


TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				

USB AVR JTAG 매뉴얼

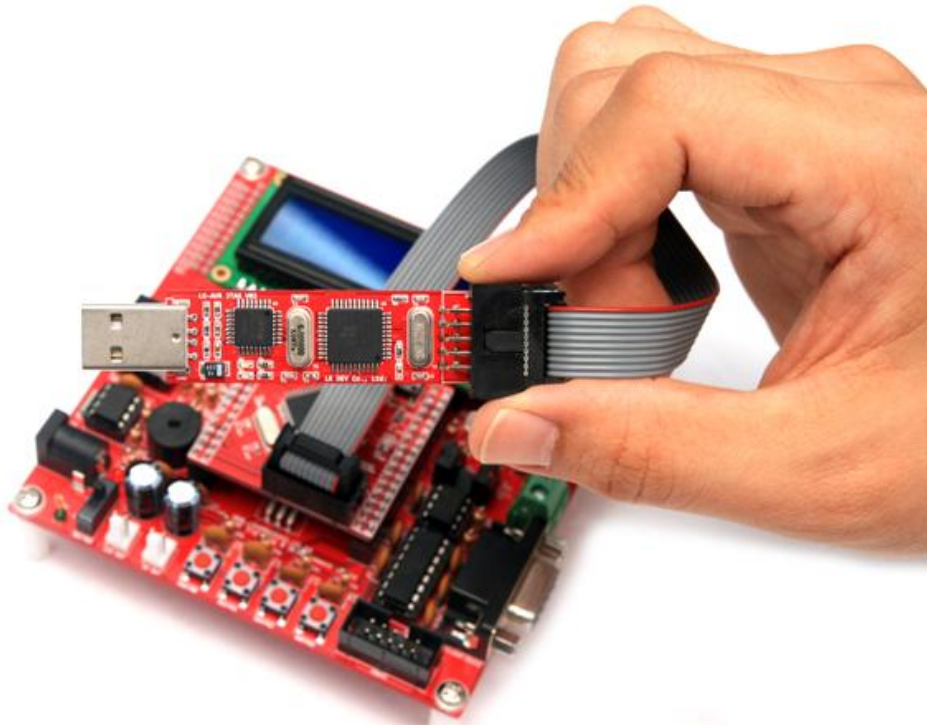
(Model: LK-AVR JTAG ICE)

이경남

L K 임 베 디 드

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				

1. 제품소개 및 특징



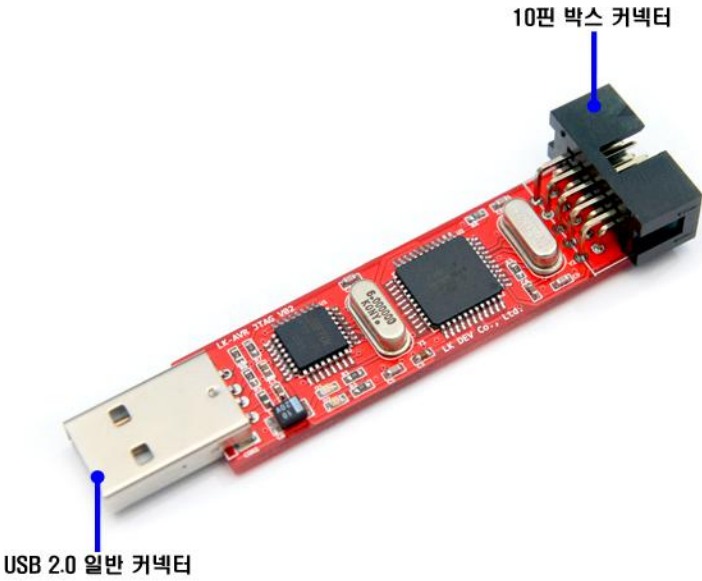
<그림 1.1> USB AVR JTAG 개발장비

1.1 제품소개

ATMEL사의 8비트 프로세서인 AVR MCU를 이용하여 학습 및 개발 할 때에, 펌웨어 프로그래머가 필수적으로 사용하는 프로그래밍 디버깅 및 다운로드 기능을 수행하는 개발장비이다.

