1. CCS3.3 DSP/BIOS semaphore를 이용한 COM1 시리얼 통신

기존의 예제 프로그램을 바탕으로 실제 현장에 적용 가능한 BIOS프로그램 을 시작 하겠습니다.

이 장에서 사용할 H/W는 F28335내부에 있는 UART0 포트를 사용해 PC와 RS-232 통신을

프로세서간 동기를 맞추는데 사용하는 semaphore를 사용해 작성해 보겠습니다.

- Semaphore란

C 프로그램을 작성해 보신 분이라면 광역 변수의 0 과 1상태만 가지는 flag정도라 생각 하시면 됩니다.

DSP/BIOS에서는 이 플레그 기능에 전 시간에 설명한 시간 지연(TSK_sleep()) 기능이 추가 되어 있습니다.

결론은 BIOS에서 각 TASK간 이벤트 동기와 시간 지연을 동시에 사용 할수 있게 만든 함수라 생각

하시면 됩니다.

- semaphore 설정 방법

CCS BIOS TOOL에서 1개 또는 여러 개의 semaphore를 사용자에 맞춰 생성 합니다.

- 변수명, 초기치..

- semaphore 사용법

1. SEM_post(&sem_com1_rx_eflg);
   이벤트를 발생 시킬때 사용하는 함수 입니다.
   Item1: CCS BIOS에서 생성한 SEM 변수명 을 ()에 사용 합니다.

2. SEM_pend(&sem_com1_rx_eflg,SYS_FOREVER); <- 리턴 있음
   이벤트를 대기 할때 사용하는 함수 입니다.
   Item1: CCS BIOS에서 생성한 SEM 변수명 을 ()에 사용 합니다.
   Item2: 함수내 시간 지연 방법 설정 입니다.
   SYS_FOREVER : 이벤트가 SEM_post() 될때까지 영원히 기다림.
   1 이상 숫자 : 1은 1TICK을 의미 하며 이 TICK동안 SEM_post()를 기다리다 탈출 합니다.
   위 경우는 리턴 되는 값을 확인하여 처리 합니다.

리턴: 0 이면 지정한 TICK동안 이벤트가 발생 하지 않았음.

1 이면 지정한 TICK동안 이벤트가 발생함..

- TEST 환경(115200Bps,8 Bit, NON Parity, 1STOP)

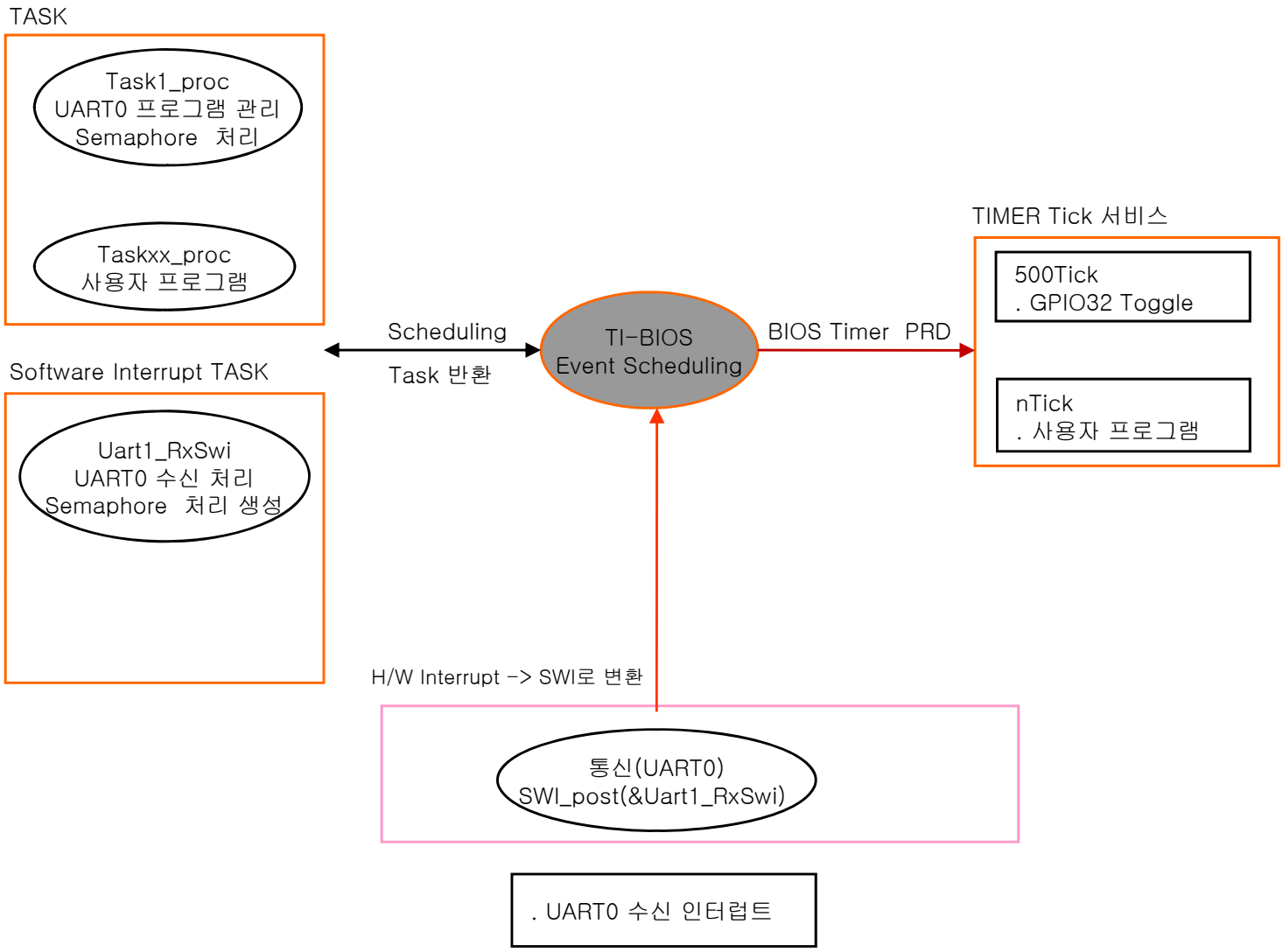
- PC : RS-232 PORT

- DSP 보드 : UART0 RS-232

1. 디렉토리 구성

..₩cmd	: Linker 컴맨드 파일
..DSP2833x_headers	: Chip관련 헤더 파일 및 헤더용 Linker 컴맨드 파일
..₩include	: 사용자 인쿠르드 파일
..₩semprj	: 사용자 프로젝트 파일 및 실행 파일(.HEX)
..₩semsrc	: 사용자 소스 파일

- CCS3.3 DSP/BIOS Semaphore 구성



1. Main_Bios.c 설명

```
void Uart1_RxSwi(void)                      <- SWI 스케줄 함수 명 :: 실제 UART0 수신 처리
{
int i,rsr,len;

    rsr = SciaRegs.SCIRXST.all & 0xff;      <- 수신 상태 레지스터
    if((rsr & 0x9c) != 0){                  <- 에러 검사
        SciaRegs.SCICTL1.bit.SWRESET=0;     <- reset
        SciaRegs.SCICTL1.bit.SWRESET=1;     <- non reset
    }
    else{                                   <- 에러 없음.
        en = (SciaRegs.SCIFFRX.all >> 8) & 0x1f; <- 수신 FIFO에서 수신된 개수 읽음.
        for(i = 0; i < len; i++){           <- 데이터중 최종 만 읽음.
            com1_rx_data = SciaRegs.SCIRXBUF.all;
            SEM_post(&sem_com1_rx_eflg);    <- semaphore 생성(수신된 데이터 있음.)
        }
    }
    SciaRegs.SCIFFRX.bit.RXFFOVRCLR=1;      <- Clear Overflow flag
    SciaRegs.SCIFFRX.bit.RXFFINTCLR=1;      <- Clear Interrupt flag
}
```

2. 소스코드 설명(Main_Bios.c)

```
#include "DSP2833x_Device.h“   <- DSP 초기화 및 설정 관련
#include "F28335_example.h”    <- 사용자 외부 함수,변수,정의 관리

void main(void)
{
      InitSysCtrl();                <- CPU 클럭 설정((30*10) / 2 = 150M)
      InitPieCtrl();                <- 인터럽트 관련 초기화
      InitWatchdog();               <- watch-dog 설정 및 초기화
      InitGpio();                   <- CPU I/O 설정(IN,OUT,기본기능..) _EX_BUS_ON정의에 따라 외부 버스 ON
      InitXintf();                  <- 내부 주변 디바이스 클럭 설정 및 외부 버스 타이밍 설정

** DSP/BIOS 관련 설정 **
      memcpy(&secureRamFuncs_runstart,
                &secureRamFuncs_loadstart,&secureRamFuncs_loadend - &secureRamFuncs_loadstart);
      InitFlash();

      com_init(_COM1,115200L,NON_P,8,1);<- COM1 설정(DSP2833x_sci.c)

      asm(" EALLOW");               <-  Enable EALLOW protected register access
      GpioCtrlRegs.GPBMUX1.bit.GPIO32 = 0;<- GPIO032 GPIO
      GpioCtrlRegs.GPBDIR.bit.GPIO32 = 1;   <- GPIO32  output
      GpioDataRegs.GPBSET.bit.GPIO32 = 1; <- GPIO32 pin is set to 1
      asm(" EDIS");                 // Disable EALLOW protected register access

**  DSP/BIOS에서 TINT2,DLOGINT를 사용 하므로 BIOS사용 인터럽트 허가 **
      SetDBGIER(IER | 0x6000);   <- Enable everything in IER, plus TINT2 and DLOGINT
      *(volatile unsigned int *)0x00000C14 |= 0x0C00;<- Set TIMER2 FREE=SOFT=1

**  아래 main()를 종료 하면 DSP/BIOS가 동작.. **

}

void UserInit(void){                <- 이 함수는 리셋시 DSP/BIOS 초기화 부분에서 한번 수행 후
                                       DSP/BIOS관련  및 사용자 초기화 함수 추가

}

void task1_proc(void){              <- 이 함수는 스케줄러에 관리 되는 TASK (OM1 수신 처리)


}

void Io_Blink(void){                <-  PRD 스케줄 함수 명

}

Void  Uart1_RxSwi(void){            <-  COM1_RX SWI 스케줄 함수 명

}
```

