

1 テスト環境条件

1.1 テスト対象 PLC

メーカー	PLC 型式	テスト対象デバイス等
	Ethernet ユニット	
三菱電機	Q13UDVCPU	使用デバイス : ・ビットデバイス(M)、ワードデバイス(D)
	CPU 直結ポート	選択ドライバ : ・MELSEC-Q/L/iQ-R シリーズ アクセス局 1 (Ethernet)
オムロン	CJ2M CPU31	使用デバイス : ・ビットデバイス(CIO)、ワードデバイス(DM)
	CPU 直結ポート	選択ドライバ : ・CS1/CJ1/CJ2/NJ シリーズ(Fins) (Ethernet)
横河電機	FA-M3V SP71-4S	使用デバイス : ・ビットデバイス(I)、ワードデバイス(D)
	CPU 直結ポート	選択ドライバ : ・FA-M3(バイナリモード・推奨) ……通常プロトコル ・FA-M3R(バイナリモード・高速) ……高速プロトコル

1.2 使用パッケージソフト、PC 環境

測定用の PC として、比較的一般的といえる処理能力の PC を選定しました（※2017 年 3 月時点）。

使用パッケージソフト： FA-Panel6 Rev1 (64Bit 版)

種別	仕様
測定用 PC	・CPU : Intel(R) Core(TM) i7 CPU K875 @2.93GHz(4Core) ・メモリ : 4GB ・HDD : 7200rpm ・OS : Widows10 Pro (64bit)

1.3 使用プロトコル、IP アドレス、ポート設定

本テストで使用するプロトコルは、全て「UDP/IP」とし、サブネットマスクは全て「255.255.255.0」とします。

■ 通信パフォーマンス、ロガーパフォーマンス測定時（シングルコネクション）

PLC 設定			PC 設定	
メーカー／機種	IP アドレス	ポート	IP アドレス	ポート
三菱電機 Q13UDVCPU	192.168.1.1	8192	192.168.1.10	8912
オムロン CJ2M CPU31	192.168.1.1	9600	192.168.1.10	9600
横河電機 FA-M3V(バイナリモード・推奨)	192.168.1.1	12289	192.168.1.10	12289
横河電機 FA-M3V(バイナリモード・高速)	192.168.1.1	12289	192.168.1.10	12289

■ 通信パフォーマンス（並列コネクション）

PLC 設定			PC 設定	
メーカー／機種	IP アドレス	ポート	IP アドレス	ポート
三菱電機 Q13UDVCPU	192.168.1.1	8192~8197	192.168.1.10	8192~8197