1.2 제품특징

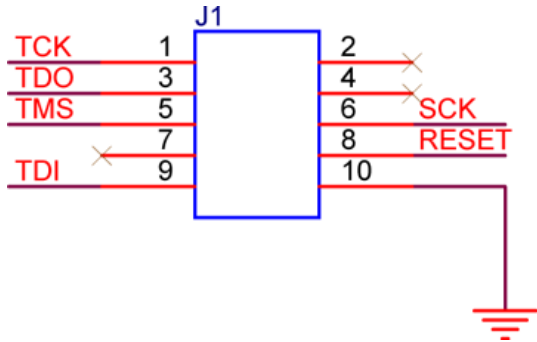
- AVR 용 USB JTAG 개발 장비
- AVR 각 포트, 인터럽트, 레지스터 등을 브레이크 포인트를 잡아서, 소스 코드 라인 별로 AVR MCU 내부의 상황을 현미경처럼 자세하게 보실 수 있습니다.
- AVR MCU 중에서 AT90CAN128, ATmega16, ATmega32, ATmega323, ATmega64, ATmega162, ATmega169, ATmega128만 사용 가능합니다.
- AVR Studio 및 IAR 등에서 AVR에 프로그램 다운로드 및 디버깅이 가능합니다.
- LK-USB AVR JATG을 사용하기 위해서는 JTAGEN, OCDEN 퓨즈비트가 설정되어 있는 AVR MCU에서만 사용이 가능합니다.



<그림 1.2> USB AVR JTAG ICE 개발장비 구성

1.3 커넥터 정보

■ 입출력 10핀 박스 커넥터




<그림 1.3> 10핀 박스 커넥터 핀 배치

1	3	5	7	9
TCK	TDO	TMS	NC	TDI
2	4	6	8	10
NC	NC	SCK	RESET	GND

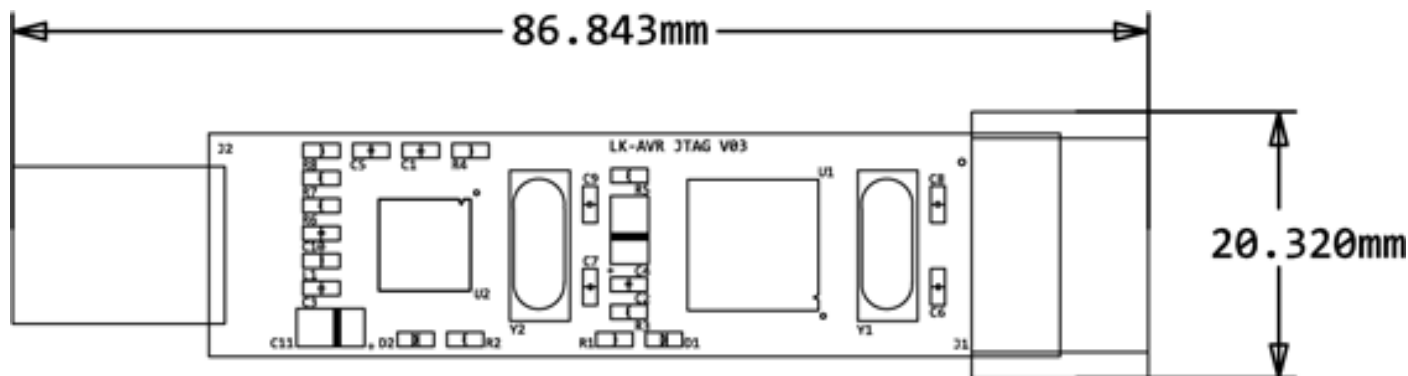
<표 1.1> 10핀 박스 커넥터 핀 배치

※주의 및 참고사항

- 타사의 AVR MCU 제품을 사용 시 AVR JATG 핀 배치를 꼭 확인하십시오.
- LK-USB AVR JTAGE V02에서는 J1 10핀 박스 커넥터에 7번핀은 5V로 사용 되고 있습니다.

