

プラットフォーム評価報告書

株式会社
MSP (Hardware Solution Provider)
マイクロネット
鹿島開発センター
〒314-0135
茨城県神栖市堀割 3-8-11
TEL 0299-90-1733
FAX 0299-92-8557
<http://www.mnc.co.jp>

評価対象機	ベンダ名
BX-U200	CONTEC

INtimeバージョン	CPUモード	Windows バージョン	Windows HAL
INtime 6.4 Runtime 6.4.20155.1	専有(Dedicated)	Windows 10 Enterprise	ACPI x64 ベースPC

評価日付	2020年12月16日	評価	マイクロネット	承認	マイクロネット
------	-------------	----	---------	----	---------

適合性評価結果考察

- CPUモード: Dedicatedモードとして設定しています。CPU利用はWindows x3/INtime x1 となります。
- COM: COMシリアルポートはありません。
- 拡張スロット: 拡張スロットはありません。
- ネットワーク: Intel(R) I210 Gigabit Network Connectionが2基搭載されており、INtime上で利用可能です。EtherCAT通信測定は、Intel I210(2.0.0)にて行いました。

総合判定 ★★★★★

適合性評価に関する総合判定は、各項目の点数の合算を基準に5段階評価となります

リアルタイム性能評価結果考察

- CPU: Intel(R) Atom(TM) Processor E3940 (Apollo Lake)
以下の設定環境にて評価をおこなっています:
- BIOS設定: [BIOS設定概要]Intel Speed Shift Technology=Disabled, Turbo Mode=Disabled, SpeedStep=Disabled
- Windows設定: [Windows設定概要]電源設定=高パフォーマンス, ディスプレイの電源を切る=なし, 次の時間が経過後にハードディスクの電源を切る=なし
- カーネルティックインターバル性能: 500us設定に対し、最大ばらつき時間が約21.15us(4.2%)程度です。インターバルの平均値は500.19usです。
- スレッド切り替え性能: 最大遅延は3.48us程度です。
- 割り込み応答性能: 最大遅延は2.55us程度です。
- メモリ転送性能: 通常時と負荷発生時の相対転送性能は81.95%です。
- EtherCATマスタ通信処理: 平均通信処理時間は73.78us程度です。

総合判定 ★★★★★

リアルタイム性能に関する総合判定は、各項目の点数の合算を基準に5段階評価となります

適合性評価		リアルタイム性能評価		
評価項目・機能項目	判定	評価項目・機能項目	判定	実測値
基本動作	A	カーネルティックジッタ計測評価 (最大ばらつき時間:us)	B	±21.15 us
内蔵シリアルコントローラ	D	スレッド切り替え性能評価 (最遅延値:us)	B	3.48 us
内蔵ネットワークコントローラ	A	割り込みハンドラ応答性能評価 (最遅延値:us)	C	2.55 us
拡張スロット: 拡張性(I/O)	-	メモリ転送性能評価 (低減率:%)	B	81.95 %
		EtherCAT通信性能 (平均通信処理時間:us)		73.78 us

適合性評価指標

- A: 動作可能。使用可能なリソース数は十分。
- B: 動作可能。若干制限、調整を要する。リソース数は適切な範囲内。
- C: 動作可能。リソース使用数等の制限は要検討。
- D: 動作不可。検討範囲外。
- : 実装なし

リアルタイム機能評価指標

- A: クロック精度、応答精度 非常に優れている。
- B: クロック精度、応答精度 優れている。
- C: クロック精度、応答精度 通常。
- D: クロック精度、応答精度 可能。
- E: クロック精度、応答精度に注意が必要。要調整検討。
- F: 要再調査。

詳細スペック情報

CPU	名前	Intel(R) Atom(TM) Processor E3940	
	周波数	1.60GHz	
	個数	4 HT有効時 4	
キャッシュ	1次	命令(L1-I) 4 x 32 KBytes	
	2次	データ(L1-D) 4 x 24 KBytes	
	3次	L2 2 x 1024 KBytes	
メモリ		4 GBytes	
ストレージ		57.30 GB	
チップセット	ノースブリッジ	Intel Apollo Lake Host Bridge rev. 0D	
	サウスブリッジ	Intel Apollo Lake LPC Bridge rev. 0D	
	ビデオ	Intel(R) HD Graphics 500	
BIOS/UEFI	ベンダ	CONTEC	
インターフェース	USB	x 2	
	シリアル	x 0	
	PCI	x 0	
	PCI-x	x 0	
	PCI	x1	x 0
		x4	x 0
		x8	x 0
		x16	x 0
	ISA	x 0	
	ネットワーク	x 2	Intel(R) I210 Gigabit Network Connection #2
Intel(R) I210 Gigabit Network Connection			



評価機写真図

製品についての備考	https://www.contec.com/jp/products-services/edge-computing/embedded-computers/box-pc/bx-u200/price/
-----------	---