1.4 PLC・PC 間の接続条件

PLC と PC 間のネットワーク接続では、以下の事項を条件として接続しています。

条件 1) PLC1 台、検証用 PC1 台のみを起動し、HUB を介さずにクロスケーブルで直結した構成にて検証しています。

条件 2) 検証に使用した各 PLC の Ethernet 接続ポートは、全て 100BASE-T 相当です。

条件 3) PLC 側ではラダーソフトが構築されていない状態かつ、RUN モードの状態で測定しています。

2 テストケース

テスト内容	仕様
通信パフォーマンス (シングルコネクション)	<p>各 PLC とシングルコネクションにて通信接続を行い、10 点、100 点、1,000 点、5,000 点、10,000 点のワード、ビットそれぞれにかかる通信時間を測定します。測定には FA-Panel6 で用意されている「更新周期の計測」機能を使用し、100 回アクセス時の回数計/ログ時間にて平均更新周期を計測します。時間の単位は ms (1 秒 = 1,000ms) です。</p> <p>通信ユニット設定配下の「フォルダ」は 1 つのみとし、更新周期は 0 秒更新(最速周期)にてオンラインモニターを実行します。</p>
通信パフォーマンス (並列コネクション)	<p>並列コネクションによるパフォーマンスの参考値を測定する目的で、三菱電機 PLC との通信ユニット設定¹を以下の個数に分けて並列で通信を行い、合計 10,000 点のワードレジスタに対する通信時間の測定を行います。時間の単位は ms (1 秒 = 1,000ms) です。</p> <p>全 6 ユニットに分けた並列コネクション。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1,666 ワード x 5 ユニット ・1,670 ワード x 1 ユニット (計 10,000 ワード) <p>各通信ユニット設定配下の「フォルダ」は 1 つのみとし、更新周期は 0 秒更新(最速周期)にてオンラインモニターを実行します。</p>
ロガーパフォーマンス (キャッシュ値)	<p>FA-Panel6 のロガーアクションを使用して、1,000 点、5,000 点、10,000 点のワードレジスタのデータを出来るだけ高速に CSV ヘロギングした場合の、1 レコードあたりの平均時間の測定を行います。時間の単位は ms (1 秒 = 1,000ms) です。</p> <p>キャッシュ値でのロギングでは、ロガーアクションのタグフィールドの追加設定で「キャッシュ値でログをとる(C)」のチェックを入れた状態で測定します。この処理方式では、ロギング処理は PLC 通信とは非同期で行われます。</p>
ロガーパフォーマンス (デバイス値)	<p>FA-Panel6 のロガーアクションを使用して、1,000 点、5,000 点、10,000 点のワードレジスタのデータを出来るだけ高速に CSV ヘロギングした場合の、1 レコードあたりの平均時間の測定を行います。時間の単位は ms (1 秒 = 1,000ms) です。</p> <p>デバイス値でのロギングでは、ロガーアクションのタグフィールドの追加設定で「キャッシュ値でログをとる(C)」のチェックを外した状態で測定します。この処理方式では、毎レコードのロギング時に必ず PLC 通信が行われ、PLC デバイス値を取得してからロギングを行います。</p>

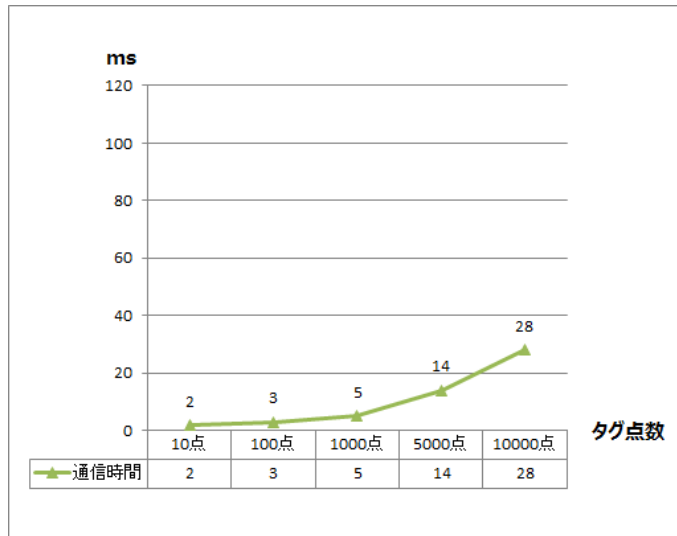
¹ 弊社パッケージの通信設定では、「通信ユニット」と呼ばれる単位で画面から通信ドライバを選択・登録することで通信設定を行います。従って、本レポートの文中にある通信ユニットとは、PLC の物理的な通信カードの枚数を表すものではありません。