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				

2. 제품 외관

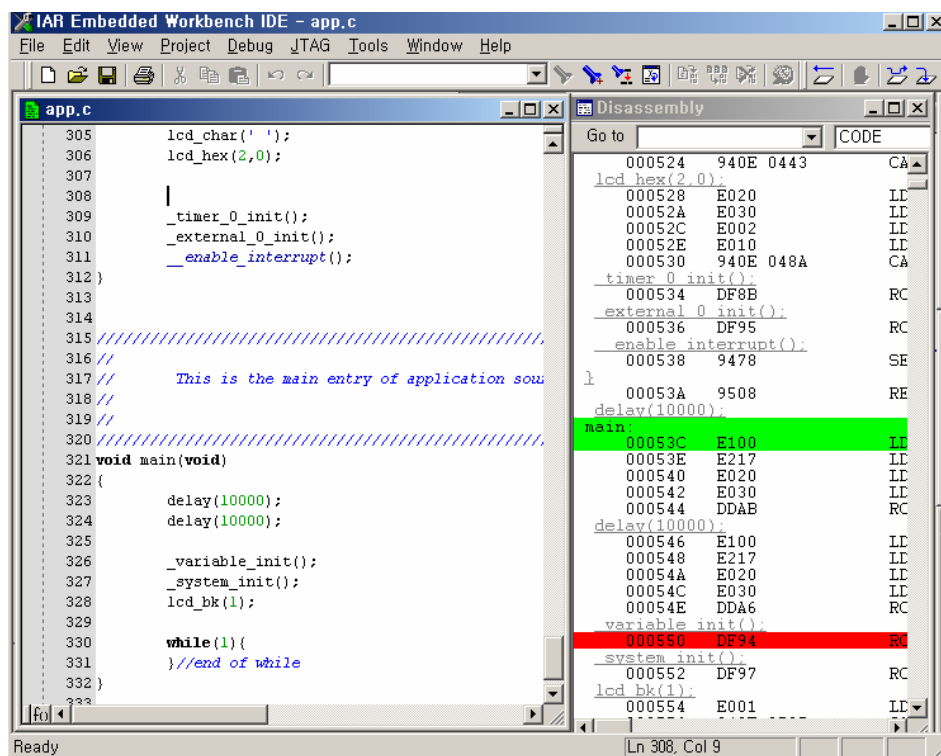


<그림 2.1> PCB LAY OUT Dimension.


3. 사용 방법

3.1 IAR을 이용한 USB AVR JTAG 개발장비 사용하기

IAR은 통합개발환경으로서, 별도의 프로그램 없이, 컴파일러 및 디버깅 툴을 같이 사용할 수 있습니다. 따라서, 개발 초기에서부터 디버깅까지 순차적으로 따라 할 수 있는 과정을 기술해 보도록 하겠습니다.