3. 소스코드 설명
   1. DefaultIsr_BIOS.c

```
 void SCIRXINTA_ISR(void){         <-  UART0 H/W(PIE9.1) 인터럽트를 바로 처리하지 않고 SWI로 변환하여 실행.

      PieCtrlRegs.PIEACK.all = PIEACK_GROUP9;  <- Must acknowledge the PIE group

      SWI_post(&UART1_Rx_Swi);                  <-  SWI 로 변환
  }
```

2. Main_Bios.c 설명

```
void Uart1_RxSwi(void)          <- SWI 스케줄 함수 명 :: 실제 UART0 수신 인터럽트 처리
{
int i,rsr,len;

   rsr = SciaRegs.SCIRXST.all & 0xff;          <- 수신 상태 레지스터
   if((rsr & 0x9c) != 0){                      <- 에러 검사
      SciaRegs.SCICTL1.bit.SWRESET=0;          <- reset
      SciaRegs.SCICTL1.bit.SWRESET=1;          <- non reset
   }
   else{                                       <- 에러 없음.
      en = (SciaRegs.SCIFFRX.all >> 8) & 0x1f; <- 수신 FIFO에서 수신된 개수 읽음.
      for(i = 0; i < len; i++){                <- 데이터중 최종 만 읽음.
         com1_rx_data = SciaRegs.SCIRXBUF.all;
         SEM_post(&sem_com1_rx_eflg);          <- semaphore 생성(수신된 데이터 있음.)
      }
   }
   SciaRegs.SCIFFRX.bit.RXFFOVRCLR=1;          <- Clear Overflow flag
   SciaRegs.SCIFFRX.bit.RXFFINTCLR=1;          <- Clear Interrupt flag
}

void task1_proc(void)                          <- 사용자 TASK :: UART0 관리
{
   while(1) {
      SEM_pend(&sem_com1_rx_eflg,SYS_FOREVER);<- 1바이트가 수실될때 까지 무한정 기다림
      com1_putch(com1_rx_data);                <-  받은 데이터 송신(폴링 방식)
   }
}
```

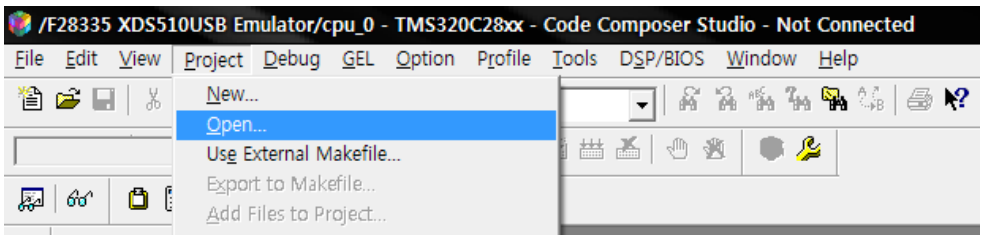
↓ TICK을 지정할 경우

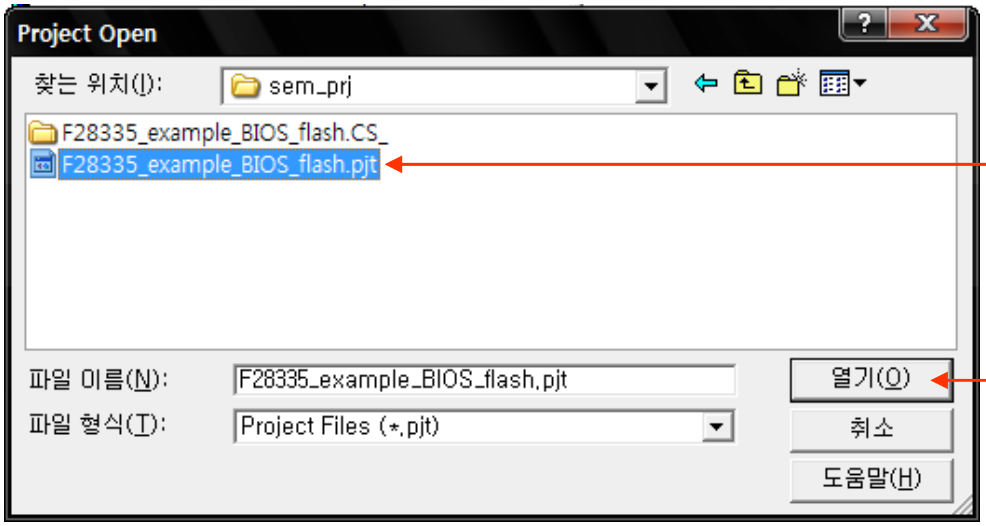
```
void task1_proc(void)                          <- 사용자 TASK :: UART0 관리
{
   while(1) {
      if(SEM_pend(&sem_com1_rx_eflg,500)){ <- 1바이트가 수실될때 까지 500 TICK 기다린 후 처리(리턴참조)
         com1_putch(com1_rx_data);             <-  받은 데이터 송신(폴링 방식)
      }
   }
}
```

* CCS3.3 DSP/BIOS 구성 및 설명

1. Setup CCStudio v3.3 이나 CCSStudio3.3을 실행 합니다.

2. 아래와 같이 Project를 오픈 합니다.(Project->Open)