3 パフォーマンス測定結果

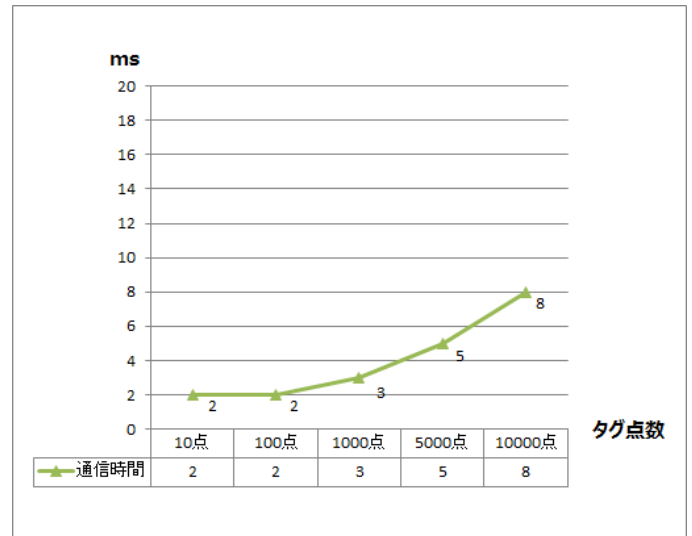
3.1 通信パフォーマンス（シングルコネクション）

三菱電機 Q13UDVCPU（シングルコネクション）

■ワード

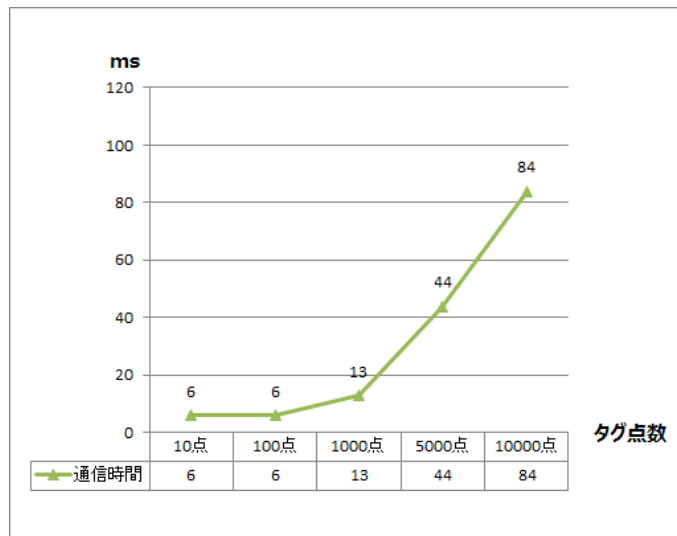


■ビット

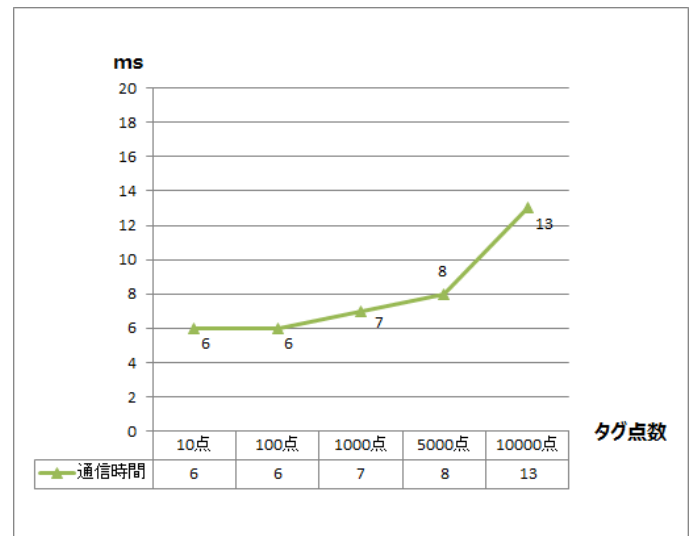


オムロン CJ2M CPU31（シングルコネクション）

■ワード

