



ATtiny24A, ATtiny44A, ATtiny84A

2/4/8Kバイト実装書き込み可能フラッシュ メモリ付き
Atmel 8ビット AVR マイクロコントローラ

追補Bデータシート

追補B - 125°CでのATtiny24A/44A/84A仕様

この資料は125°Cまでの温度で動作するデバイスを詳述する情報を含みます。この追補では偏差だけが網羅され、他の全ての情報は完全なデータシートで得られます。完全なデータシートはwww.atmel.comで得られます。

(訳注) 本書はATtiny24A/44A/84A障害とデータシート説明(DS80000851B)の内容で修正されています。

本書は一般の方々の便宜のため有志により作成されたもので、Atmel社とは無関係であることを御承知ください。しおりの[はじめに]での内容にご注意ください。

1. メモリ

1.1. データ用EEPROM

EEPROMは最低50,000回の消去/書き込み回数があります。

2. 電気的特性

2.1. 絶対最大定格 (警告)

動作温度	-55℃ ~ +125℃
保存温度	-65℃ ~ +150℃
RESETを除くピン許容電圧	-0.5V ~ VCC+0.5V
RESETピン許容電圧	-0.5V ~ +13.0V
最大動作電圧	6.0V
入出力ピン出力電流	40.0mA
消費電流	200.0mA

(警告)

絶対最大定格を超える負担はデバイスに定常的な損傷を与えます。絶対最大定格は負担の定格を示すためだけのもので、この値または、この仕様書の動作特性で示された値を超える条件で動作することを示すものではありません。長時間の最大定格での使用はデバイスの信頼性を損なう場合があります。

2.2. DC特性

表2-1. DC特性 TA=-40℃~125℃

シンボル	項目	条件	最小	代表 (注1)	最大	単位
V _{IL}	Lowレベル入力電圧	VCC=1.8~2.4V	-0.5		0.2VCC (注2)	V
		VCC=2.4~5.5V	-0.5		0.3VCC (注2)	
V _{IH}	Lowレベル入力電圧 (RESET) (注4)	VCC=1.8~5.5V	-0.5		0.2VCC (注2)	
	Highレベル入力電圧 (RESETを除く)	VCC=1.8~2.4V	0.7VCC (注3)		VCC+0.5	
		VCC=2.4~5.5V	0.6VCC (注3)		VCC+0.5	
V _{OL}	Lowレベル出力電圧 (RESETピン(注7)を除く) (注5)	VCC=1.8~5.5V	0.9VCC (注3)		VCC+0.5	
		IOL=10mA, VCC=5V			0.6	
V _{OH}	Highレベル出力電圧 (RESETピン(注7)を除く) (注6)	IOL=5mA, VCC=3V			0.5	
		IOH=-10mA, VCC=5V	4.3			
I _{IL}	I/OピンLowレベル入力漏れ電流	IOH=-5mA, VCC=3V	2.5			
		VCC=5.5V		<0.05	1 (注8)	μA
I _{IH}	I/OピンHighレベル入力漏れ電流	確実なH/L範囲		<0.05	1 (注8)	
RPU	I/Oピンプルアップ抵抗	VCC=5.5V, Low入力	20		50	kΩ
	RESETピンプルアップ抵抗	VCC=5.5V, Low入力	30		60	
I _{CC}	活動動作消費電流 (注9)	VCC=2V, 1MHz		0.25	0.5	mA
		VCC=3V, 4MHz		1.2	2	
		VCC=5V, 8MHz		4.4	7	
	アイドル動作消費電流 (注9)	VCC=2V, 1MHz		0.04	0.2	
		VCC=3V, 4MHz		0.25	0.6	
		VCC=5V, 8MHz		1.3	2	
	パワーダウン動作消費電流 (注10)	VCC=3V, WDT有効		4	30	μA
		VCC=3V, WDT禁止		0.2	20	

注1: 25℃での代表値です。

注2: Lowレベルの認識が保証される最高電圧です。

注3: Highレベルの認識が保証される最低電圧です。

注4: 製造に於いて検査されません。

注5: 各I/Oポートは安定状態(非過渡時)に於いて検査条件(VCC=5Vで10mA、VCC=3Vで5mA)よりも多くの吸い込み電流を流すことができるとは言え、(全ポートに対して)全IOLの合計が60mAを超えるべきではありません。IOLが検査条件を超える場合、VOLも関連する仕様を超えます。ピンは検査条件で一覧されるよりも大きな吸い込み電流を流すことは保証されません。

注6: 各I/Oポートは安定状態(非過渡時)に於いて検査条件(VCC=5Vで10mA、VCC=3Vで5mA)よりも多くの吐き出し電流を流すことができるとは言え、(全ポートに対して)全IOHの合計が60mAを超えるべきではありません。IOHが検査条件を超える場合、VOHも関連する仕様を超えます。ピンは検査条件で一覧されるよりも大きな吐き出し電流を流すことは保証されません。

(注7)~(注10)は次頁を参照してください。

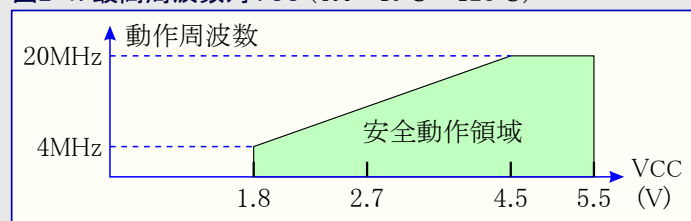
- 注7:** RESETピンはプログラミング動作での操作と移行時に高電圧を許容しなければならず、その結果として標準I/Oピンと比べて弱い駆動能力を持ちます。ATtiny24Aについては13頁から始まる図3-24.~27.を、ATtiny44Aについては29頁から始まる図3-70.~73.を、ATtiny84Aについては45頁から始まる図3-116.~119.をご覧ください。
- 注8:** これらは検査環境の漏れ電流に関する検査限界量です。実デバイスの漏れ電流はより低いです。
- 注9:** 「消費電力の最小化」で記述された方法を用いた外部クロックでの値です。電力削減が許可(PRR=\$FF)され、I/Oの駆動はありません。
- 注10:** 低電圧検出器(BOD)禁止です。

2.3. 速度

2.3.1. ATtiny24A/44A

最高周波数は動作電圧に依存します。図2-1.で示されるように最高周波数対動作電圧曲線は1.8~4.5V間で直線です。

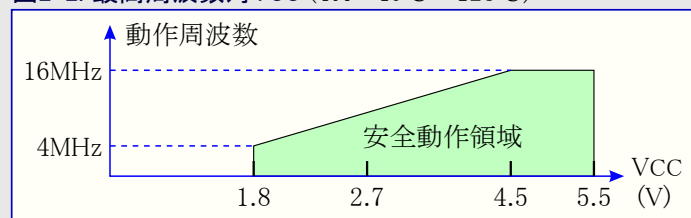
図2-1. 最高周波数対VCC (TA=-40℃~125℃)



2.3.2. ATtiny84A

最高周波数は動作電圧に依存します。図2-2.で示されるように最高周波数対動作電圧曲線は1.8~4.5V間で直線です。

図2-2. 最高周波数対VCC (TA=-40℃~125℃)



2.4. クロック特性

2.4.1. 校正付き内蔵RC発振器の精度

工場既定校正よりも高い精度に内蔵発振器を手動校正することが可能です。この発振器周波数が温度と電圧に依存することに注意してください。電圧と温度の特性は20頁の図3-45.(ATtiny24A)、36頁の図3-91.(ATtiny44A)、52頁の図3-136.と図3-137.(ATtiny84A)で得られます。

表2-2. 校正付き内蔵RC発振器の校正精度

校正種別	周波数	VCC	温度	校正精度(注)
工場校正	8.0MHz	3V	25℃	±10%
使用者校正	7.3~8.1MHz内の固定周波数	1.8~5.5V内の固定電圧	-40~125℃内の固定温度	±1%

注: 校正点での発振器周波数精度(固定温度と固定電圧)

2.5. システムとリセットの特性

2.5.1. 電源ONリセット

表2-3. 電源ONリセット特性 (TA=-40℃~125℃)

シンボル	項目	最小	代表	最大	単位
V _{POR}	電源ONリセット開放閾値電圧(注1)	1.1	1.4	1.7	V
V _{POA}	電源ONリセット活性閾値電圧(注2)	0.6	1.3	1.7	
S _{RON}	電源投入時上昇率	0.01			V/ms

注: 値は指針だけです。

注1: 電圧上昇時にデバイスがリセットから開放される閾値電圧です。

注2: 供給電圧がV_{POA}未満でなければ電源ONリセットは動作しません(電圧下降時)。

2.6. アナログ比較器特性

表2-4. アナログ比較器特性 (TA=-40℃～125℃)

シンボル	項目	条件	最小	代表	最大	単位
VAIO	入力変位(オフセット)電圧	VCC=5V, Vin=VCC/2		<10	40	mV
ILAC	入力漏れ電流	VCC=5V, Vin=VCC/2	-0.5		0.5	μA
tAPD	アナログ伝播遅延 (飽和から僅かな過駆動へ)	VCC=2.7V		750		ns
		VCC=4.0V		500		
	アナログ伝播遅延 (大きな段階変化)	VCC=2.7V		100		
		VCC=4.0V		75		
tDPD	デジタル伝播遅延	VCC=1.8～5.5V		1	2	clkI/O

注: 全てのパラメータはシミュレーション結果に基づいており、製造に於いて検査されません。

2.7. A/D変換器特性

表2-5. A/D変換特性 (TA=-40℃～125℃)

	シンボル	項目	条件		最小	代表	最大	単位
シングル エンド 入力変換		分解能					10	ビット
		絶対精度 (INL,DNL,利得, オフセット,量子化 誤差を含む)	VCC=4V	変換クロック=200kHz		2.0		LSB
			VREF=4V	変換クロック=1MHz		2.5		
			雑音低減動作	変換クロック=200kHz		1.5		
				変換クロック=1MHz		2.0		
		積分性非直線誤差(INL)				1.0		LSB
		微分性非直線誤差(DNL)	VCC=4V			0.5		
		利得誤差	VREF=4V			2.0		
		オフセット(ゼロ)誤差	変換クロック=200kHz			1.5		
		変換クロック周波数			50		1000	kHz
		変換時間	連続変換動作		14		280	μs
	AREF	外部基準電圧			2.0		VCC	V
	VIN	入力電圧			GND		VREF	
	入力周波数帯域				38.5		kHz	
差動 入力変換		分解能			×		10	ビット
					×		10	
		絶対精度 (オフセット,利得誤差校正後)			×	10 / 8		
					×	15 / 8		
		積分性非直線誤差(INL)	VCC=5V VREF=4V 変換クロック=50～200kHz		×	4 / 4		LSB
					×	10 / 5		
		利得誤差			×	10 / 4		
					×	15 / 5		
		オフセット(ゼロ)誤差(絶対値)			×	3 / 3		
					×	4 / 4		
		変換クロック周波数			50		200	kHz
		変換時間	連続変換動作		70		280	μs
	AREF	外部基準電圧			2.0		VCC-1.0	V
VIN	入力電圧			GND		VCC		
VDIFF	差動入力電圧差			0		VREF/利得		
	入力周波数帯域				4		kHz	
共通		A/D変換出力	単極動作		0		1023	LSB
			両極動作		-512		511	
	VINT	内蔵基準電圧			1.0	1.1	1.2	V
	RREF	基準電圧入力インピーダンス				32		kΩ
	RAIN	アナログ入力インピーダンス				100		MΩ

注: 差動入力変換内の/で区切られた値は前が単極動作、後ろが両極動作での値です。

(訳注) 原書の表2-5、表2-6と表2-7は表2-5として統合しました。

2.8. 低電圧直列プログラミング特性

2.8.1. ATtiny24A/44A

表2-8. ATtiny24A/44A低電圧直列プログラミング特性 (特記条件を除いて、 $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$, $V_{CC} = 1.8 \sim 5.5\text{V}$)

シンボル	項目		最小	代表	最大	単位
1/t _{CLCL}	発振器周波数	1.8~4.5V	0		4	MHz
		4.5~5.5V	0		20	
t _{CLCL}	発振器周期	1.8~4.5V	250			
		4.5~5.5V	50			
t _{SHSL}	SCKパルスHレベル幅 (注1)		2t _{CLCL}			ns
t _{SLSH}	SCKパルスLレベル幅 (注1)		2t _{CLCL}			
t _{OVSH}	SCK ↑ に対するMOSI準備時間		t _{CLCL}			
t _{SHOX}	SCK ↑ に対するMOSI保持時間		2t _{CLCL}			

注1: $f_{CK} < 12\text{MHz}$ 時 2t_{CLCL}、 $f_{CK} \geq 12\text{MHz}$ 時 3t_{CLCL}。

2.8.2. ATtiny84A

表2-9. ATtiny84A低電圧直列プログラミング特性 (特記条件を除いて、 $T_A = -40^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$, $V_{CC} = 1.8 \sim 5.5\text{V}$)

シンボル	項目		最小	代表	最大	単位
1/t _{CLCL}	発振器周波数	1.8~4.5V	0		4	MHz
		4.5~5.5V	0		16	
t _{CLCL}	発振器周期	1.8~4.5V	250			
		4.5~5.5V	62.5			
t _{SHSL}	SCKパルスHレベル幅 (注1)		2t _{CLCL}			ns
t _{SLSH}	SCKパルスLレベル幅 (注1)		2t _{CLCL}			
t _{OVSH}	SCK ↑ に対するMOSI準備時間		t _{CLCL}			
t _{SHOX}	SCK ↑ に対するMOSI保持時間		2t _{CLCL}			

注1: $f_{CK} < 12\text{MHz}$ 時 2t_{CLCL}、 $f_{CK} \geq 12\text{MHz}$ 時 3t_{CLCL}。

3. 代表特性

3.1. ATtiny24A

3.1.1. 活動動作消費電流

図3-1. ATtiny24A: 活動動作消費電流 対 動作電圧 (内蔵RC発振器, 8MHz)

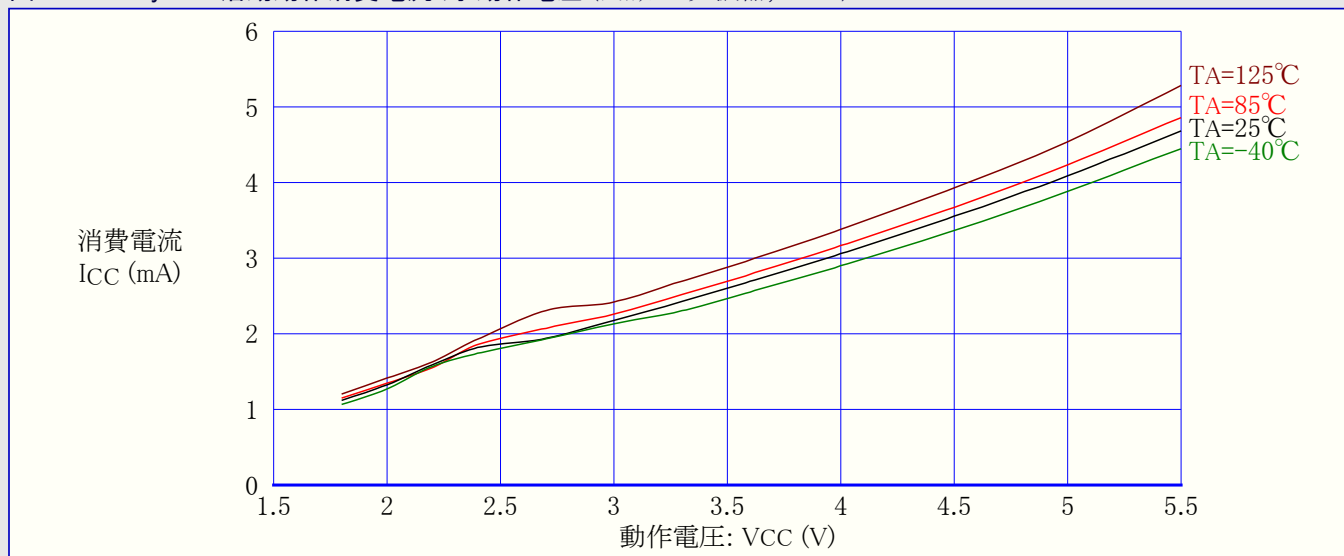


図3-2. ATtiny24A: 活動動作消費電流 対 動作電圧 (内蔵RC発振器, CKDIV8=プログラム(0), 1MHz)

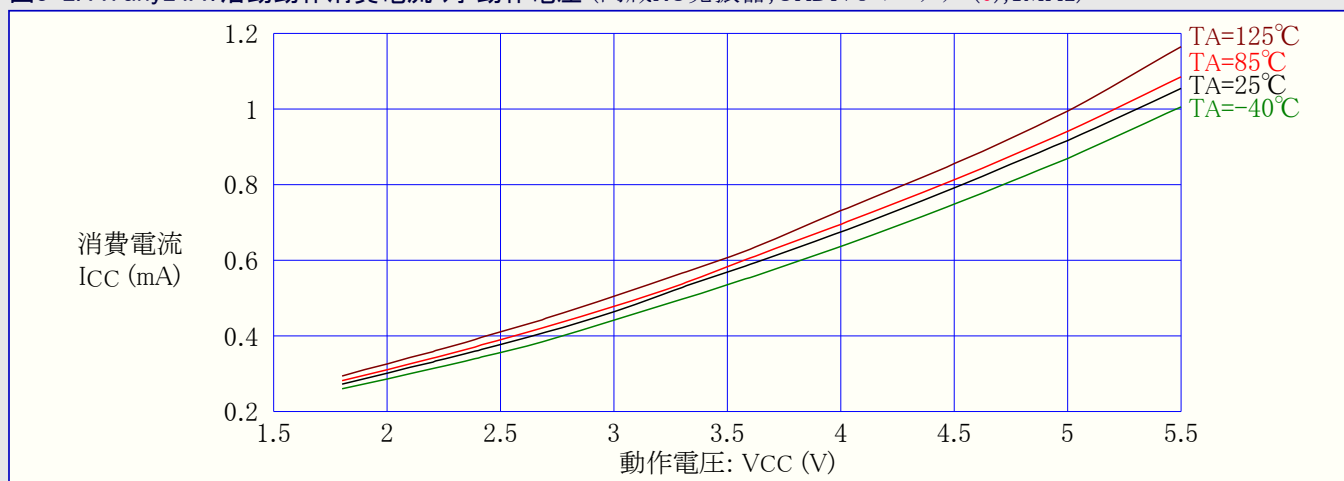
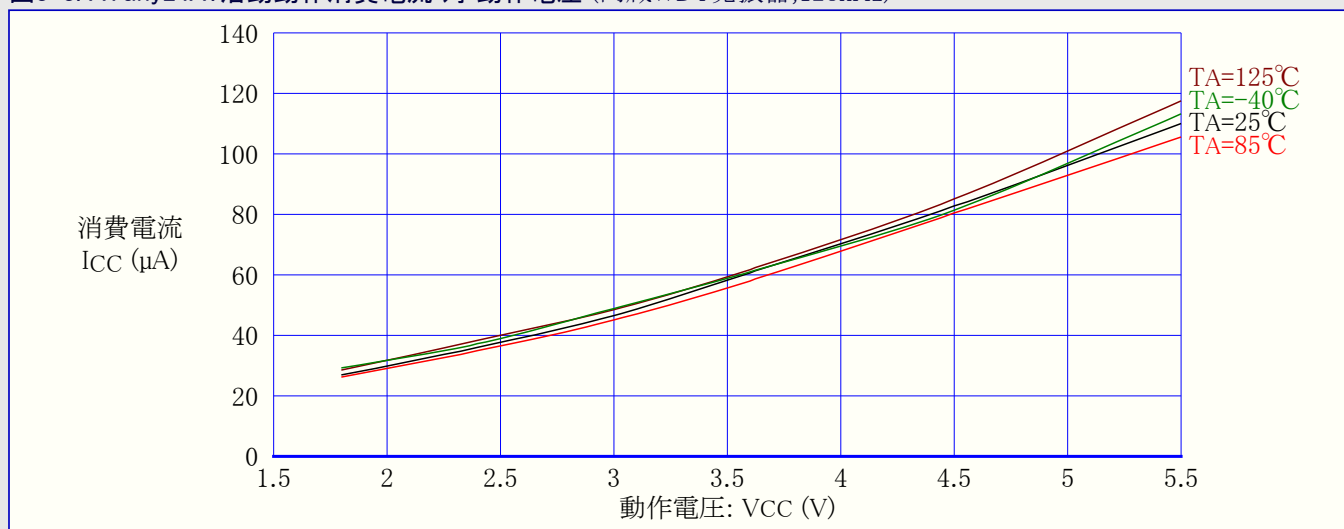


図3-3. ATtiny24A: 活動動作消費電流 対 動作電圧 (内蔵WDT発振器, 128kHz)



3.1.2. アイドル動作消費電流

図3-4. ATtiny24A: アイドル動作消費電流 対 動作電圧 (内蔵RC発振器, 8MHz)

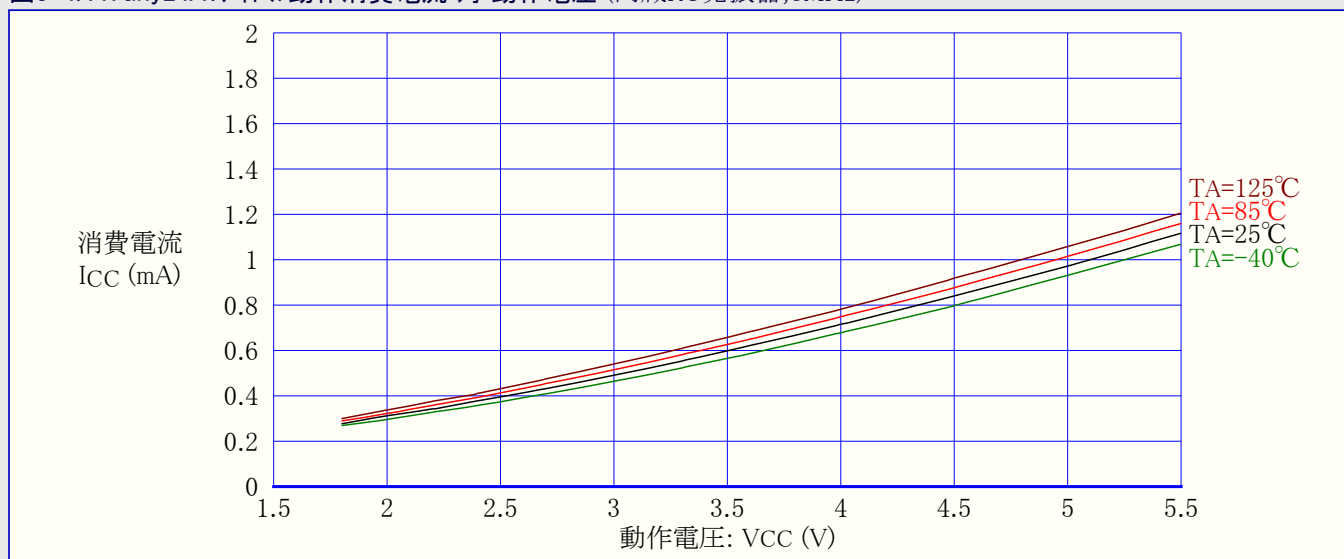


図3-5. ATtiny24A: アイドル動作消費電流 対 動作電圧 (内蔵RC発振器, CKDIV8=プログラム(0), 1MHz)

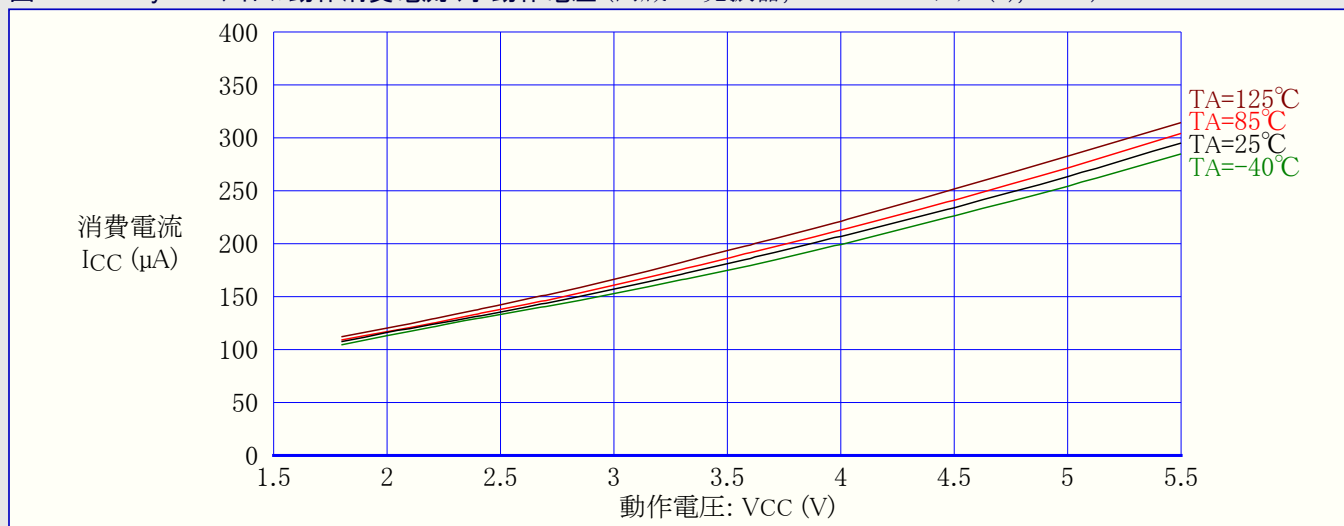
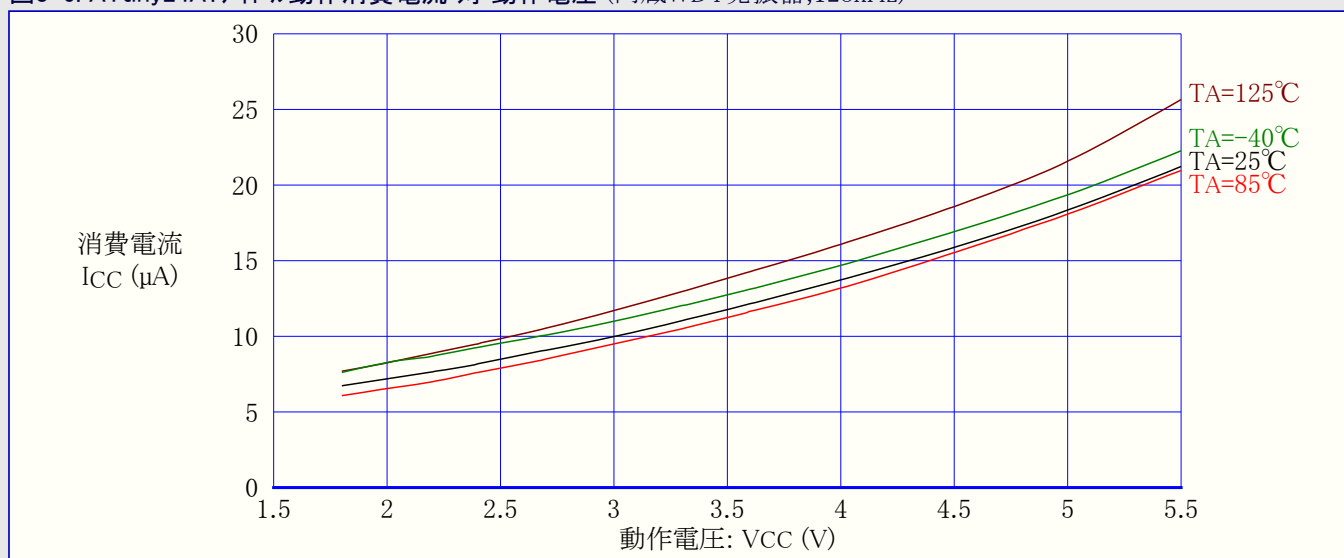


図3-6. ATtiny24A: アイドル動作消費電流 対 動作電圧 (内蔵WDT発振器, 128kHz)



3.1.3. パワーダウン動作消費電流

図3-7. ATtiny24A: パワーダウン動作消費電流 対 動作電圧 (ウォッチドッグ タイマ禁止)

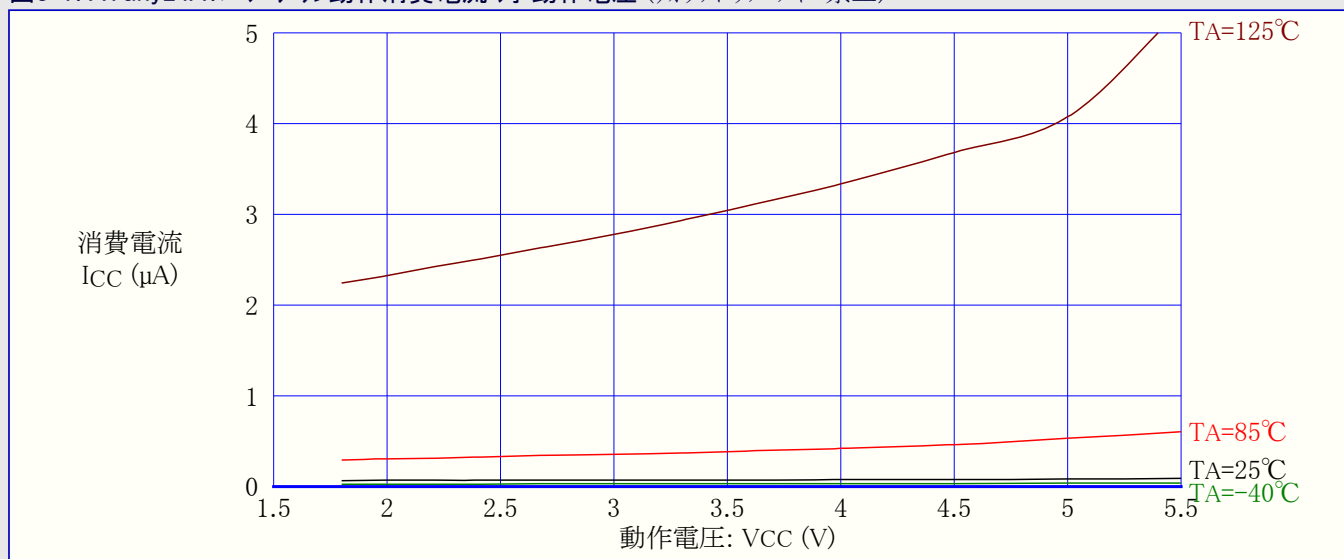
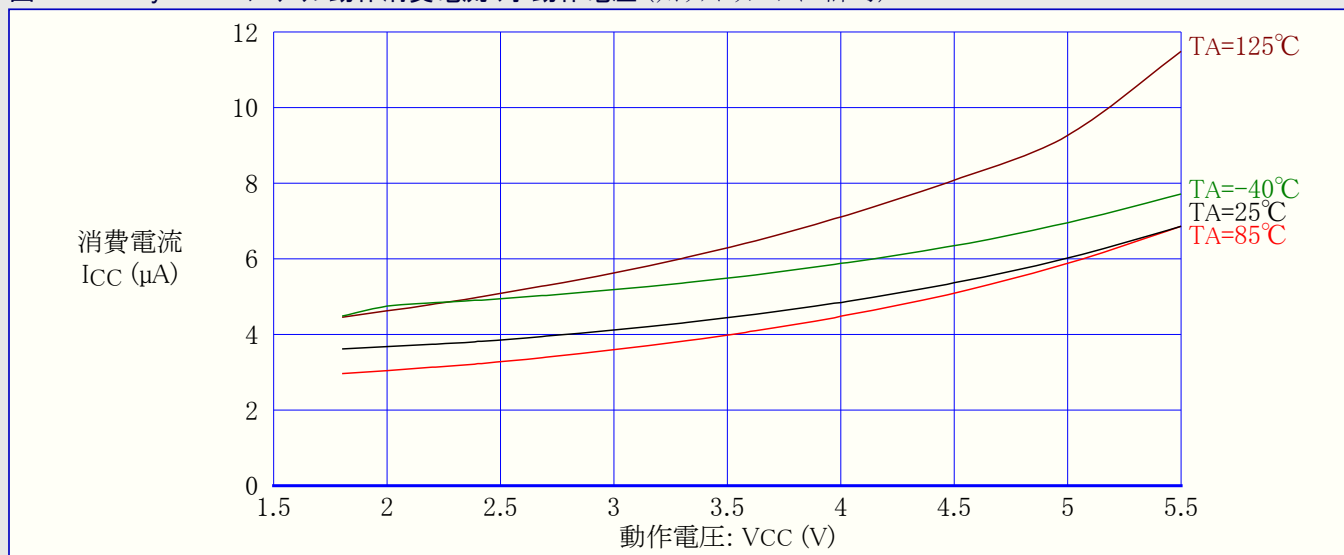


図3-8. ATtiny24A: パワーダウン動作消費電流 対 動作電圧 (ウォッチドッグ タイマ許可)



3.1.4. 周辺機能部消費電流

図3-9. ATtiny24A: プログラミング電流 対 動作電圧

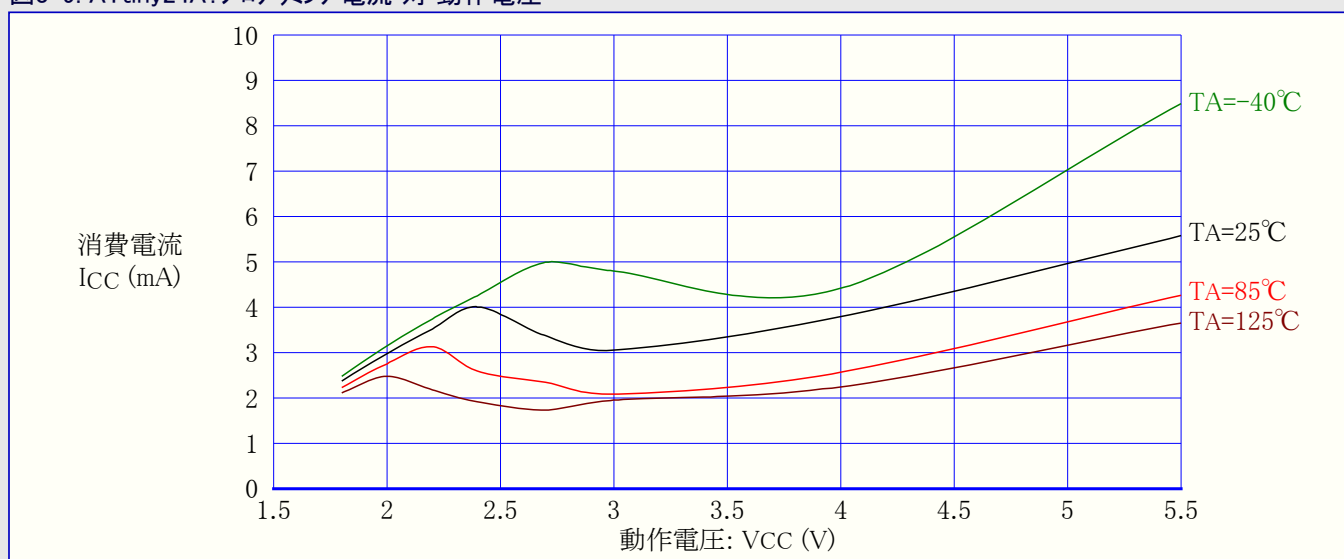


図3-10. ATtiny24A: 低電圧検出器(BOD)消費電流 対 動作電圧 (BOD電圧=1.8V)

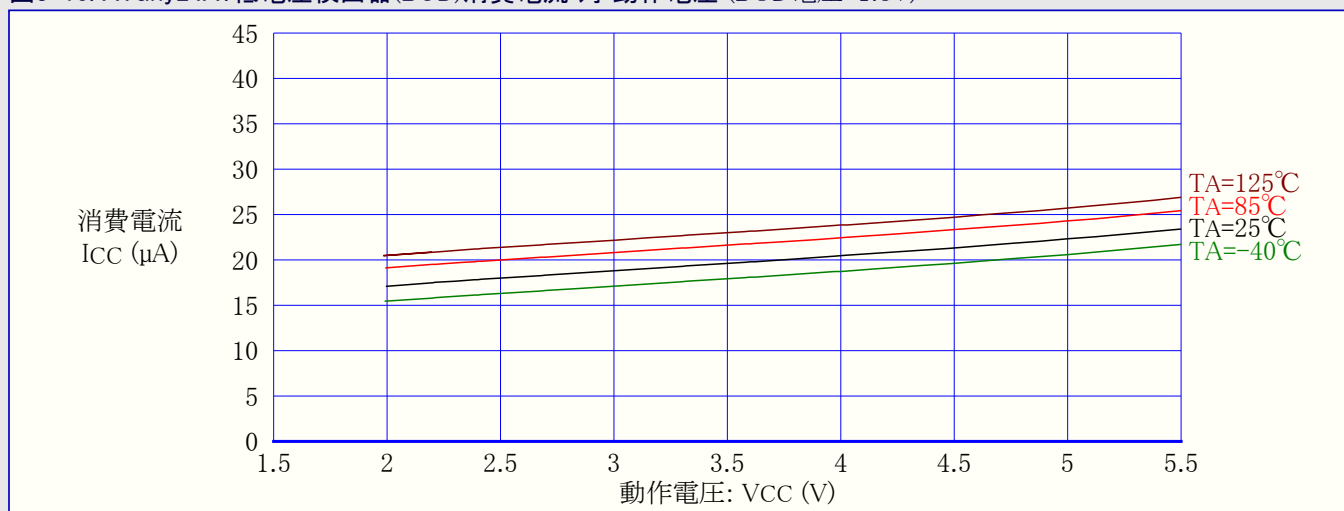
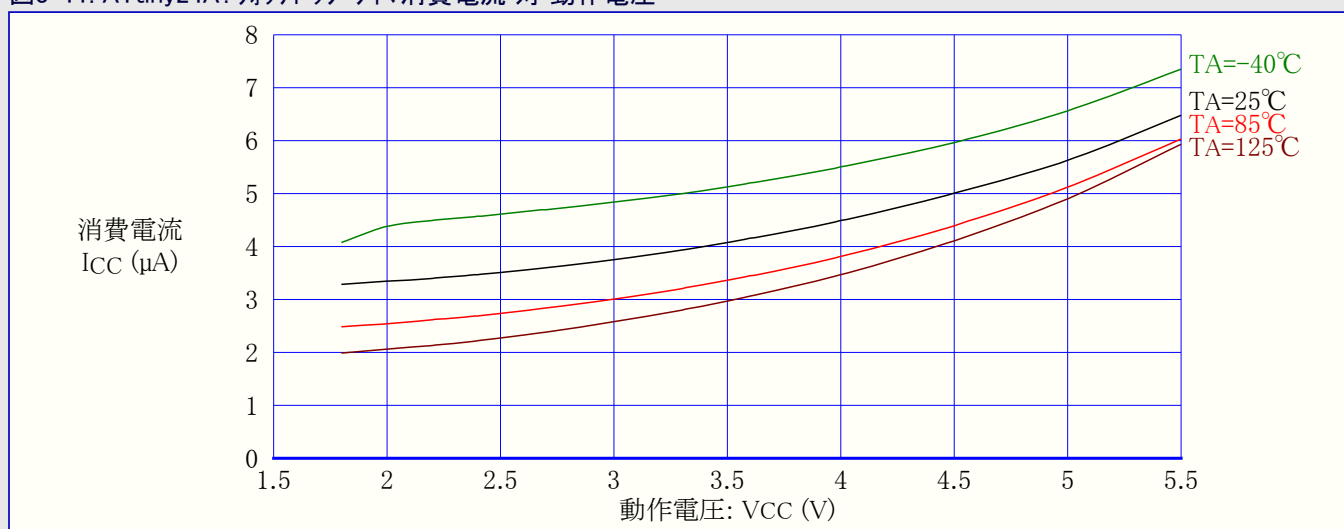


図3-11. ATtiny24A: ウォッチドッグ タイマ消費電流 対 動作電圧



3.1.5. プルアップ抵抗

図3-12. ATtiny24A: I/Oピン プルアップ抵抗電流 対 入力電圧 (VCC=1.8V)

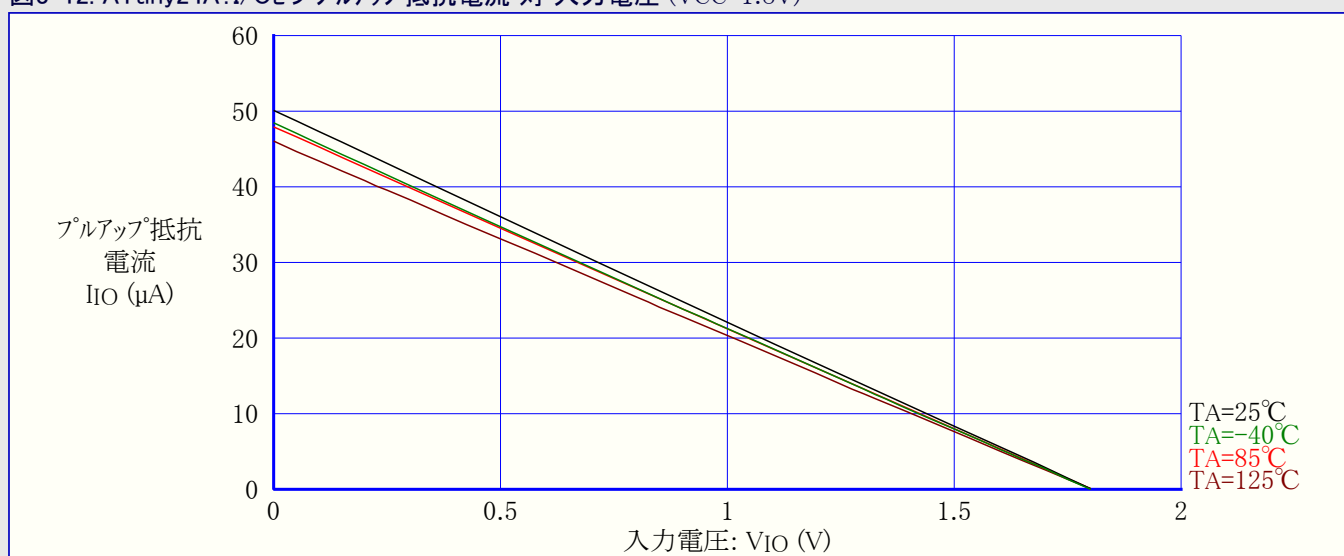


図3-13. ATtiny24A:I/Oピンプルアップ抵抗電流 対 入力電圧 (VCC=2.7V)

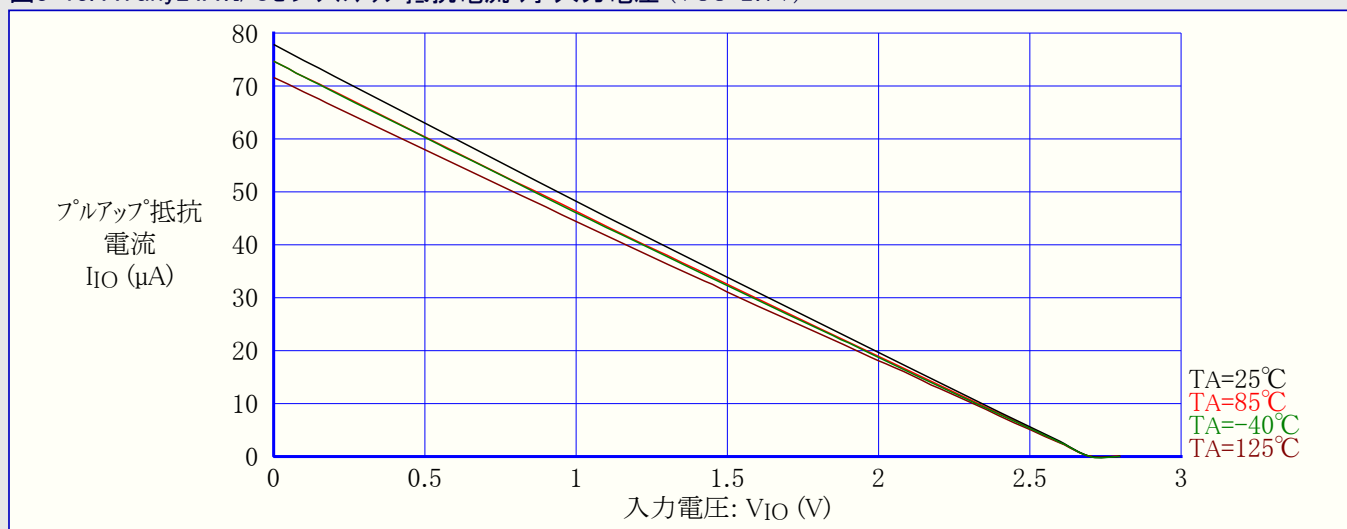


図3-14. ATtiny24A:I/Oピンプルアップ抵抗電流 対 入力電圧 (VCC=5V)