評価用語・評価項目の解説

適合性評価		性能評価	
用語・項目	解説	用語・項目	解説
INtime 基本動作 インストール カーネル起動 カーネル停止 カーネル再起動	INtimeのインストール、カーネルの起動、停止、再起動など、INtimeカーネルの動作について評価をいたします。 一般的なプラットフォームにおいて問題が発生することはほぼありませんが、一部Windows XP EmbeddedのようなカスタマイズOS上で、コンポーネント整合等の問題が考慮されます。	INtime カーネル ティック インターバル ジッタ 計測 最大ばらつき時間 ばらつき周期比率	INtimeソフトウェアカーネルは、ハードウェアを初期化し、設定したクロックの割り込みにより処理を行います(INtime kernel Tick)。INtime環境におけるカーネルクロックの精度は、アプリケーション動作の全てに関連する重要な要素です(デフォルト: 500us 本評価ではカーネルティック値500usにおける評価を基本とします)。 INtimeカーネルクロックジッタとは、カーネルティック設定値に設定した値と実際発生するクロック割り込みの間隔におけるばらつきを意味します。ばらつきが少なければ、より精度の高い処理が可能となりますが、ばらつきが大きかったり、ティックそのものの値が設定値と比較し異常な値を示す場合、同プラットフォーム上ではINtimeソフトウェアを使用した制御が困難であるとみなされます。INtimeカーネルはシステムのタイムデバイス、割り込みコントローラを制御し、クロックティックを生成しますが、共存するWindows環境における割り込み制御に冗長な処理が含まれる場合や、ハードウェアそのもの問題に影響を受ける場合もあります。本評価では、Windows上での無負荷状態時、ディスクアクセス負荷状態時、メモリアクセス負荷状態時、グラフィック負荷状態時とこれら全ての負荷をかけた状態におけるカーネルティックインターバルのジッタを計測し、INtimeソフトウェアとプラットフォームの適合性を判断します。また、上記負荷時とは別にWindowsオペレーション操作時のジッタ計測を行い適合性を判断します。
CPU コア個数	リアルタイムカーネルノードに割り当て可能なCPU、コア、ハードウェアスレディングの最大数を評価します。少なくとも一つのコアをWindows使用コアとして割り当てます。		
内蔵シリアルコントローラ使用	プラットフォームに実装されるシリアルポートにおける標準PC COMポートについて評価します。I/Oアドレス、IRQの調査、および標準COMドライバ使用テストを行います。標準COMドライバは割り込み駆動による動作とポーリングによる動作確認を行い、どちらか一つでも動作が確認できれば「使用可能」と判断致します。 2つ以上使用可能=A、1つ使用可能=B、それ以外=D	負荷状態	ディスク負荷状態 定期的にはディスクアクセスを行うWindowsプログラムを実行させた状態でINtimeカーネルティック インターバルジッタを計測します。Windows負荷プログラムは、Microsoft TechNetにて入手可能なDISKSPDを使用します。 パラメータ: ランダムアクセス(+r) アクセスサイズ 10GB(-c10g) SWキャッシュ無効(-S) diskspd -r -c10g -S
			メモリ負荷状態 定期的にはメモリアクセスを行うWindowsプログラムを実行させた状態でINtimeカーネルティックインターバル ジッタを計測します。Windows負荷プログラムは、Microsoft TechNetにて入手可能なTestLimit/Testlimit64を使用します。 Testlimit/Test limit64 -d -c (実装メモリサイズ)
グラフィック負荷状態 定期的にはディスプレイ上に描画を行うWindowsプログラムを実行させた状態でINtimeカーネルティックインターバルジッタを計測します。Windows負荷プログラムは、Windows標準メディアプレイヤー(wmplayer.exe)を使用し、フル画面設定(/fullscreen)にてMP4形式動画連続再生を行います。GPU機能、省電力状態の影響を把握するため、グラフィック負荷測定は長時間(72時間)モニタリングを行っています。			
Windows オペレーション状態 Windows操作オペレーションを行った状態でINtimeカーネルティック インターバルジッタ計測を行います。 1. Windows エクスプローラを開く 2. ディレクトリの遷移 3. ウィンドウの最大化、最小化 4. スタートメニュークリック など			
内蔵ネットワークコントローラ使用 コントローラの適合 IRQリソースの確保 ネットワーク 通信テスト	プラットフォームに内蔵されるネットワークコントローラについて、主に、以下の基準に準拠し評価します： ・ コントローラがINtimeにて提供される標準ネットワークコントローラデバイスドライバにて制御可能であるか ・ デバイスに、個別のIRQリソースを確保できるか - IRQ または MSI ※また、INtime version 4.0以降で機能追加されているHPE2(EtherCAT等)の使用可能性について掲載しています。 2つ以上使用可能=B、1つ使用可能=C、それ以外=D 1つ以上HPE2が使用可能な場合: B→A, C→B	スレッド切替性能計測 最遅延 低プライオリティスレッドから高プライオリティスレッドへのセマフォユニット送信処理実行時に発生するスレッドコンテキスト移行にかかる時間を計測します。計測する値はPentium系CPUに実装されているTSCを使用します。TSCの精度はCPUプラットフォームに依存します。	
		割り込み応答性能計測 最遅延 カーネルのタスクスケジューラに使用するタイマハードウェアのレイテンシを測定します。測定する項目は、割り込み発生から、割り込みサービスが起動するまでの最小時間、最遅延時間、平均時間です。	
拡張スロット使用 ハードウェアI/O可能	プラットフォームに実装されるPCI/PCI-X/PCI Express等スロットの個数を評価対象とします。 スロット数 3以上=A、スロット数 2=B、スロット数 1=C、スロット数 0=Dとします。	メモリ転送性能評価 相対性能 Windows画面表示に負荷を与えた状況下のリアルタイムメモリ転送処理時間と、無負荷状態時のリアルタイムメモリ転送処理時間を測定比較し、相対的なメモリ転送率の減少を算出します。グラフィックの負荷により、リアルタイムアプリケーションの定期的メモリ転送処理パフォーマンスへの影響を評価します。	
		EtherCAT通信性能 通信処理時間 EtherCATマスタにより、最小構成のスレーブを接続した状況下におけるプロセスイメージ通信にかかる処理を測定します。EtherCATマスタ処理によるプロセスイメージ処理から、パケットの送信、返信されたパケット受信からデータ取り込みまでの処理時間。接続スレーブ(デジタル入出力デバイス 8点/8点: AlgoSystem ECCBP88N-0)	
dRTOS インストール・動作チェック	INtime Distributed RTOS(dRTOS)をプラットフォームにインストール、簡易動作のチェックを行います。 インストール、および実装するスロットにおける使用調査を行います。		