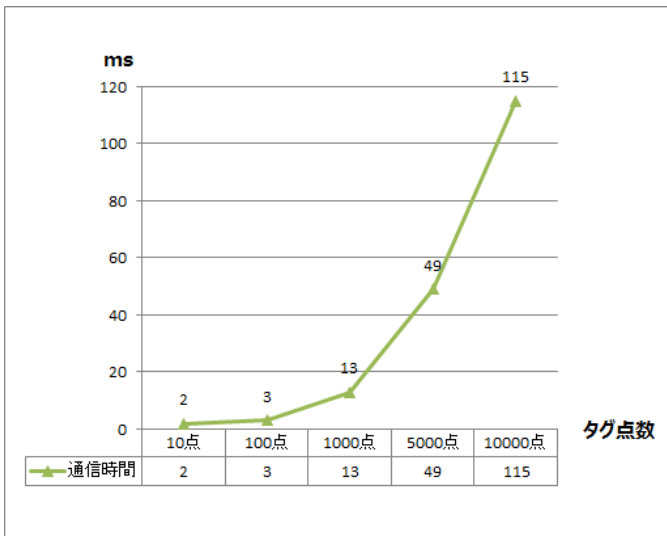


■ビット

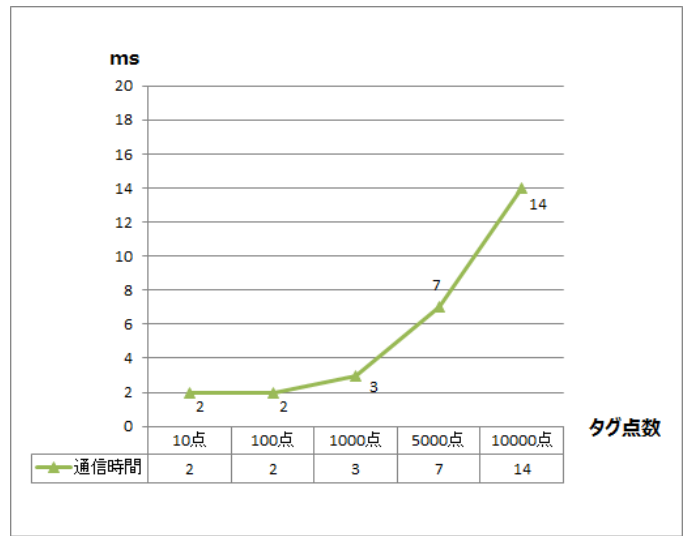


横河電機 FA-M3V(バイナリモード・推奨) (シングルコネクション)

■ワード

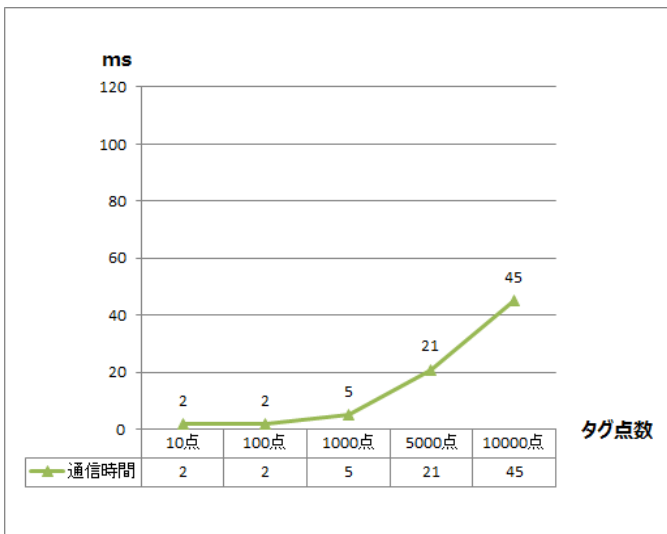


■ビット

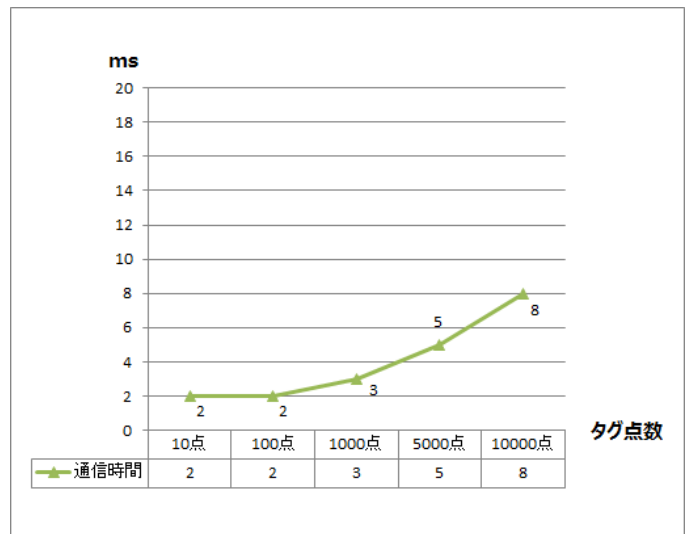


横河電機 FA-M3V(バイナリモード・高速) (シングルコネクション)