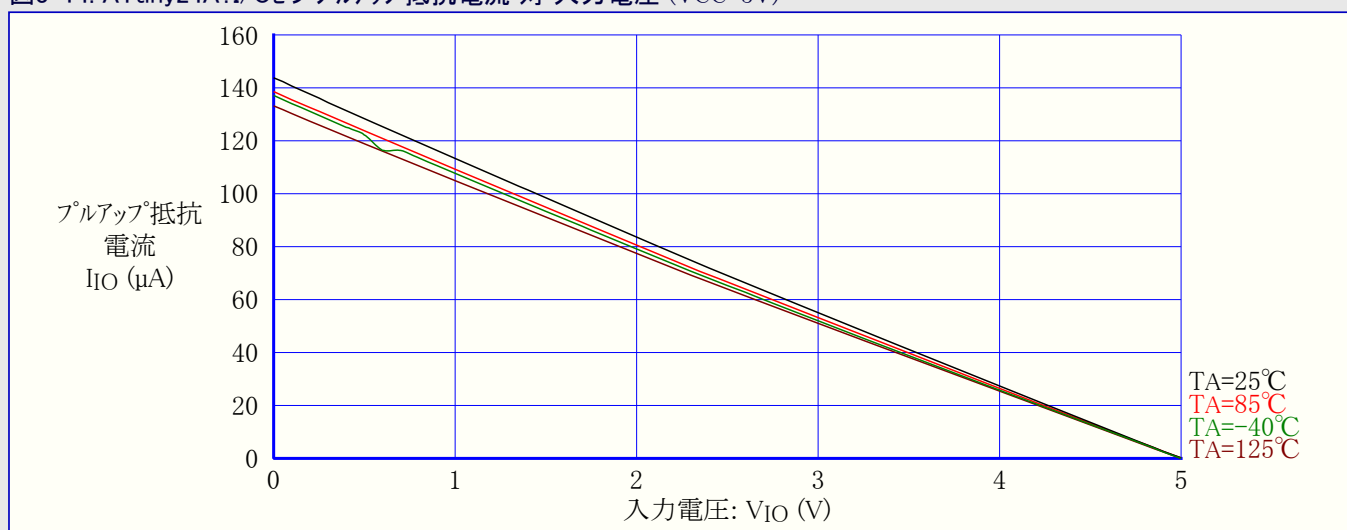


図3-15. ATtiny24A:RESETプルアップ抵抗電流 対 入力電圧 (VCC=1.8V)

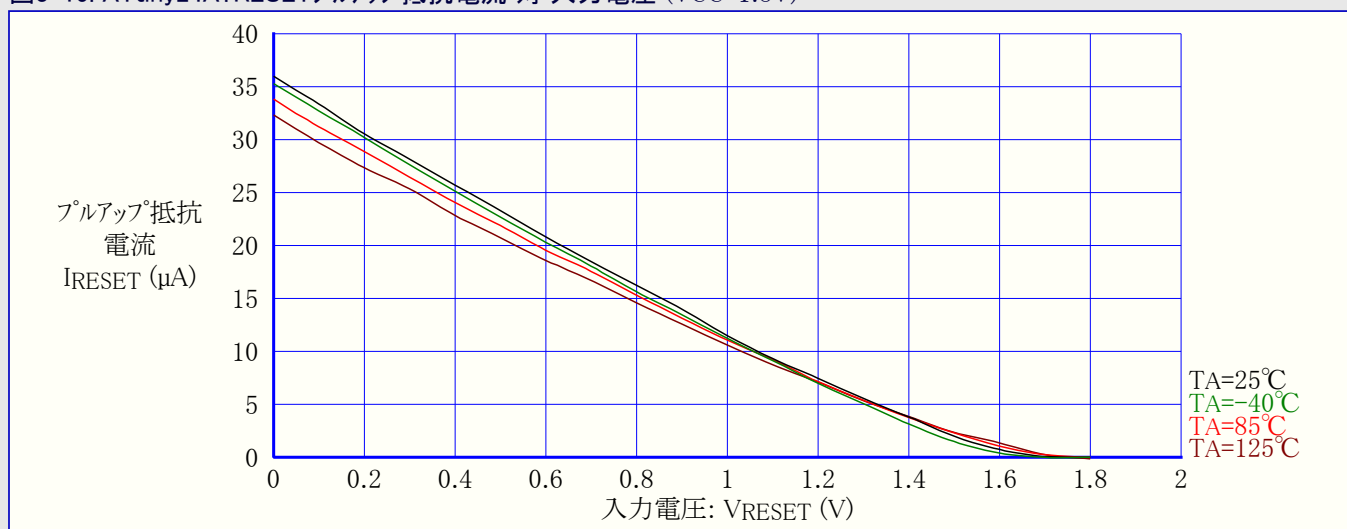


図3-16. ATtiny24A: RESETプルアップ抵抗電流 対 入力電圧 (VCC=2.7V)

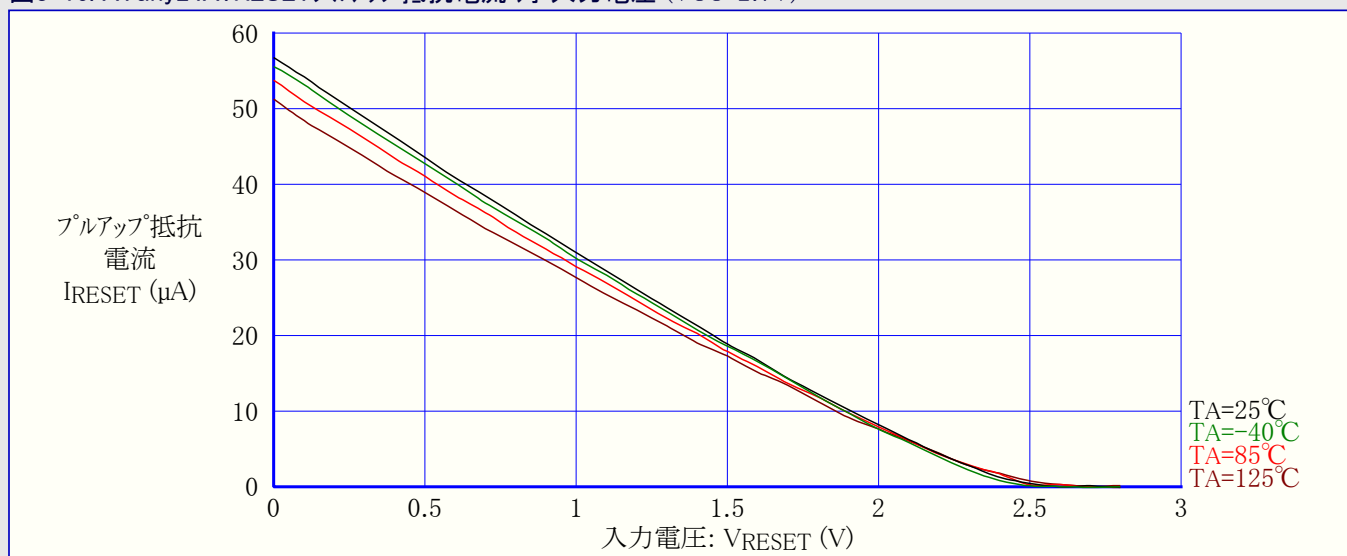
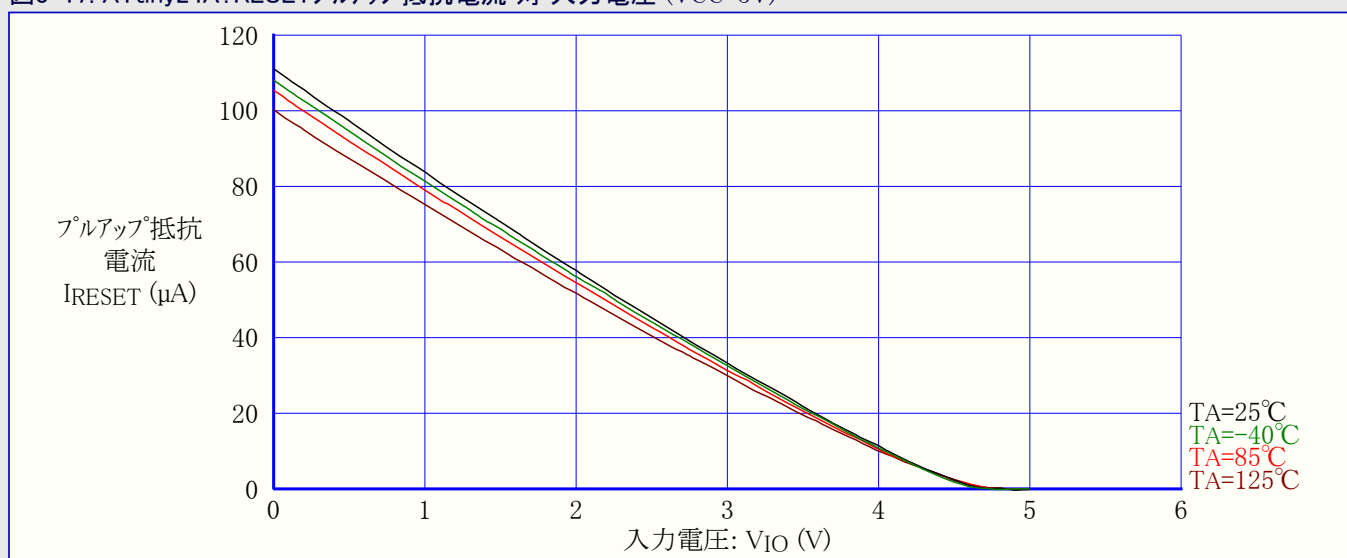


図3-17. ATtiny24A: RESETプルアップ抵抗電流 対 入力電圧 (VCC=5V)



3.1.6. 出力駆動部能力

図3-18. ATtiny24A: I/Oピン出力電圧 対 吸い込み電流 (VCC=1.8V)

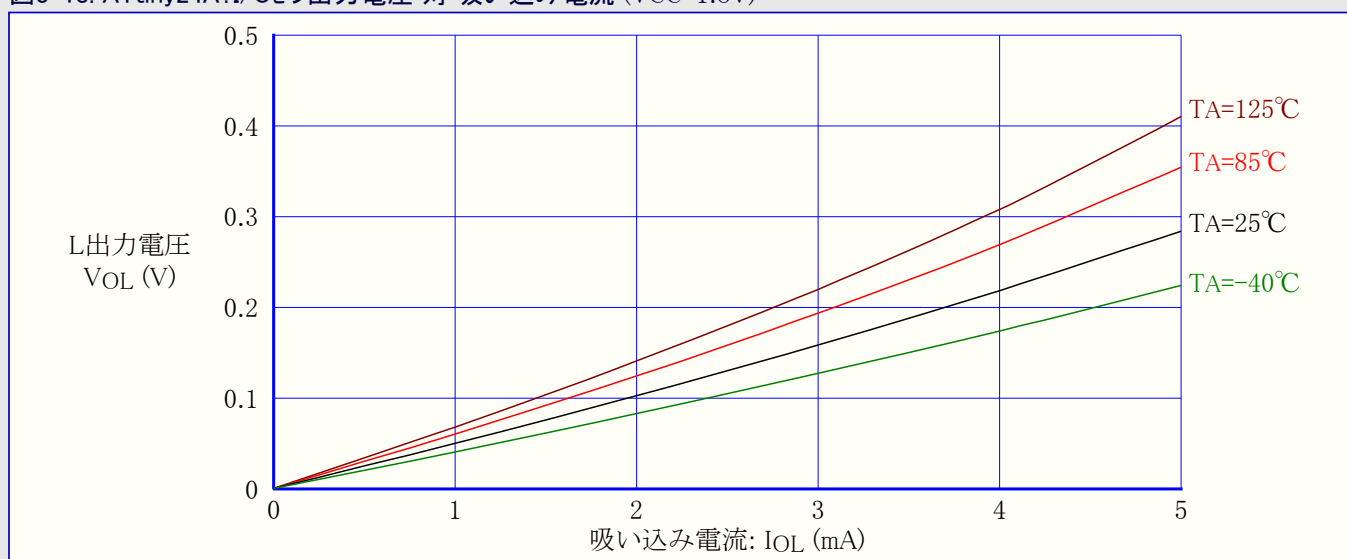


図3-19. ATtiny24A: I/Oピン出力電圧 対 吸い込み電流 ($V_{CC}=3V$)

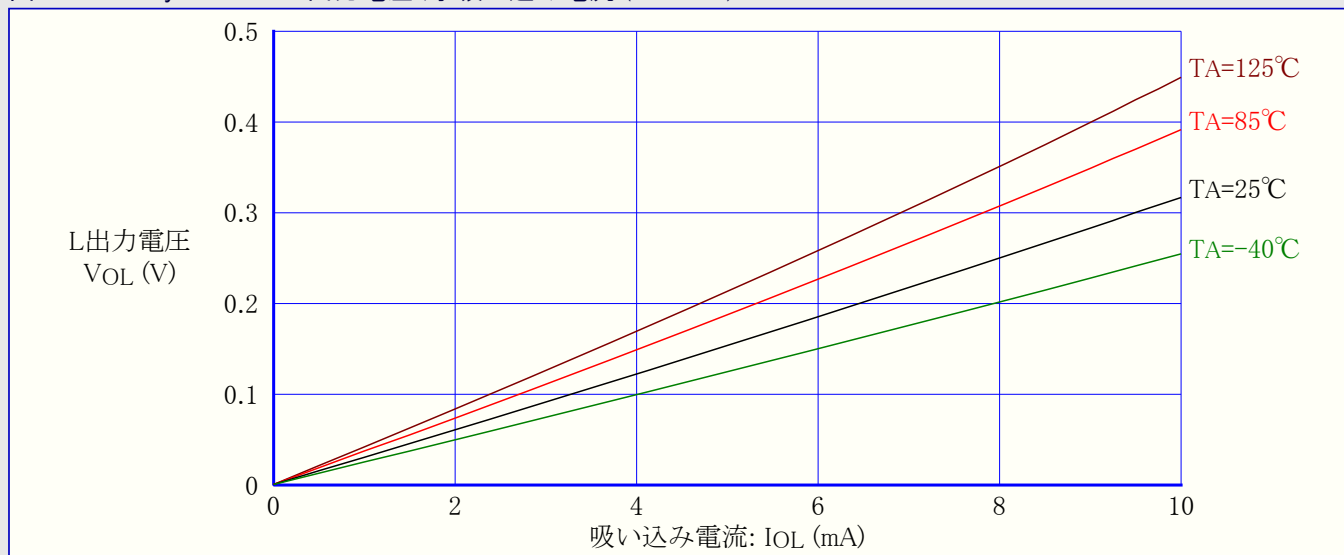


図3-20. ATtiny24A: I/Oピン出力電圧 対 吸い込み電流 ($V_{CC}=5V$)

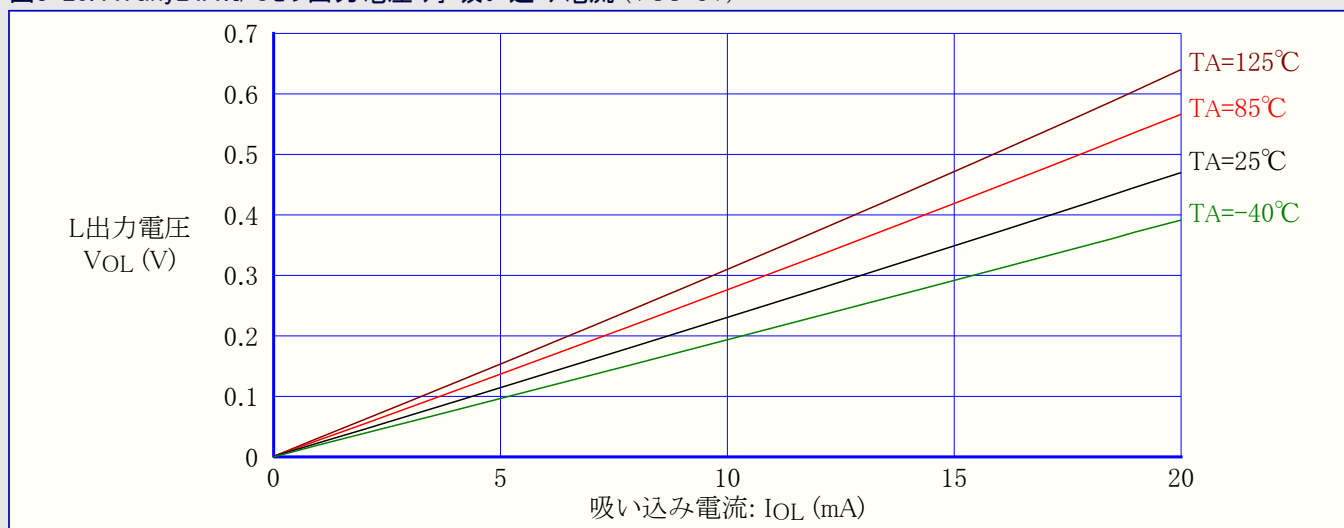


図3-21. ATtiny24A: I/Oピン出力電圧 対 吐き出し電流 ($V_{CC}=1.8V$)

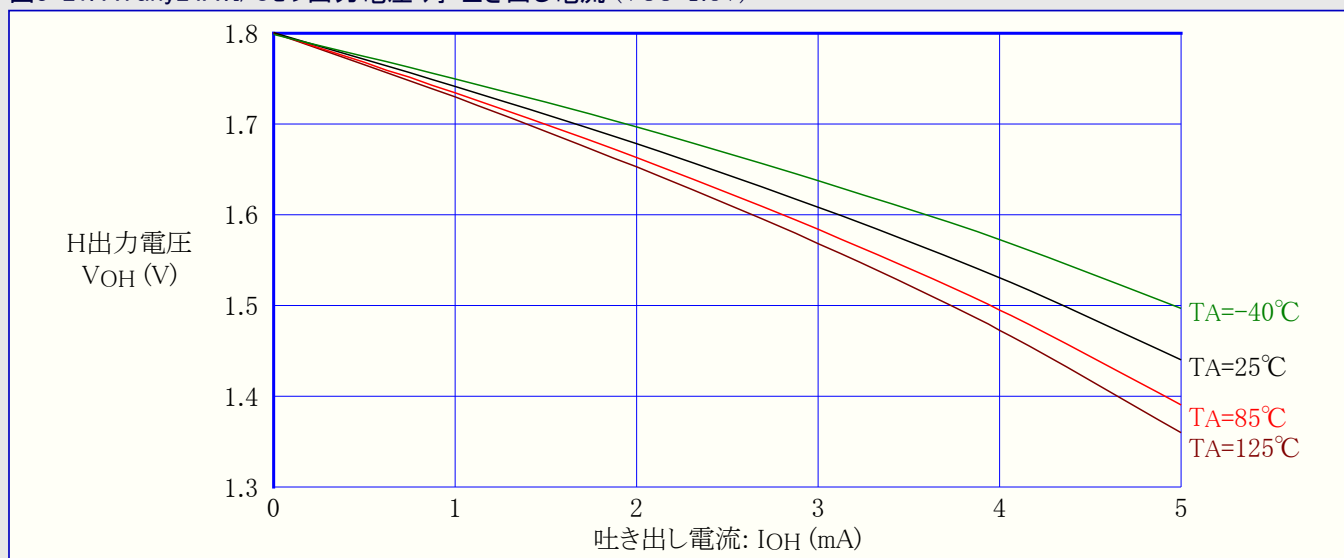


図3-22. ATtiny24A:I/Oピン出力電圧 対 吐き出し電流 (VCC=3V)

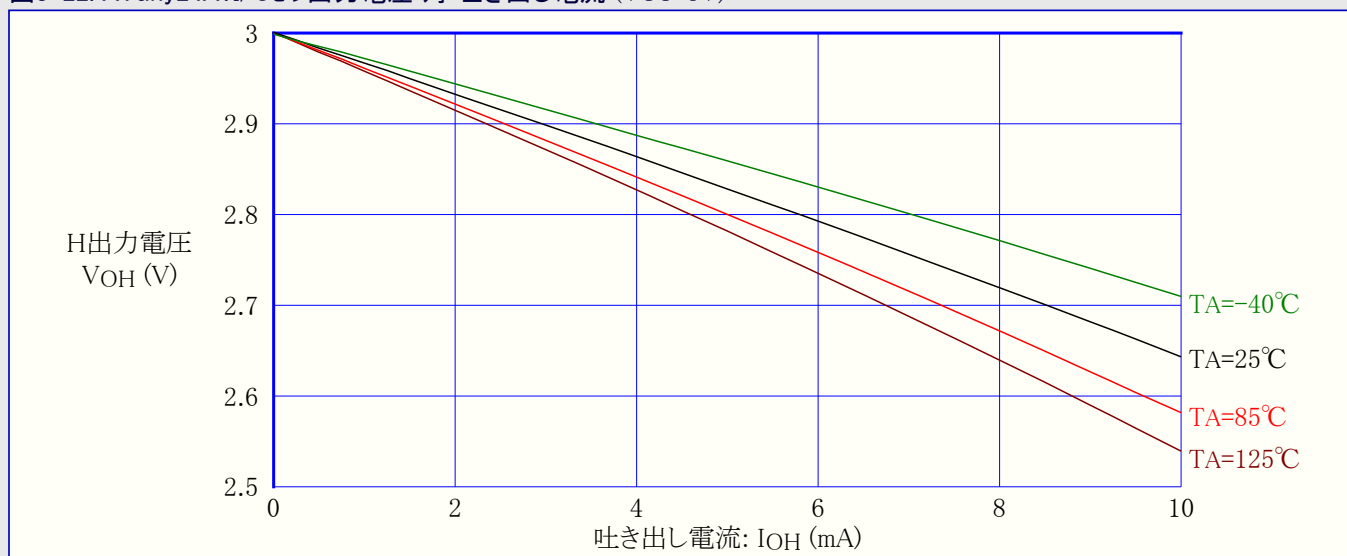


図3-23. ATtiny24A:I/Oピン出力電圧 対 吐き出し電流 (VCC=5V)

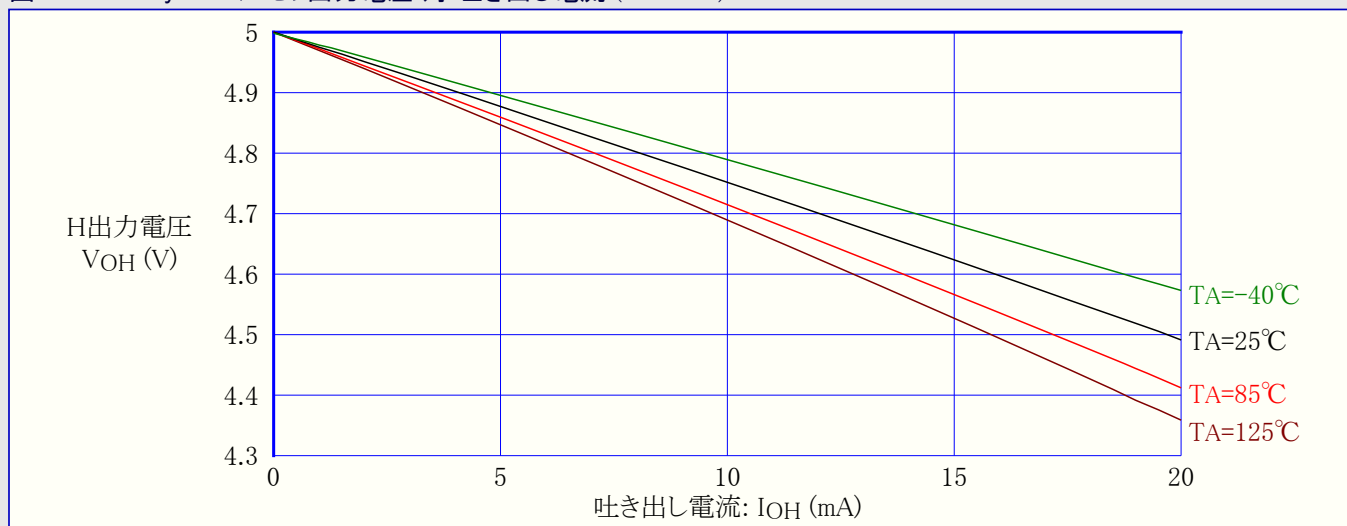


図3-24. ATtiny24A:RESETピン出力電圧 対 吸い込み電流 (VCC=3V)

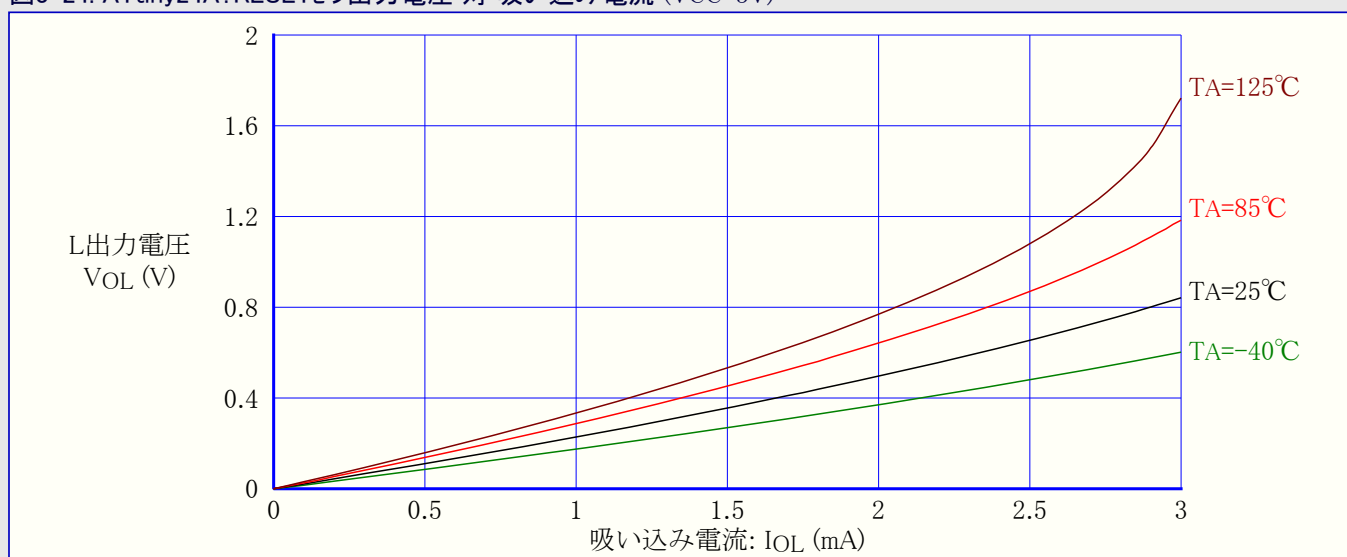


図3-25. ATtiny24A: RESETピン出力電圧 対 吸い込み電流 ($V_{CC}=5V$)

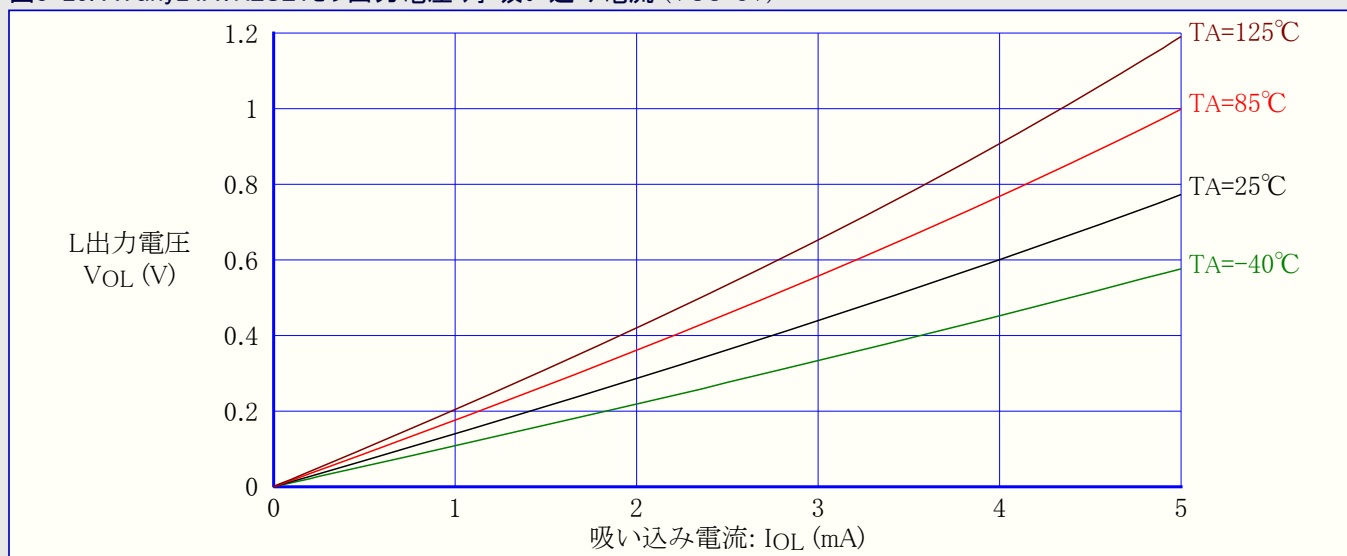


図3-26. ATtiny24A: RESETピン出力電圧 対 吐き出し電流 ($V_{CC}=3V$)

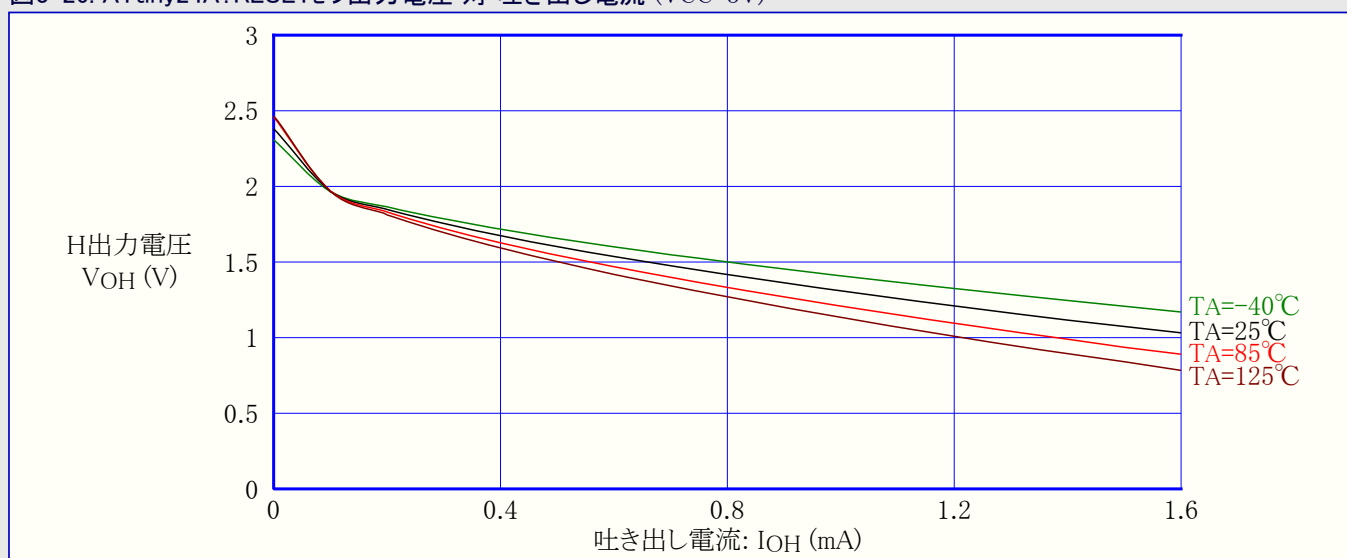
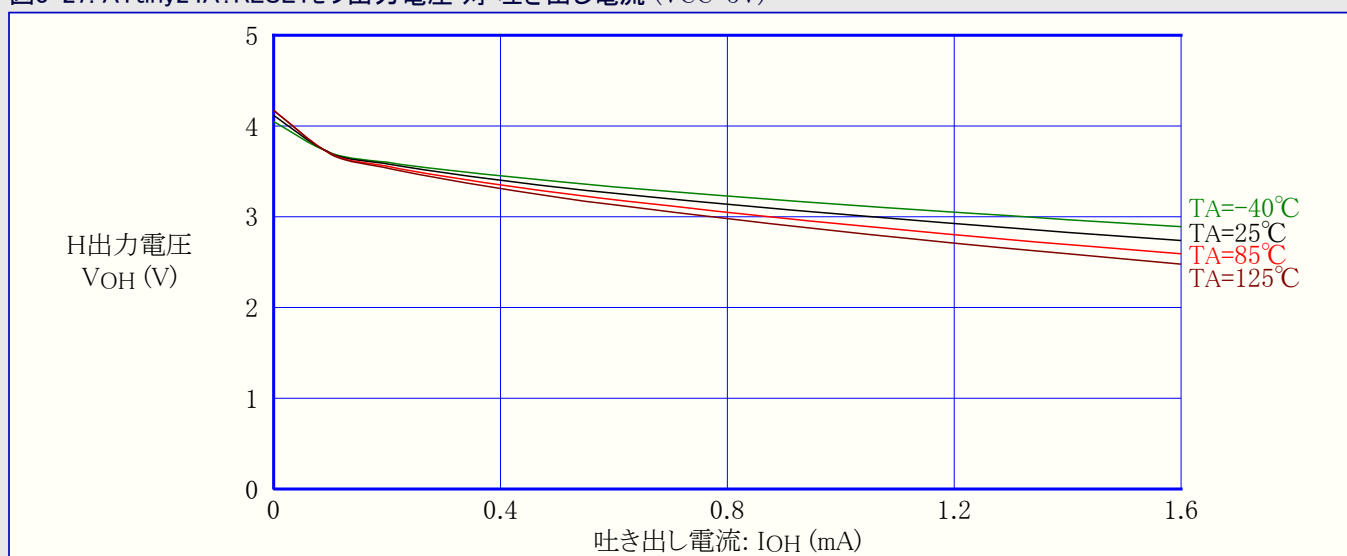


図3-27. ATtiny24A: RESETピン出力電圧 対 吐き出し電流 ($V_{CC}=5V$)



3.1.7. 入力閾値とヒステリシス(対I/Oポート)

図3-28. ATtiny24A:I/Oピン入力閾値(スレッショルド)電圧 対 動作電圧 (V_{IH} , 1読み値)

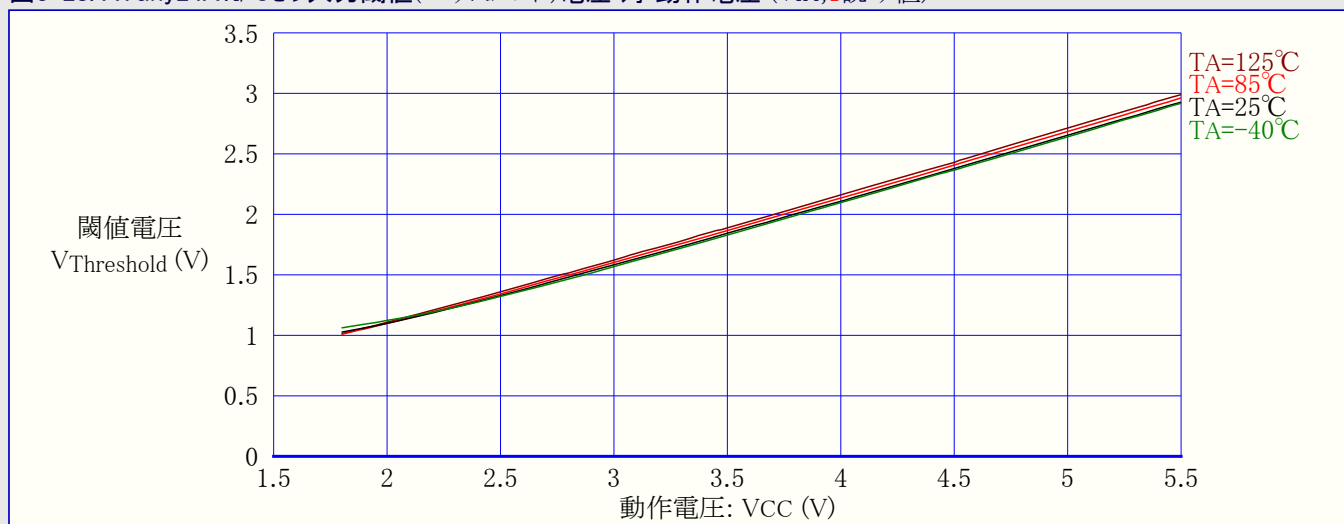


図3-29. ATtiny24A:I/Oピン入力閾値(スレッショルド)電圧 対 動作電圧 (V_{IL} , 0読み値)

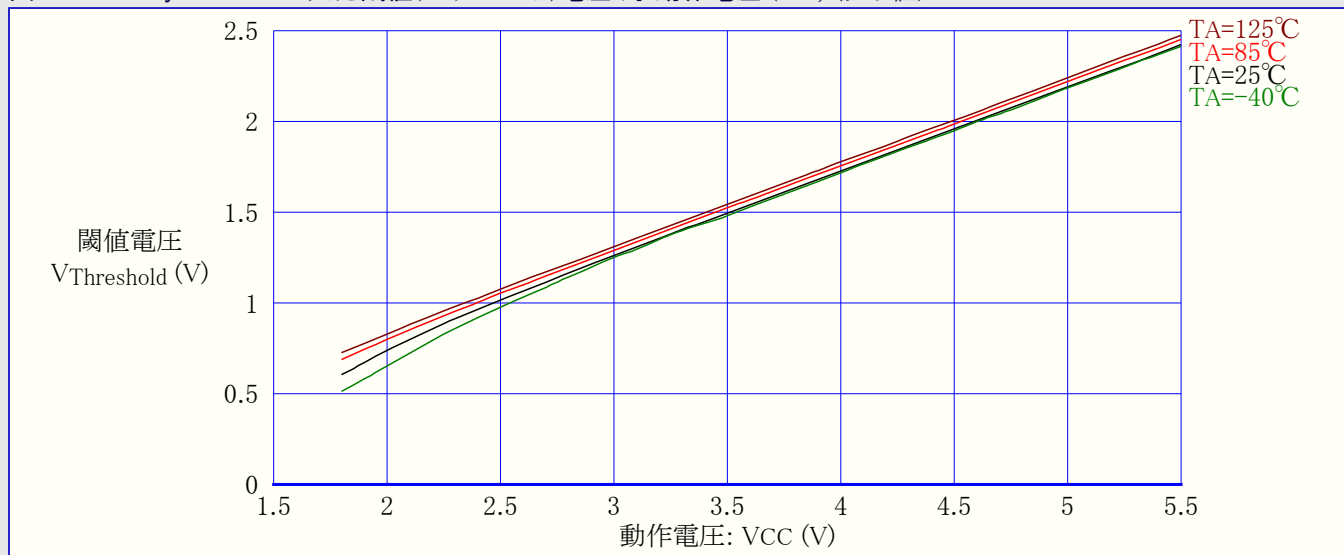


図3-30. ATtiny24A:I/Oピン入力ヒステリシス電圧 対 動作電圧

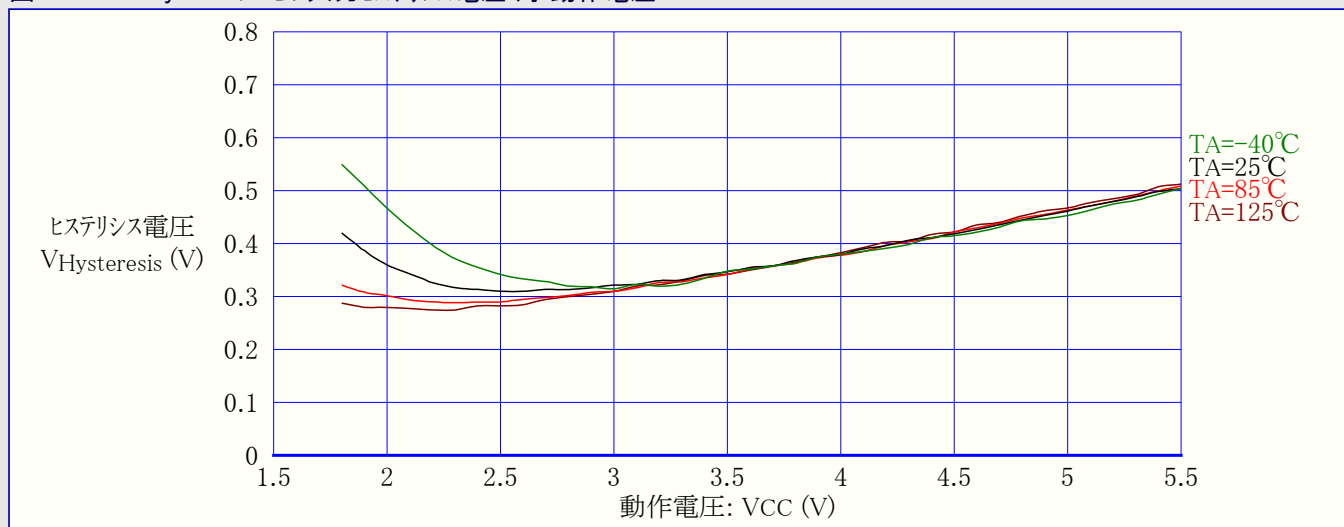


図3-31. ATtiny24A:I/OとしてのRESETピン入力閾値(スレッショルド)電圧 対 動作電圧 (V_{IH} , 1読み値)

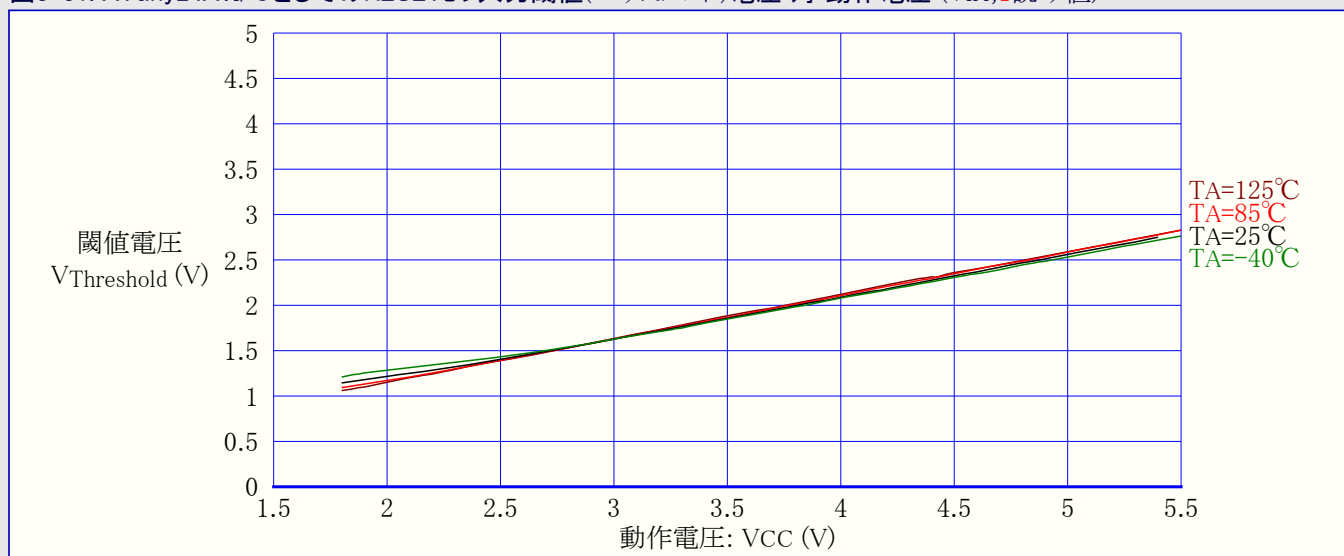


図3-32. ATtiny24A:I/OとしてのRESETピン入力閾値(スレッショルド)電圧 対 動作電圧 (V_{IL} , 0読み値)