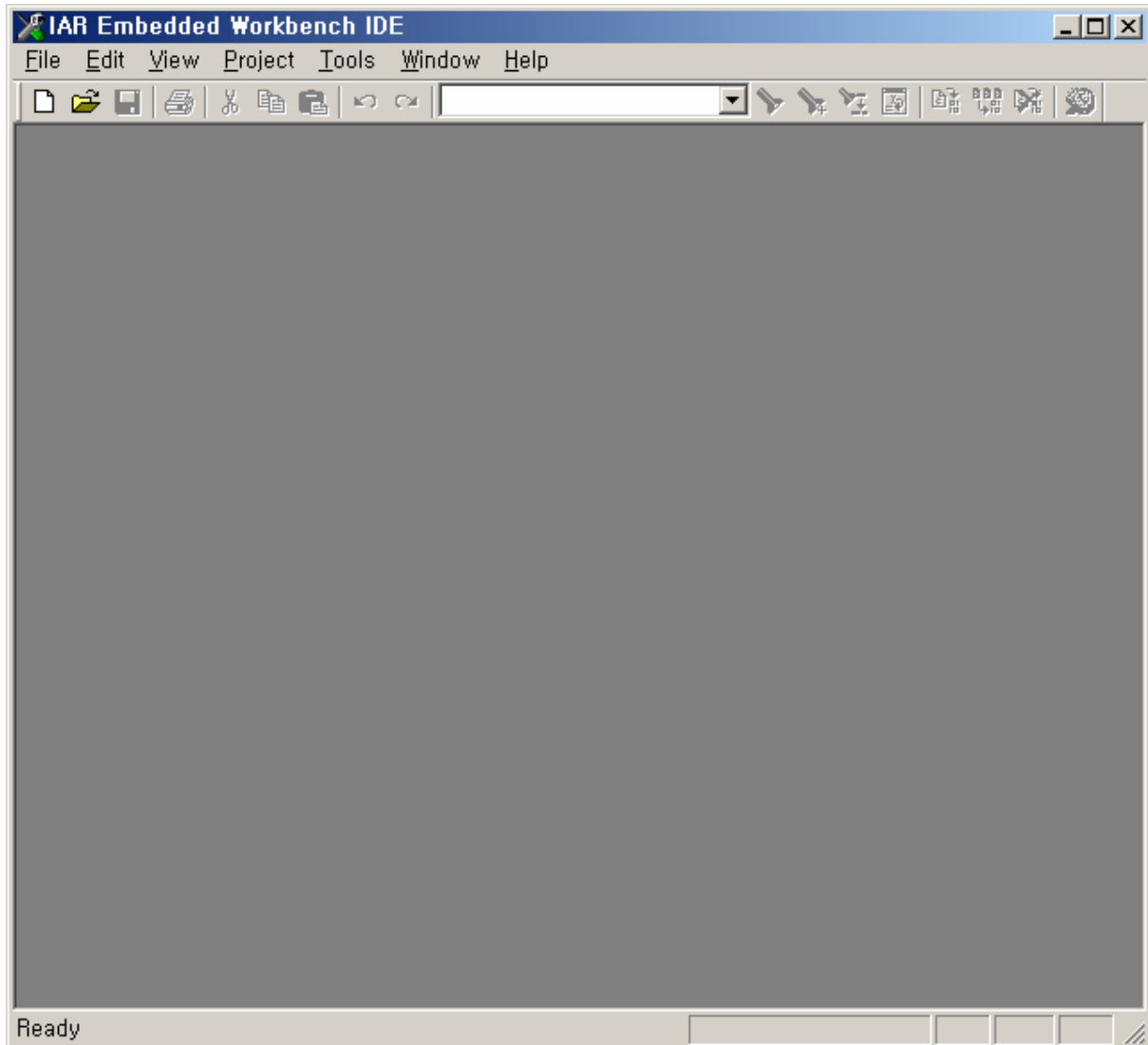


<그림 3.1> IAR AVR 컴파일러 통합환경

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				

1) 프로젝트 생성하기


기존에 작성한 소스파일을 이용하여, 디버깅을 기반한 프로젝트를 생성하는 과정과, JTAG ICE를 최대한 활용할 수 있도록 설정하는 과정을 그림을 통해서 쉽게 이해할 수 있습니다.

