Kinetis KE1xF シリーズ内蔵 Flash メモリ
対応手順書

株式会社ＤＴＳインサイト

【ご注意】

(1) 本書の内容の一部または、全部を無断転載することは禁止されています。
(2) 本書の内容については、改良のため予告なしに変更することがあります。
(3) 本書の内容について、ご不明な点やお気付きの点がありましたら、ご連絡ください。
(4) 本製品を運用した結果の影響については、(3)項にかかわらず責任を負いかねますのでご了承ください。
(5) 本書に記載されている会社名・製品名は、各社の登録商標、または商標です。

© 2020 DTS INSIGHT CORPORATION. All rights reserved

Printed in Japan

改訂履歴

版	発行日付	変更内容
第 1 版	2020.2.20	新規発行

目次

1 はじめに 5

2 対応インストーラバージョン 5

3 事前準備 6

3.1 デバッガプロジェクトの作成 6

3.2 Flash Security が有効状態の場合 10

3.3 ベクタテーブルに正しいアドレスが入っていない場合 11

3.4 ETM 無効時の設定 12

4 メモリマッピング設定 13

4.1 フラッシュマッピング設定 13

4.2 ICE 作業用ユーザーRAM 設定 15

5 フラッシュメモリイレース 16

6 フラッシュメモリダウンロード 16

7 フラッシュメモリソフトウェアブレーク 17

8 MPU 固有設定 18

8.1 RESET 18

8.2 その他 19

9 注意事項 / 制限事項 20

9.1 エラー発生時の対処フロー 20

9.1.1 セキュリティエラー 20

9.1.2 フラッシュ定義ファイル(frd)設定エラー 21

9.2 WatchDogTimer(WDT) 22

9.3 Flash Protection について 22

9.4 内蔵フラッシュソフトウェアブレークについて 22

9.5 Swap 機能について 22

1 はじめに

この資料は、内蔵フラッシュ書き込みに関する簡易手順書です。
詳細な使用方法に関しましては、
「microVIEW-Xross ユーザーズマニュアル(共通編)/(固有基本編)」をご覧ください。

2 対応インストーラバージョン

以下のバージョンでお使いください。

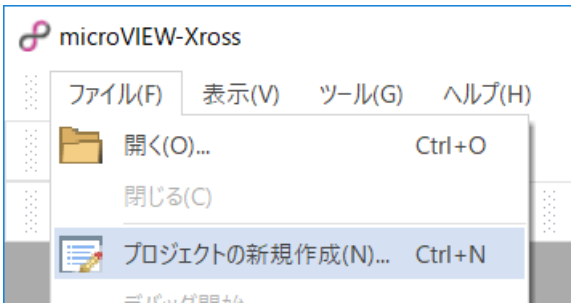
Device Model	Supported Versions
	adviceXross SMX600
MKE18F512	1.01以降
MKE16F512	1.01以降
MKE14F512	1.01以降
MKE18F256	1.01以降
MKE16F256	1.01以降
MKE14F256	1.01以降