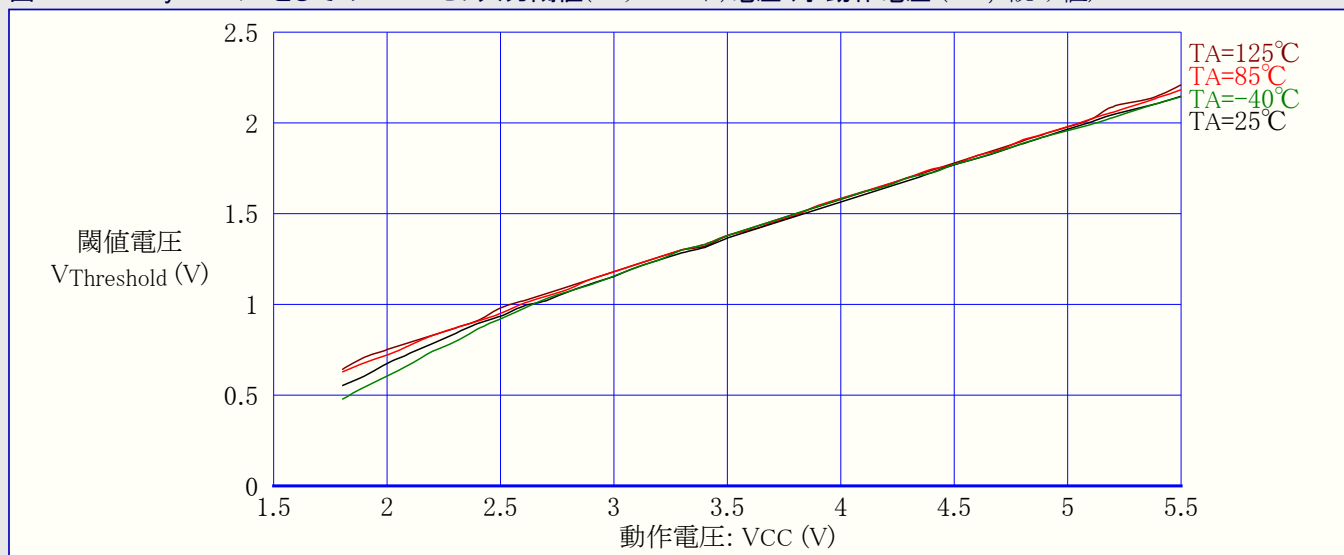
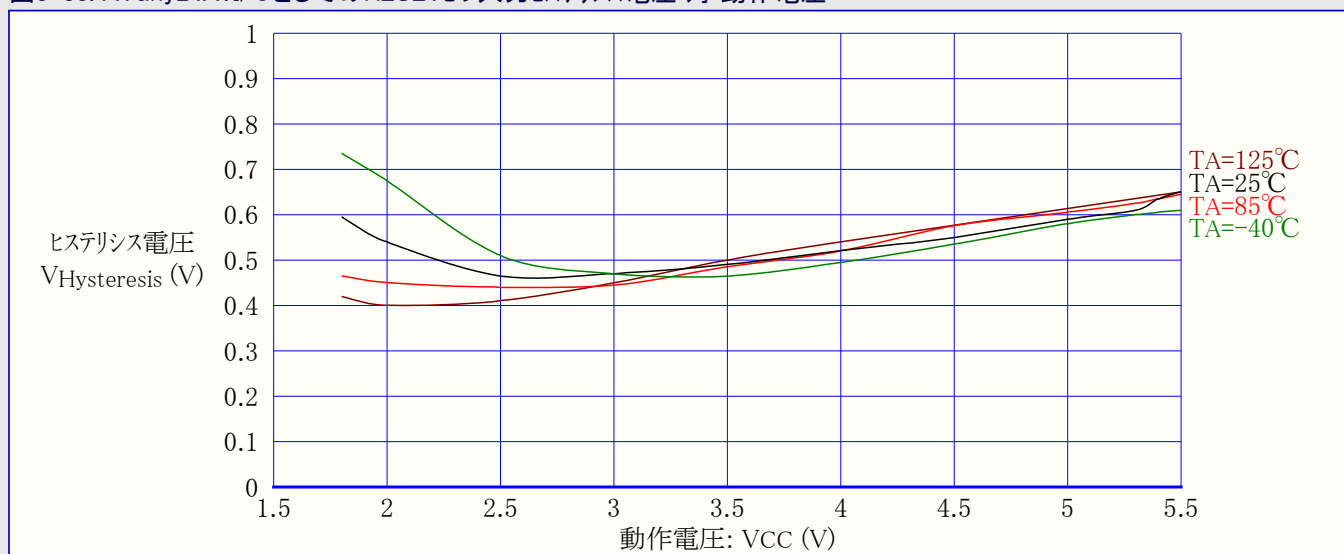


図3-33. ATtiny24A:I/OとしてのRESETピン入力ヒステリシス電圧 対 動作電圧



3.1.8. 低電圧検出器(BOD)、バンドキャップ、リセット

図3-34. ATtiny24A: 低電圧検出器(BOD)閾値(スレッショルド)電圧 対 動作温度 (検出電圧4.3V)

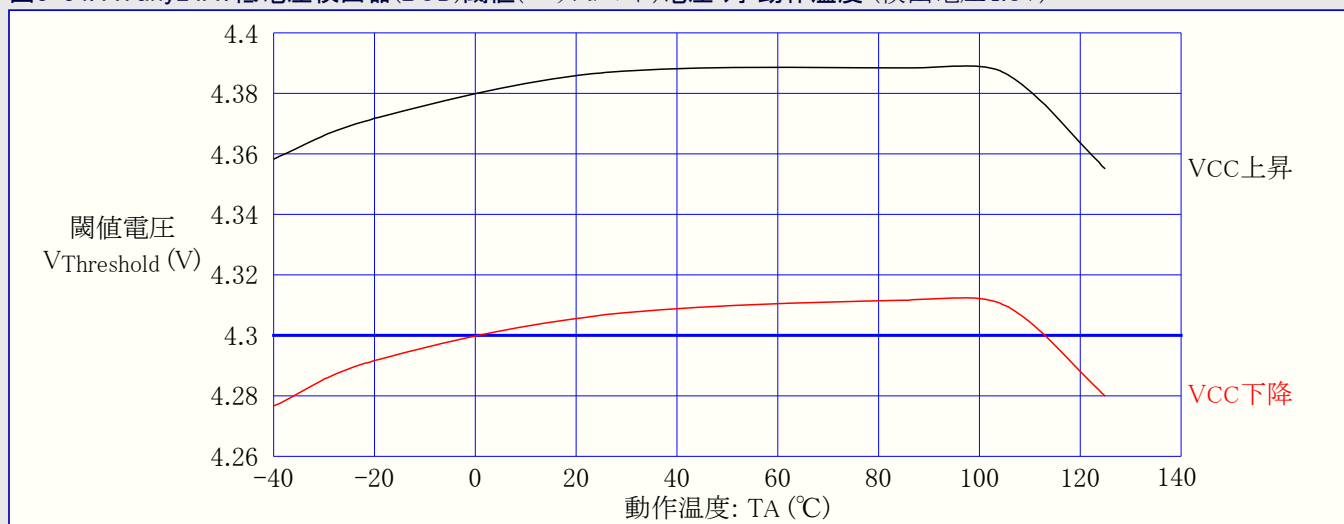


図3-35. ATtiny24A: 低電圧検出器(BOD)閾値(スレッショルド)電圧 対 動作温度 (検出電圧2.7V)

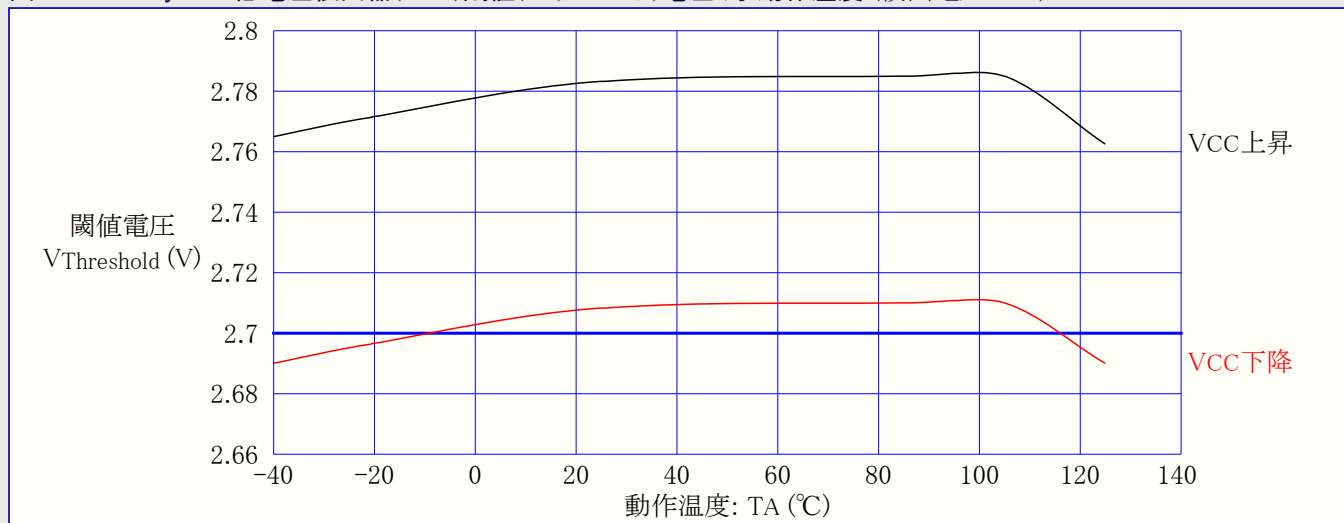


図3-36. ATtiny24A: 低電圧検出器(BOD)閾値(スレッショルド)電圧 対 動作温度 (検出電圧1.8V)

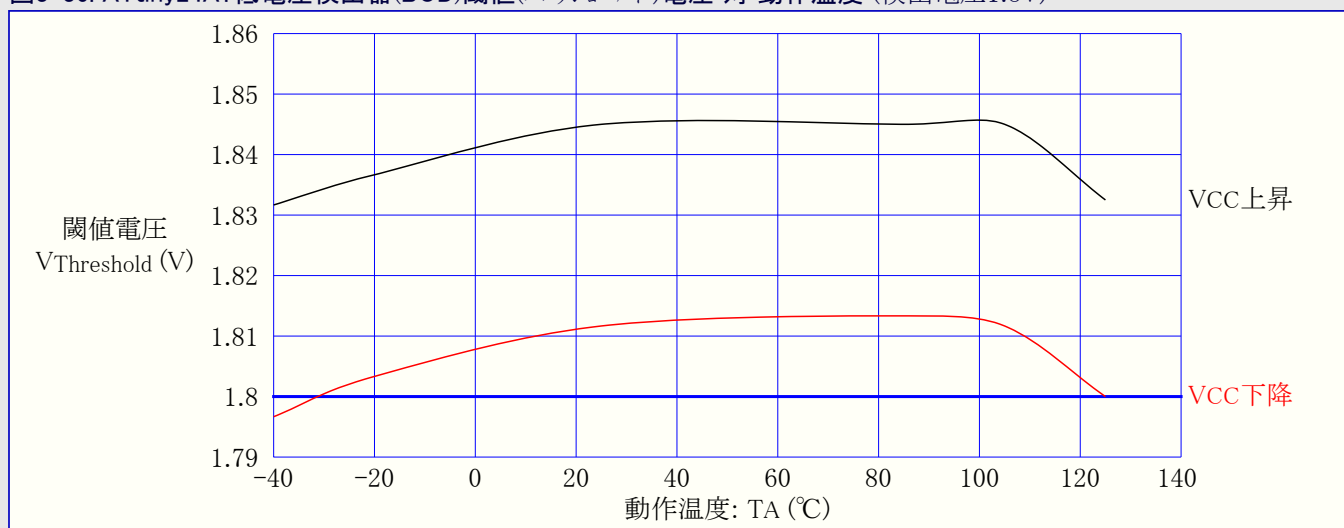


図3-37. ATtiny24A: 内部バンドギャップ電圧 対 動作温度

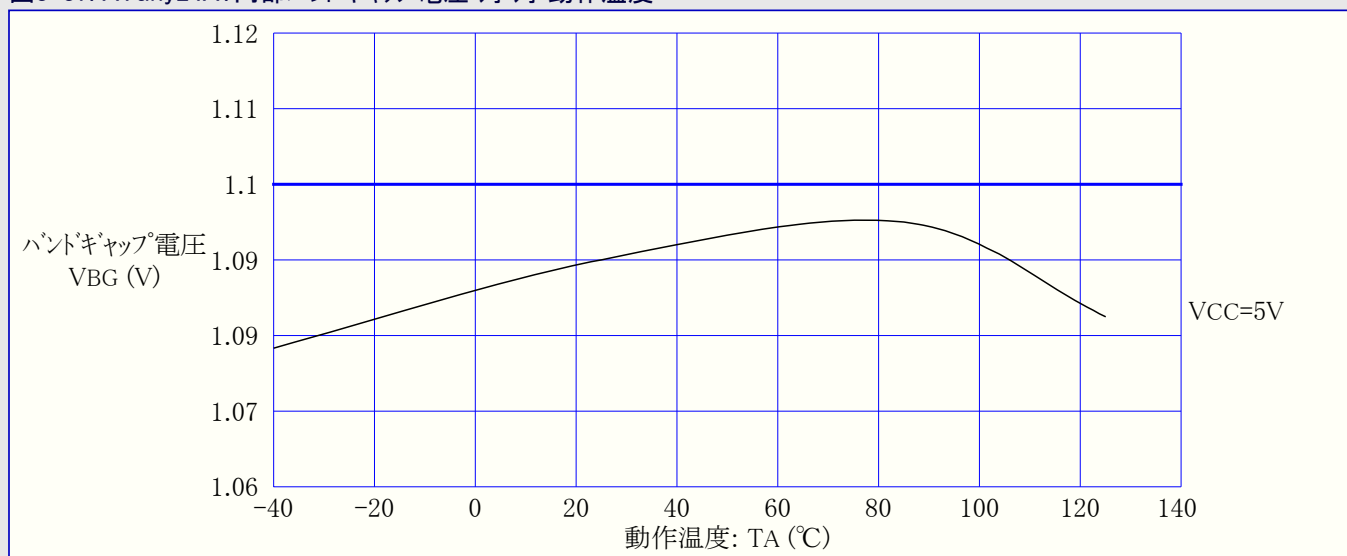


図3-38. ATtiny24A: RESET入力閾値(スレッショルド)電圧 対 動作電圧 (V_{IH} , 1読み値)

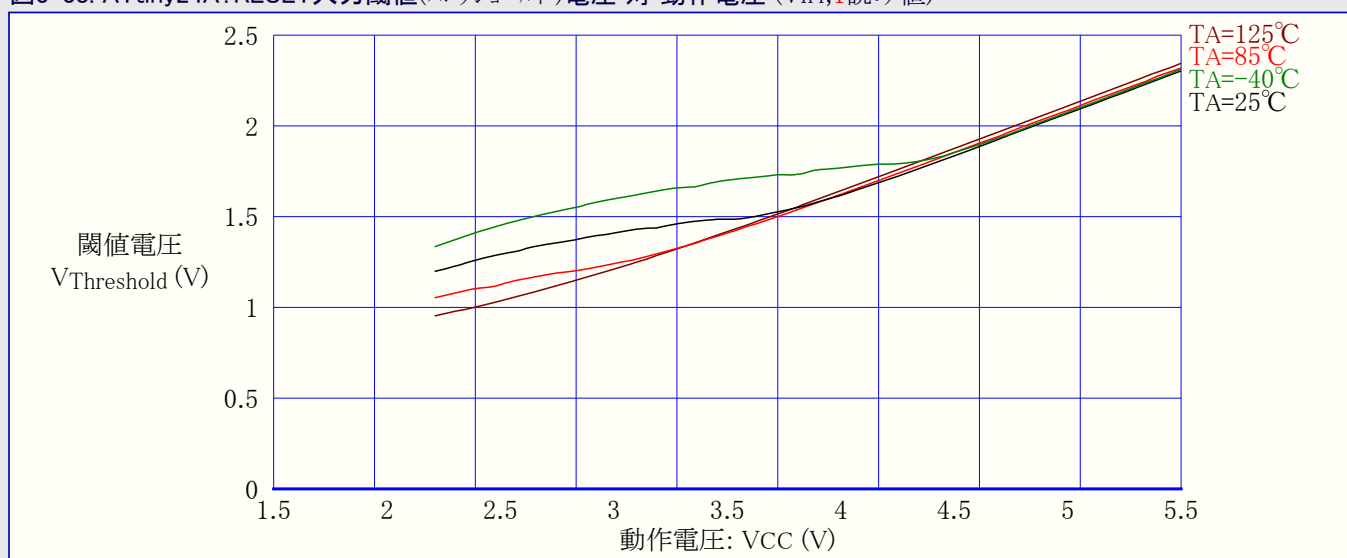


図3-39. ATtiny24A: RESET入力閾値(スレッショルド)電圧 対 動作電圧 (V_{IL} , 0読み値)

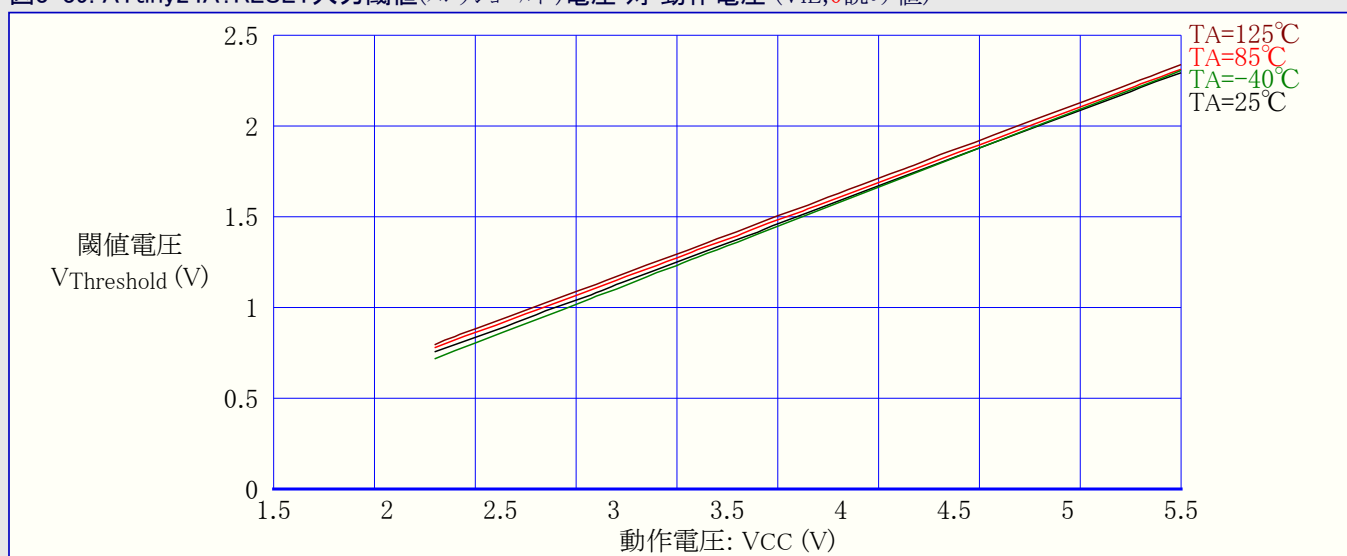


図3-40. ATtiny24A: RESET入力ヒステリシス電圧 対 動作電圧

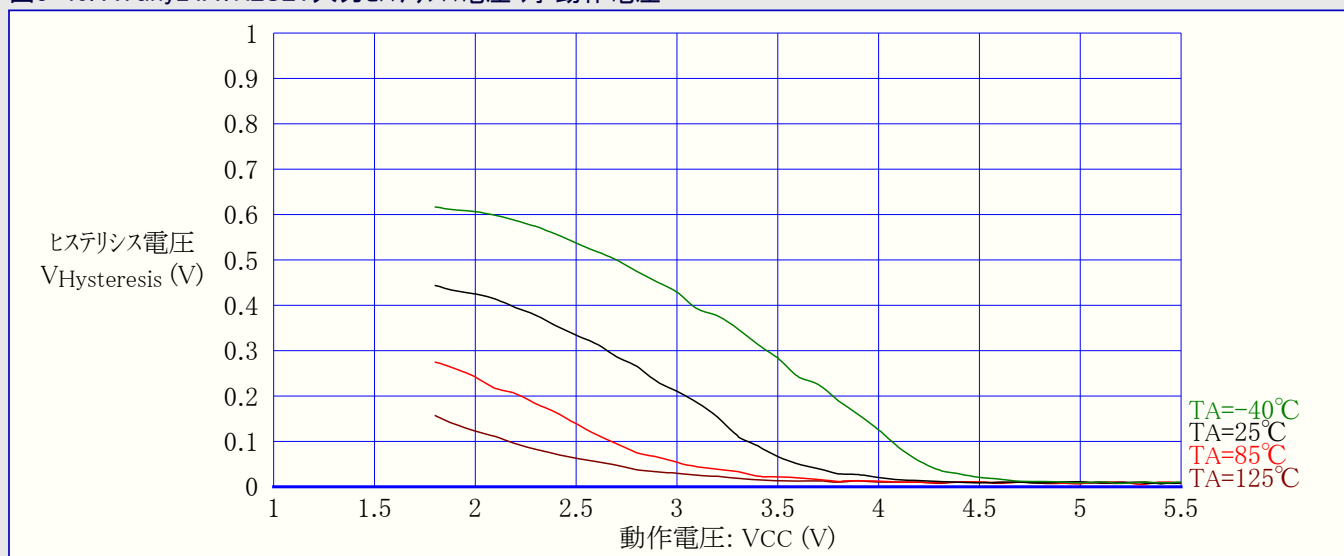
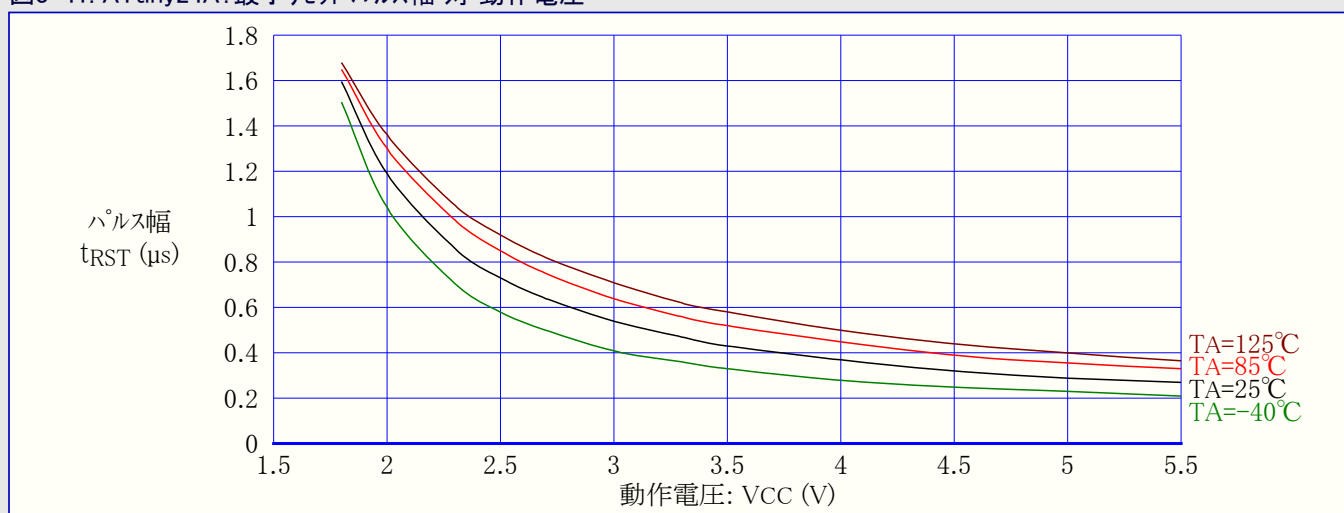
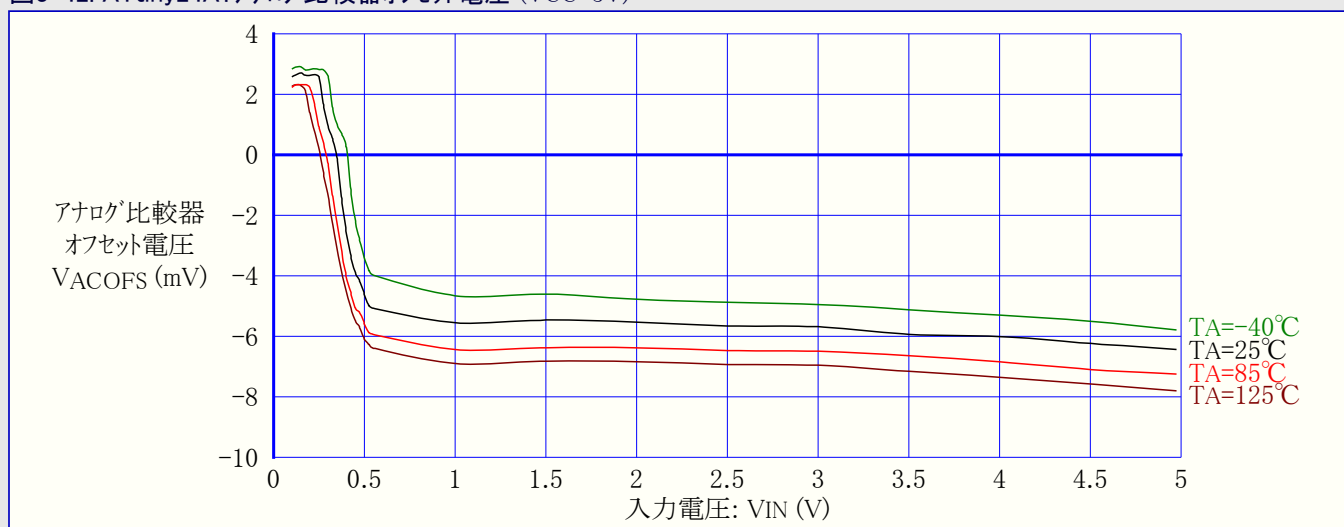


図3-41. ATtiny24A: 最小リセットパルス幅 対 動作電圧



3.1.9. アナログ比較器オフセット

図3-42. ATtiny24A: アナログ比較器オフセット電圧 ($V_{CC}=5\text{V}$)



3.1.10. 内部発振器周波数

図3-43. ATtiny24A:ウォッチドッグ発振器周波数 対 動作電圧

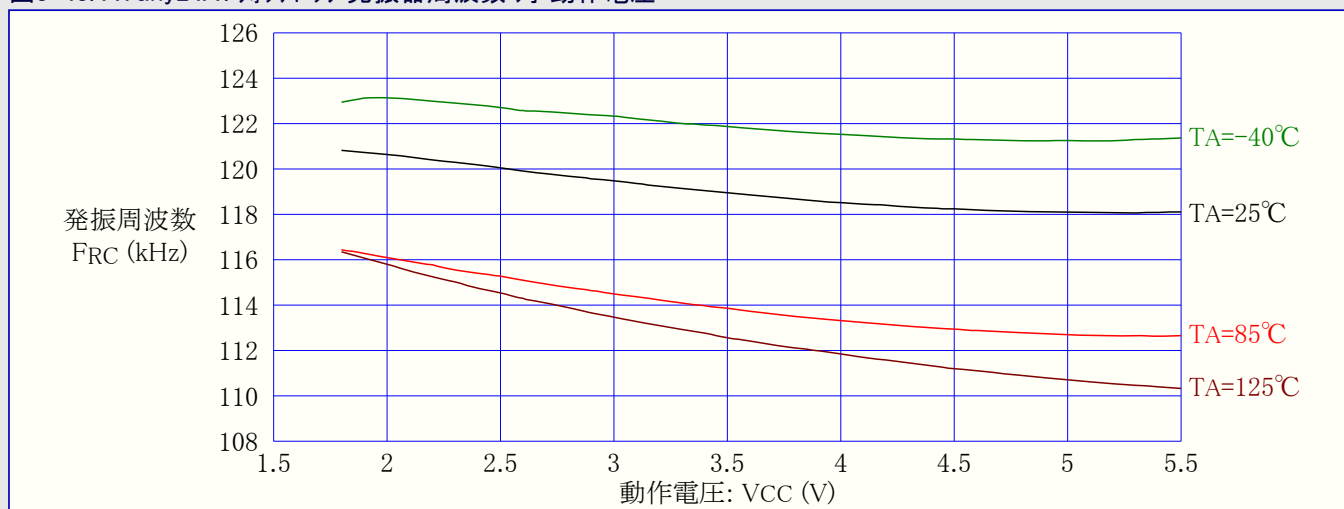


図3-44. ATtiny24A:ウォッチドッグ発振器周波数 対 動作温度

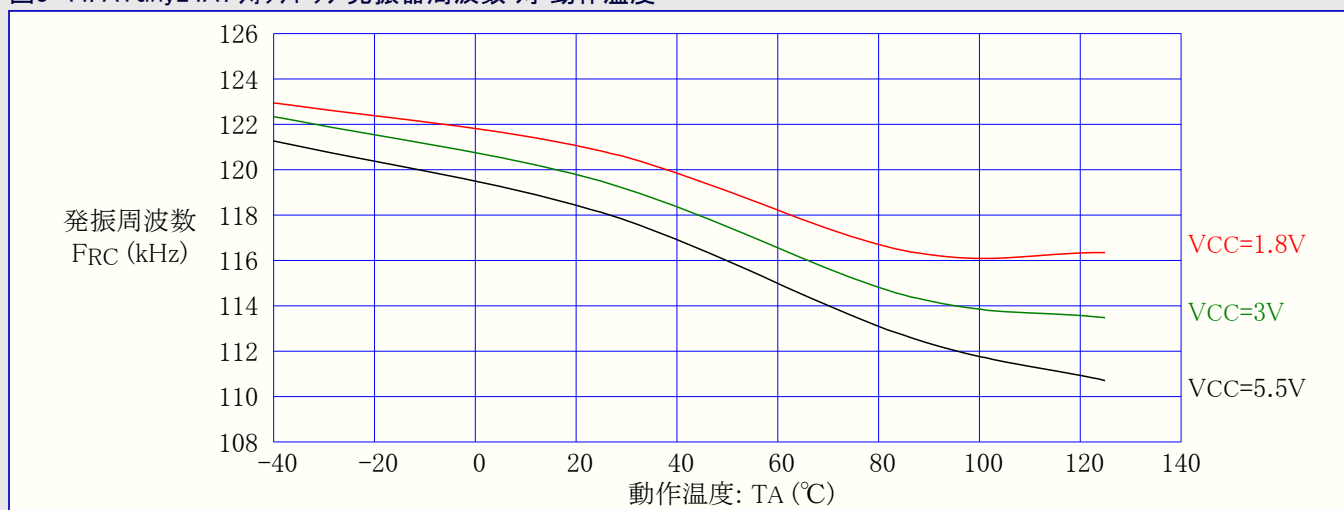


図3-45. ATtiny24A:校正済み8MHz内蔵RC発振器周波数 対 動作温度

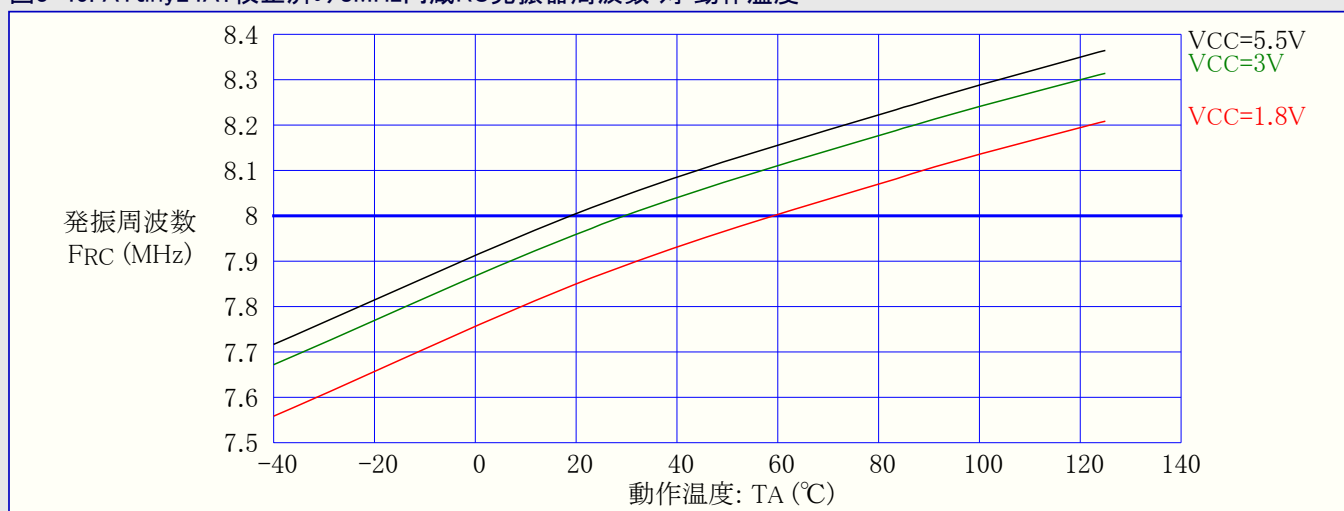
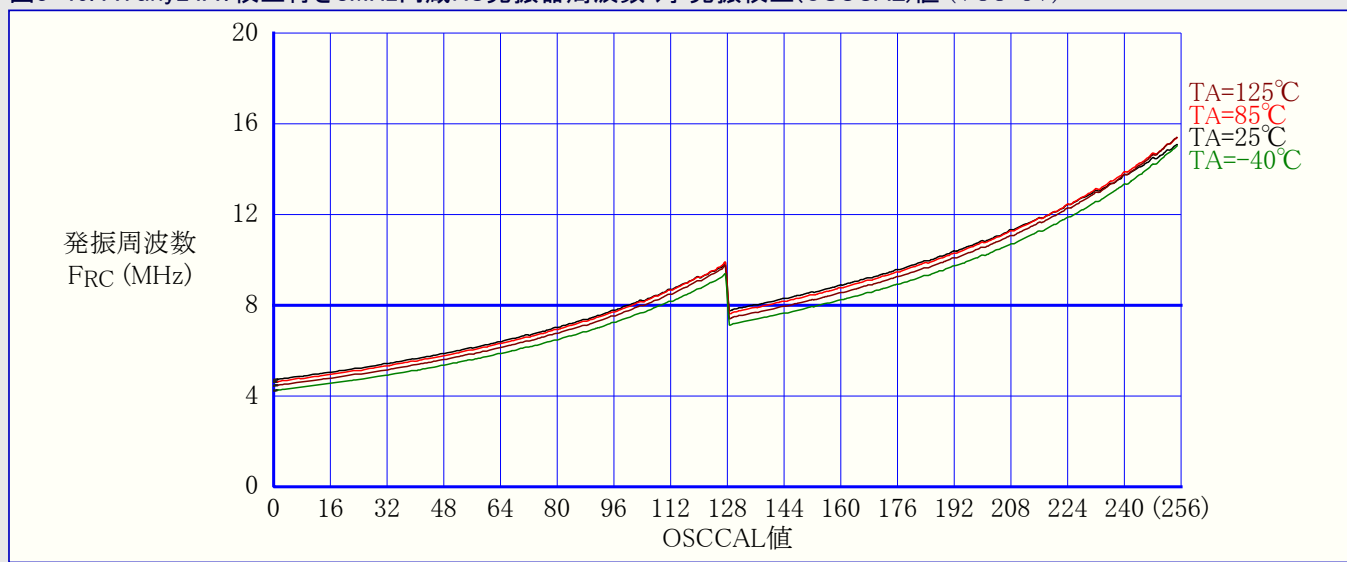


図3-46. ATtiny24A: 校正付き8MHz内蔵RC発振器周波数 対 発振校正(OSCCAL)値 (VCC=3V)



3.2. ATtiny44A

3.2.1. 活動動作消費電流

図3-47. ATtiny44A:活動動作消費電流 対 動作電圧 (内蔵RC発振器,8MHz)

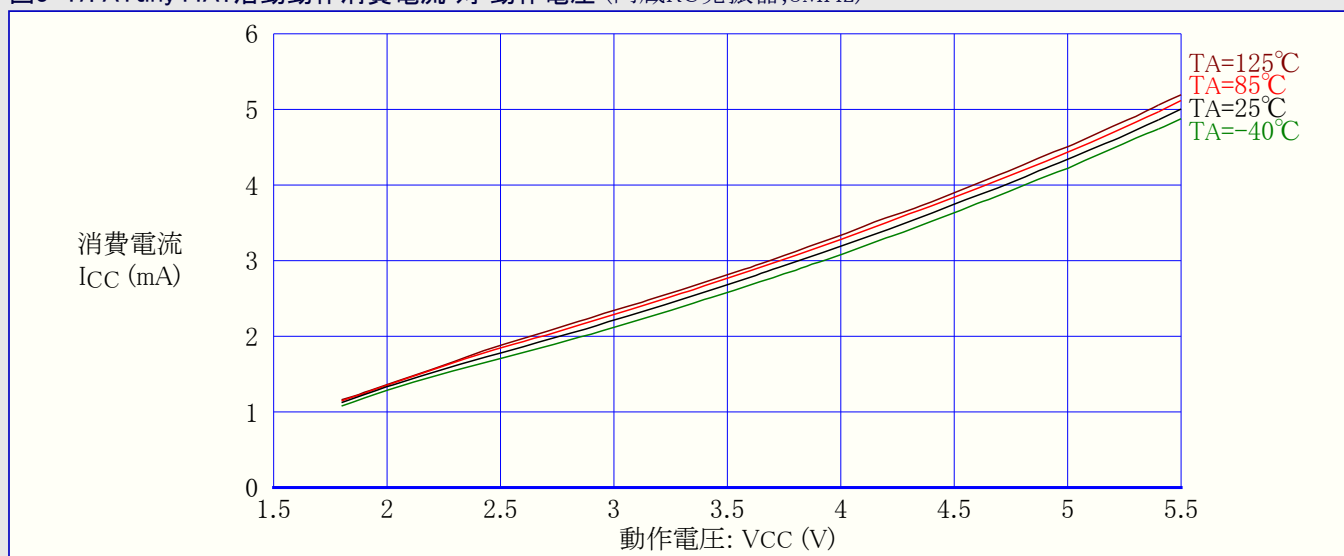


図3-48. ATtiny44A:活動動作消費電流 対 動作電圧 (内蔵RC発振器,CKDIV8=プログラム(0),1MHz)

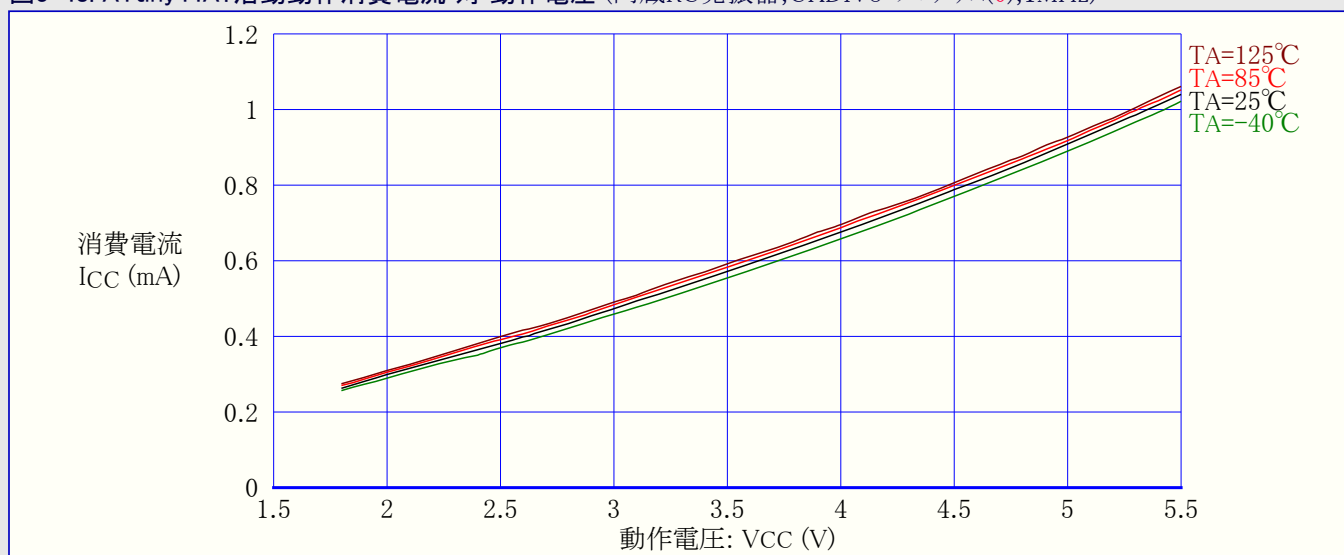
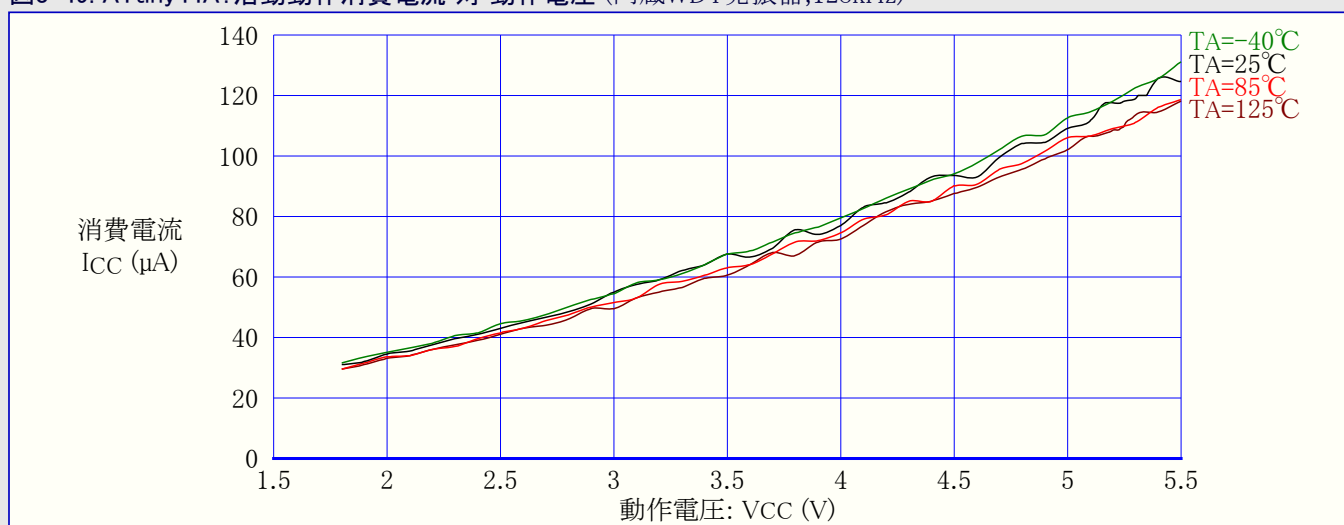


