

제03강

개발환경 및 툴사용법

시리얼통신환경 설정

모니터프로그램 내부명령

KeilPK51 설치 및 Assembler 사용법

소스작성시 유의사항

실습과제

ref.) Chapter 3 후반부

시리얼통신 환경

* 시리얼케이블 연결

1) DB9 시리얼케이블, 혹은 USB-시리얼케이블로
PC와 KUT51 보드간 연결

2) KUT51 보드에 전원 공급

3) Windows의 장치관리자에서 시리얼 포트 확인

: 포트(COM & LPT) 항목에서 케이블 유형에 따라

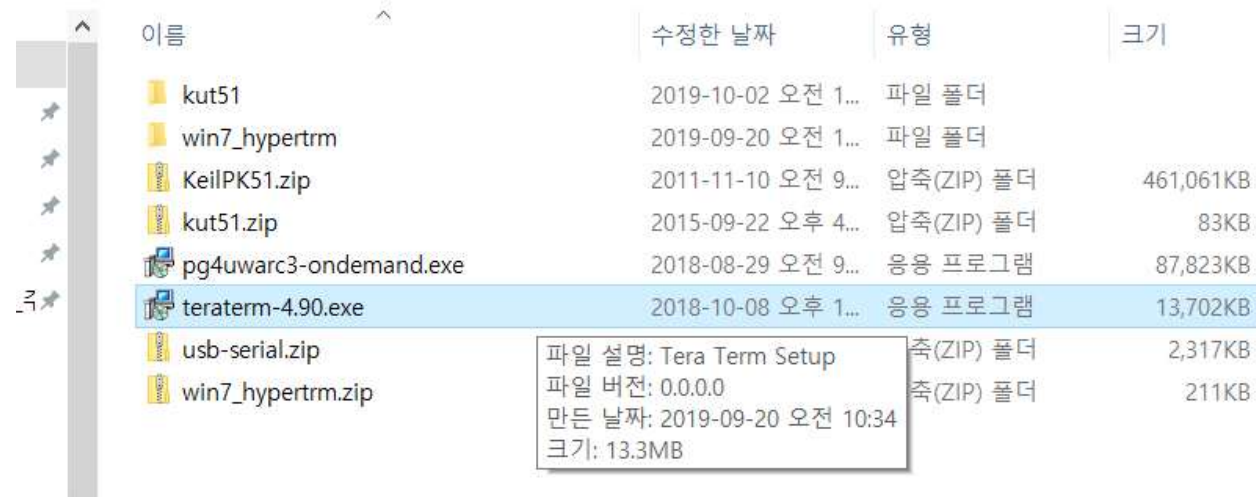
DB9시리얼케이블(COM1), USB-시리얼케이블(COM3)



시리얼통신 환경(계속)

* Tera Term 프로그램 ([Tools.zip](#)내 포함)

: teraterm-4.90.exe



이름	수정된 날짜	유형	크기
kut51	2019-10-02 오전 1...	파일 폴더	
win7_hypertm	2019-09-20 오전 1...	파일 폴더	
KeilPK51.zip	2011-11-10 오전 9...	압축(ZIP) 폴더	461,061KB
kut51.zip	2015-09-22 오후 4...	압축(ZIP) 폴더	83KB
pg4uwar3-ondemand.exe	2018-08-29 오전 9...	응용 프로그램	87,823KB
teraterm-4.90.exe	2018-10-08 오후 1...	응용 프로그램	13,702KB
usb-serial.zip		축(ZIP) 폴더	2,317KB
win7_hypertm.zip		축(ZIP) 폴더	211KB

파일 설명: Tera Term Setup
파일 버전: 0.0.0.0
만든 날짜: 2019-09-20 오전 10:34
크기: 13.3MB

: 편의위해 바탕화면에 바로가기 생성

: Tera Term 아이콘 클릭하여 실행

시리얼통신 환경(계속)

* 시리얼통신 환경 설정

: 설정-시리얼포트 메뉴

: **통신포트선택에 유의** (위에서 파악된 통신포트로)

: 전송지연 **20msec/line** 필 설정

Tera Term: 시리얼포트 설정

포트(P):	COM1	확인 취소 도움말(H)
속도(B):	19200	
데이터(D):	8 bit	
패리티(A):	none	
스탑비트(S):	1 bit	
흐름제어(E):	none	

전송지연

0	msec/char	20	msec/line
---	-----------	----	-----------


: **통신프로그램 실행때마다 필히 확인할 것!!!!**

시리얼통신 환경(계속)

* 실습보드의 '**Reset**' Button을 누름

: Tera Term화면에 여러 라인의 메시지와 프롬프트 표시

==> 실습보드의 모니터프로그램 수행중..



```
COM1 - Tera Term VT
메뉴(F) 수정(E) 설정(S) 제어(O) 창(W) 도움말(H)

*****
* KUT51 Mini-Monitor Program Ver. 1.1 *
*****
Ver.1.0 - 16x2 Char. LCD supported
Ver.1.1 - Hyper terminal supported
          (20ms line delay, 19200bps)

ENTER THE LETTER FOR YOUR SELECTION:

U - "Upload Hex File to RAM"
G - "GO to Specified Address"
D - "Dump External ROM & RAM"
W - "Write External RAM with a Byte"
H - "Display HELP Menu, Start Again"

KUT51>
```

시리얼통신 환경(계속)

* Tera Term 프로그램에서

: 응용프로그램의 Hex 파일 업로드

(모니터 내부명령의 업로드(U) 명령 입력한 후,
메뉴 - 파일보내기 - Hex 파일선택)

모니터 내부명령

* 내부명령 종류

: 이들 내부명령중 일부는 주소 혹은 데이터 입력을 요구

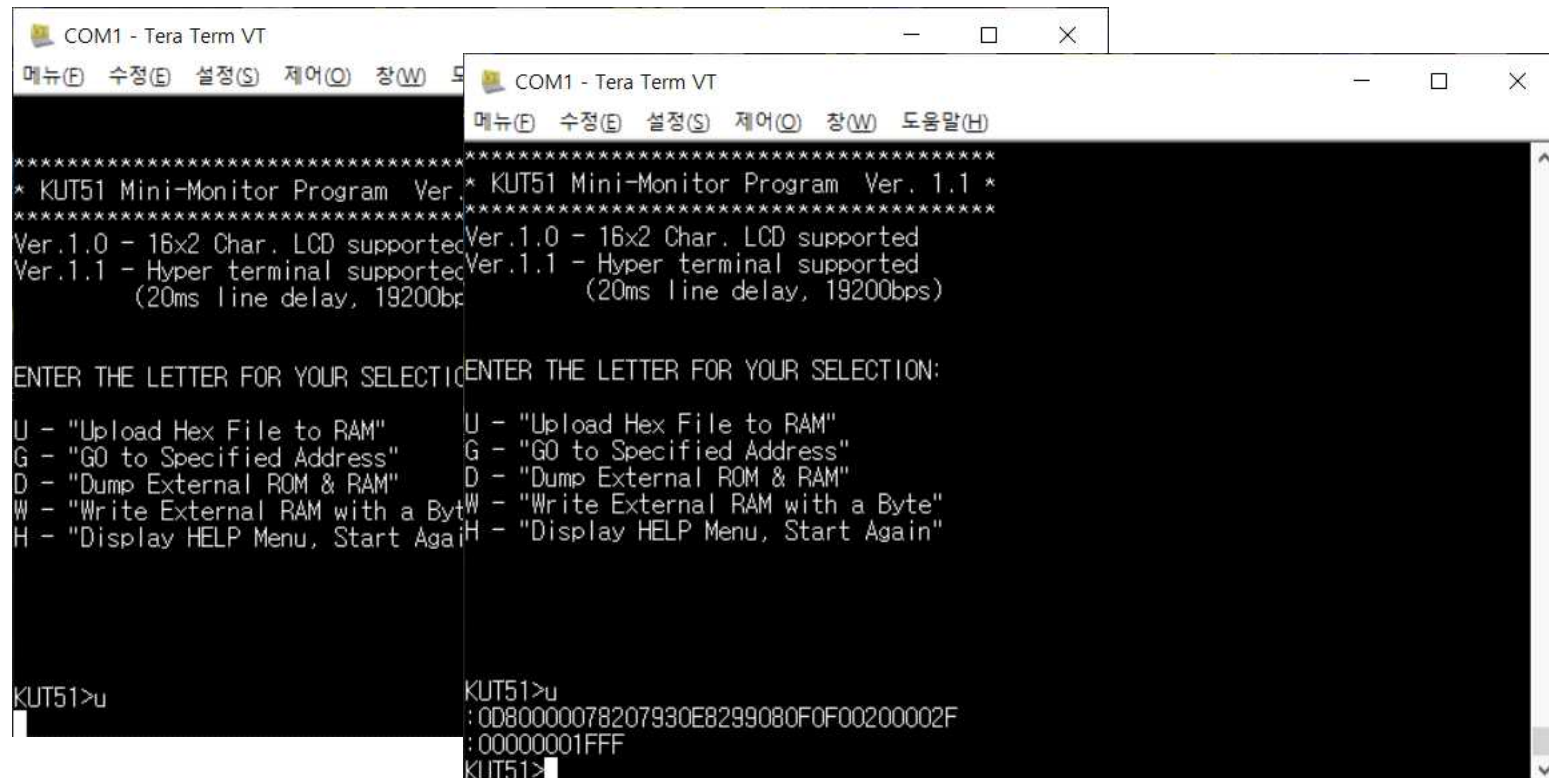
명령어	기 능 설 명	비 고
U	사용자프로그램을 UpLoad	*
G	Go(Run) : 실행개시	*
D	Dump(100H bytes단위)	*
W	외부램에 데이터 기록	
H	Help	*

모니터 내부명령(계속)

* 업로드(upload) : U

: 응용프로그램의 Hexa파일을 램영역에 업로드 하는 명령

: U 명령후, 메뉴 - 파일보내기 - Hex 파일선택



```
COM1 - Tera Term VT
메뉴(F) 수정(E) 설정(S) 제어(O) 창(W)
*****
* KUT51 Mini-Monitor Program Ver. 1.1 *
*****
Ver.1.0 - 16x2 Char. LCD supported
Ver.1.1 - Hyper terminal supported
(20ms line delay, 19200bps)

ENTER THE LETTER FOR YOUR SELECTION:

U - "Upload Hex File to RAM"
G - "GO to Specified Address"
D - "Dump External ROM & RAM"
W - "Write External RAM with a Byte"
H - "Display HELP Menu, Start Again"

KUT51>u

COM1 - Tera Term VT
메뉴(F) 수정(E) 설정(S) 제어(O) 창(W) 도움말(H)
*****
* KUT51 Mini-Monitor Program Ver. 1.1 *
*****
Ver.1.0 - 16x2 Char. LCD supported
Ver.1.1 - Hyper terminal supported
(20ms line delay, 19200bps)

ENTER THE LETTER FOR YOUR SELECTION:

U - "Upload Hex File to RAM"
G - "GO to Specified Address"
D - "Dump External ROM & RAM"
W - "Write External RAM with a Byte"
H - "Display HELP Menu, Start Again"

KUT51>u
: 0D80000078207930E8299080F0F00200002F
: 00000001FFF
KUT51>
```


모니터 내부명령(계속)

