

# 拡張物理メモリ管理機能性能調査

---



株式会社マイクロネット

<http://www.mnc.co.jp>

TEL: +81(0)299-90-1733

FAX: +81(0)299-92-8557

REV.2 2019/10/11 RELEASE




## 目次

1	概要 .....	4
2	テスト環境定義 .....	4
3	メモリ API コスト調査 .....	5
3.1	結果 .....	5
3.1.1	Map (MapRtPhysicalMemory64) .....	5
3.1.2	Free (FreeRtMemory) .....	5
3.1.3	Remap (RemapRtPhysicalMemory64) .....	5
4	4GB 非管理メモリ全領域走査 .....	7
4.1	結果 .....	8
5	改訂履歴 .....	9

※本ドキュメントの内容は予告なく変更される可能性があります。

また、本ドキュメントの無断転載・使用を固く禁じます。

## 本書で使用するマークについて

	ノート: 操作方法や手順等の補足情報や注釈を説明しています。
	情報: 製品を利用する上で有効な豆知識となる説明をしています。
	警告: 製品仕様上注意が必要な事象について説明しています。

Windows、Visual Studio は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における商標または登録商標です。

INtime は、米国 TenAsys Corporation の登録商標です。

TenAsys®, INtime®, eVM® and iRMX® are registered trademarks in USA of the TenAsys Corporation.

その他、本書に記載されている会社名、商品名は、各社の商標または登録商標です。

本書の内容を無断で転載することは禁止されています。

本書の内容に関しては、予告なしに変更することがあります。あらかじめご了承ください。

※本ドキュメントの内容は予告なく変更される可能性があります。

また、本ドキュメントの無断転載・使用を固く禁じます。

## 1 概要

INtime 6.2 拡張物理メモリ機能では PC システム内の全メモリにアクセス可能となりました。本ドキュメントでは、ここでは本機能を利用したメモリアクセス処理パフォーマンスについて記述しています。

## 2 テスト環境定義

### PC

<b>CPU</b>	<b>Intel(R) Core(TM) i5-2400 CPU @ 3.10GHz</b>
<b>Codename</b>	Sandy Bridge
<b>Memory</b>	16 GB Type: DDR3 PC3-10700 (667 MHz)
<b>Windows</b>	Windows 10 Professional x64

### INtime

<b>Version</b>	INtime 6.2 SDK (6.2.17050.2)
<b>CPU mode</b>	Dedicated (専有)
<b>Memory Configuration</b>	TOTAL SIZE Managed: <b>1056MB</b> Unmanaged: <b>4096MB</b> <b>32MB</b> Legacy <b>1024MB</b> High(>4GB) <b>4096MB</b> External, Unmanaged

### 3 メモリ API コスト調査

ここでは、拡張物理メモリを取り扱う上で重要な要素となる、**Map**(マップ:MapRtPhysicalMemory64)、**Free**(フリー:FreeRtMemory)、**Remap**(リマップ:RemapRtPhysicalMemory64)処理コストを測定します。マップ、リマップサイズを 32MB から 1024MB(1GB)まで変更しながらサイズに応じた処理時間、および 1MB あたりの処理時間を測定します。

#### マップするサイズ

- 32MB
- 64MB
- 128MB
- 256MB
- 512MB
- 1024MB(1GB)

### 3.1 結果

#### 3.1.1 Map (MapRtPhysicalMemory64)

	単位(us)					
	32MB	64MB	128MB	256MB	512MB	1024MB
時間	<b>116.48</b>	<b>227.49</b>	<b>450.35</b>	<b>895.33</b>	<b>1785.49</b>	<b>3566.40</b>
1MB あたり時間	<b>3.64</b>	<b>3.55</b>	<b>3.52</b>	<b>3.50</b>	<b>3.49</b>	<b>3.48</b>