図3-49. ATtiny44A:活動動作消費電流 対 動作電圧 (内蔵WDT発振器,128kHz)



3.2.2. アイドル動作消費電流

図3-50. ATtiny44A:アイドル動作消費電流 対 動作電圧 (内蔵RC発振器,8MHz)

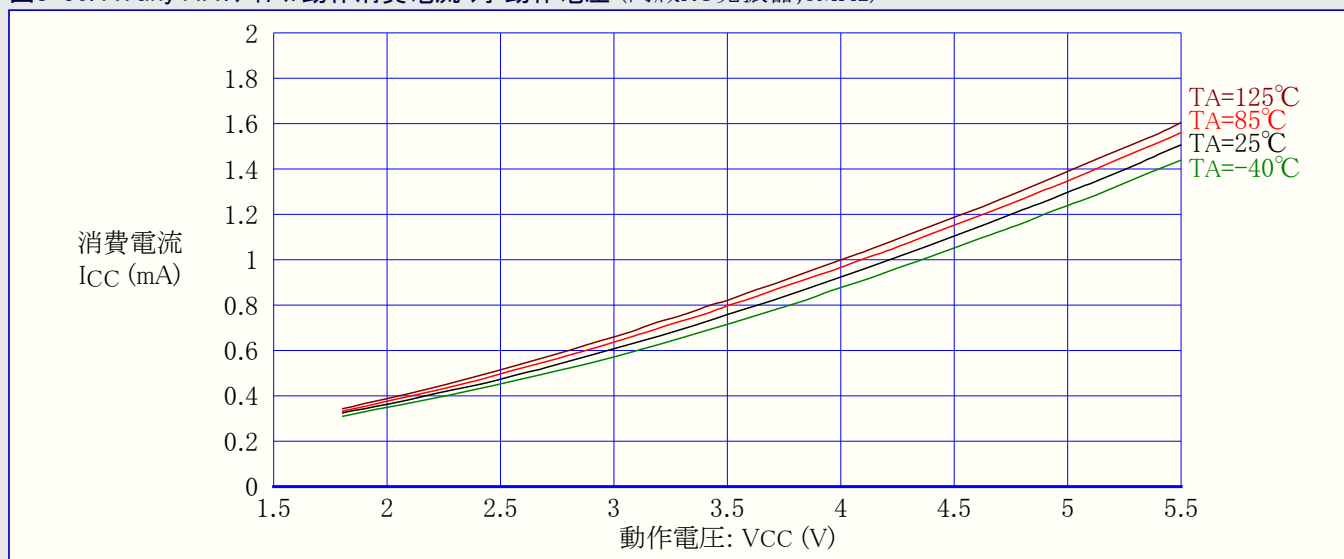


図3-51. ATtiny44A:アイドル動作消費電流 対 動作電圧 (内蔵RC発振器,CKDIV8=プログラム(0),1MHz)

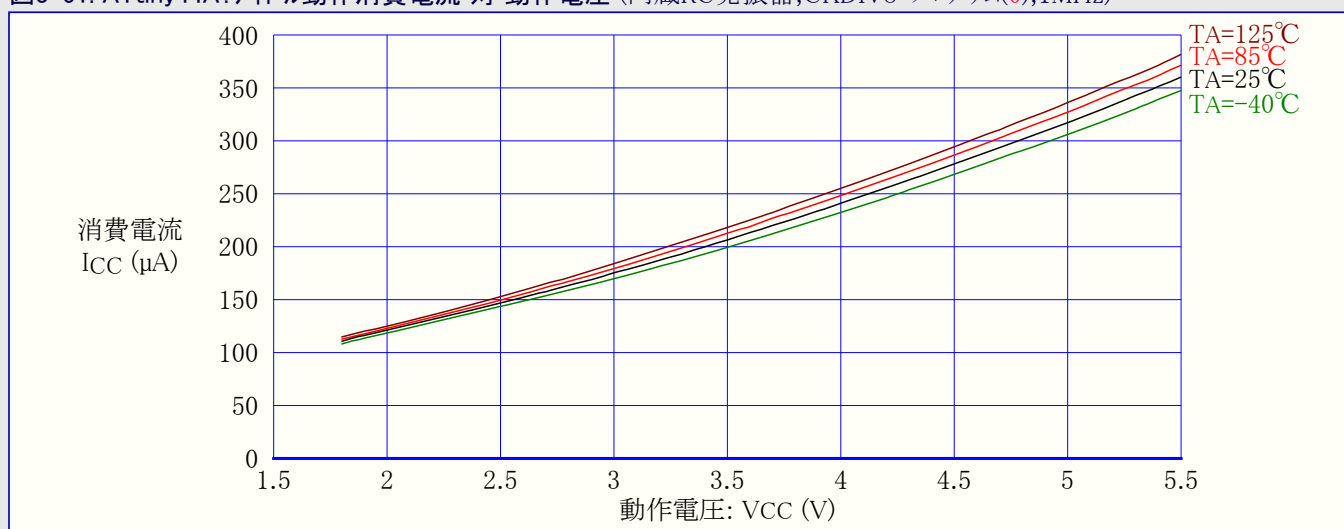
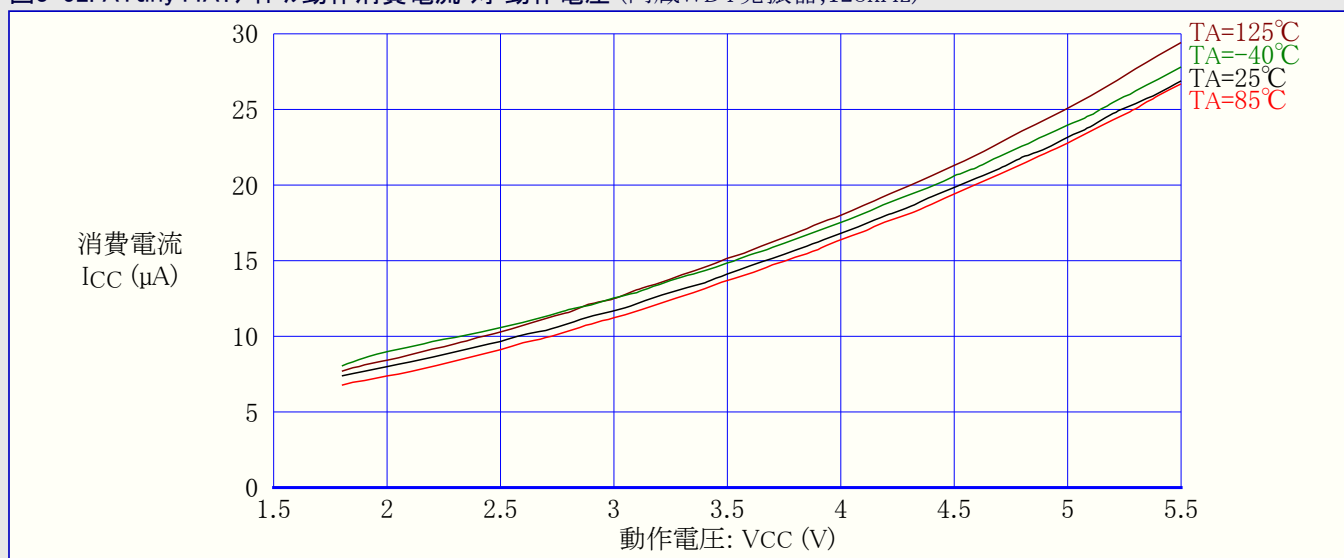


図3-52. ATtiny44A:アイドル動作消費電流 対 動作電圧 (内蔵WDT発振器,128kHz)



3.2.3. パワーダウン動作消費電流

図3-53. ATtiny44A: パワーダウン動作消費電流 対 動作電圧 (ウォッチドッグ タイマ禁止)

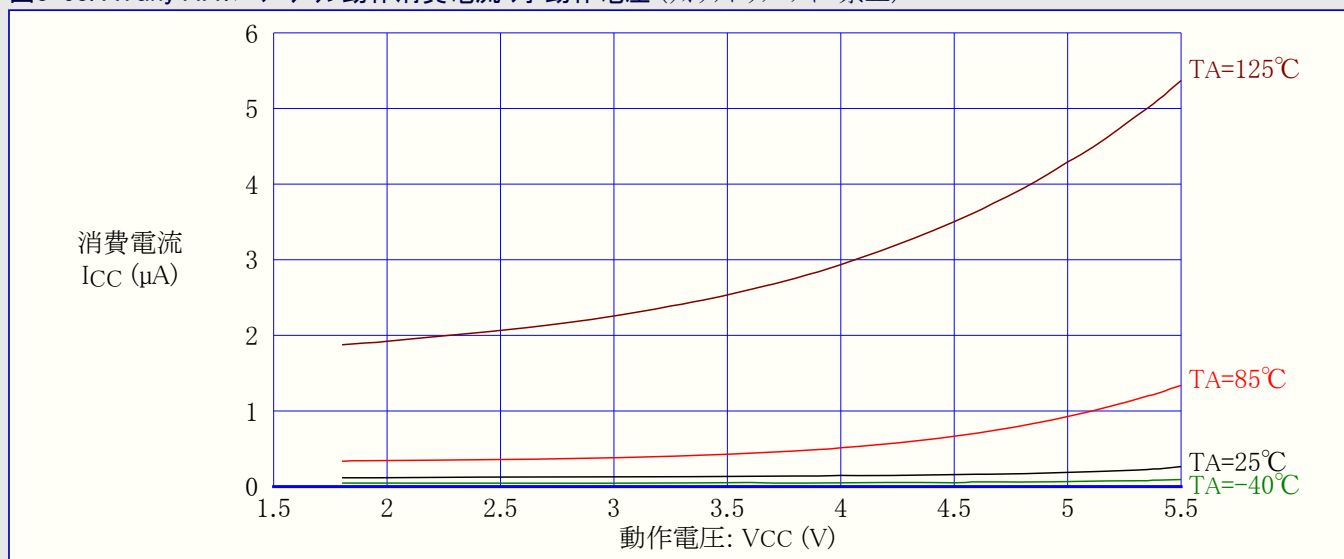
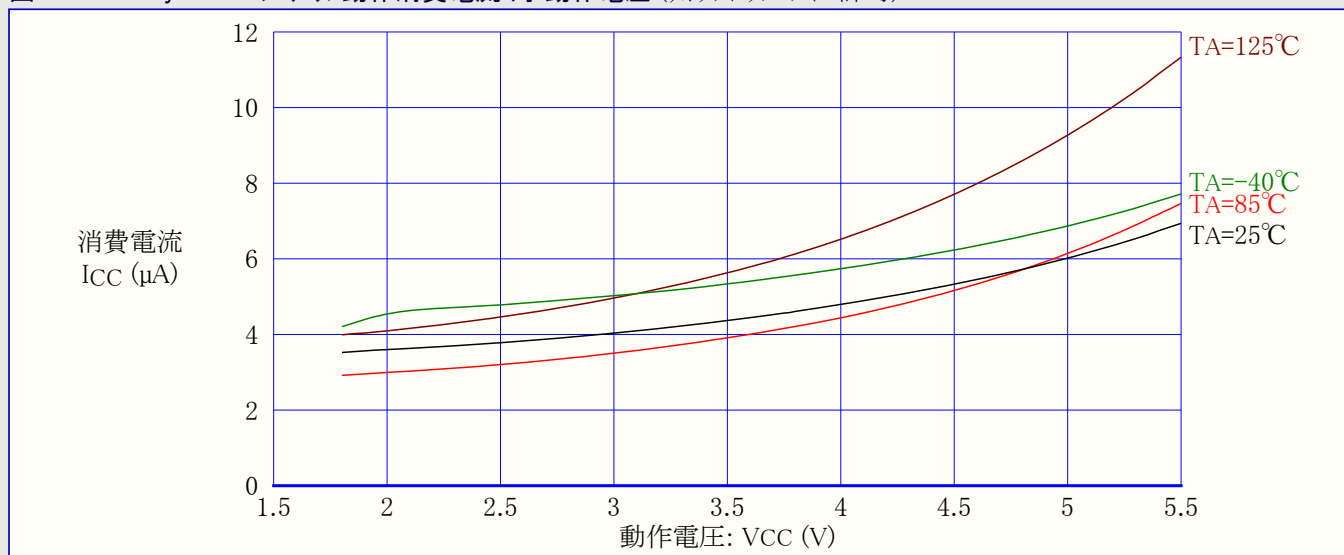


図3-54. ATtiny44A: パワーダウン動作消費電流 対 動作電圧 (ウォッチドッグ タイマ許可)



3.2.4. 周辺機能部消費電流

図3-55. ATtiny44A: プログラミング電流 対 動作電圧

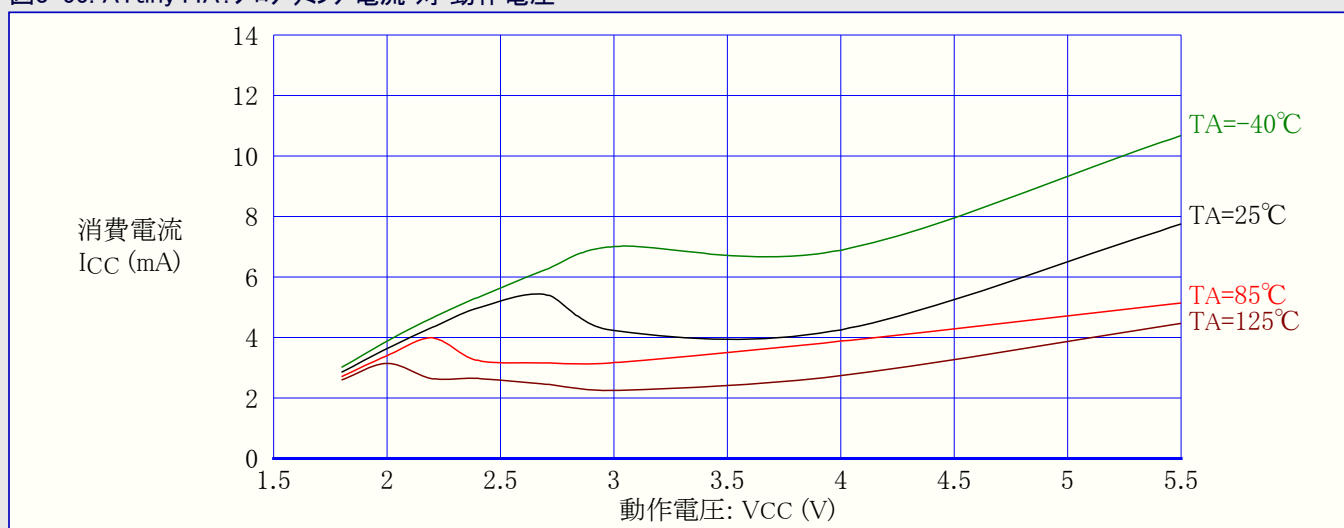


図3-56. ATtiny44A: 低電圧検出器(BOD)消費電流 対 動作電圧 (BOD電圧=1.8V)

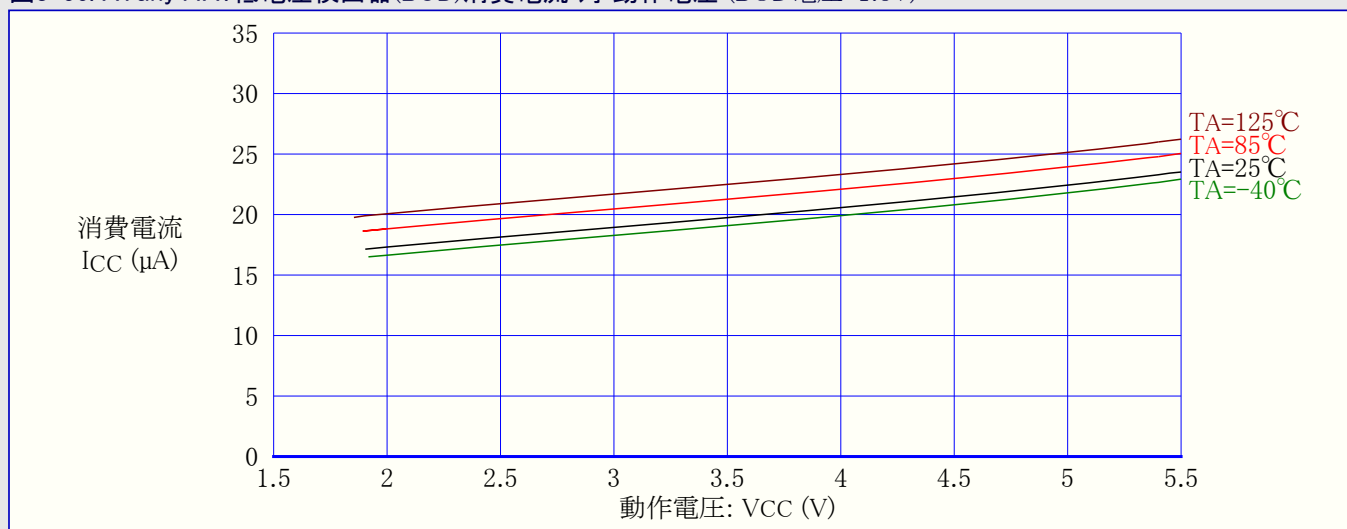
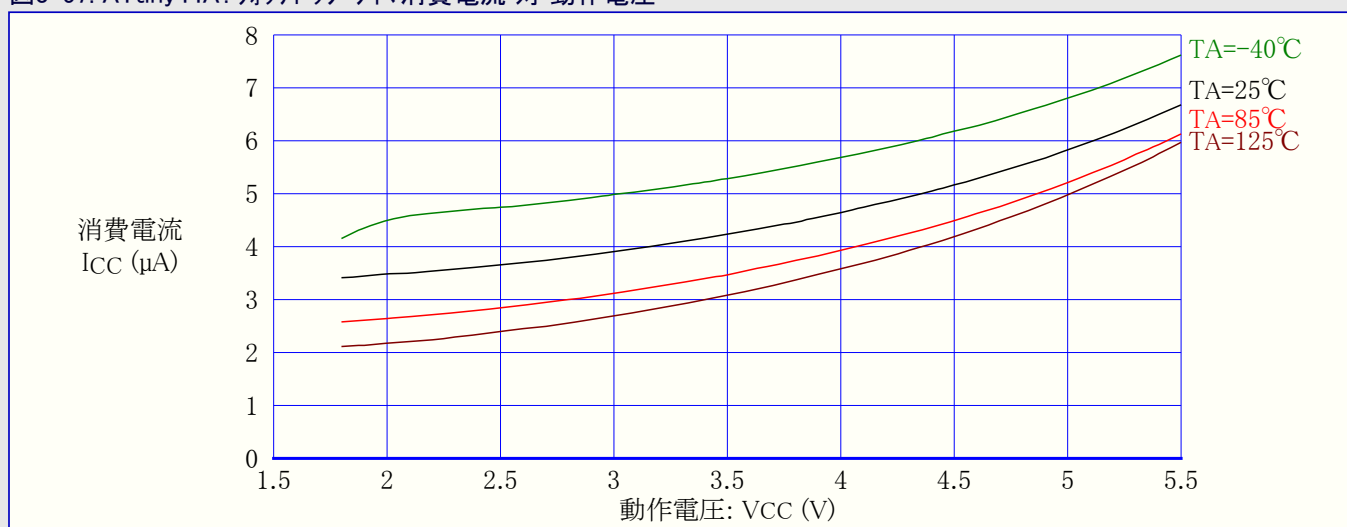


図3-57. ATtiny44A: ウォッチドッグ タイマ消費電流 対 動作電圧



3.2.5. プルアップ抵抗

図3-58. ATtiny44A: I/Oピンプルアップ抵抗電流 対 入力電圧 ($V_{CC}=1.8V$)

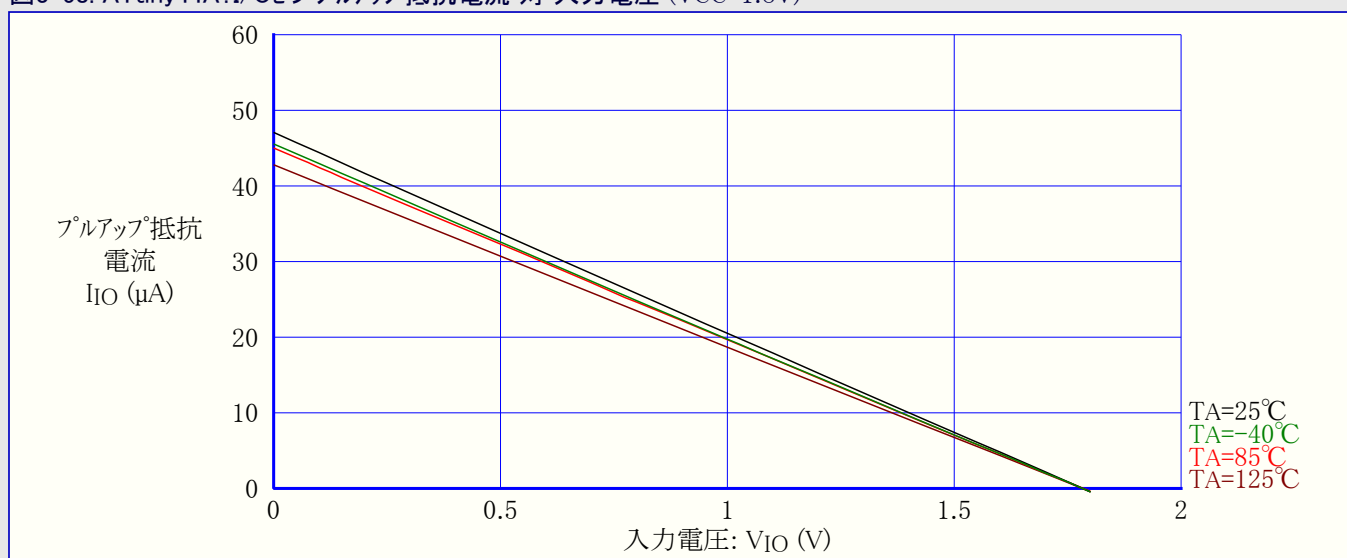


図3-59. ATtiny44A:I/Oピンプルアップ抵抗電流 対 入力電圧 (VCC=2.7V)

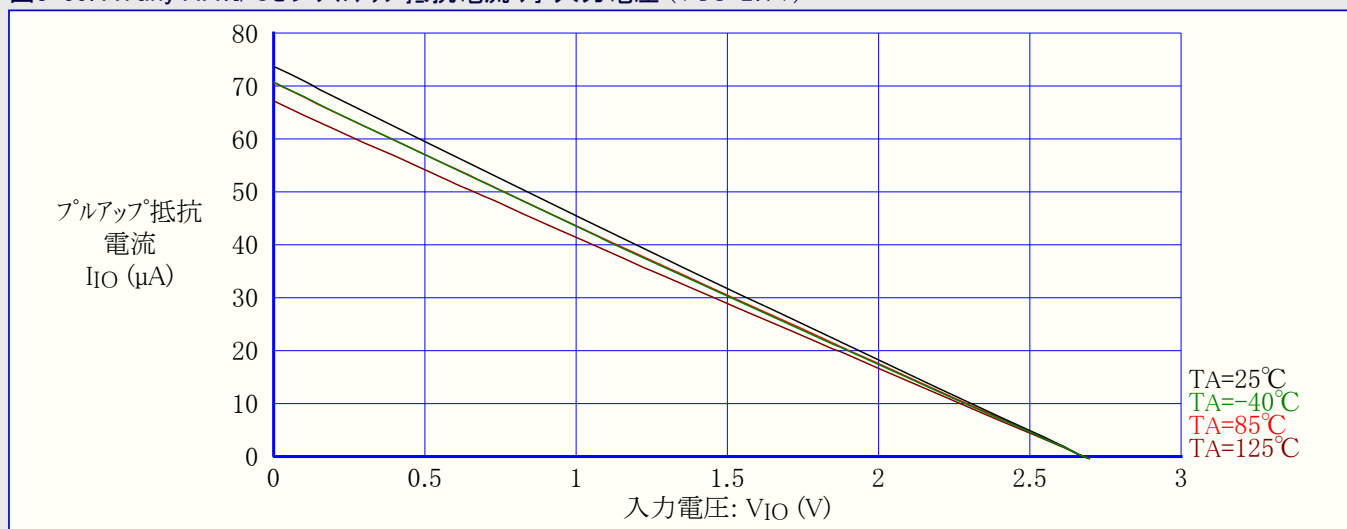


図3-60. ATtiny44A:I/Oピンプルアップ抵抗電流 対 入力電圧 (VCC=5V)

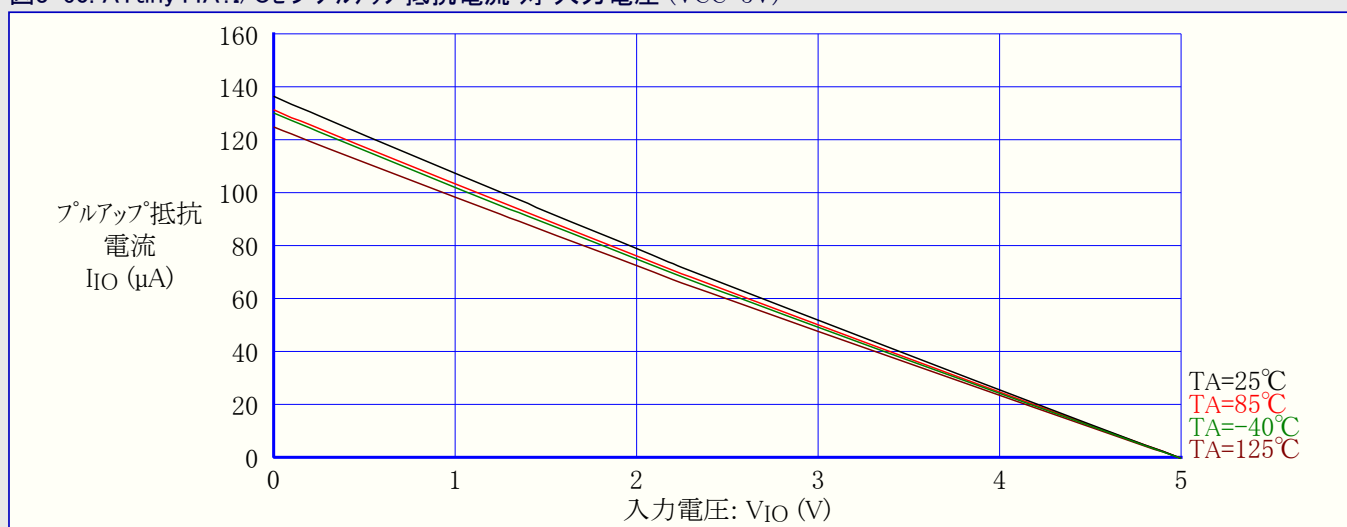


図3-61. ATtiny44A:RESETプルアップ抵抗電流 対 入力電圧 (VCC=1.8V)

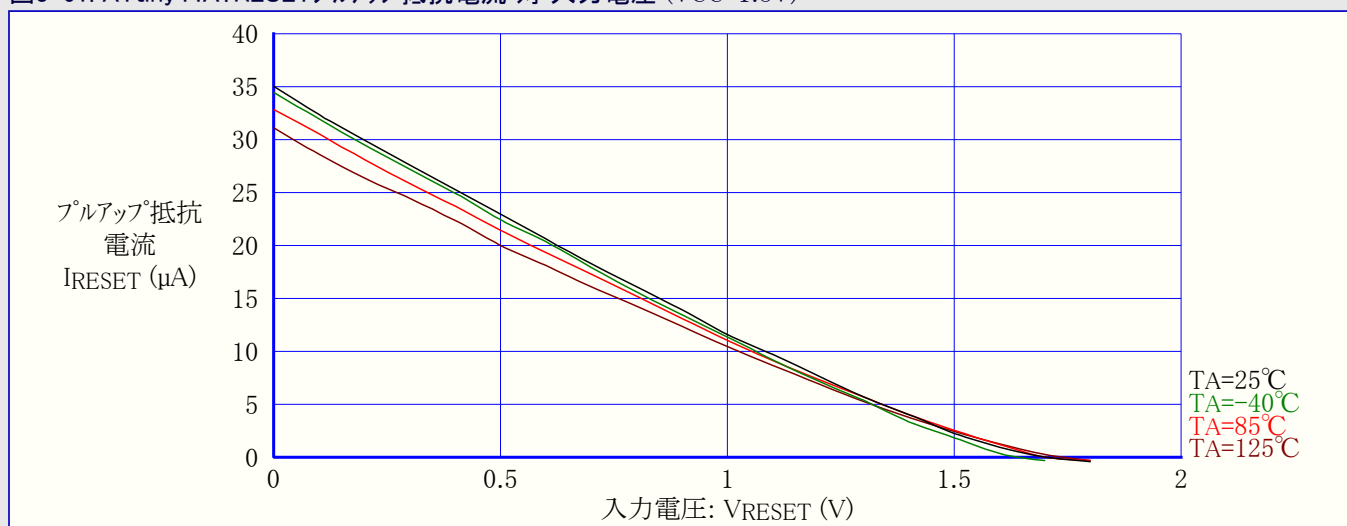


図3-62. ATtiny44A: RESETプルアップ抵抗電流 対 入力電圧 (VCC=2.7V)

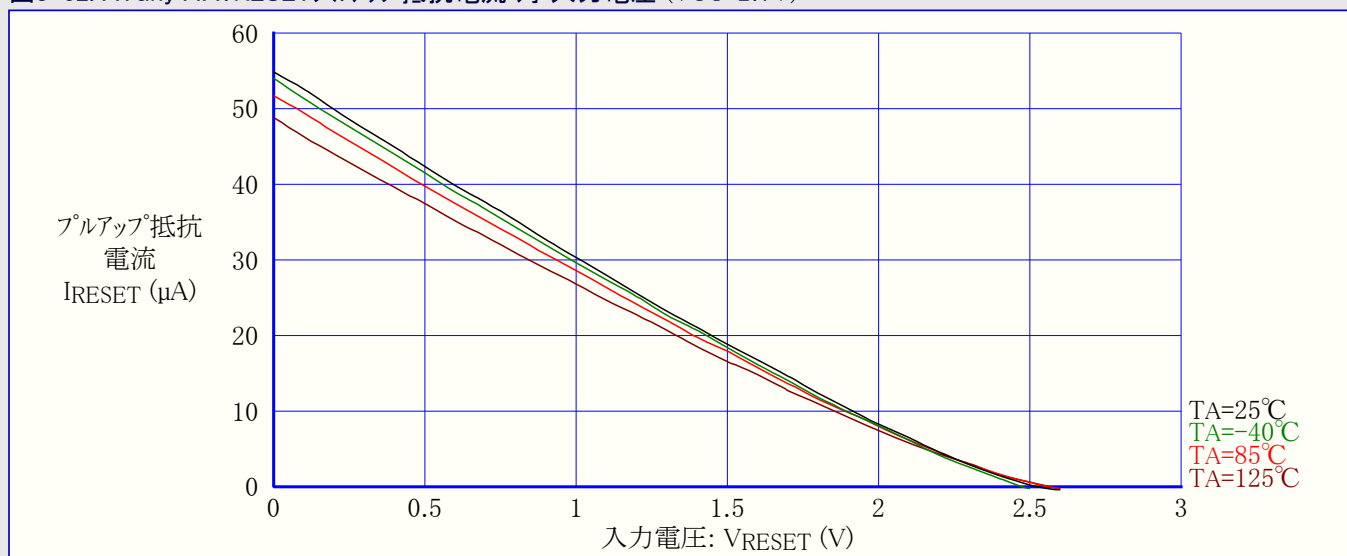
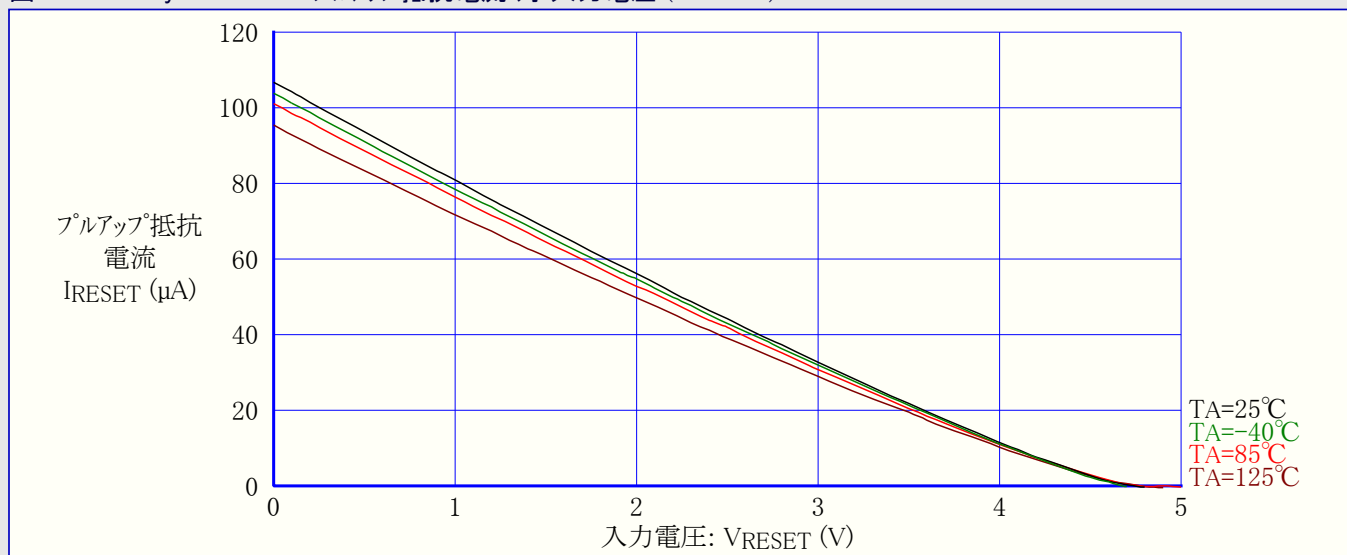


図3-63. ATtiny44A: RESETプルアップ抵抗電流 対 入力電圧 (VCC=5V)



3.2.6. 出力駆動部能力

図3-64. ATtiny44A: I/Oピン出力電圧 対 吸い込み電流 (VCC=1.8V)

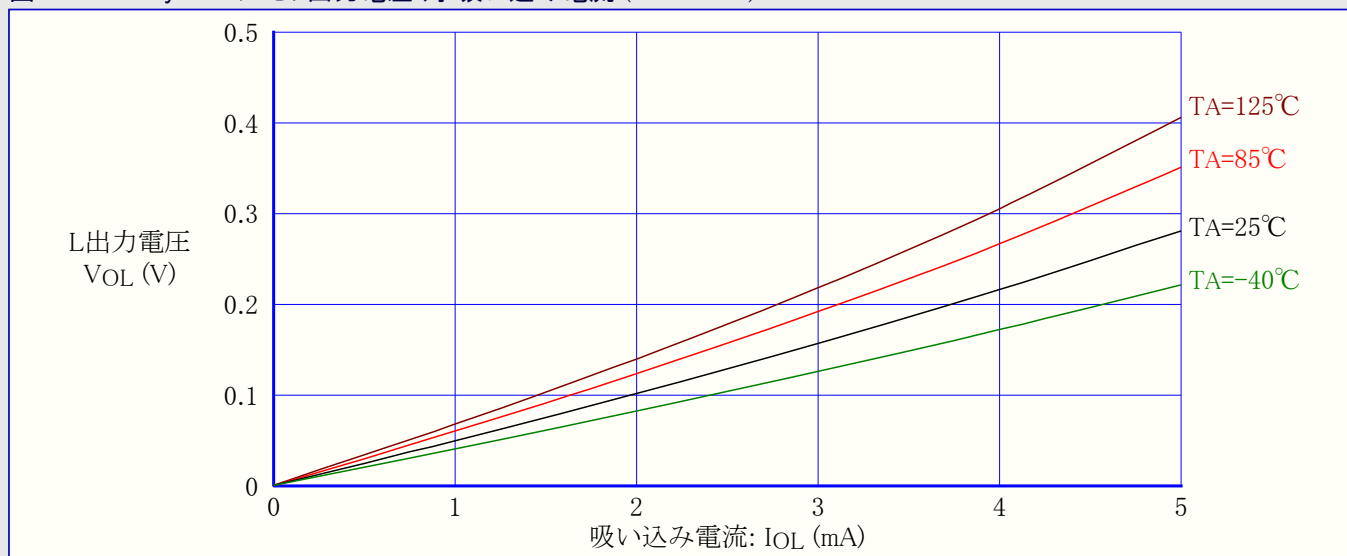


図3-65. ATtiny44A: I/Oピン出力電圧 対 吸い込み電流 (VCC=3V)

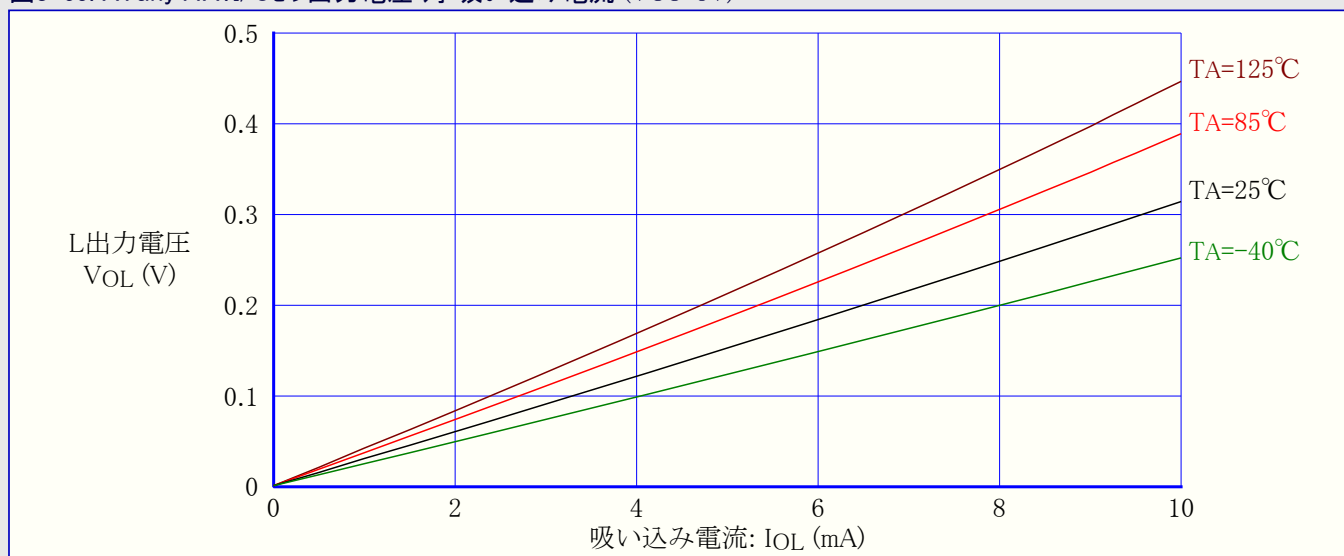


図3-66. ATtiny44A: I/Oピン出力電圧 対 吸い込み電流 (VCC=5V)

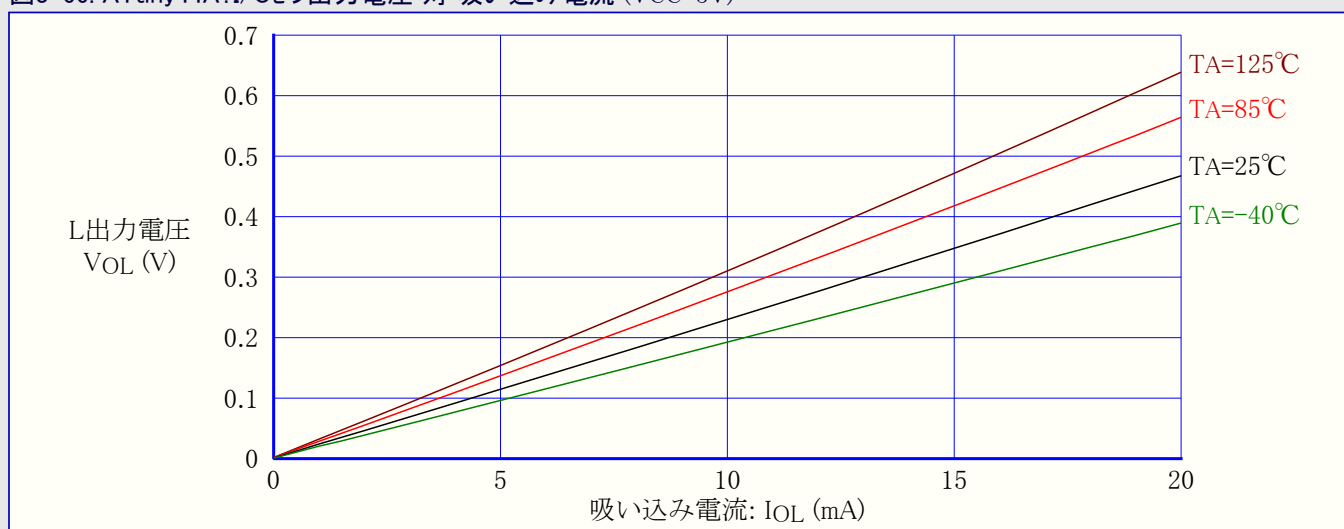


図3-67. ATtiny44A: I/Oピン出力電圧 対 吐き出し電流 (VCC=1.8V)

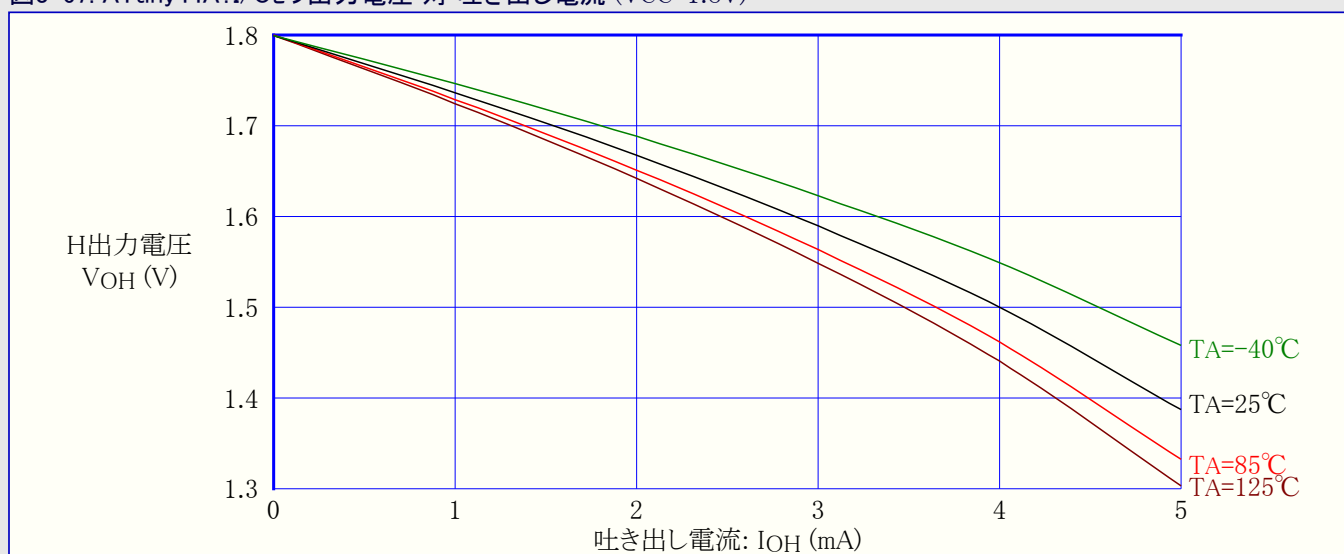


図3-68. ATtiny44A:I/Oピン出力電圧 対 吐き出し電流 (VCC=3V)