参考

評価項目、評価基準は株式会社マイクロネットが独自に設定したものです。そのため、本評価判定により適用範囲とされなかったプラットフォームが全て使用できないわけではありません。本評価により設定された評価結果は、絶対的判定基準としてではなく参考情報としてください。

BIOS・Windows/パラメータ設定

Legacy BIOS / UEFI 設定			
BIOS種別		バージョン	
CONTEC		5.12, 2020/02/25	
カテゴリ	機能・表記例	実施	設定内容
OSブート方式選択: UEFI/Legacy BIOS 推奨設定: Legacy BIOS	[Boot Mode] [Fast boot]		
セキュアブート設定 セキュアブート機能と互換性がありません 必須設定: 無効	[Secure Boot]	✓	Security.Secure Boot.Secure Boot=Disabled(Enabled/Disabled)
Hyper Threading機能 論理スレッド間の影響があります 推奨設定: 無効	[Hyper Threading]		
周波数・倍率変動機能 負荷状況等、状況に応じ、動的に周波数・倍率を変動します 推奨設定: 無効	[Intel SpeedStep] [EIST] [Intel Turbo Boost] [Turbo Mode] [Intel Burst Technology] [Intel Speed Shift]	✓	Advanced.CPU Configuration.CPU Power Management.EIST=Disabled(Enabled/Disabled) Advanced.CPU Configuration.CPU Power Management.Turbo Mode=Disabled(Enabled/Disabled)
モード変動機能 処理助教に応じて省電力モードやシステム管理モードに変更します 推奨設定: 無効	[C States] [C1E] [P States] [T States] [System Agent] [ASPM(Active-State Power Management)] [RC6(Render Standby)] [HWP(Hardware controlled Performance State)]	✓	Advanced.ACPI Settings.Enable Hibernation=Disabled(Enabled/Disabled) Advanced.ACPI Settings.APMC SMI=Disabled(Enabled/Disabled)
その他: PCや利用する機能・デバイスによっては、設定が必要となる可能性のある項目です。	[Intel Active Management Technology] [Intel AMT] [X2APIC]		

Windows 設定			
カテゴリ	設定内容	実施	設定項目箇所
電源プラン Windowsの電源管理オプション設定(省電力)により影響を受ける可能性があります 推奨設定: 高パフォーマンス	電源プラン 高パフォーマンス	✓	コントロールパネル.電源オプション
詳細電源設定 電源プランに基づく詳細な設定。 Windows側電源管理設定によりシステム全体として影響を受ける場合があります。 ハードディスク スリープ グラフィックス 電源ボタン・カバー PCI Express ディスプレイ	ハードディスク 次の時間が経過後ハードディスクの電源を切る: 0分 スリープ 次の時間が経過後スリープする: なし ハイブリッドスリープを許可する: オフ 次の時間が経過後休止状態にする: なし スリープ解除タイマーの許可: 無効 グラフィックス インテル(R) グラフィックスの設定: 最大パフォーマンス 電源ボタンとカバー 電源ボタン操作: シャットダウン スリープボタン操作: 何もしない PCI Express リンク状態の電源管理: オフ ディスプレイ 次の時間が経過後ディスプレイの電源を切る: 0分 自動輝度設定を有効にする: オフ	✓	コントロールパネル.電源オプション.プラン設定の変更.詳細設定
シャットダウン設定 高速スタートアップ、スリープ、休止状態のサポート設定。 推奨設定: 無効化	高速スタートアップを有効にする: <input type="checkbox"/> チェックを外す スリープ: <input type="checkbox"/> チェックを外す 休止状態: <input type="checkbox"/> チェックを外す	✓	コントロールパネル.電源オプション.電源ボタンの動作を選択する