#### 3.1.2 Free (FreeRtMemory)

	単位(us)					
	32MB	64MB	128MB	256MB	512MB	1024MB
時間	<b>116.48</b>	<b>227.49</b>	<b>450.35</b>	<b>895.33</b>	<b>1785.48</b>	<b>3566.39</b>
1MB あたり時間	<b>3.64</b>	<b>3.55</b>	<b>3.52</b>	<b>3.50</b>	<b>3.49</b>	<b>3.48</b>

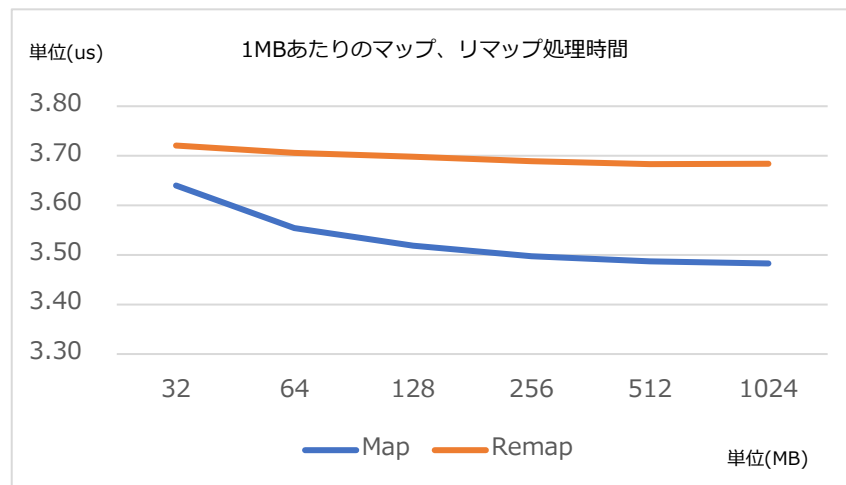
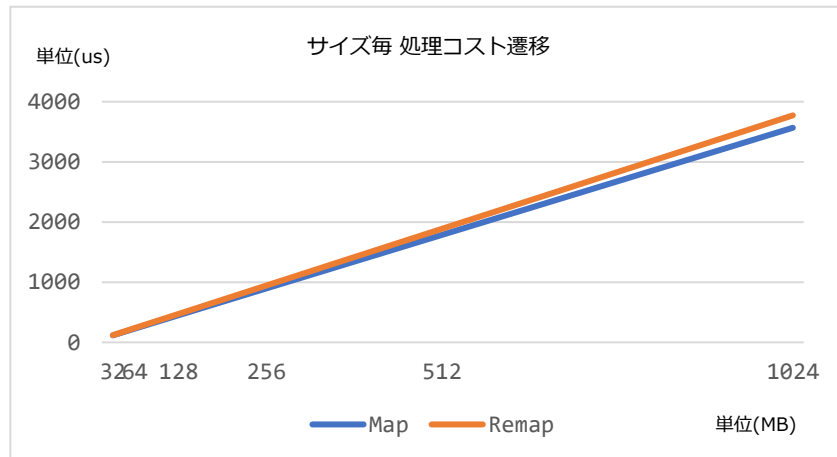
#### 3.1.3 Remap (RemapRtPhysicalMemory64)

	単位(us)					
	32MB	64MB	128MB	256MB	512MB	1024MB
時間	<b>119.06</b>	<b>237.16</b>	<b>473.38</b>	<b>944.47</b>	<b>1885.80</b>	<b>3772.18</b>
1MB あたり時間	<b>3.72</b>	<b>3.71</b>	<b>3.70</b>	<b>3.69</b>	<b>3.68</b>	<b>3.68</b>

## 拡張物理メモリ管理機能性能調査

- Map(MapRtPhysicalMemory64)と Free(FreeRtMemory)の処理時間はほぼ同等。
- Remap(RemapRtPhysicalMemory64)は、Map 処理より若干コストがかかる。
- Map->Free->Map 処理に比べると処理コストは低い。
- Map, Free, Remap ともサイズに依存しコストが上がる。処理コストは、サイズに対しほぼ比例的な傾向がみられる。
- 僅差であるがサイズが大きいほど効率はよい。