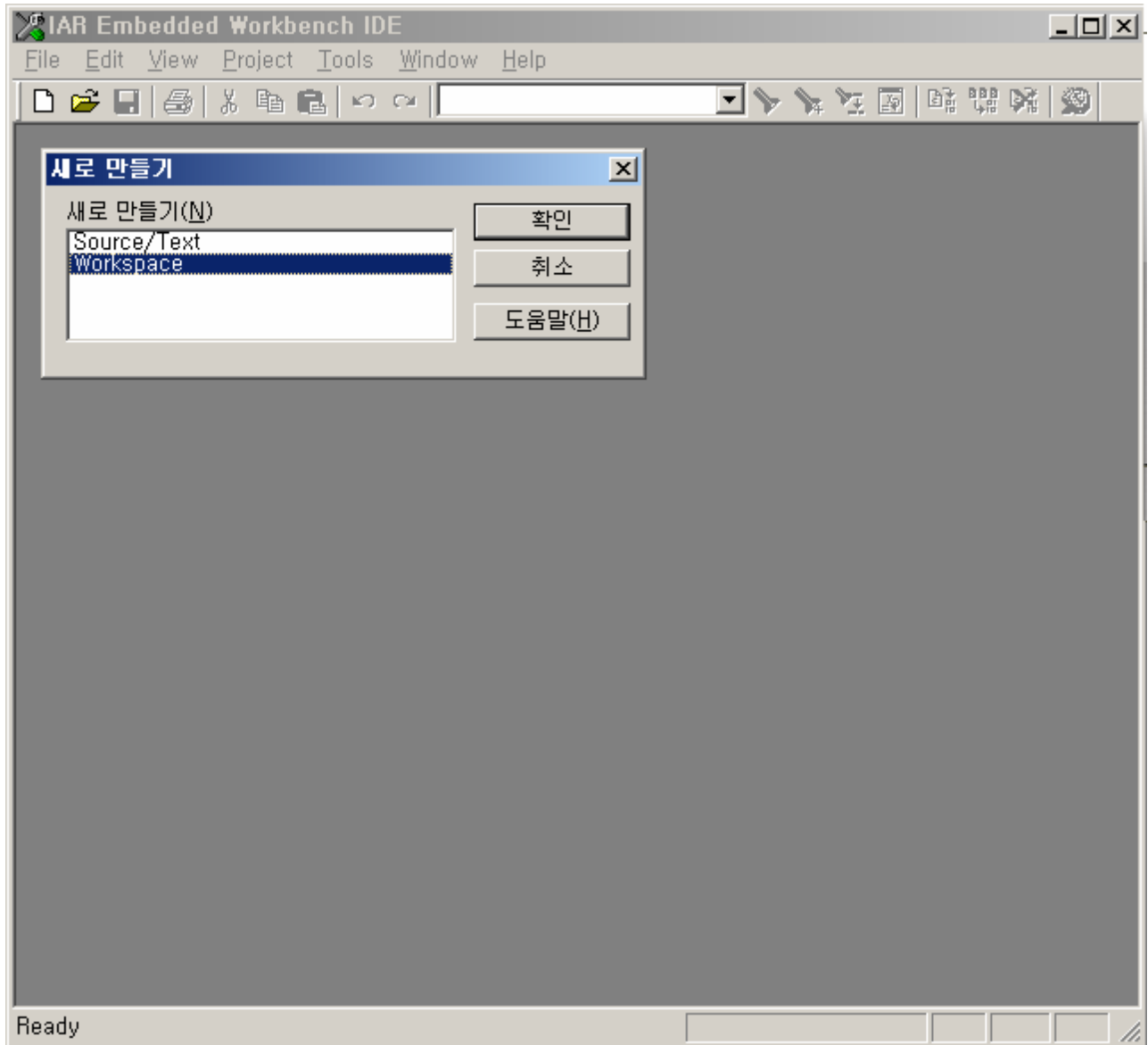


프로젝트를 생성하기 위해선, 메뉴의 파일->NEW 를 클릭합니다.

(참고: 버전 3.0이상에서는 프로젝트를 생성하기 위해선, 먼저 Workspace를 생성해야 합니다.