3 事前準備

3.1　デバッガプロジェクトの作成

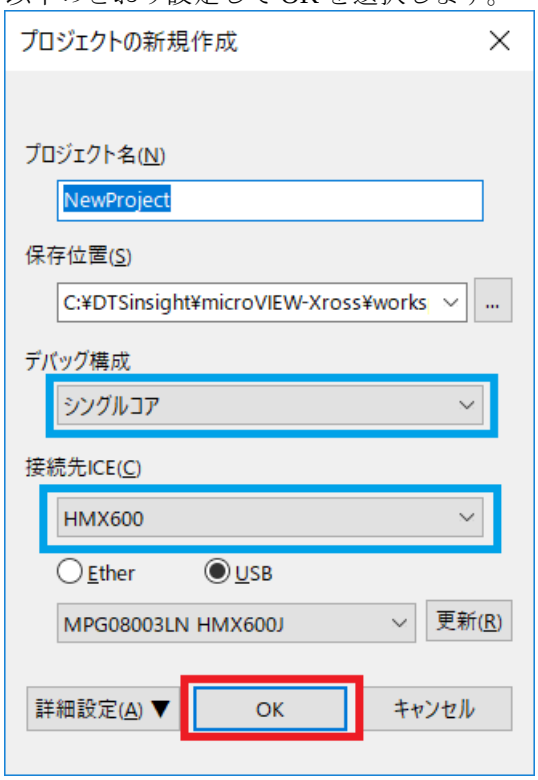
・microVIEW-Xross を起動します。

・メニューよりプロジェクトの新規作成を選択します。



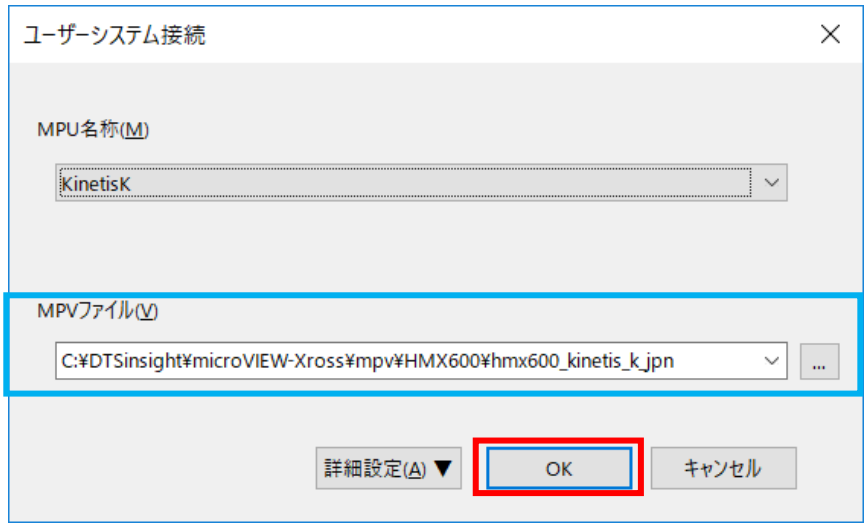
・ICE 接続

以下のとおり設定して OK を選択します。



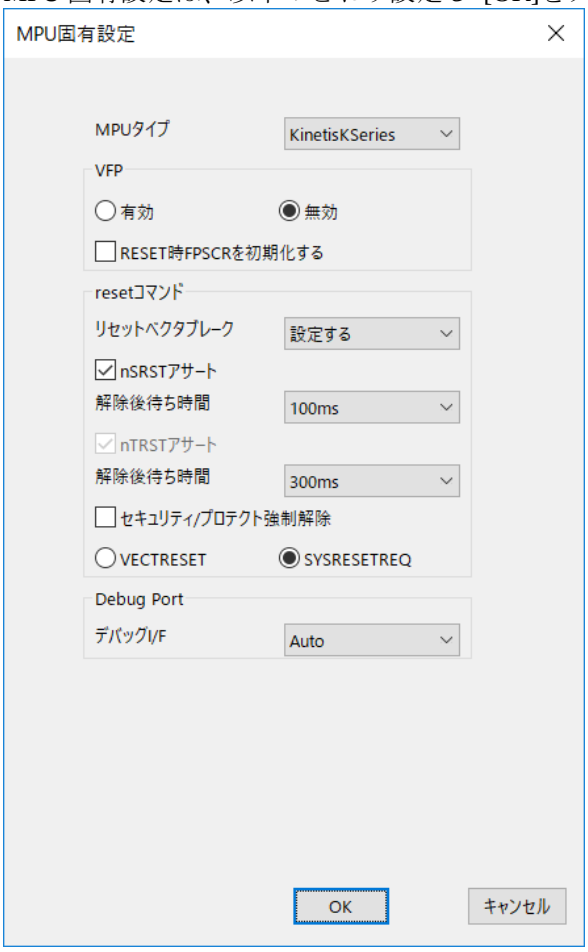
・MPV ファイル

・adviceXross の場合：hmx600_kinetis_k_jpn.mpv を選択します。

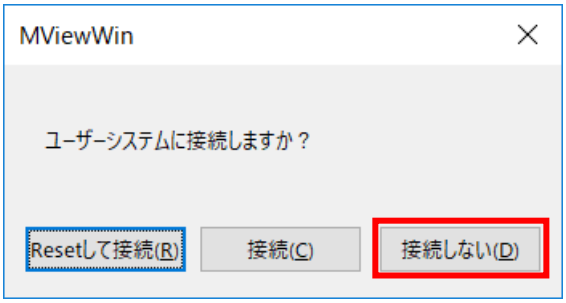


※adviceXross 及び microVIEW-Xross インストールディレクトリ=C:\DTSinsight\microVIEW-Xross の場合の設定例です。

MPU 固有設定は、以下のとおり設定し [OK]をクリックします。

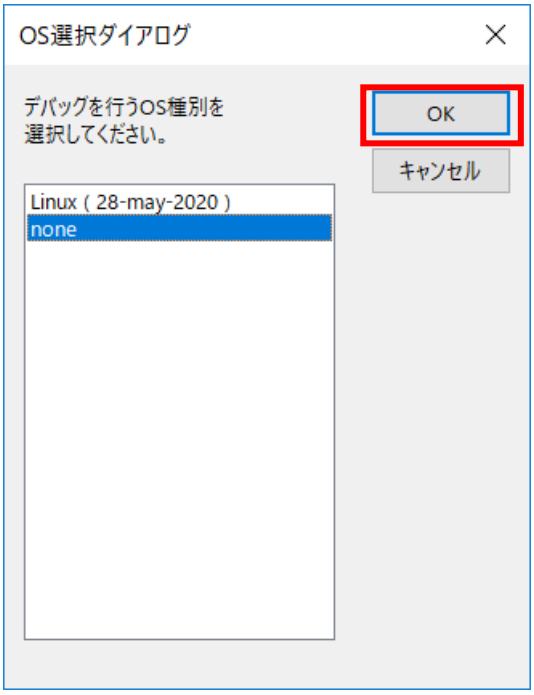


以下の画面が表示される場合は、”接続しない”をクリックします。

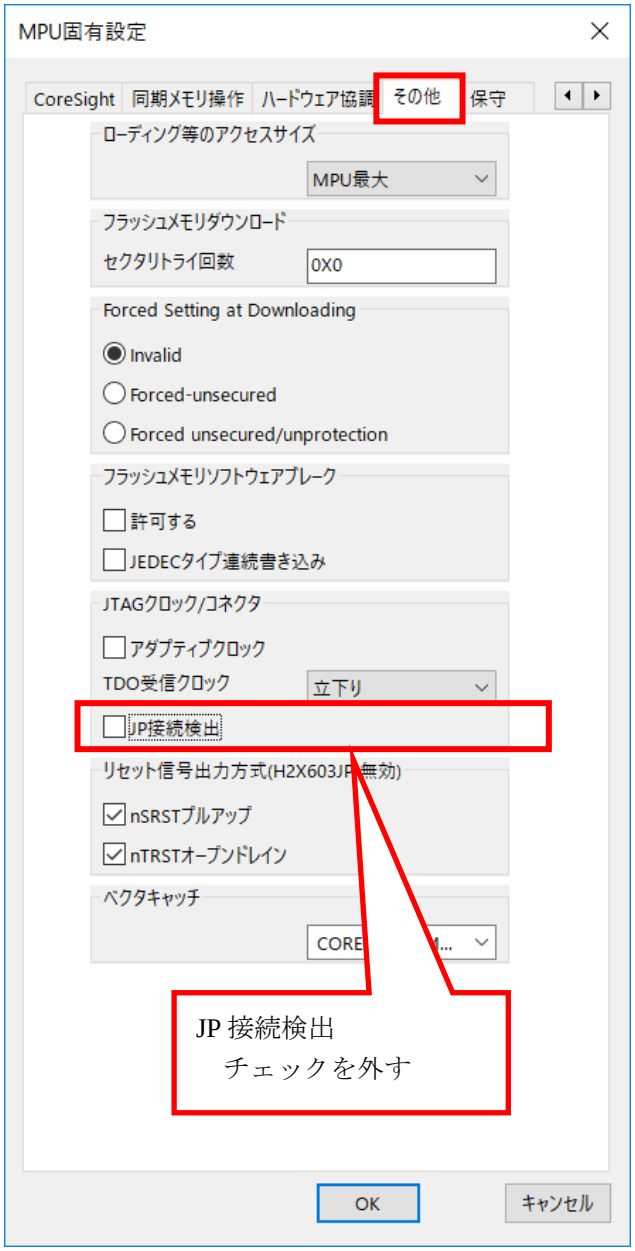


この画面は、［ツール］－［オプション］で表示される「オプション」画面で、「プロジェクト」タブの［接続時に Reset 確認ダイアログを表示］にチェックしている場合に表示されます。