■ワード



■ビット



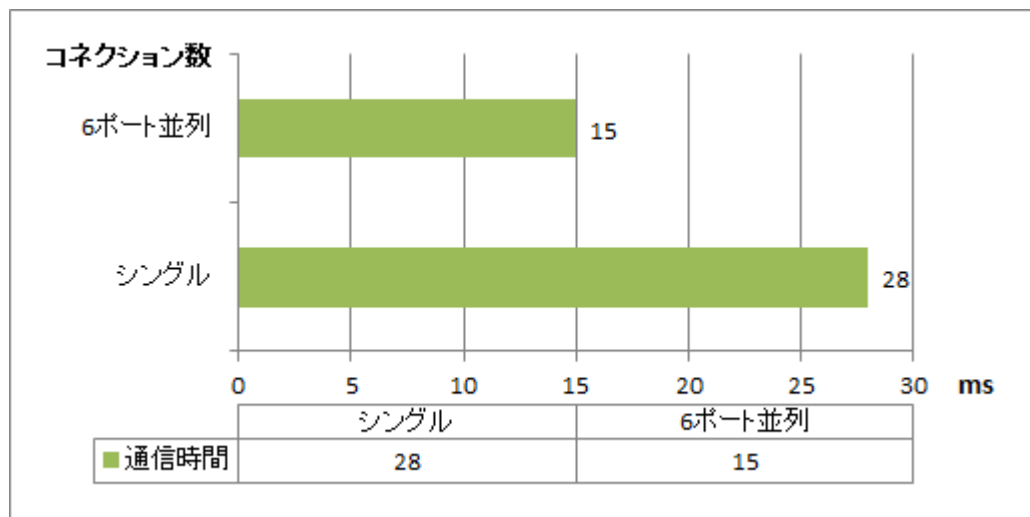
3.2 通信パフォーマンス（並列コネクション）

並列コネクションとは、PLC の複数のポートを用いて並列的に通信を行う処理方式です。弊社アプリケーションの通信設定では、同一 PLC に対して複数の通信ポートを定義して並列的に通信接続することができます。

以下は、三菱電機 Q シリーズ PLC と通信接続を行い、シングルコネクション（1 コネクション）と並列コネクションそれぞれについて、ワードレジスタ 10,000 点を取得する際の通信時間（ms）を測定したデータ比較です。

三菱電機 Q13UDVCPU（並列コネクション）

通信エリア： D0000 - D9999（10,000 ワード）



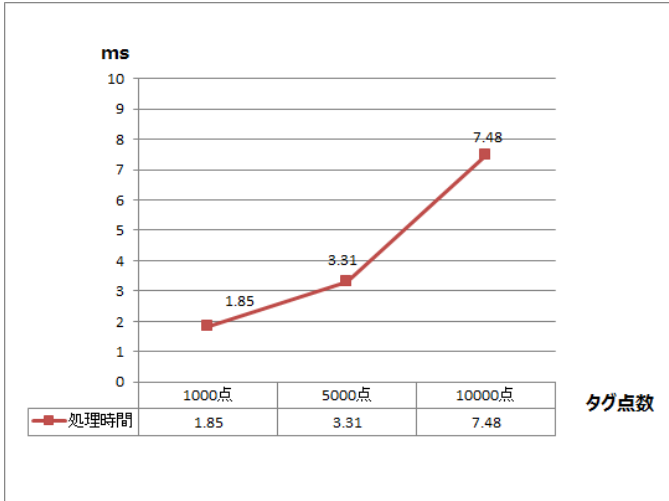
（注意）

並列コネクションにより高速なパフォーマンスを得られるかどうかは、タグの点数や PLC 側のチューニング内容に依存します。例えば、少ないタグ点数に対して並列コネクションに分けて通信を行った場合などは、結果として 1 コネクションの方が高速な通信となる場合があります。

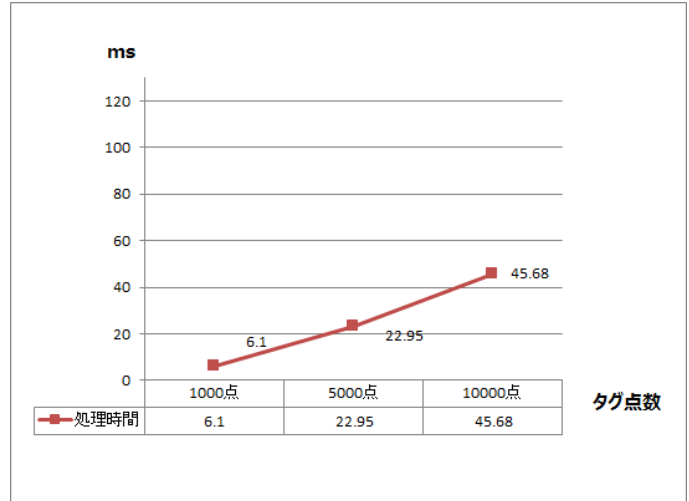
3.3 ロガーパフォーマンス

三菱電機 Q13UDVCPU (ロギング)