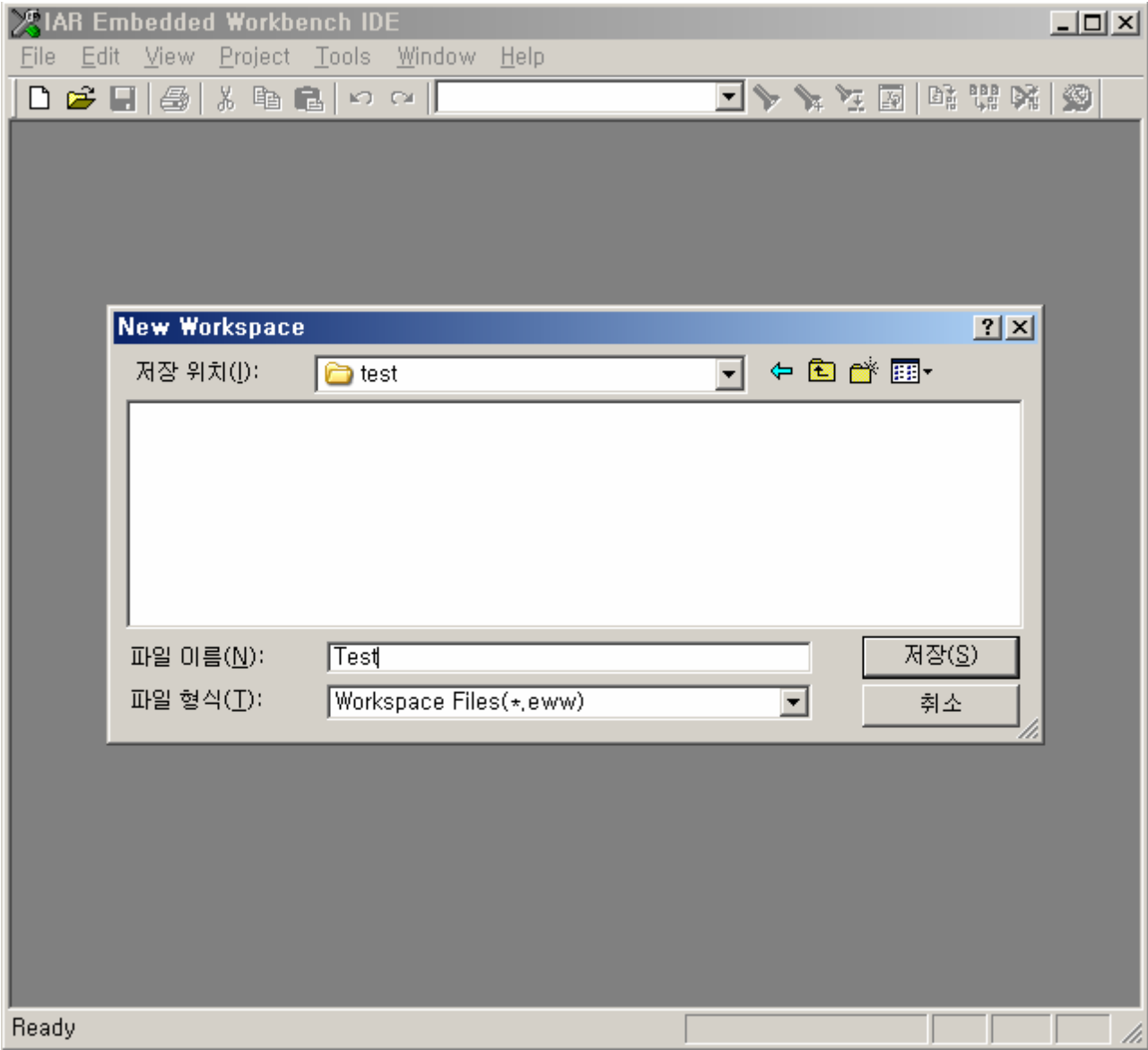
따라서 3.0 이전의 버전을 사용자는 Workspace생성과정을 skip하셔도 무관합니다.)