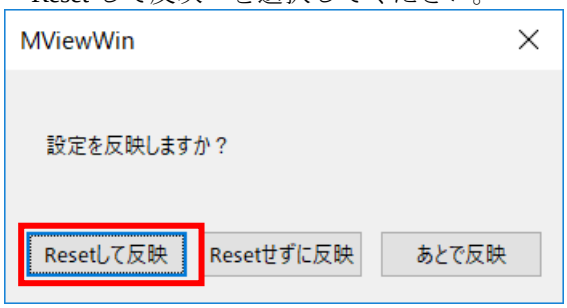
OS 選択ダイアログは”none”を選択してください



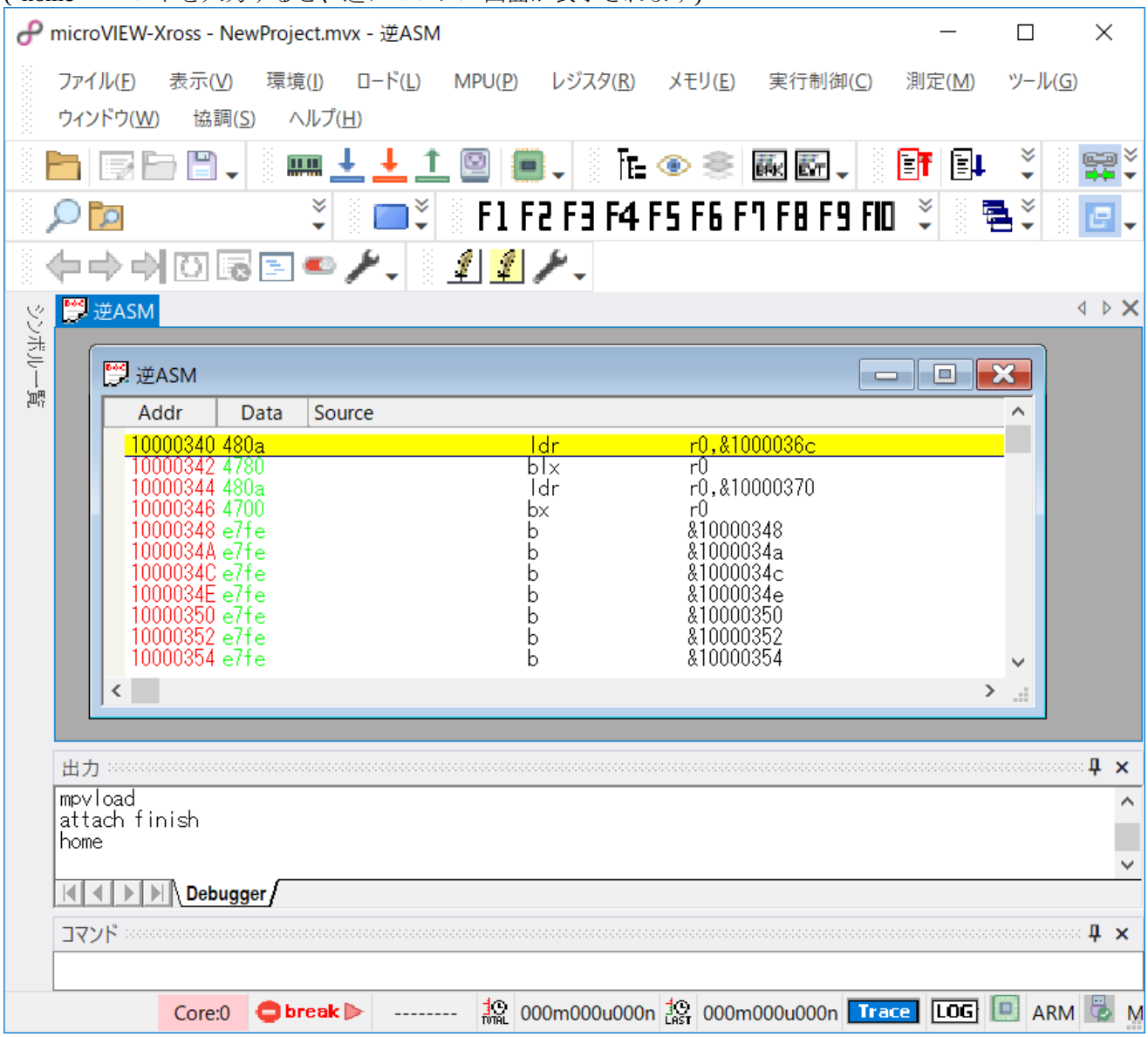
・microVIEW-Xross のメニューから[MPU]－[MPU 固有設定]をクリックします。
「MPU 固有設定」画面が表示されます。



最後に OK を押すと、以下のダイアログが表示されます。
“Reset して反映”を選択してください。



エラーメッセージの表示がなければ、デバッガの接続は成功です。
(“home”コマンドを入力すると、逆アセンブル画面が表示されます)