評価判定基準について

項目	説明																												
<p>INtime カーネル ティック インターバル ジッタ計測</p>	<p>INtimeカーネルティックインターバルジッタ評価は、カーネルティック設定に対しカーネルティックインターバルのばらつき度合いを以下設定基準に合わせて判定しています：</p> <p>判定はカーネルティック設定に対する カーネルティックインターバルの 最大ばらつき時間(ばらつき比率)で決定します</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>判定</th> <th>周期に対する ばらつき率(%)</th> <th>最大ばらつき時間(us)</th> <th>判定</th> <th>周期に対する ばらつき率(%)</th> <th>最大ばらつき時間(us)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>3%</td> <td>± 15</td> <td>D</td> <td>12%</td> <td>± 60</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>6%</td> <td>± 30</td> <td>E</td> <td>15%</td> <td>± 75</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>9%</td> <td>± 45</td> <td>F</td> <td>15%</td> <td>以上</td> </tr> </tbody> </table> <p>カーネルティック設定値 500 us</p> <p>評価判定の基準となる「最大ばらつき時間」は、カーネルティック設定に左右されません。 例えば、ばらつき最大時間が「25.6us」であった場合、カーネルティック設定が500usの場合も、1000usの場合もおよそ「25.6us」です。ばらつき最大時間「25.6us」がカーネルティック設定値500usに占める最大ばらつき時間の割合(ばらつき比率)はおよそ5%ですが、1000us(1ms)の場合2.5%となります。</p>	判定	周期に対する ばらつき率(%)	最大ばらつき時間(us)	判定	周期に対する ばらつき率(%)	最大ばらつき時間(us)	A	3%	± 15	D	12%	± 60	B	6%	± 30	E	15%	± 75	C	9%	± 45	F	15%	以上				
判定	周期に対する ばらつき率(%)	最大ばらつき時間(us)	判定	周期に対する ばらつき率(%)	最大ばらつき時間(us)																								
A	3%	± 15	D	12%	± 60																								
B	6%	± 30	E	15%	± 75																								
C	9%	± 45	F	15%	以上																								
<p>スレッド切り替え 割り込み応答 メモリ転送性能</p>	<p>応答性能についてはそれぞれの最遅延時間に対し、以下の表に準じて判定を行なっています：</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>判定</th> <th>スレッド切り替え(us)</th> <th>割り込み応答(us)</th> <th>メモリ転送相対減少率(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>~ 2.00</td> <td>~ 1.00</td> <td>91 ~</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>2.01 ~ 3.50</td> <td>1.01 ~ 2.00</td> <td>81 ~ 90</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>3.51 ~ 5.00</td> <td>2.01 ~ 3.00</td> <td>71 ~ 80</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>5.01 ~ 6.50</td> <td>3.01 ~ 4.00</td> <td>61 ~ 70</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>6.51 ~ 8.00</td> <td>4.01 ~ 5.00</td> <td>51 ~ 60</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>8.01 ~</td> <td>5.01 ~</td> <td>~ 50</td> </tr> </tbody> </table>	判定	スレッド切り替え(us)	割り込み応答(us)	メモリ転送相対減少率(%)	A	~ 2.00	~ 1.00	91 ~	B	2.01 ~ 3.50	1.01 ~ 2.00	81 ~ 90	C	3.51 ~ 5.00	2.01 ~ 3.00	71 ~ 80	D	5.01 ~ 6.50	3.01 ~ 4.00	61 ~ 70	E	6.51 ~ 8.00	4.01 ~ 5.00	51 ~ 60	F	8.01 ~	5.01 ~	~ 50
判定	スレッド切り替え(us)	割り込み応答(us)	メモリ転送相対減少率(%)																										
A	~ 2.00	~ 1.00	91 ~																										
B	2.01 ~ 3.50	1.01 ~ 2.00	81 ~ 90																										
C	3.51 ~ 5.00	2.01 ~ 3.00	71 ~ 80																										
D	5.01 ~ 6.50	3.01 ~ 4.00	61 ~ 70																										
E	6.51 ~ 8.00	4.01 ~ 5.00	51 ~ 60																										
F	8.01 ~	5.01 ~	~ 50																										
<p>EtherCAT通信 性能</p>	<p>EtherCAT通信性能測定では最小構成EtherCATスレーブに対し、プロセスイメージデータ送信応答返却までの処理時間を測定します。処理時間はOPERATIONAL状態のプロセスイメージ通信処理時間(TX-RX処理間=マスタ処理時間+送出パケット送信+パケット通信+受信処理+マスタ受信処理時間)です。</p> <p>計測環境図</p> <p>EtherCATマスタ TX-RX測定 TX(送信) RX(受信) EtherCATマスタサイクル(カーネルティックインターバル)</p> <p>評価対象PC NIC ECCBP88N</p>																												
<p>参考</p>	<p>評価項目、評価基準は、株式会社マイクロネットが独自に設定したものです。そのため、本評価判定により適用範囲とされなかったプラットフォームが全て使用できないわけではありません。本評価により設定された評価結果は、絶対的判定基準としてではなく、参考情報としてください。</p>																												