* 프로그램 실행(go, Run) : G

: 응용 프로그램을 실행하는 명령으로,
제시된 주소부터의 코드를 실행

: **G 명령후, 응용프로그램의 시작주소 입력**



```
COM1 - Tera Term VT
메뉴(E) 수정(E) 설정(S) 제어(O) 창(W) 도움말(H)
ENTER 2-BYTE START ADDRESS:
8000
8000 78 20 79 30 E8 29 90 80 F0 F0 02 00 00 00 04 00 x y0h) ..pp.....
8010 00 00 FD 00 FF 00 00 00 00 00 FF 00 FF 00 00 00 ..}.....
8020 00 00 FF 00 FF 00 7C 00 00 00 FF 00 FF 00 02 00 ...l.....
8030 00 00 FB 00 FF 00 00 00 00 00 9F 00 FF 00 00 00 ..{.....
8040 00 00 FF 00 FF 00 04 00 01 00 FB 00 FF 00 80 00 .....{....
8050 99 00 FF 00 FF 00 16 00 00 00 FF 00 FF 00 02 00 .....
8060 40 00 FF 00 FF 00 40 00 00 00 FF 00 FF 00 14 00 @...@.....
8070 40 00 FF 00 FF 00 00 00 00 00 BF 02 7F 00 04 00 @.....?....
8080 08 00 FF 00 FF 00 04 00 00 00 FF 00 FF 00 41 00 .....A.....
8090 10 00 FF 00 FF 00 1C 00 00 00 1D 00 FF 00 60 00 .....
80A0 00 00 FF 00 FF 00 01 00 00 00 FE 00 FF 00 80 00 .....~....
80B0 00 00 7B 00 FF 00 00 00 00 DF 00 F7 00 00 00 ..{....._w...
80C0 00 00 ED 00 FF 00 4A 00 00 00 FF 00 FF 00 02 00 ..m..J.....
80D0 00 00 FD 00 FF 00 80 00 00 00 3F 00 FF 00 00 00 ..}.....?....
80E0 00 00 FF 00 FF 00 41 00 00 00 3B 00 FF 00 00 00 ...A...}....
80F0 70 00 B3 00 EF 00 00 00 28 00 FF 10 FF 00 00 00 p.3.o...(....

KUT51>g
ENTER THE 2-BYTE JUMP DESTINATION ADDRESS:
800
```

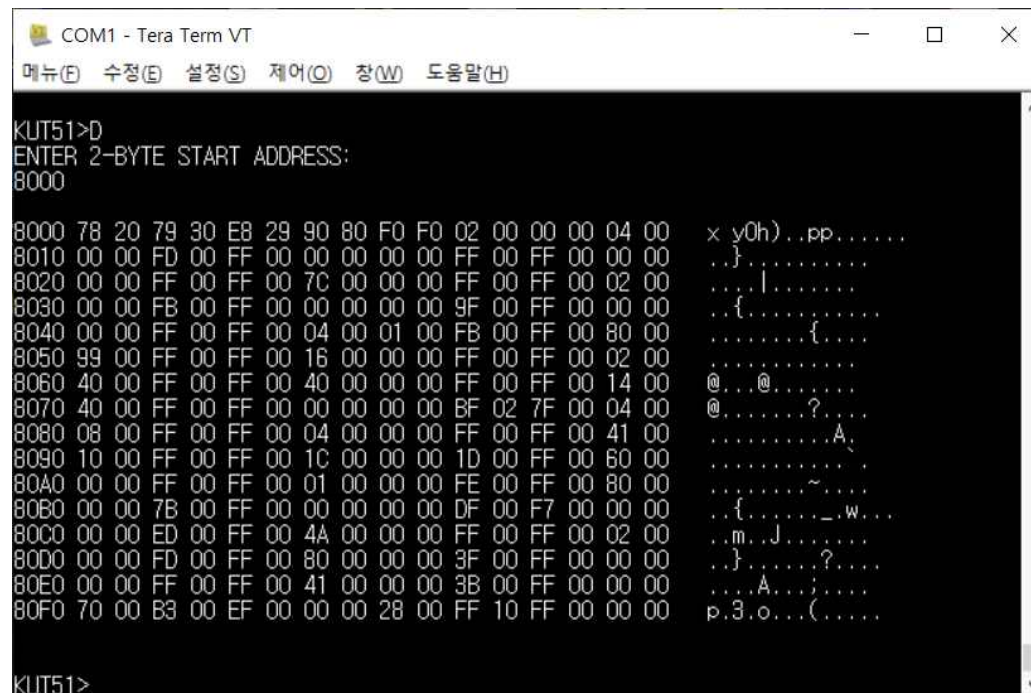
모니터 내부명령(계속)

* 메모리 덤프(dump) : D

: 주어진 주소부터 100H(256)바이트의 내용을 출력하는 명령

: 코드 및 데이터, 처리결과 등의 확인에 사용

: **D 명령후, 덤프할 시작주소 입력**



```
COM1 - Tera Term VT
메뉴(E) 수정(E) 설정(S) 제어(O) 창(W) 도움말(H)

KUT51>D
ENTER 2-BYTE START ADDRESS:
8000

8000 78 20 79 30 E8 29 90 80 F0 F0 02 00 00 00 04 00  x y0h)...pp.....
8010 00 00 FD 00 FF 00 00 00 00 00 FF 00 FF 00 00 00  ..}.....
8020 00 00 FF 00 FF 00 7C 00 00 00 FF 00 FF 00 02 00  ....|.....
8030 00 00 FB 00 FF 00 00 00 00 00 9F 00 FF 00 00 00  ..{.....
8040 00 00 FF 00 FF 00 04 00 01 00 FB 00 FF 00 80 00  .....{.....
8050 99 00 FF 00 FF 00 16 00 00 00 FF 00 FF 00 02 00  .....
8060 40 00 FF 00 FF 00 40 00 00 00 FF 00 FF 00 14 00  @...@.....
8070 40 00 FF 00 FF 00 00 00 00 00 BF 02 7F 00 04 00  @.....?.....
8080 08 00 FF 00 FF 00 04 00 00 00 FF 00 FF 00 41 00  .....A.....
8090 10 00 FF 00 FF 00 1C 00 00 00 1D 00 FF 00 60 00  .....
80A0 00 00 FF 00 FF 00 01 00 00 00 FE 00 FF 00 80 00  .....~.....
80B0 00 00 7B 00 FF 00 00 00 00 00 DF 00 F7 00 00 00  ..{....._w...
80C0 00 00 ED 00 FF 00 4A 00 00 00 FF 00 FF 00 02 00  ..m..J.....
80D0 00 00 FD 00 FF 00 80 00 00 00 3F 00 FF 00 00 00  ..}.....?.....
80E0 00 00 FF 00 FF 00 41 00 00 00 3B 00 FF 00 00 00  ....A.....}.....
80F0 70 00 B3 00 EF 00 00 00 28 00 FF 10 FF 00 00 00  p.3.o...(.....

KUT51>
```

모니터 내부명령(계속)

* RAM에 기록(write) : W

: RAM의 특정 주소에 1바이트의 데이터를 기록하는 명령

: W 명령후, 주소 지정, 기록할 데이터 입력

* 내부명령 도움(help) : H

: 내부명령어 및 그 용도에 대한 간단한 메시지

: H 명령

목적코드 업로드 및 실행

* kut51.zip 파일의 구성

— : ~~ASM51 어셈블러 (win7이전버전에서 실행가능)~~

— : ~~KUT51LCD.ASM (모니터프로그램 소스파일)~~

— : ~~KUT51LCD.HEX (롬에 기록한 모니터프로그램의 목적파일)~~

: TEST_KUT.ASM, TEST_KUT.HEX [실습1]용

(툴 사용법 설명에 사용될 소스, 두 수의 합 계산)

: TEST_IO.ASM, TEST_IO.HEX [실습2]용

(자작 입출력모듈 동작검사용)

목적코드 업로드 및 실행(계속)

1) 목적코드 업로딩

: 모니터의 내부명령 **U** 이용

: 메뉴 - 파일보내기 - TEST_KUT.HEX 파일 선택

2) 실행

: 모니터의 내부명령 **G** 이용

: 사용자 프로그램의 첫 코드 주소 입력(**8000**)

3) 결과확인

: 모니터의 내부명령 **D** 이용(주소 **8000**)

: 메모리내의 결과 확인(**다음 쪽 참조**)

목적코드 업로드 및 실행(계속)

COM1 - Tera Term VT

메뉴(F) 수정(E) 설정(S) 제어(Q) 창(W) 도움말(H)

KUT51>D
ENTER 2-BYTE START ADDRESS:
8000

8000 78 20 79 30 E8 29 90 80 F0 F0 02 00 00 00 04 00 x y0h) ..pp.....
8010 00 00 FF 00 FF 00 00 00
8020 00 00 FF 00 FF 00 7C 00
8030 00 00 FF 00 FF 00 40 00
8040 00 00 FF 00 FF 00 01 00
8050 00 00 FF 00 FF 00 56 00
8060 00 00 FF 00 FF 00 00 00
8070 00 00 FF 00 FF 00 02 00
8080 00 00 FF 00 FF 00 04 00
8090 00 00 FF 00 FF 00 1D 00
80A0 00 00 FF 00 FF 00 01 00
80B0 00 00 FF 00 FF 00 00 00
80C0 00 00 FD 00 FF 00 4A 00
80D0 00 00 FF 00 FF 00 80 00
80E0 00 00 FF 00 FF 00 43 00
80F0 00 00 FB 00 EF 00 00 00

KUT51>

COM1 - Tera Term VT

메뉴(F) 수정(E) 설정(S) 제어(Q) 창(W) 도움말(H)

KUT51>D
ENTER 2-BYTE START ADDRESS:
8000

8000 78 20 79 30 E8 29 90 80 F0 F0 02 00 00 00 04 00 x y0h) ..pp.....
8010 00 00 FD 00 FF 00 00 00 00 00 FF 00 FF 00 00 00 ..}.....
8020 00 00 FF 00 FF 00 7C 00 00 00 FF 00 FF 00 02 00 ...l.....
8030 00 00 FB 00 FF 00 00 00 00 00 9F 00 FF 00 00 00 ..{.....
8040 00 00 FF 00 FF 00 04 00 01 00 FB 00 FF 00 80 00{....
8050 99 00 FF 00 FF 00 16 00 00 00 FF 00 FF 00 02 00
8060 40 00 FF 00 FF 00 40 00 00 00 FF 00 FF 00 14 00 @...@.....
8070 40 00 FF 00 FF 00 00 00 00 00 BF 02 7F 00 04 00 @.....?....
8080 08 00 FF 00 FF 00 04 00 00 00 FF 00 FF 00 41 00A.....
8090 10 00 FF 00 FF 00 1C 00 00 00 1D 00 FF 00 60 00
80A0 00 00 FF 00 FF 00 01 00 00 00 FE 00 FF 00 80 00~....
80B0 00 00 7B 00 FF 00 00 00 00 00 DF 00 F7 00 00 00 ..{.....w...
80C0 00 00 ED 00 FF 00 4A 00 00 00 FF 00 FF 00 02 00 ...m..J.....
80D0 00 00 FD 00 FF 00 80 00 00 00 3F 00 FF 00 00 00 ..}.....?....
80E0 00 00 FF 00 FF 00 41 00 00 00 3B 00 FF 00 00 00A.....
80F0 50 00 B3 00 EF 00 00 00 28 00 FF 10 FF 00 00 00 P.3.o...(....