※内蔵 Flash に何も書かれていない場合は、
"ICE Error No.f58: スティッキーエラー"が発生します。

3.2 Flash Security が有効状態の場合

Flash Security が有効状態の場合、ICE 接続ができません。以下のエラーが発生した場合は「9.1 エラー発生時の対処フロー」をご覧ください。

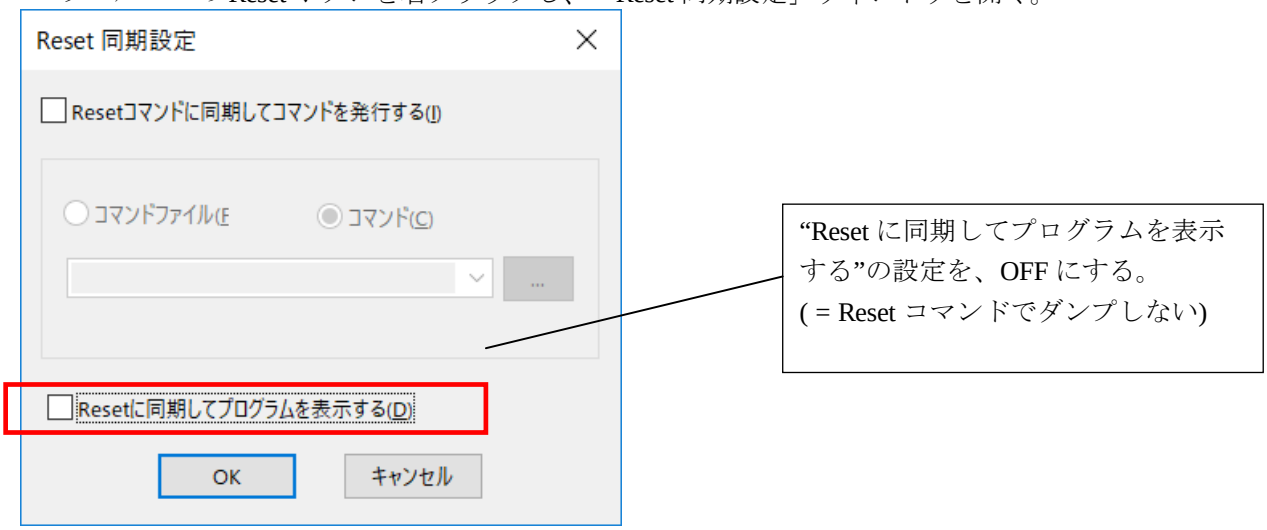
ICE Error No.fe6: Flash Security が有効のため ICE 接続できませんでした。 ブレーク設定の解除および、シンボル登録情報を削除し、MPU 固有設定[RESET]タブのセキュリティ/プロテクト強制解除を ON にし、再度 RESET してください。 *強制解除には内蔵フラッシュ全消去を伴います

3.3　ベクタテーブルに正しいアドレスが入っていない場合

microVIEW-Xross は、Reset コマンドによる接続後、プログラム表示(逆 ASM 表示)のため、リセットベクタ領域をダンプします。例えばベクタテーブルが、イレース状態(0xFFFFFFFF)のとき、0xFFFFFFFE をダンプしようとしてしまい、" ICE Error No.f58: スティッキーエラー" が発生します。

【対策】

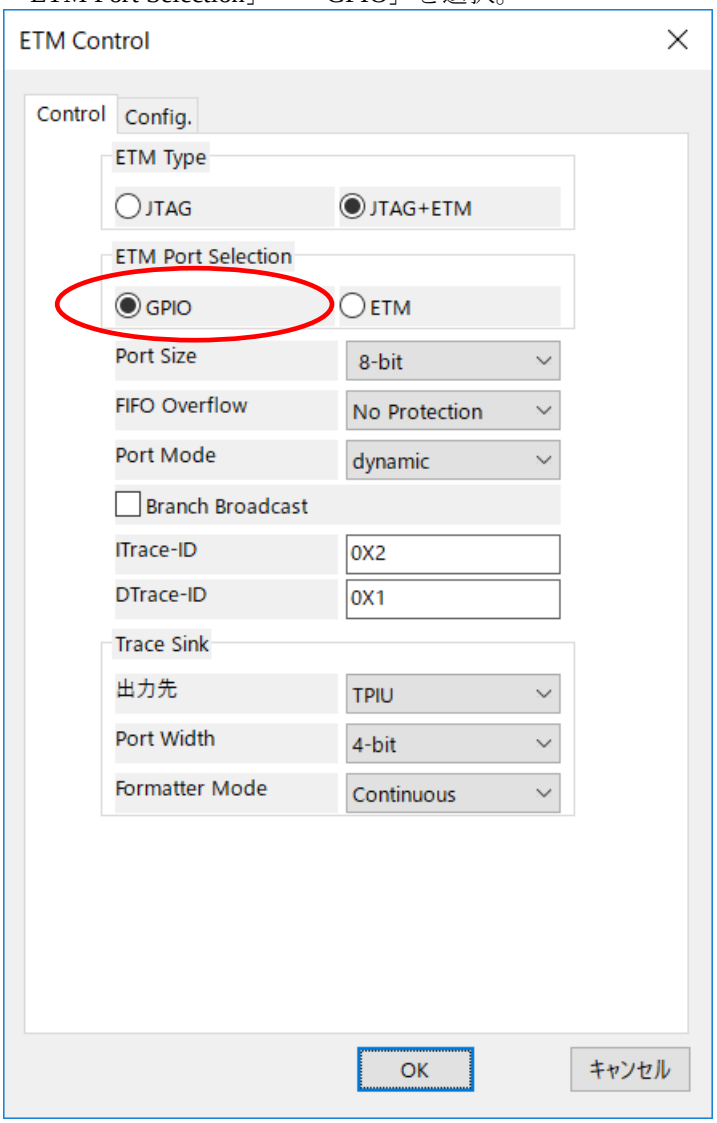
ツールバーの Reset ボタンを右クリックし、「Reset 同期設定」ウィンドウを開く。



内蔵フラッシュメモリにプログラムがダウンロードできたら(正しいベクタテーブルの値が書き込まれたら)、上記の設定を ON に戻してご使用ください。

3.4　ETM 無効時の設定

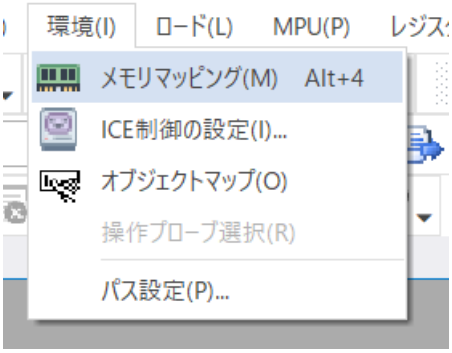
ボードのETMが無効になっている場合は、ICEの設定もETMが無効となるような設定でお使いください。
MPU→ETM Control を選択。
（ETM Type が JTAG＋ETM になっている場合のみ本設定が必要です。）
「ETM Port Selection」→「GPIO」を選択。