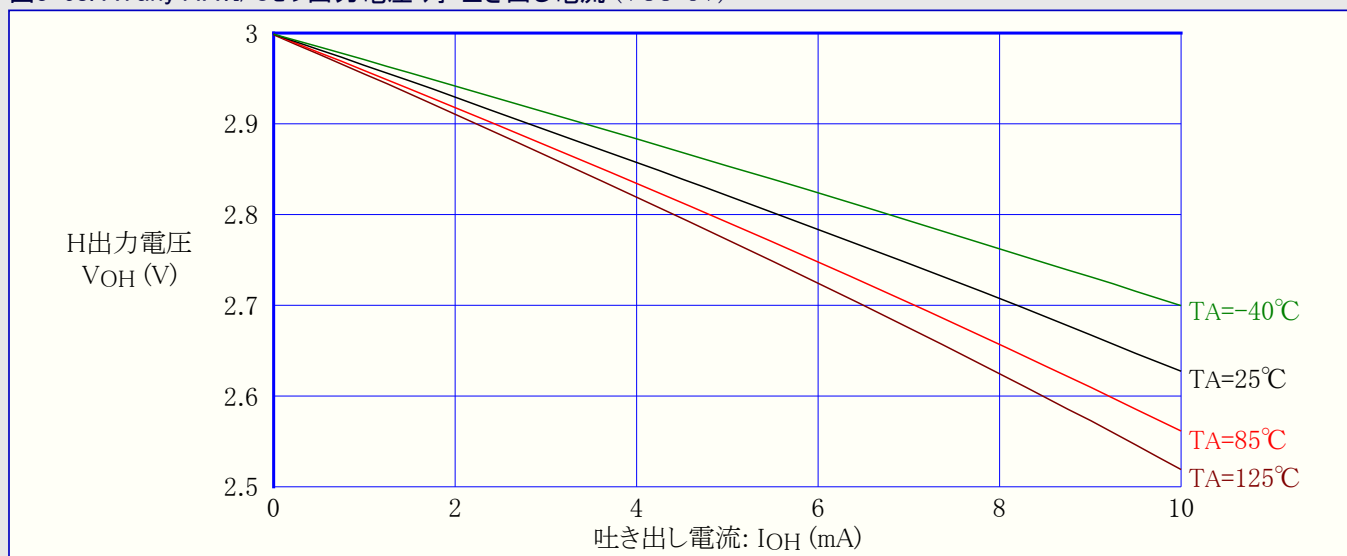


図3-69. ATtiny44A:I/Oピン出力電圧 対 吐き出し電流 (VCC=5V)

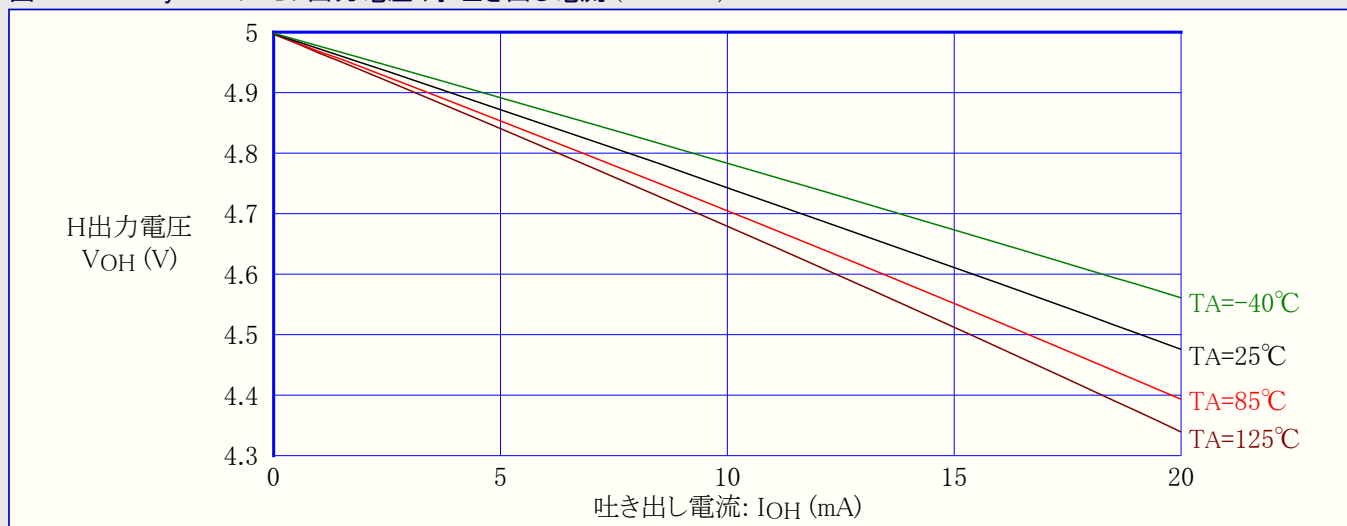


図3-70. ATtiny44A:RESETピン出力電圧 対 吸い込み電流 (VCC=3V)

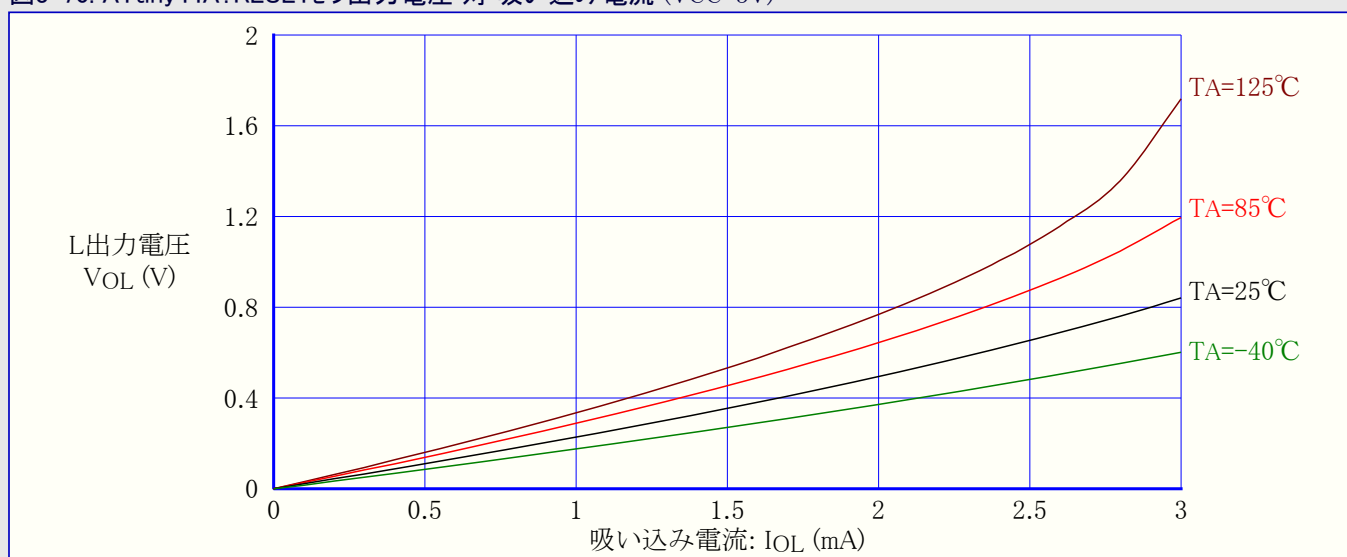


図3-71. ATtiny44A: RESETピン出力電圧 対 吸い込み電流 ($V_{CC}=5V$)

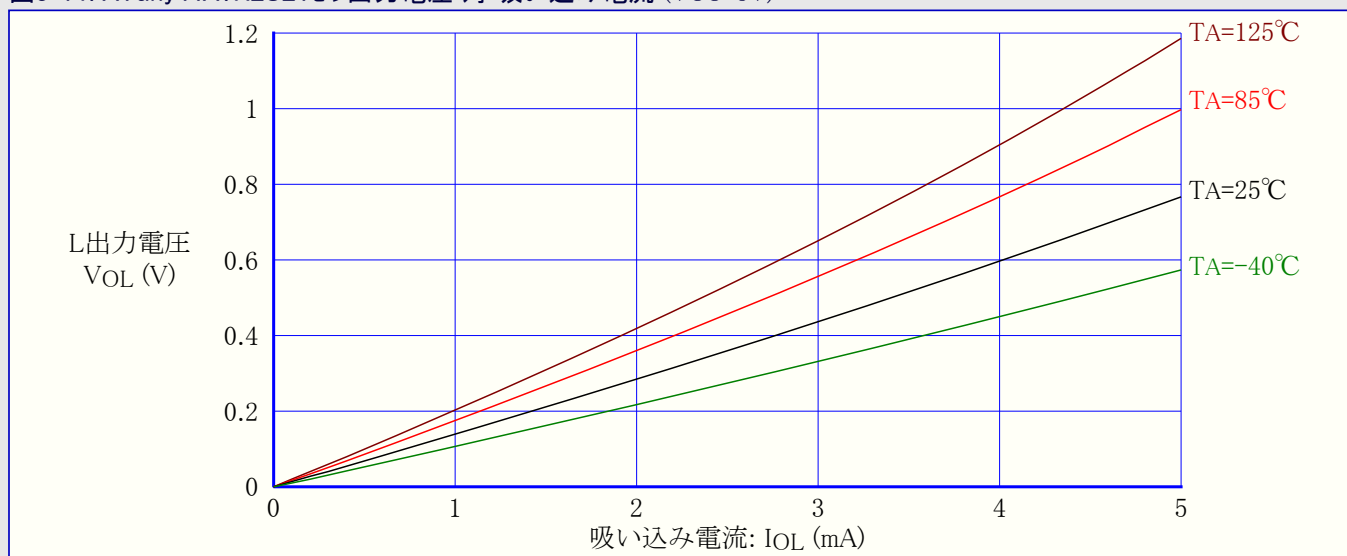


図3-72. ATtiny44A: RESETピン出力電圧 対 吐き出し電流 ($V_{CC}=3V$)

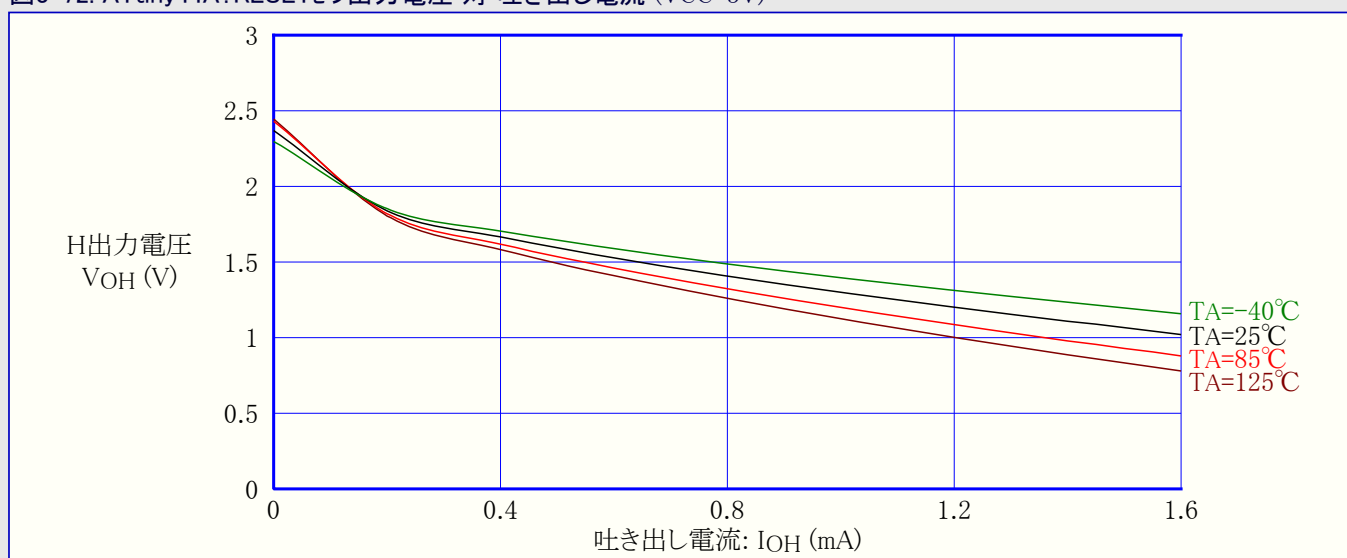
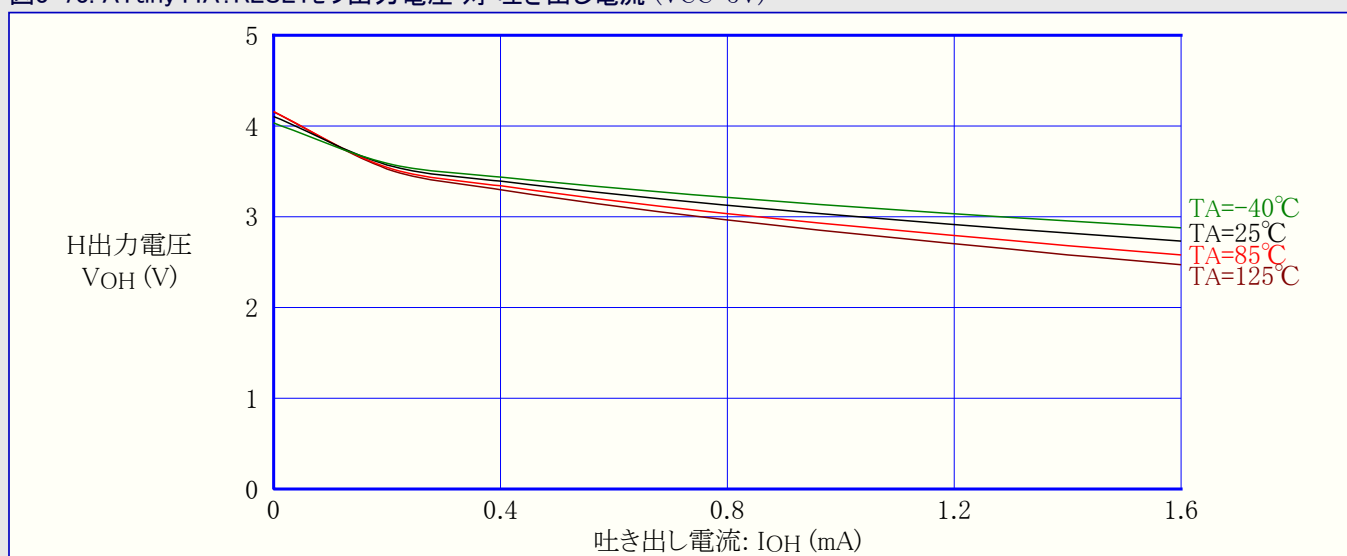


図3-73. ATtiny44A: RESETピン出力電圧 対 吐き出し電流 ($V_{CC}=5V$)



3.2.7. 入力閾値とヒステリシス(対I/Oポート)

図3-74. ATtiny44A:I/Oピン入力閾値(スレッショルド)電圧 対 動作電圧 (V_{IH} , 1読み値)

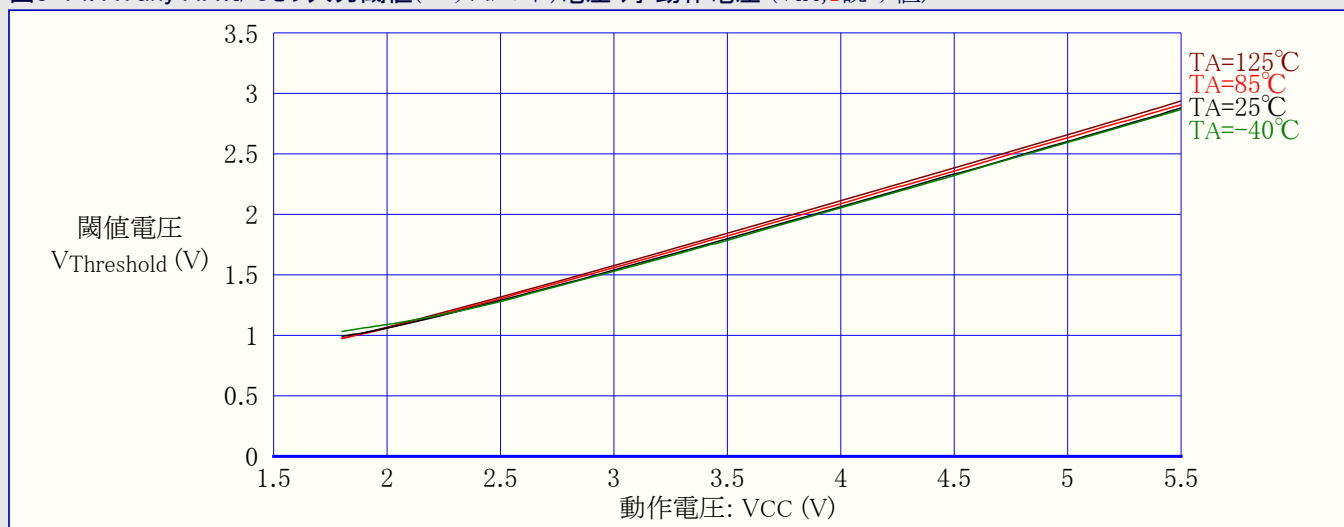


図3-75. ATtiny44A:I/Oピン入力閾値(スレッショルド)電圧 対 動作電圧 (V_{IL} , 0読み値)

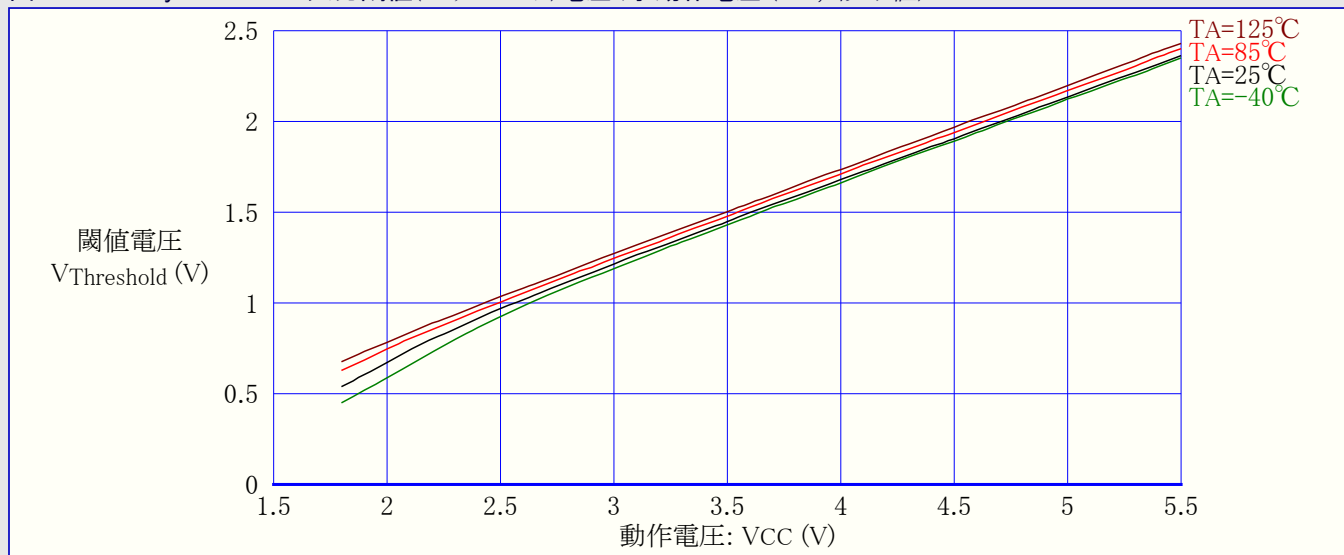


図3-76. ATtiny44A:I/Oピン入力ヒステリシス電圧 対 動作電圧

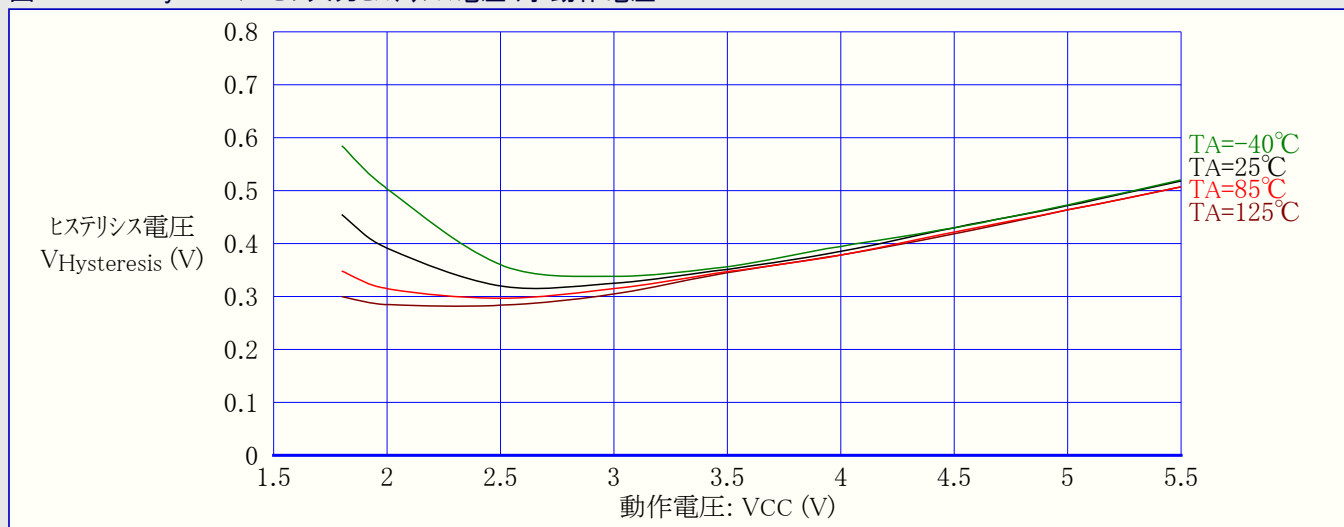


図3-77. ATtiny44A:I/OとしてのRESETピン入力閾値(スレッショルド)電圧 対 動作電圧 (V_{IH} , 1読み値)

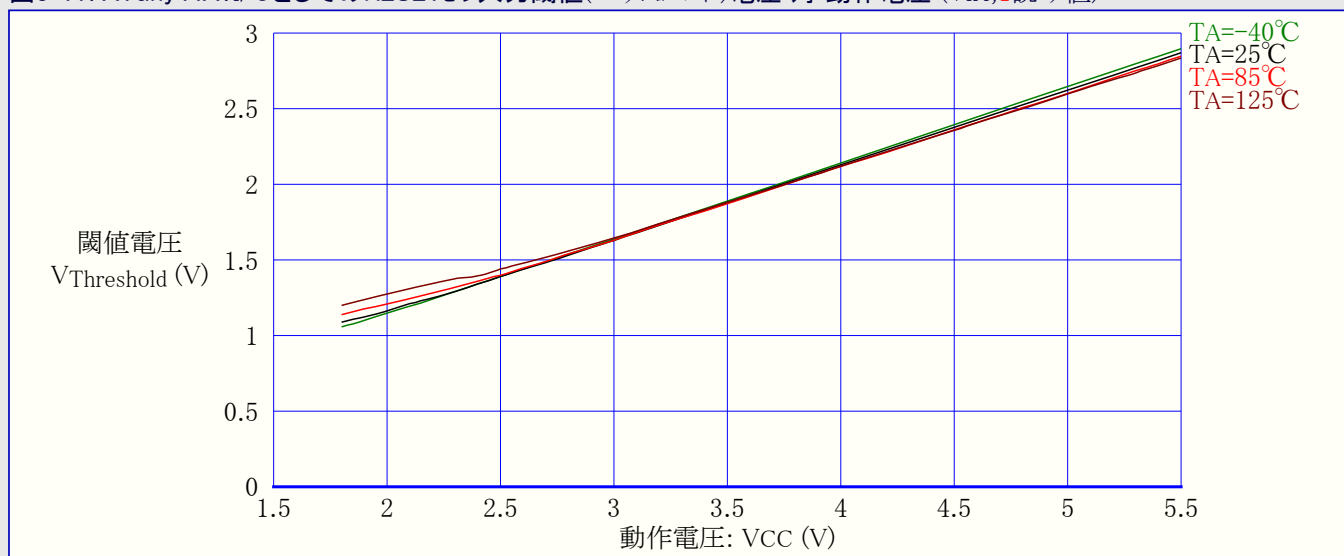


図3-78. ATtiny44A:I/OとしてのRESETピン入力閾値(スレッショルド)電圧 対 動作電圧 (V_{IL} , 0読み値)

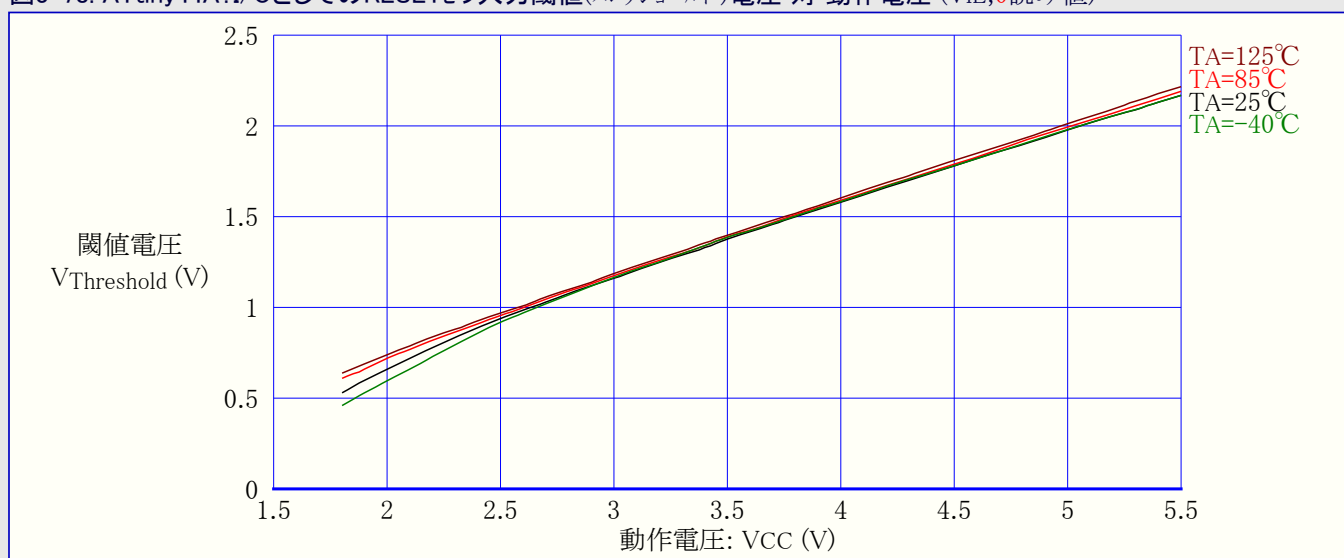
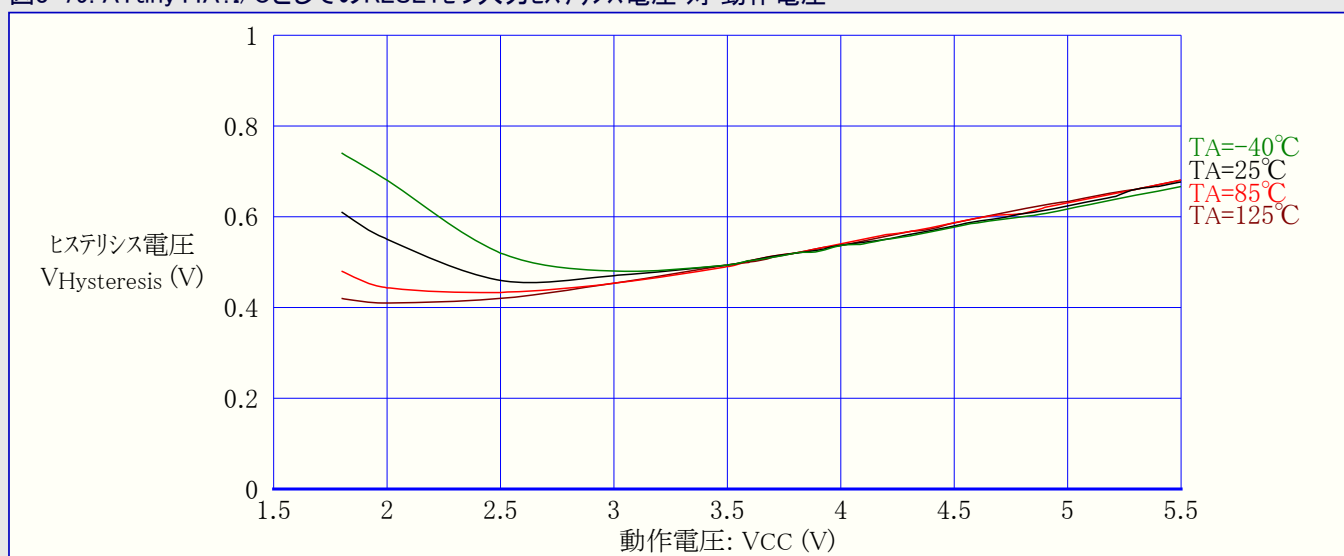


図3-79. ATtiny44A:I/OとしてのRESETピン入力ヒステリシス電圧 対 動作電圧



3.2.8. 低電圧検出器(BOD)、バンドギャップ、リセット

図3-80. ATtiny44A: 低電圧検出器(BOD)閾値(スレッショルド)電圧 対 動作温度 (検出電圧4.3V)

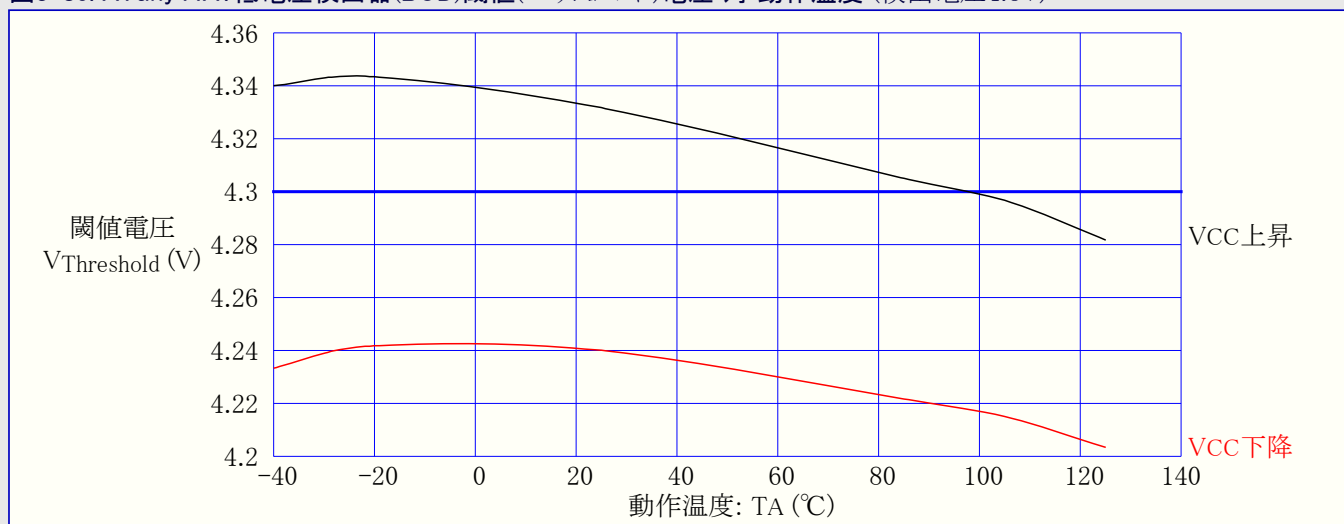


図3-81. ATtiny44A: 低電圧検出器(BOD)閾値(スレッショルド)電圧 対 動作温度 (検出電圧2.7V)

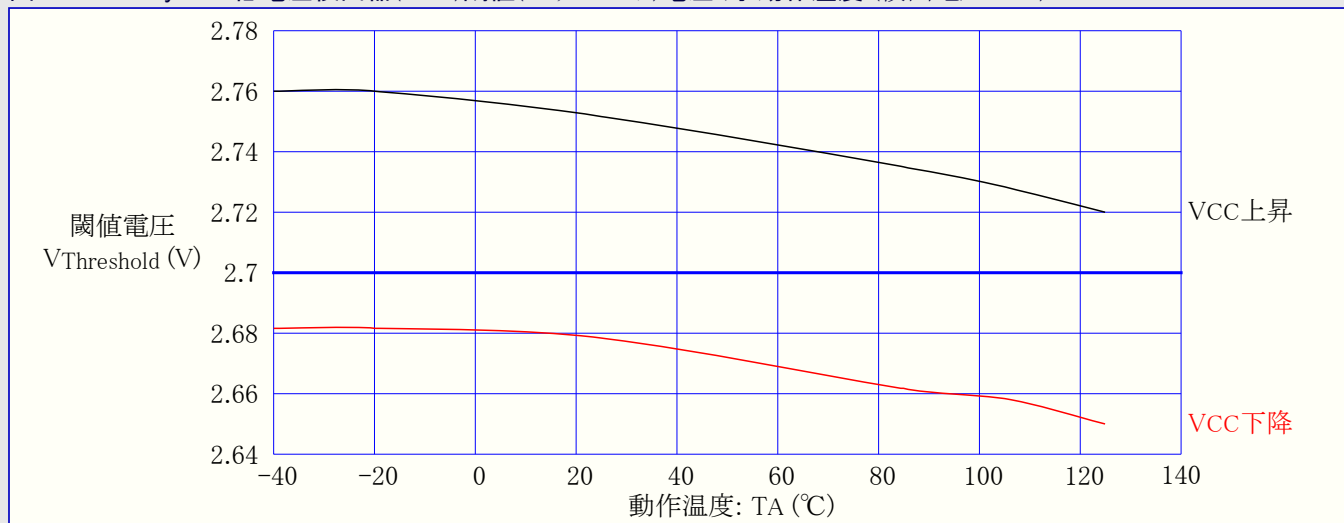


図3-82. ATtiny44A: 低電圧検出器(BOD)閾値(スレッショルド)電圧 対 動作温度 (検出電圧1.8V)

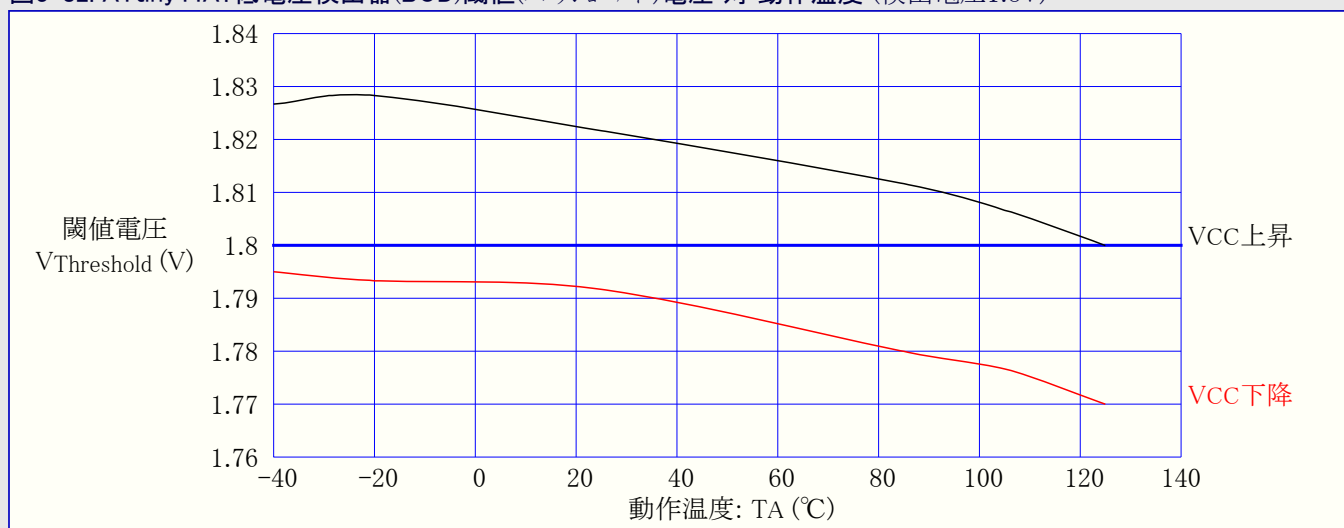


図3-83. ATtiny44A: 内部バンドギャップ電圧 対 動作温度

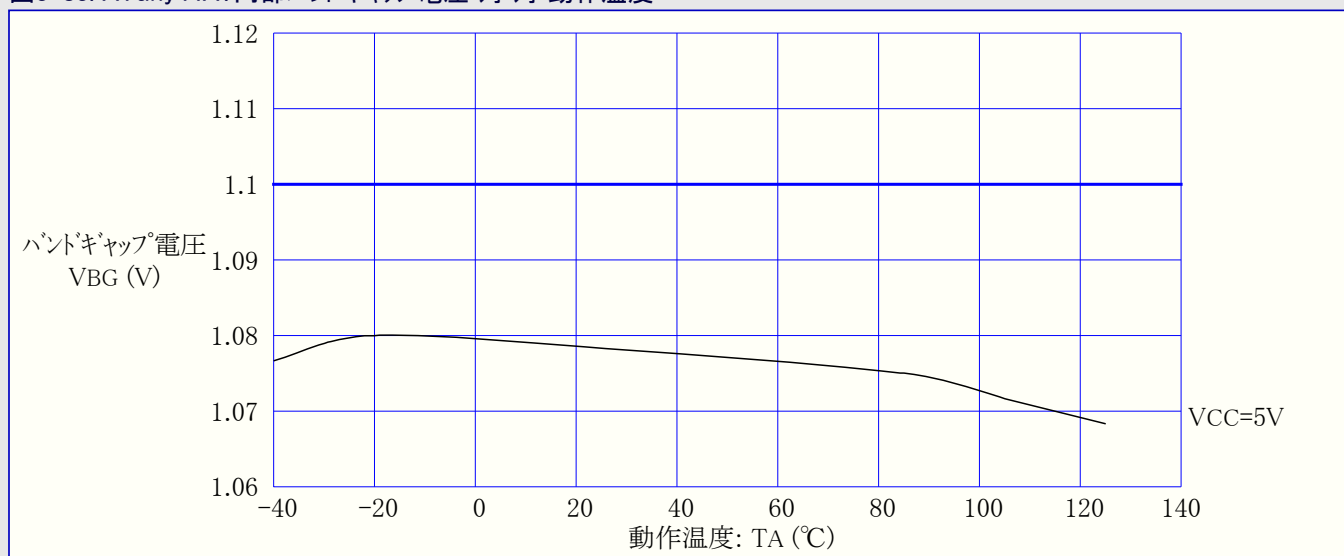


図3-84. ATtiny44A: RESET入力閾値(スレッショルド)電圧 対 動作電圧 (VIH, 1読み値)

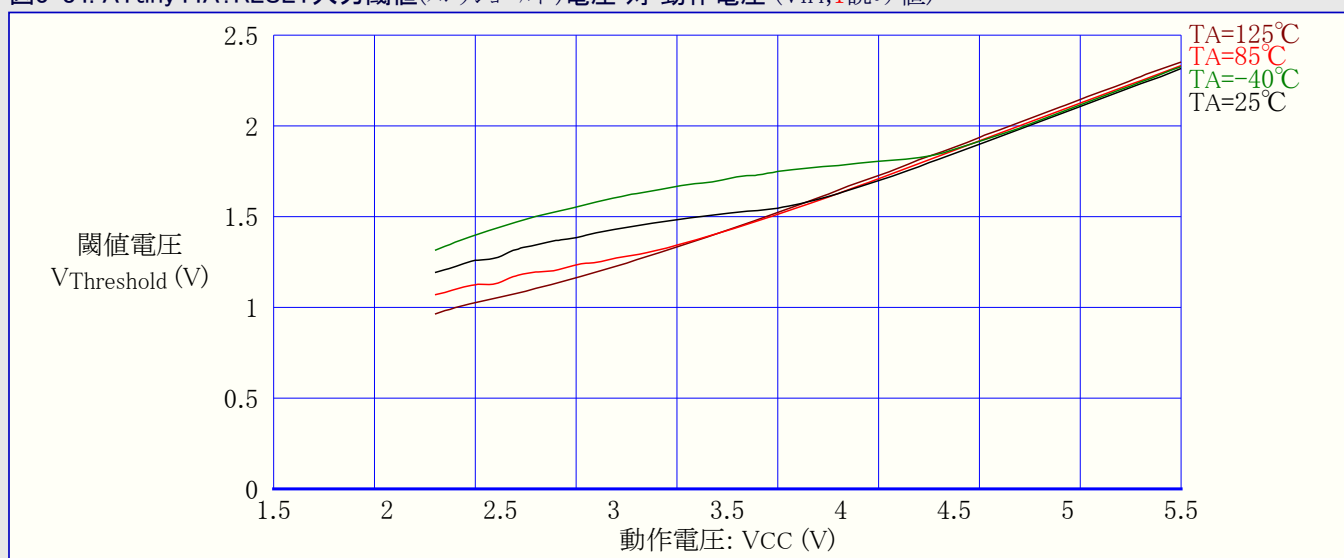


図3-85. ATtiny44A: RESET入力閾値(スレッショルド)電圧 対 動作電圧 (VIL, 0読み値)