KUT51>

Keil PK51 설치

* [IFC181]폴더 내 KeilPK51.zip 활용

: 압축풀기 한 후, 여러 폴더중

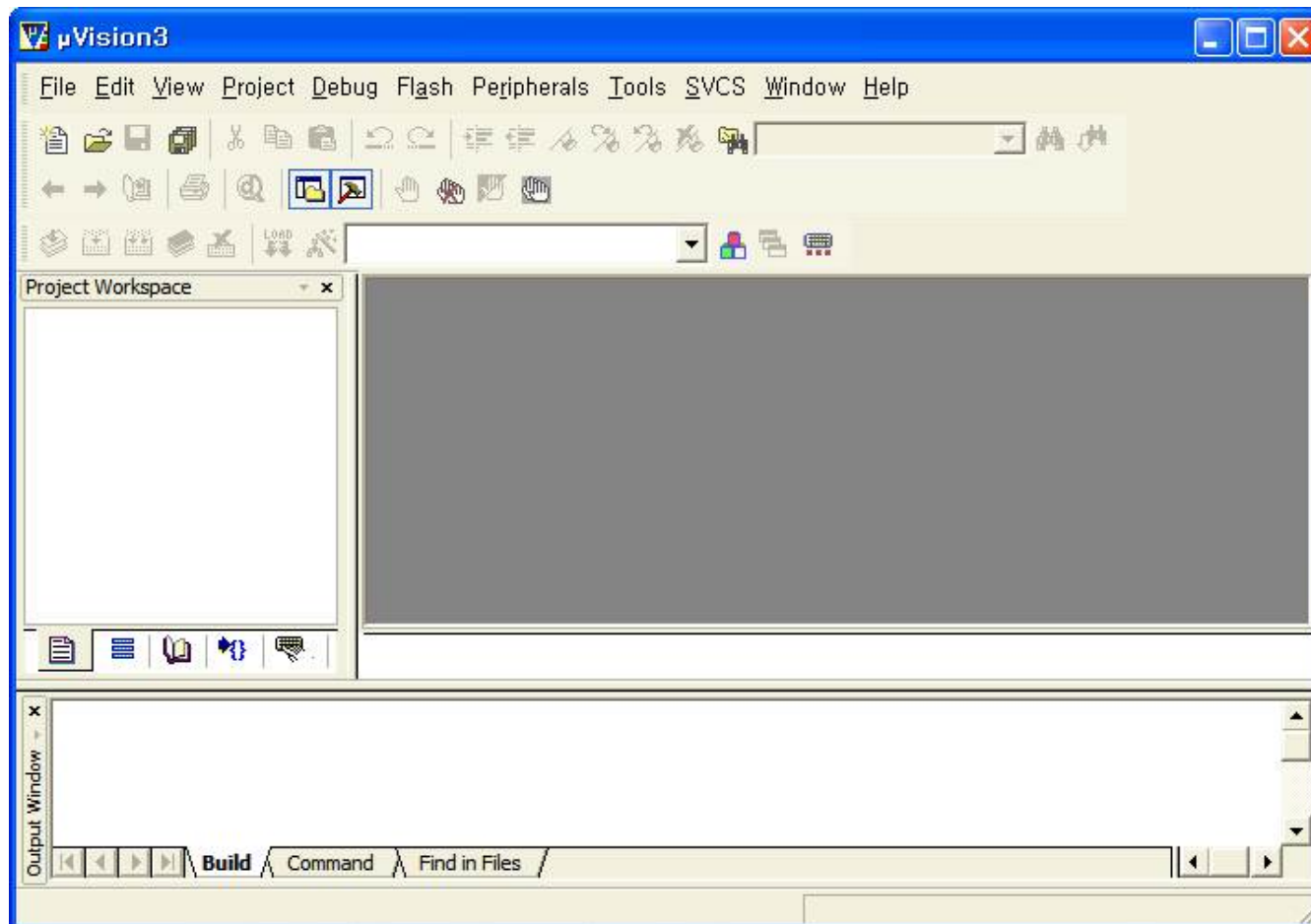
.\C51\폴더로 이동하여 'Setup.exe' 실행

참고) 아래화면은 압축된 폴더에 있는
setup.exe를 실행할 경우임



Keil PK51 사용법

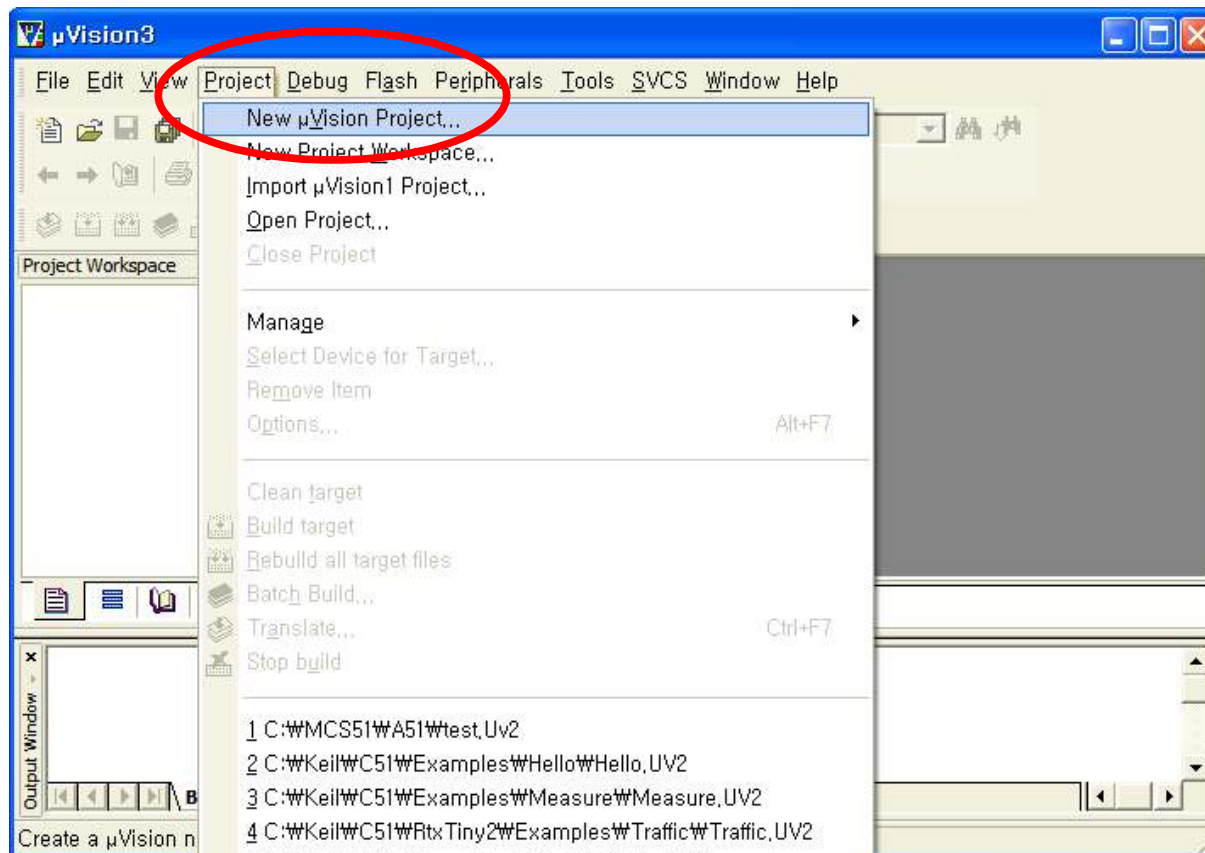
- * 바탕화면 "Keil..." icon 더블클릭하여 실행



Keil PK51 사용법(계속)

* 프로젝트 파일 생성

: [Project]–[New uVision Project] 메뉴

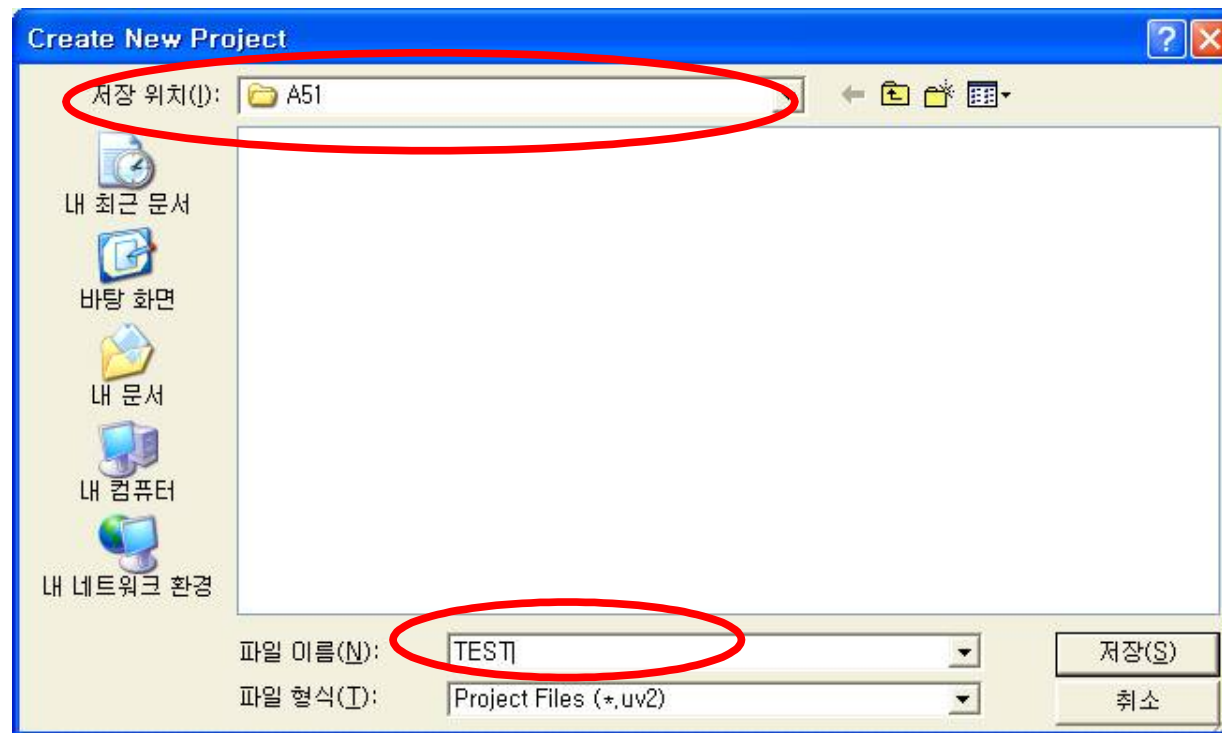


Keil PK51 사용법(계속)