本ドキュメントについて

登録商標
TenAsys, INtime, iRMXはTenAsys社の登録商標です。
TenAsys®, INtime®, eVM® and iRMX® are registered trademarks in USA of the TenAsys Corporation.
Windows, Windows XP, Windows 2003 Server, Windows 7, Windows 8, Windows 10は、Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標、または商標です。
Intel, インテル, Intel Core, Intel vPro, Intel vPro Core, Celeron, Celeron Inside, Centrino, Centrino Inside, Centrino Core, Intel Atom, Intel Atom Inside, Intel Core, Core Inside, Pentium, Pentium Inside, vPro Insideは、アメリカ合衆国およびその他の国における Intel Corporationの商標です。
AMD, AMD Turion™, AMD Athlon™, AMD Sempron™ は、Advanced Micro Devices Inc.の商標です。

その他
株式会社マイクロネットは本ドキュメント情報に関する正確性についての保証は致しません。また本ドキュメントにおける技術情報、解説、誤植から生じた問題の直接的、間接的なダメージについての責任を負いかねます。
株式会社マイクロネットは本ドキュメント等の変更について、通知する義務を負うことなく、いつでも修正する権利を有しています。
本ドキュメントの著作権は株式会社マイクロネットにあります。許可なしに、本ドキュメント中のいかなる箇所も改変、修正、電子文書等への保存等を行うことはできません。

適合性評価					
評価項目		基準値	結果	判定	
1	基本動作	インストール INtimeカーネル起動 INtimeカーネル停止 INtimeカーネル再起動	適合/不適合/- 適合/不適合/- 適合/不適合/- 適合/不適合/-	適合 適合 適合 適合	A
2	CPU	CPUコア個数	数値	4	A
3	COM (シリアル通信)	COM1	IRQ	数値/-	-
			I/Oアドレス	数値/-	-
		COM2	シリアルドライバ動作テスト(割り込み)	可能/不可能/-	-
			シリアルドライバ動作テスト(ポーリング)	可能/不可能/-	-
COM3	IRQ	数値/-	-		
	I/Oアドレス	数値/-	-		
COM4	シリアルドライバ動作テスト(割り込み)	可能/不可能/-	-		
	シリアルドライバ動作テスト(ポーリング)	可能/不可能/-	-		
4	ネットワーク(LAN)	NIC1	Intel(R) I210 Gigabit Network Connection #2		適合 - MSI 適合 適合
			コントローラ適合	適合/不適合/-	
		NIC2	Intel(R) I210 Gigabit Network Connection		適合 - MSI 適合 適合
			コントローラ適合	適合/不適合/-	
NIC3	IRQ	数値/-	-		
	割り込み使用	適合/可能/不適合/MSI/	-		
NIC4	ネットワーク通信試験(ping)	適合/不適合/-	-		
	EtherCAT(HPE2)	適合/不適合	-		

※各デバイスの実装がリスト個数以上存在する場合、巻末に補足情報として記載されます

COM(シリアル通信)

COMコントローラのリソース割り当て状況。D-sub 9pinによりポート使用が可能な場合、INtime PC COM Driver(compc.rta)をロードし、通信テストを行います。

compc.rtaは物理的COMポート4つまでをサポートします(同時に使用可能な数は4つとなります)。本テストは個別のCOMデバイスに対し"COM1"としてドライバをロードし、通信テストを行います。

ドライバは割り込み方式とポーリング方式の2通りでロードし、片方でも使用できれば「可能」と判定します。

ネットワーク(LAN)

コントローラがINtime TCP/IP Network(network7)に適合することを調査します。適合する場合、簡易ping通信テストを行います。

またコントローラのHPE2ドライバ使用適合性について記載します。

適合性評価

5	拡張スロット	SLOT 1	スロット 種別 割り込み: IRQ 拡張性: I/O	適合/可能/不適合/MSI/- 可能/不適合/-	- -
		SLOT 2	スロット 種別 割り込み: IRQ 拡張性: I/O	適合/可能/不適合/MSI/- 可能/不適合/-	- -
		SLOT 3	スロット 種別 割り込み: IRQ 拡張性: I/O	適合/可能/不適合/MSI/- 可能/不適合/-	- -
		SLOT 4	スロット 種別 割り込み: IRQ 拡張性: I/O	適合/可能/不適合/MSI/- 可能/不適合/-	- -
		SLOT 5	スロット 種別 割り込み: IRQ 拡張性: I/O	適合/可能/不適合/MSI/- 可能/不適合/-	- -
		SLOT 6	スロット 種別 割り込み: IRQ 拡張性: I/O	適合/可能/不適合/MSI/- 可能/不適合/-	- -
		SLOT 7	スロット 種別 割り込み: IRQ 拡張性: I/O	適合/可能/不適合/MSI/- 可能/不適合/-	- -
		SLOT 8	スロット 種別 割り込み: IRQ 拡張性: I/O	適合/可能/不適合/MSI/- 可能/不適合/-	- -
		SLOT 9	スロット 種別 割り込み: IRQ 拡張性: I/O	適合/可能/不適合/MSI/- 可能/不適合/-	- -
		SLOT 10	スロット 種別 割り込み: IRQ 拡張性: I/O	適合/可能/不適合/MSI/- 可能/不適合/-	- -
		SLOT 11	スロット 種別 割り込み: IRQ 拡張性: I/O	適合/可能/不適合/MSI/- 可能/不適合/-	- -
		SLOT 12	スロット 種別 割り込み: IRQ 拡張性: I/O	適合/可能/不適合/MSI/- 可能/不適合/-	- -
		SLOT 13	スロット 種別 割り込み: IRQ 拡張性: I/O	適合/可能/不適合/MSI/- 可能/不適合/-	- -