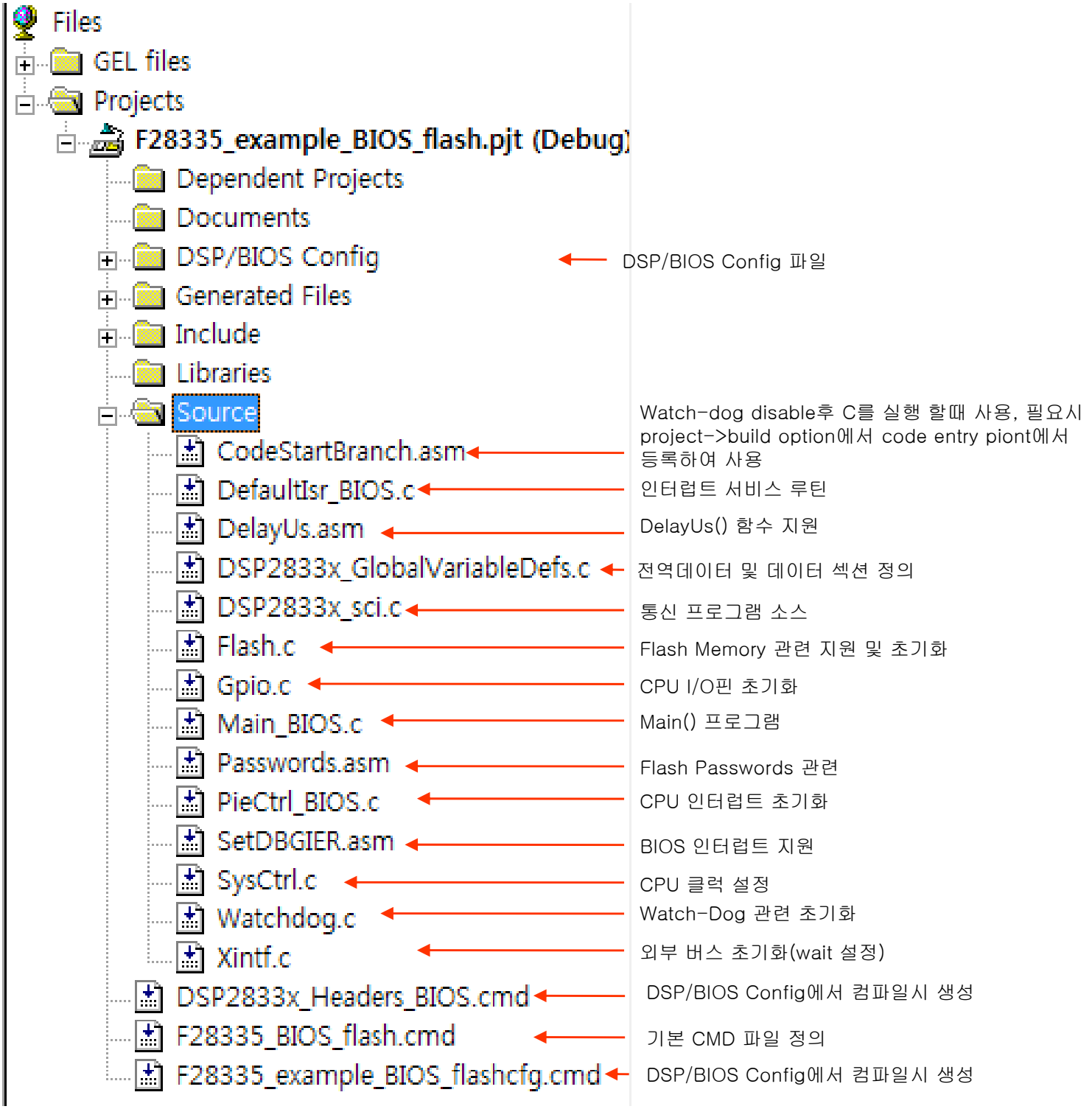




FLASH에서 실행되는 프로젝트

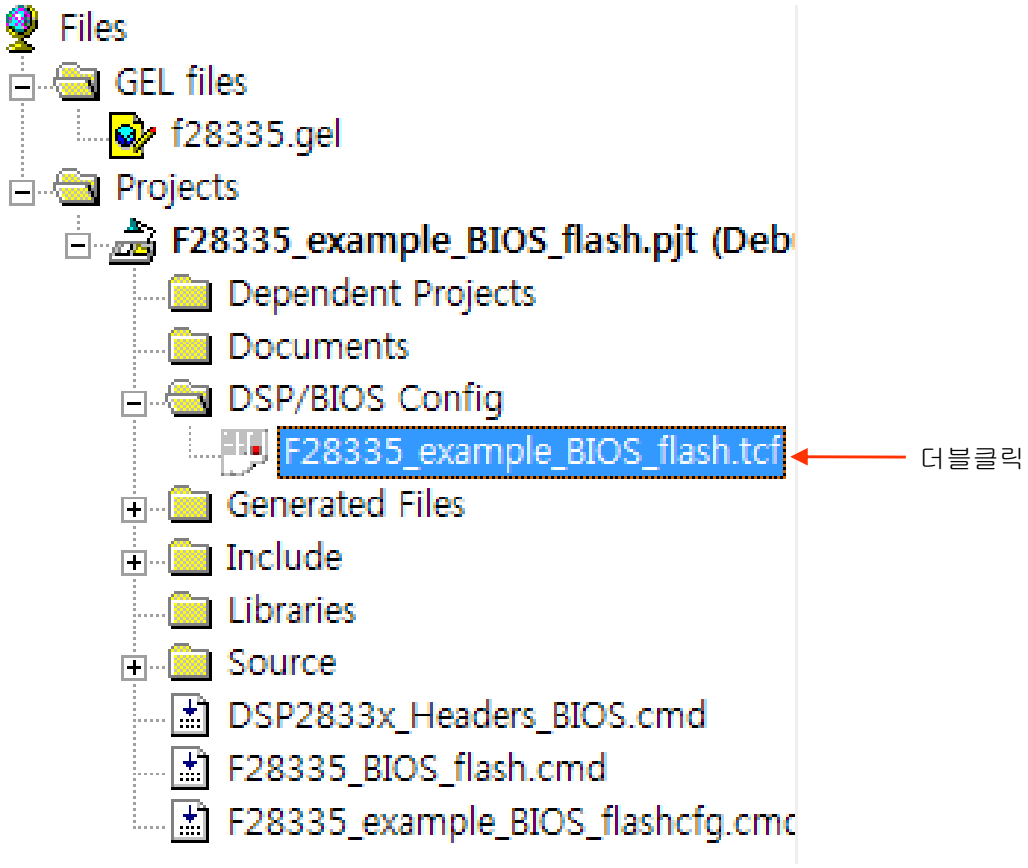
버튼 클릭

3. Projects Source 파일 구성

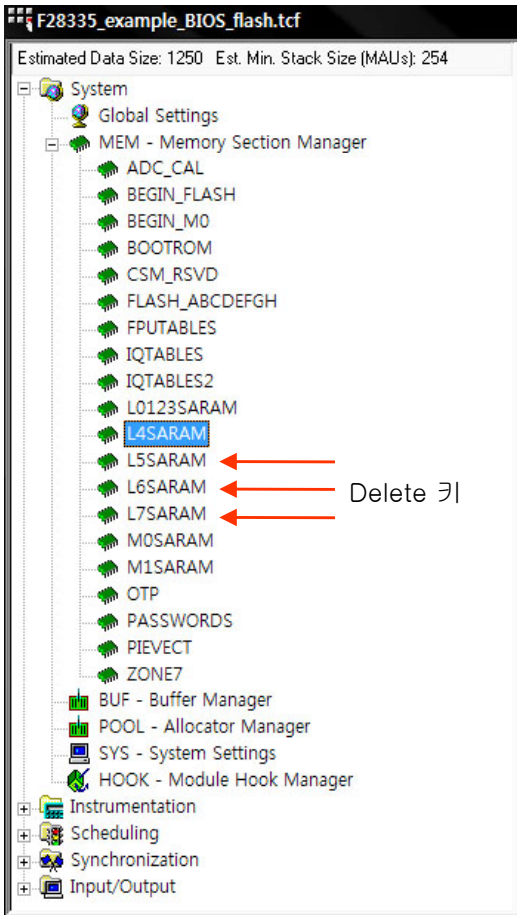


4. DSP/BIOS Config->*.tcf 를 실행 한다.

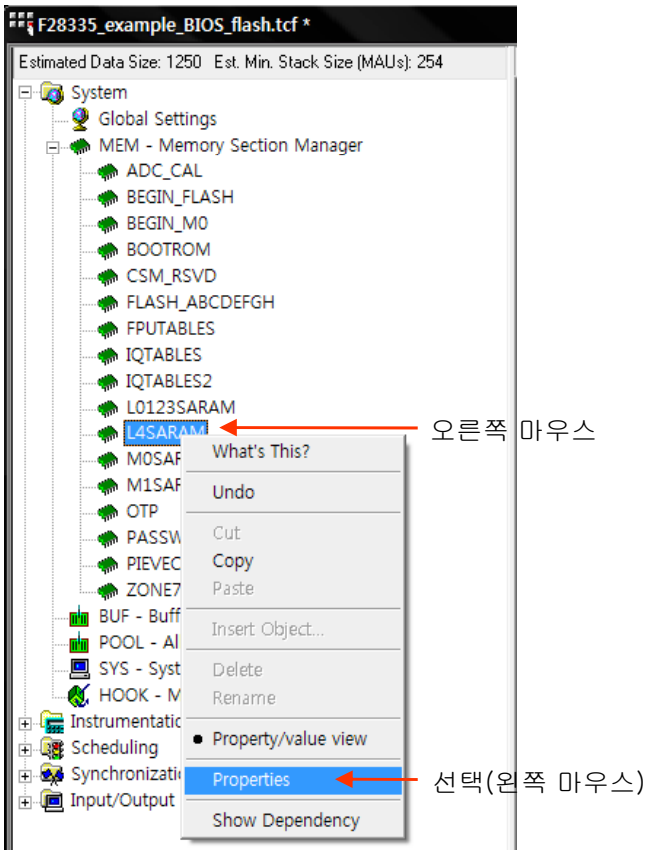
TASK생성, LOG_printf 생성법은 기존 자료 참조 하세요.