* 새프로젝트 생성 창

: 저장위치 및 프로젝트 명이 입력되었으면 '저장' 버튼을 클릭

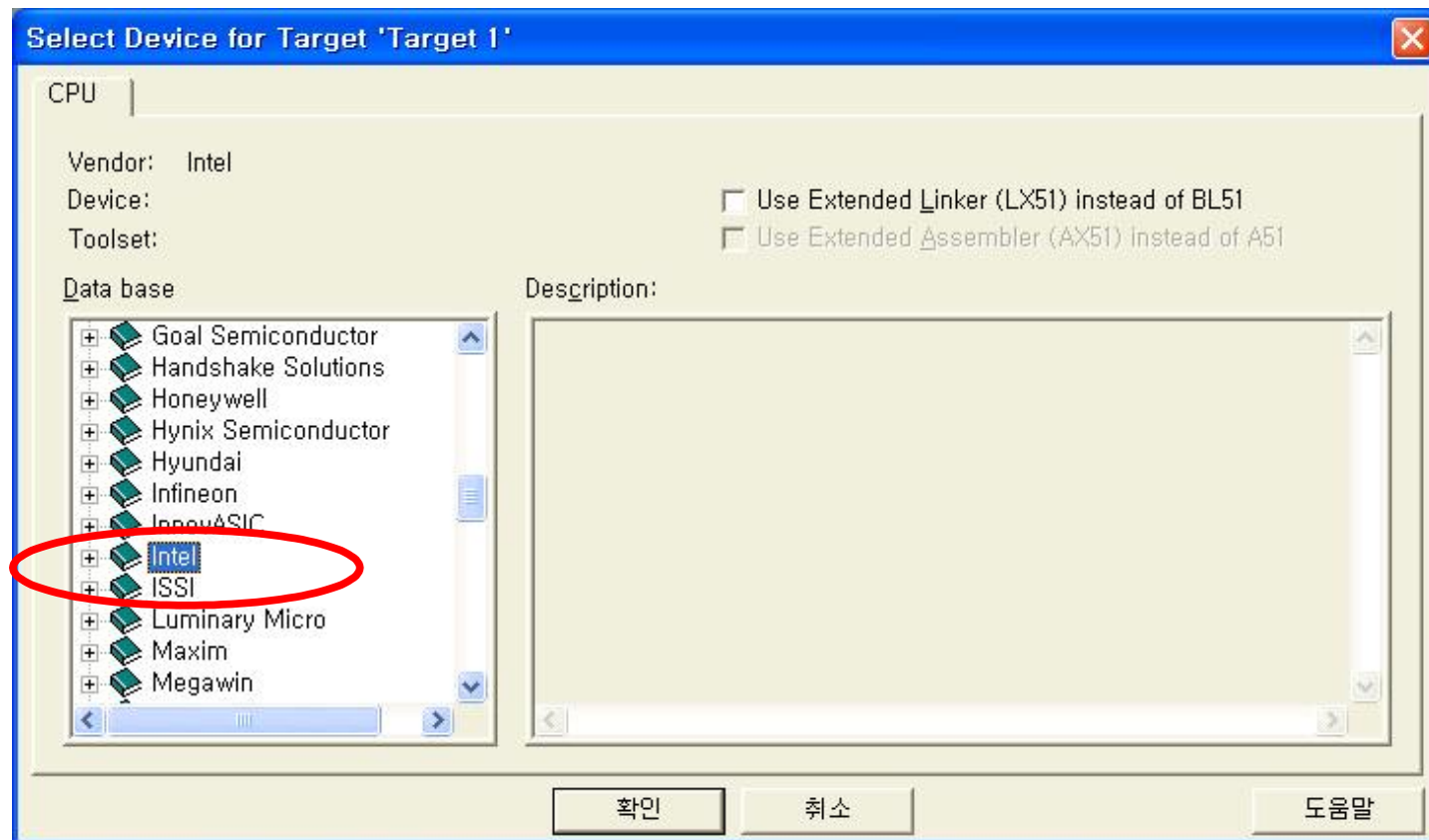
: 저장위치는 각자 작업폴더 생성하여...



Keil PK51 사용법(계속)

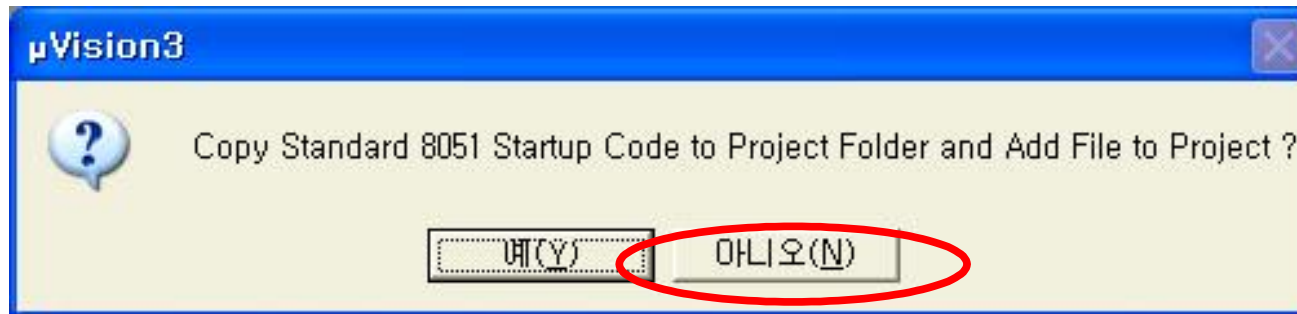
* 디바이스 선택창

: Intel - 8031AH 모델 선택



Keil PK51 사용법(계속)

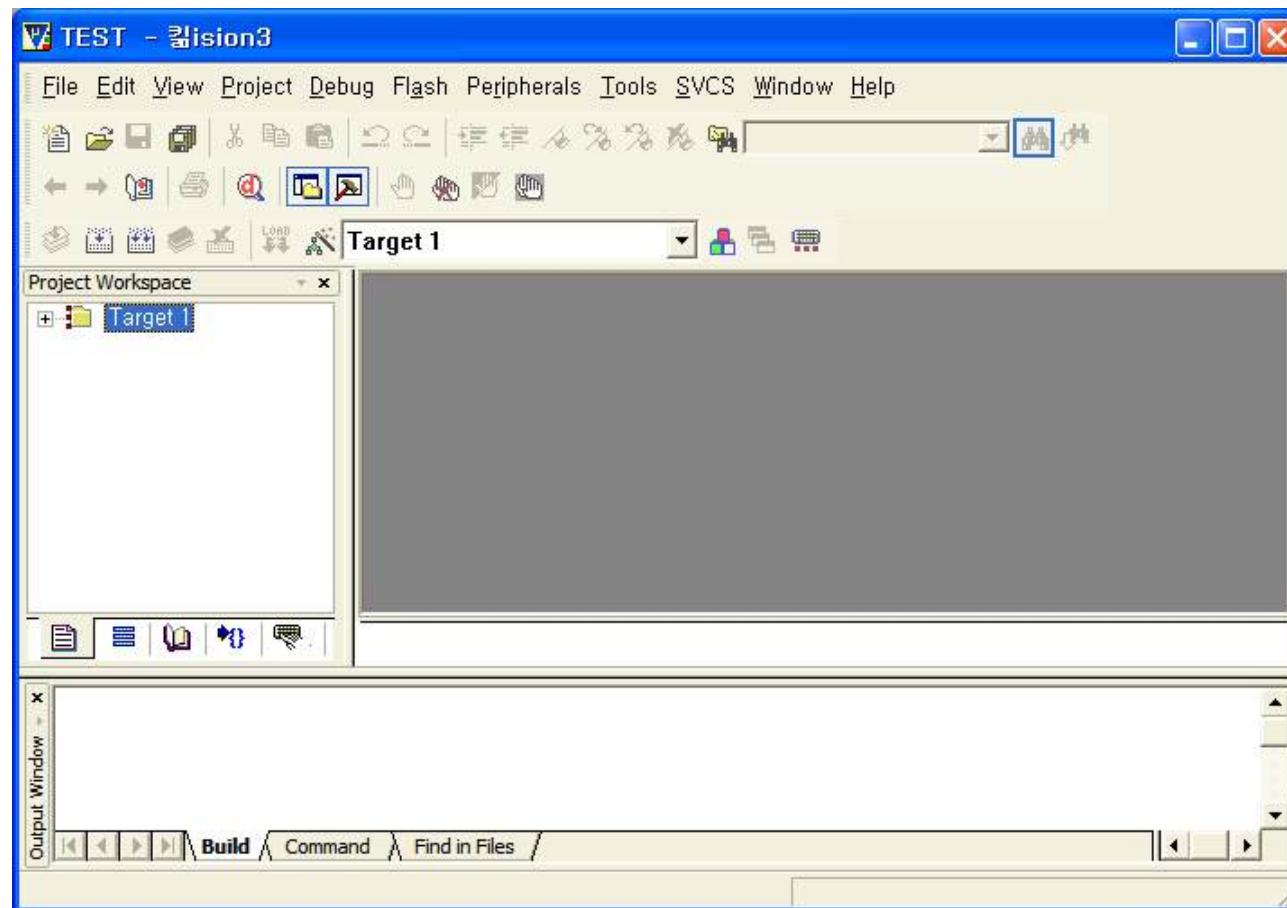
- * 표준 스타트업 코드 파일 복사 및 추가 창
: 어셈블리 소스 작성시 '아니오' 선택



- : 반면, C51 소스 작성시 '예' 선택

Keil PK51 사용법(계속)

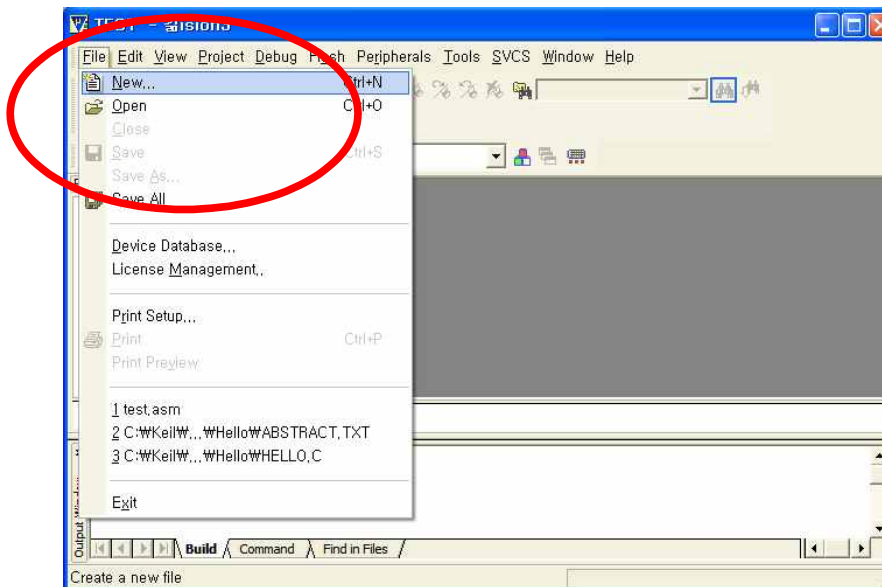
* 프로젝트 생성 후 화면



Keil PK51 사용법(계속)