実装スロット数	0	拡張性(I/O)	-
---------	---	----------	---

※スロット数情報以上のスロットが実装され、記載できない場合、巻末に補足として掲載します。

割り込み(IRQ)使用 項目 判定基準

本評価での判定は以下の定義に基づいています：

適合: 搭載オンボードデバイスと競合することなく、独立した割り込みリソースを確保、使用可能な場合

可能: 搭載デバイスと競合するが、競合デバイスを無効化等することにより使用が可能である場合

不適合: 搭載オンボードデバイス競合、該当デバイスが**グラフィック機能**、**システムディスクコントローラ機能**、**PCIバスブリッジPCI Express Root Port**等、無効にできない場合

MSI: PCI Expressスロットに関してはIRQリソース割り当て評価範囲外とします。MSIをサポートするデバイスにてMSI使用が可能です。

拡張性(I/O)使用 項目 判定基準

スロット拡張性調査では、利用可能な拡張スロット数を判定基準とします(スロット実装数)。

実装スロット数: 3以上=A

実装スロット数: 2=B

実装スロット数: 1=C

実装スロット数: 0=D

その他

"-": 調査を行っていないか、対象外項目を示します。 数値: IRQリソース、I/Oアドレスリソースを示します。

性能評価					
評価項目		評価結果			判定
1	カーネルティック インターバル ジッタ計測 (500us)	無負荷状態時計測	平均値 最大ばらつき時間 ばらつき比率	± 500.19 us 2.91 us 0.6%	B
		ディスク負荷時計測	平均値 最大ばらつき時間 ばらつき比率	± 500.19 us 1.60 us 0.3%	
		メモリ負荷時計測	平均値 最大ばらつき時間 ばらつき比率	± 500.19 us 7.18 us 1.4%	
		グラフィック負荷 時計測	平均値 最大ばらつき時間 ばらつき比率	± 500.19 us 21.15 us 4.2%	
		総合負荷時計測	平均値 最大ばらつき時間 ばらつき比率	± 500.19 us 11.55 us 2.3%	
		Windows オペレーション 時計測	平均値 最大ばらつき時間 ばらつき比率	± 500.19 us 3.04 us 0.6%	
2	リアルタイムスレッド切替性能計測	平均値 最小値 最大値	1.49 us 1.48 us 3.48 us	B	
3	割り込み応答性能計測	平均値 最小値 最大値	0.62 us 0.57 us 2.55 us	C	
4	メモリ転送性能計測	通常状態メモリ転送速度 負荷状態メモリ転送速度 相対性能	2147.49 MB/s 1759.88 MB/s 81.95 %	B	

リアルタイムスレッド切替性能

オブジェクトのシグナルにより発生するスレッドコンテキスト遷移時間を計測します。

オブジェクトはセマフォ(高レベル)です。

テストは10000回行われ、最小、最大、平均、標準偏差値を求めます。

低プライオリティスレッドのシグナルにより高プライオリティスレッドがウェイクアップし、ランニング状態に遷移するまでの時間を計測しています。

計測シーケンス

1. 計測開始
2. ReleaseRtSemaphore 低プライオリティスレッド(PRIORITY: 1)
3. WaitForRtSemaphore 高プライオリティスレッド(PRIORITY: 0)
4. 計測終了

割り込みハンドラ応答性能

カーネルティックアラームオブジェクト生成時の、タイマハードウェアのカウント値と、割り込み発生後ISR実行時のカウント値の差分からレイテンシを測定します。1000回実行中における、最速値、最遅延値、平均値を計測します。