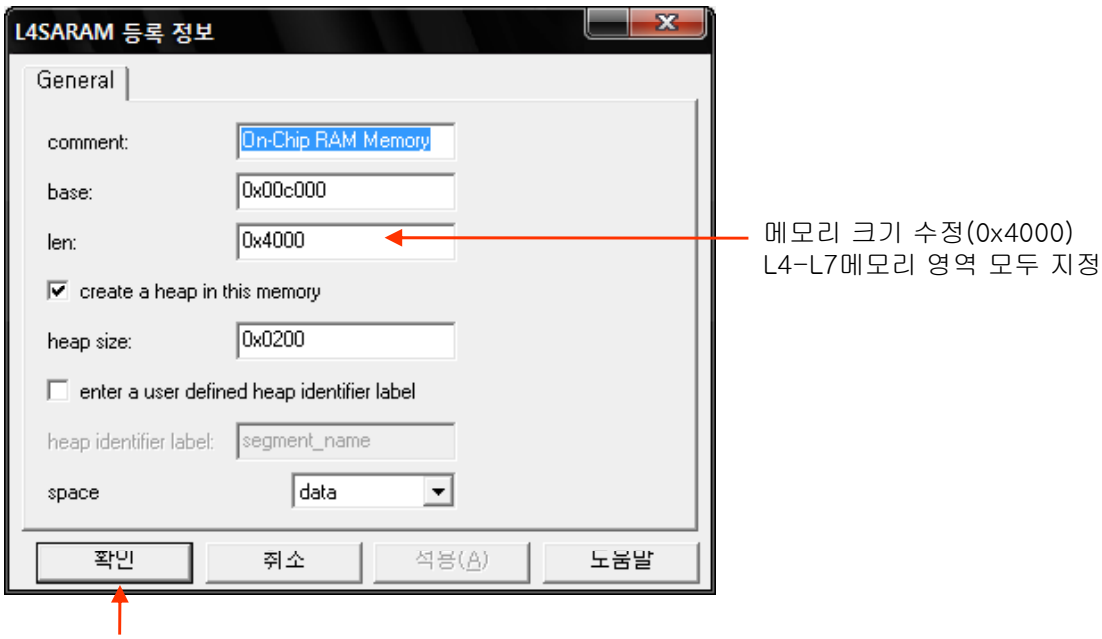


5. System->MEM->L5,L6,L7SARAM을 삭제 한다.(마우스 고정후 삭제 키)
BIOS 사용 메모리 확장

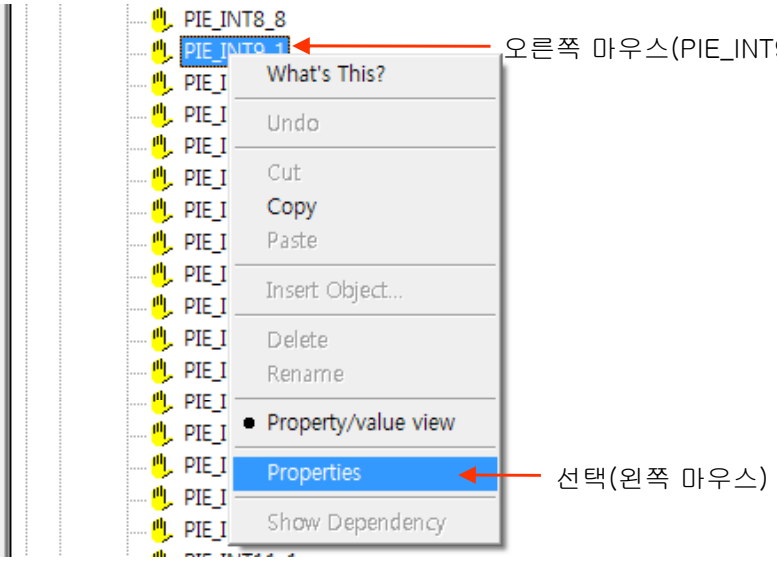


6. System->MEM->L4SARAM 내용 수정

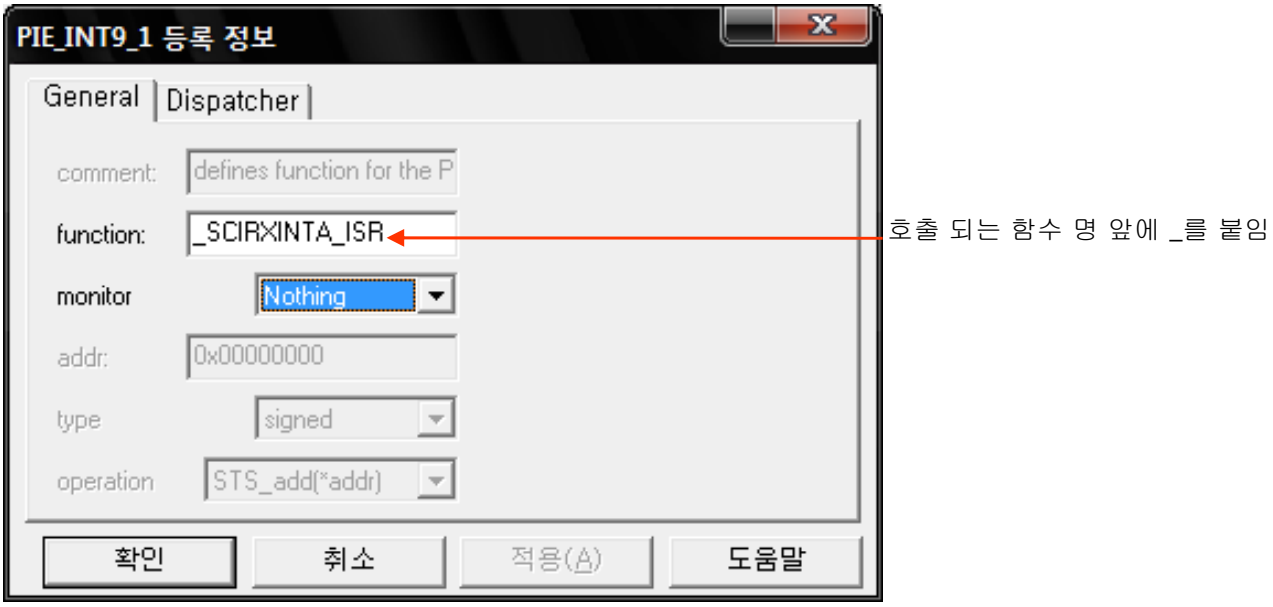




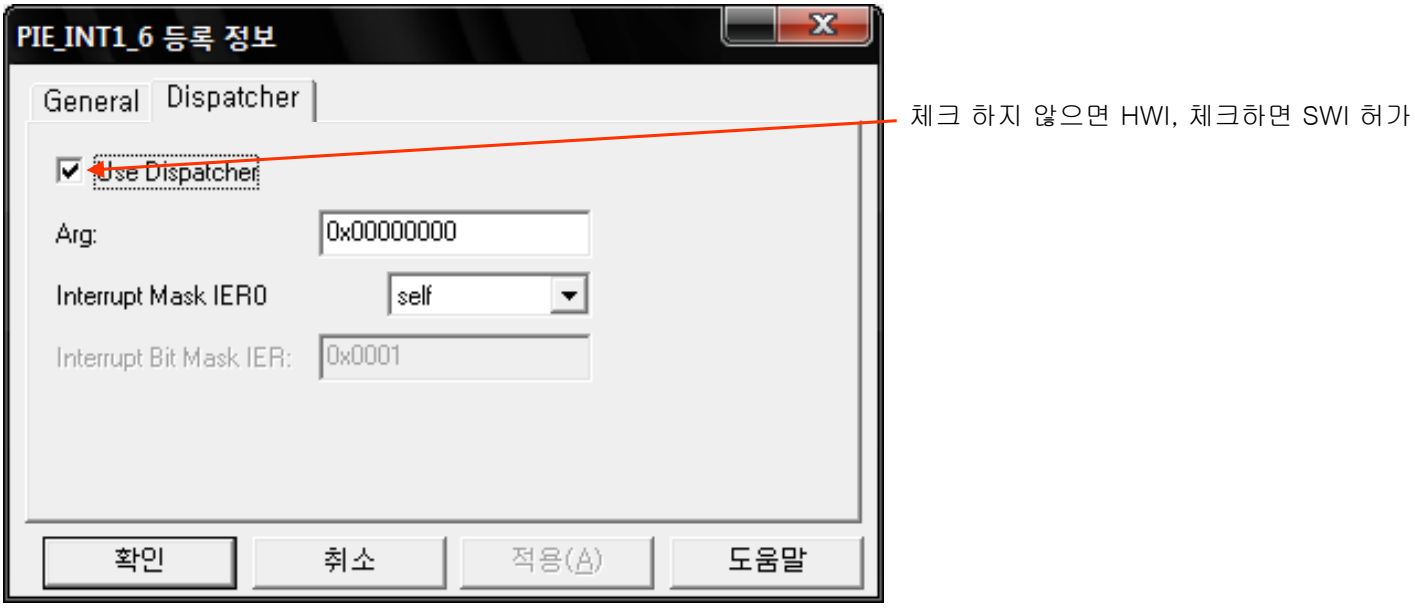
7. 하드웨어 인터럽트를 SWI로 변환(Scheduling ->HWI->PIE INTERRUPTS->PIE_INT9.1



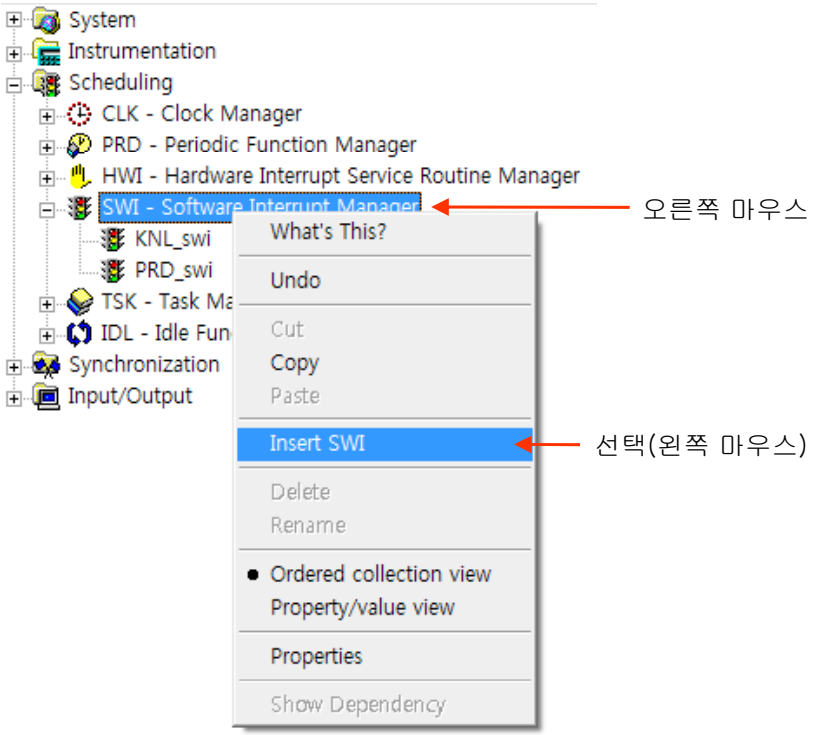
* 하드웨어 인터럽트 등록(HWI)



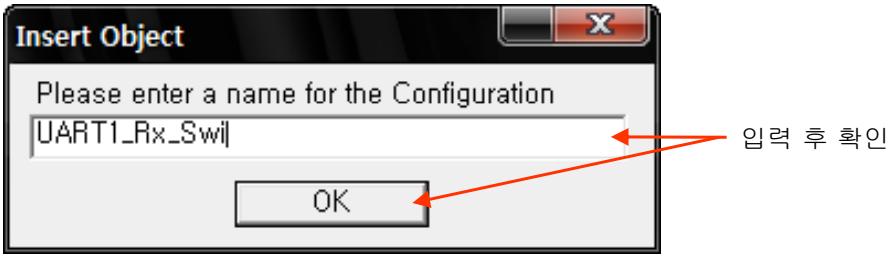
* 소프트웨어 인터럽트 허가(SWI)



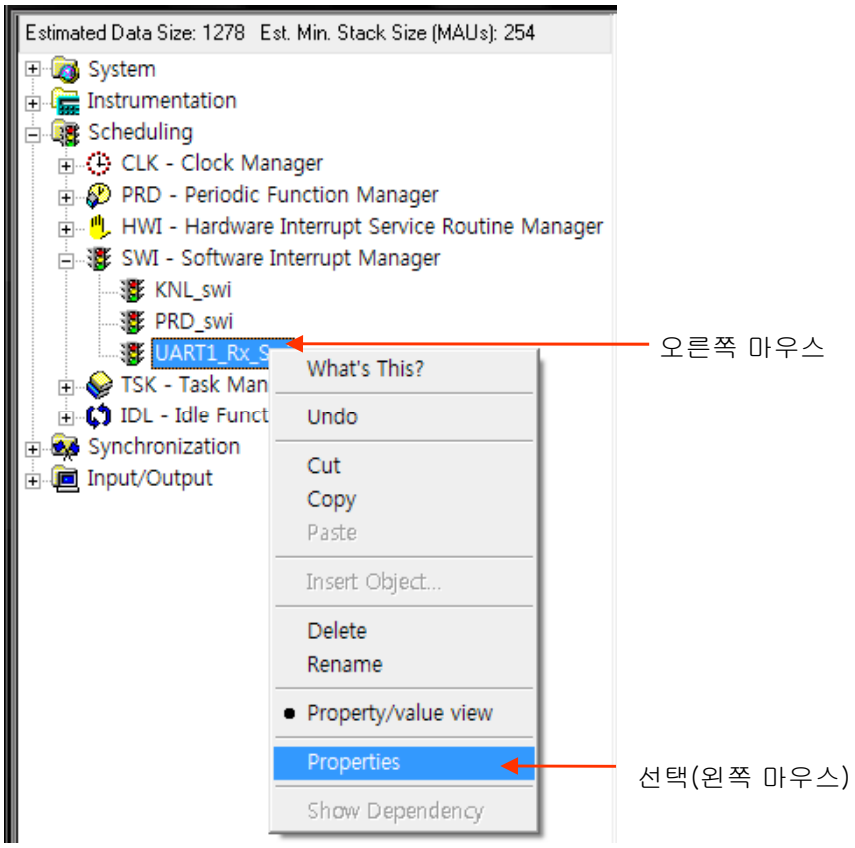
8. Scheduling SWI 등록(. Scheduling ->Software Interrupt Manager)