■ワード (キャッシュ)

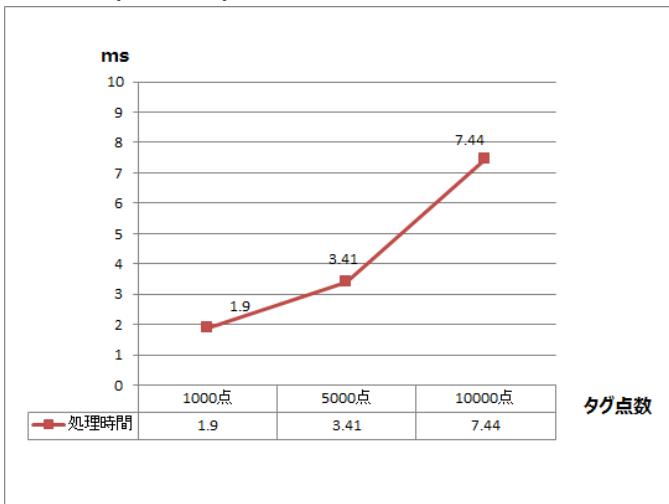


■ワード (デバイス)

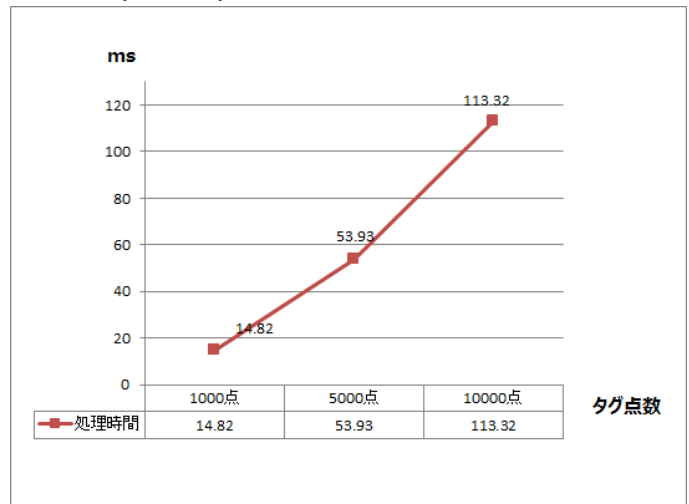


オムロン CJ2M CPU31 (ロギング)

■ワード (キャッシュ)

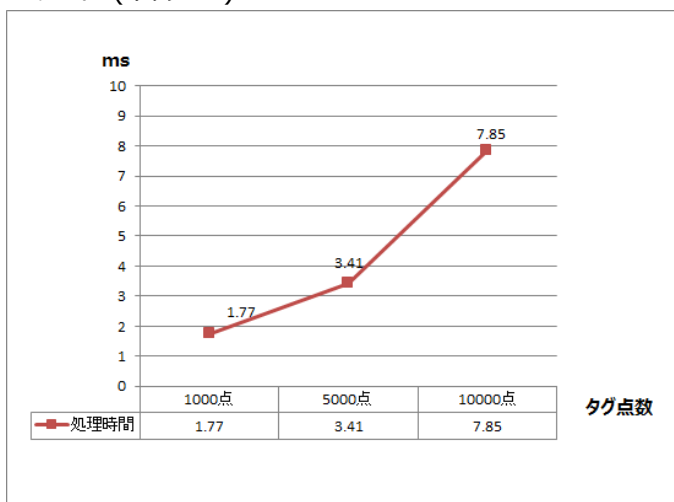


■ワード (デバイス)

