT とトークンが 1 周する時間の関係**

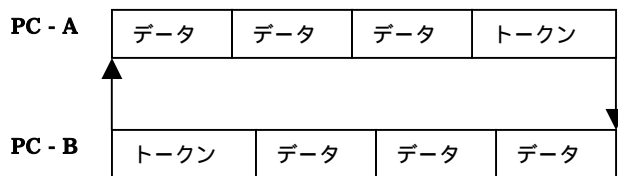
MFT はデータフレームとデータフレーム間の**最小許容フレーム間隔**であり、MFT の時間までは次のデータフレームは絶対に送信されません。

MFT の値が大きくなれば送信するデータ間の時間が空きます。

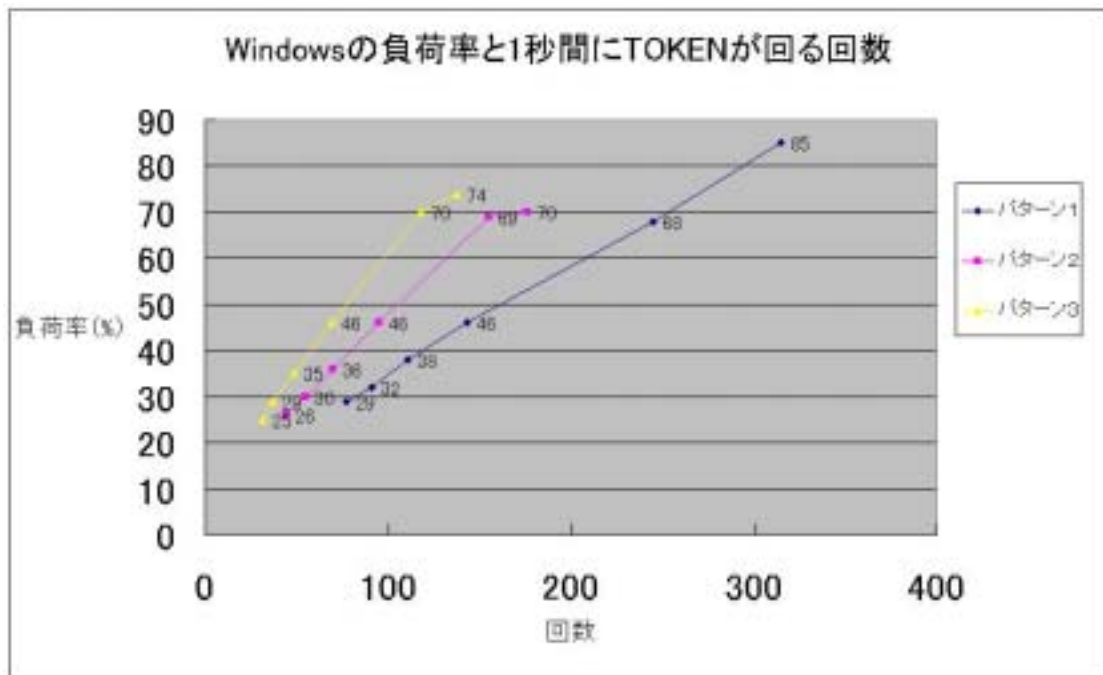
また、送信する Common データの分割数が多くなると、その分 MFT の待ち時間が発生します。



同じ Common データサイズでも MFT が 0 の場合、下記の図のようにデータフレーム間に MFT の待ち時間は発生しません。その為、トークンが 1 周する時間が違ってきます。



**負荷率について**



**負荷率の計測方法**

1. 計測する MFT と Common1 Common 2 のサイズを設定し、FL-Net の通信状態にする。
2. 計測用 Windows アプリケーションを使用し、インクリメント回数を 20 回分計測し結果を取得する。
3. 取得したデータの平均値を算出する。
4. 算出した平均値と測定 1 で取得した無負荷状態の値を使用して Windows の負荷率を算出する。

**Windows 負荷率**

RSI-040 が FL-Net 通信を行っている時に Windows あたえる負荷率です。

**パターン1 設定と結果**

	Common1	Common2
PC-A	256WORD	256WORD
PC-B	256WORD	256WORD

MFT	1秒間の回数	Windows 負荷率
0ms	315 回	85%
1 ms	245 回	68%
2 ms	143 回	46%
3 ms	111 回	38%
4 ms	91 回	32%
5 ms	77 回	29%

**パターン2 設定と結果**

	Common1	Common2
PC-A	256WORD	256WORD
PC-B	512WORD	512WORD

MFT	1秒間の回数	Windows 負荷率
0 ms	176 回	70%
1 ms	155 回	69%
2 ms	95 回	46%
3 ms	70 回	36%
4 ms	55 回	30%
5 ms	44 回	26%

**パターン3 設定と結果**

	Common1	Common2
PC-A	256WORD	256WORD
PC-B	1024WORD	1024WORD

MFT	1秒間の回数	Windows 負荷率
0 ms	138 回	74%
1 ms	118 回	70%
2 ms	69 回	46%
3 ms	49 回	35%
4 ms	37 回	29%
5 ms	32 回	25%