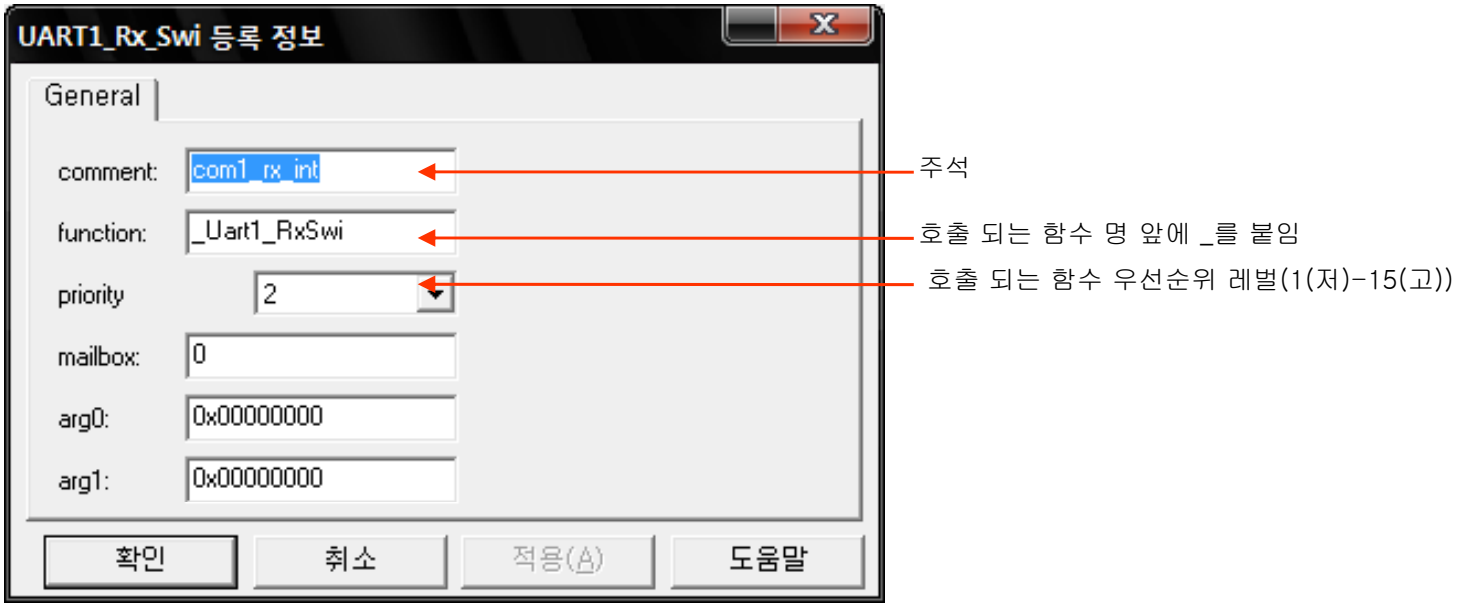
* SWI 관리 명을 입력 한다.(프로그램 에서 호출 주소가 됨.)



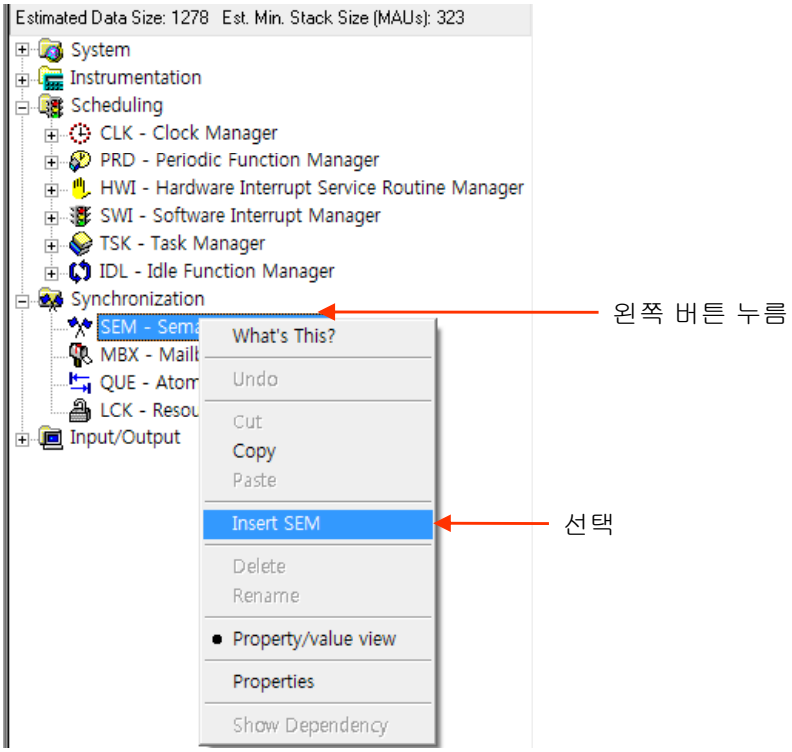
* 생성한 SWI에 사용자 환경을 설정 한다.(UART1_Rx_Swi 선택후 오른쪽 버튼)



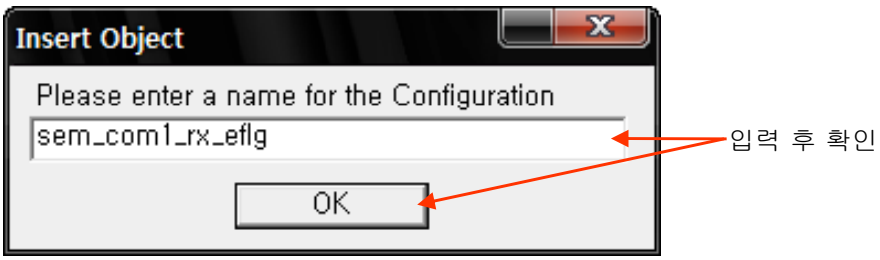
* General 에서 기본 정보를 설정 한다.



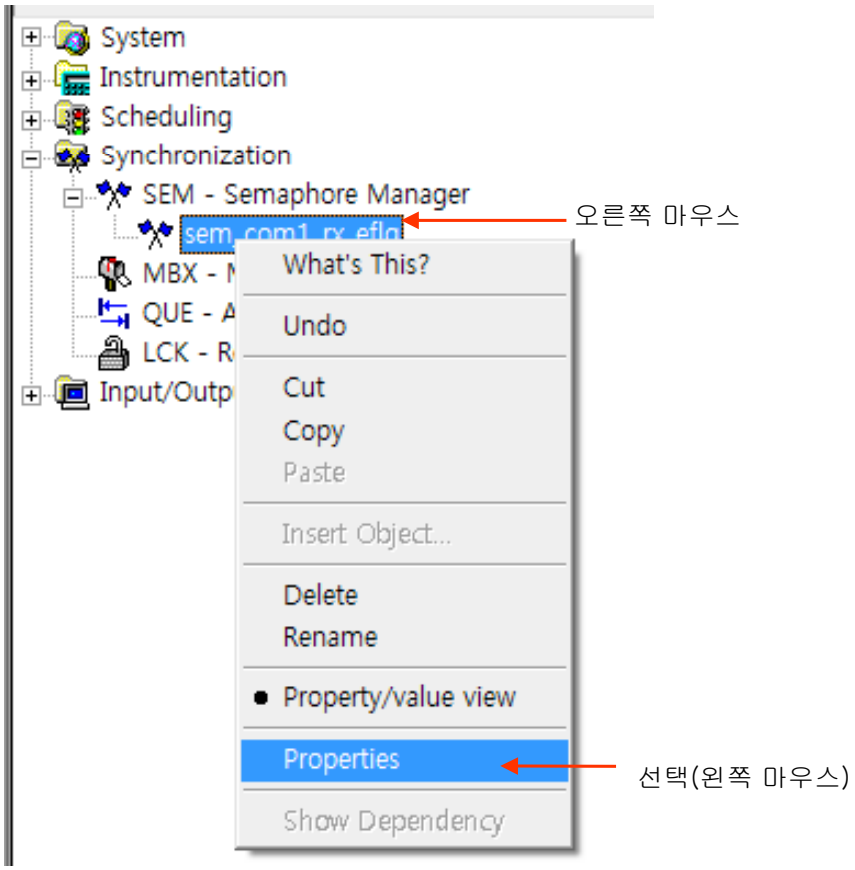
9. Semaphore 등록(Synchronization->SEM semaphore Manager)



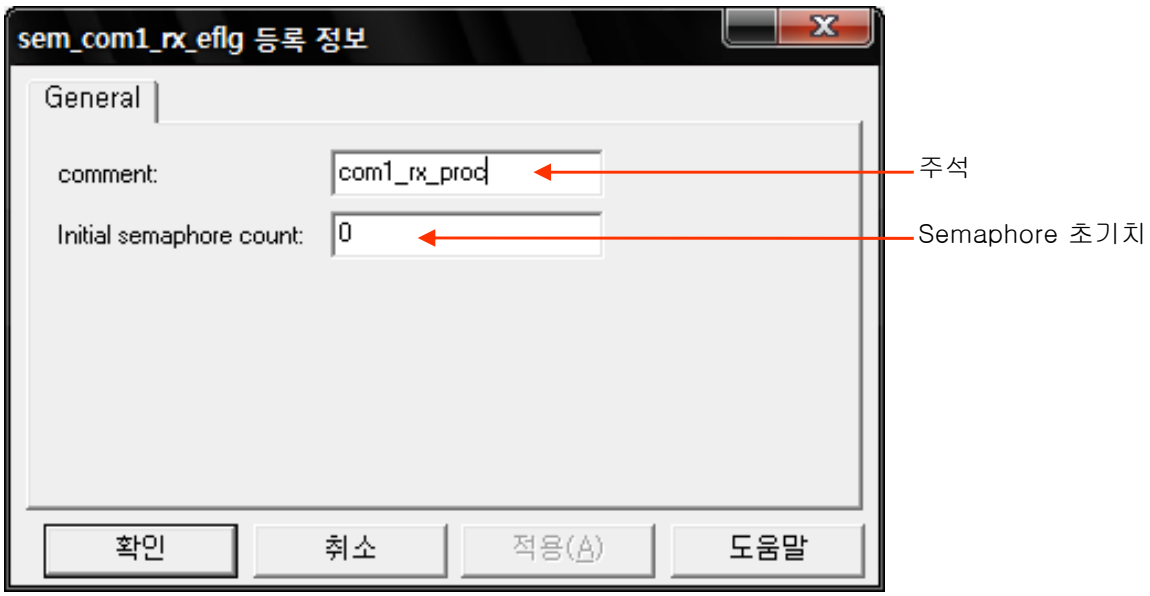
* semaphore 명을 입력 한다.(프로그램 에서 호출 변수가 됨.)