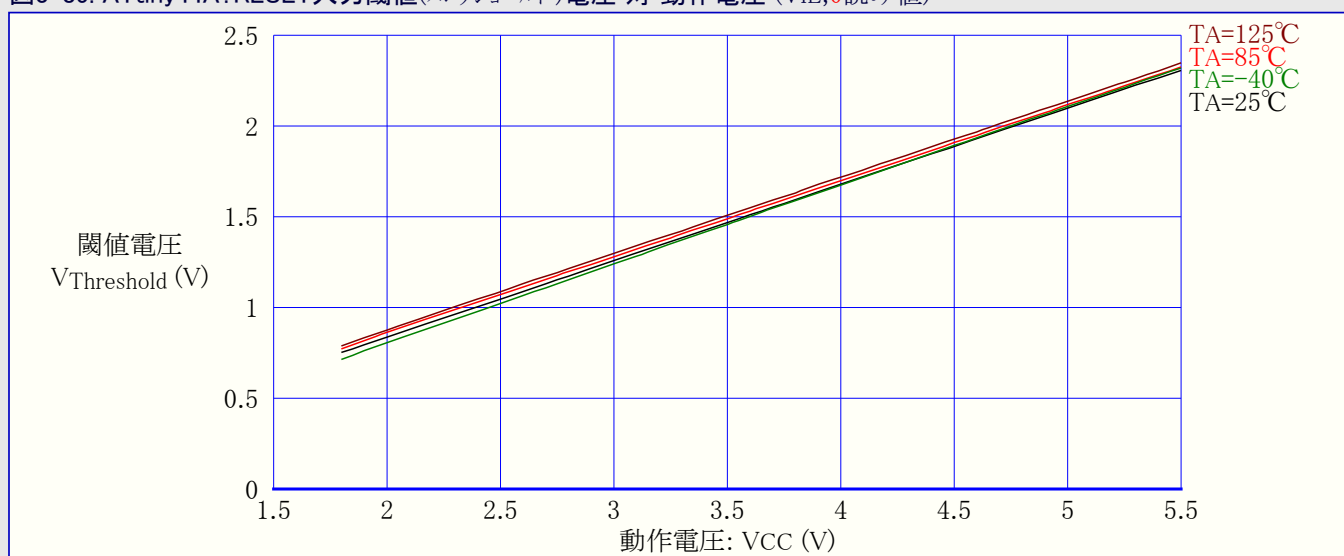


図3-86. ATtiny44A: RESET入力ヒステリシス電圧 対 動作電圧

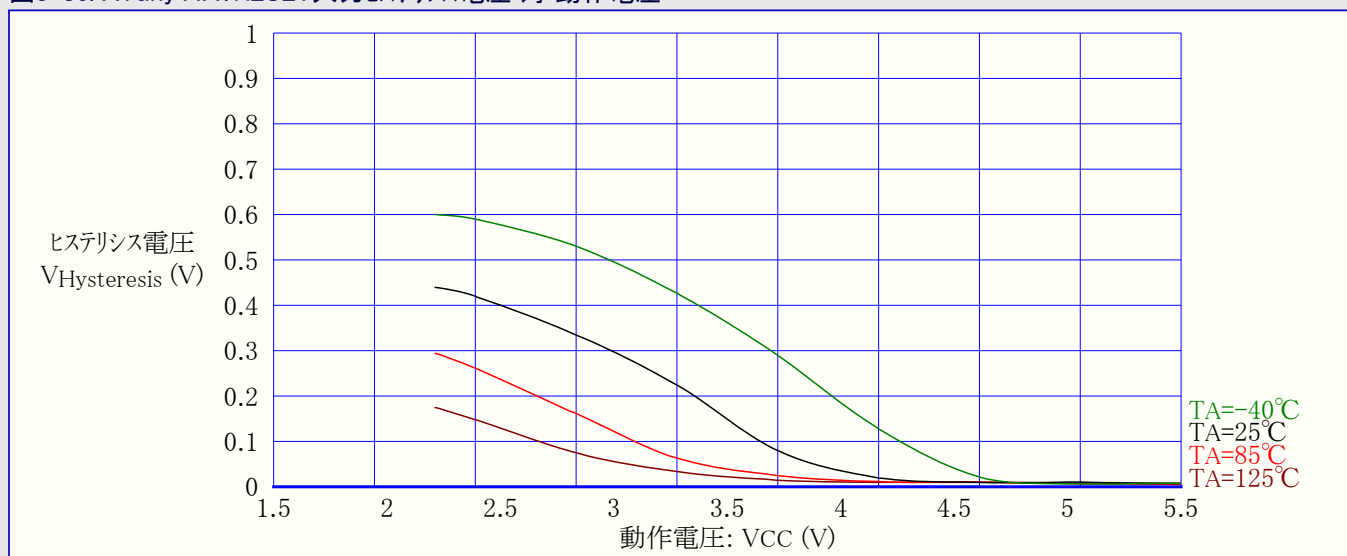
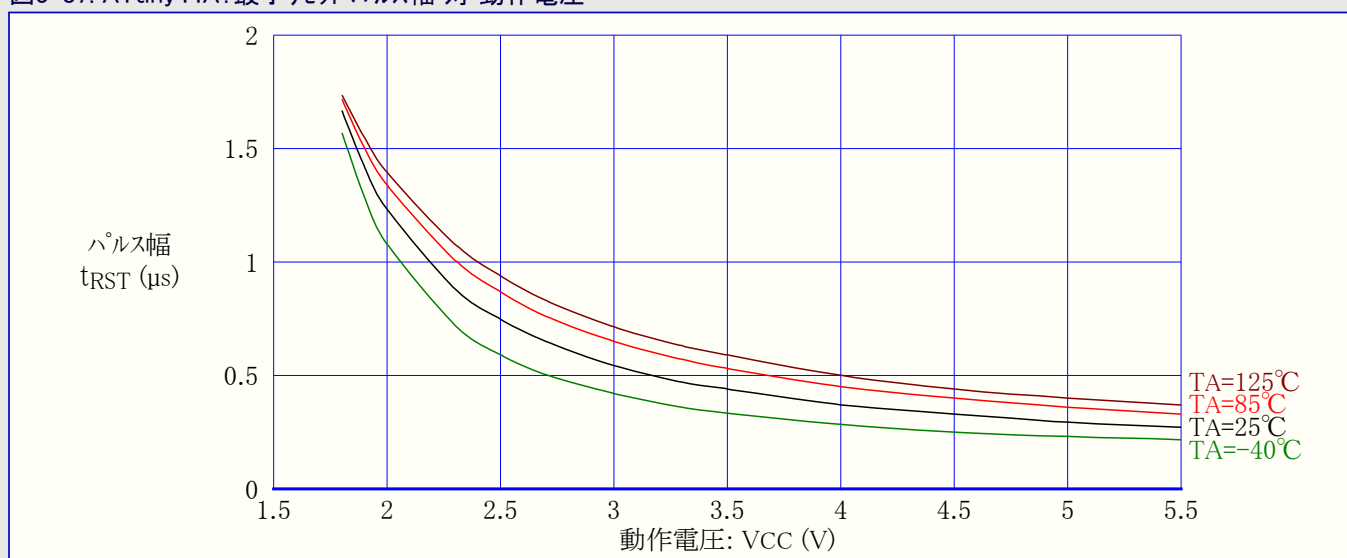
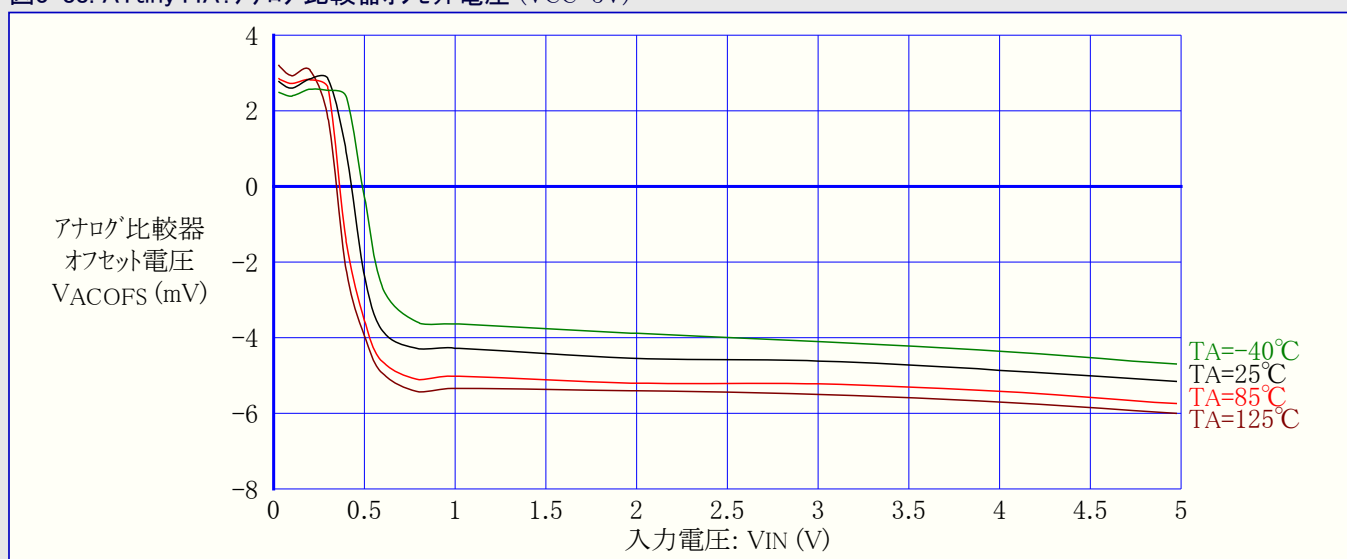


図3-87. ATtiny44A: 最小リセットパルス幅 対 動作電圧



3.2.9. アナログ比較器オフセット

図3-88. ATtiny44A: アナログ比較器オフセット電圧 ($V_{CC}=5\text{V}$)



3.2.10. 内部発振器周波数

図3-89. ATtiny44A: ウォッチドッグ発振器周波数 対 動作電圧

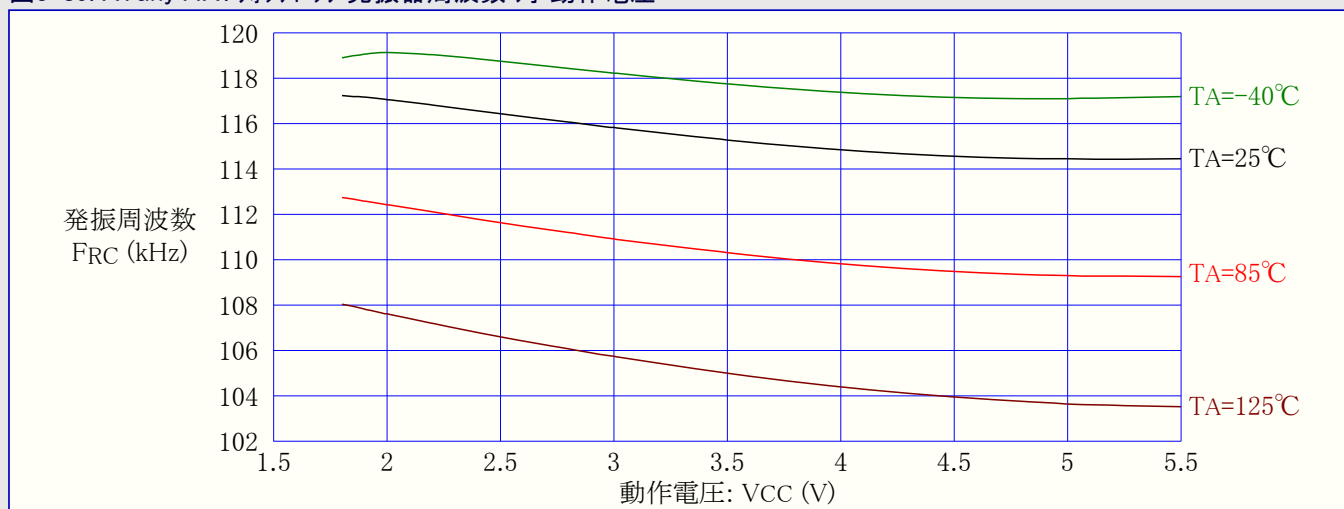


図3-90. ATtiny44A: ウォッチドッグ発振器周波数 対 動作温度

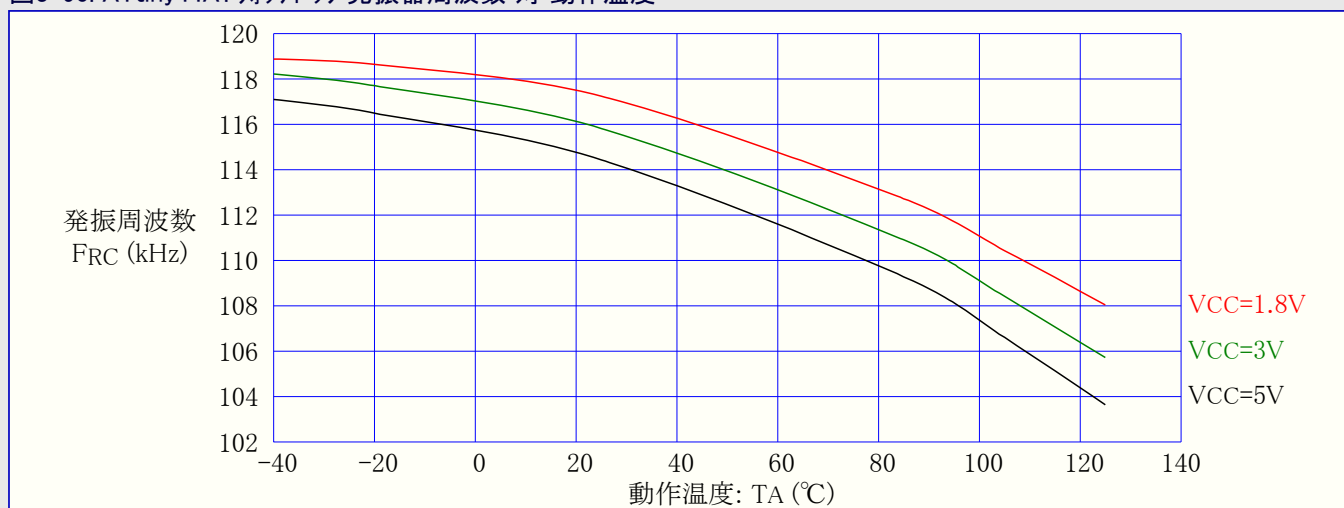


図3-91. ATtiny44A: 校正済み8MHz内蔵RC発振器周波数 対 動作温度

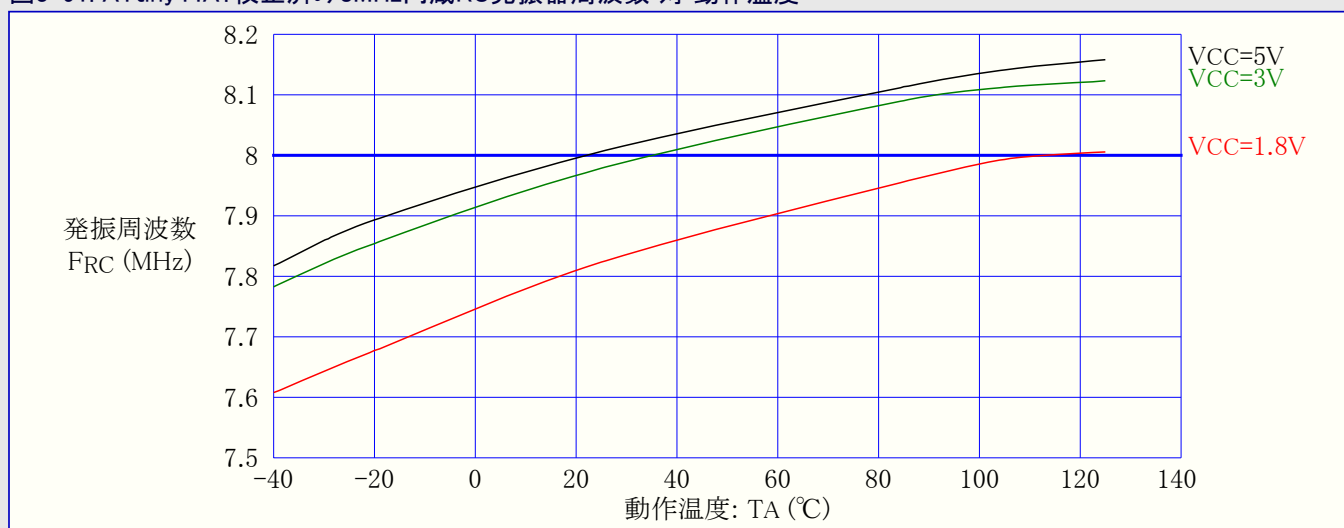
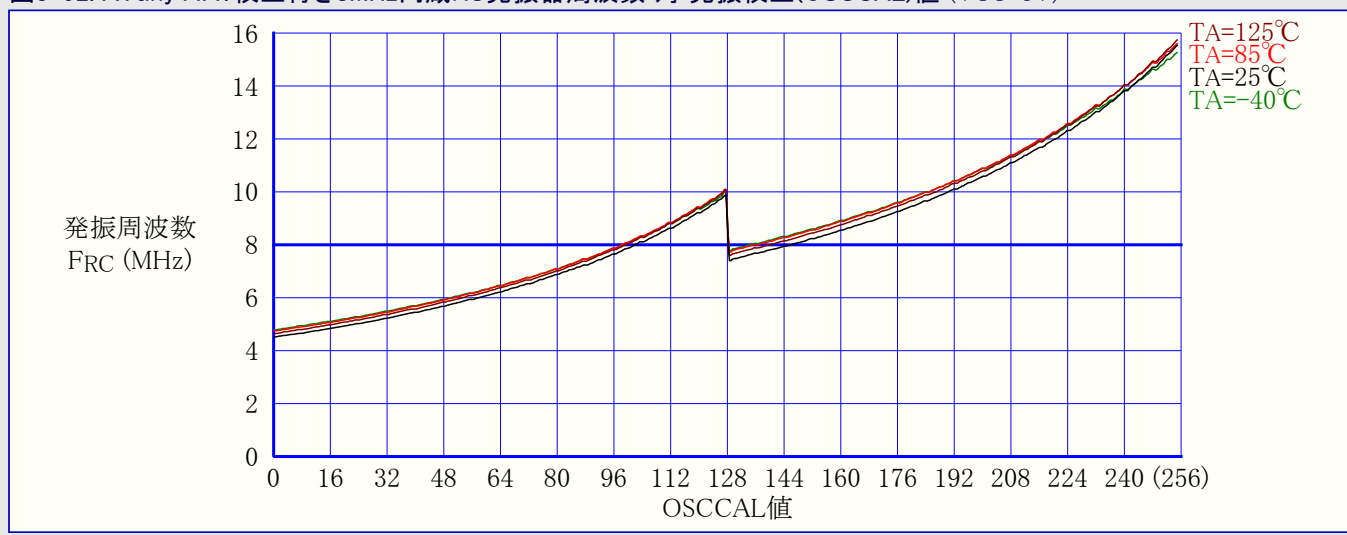


図3-92. ATtiny44A: 校正付き8MHz内蔵RC発振器周波数 対 発振校正(OSCCAL)値 (VCC=3V)



3.3. ATtiny84A

3.3.1. 活動動作消費電流

図3-93. ATtiny84A:活動動作消費電流 対 周波数 (1MHz~16MHz,PRR=\$FF)

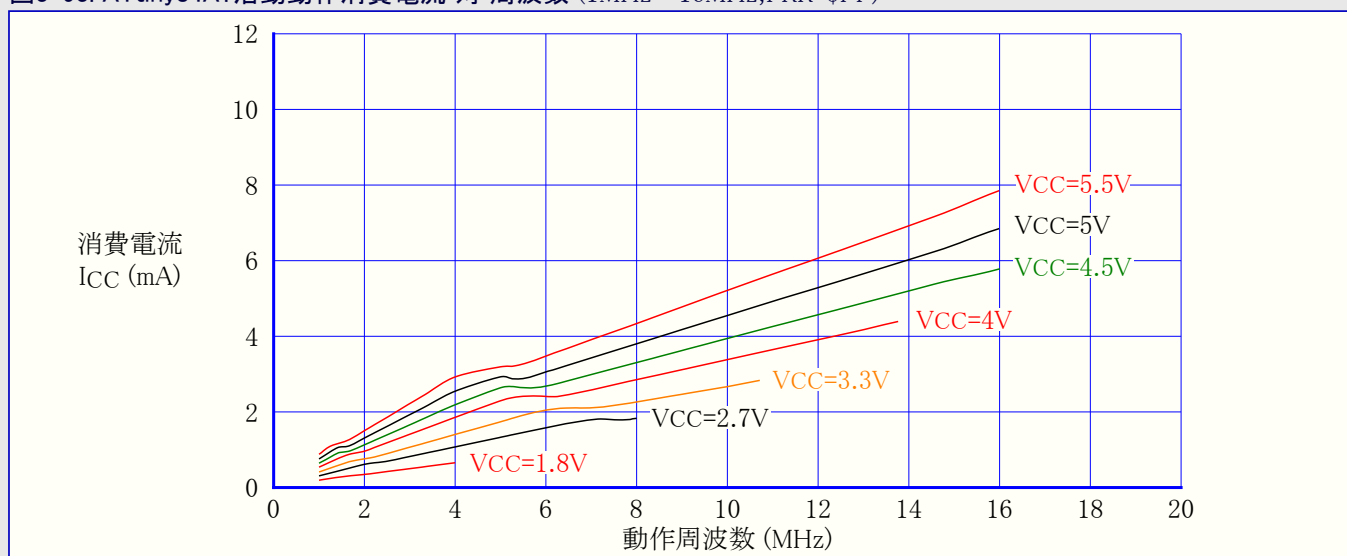


図3-94. ATtiny84A:活動動作消費電流 対 動作電圧 (内蔵RC発振器,8MHz)

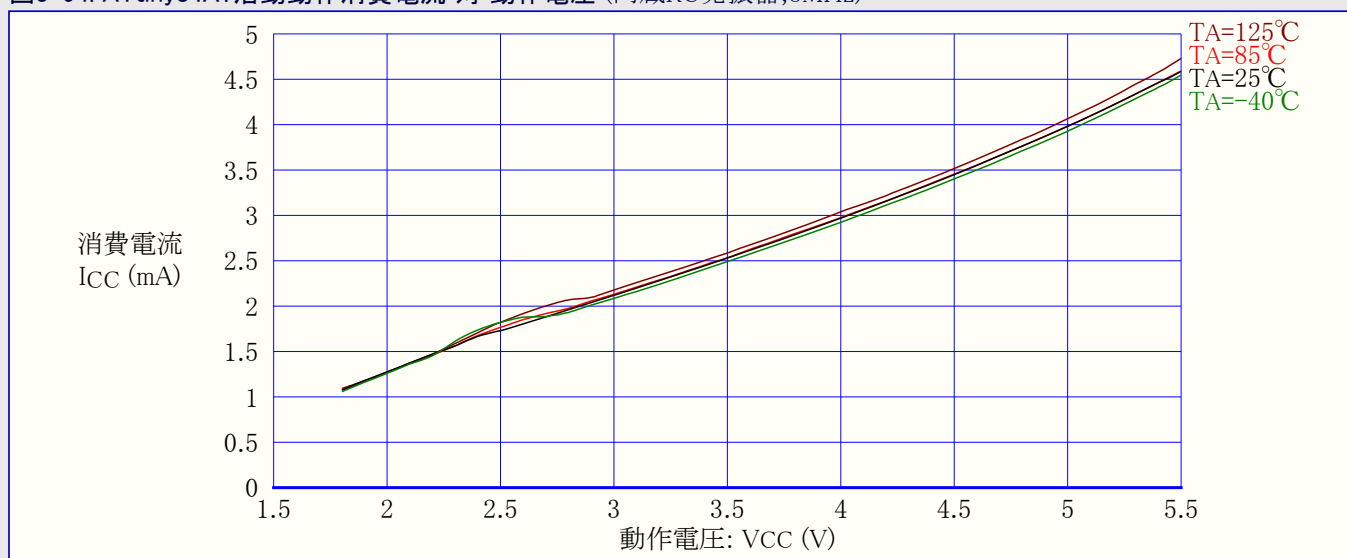
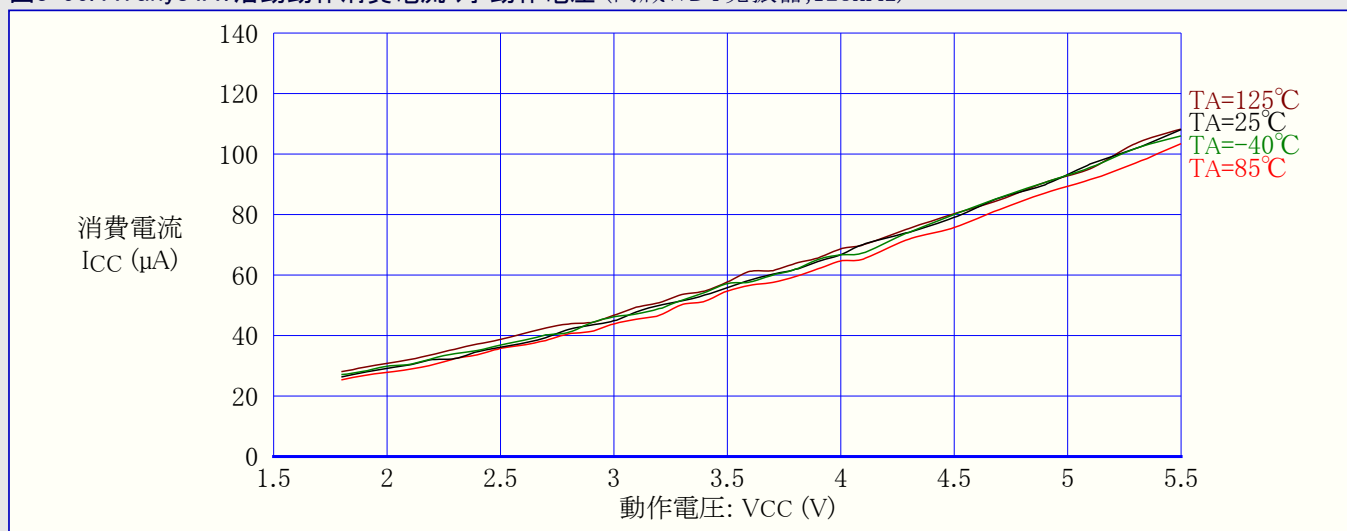


図3-95. ATtiny84A:活動動作消費電流 対 動作電圧 (内蔵RC発振器,CKDIV8=プログラム(0),1MHz)



図3-96. ATtiny84A:活動動作消費電流 対 動作電圧 (内蔵WDT発振器,128kHz)



3.3.2. アイドル動作消費電流

図3-97. ATtiny84A:アイドル動作消費電流 対 周波数 (1MHz~16MHz,PRR=\$FF)

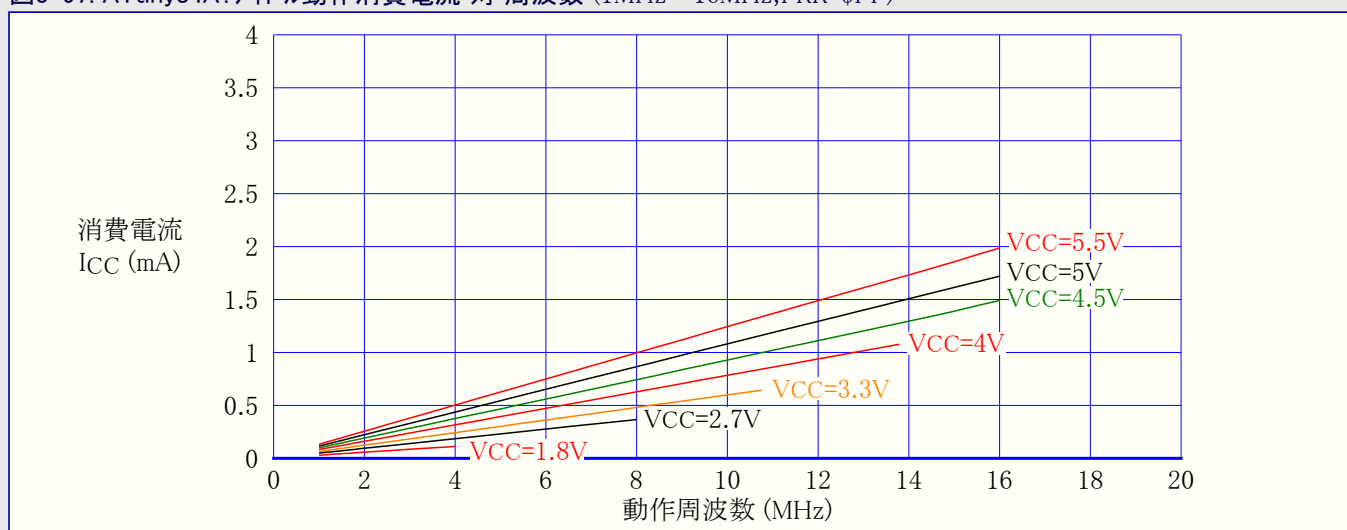


図3-98. ATtiny84A:アイドル動作消費電流 対 動作電圧 (内蔵RC発振器,8MHz)

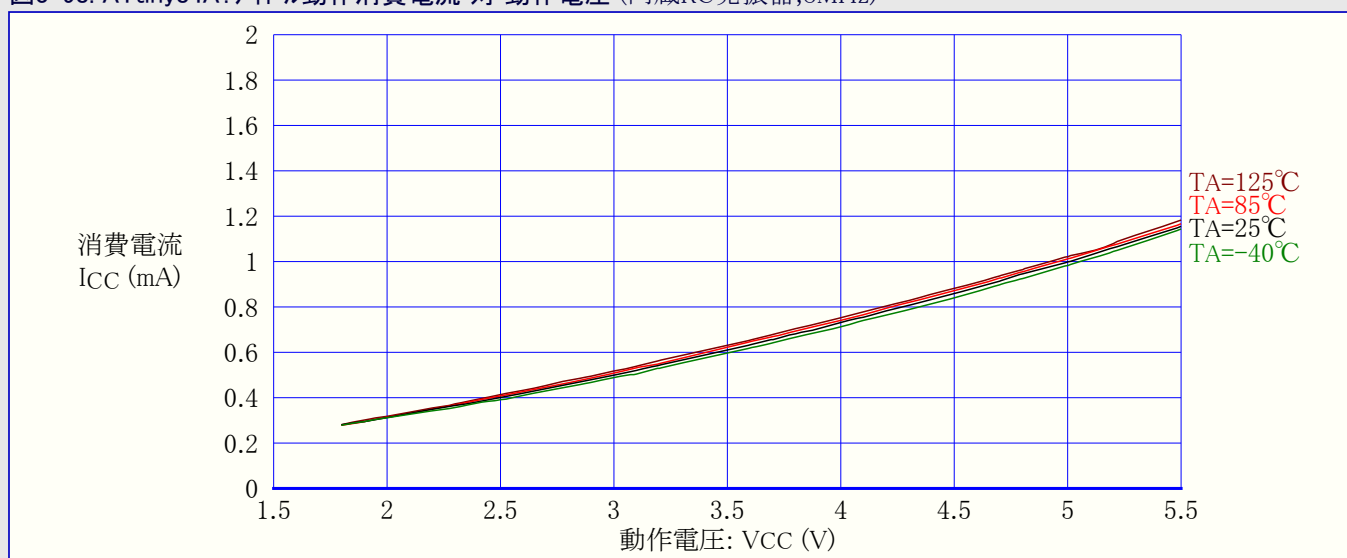


図3-99. ATtiny84A:アイドル動作消費電流 対 動作電圧 (内蔵RC発振器,CKDIV8=プログラム(0),1MHz)

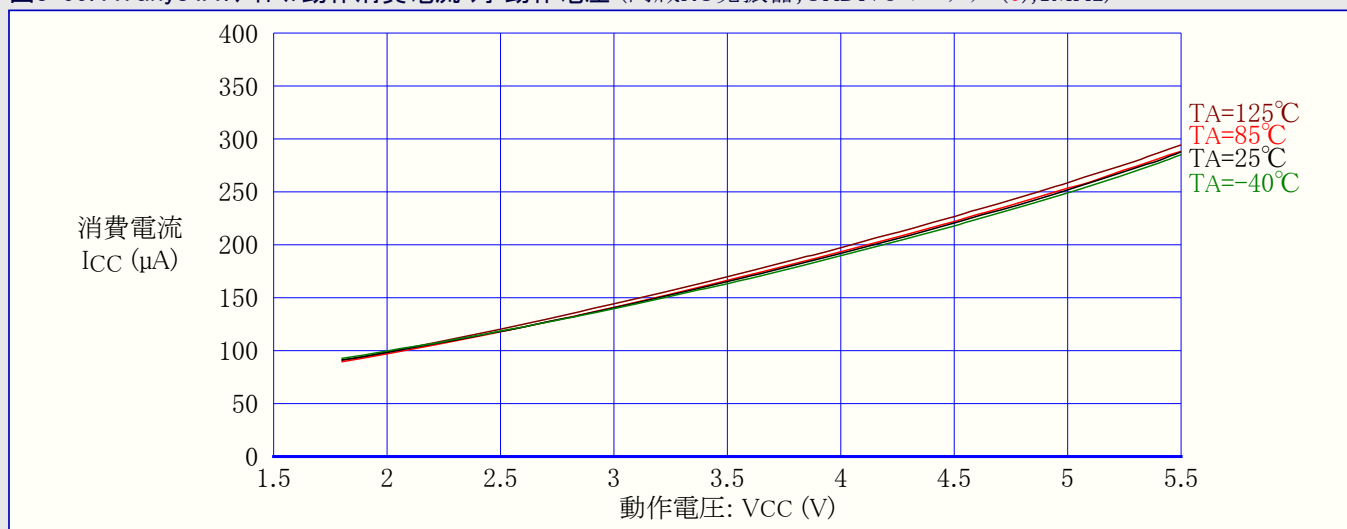
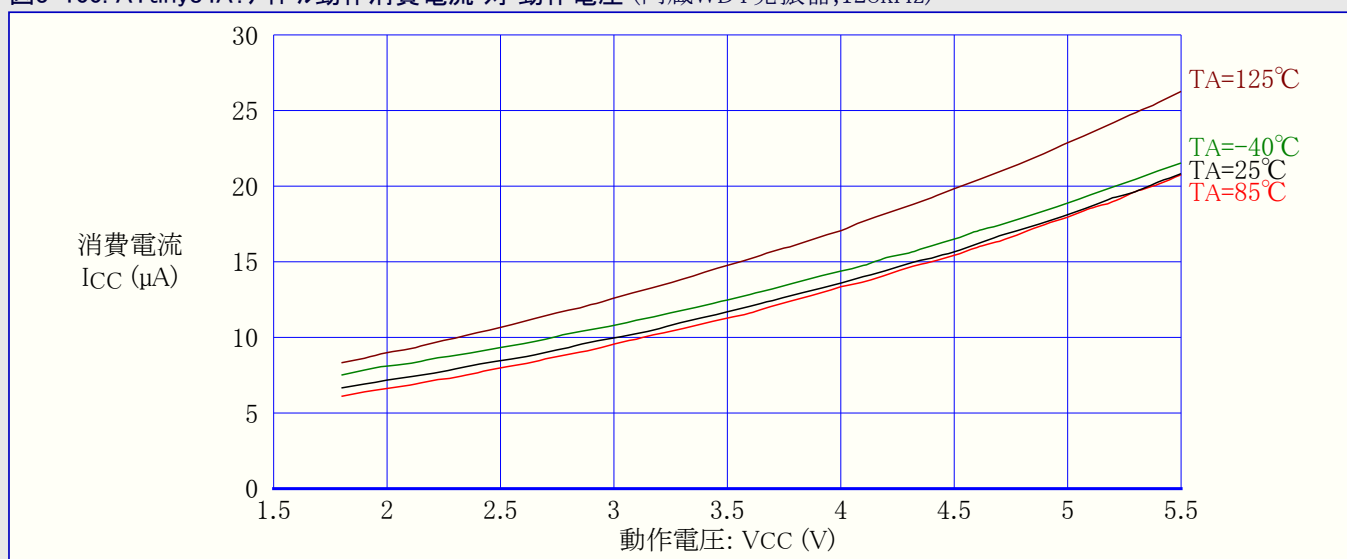


図3-100. ATtiny84A:アイドル動作消費電流 対 動作電圧 (内蔵WDT発振器,128kHz)



3.3.3. パワーダウン動作消費電流

図3-101. ATtiny84A:パワーダウン動作消費電流 対 動作電圧 (ウォッチドッグ タイマ禁止)

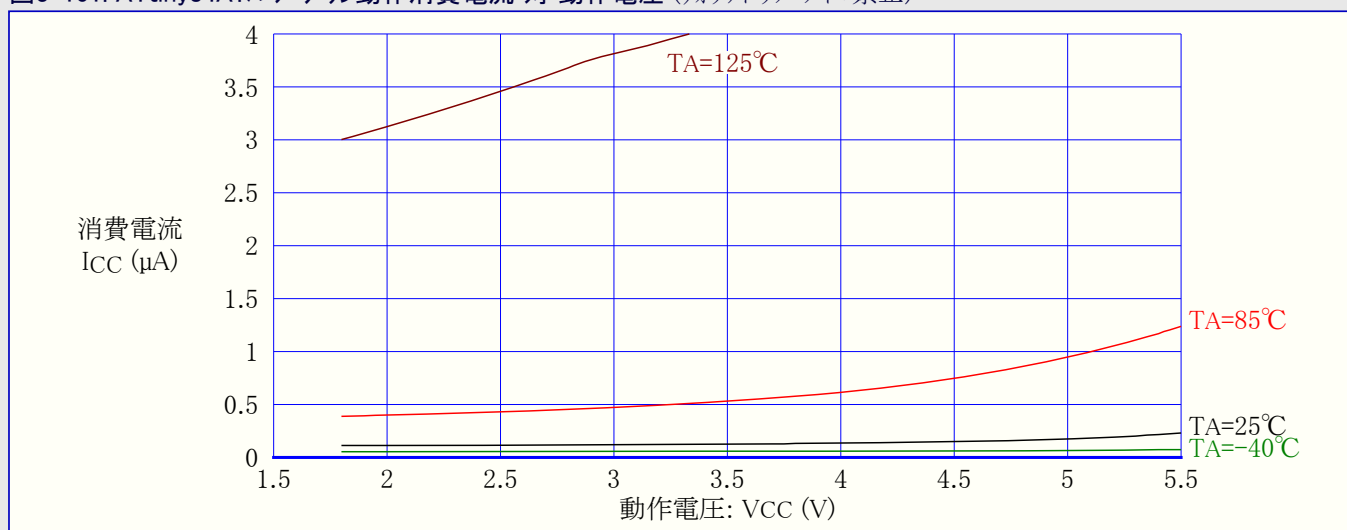
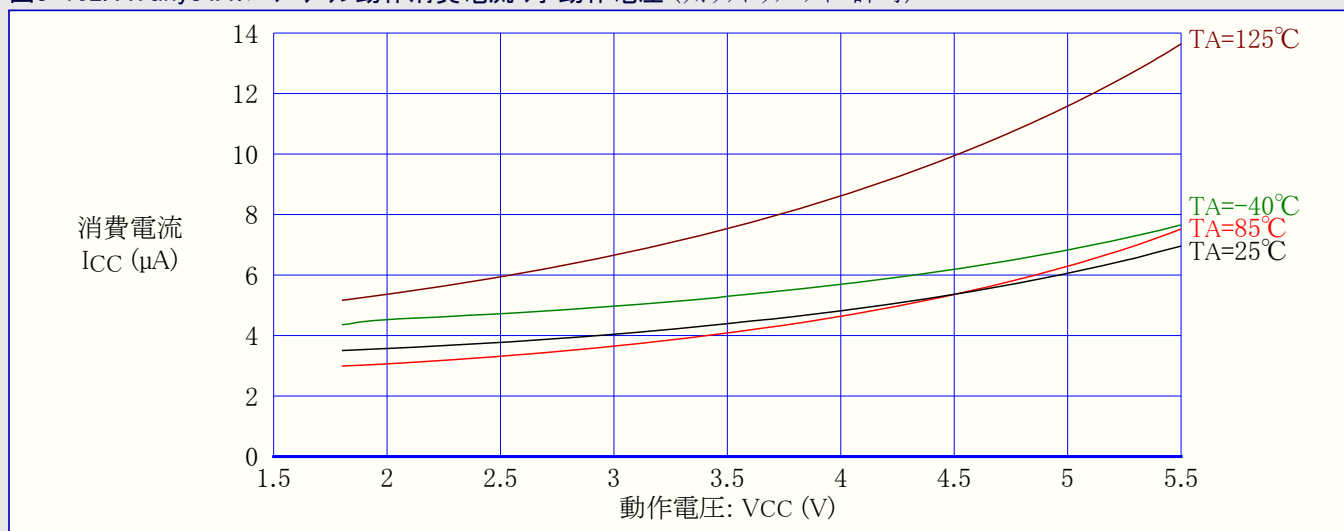
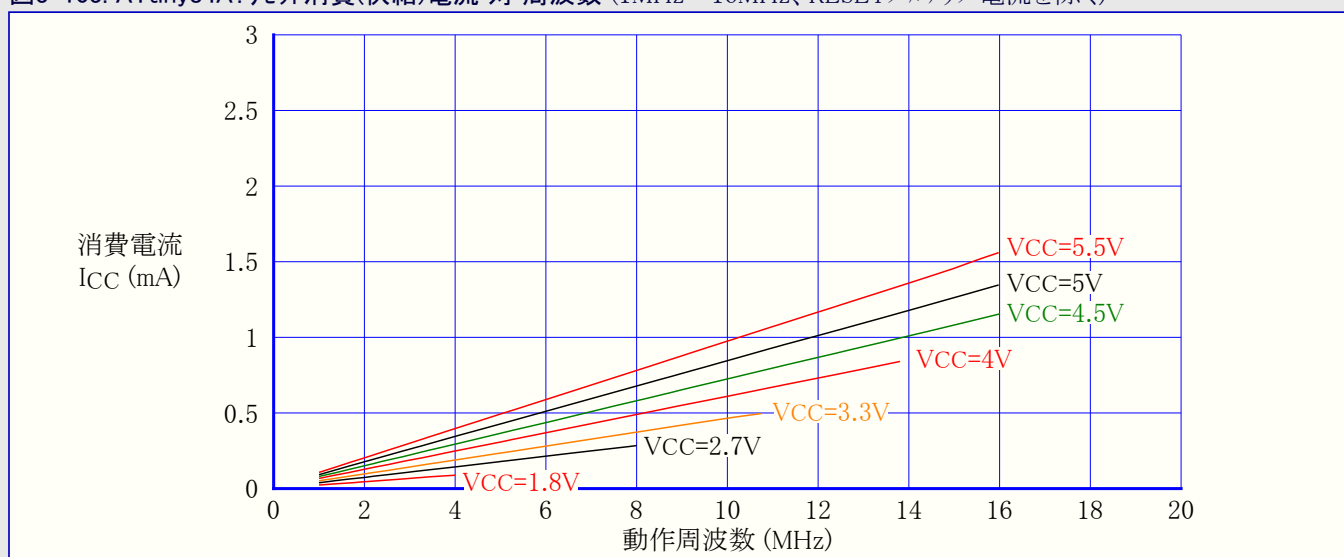


図3-102. ATtiny84A:パワーダウン動作消費電流 対 動作電圧 (ウォッチドッグ タイマ許可)



3.3.4. リセット消費電流

図3-103. ATtiny84A:リセット消費(供給)電流 対 周波数 (1MHz~16MHz、RESETフルアップ電流を除く)



3.3.5. 周辺機能部消費電流

図3-104. ATtiny84A:プログラミング電流 対 動作電圧

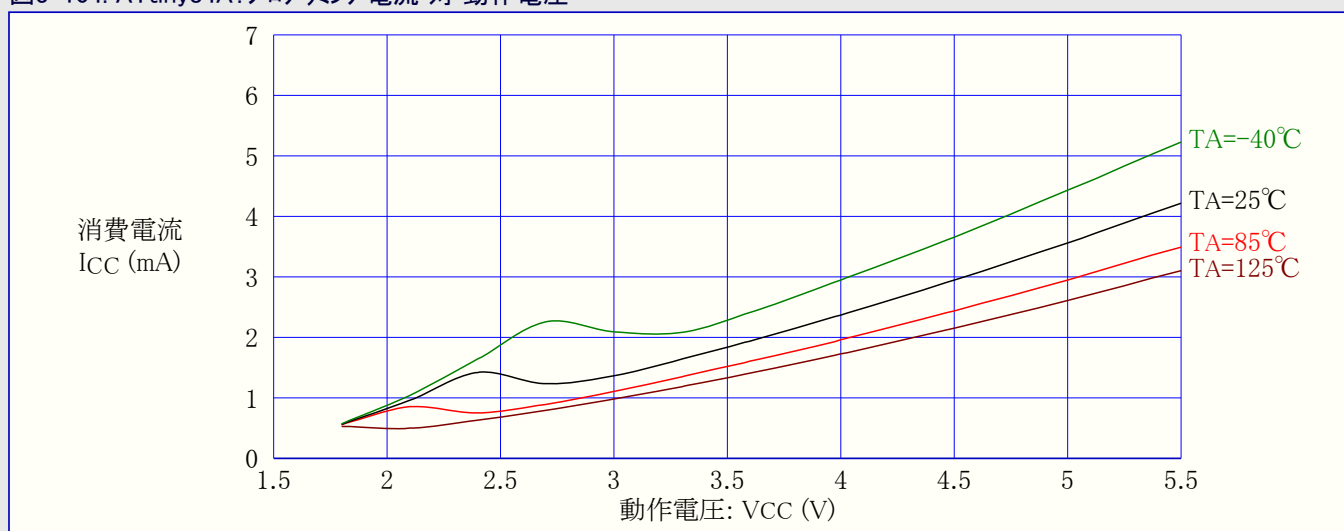
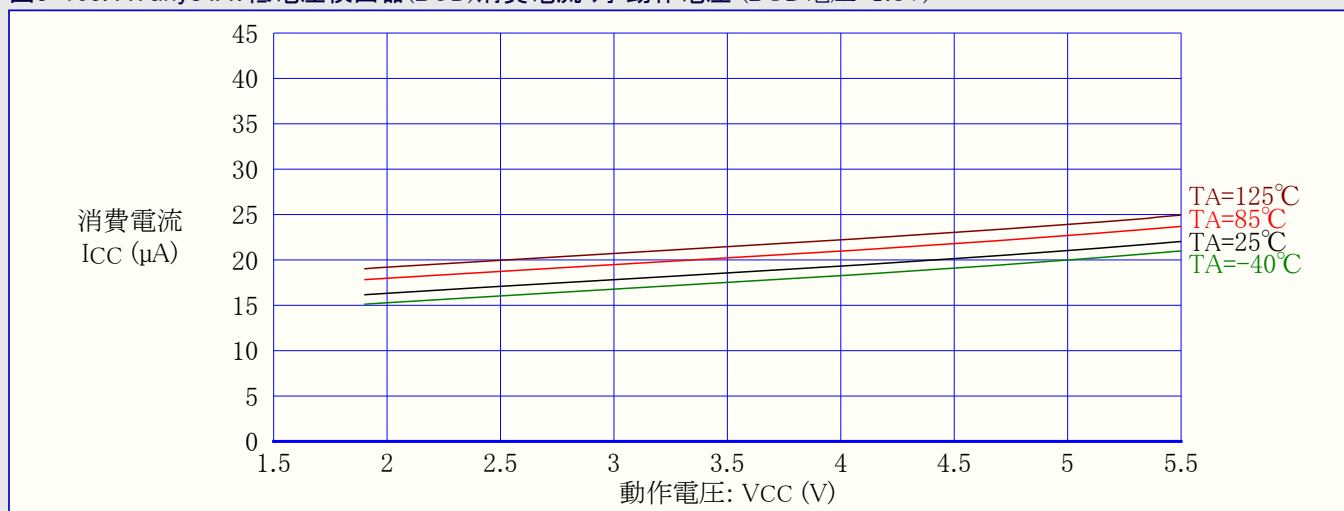