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				



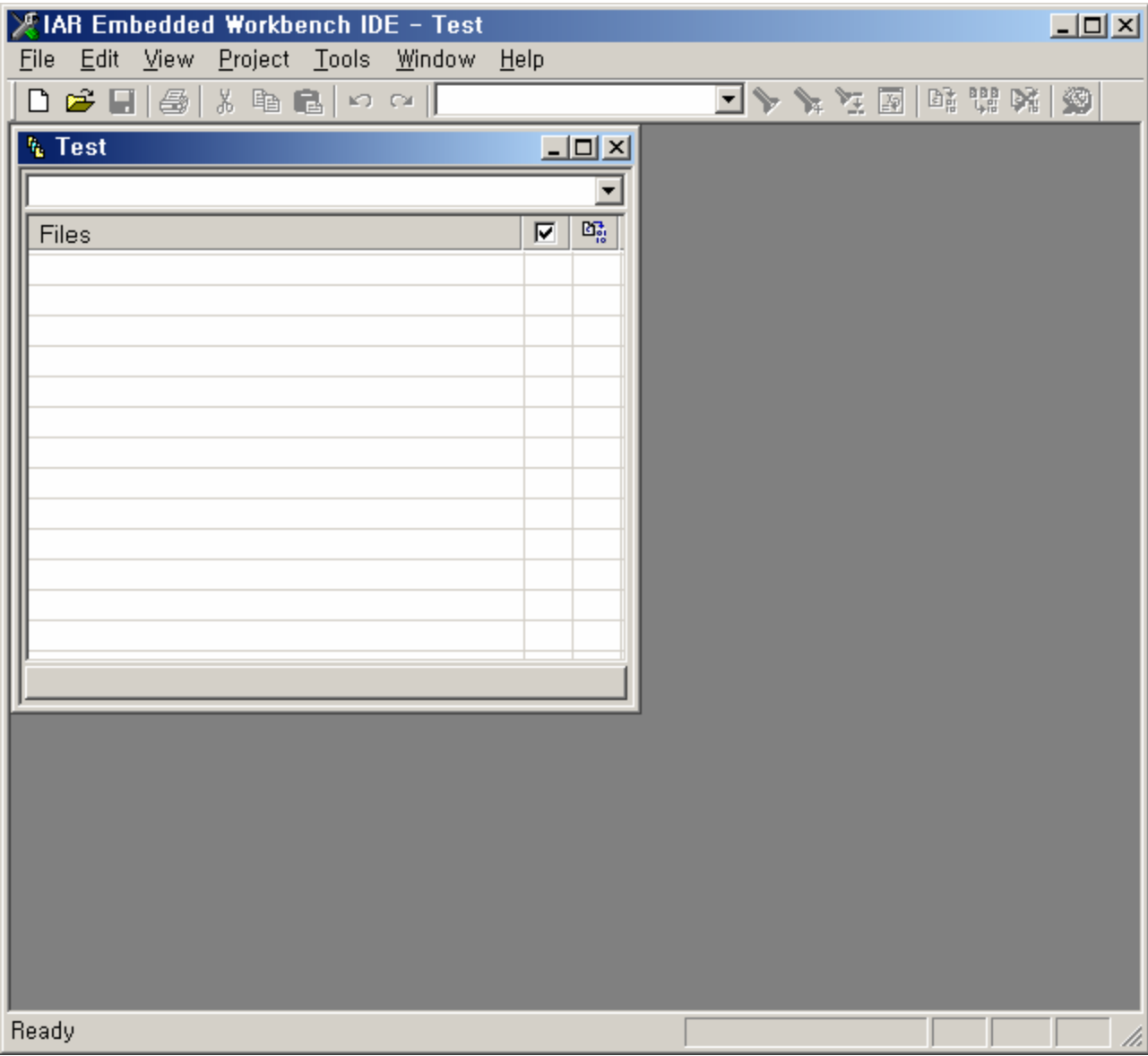
이번 장에서는 소스를 생성하는 과정은 생략하고, 기존에 소스 파일은 생성되었다고, 가정하에 Workspace를 선택하게 됩니다.