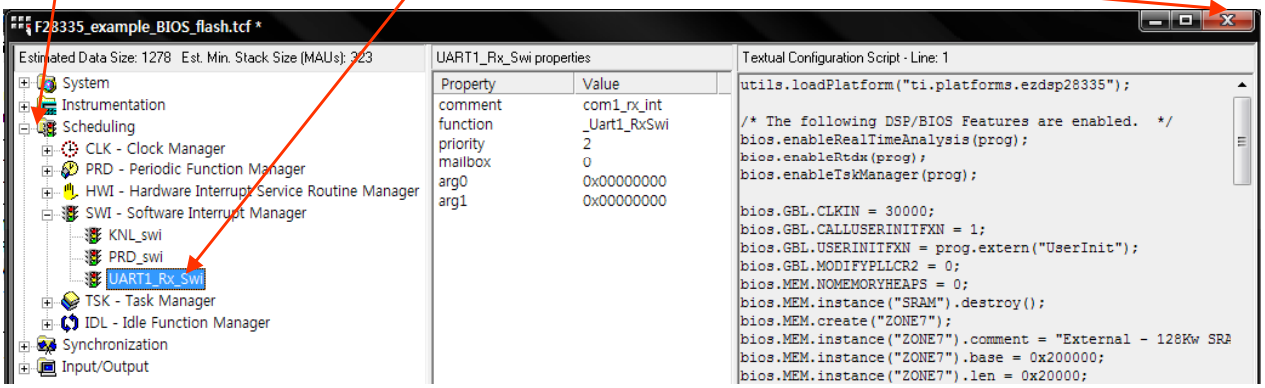
* 생성한 SEM에 사용자 환경을 설정 한다.(sem_com1_rx_eflg 선택후 오른쪽 버튼)

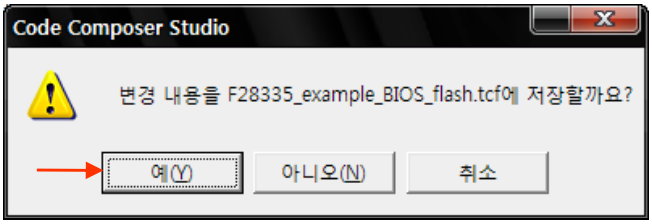


* General 에서 기본 정보를 설정 한다.



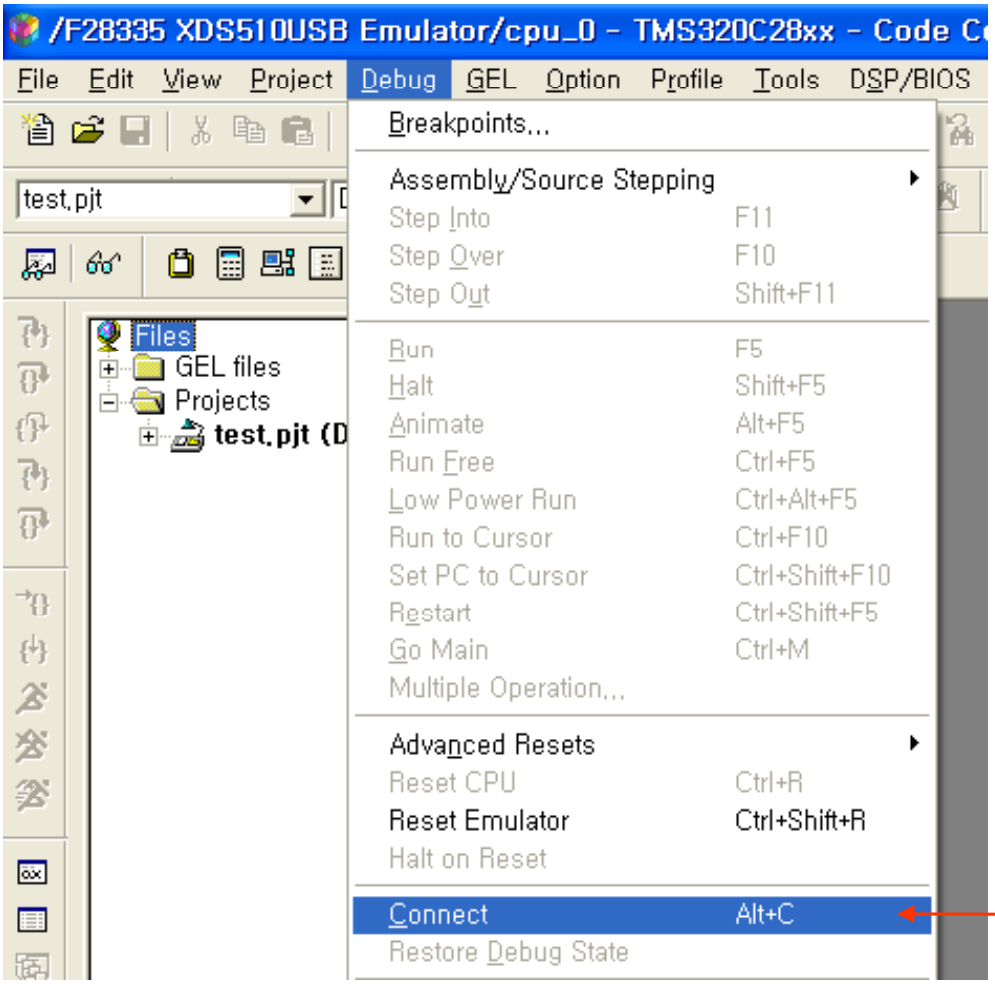
* Scheduling SWI에서 생성된 UART1_Rx_Swi 를 확인후 *.tcf 파일을 종료 합니다.