* 소스 파일 작성

: [File]–[New] 메뉴를 클릭

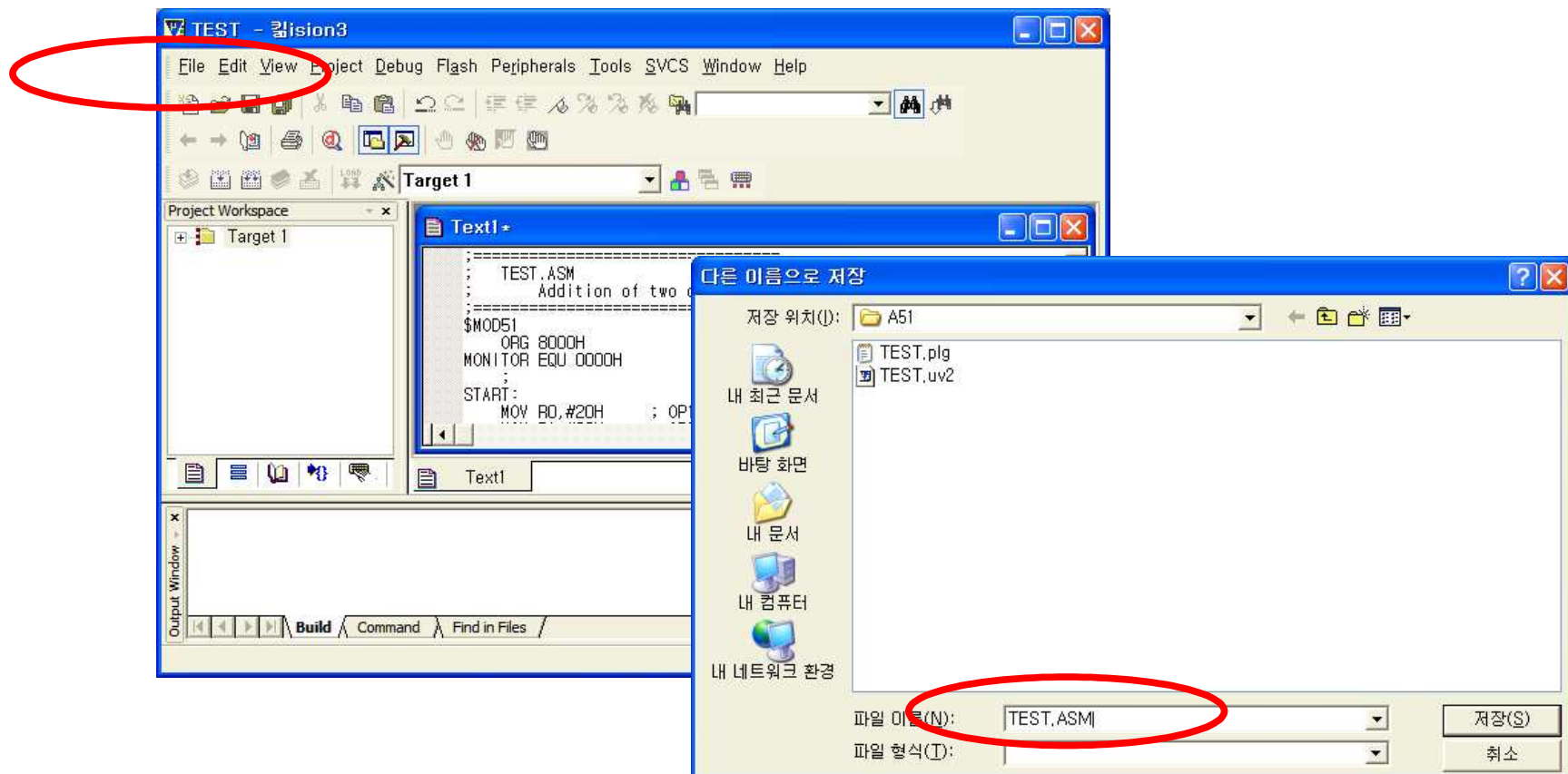


* 소스작성시 유의사항은 뒤에서 언급!!

Keil PK51 사용법(계속)

* 소스 편집창에서 소스 작성

: 작성 후, [File]-[Save] 메뉴를 클릭, xx.ASM 파일로 저장

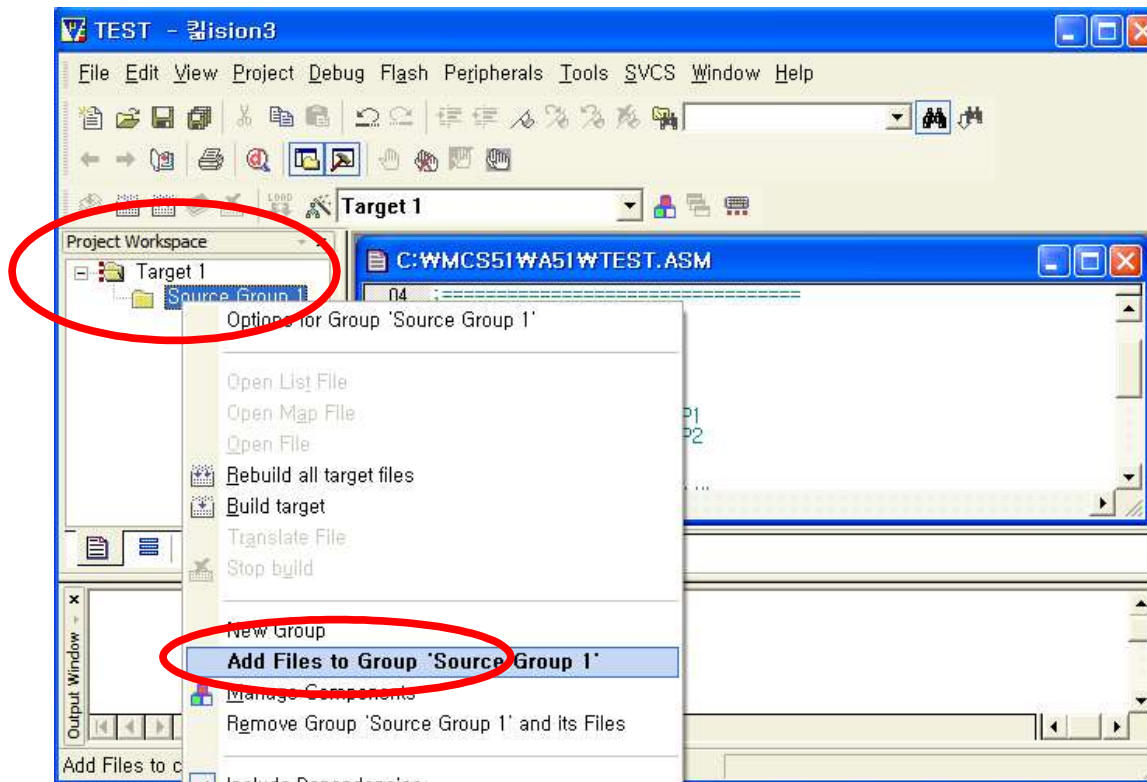


Keil PK51 사용법(계속)

* 소스파일을 프로젝트에 추가

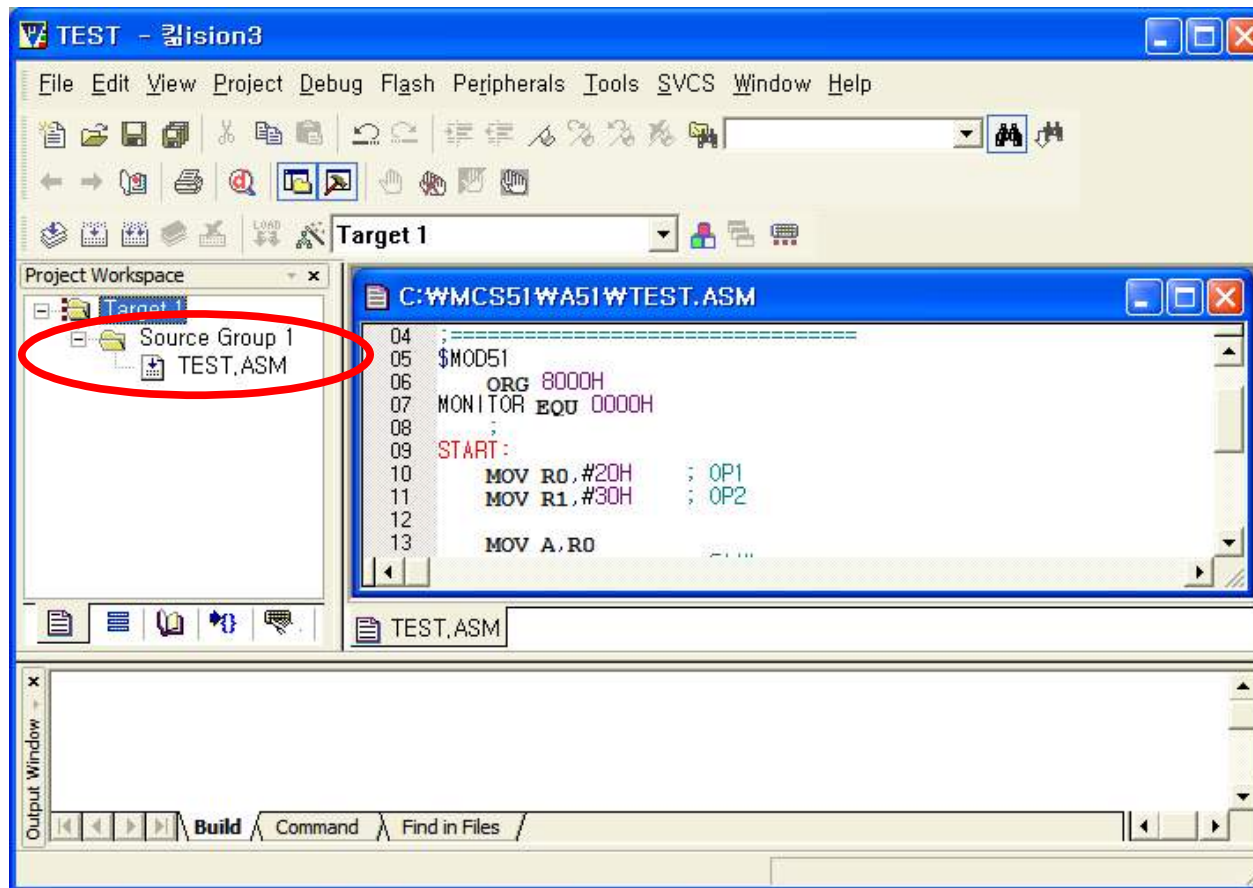
: [Target1]-[Source Group 1], 마우스 오른쪽 버튼 클릭

: Add Files to Group 'S.....' 클릭, 소스 파일 Add



Keil PK51 사용법(계속)

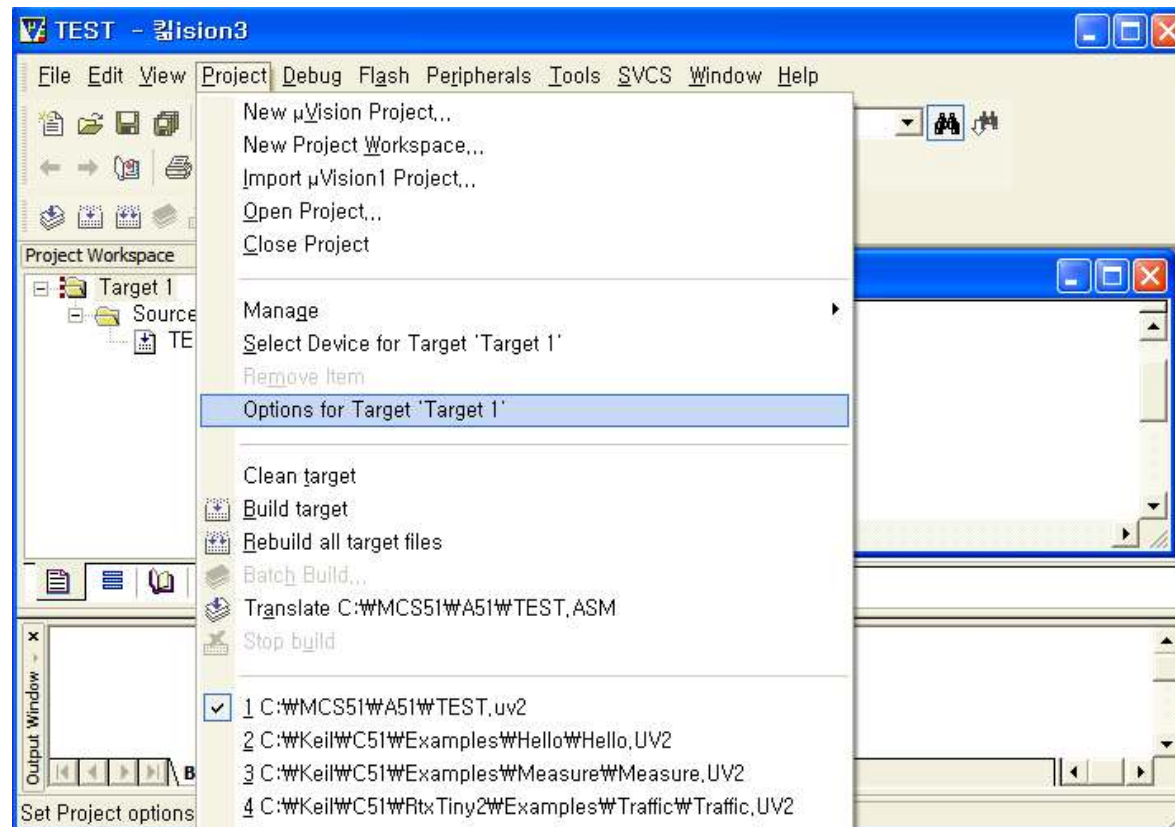
* 소스파일 추가된 후



Keil PK51 사용법(계속)