メモリ転送性能

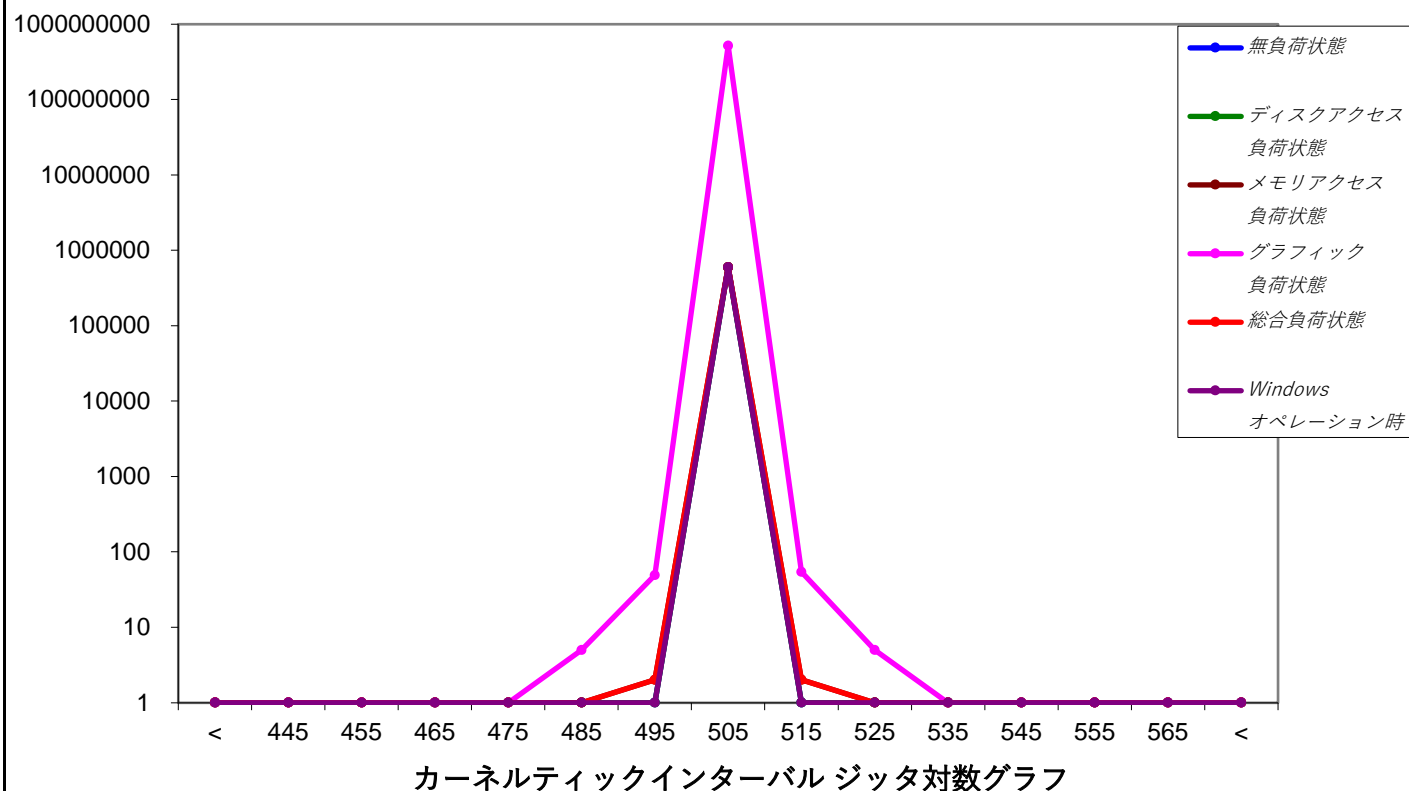
Windows画面表示に負荷を与えた状況下のリアルタイムメモリ転送処理時間と、無負荷状態時のリアルタイムメモリ転送処理時間を測定比較し、相対的なメモリ転送率の減少を算出します。無負荷状態の転送処理時間、グラフィック負荷状態における転送処理時間から相対的メモリ転送性能を算出します(最大転送性能と、影響下転送性能の比較)。

-#1. 無負荷状態 メモリ転送処理時間測定

-#2. Windowsグラフィック負荷状態メモリ転送処理時間測定

相対性能 = MIN(#1,#2) / MAX(#1,#2)

負荷状態時におけるカーネルティックインターバル ジッタ計測詳細データ



カーネルティックインターバル ジッタ対数グラフ

	無負荷状態	ディスクアクセス 負荷状態	メモリアクセス 負荷状態	グラフィック 負荷状態	総合負荷状態	Windows オペレーション時
435 <	0	0	0	0	0	0
435 - 445	0	0	0	0	0	0
445 - 455	0	0	0	0	0	0
455 - 465	0	0	0	0	0	0
465 - 475	0	0	0	0	0	0
475 - 485	0	0	0	4	0	0
485 - 495	0	0	1	48	1	0
495 - 505	598000	598000	597998	518139891	597998	598000
505 - 515	0	0	1	53	1	0
515 - 525	0	0	0	4	0	0
525 - 535	0	0	0	0	0	0
535 - 545	0	0	0	0	0	0
545 - 555	0	0	0	0	0	0
555 - 565	0	0	0	0	0	0
565 <	0	0	0	0	0	0

最大ばらつき時間：各負荷状態における、カーネルティック設定値とカーネルティックインターバル時間の最大値差分を示します。

※最大ばらつき時間がカーネルティック設定値に近いほど、より精度の高いクロックが生成されていることを示します。

単位(us)

平均	500.19	500.19	500.19	500.19	500.19	500.19
最大ばらつき時間	2.91	1.60	7.18	21.15	11.55	3.04
ばらつき比率	0.6%	0.3%	1.4%	4.2%	2.3%	0.6%
評価						