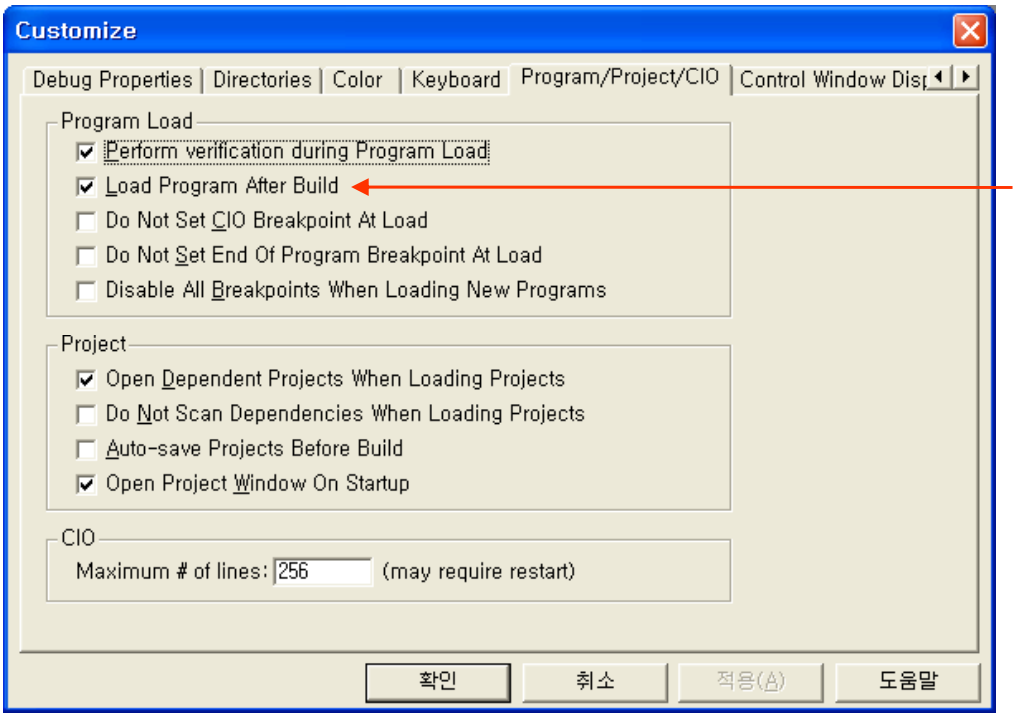
- CCS3.3 DSP/BIOS 실행

1. JTAG 및 에뮬레이터를 연결 합니다.



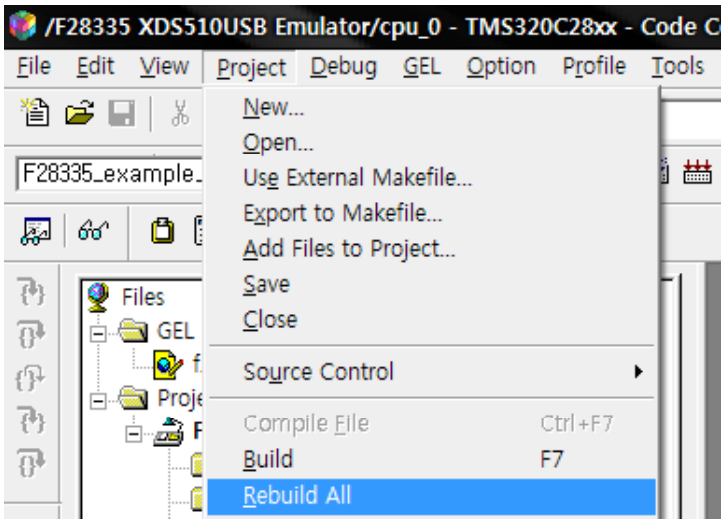
선택후
마우스 왼쪽 버튼 클릭

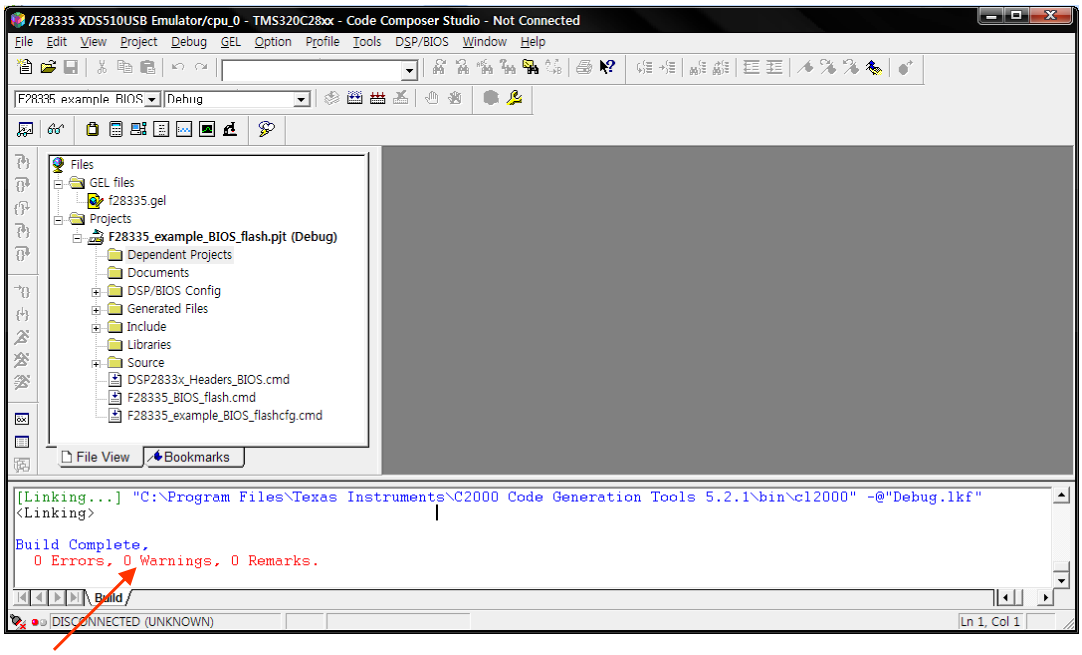
2. 내부램 으로 프로그램을 실행할 경우 아래와 같이 설정 합니다.(Option->Customize)



체크

3. 컴파일 하기(Project->Rebuild All)

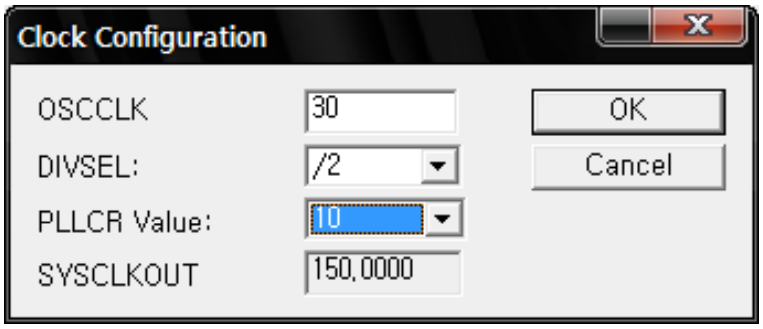




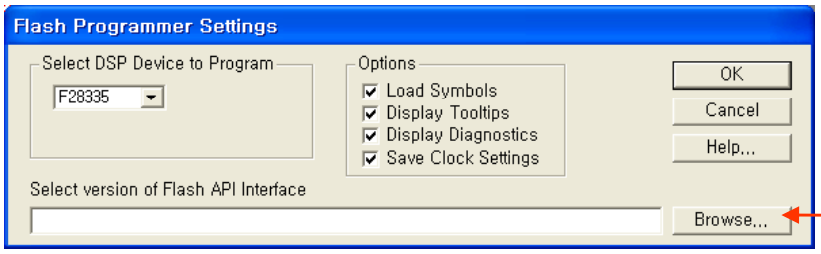
에러 확인

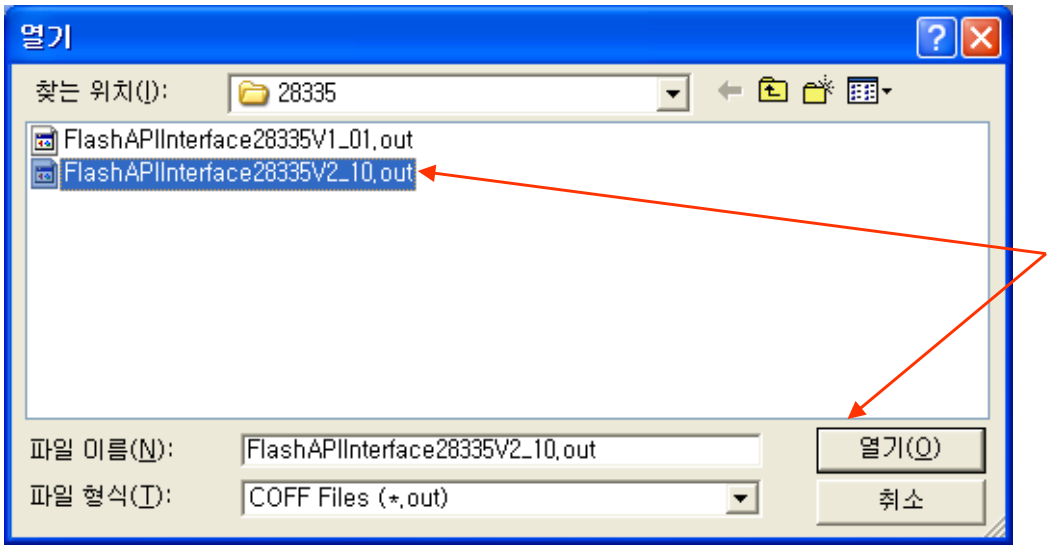
4. FLASH에 프로그램 하기

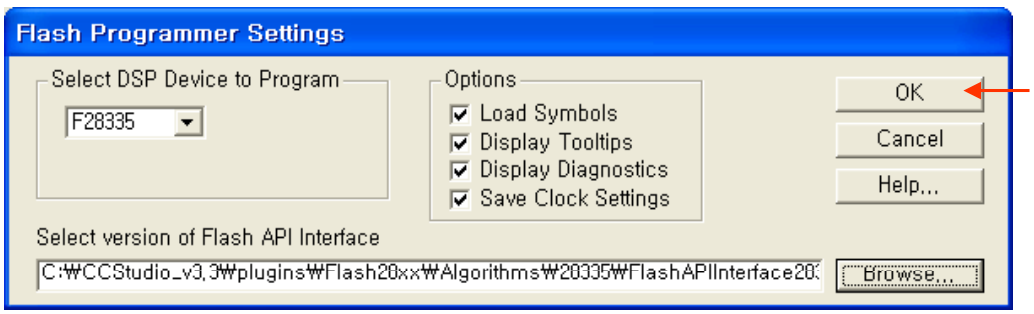
* 아래 CLOCK 설정 메뉴를 사용자에 맞게 설정 합니다.

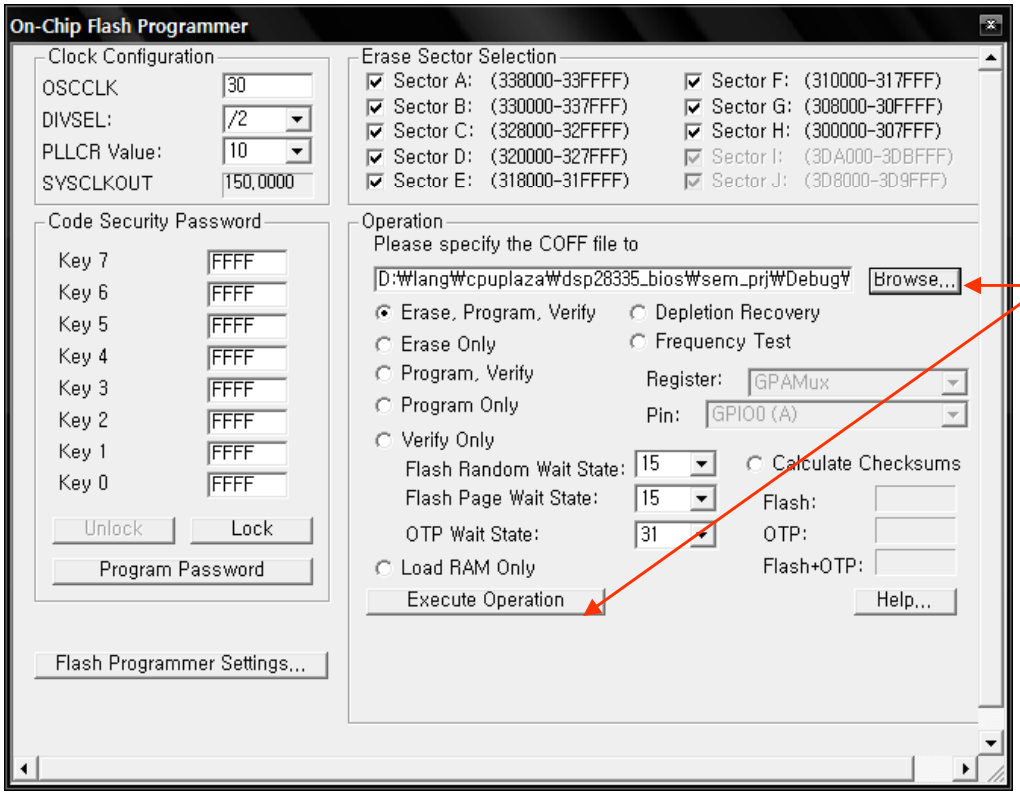


* API Interface 파일을 등록 합니다.