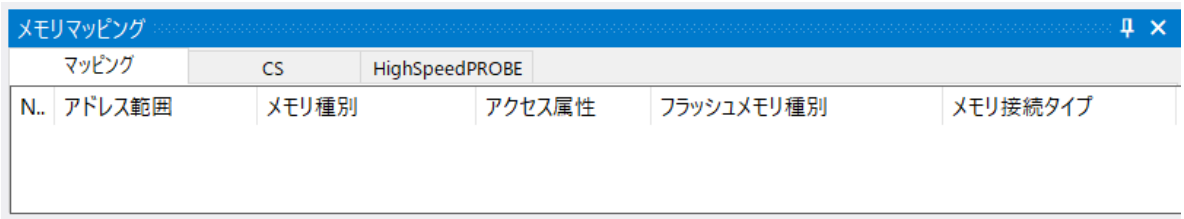
4 メモリマッピング設定

4.1　フラッシュマッピング設定

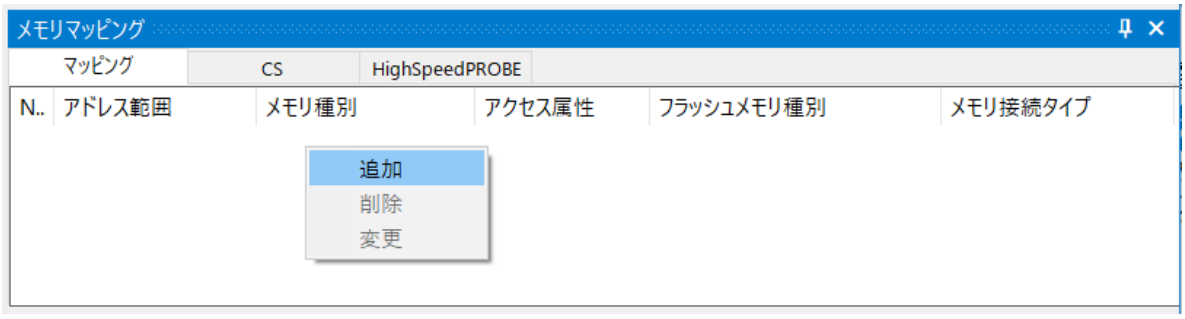
・メモリマッピングウィンドウを開きます。
環境→メモリマッピングを選択してください。



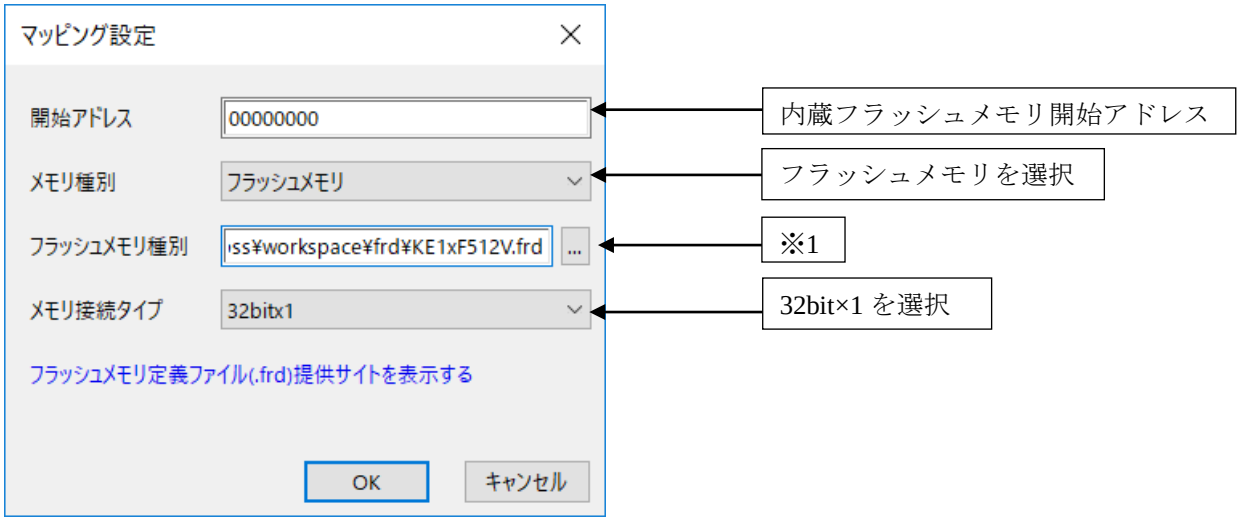
・選択後、以下のようにメモリマッピングウィンドウが表示されます。



・マッピング設定を行います。
メモリマッピングウィンドウを右クリックし、”追加”を選択します。



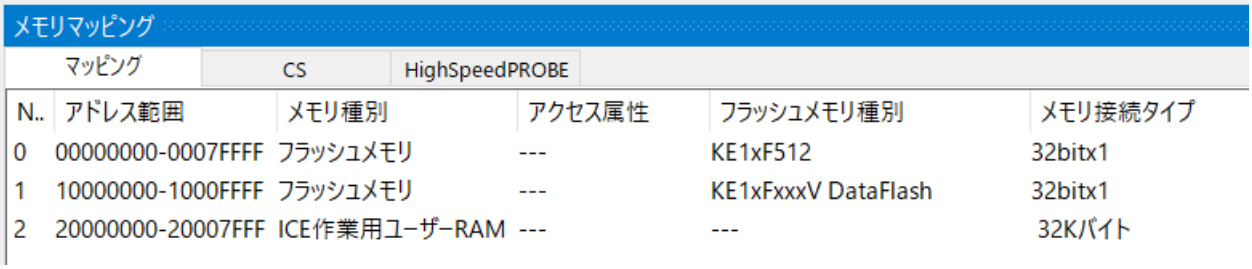
以下を例に設定してください



※1 選択する frd ファイル，設定する開始アドレスは、以下の通りです。

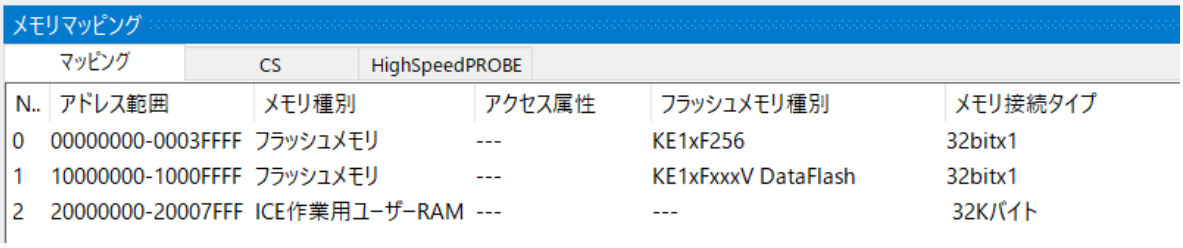
MKE18F512, MKE16F512, MKE14F512 をご利用の場合

frd ファイル	開始アドレス	補足説明
KE1xF**512**V.frd	00000000	
KE1xF_DataFlash_64.frd	10000000	DataFlash をメモリマッピングするためのファイル



MKE18F256, MKE16F256, MKE14F256 をご利用の場合

frd ファイル	開始アドレス	補足説明
KE1xF**256**V.frd	00000000	
KE1xF_DataFlash_64.frd	10000000	DataFlash をメモリマッピングするためのファイル