* 빌드 옵션 설정

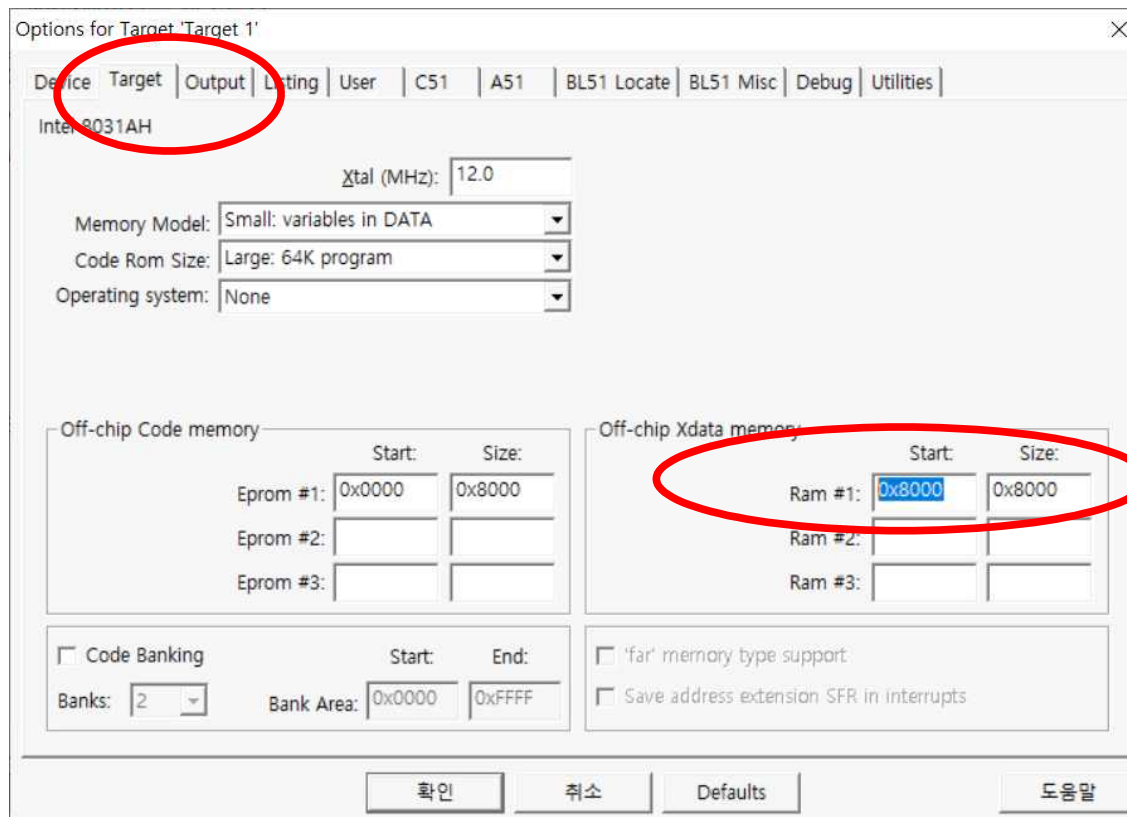
: [Project]–[Options for...] 선택



Keil PK51 사용법(계속)

* Target 탭 설정

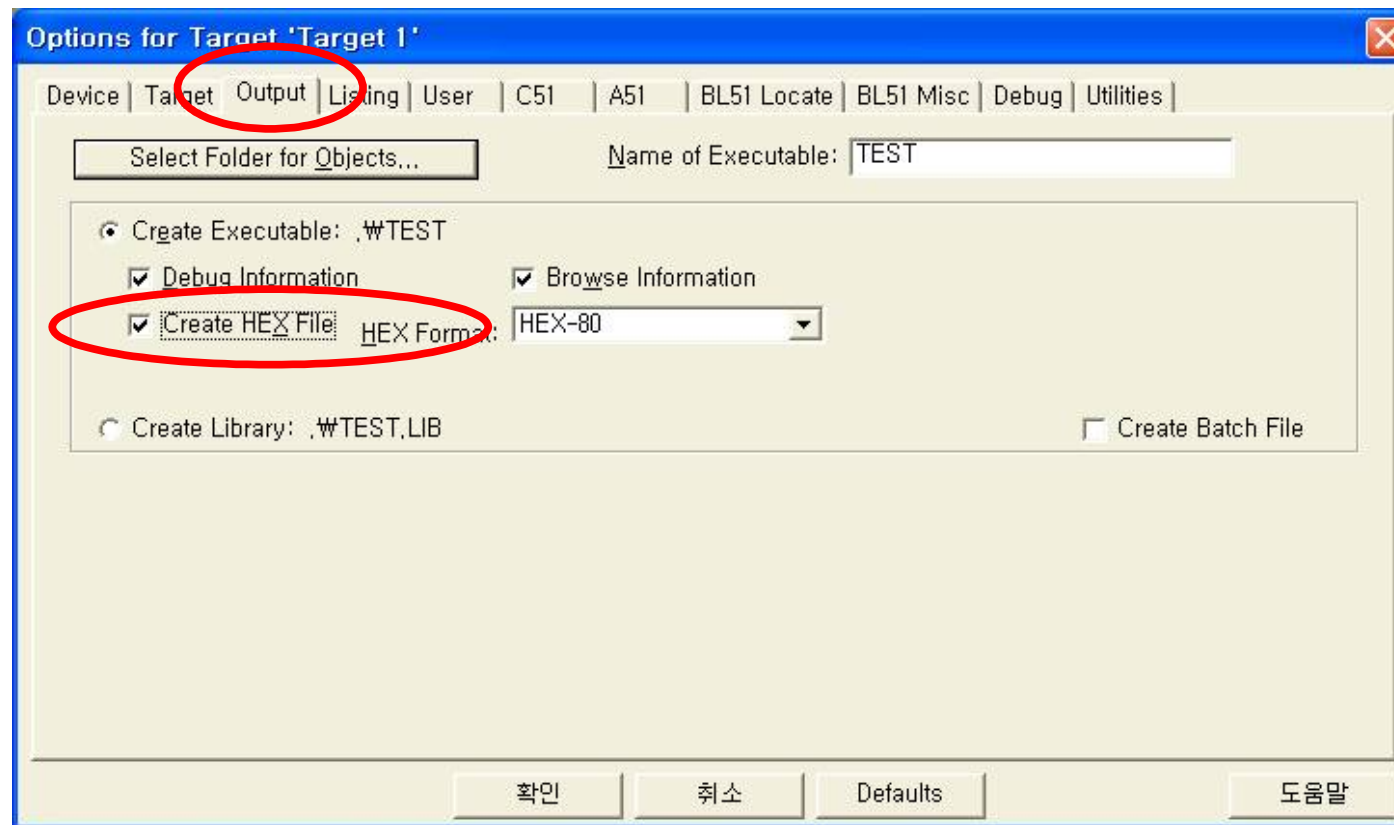
: Off-chip XData memory : Start 0x8000



Keil PK51 사용법(계속)

* Output 탭 설정

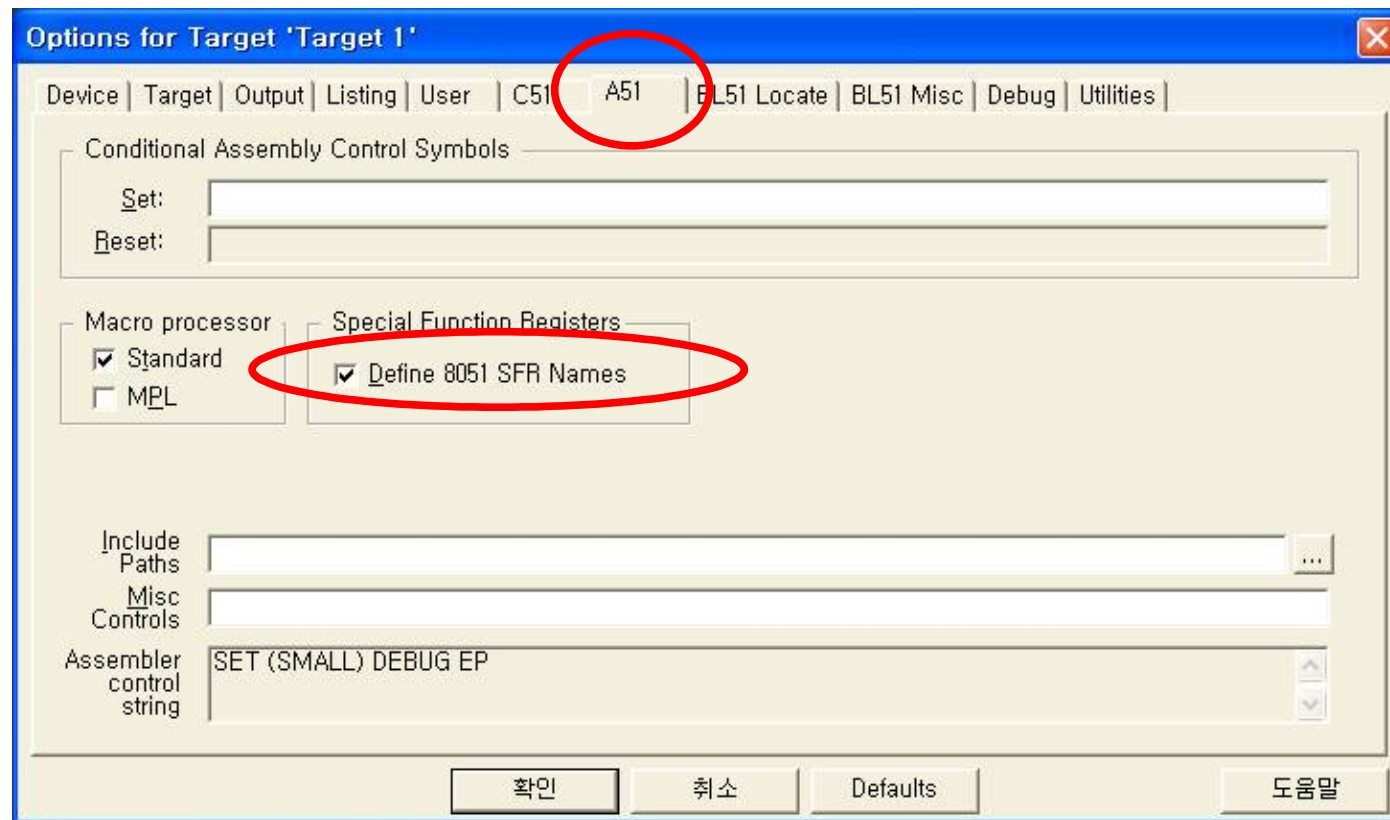
: Create HEX File 항목 필히 체크



Keil PK51 사용법(계속)