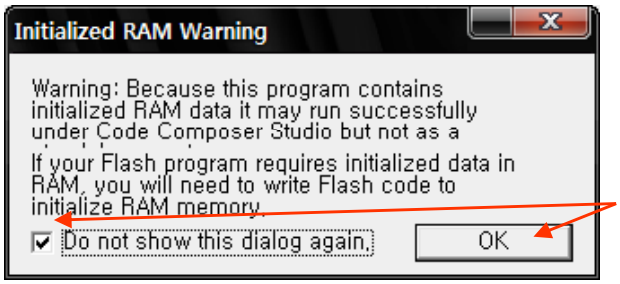




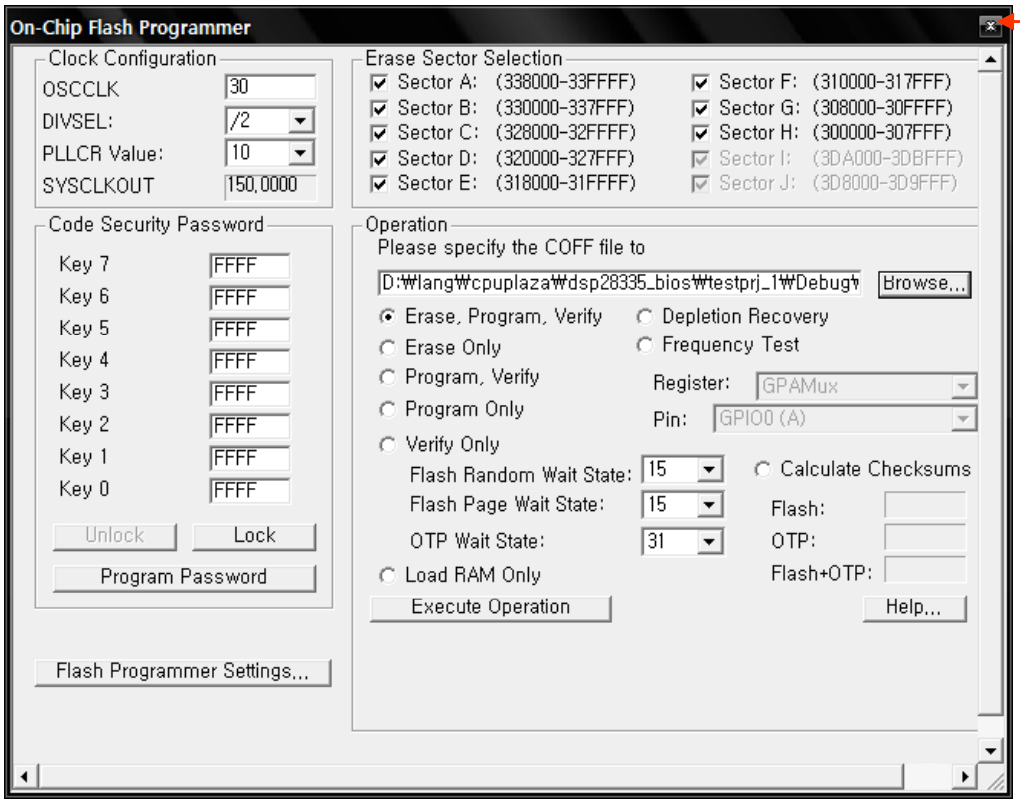


Browe.. 창에서
파일을 선택후 Excute
Operation탭을 실행
합니다.

* TI 실행 파일은 *.OUT로
현재 작업 디렉토리
..₩debug₩ 에 있습니다.

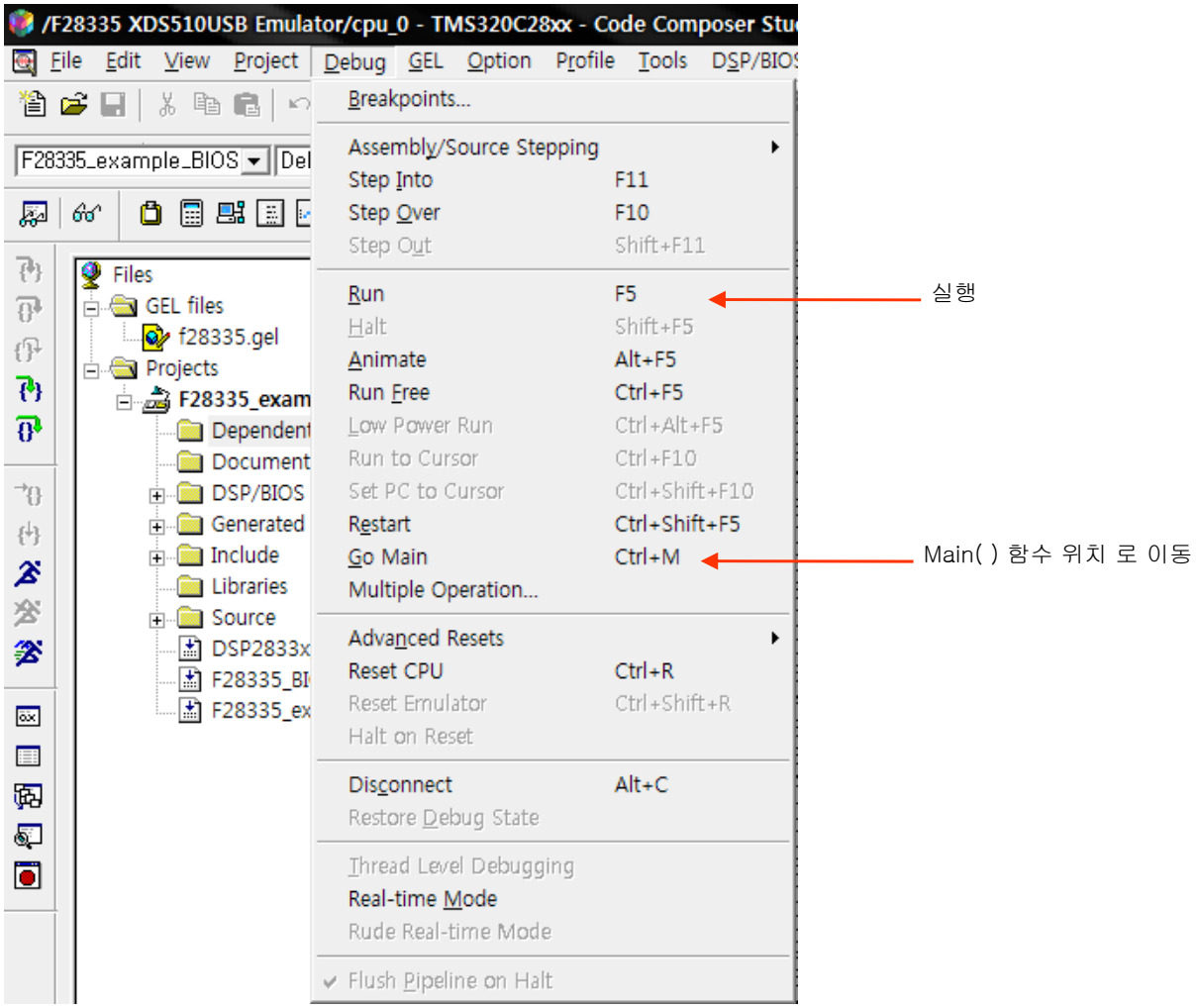


체크후 확인



닫음

5. 프로그램을 로딩후 Debug 탭에서 Go Main -> RUN 기능을 실행 합니다.

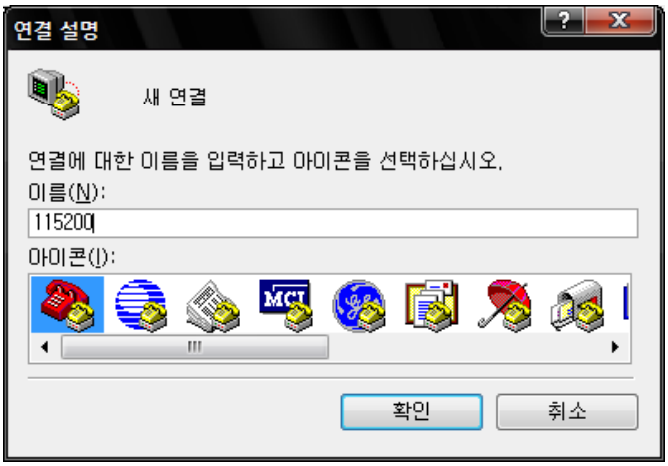


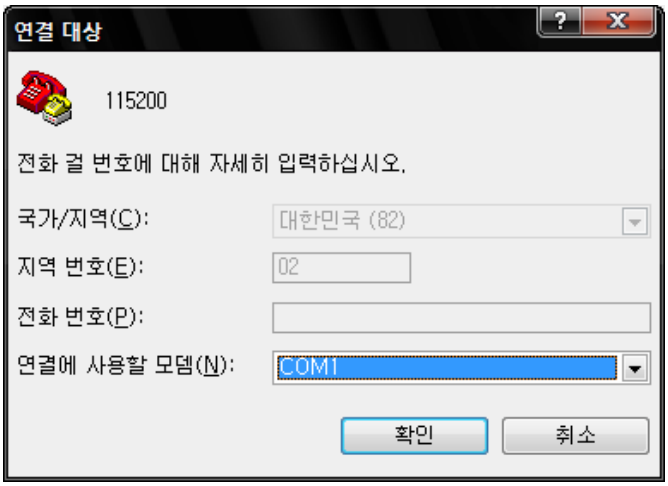
6. BIOS 디버그 방법은 기존 BIOS 자료 를 참고 하세요.

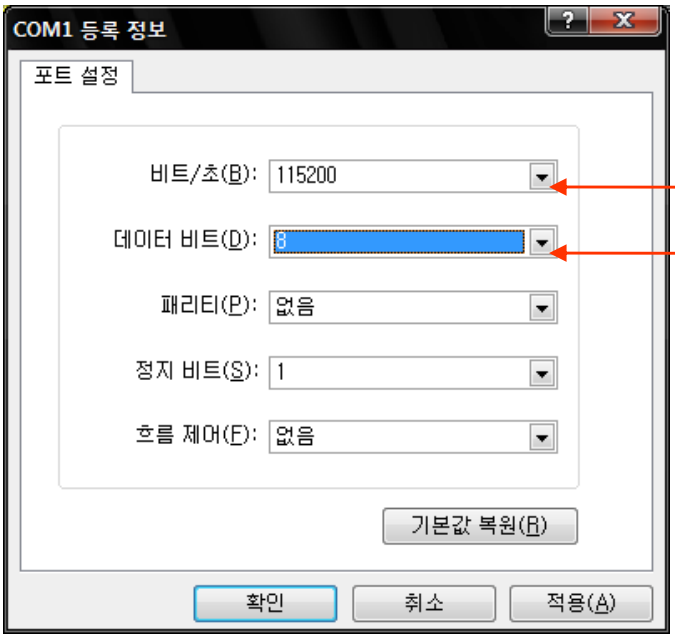
* TEST 프로그램 실행

1. 하이퍼 터미널을 시작 합니다.

2. 하이퍼 터미널에서 통신 포트를 설정합니다.







보레이트

데이터 비트는 반드시 재 설정(하이퍼 에러)

3. 하이 터미널이 실행되면 아무 키나 누르면 반송 됩니다.