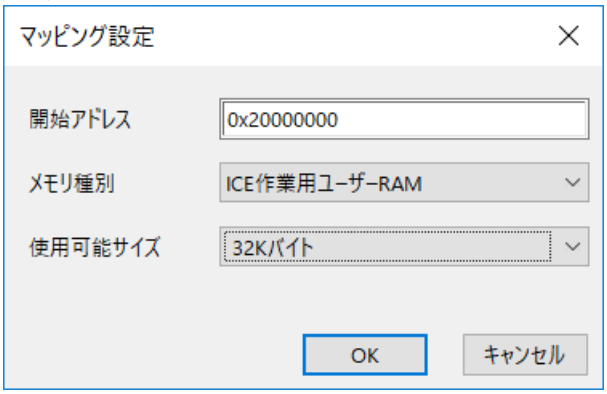
4.2　ICE 作業用ユーザーRAM 設定

ICE 作業用ユーザーRAM のマッピングを行うことで、フラッシュへのダウンロードがより高速になります。

マッピング設定を行わなくてもフラッシュへのダウンロードは可能です。
その場合、ダウンロード直前に必ず Reset コマンドを実行してください。

ICE 作業用ユーザーRAM には、ICE が占有可能な領域を設定してください。

以下は、0x20000000 から 32KB サイズ分設定したときの設定例です。
実際の設定はお使いの SoC のメモリマップを参照して行ってください。



5 フラッシュメモリイレース

microVIEW- Xross ユーザーズマニュアル（共通編）(mvwX_user_j.pdf)の
「**4.2 フラッシュメモリをイレース(消去)するには**」をご覧ください。
なお、メモリマッピングの設定は本書に記載済みですので、その他についてご覧ください。

注意：

MPU 固有設定[その他]タブの Force Setting at Downloading が「Invalid」の状態で Flash Configuration Field（0x400～0x40F）をイレースした場合、Flash Security は Secure 状態になります。その状態で、Reset を行うと ICE からユーザーシステムに接続できなくなります。
接続できなくなった場合は「9.1 エラー発生時の対処フロー」をご覧ください。

6 フラッシュメモリダウンロード

microVIEW- Xross ユーザーズマニュアル（共通編）(mvwX_user_j.pdf)の
「**5. ユーザープログラムをダウンロード／アップロードする**」をご覧ください。
なお、メモリマッピングの設定は本書に記載済みですので、その他についてご覧ください。

注意：

(1) Flash Configuration Field（0x400～0x40F）へダウンロードする場合は以下にご注意ください。

① MPU 固有設定[その他]タブの Force Setting at Downloading が「Invalid」の状態で Flash Security を Secure にするデータをダウンロードした場合、Reset をした時点で ICE からユーザーシステムに接続できなくなります。
ICE から接続できなくなった場合は「9.1エラー発生時の対処フロー」をご覧ください。

② MPU 固有設定[その他]タブの Force Setting at Downloading が「Forced unsecured/unprotection」以外を選択した状態で Flash Protection を Protected にするデータをダウンロードした場合、対象のフラッシュメモリ領域へのイレース、ダウンロード、ソフトウェアブレークができなくなります。

③ Flash Security のMEEN ビット(bit[5:4])は必ずb’11(mass erase がイネーブルとなる値)にすり替えてダウンロードします。

(2) ”ICE Error No.1e41: フラッシュメモリ デバイスプロテクトエラー”が発生した場合は
「9.3 Flash Protection について」をご覧ください。

(3) ダウンロード中に次のような異常終了が発生した場合、ICE 作業 RAM 領域を設定せずにダウンロードしていただくか、ダウンロード直前に Reset コマンドを実行してください。
・ウォッチドックタイマリセットによる ICE のリセット検出
・消去エラー/ベリファイエラー以外のエラー

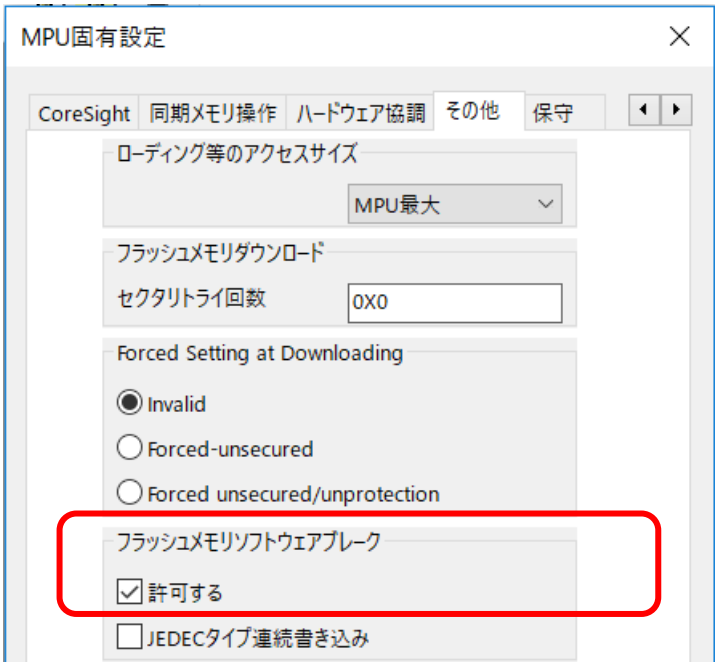
(4) ICE 作業用ユーザーRAM を設定せずにダウンロードを行う場合はダウンロード直前に Reset コマンドを実行してください。

7　フラッシュメモリソフトウェアブレーク

microVIEW-Xross ユーザーズマニュアル（固有基本編）(Arm_mvwXross_basic_j.pdf)の
「**9.5 フラッシュメモリへソフトウェアブレークを設定する**」をご覧ください。
なお、メモリマッピングの設定は本書に記載済みですので、その他についてご覧ください。
初期状態では、フラッシュメモリへのソフトウェアブレークが禁止されています。
禁止されている状態でフラッシュメモリへソフトウェアブレークを設定した場合は、次のエラーになります。

ICE Error No.8c4: Set Software Break Verify Error

フラッシュメモリへのソフトウェアブレーク設定を許可する場合は、MPU 固有設定 [その他] タブのフラッシュメモリソフトウェアブレークの「許可する」をチェックしてください。