図3-105. ATtiny84A: 低電圧検出器(BOD)消費電流 対 動作電圧 (BOD電圧=1.8V)



3.3.6. プルアップ抵抗

図3-106. ATtiny84A: I/Oピン プルアップ抵抗電流 対 入力電圧 ($V_{CC}=1.8V$)

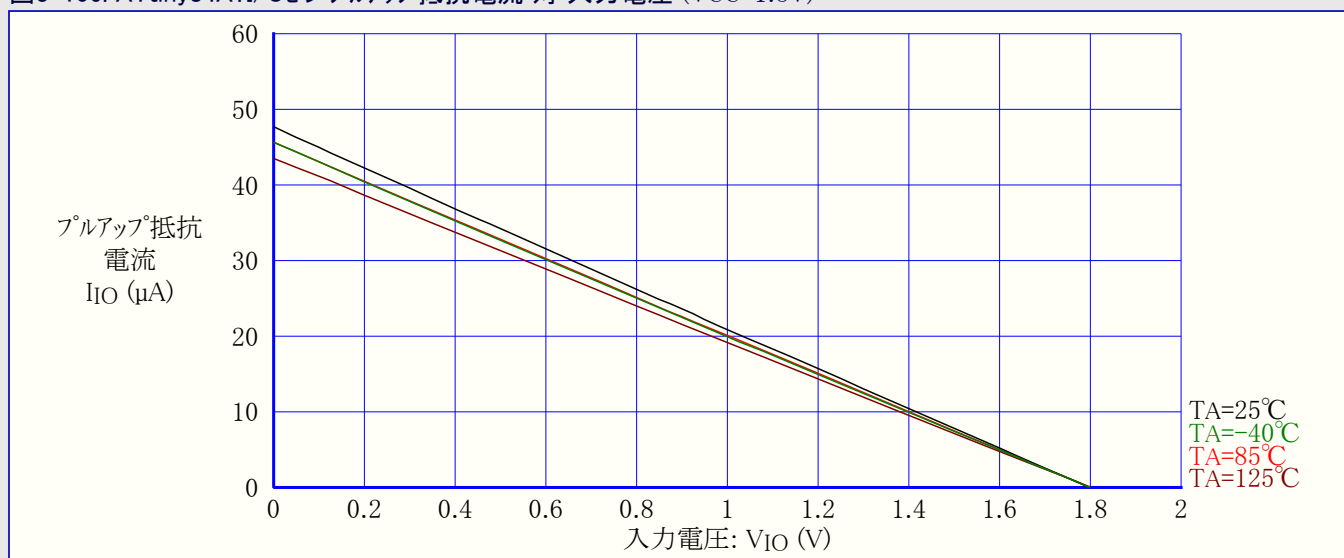


図3-107. ATtiny84A: I/Oピン プルアップ抵抗電流 対 入力電圧 ($V_{CC}=2.7V$)

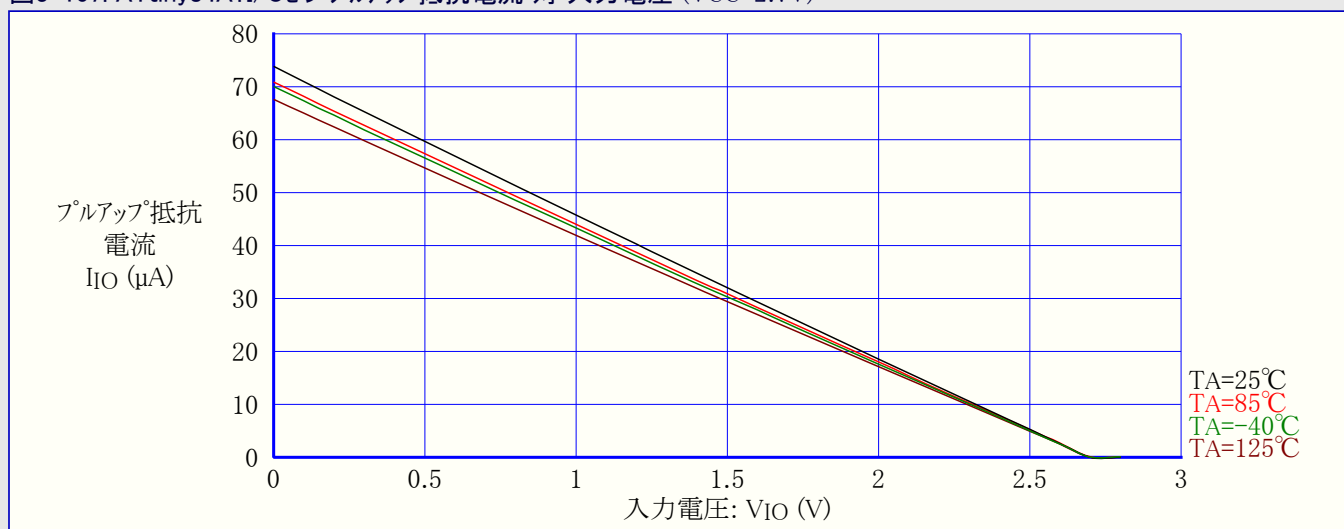


図3-108. ATtiny84A:I/Oピンプルアップ抵抗電流 対 入力電圧 (VCC=5V)

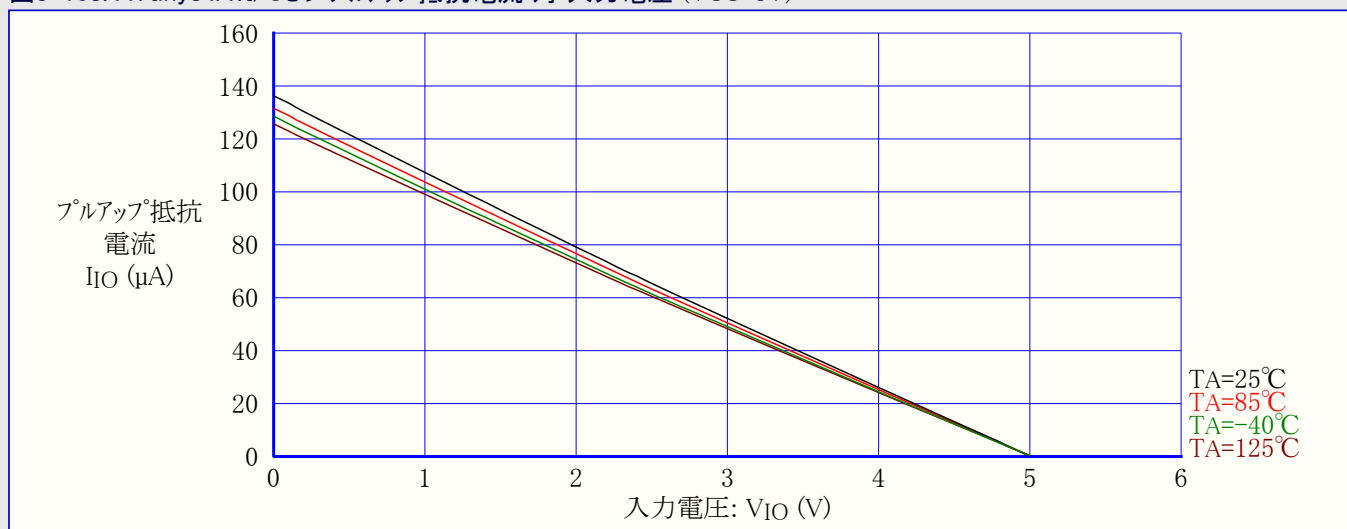


図3-109. ATtiny84A:RESETプルアップ抵抗電流 対 入力電圧 (VCC=1.8V)

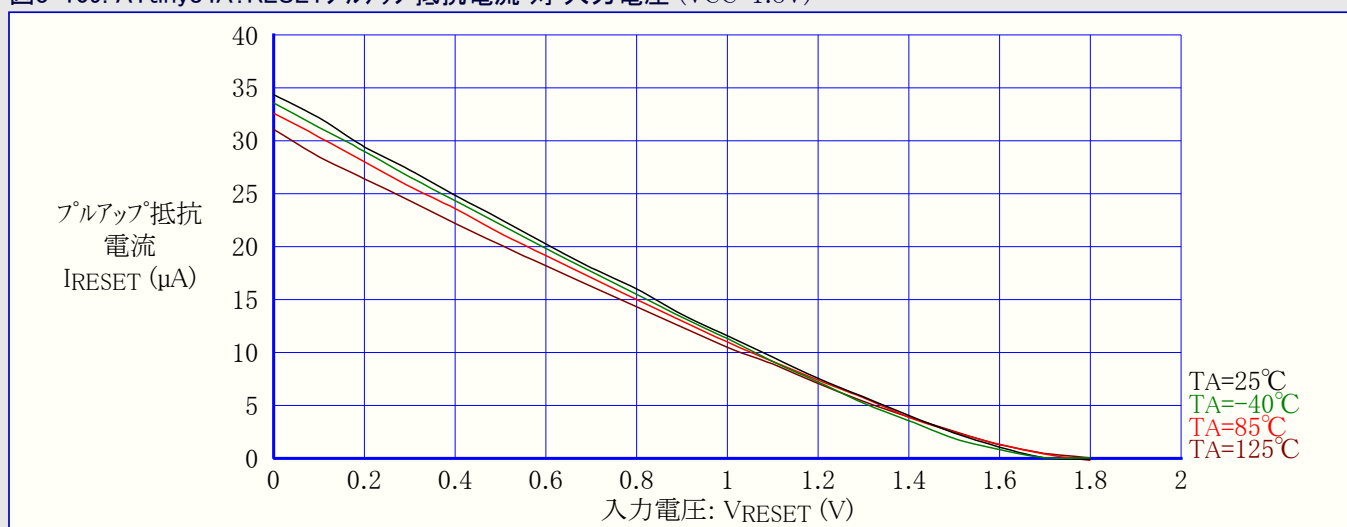


図3-110. ATtiny84A:RESETプルアップ抵抗電流 対 入力電圧 (VCC=2.7V)

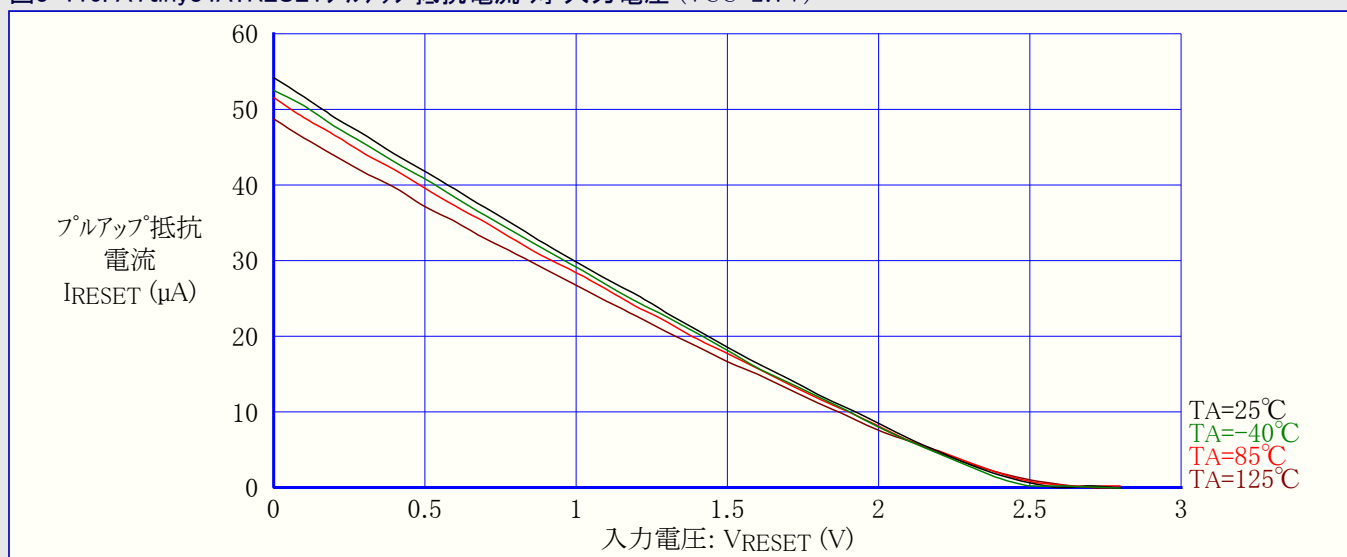
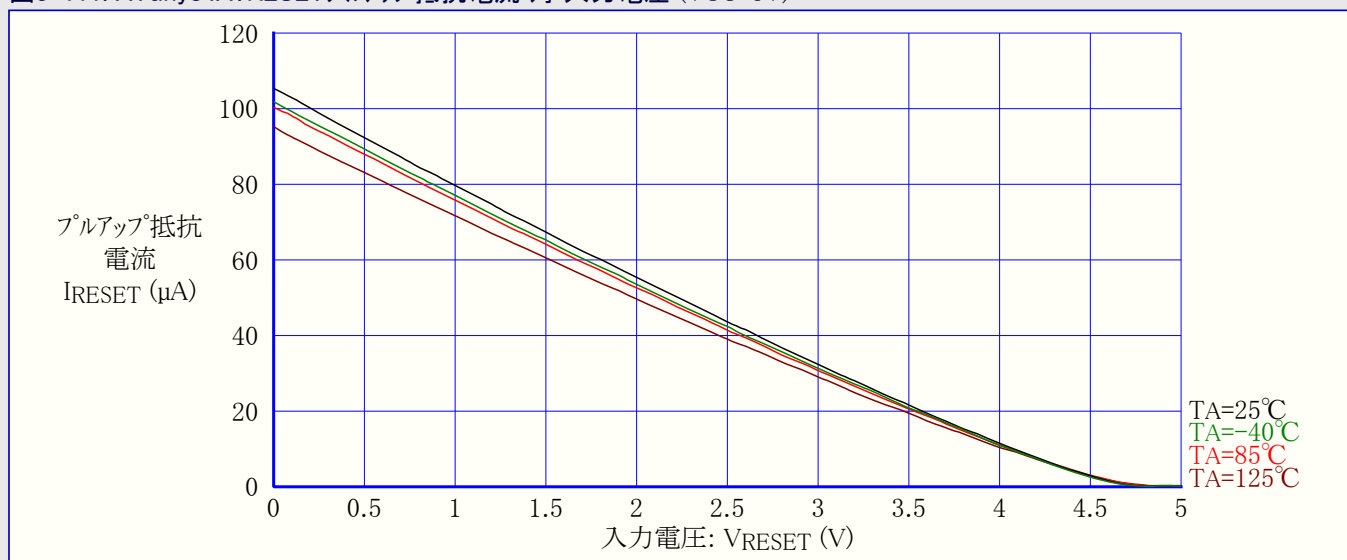


図3-111. ATtiny84A:RESETプルアップ抵抗電流 対 入力電圧 (VCC=5V)



3.3.7. 出力駆動部能力

図3-112. ATtiny84A:I/Oピン出力電圧 対 吸い込み電流 (VCC=3V)

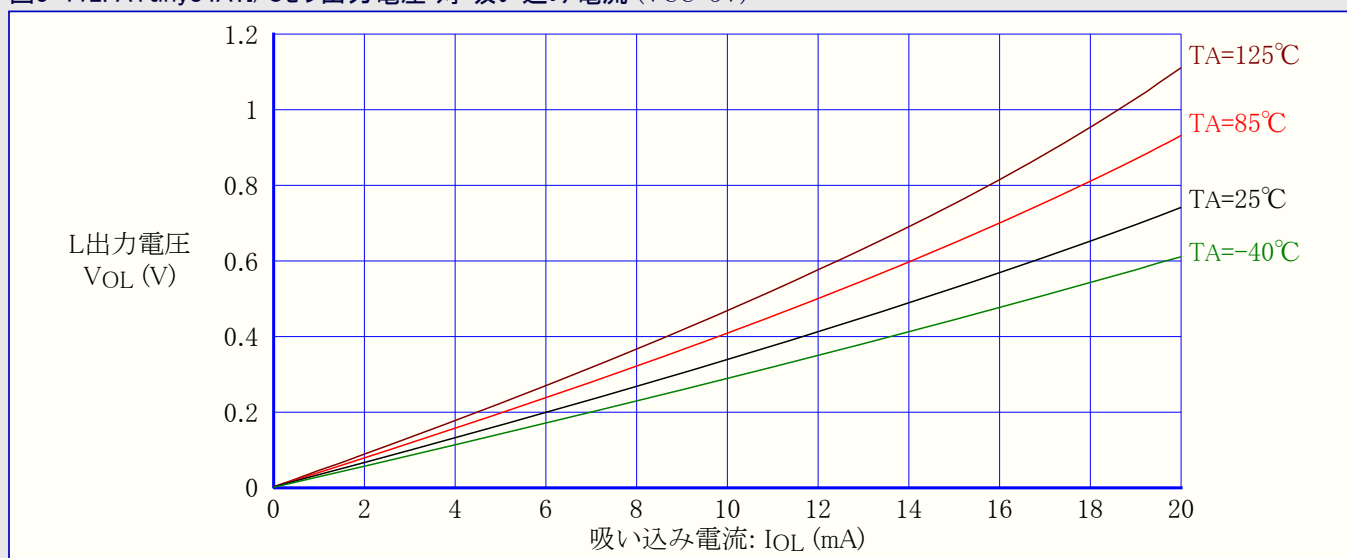


図3-113. ATtiny84A:I/Oピン出力電圧 対 吸い込み電流 (VCC=5V)

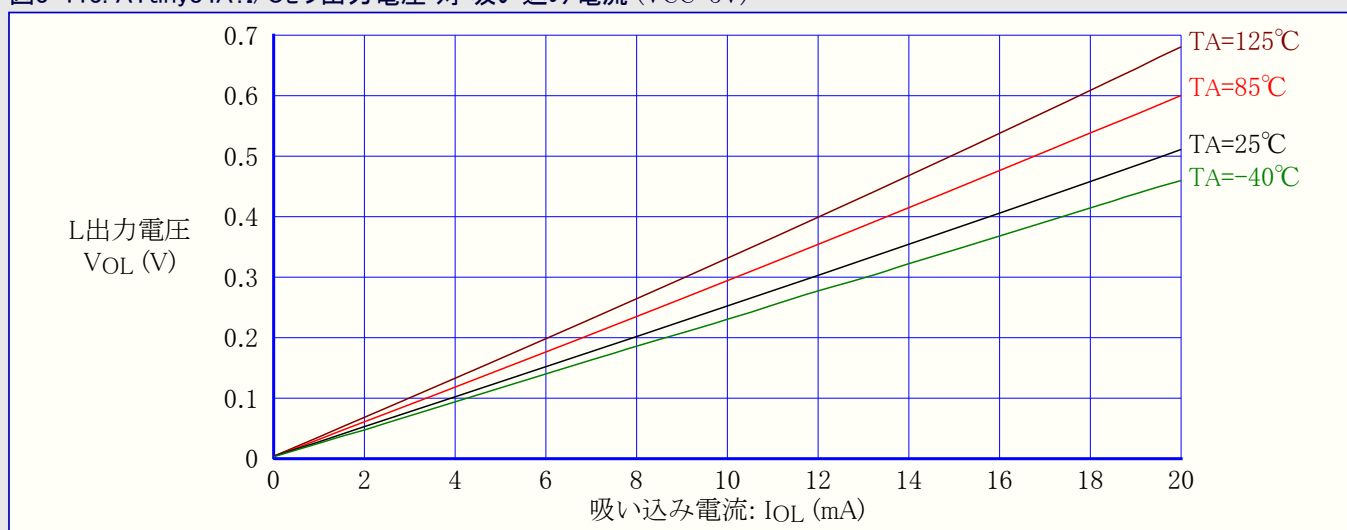


図3-114. ATtiny84A: I/Oピン出力電圧 対 吐き出し電流 (VCC=3V)

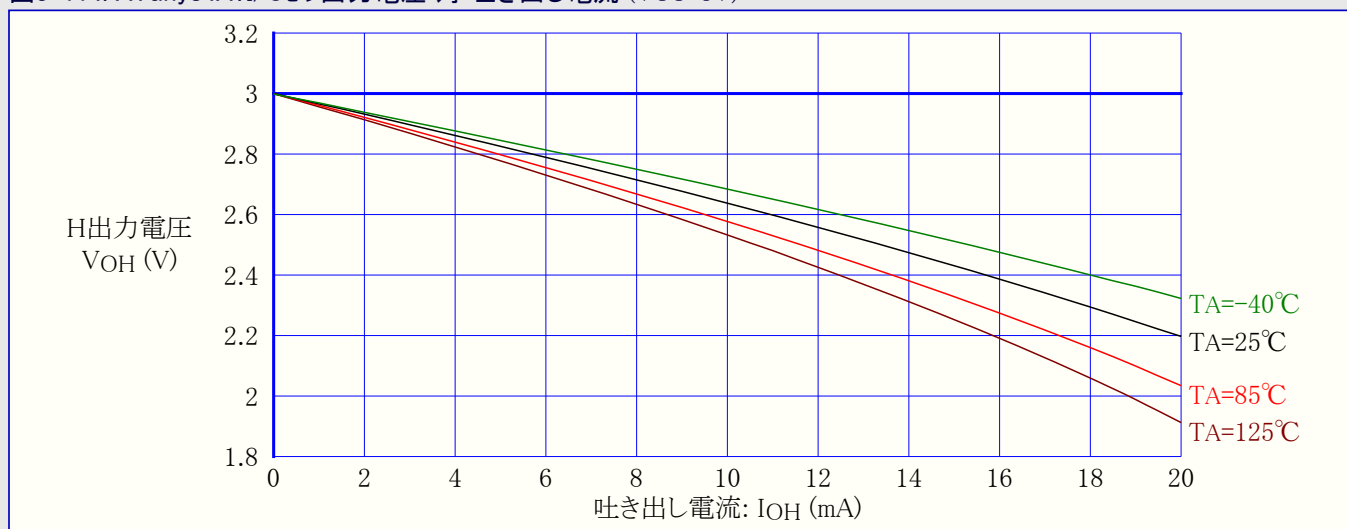


図3-115. ATtiny84A: I/Oピン出力電圧 対 吐き出し電流 (VCC=5V)

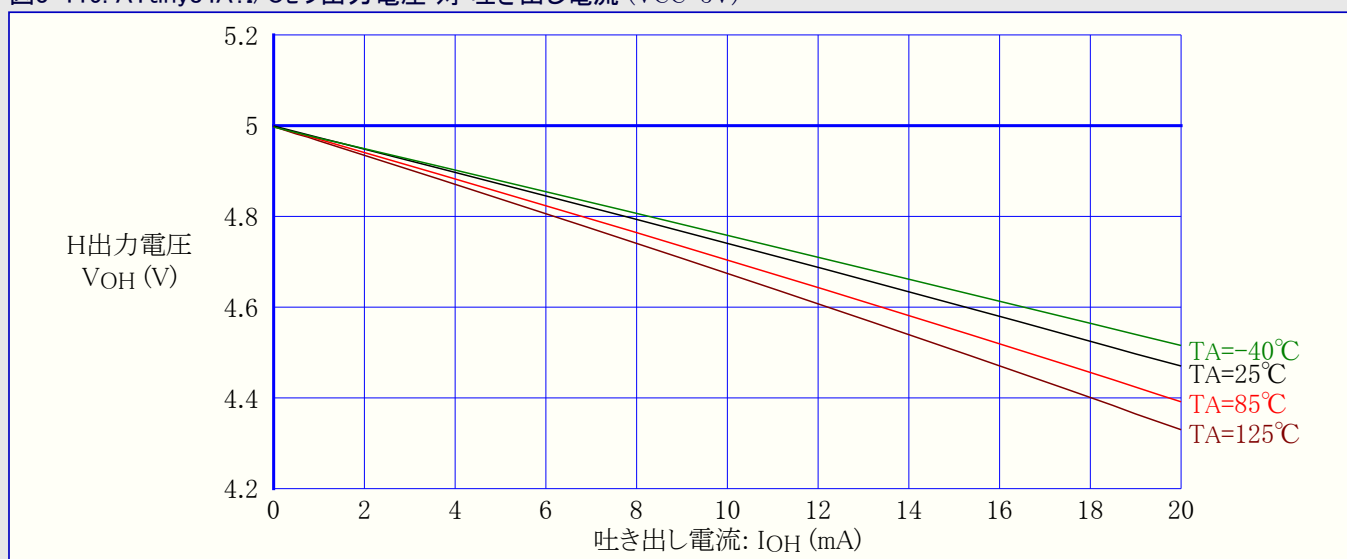


図3-116. ATtiny84A: RESETピン出力電圧 対 吸い込み電流 (VCC=3V)

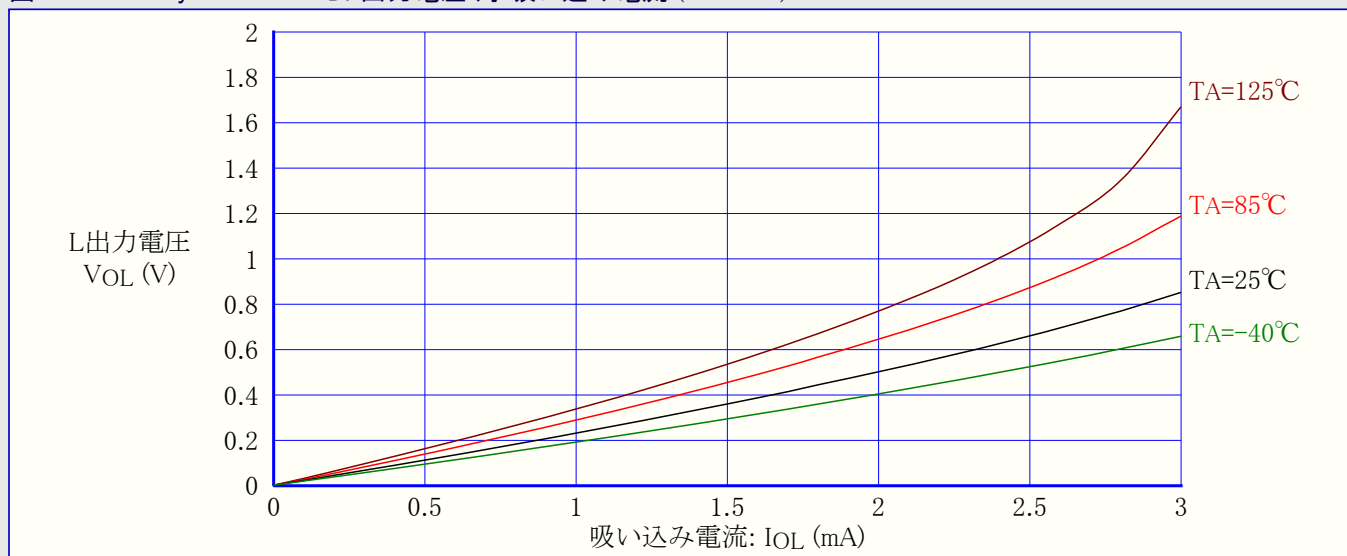


図3-117. ATtiny84A: RESETピン出力電圧 対 吸い込み電流 ($V_{CC}=5V$)

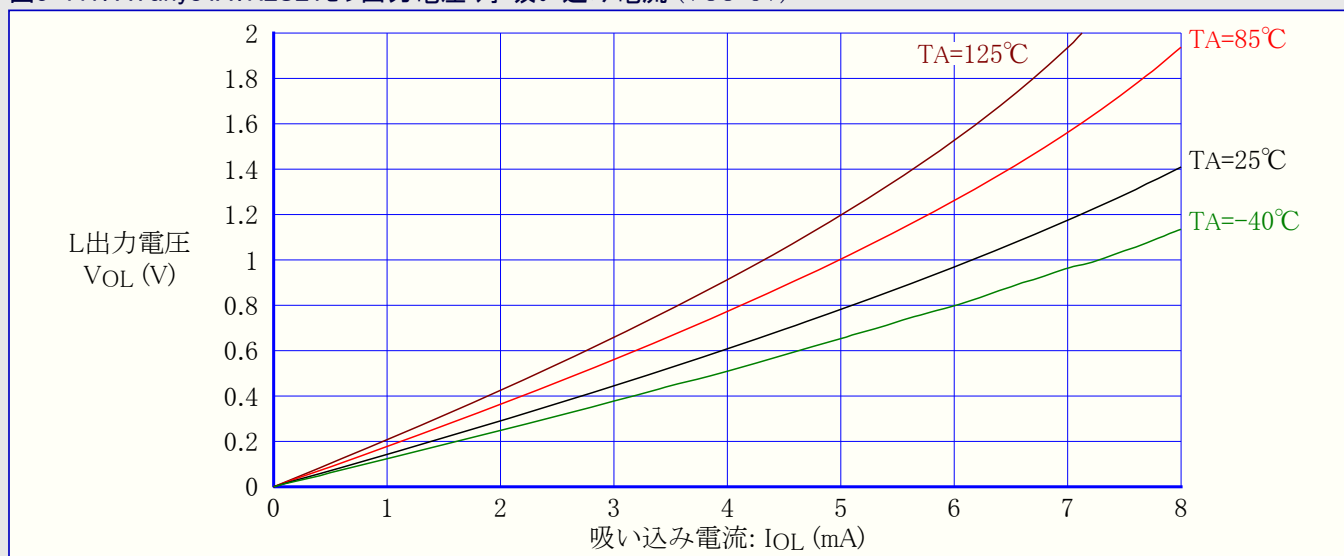


図3-118. ATtiny84A: RESETピン出力電圧 対 吐き出し電流 ($V_{CC}=3V$)

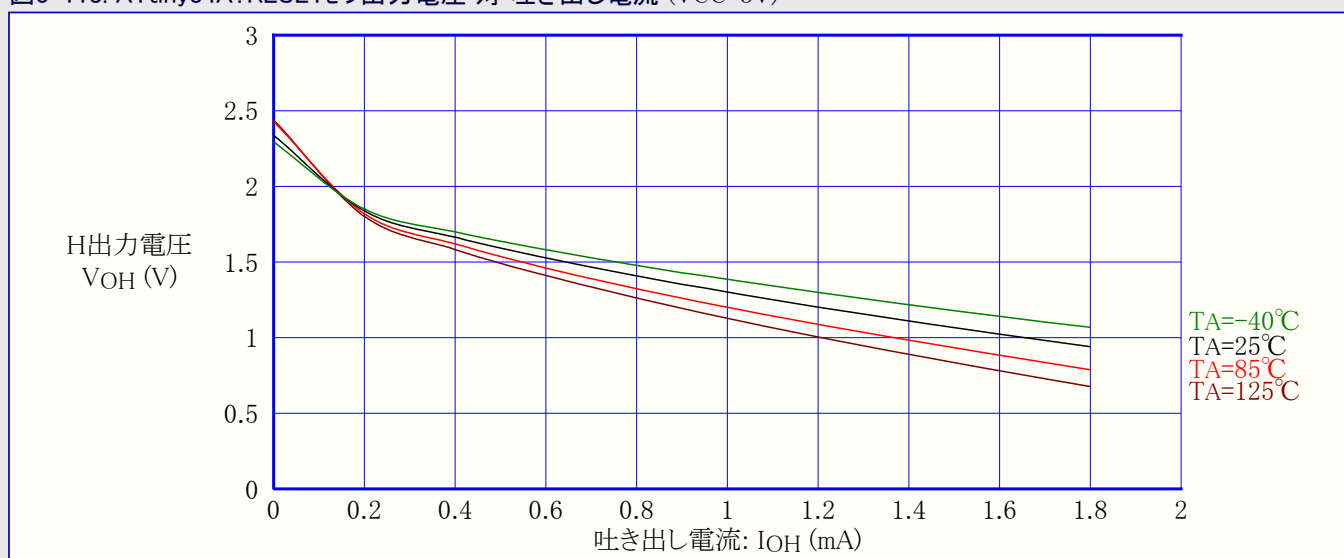
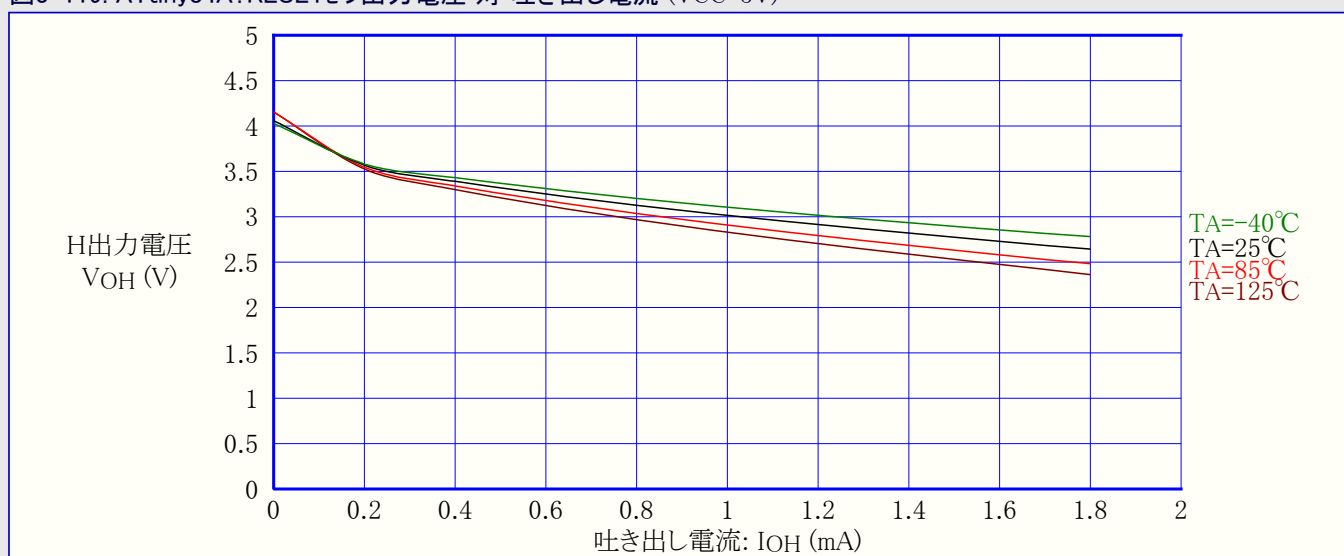


図3-119. ATtiny84A: RESETピン出力電圧 対 吐き出し電流 ($V_{CC}=5V$)



3.3.8. 入力閾値とヒステリシス(対I/Oポート)

図3-120. ATtiny84A:I/Oピン入力閾値(スレッショルド)電圧 対 動作電圧 (V_{IH} , 1読み値)

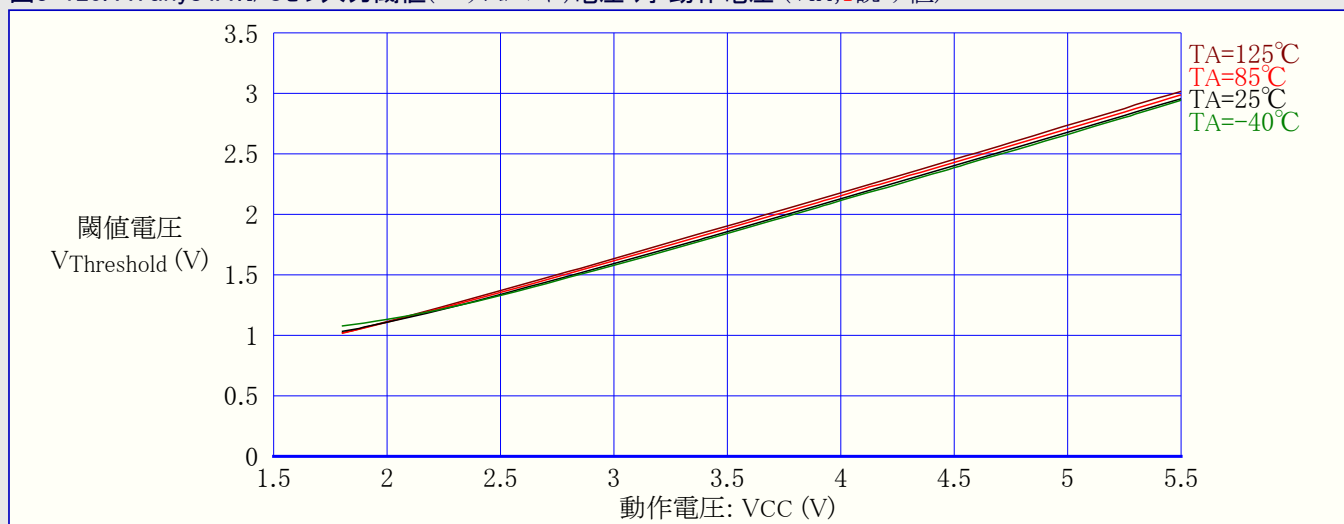


図3-121. ATtiny84A:I/Oピン入力閾値(スレッショルド)電圧 対 動作電圧 (V_{IL} , 0読み値)

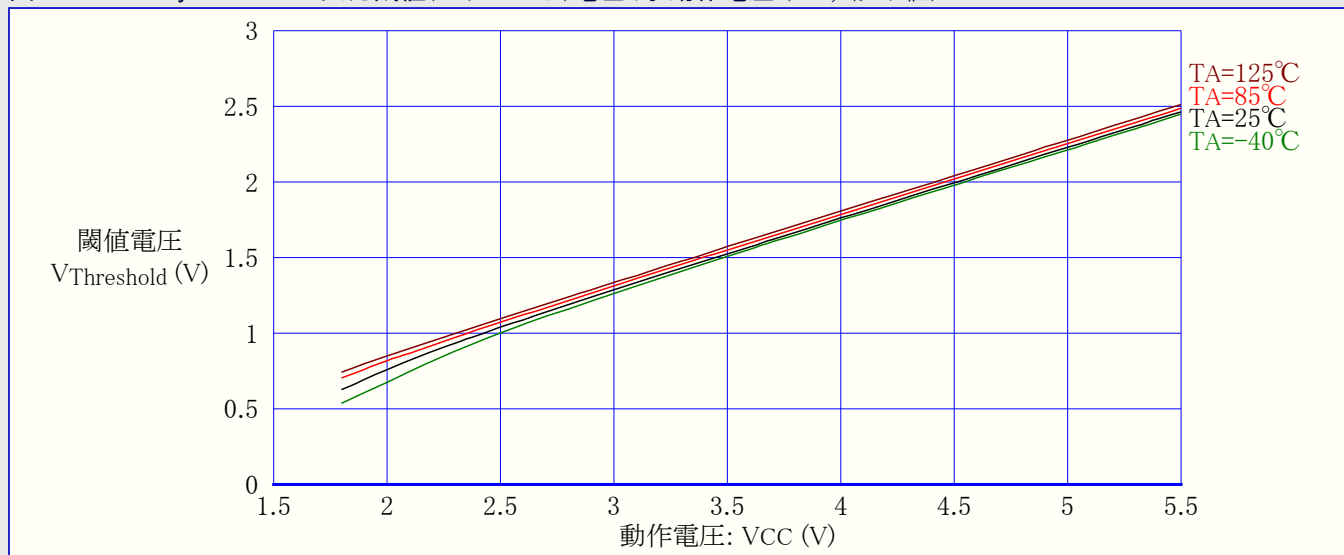


図3-122. ATtiny84A:I/Oピン入力ヒステリシス電圧 対 動作電圧

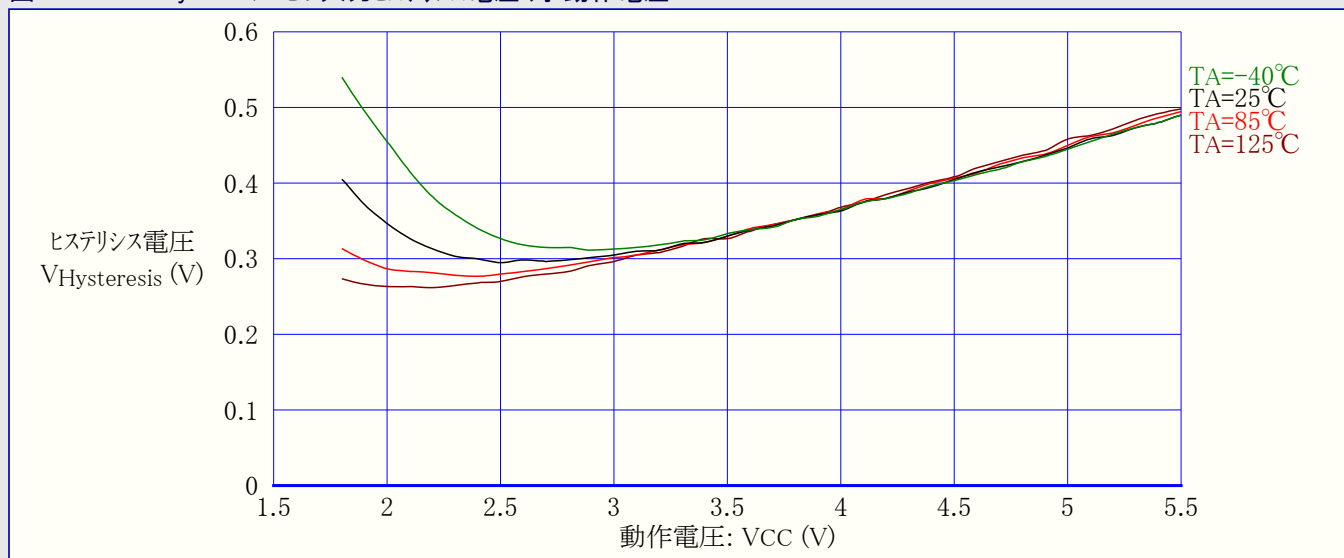


図3-123. ATtiny84A:I/OとしてのRESETピン入力閾値(スレッショルド)電圧 対 動作電圧 (V_{IH} , 1読み値)