最大ばらつき時間/比率
± 21.15 us

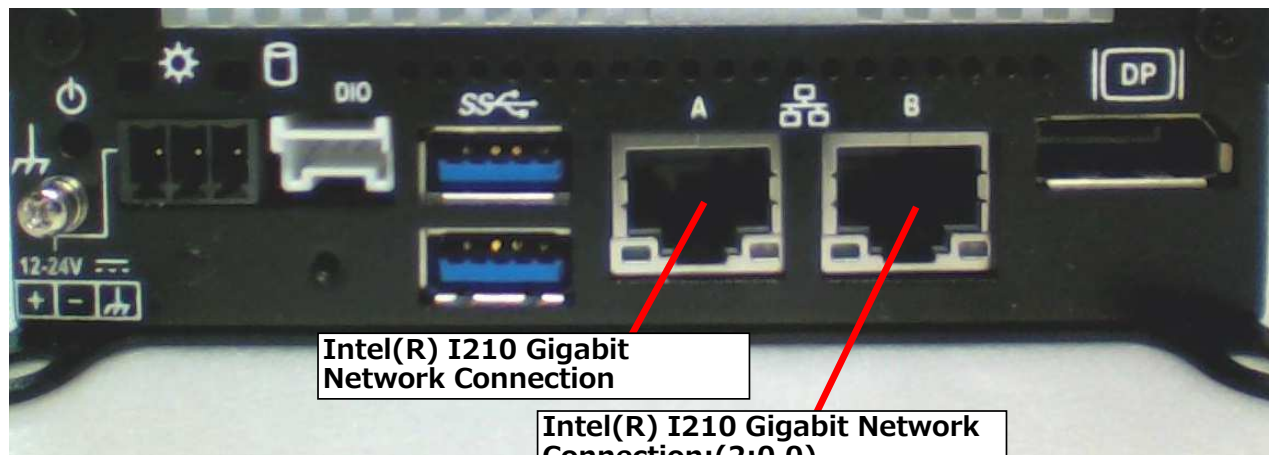
4.2%

総合判定
B

拡張スロット詳細情報									
スロット	スロット種別	PCIバスアドレス			IRQ	適合要素		競合数	
		バス	デバイス	機能		割り込み使用	I/O		
↑ CPU	1	-							
	2	-							
	3	-							
	4	-							
	5	-							
	6	-							
	7	-							
	8	-							
	9	-							
	10	-							
	11	-							
	12	-							
	13	-							
割り込み使用可能スロット数		0			I/Oアクセス可能スロット数		0		

IRQ ルーティング情報
IRQ 8 システム CMOS/リアルタイム クロック
IRQ 14 Intel(R) Serial IO GPIO Host Controller - INT3452
IRQ 14 Intel(R) Serial IO GPIO Host Controller - INT3452
IRQ 14 Intel(R) Serial IO GPIO Host Controller - INT3452
IRQ 14 Intel(R) Serial IO GPIO Host Controller - INT3452
IRQ 25 High Definition Audio コントローラー

外部ポート(USB/COM/ネットワーク)実装図



dRTOSインストール・動作チェック

バージョン	使用メディア		
6.4.20155.1	TS64GMTS400I	M.2 SSD	64 GB

	項目	判定内容	結果
1	インストーラ起動	ブートローダ正常機能 BIOS: UEFIブートの場合対応不能 UEFI無効化可能な場合、同設定を行う	○
2	キーボード選択	APIC機能適合 割り込みが適切に入力されない APIC対応していない機種の場合動作不能	○
3	ディスクドライブ選択	APIC機能適合 ディスクコントローラ適合 割り込み不能 ディスクコントローラが適応しない場合動作不	○
4	ディスクパーティション・フォーマット完了	割り込み不能、ディスクドライバ不適応、 ディスクドライブが適応しない場合動作不能	○
5	タイムゾーン設定到達	ファイルシステム正常機能 ディスクドライブ不適応等	○
6	ネットワーク設定・使用ネットワーク選択	PCIバス正常機能 ネットワークデバイス適合 PCIブリッジ初期化不能、デバイス、バス検出不能	○
7	テザリングによる動作	ネットワーク機能正常機能 ネットワーク機能動作不能	○
8	拡張デバイス使用	拡張PCIバス上デバイス正常機能 割り込み機能正常機能 割り込み不能、PCIブリッジ初期化不能	-

特記事項	
------	--

評価作業時記録・備考

適合性 評価作業	基本動作	[Windows設定] 『電源設定 = 高パフォーマンス』 『ディスプレイの電源を切る = なし』 『スリープ解除タイマーの許可 = 無効』 『次の時間が経過後にハードディスクの電源を切る = なし』 『次の時間が経過後休止状態にする = なし』 『IntelGraphicsPowerPlan = MaximumPerformance』 『リンク状態の電源管理 = オフ』 『高速スタートアップを有効にする:チェックを外す』	
	COM コントローラ 使用調査	COMなし	
	ネットワーク コントローラ 使用調査	A,Intel(R) I210 Gigabit Network Connection #2:(1:0:0) B,Intel(R) I210 Gigabit Network Connection:(2:0:0)	
	拡張スロット 使用調査	拡張スロットなし	
性能評価 作業	クロックジッタ 計測評価		
	スレッド切替 性能評価		
	割り込みハンドラ 応答性能評価		
	メモリ転送性能 低減率評価		
マイクロネット 内部管理データ	Min:449.75us Max:745.35us Avg:465.66us RANGE: 1341.65 MB/S - 2223.45 MB/S AVG 2147.49 MB/S	Network interface:;ie1g0 Number of trials:;10000 transmit/receive delta time: Fastest time:;19.974262(us) Latest time ;;50.959196(us) Average time:;27.704386(us)	Min:454.30us Max:1559.26us Avg:568.22us RANGE: 641.33 MB/S - 2201.20 MB/S AVG 1759.88 MB/S