* A51 탭 확인

: Special Function Register...Define....항목 체크돼 있는지

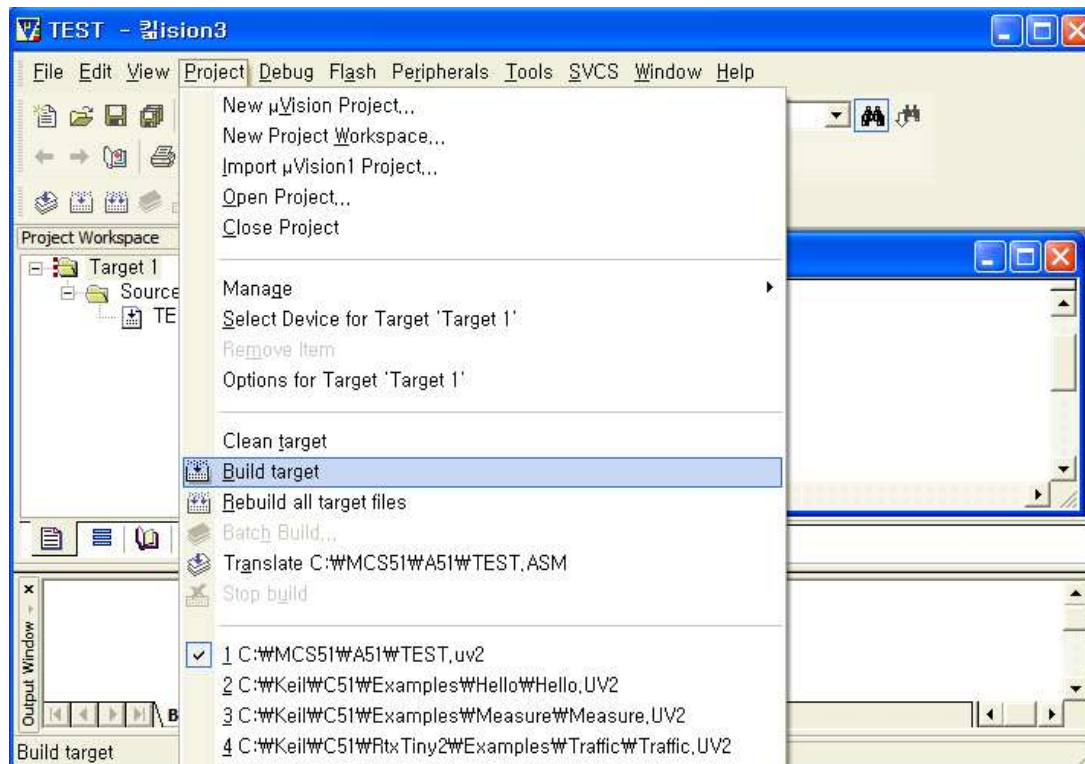


Keil PK51 사용법(계속)

* 소스 어셈블

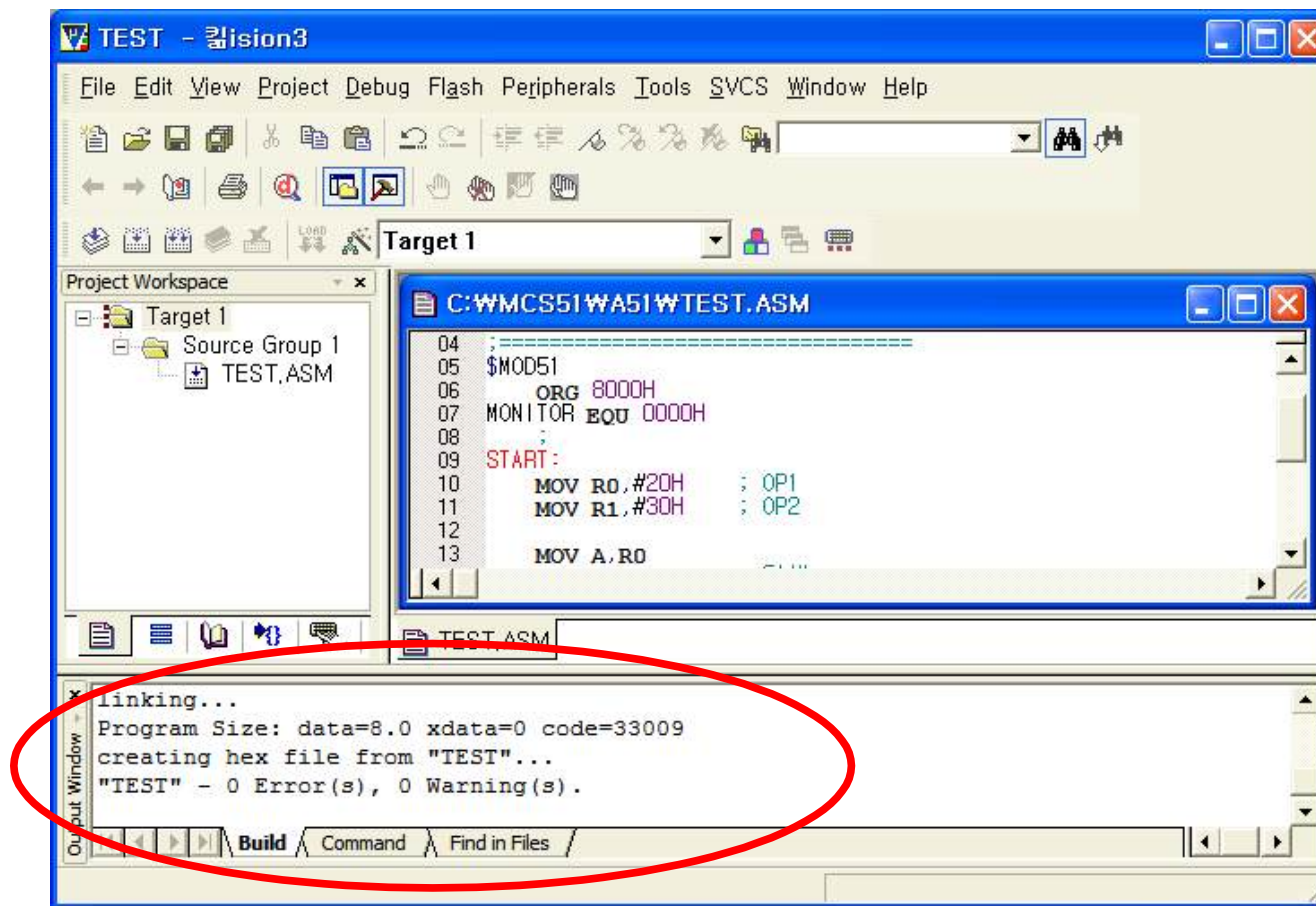
: [Project]–[Build target]

혹은 [Rebuild all target files] 메뉴를 클릭



Keil PK51 사용법(계속)

* 어셈블 결과 및 xx.Hex 파일 생성



소스작성시 유의사항

참고) 실습보드의 확장(외부)메모리 주소체계

0000H	ROM (모니터프로그램)
7FFFH	
8000H	RAM (사용자프로그램 + 데이터)
0F800H	LCD_COMMAND_WR
0F801H	LCD_DATA_WR
0F802H	LCD_COMMAND_RD
0F803H	LCD_DATA_RD
0FFFFH	

소스작성시 유의사항(계속)

* 주의사항

- 소스 작성요령 준수 (p.111 3.3절 참조)
 - : 의사명령어 등.....
- 사용자 프로그램은 램영역에 적재
 - : ORG 8000H 명기
- 실행의 끝은 모니터프로그램이 실행되도록 마무리!!
 - 즉, 마지막 인스트럭션은 JMP 0000H로

* 어셈블후 생성파일

- 리스트파일(*.LST) : 보고서 출력용
- 목적코드파일(*.HEX) : Upload 용

실습과제

[실습1] KUT51보드 테스트 (TEST_MAIN.ASM)

- : TEST_MAIN.ASM 소스 활용
- : 2개 데이터의 합을 구하는 프로그램
- : 예제 프로그램을 통한 실행절차 숙지

```
;=====
;  TEST_MAIN.ASM
;      Addition of two data
;=====
$MOD51                                ; KEIL TOOL에서는 불필요
MONITOR    ORG 8000H
            EQU 0000H
            ;
START:      MOV R0,#20H      ; OP1
            MOV R1,#30H      ; OP2

            MOV A,R0
            ADD A,R1          ; 덧셈
```

```
MOV DPTR,#RES
MOVX @DPTR,A

JMP MONITOR      ; 모니터 프로그램으로

ORG 80F0H
RES: DB 00H      ; 결과

END
```

검토) 결과는 80F0H번지에서 확인.....

실습과제(계속)

[실습2] 자작 입출력모듈 테스트(TEST_IO.ASM)

: TEST_IO.ASM 소스 활용

: LED 모듈을 P1의 하위니블에(아래쪽 흰색커넥터)

버튼 모듈은 상위니블에(윗쪽 흰색커넥터) 연결

검토) 버튼스위치 누를 때,

대응하는 LED가 ON되는지 확인!!

[실습3] 모니터프로그램 내부 명령 숙지

: [실습1]을 진행하면서....

: 모니터 프로그램에서 제공하는 내부명령 사용법 숙지

참고) 시리얼통신 프로그램
– 하이퍼터미널 사용법

시리얼통신프로그램

* 하이퍼터미널 프로그램 (Win7용)

: Win10에서는 하이퍼터미널 프로그램 미제공

: 바탕화면—"IFC181"폴더 참조

: [win7_hyperm.zip](#) 압축 푼 후,
[hyperm.exe](#) 파일 실행

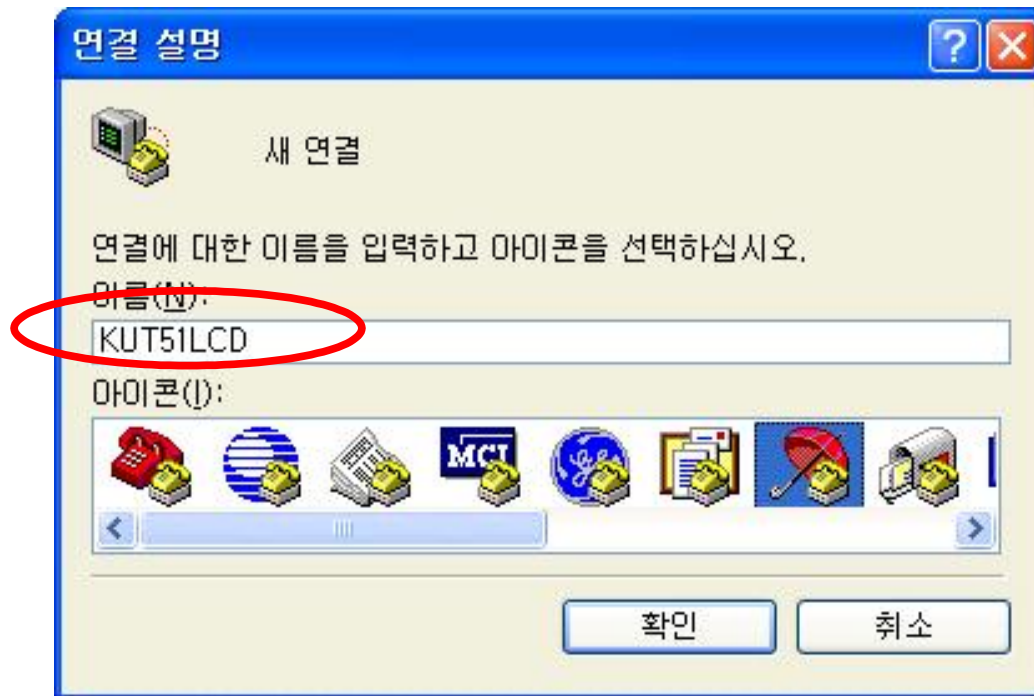
: 편의를 위해 바탕화면에 바로가기 생성

시리얼통신프로그램(계속)