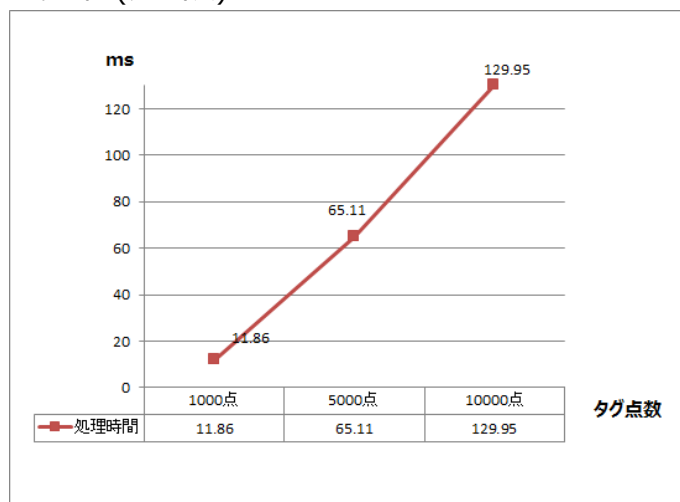


横河電機 FA-M3V(バイナリモード・推奨) (ロギング)

■ワード (キャッシュ)

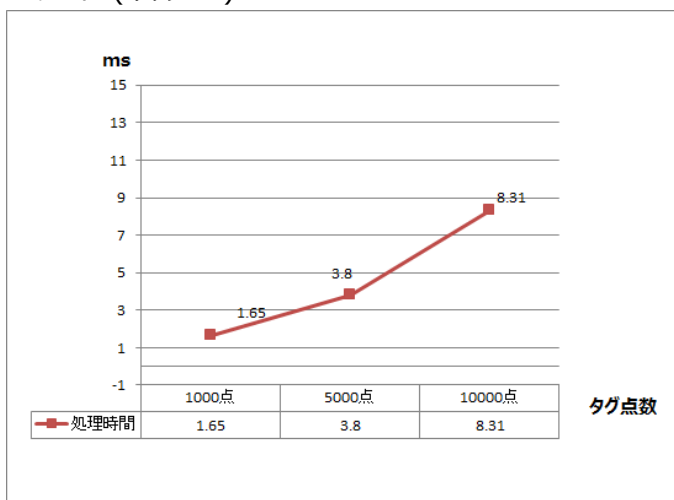


■ワード (デバイス)

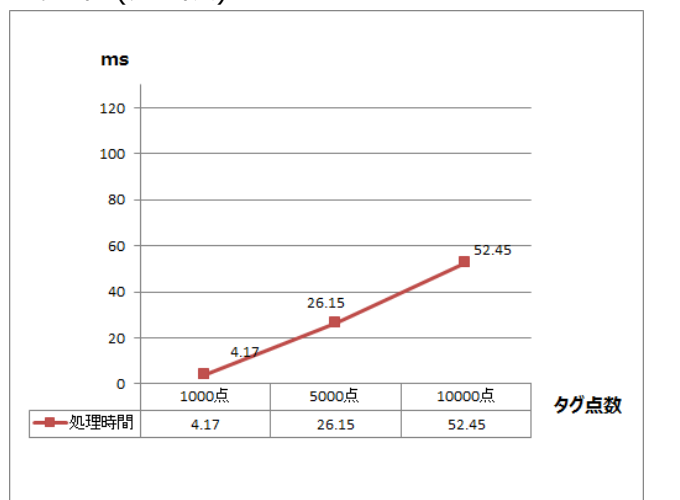


横河電機 FA-M3V(バイナリモード・高速) (ロギング)

■ワード (キャッシュ)



■ワード (デバイス)