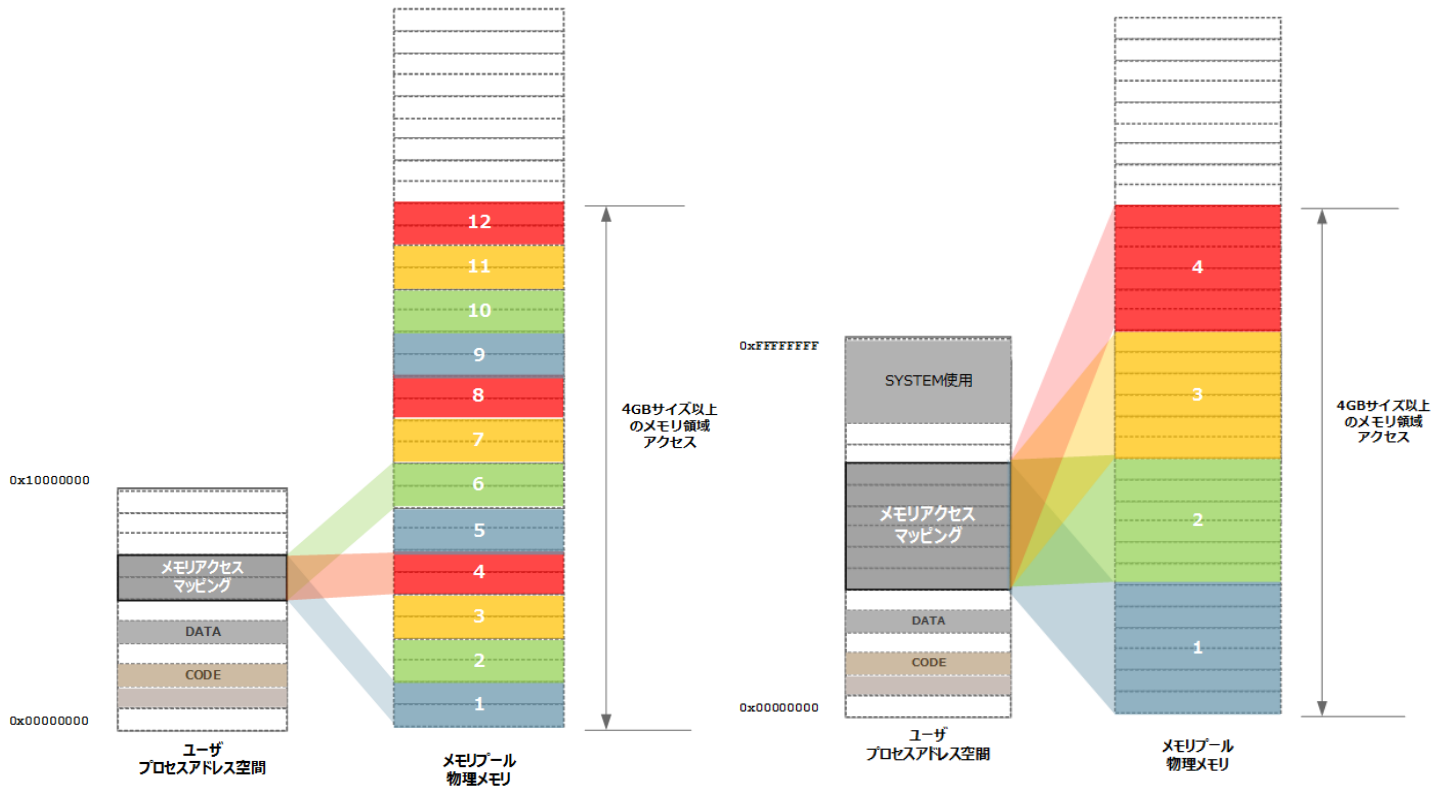
	単位(us)					
	32MB	64MB	128MB	256MB	512MB	1024MB
Map	<b>116.48</b>	<b>227.49</b>	<b>450.35</b>	<b>895.33</b>	<b>1785.49</b>	<b>3566.40</b>
Free	<b>116.48</b>	<b>227.49</b>	<b>450.35</b>	<b>895.33</b>	<b>1785.48</b>	<b>3566.39</b>
Remap	<b>119.06</b>	<b>237.16</b>	<b>473.38</b>	<b>944.47</b>	<b>1885.80</b>	<b>3772.18</b>