* 통신환경 설정

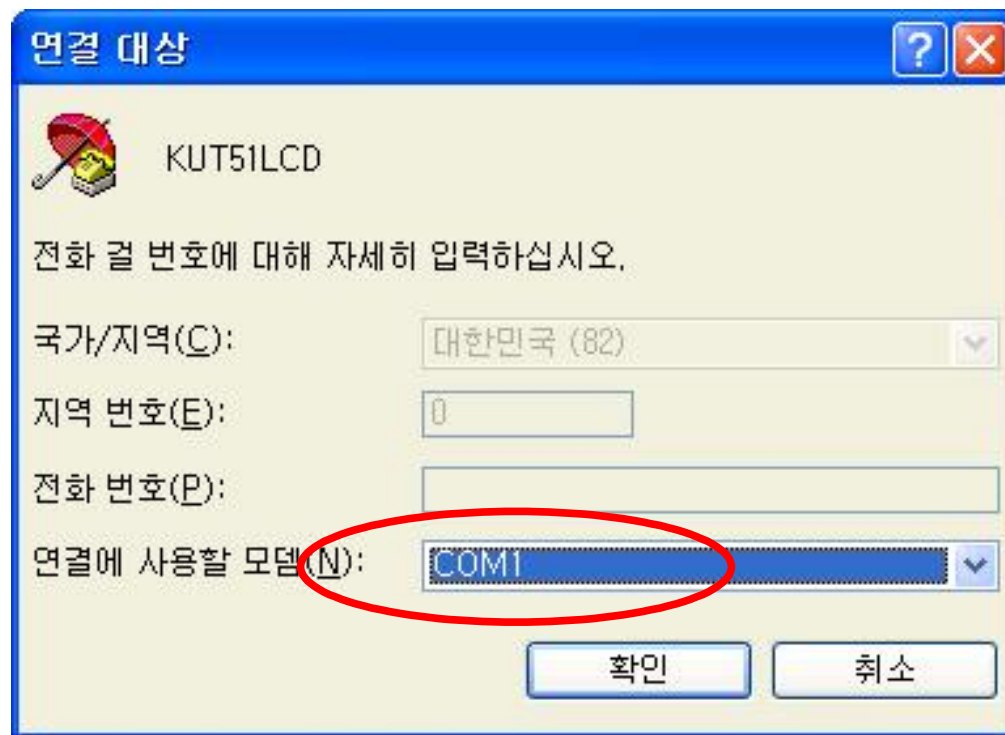
: '새연결'항목 선택

– 연결이름(KUT51LCD로 통일!!) 및 아이콘(안보임) 선택



시리얼통신프로그램(계속)

: '연결대상'-'통신포트'설정



— Win. 장치관리자에서 확인된 시리얼 포트로 포트 설정

시리얼통신프로그램(계속)

: '포트설정'

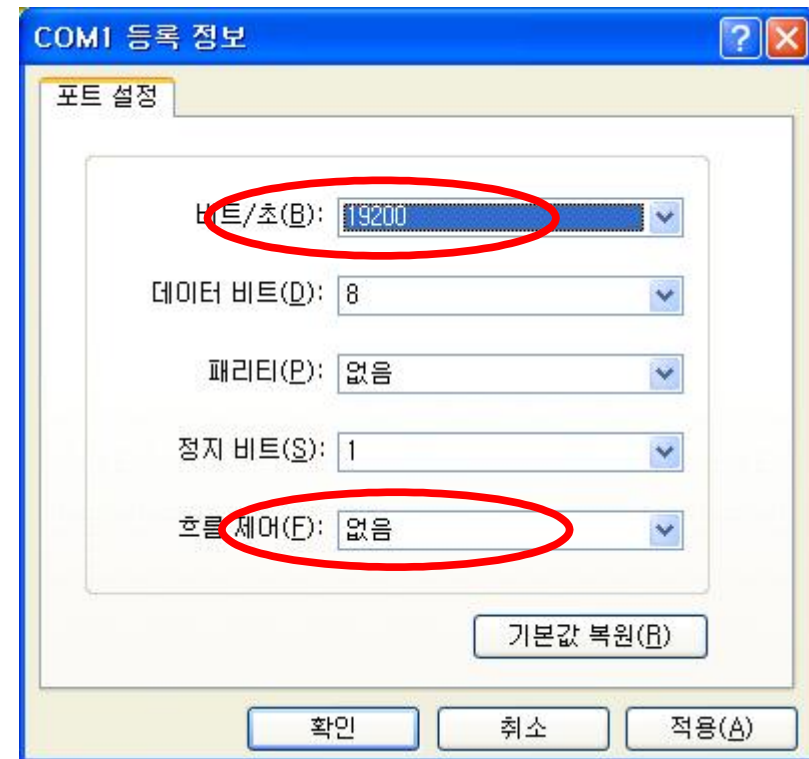
bps : 19200

data : 8

parity : none

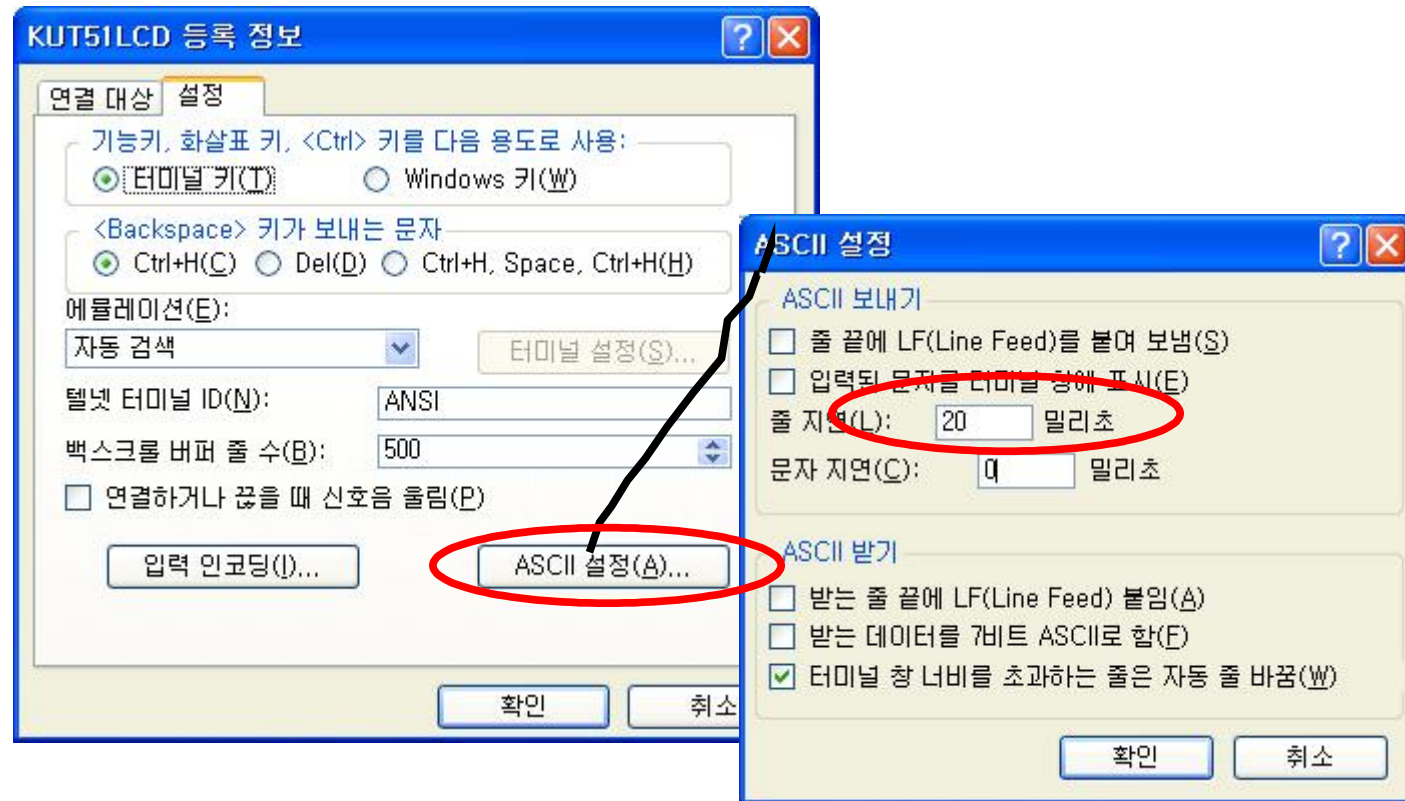
stop : 1

flow control : none



시리얼통신프로그램(계속)

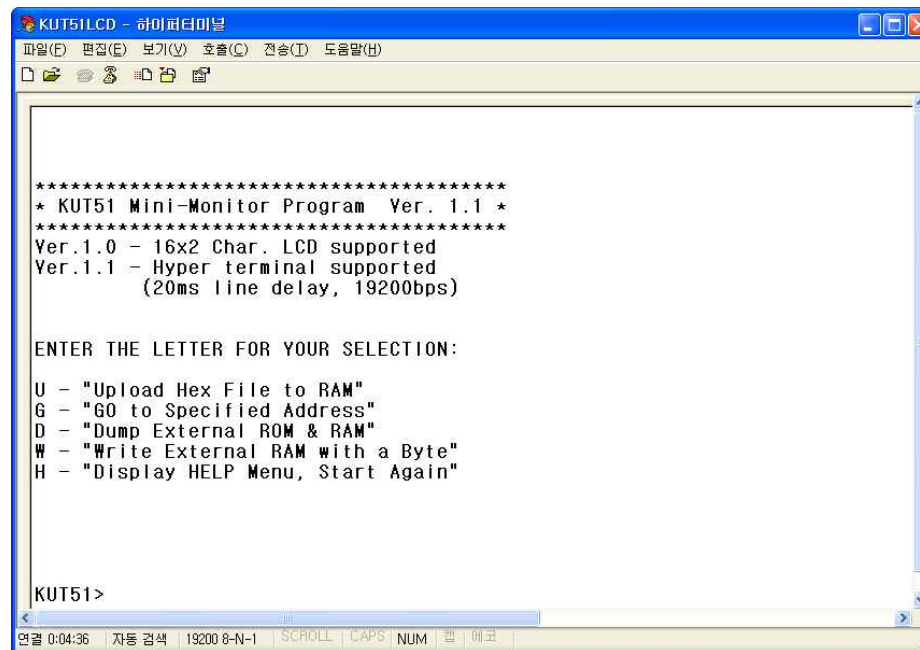
: '파일'-'속성'-'설정'-'ASCII 설정'
- '줄 지연' **20ms** 설정



시리얼통신프로그램(계속)

* 실습보드의 '**Reset**' Button을 누름

=> 하이퍼터미널 화면 내에 여러 라인의 메시지와 프롬프트가 보이면 OK!!



```
*****
* KUT51 Mini-Monitor Program Ver. 1.1 *
*****
Ver.1.0 - 16x2 Char. LCD supported
Ver.1.1 - Hyper terminal supported
          (20ms line delay, 19200bps)

ENTER THE LETTER FOR YOUR SELECTION:

U - "Upload Hex File to RAM"
G - "GO to Specified Address"
D - "Dump External ROM & RAM"
W - "Write External RAM with a Byte"
H - "Display HELP Menu, Start Again"

KUT51>
```

=> 실습보드의 모니터프로그램 수행중..

시리얼통신프로그램(계속)

* 통신프로그램 종료할 때

: 종료시 환경설정 정보 저장 질의에 '예' 선택하면
'KUT51LCD.ht'파일로 저장되면서 종료(최초)

* 하이퍼터미널 재실행(이후 기존 환경설정 활용시)

: 'hypertrm.exe' 파일 클릭하여 실행
: '새연결' 팝업 창에서 '취소' 클릭
: 메뉴의 '파일'-'열기'에서
KUT51LCD.ht 선택