注意：

(1)Flash Configuation Field（0x400～0x40F）へのソフトウェアブレークは行えません。設定した場合、次のエラーになります。

ICE Error No.fd2: プログラム領域ではないためソフトウェアブレーク設定はできません

(2)”ICE Error No.1e41：フラッシュメモリ デバイスプロテクトエラー”が発生した場合は「9.3 Flash Protection について」をご覧ください。

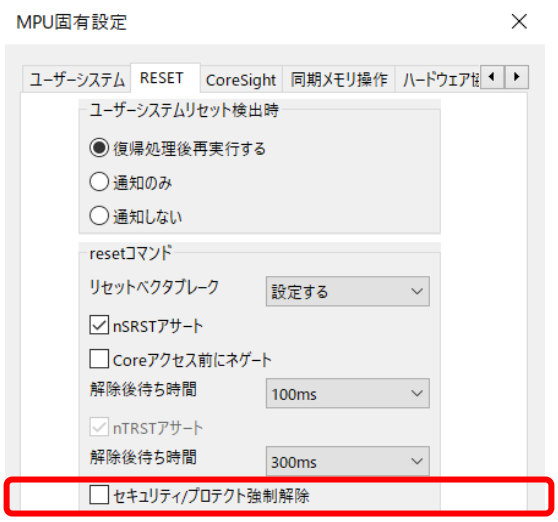
8 MPU 固有設定

本章では、内蔵フラッシュメモリに関連した MPU 固有設定の操作について説明します。
その他の MPU 固有設定については「microVIEW-Xross ユーザーズマニュアル(固有基本編)」をご覧ください。
メニューバーの[MPU] → [MPU 固有設定] 選択にて MPU 固有設定が可能になります。

8.1 RESET

セキュリティ/プロテクト強制解除

Kinetis 製品ファミリでは、内蔵フラッシュメモリ内にある Flash Security Byte や Flash Protection Byte の設定によって、Debug port をディセーブルにする事や、メモリを書込みや消去からプロテクトする事ができます。
本設定では、Reset コマンド処理でセキュリティやプロテクトがかかった状態を強制的に解除するかどうかを制御します。設定後は必ず、Reset コマンドを実行してください。



チェックしない	Secure 状態のデバイスを検出した場合、ICE からの接続ができません。 （デフォルト）
チェックする (*1) (*2)	Reset コマンド実行時に強制的にセキュリティやプロテクトを解除します。 Reset コマンド完了後に自動的にチェックが外れます。 解除に伴い mass erase(内蔵フラッシュ全消去)を行うため、Swap 状態や、Data Flash／EEPROM 領域設定も含め、すべて消去されます。 Reset コマンドを実行する前に、全てのブレーク設定を解除し、シンボル登録は削除してください。

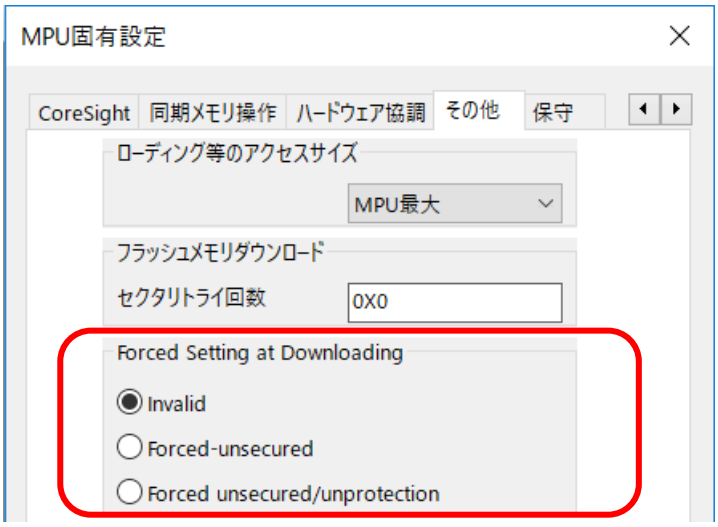
*1: セキュリティ解除時に動作する mass erase(内蔵フラッシュ全消去)には nSRST のアサートを伴いますので、ユーザーシステム上の ICE 接続用コネクタへ nSRST 信号を必ず結線してください。
結線についての詳細は「adviceXross ユーザーズマニュアル（固有編）」をご覧ください。
「nSRST アサート」のチェックをはずした状態でお使いになると、Flash Security の解除が行えない場合があります。

*2: Kinetis K Series には 2 分割したフラッシュメモリのマッピングを入れ替える事が可能な Swap 機能があります。Swap 有効状態でこの操作をした場合、Swap 解除後に再度 Secure 状態になるため、チェックして Reset コマンドを実行する操作を **2 回続けて**行ってください。

8.2　その他

Forced Setting at Downloading

内蔵フラッシュメモリ内にある Flash Security Byte や Flash Protection Byte を含むセクタやブロックへのダウンロードや消去を行った際に、セキュリティやプロテクトをかけないデータにすり替えてダウンロードするかどうかを制御します。



Invalid (*1)	ダウンロード対象領域に Flash Security Byte (0x40C)を含むセクタやブロックがある場合、MEEN ビット(bit[5:4])のみ b'11(mass erase がディセーブルにならない値）にすり替えます。それ以外は、ダウンロード時に指定したデータをそのまま書き込みます。（デフォルト）
Forced-unsecured (*1)	ダウンロード対象領域に Flash Security Byte (0x40C)を含むセクタやブロックがある場合、Secure 状態にならないようデータをすり替えてダウンロードします。
Forced unsecured /unprotection (*1)	ダウンロード対象領域に Flash Security Byte(0x40C)を含むセクタやブロックがある場合、Secure 状態にならないようデータをすり替えてダウンロードします。 また、ダウンロード対象領域に次の領域を含むセクタやブロックがある場合、Protected にならないようデータをすり替えてダウンロードします。 ・Program Flash Protection Byte (0x408～0x40B) ・Data Flash Protection Byte (0x40F) ・EEPROM Protection Byte (0x40E)

*1：本来のデータではなく、adviceXross ですり替えた値をダウンロードするため、ROM サムチェックプログラム等をデバッグする場合はご注意ください。

9 注意事項 / 制限事項

9.1 エラー発生時の対処フロー

9.1.1 セキュリティエラー

Flash Security が Secure 状態になっていると、ICE の接続が出来なくなってしまいます。
以下のエラーが発生した場合、この状態になっている可能性がありますので
図 1 のフローを参照し対処を行ってください。