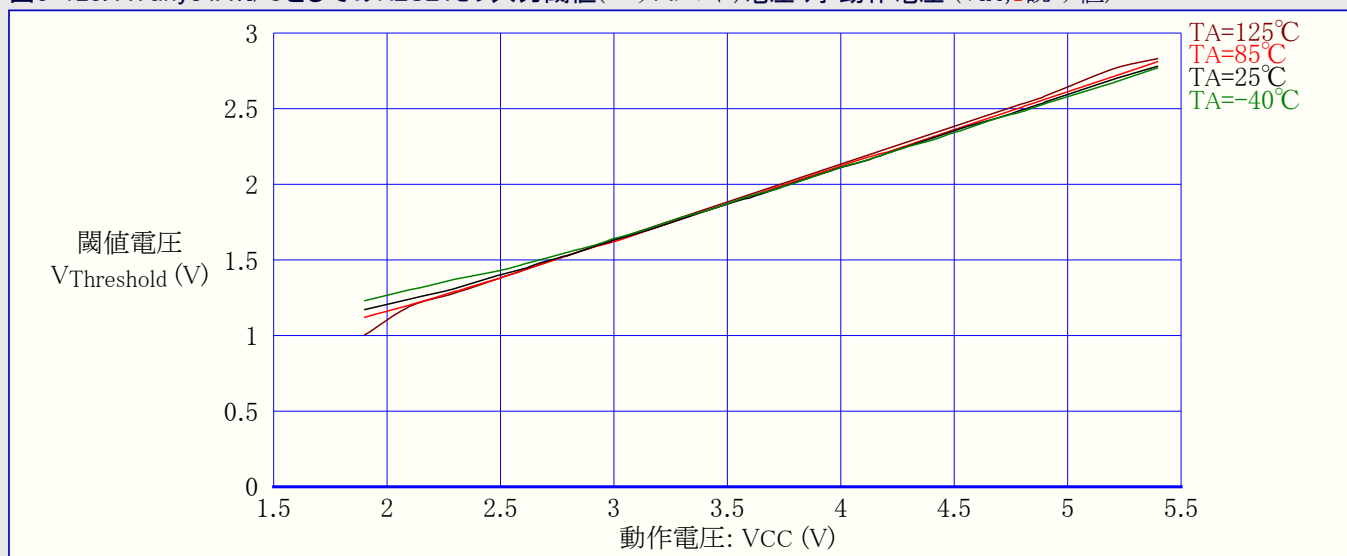


図3-124. ATtiny84A:I/OとしてのRESETピン入力閾値(スレッショルド)電圧 対 動作電圧 (V_{IL} , 0読み値)

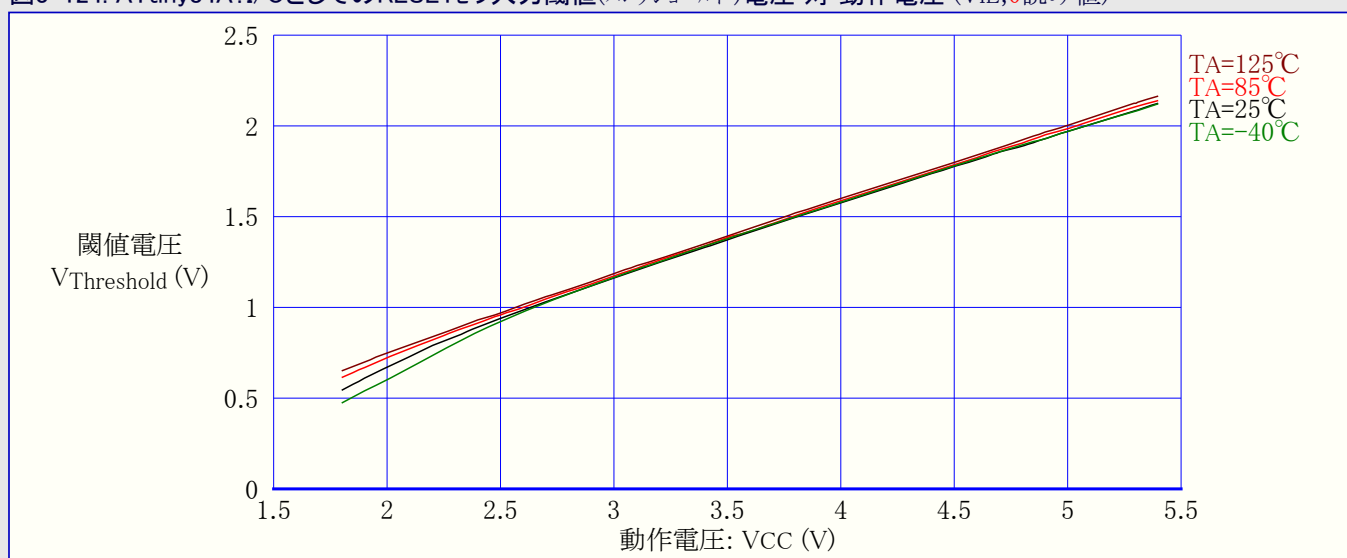
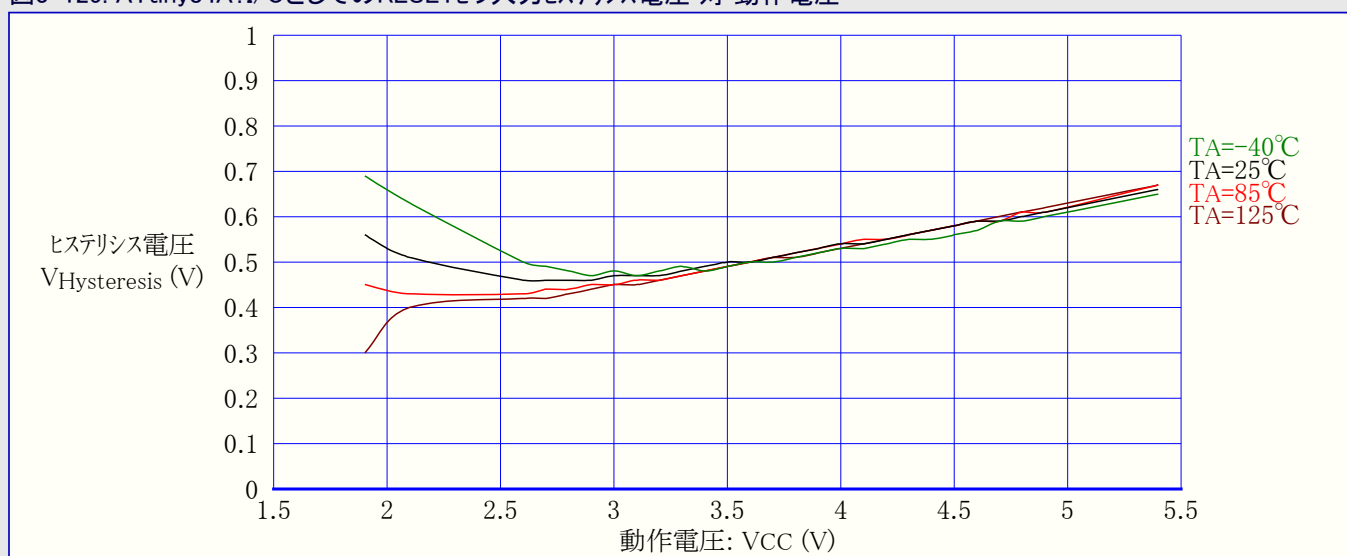


図3-125. ATtiny84A:I/OとしてのRESETピン入力ヒステリシス電圧 対 動作電圧



3.3.9. 低電圧検出器(BOD)、バンドギャップ、リセット

図3-126. ATtiny84A: 低電圧検出器(BOD)閾値(スレッシュホールド)電圧 対 動作温度 (検出電圧4.3V)

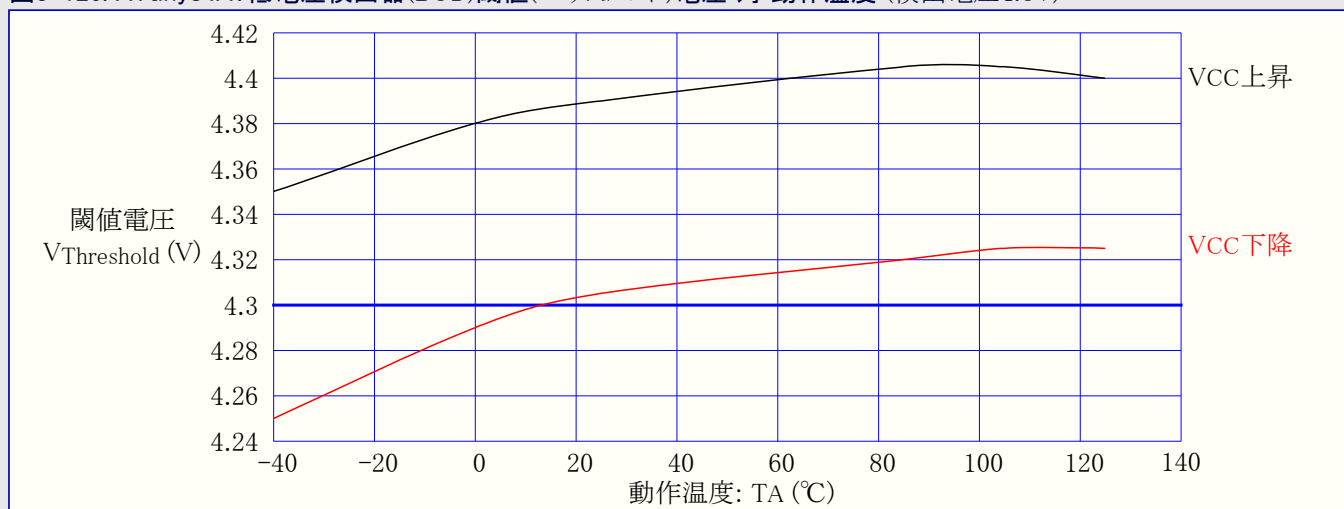


図3-127. ATtiny84A: 低電圧検出器(BOD)閾値(スレッシュホールド)電圧 対 動作温度 (検出電圧2.7V)

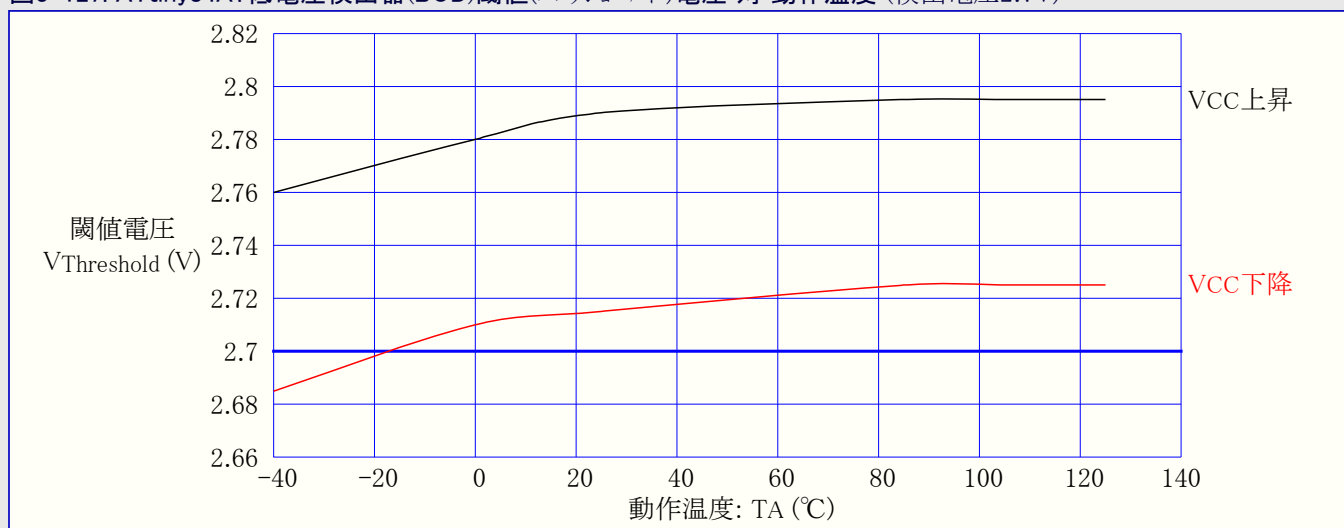


図3-128. ATtiny84A: 内部バンドギャップ電圧 対 動作温度

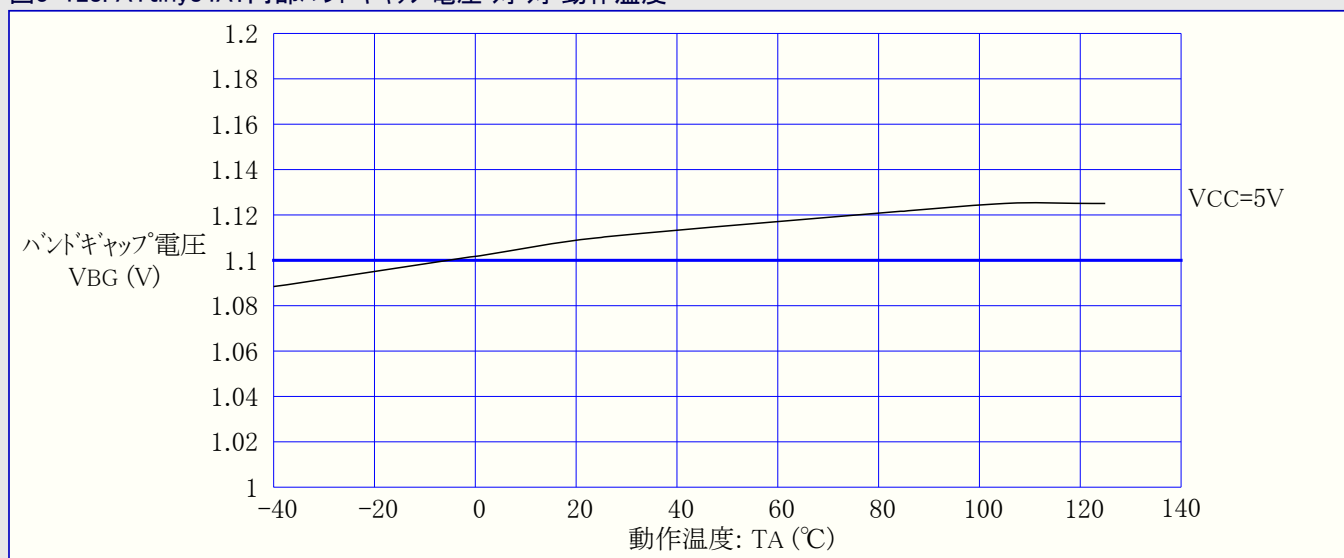


図3-129. ATtiny84A:RESET入力閾値(スレッショルド)電圧 対 動作電圧 (V_{IH} , 1読み値)

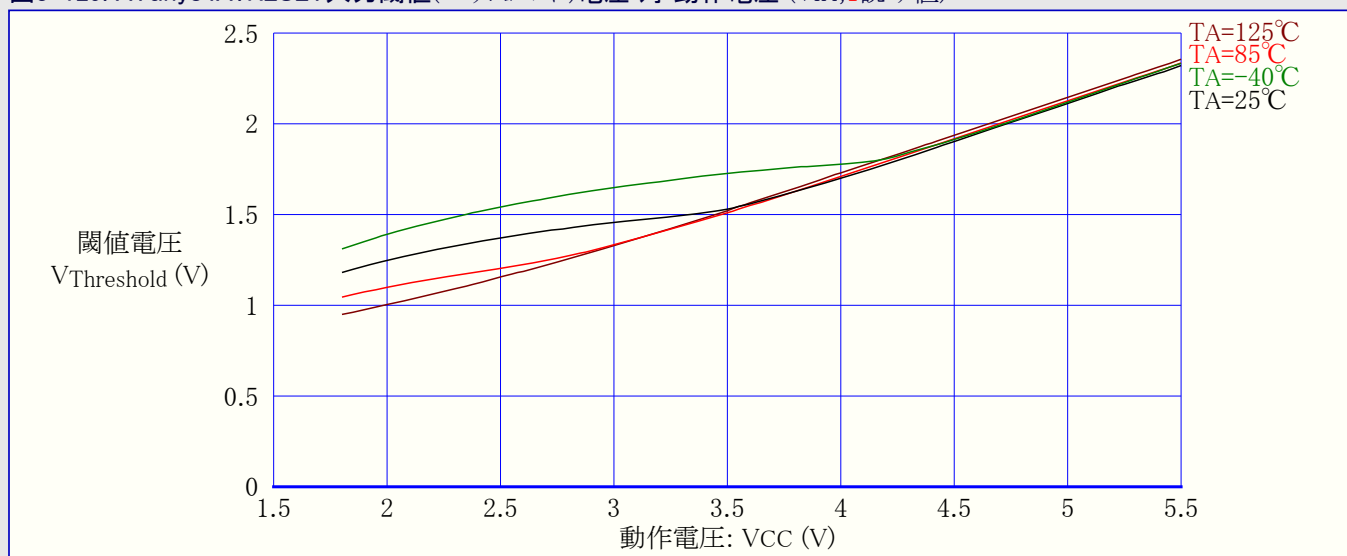


図3-130. ATtiny84A:RESET入力閾値(スレッショルド)電圧 対 動作電圧 (V_{IL} , 0読み値)

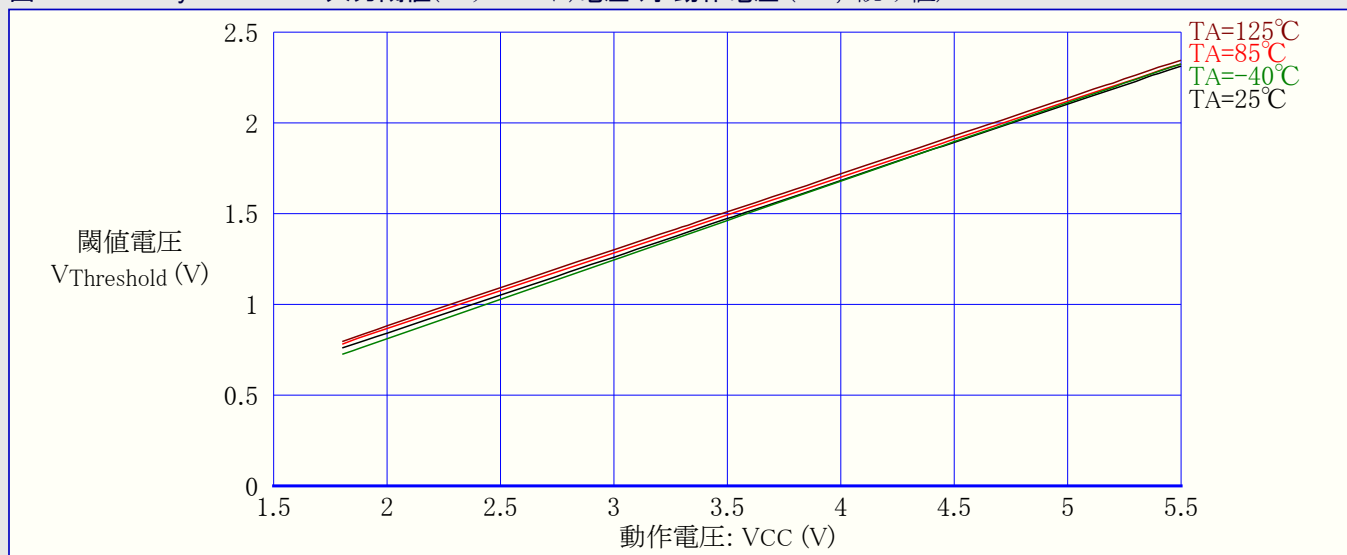


図3-131. ATtiny84A:RESET入力ヒステリシス電圧 対 動作電圧

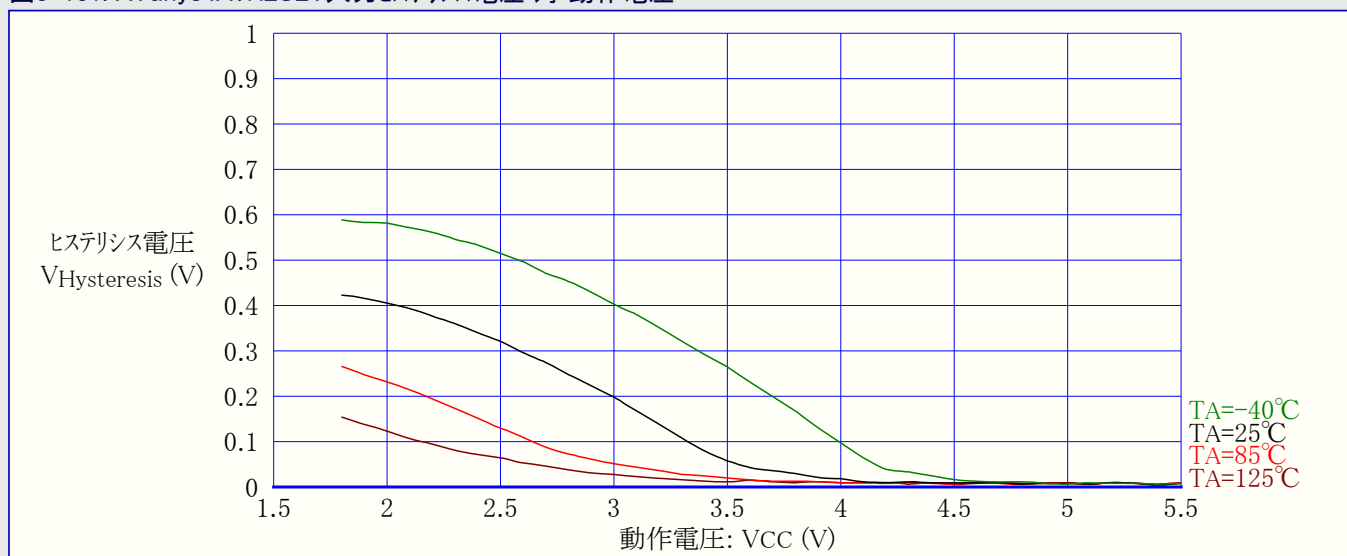
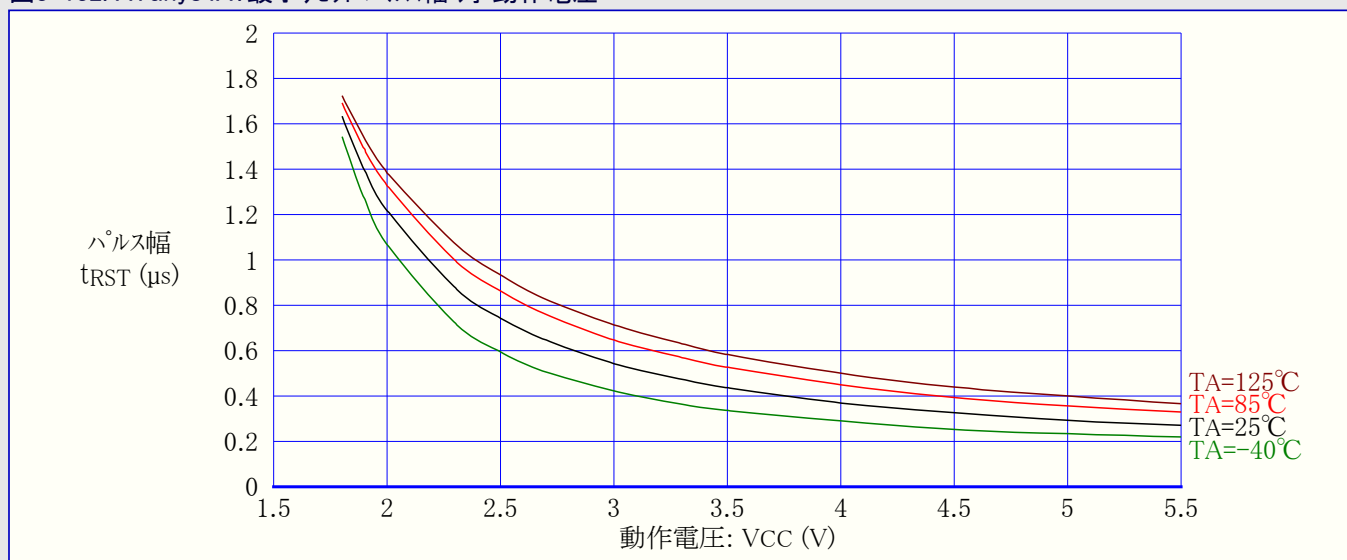
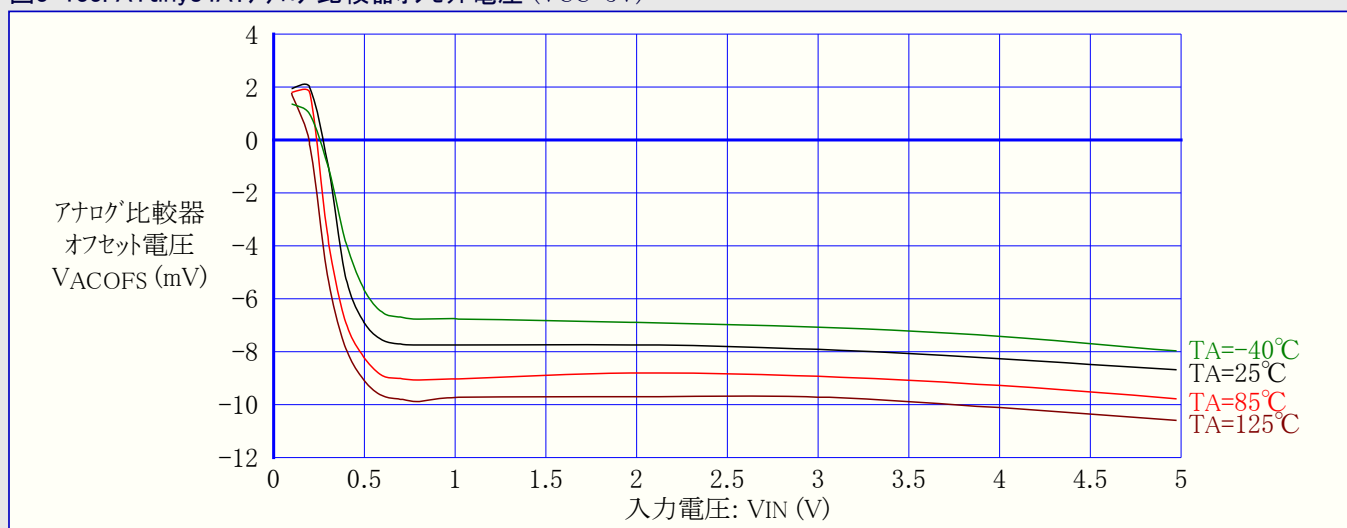


図3-132. ATtiny84A: 最小リセットパルス幅 対 動作電圧



3.3.10. アナログ比較器オフセット

図3-133. ATtiny84A: アナログ比較器オフセット電圧 (VCC=5V)



3.3.11. 内部発振器周波数

図3-134. ATtiny84A: ウォッチドッグ発振器周波数 対 動作電圧

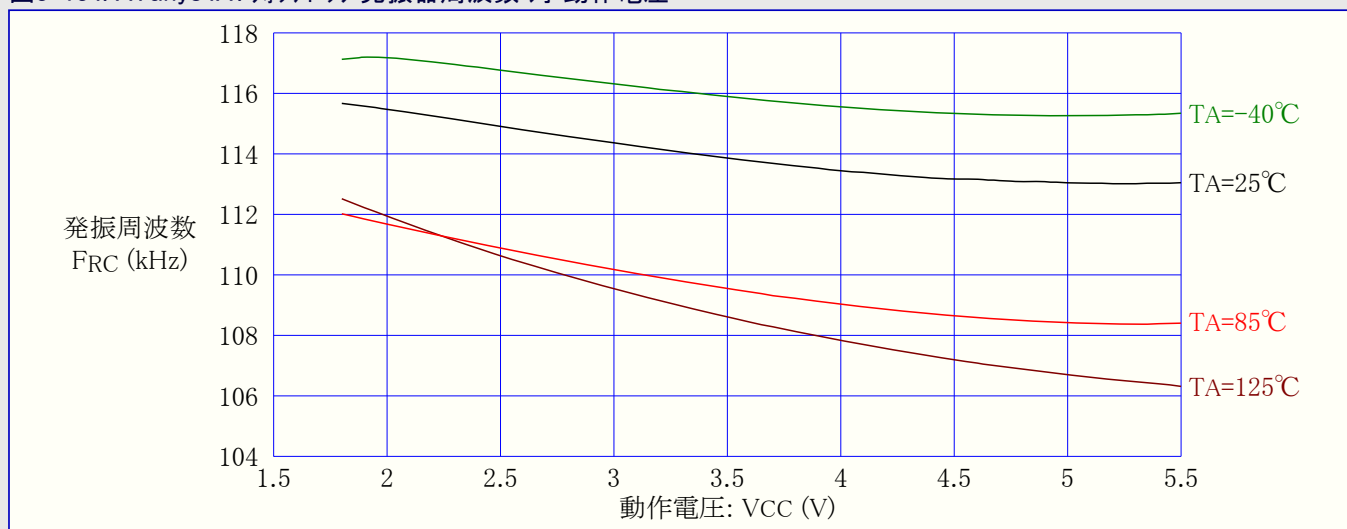


図3-135. ATtiny84A: ウォッチドッグ発振器周波数 対 動作温度

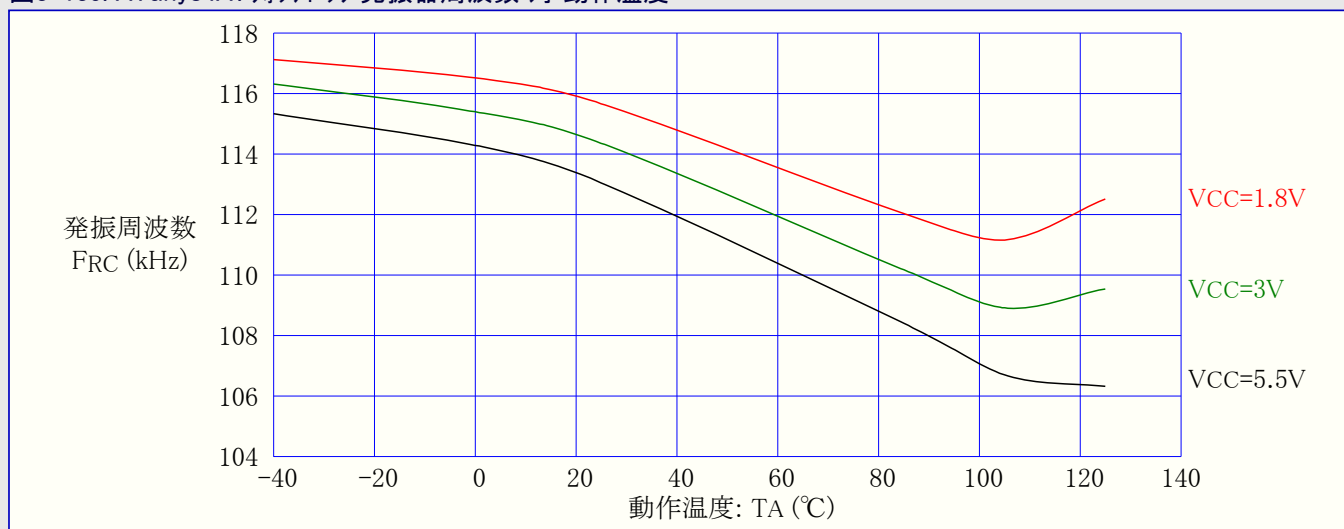


図3-136. ATtiny84A: 校正済み8MHz内蔵RC発振器周波数 対 動作電圧

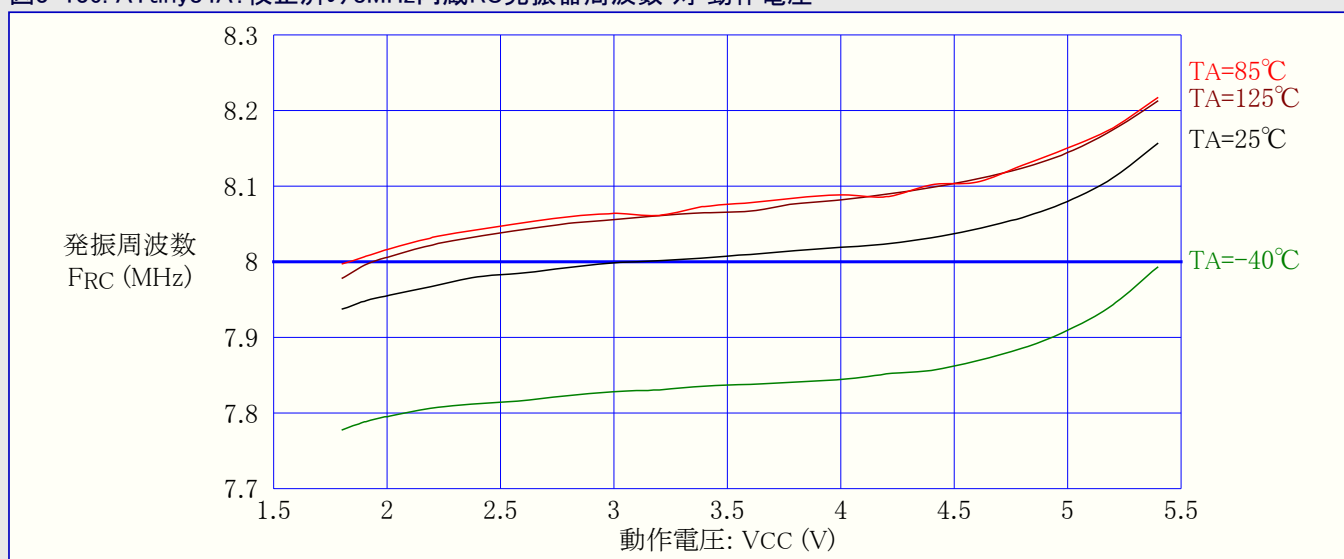


図3-137. ATtiny84A: 校正済み8MHz内蔵RC発振器周波数 対 動作温度

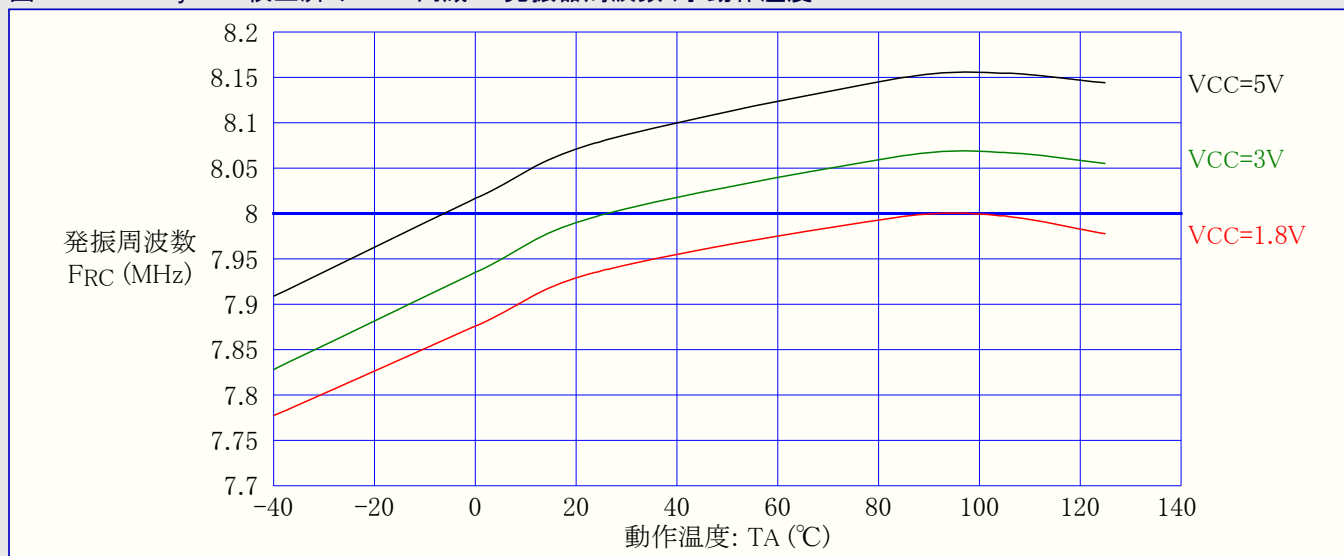
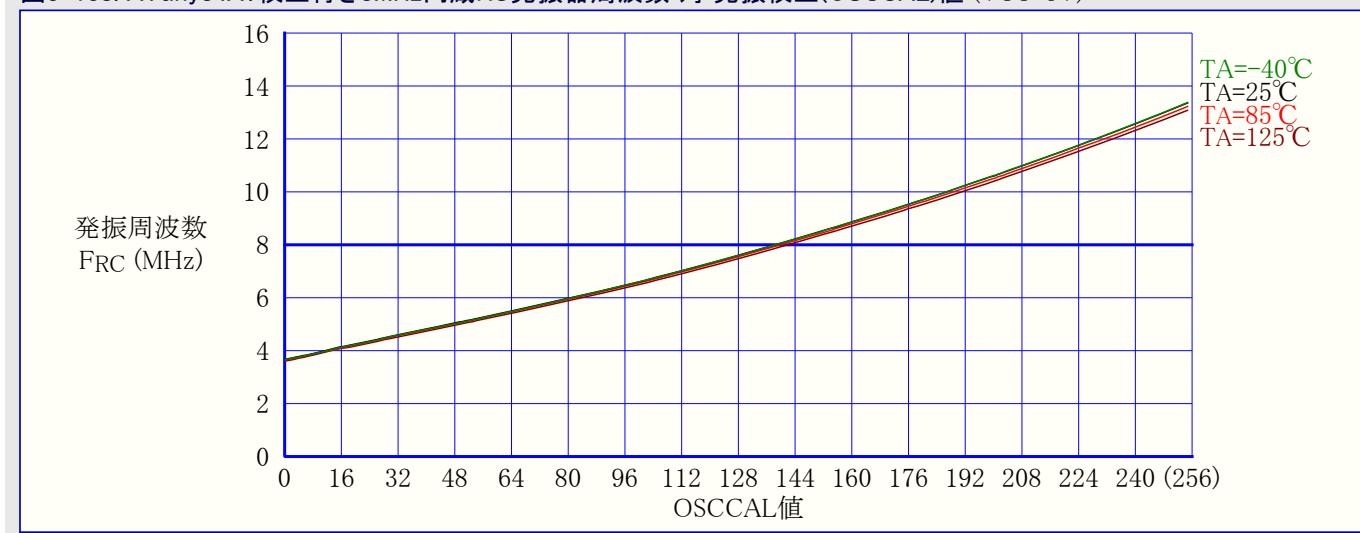


図3-138. ATtiny84A: 校正付き8MHz内蔵RC発振器周波数 対 発振校正(OSCCAL)値 (VCC=3V)



(訳注) 図3-138.の特性図は明らかにOSCCALの本文説明と異なり、誤っています。傾向についてはATtiny44Aの特性図を参照してください。

4. 注文情報

デバイス	速度(MHz) (注1)	電源電圧	動作範囲	外囲器 (注2)	注文コード (注3)
ATtiny24A	20	1.8~5.5V	工業用 (-40℃~125℃)	14S1	ATtiny24A-SSF
					ATtiny24A-SSFR
				20M1	ATtiny24A-MF
					ATtiny24A-MFR
				20M2	ATtiny24A-MM8
					ATtiny24A-MM8R
ATtiny44A	20	1.8~5.5V	工業用 (-40℃~125℃)	14S1	ATtiny44A-SSF
					ATtiny44A-SSFR
				20M1	ATtiny44A-MF
					ATtiny44A-MFR
ATtiny84A	16	1.8~5.5V	工業用 (-40℃~125℃)	14S1	ATtiny84A-SSF
					ATtiny84A-SSFR
				20M1	ATtiny84A-MF
					ATtiny84A-MFR

注1: 速度対供給電圧については3頁の「2.3. 速度」をご覧ください。

注2: 全ての外囲器は鉛フリー、ハロゲン化合物フリーで完全に安全で、これらは有害物質使用制限に関する欧州指令(RoHS指令)に適合します。

注3: 符号識別子は次のとおりです。

- F: 半光沢錫。
- R: テープとリール。

外囲器形式	
14S1	14リード、150mil幅 プラスティック ガルウイング 小型外形外囲器 (SOIC)
20M1	20パッド、4×4×0.8mm 0.5mmピッチ 4方向平板リードなし/小リード枠外囲器 (QFN/MLF)
20M2	20パッド、3×3×0.85mm 0.45mmピッチ 極薄4方向平板リードなし外囲器 (VQFN)

5. 改訂履歴

改訂番号	履歴
8183A-追補B-12/2010	初版
8183D-追補B-08/2011	テープとリール用注文符号追加
8183E-追補B-01/2012	ATtiny84A追加
8183F-追補B-06/2012	ATtiny24Aに対する注文コードを更新
8183G-追補B-10/2012	ATtiny84Aの速度限界を低減(3頁の2.3.項、5頁の2.8.項と表2-8、38頁の図3-93、39頁の図3-97、41頁の図3-103、54頁の4.章 文書雛形更新
8183H-追補B-10/2013	ATtiny84Aに対する注文コードを更新:-MFと-MFR任意選択を追加



Enabling Unlimited Possibilities®

Atmel Corporation

1600 Technology Drive
San Jose, CA 95110
USA
TEL (+1)(408) 441-0311
FAX (+1)(408) 487-2600
www.atmel.com

Atmel Asia Limited

Unit 01-5 & 16, 19F
BEA Tower, Millennium City 5
418 Kwun Tong Road
Kwun Tong, Kowloon
HONG KONG
TEL (+852) 2245-6100
FAX (+852) 2722-1369

Atmel Munich GmbH

Business Campus
Parking 4
D-85748 Garching b. Munich
GERMANY
TEL (+49) 89-31970-0
FAX (+49) 89-3194621

Atmel Japan G.K.

141-0032 東京都品川区
大崎1-6-4
新大崎勸業ビル 16F
アトメル ジャパン合同会社
TEL (+81)(3)-6417-0300
FAX (+81)(3)-6417-0370

© 2013 Atmel Corporation. 不許複製 / 改訂:8183H-AVR-10/2013

Atmel®, Atmelロゴとそれらの組み合わせ、Enabling Unlimited Possibilities®, AVR®, tinyAVR®とその他はAtmel Corporationの登録商標または商標またはその付属物です。他の用語と製品名は一般的に他の商標です。

お断り: 本資料内の情報はAtmel製品と関連して提供されています。本資料またはAtmel製品の販売と関連して承諾される何れの知的所有権も禁反言あるいはその逆によって明示的または暗示的に承諾されるものではありません。Atmelのウェブサイトにある販売の条件とAtmelの定義での詳しい説明を除いて、商品性、特定目的に関する適合性、または適法性の暗黙保証に制限せず、Atmelはそれらを含むその製品に関連する暗示的、明示的または法令による如何なる保証も否認し、何ら責任がないと認識します。たとえばAtmelがそのような損害賠償の可能性を進言されたとしても、本資料を使用できない、または使用以外で発生する(情報の損失、事業中断、または利益と損失に関する制限なしの損害賠償を含み)直接、間接、必然、偶然、特別、または付随して起こる如何なる損害賠償に対しても決してAtmelに責任がないでしょう。Atmelは本資料の内容の正確さまたは完全性に関して断言または保証を行わず、予告なしでいつでも製品内容と仕様の変更を行う権利を保留します。Atmelはここに含まれた情報を更新することに対してどんな公約も行いません。特に別の方法で提供されなければ、Atmel製品は車載応用に対して適当ではなく、使用されるべきではありません。Atmel製品は延命または生命維持を意図した応用での部品としての使用に対して意図、認定、または保証されません。

© HERO 2022.

本データシートはAtmelの追補B ATtiny24A/44A/84A 125°C仕様英語版データシート(改訂8183H-追補B-10/2013)の翻訳日本語版です。日本語では不自然となる重複する形容表現は省略されている場合があります。日本語では難解となる表現は大幅に意識されている部分もあります。必要に応じて一部加筆されています。頁割の変更により、原本より頁数が少なくなっています。

汎用入出力ポートの出力データレジスタとピン入力、対応関係からの理解の容易さから出力レジスタと入力レジスタで統一表現されています。一部の用語がより適切と思われる名称に変更されています。必要と思われる部分には()内に英語表記や略称などを残す形で表記しています。

青字の部分はリンクとなっています。一般的に赤字の0,1は論理0,1を表します。その他の赤字は重要な部分を表します。

原書に対して若干構成が異なるため、一部の節/項番号が異なります。