## 4 4GB 非管理メモリ全領域走査

4GB を超える物理メモリにアクセスする場合、一度のマッピングではすべてを領域にアクセスすることができないため、メモリ領域を複数回に分けてマップ(リマップ)する必要があります。

以下右図では、大きなメモリ領域にアクセスする際、細かいページに分割してアクセスするため、プロセス内のマップ領域は小さくなりますが、リマップする回数が増加します。右図では比較的大きなページとしてメモリをマップし、切り替える数を少なくしています：



ここでは4GBのメモリにアクセスすることを想定し、初回マップ時からリマップにより全ての領域のマップを行うまでの時間を計測します。この際マップ、リマップするページ単位を変更することによるコストの相違について検証します。先頭の物理メモリアドレスから、所定サイズ分マップ後、リマップを繰り返し累計マップサイズが4GBとなるまで繰り返し行います。初回マップ処理から、累計マップサイズが4GBとなるまでの時間を計測します：

**マップするサイズ単位**

- 32MB
- 64MB
- 128MB
- 256MB
- 512MB
- 1024MB (1GB)

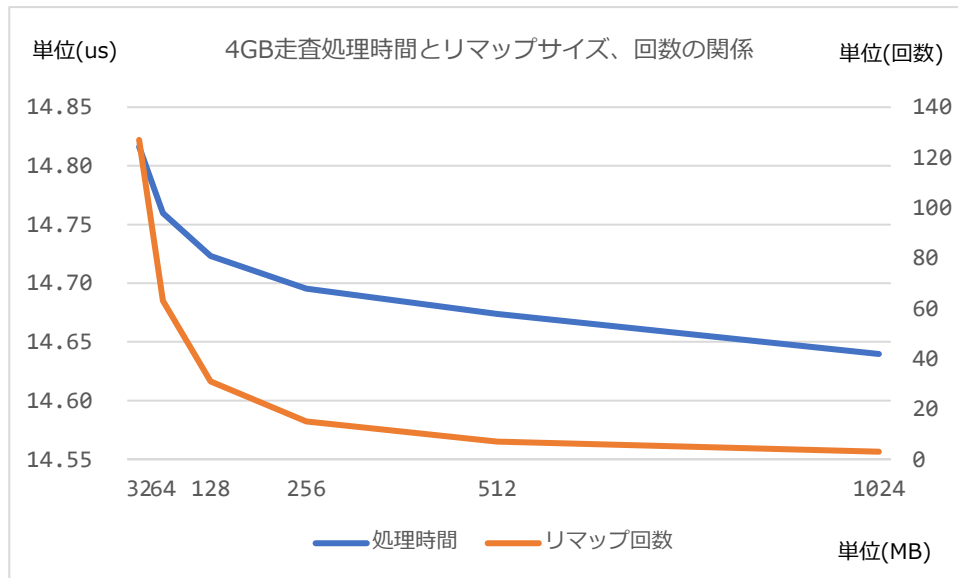
**プロセス実行モード**

- XM process

**4.1 結果**

- 4GB のメモリ全体を走査する時間は約 1.4~1.5ms。
- 大きなメモリ領域に通してアクセスする際、リマップ回数を減らすためマップサイズは可能な限り大きい方が効率がよい。

	単位(ms)					
	32MB	64MB	128MB	256MB	512MB	1024MB
処理時間	<b>14.816</b>	<b>14.759</b>	<b>14.723</b>	<b>14.695</b>	<b>14.673</b>	<b>14.639</b>
リマップ回数	127	63	31	15	7	3





## 5 改訂履歴

版数	発行日	改定内容
第 1 版	2017 年 3 月	初版発行
第 2 版	2019 年 10 月	転載禁止追記