ICE Error No.fe6: Flash Security が有効のため ICE 接続できませんでした。 ブレーク設定の解除および、シンボル登録情報を削除し、MPU 固有設定[RESET]タブの セキュリティ/プロテクト強制解除を ON にし、再度 RESET してください。 *強制解除には内蔵フラッシュ全消去を伴います

また、セキュリティ解除時に動作する mass erase(内蔵フラッシュ全消去)には nSRST のアサートを伴いますので、ユーザーシステム上の ICE 接続用コネクタへ nSRST 信号を必ず結線してください。
結線についての詳細は「adviceXross ユーザーズマニュアル（固有編）」をご覧ください。

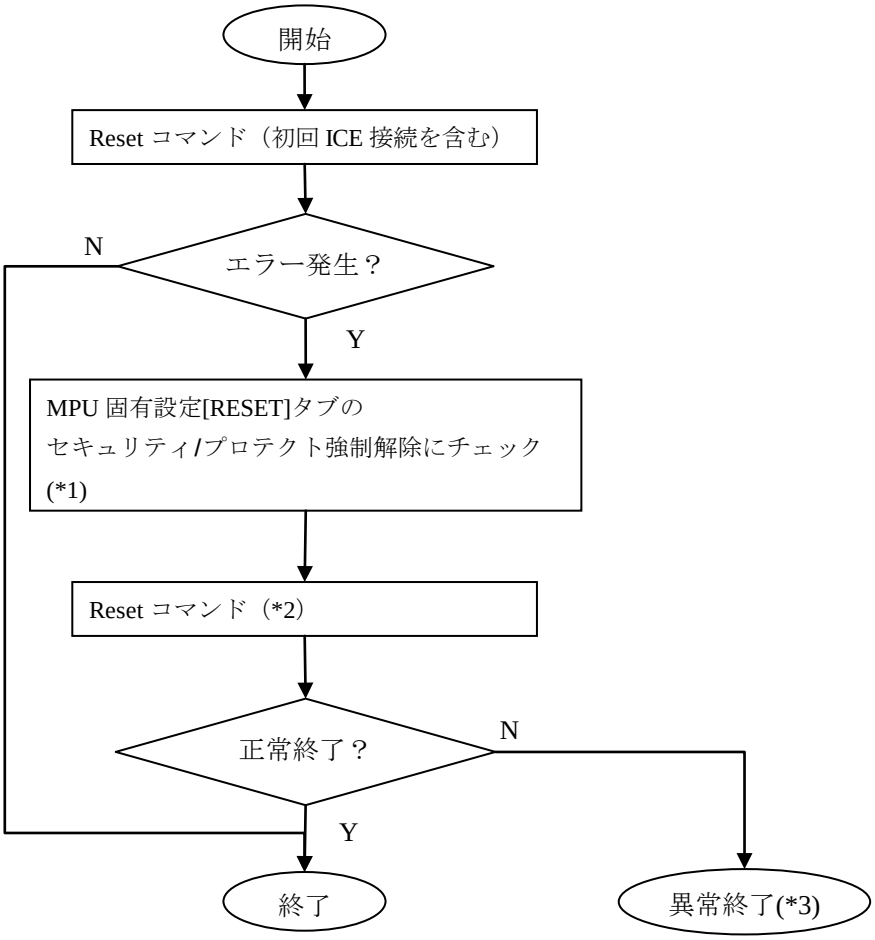


図 1：エラー対処フロー

*1：チェックを入れて Reset コマンドを実行しますと、その時点のセキュリティ/プロテクト状態によらず必ず mass erase(内蔵フラッシュ全消去)を行います。

*2：解除に伴い mass erase(内蔵フラッシュ全消去)を行うため、Swap 状態や、Data Flash／EEPROM 領域設定も含め、すべて消去されます。Reset コマンドを実行する前に、全てのブレーク設定を解除し、シンボル登録は削除してください。

*3：次のエラーになります。

ICE Error No.fe7: mass erase がディセーブルで Flash Security が Secure 状態になっています。 この状態のデバイスは ICE からセキュリティ解除が行えないため接続できません。 デバイスまたはボードの購入元にお問合せください。

9.1.2 フラッシュ定義ファイル(frd)設定エラー

以下のエラーが発生した場合、フラッシュ定義ファイル(frd)の指定が間違っている可能性があります。

*ICE Error No.ffc: フラッシュメモリ種別の指定が間違っています。 *マッピング設定で正しいフラッシュメモリ種別を選択してください。

以下の内容を確認してください。

□ProgramFlash へのダウンロードでエラーが発生した場合
デバイスに合ったフラッシュ定義ファイルが設定されていません。
デバイス名に沿ったフラッシュ定義ファイルを設定してください。

9.2 WatchDogTimer(WDT)

WDT(WatchDogTimer)有効時でもフラッシュメモリ書き込みは可能です。
Flash 書込み時は ICE の内部処理で WDT を一時的にディセーブル状態にしています。
（書込み終了後、元の設定状態に戻します。）
デバッグモードの WDT は有効にしないでください。

9.3 Flash Protection について

Flash Protection で protected にしてあるフラッシュ領域へのイレース、ダウンロード、ソフトウェアブレークの設定は出来ません。
”ICE Error No.1e41：フラッシュメモリ デバイスプロテクトエラー”が発生します。
Flash Configuration Field（0x400～0x40F）が Protected の場合、解除するには Flash Security と同様に、MPU 固有設定[RESET]タブのセキュリティ/プロテクト強制解除を ON にして Reset してください。

9.4 内蔵フラッシュソフトウェアブレークについて

Flash Configuation Field（0x400～0x40F）へのソフトウェアブレークは行えません。設定した場合、次のエラーになります。

ICE Error No.fd2: プログラム領域ではないためソフトウェアブレーク設定はできません

9.5 Swap 機能について

ICE は Kinetis の Swap 機能の設定に追従しておりません。Swap 機能を使用する場合は、事前に Swapping される領域に設定しているイベント、ブレーク、シンボル情報等、アドレス情報を必要とする機能は全て無効にしてから Swapping を行ってください。本作業を行わない場合は、Swapping 後、正常にデバッグが継続できなくなる可能性があります。
また、Swapping を行う際は、事前に非アクティブブロックの Flash Security Byte(offset + 0x40C)に対して、Secure 状態にならないデータをダウンロードしてください。
Swap 有効状態でセキュリティ/プロテクト強制解除を実行した場合、Swap 解除後に再度 Secure 状態になるため、セキュリティ/プロテクト強制解除をチェックして Reset コマンドを実行する操作を **2 回続けて**行ってください。