Appendix

サーバ設定ファイル一覧

テスト内容	対象 PLC	データ種別	タグ点数	サーバ設定ファイル
通信パフォーマンス (シングルコネクション)	三菱電機 Q13UDVCPU	ビット	10	TS01-MIT-B-T00010.txt
			100	TS01-MIT-B-T00100.txt
			1,000	TS01-MIT-B-T01000.txt
			5,000	TS01-MIT-B-T05000.txt
			10,000	TS01-MIT-B-T10000.txt
		ワード	10	TS01-MIT-W-T00010.txt
			100	TS01-MIT-W-T00100.txt
			1,000	TS01-MIT-W-T01000.txt
			5,000	TS01-MIT-W-T05000.txt
			10,000	TS01-MIT-W-T10000.txt
	オムロン CJ2M CPU31	ビット	10	TS01-OMR-B-T00010.txt
			100	TS01-OMR-B-T00100.txt
			1,000	TS01-OMR-B-T01000.txt
			5,000	TS01-OMR-B-T05000.txt
			10,000	TS01-OMR-B-T10000.txt
		ワード	10	TS01-OMR-W-T00010.txt
			100	TS01-OMR-W-T00100.txt
			1,000	TS01-OMR-W-T01000.txt
			5,000	TS01-OMR-W-T05000.txt
			10,000	TS01-OMR-W-T10000.txt
	横河電機 FA-M3V (バイナリモード・推奨)	ビット	10	TS01-YK1-B-T00010.txt
			100	TS01-YK1-B-T00100.txt
			1,000	TS01-YK1-B-T01000.txt
			5,000	TS01-YK1-B-T05000.txt
			10,000	TS01-YK1-B-T10000.txt
		ワード	10	TS01-YK1-W-T00010.txt
			100	TS01-YK1-W-T00100.txt
			1,000	TS01-YK1-W-T01000.txt
			5,000	TS01-YK1-W-T05000.txt
			10,000	TS01-YK1-W-T10000.txt
	横河電機 FA-M3V (バイナリモード・高速)	ビット	10	TS01-YK2-B-T00010.txt
			100	TS01-YK2-B-T00100.txt
			1,000	TS01-YK2-B-T01000.txt
			5,000	TS01-YK2-B-T05000.txt
			10,000	TS01-YK2-B-T10000.txt
		ワード	10	TS01-YK2-W-T00010.txt
			100	TS01-YK2-W-T00100.txt
			1,000	TS01-YK2-W-T01000.txt
			5,000	TS01-YK2-W-T05000.txt
			10,000	TS01-YK2-W-T10000.txt

テスト内容	対象 PLC	データ種別	点数	サーバ設定ファイル
通信パフォーマンス (並列コネクション)	三菱電機 Q13UDVCPU	ワード	10,000	TS05-MIT-W-T10000-U06.txt
ロガーパフォーマンス (キャッシュ)	三菱電機 Q13UDVCPU	ワード	1,000	TS03-MIT-W-T01000.txt
			5,000	TS03-MIT-W-T05000.txt
			10,000	TS03-MIT-W-T10000.txt
	オムロン CJ2M CPU31	ワード	1,000	TS03-OMR-W-T01000.txt
			5,000	TS03-OMR-W-T05000.txt
			10,000	TS03-OMR-W-T10000.txt
	横河電機 FA-M3V (バイナリモード・推奨)	ワード	1,000	TS03-YK1-W-T01000.txt
			5,000	TS03-YK1-W-T05000.txt
			10,000	TS03-YK1-W-T10000.txt
	横河電機 FA-M3V (バイナリモード・高速)	ワード	1,000	TS03-YK2-W-T01000.txt
			5,000	TS03-YK2-W-T05000.txt
			10,000	TS03-YK2-W-T10000.txt
ロガーパフォーマンス (デバイス)	三菱電機 Q13UDVCPU	ワード	1,000	TS04-MIT-W-T01000.txt
			5,000	TS04-MIT-W-T05000.txt
			10,000	TS04-MIT-W-T10000.txt
	オムロン CJ2M CPU31	ワード	1,000	TS04-OMR-W-T01000.txt
			5,000	TS04-OMR-W-T05000.txt
			10,000	TS04-OMR-W-T10000.txt
	横河電機 FA-M3V (バイナリモード・推奨)	ワード	1,000	TS04-YK1-W-T01000.txt
			5,000	TS04-YK1-W-T05000.txt
			10,000	TS04-YK1-W-T10000.txt
	横河電機 FA-M3V (バイナリモード・高速)	ワード	1,000	TS04-YK2-W-T01000.txt
			5,000	TS04-YK2-W-T05000.txt
			10,000	TS04-YK2-W-T10000.txt