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				




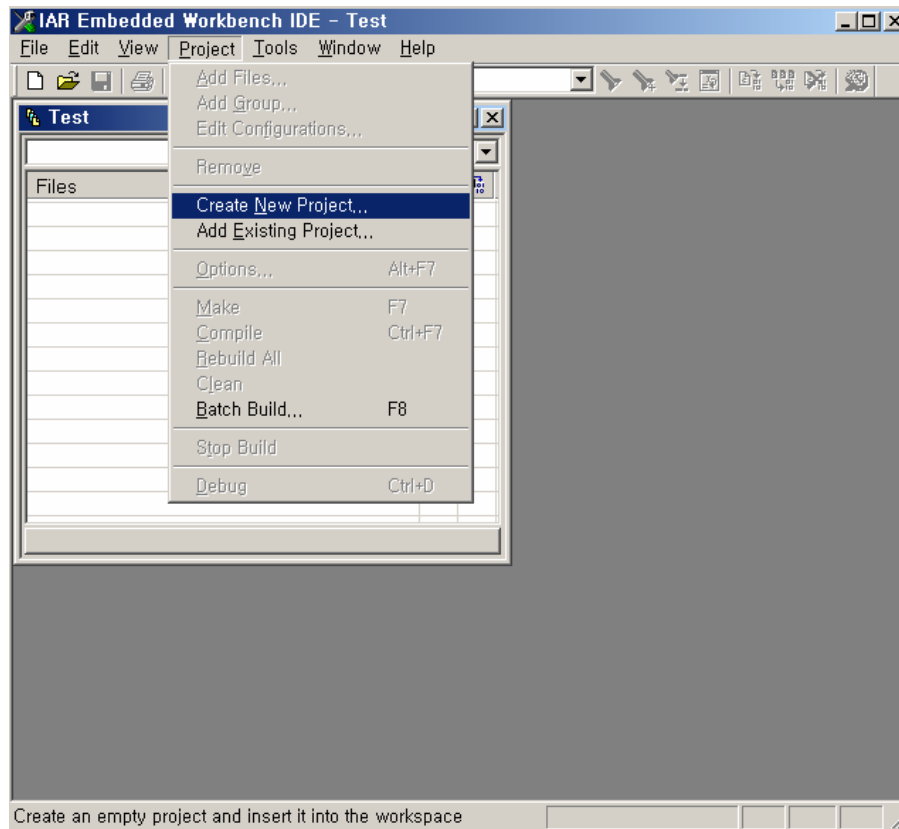
임의의 원하는 디렉토리에 원하는 workspace명을 생성하도록 하겠습니다. 우선, Test라는 폴더를 생성 후 Test라는 Workspace를 생성하겠습니다. Workspace의 확장명은 eww입니다.

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				

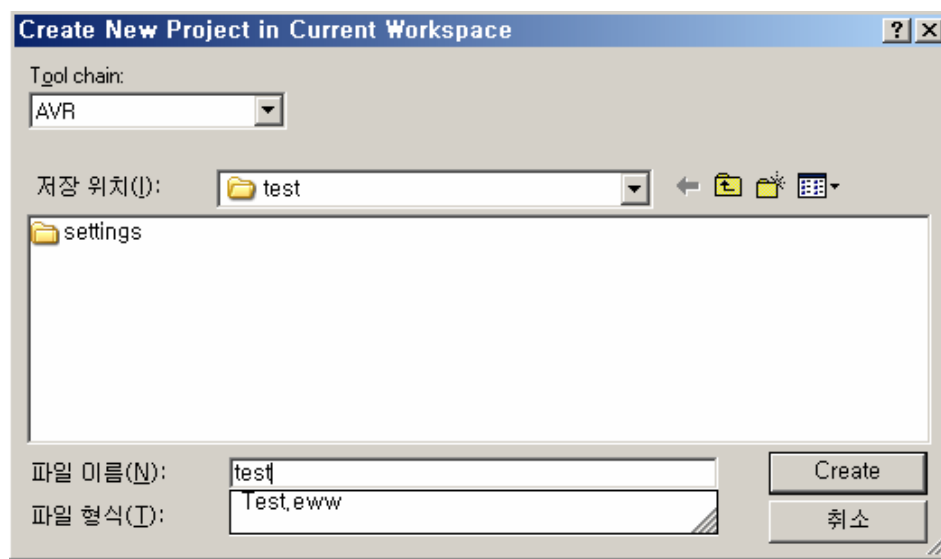


Workspace를 생성한 이후에, 이제 project를 생성할 수 있습니다.


TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				

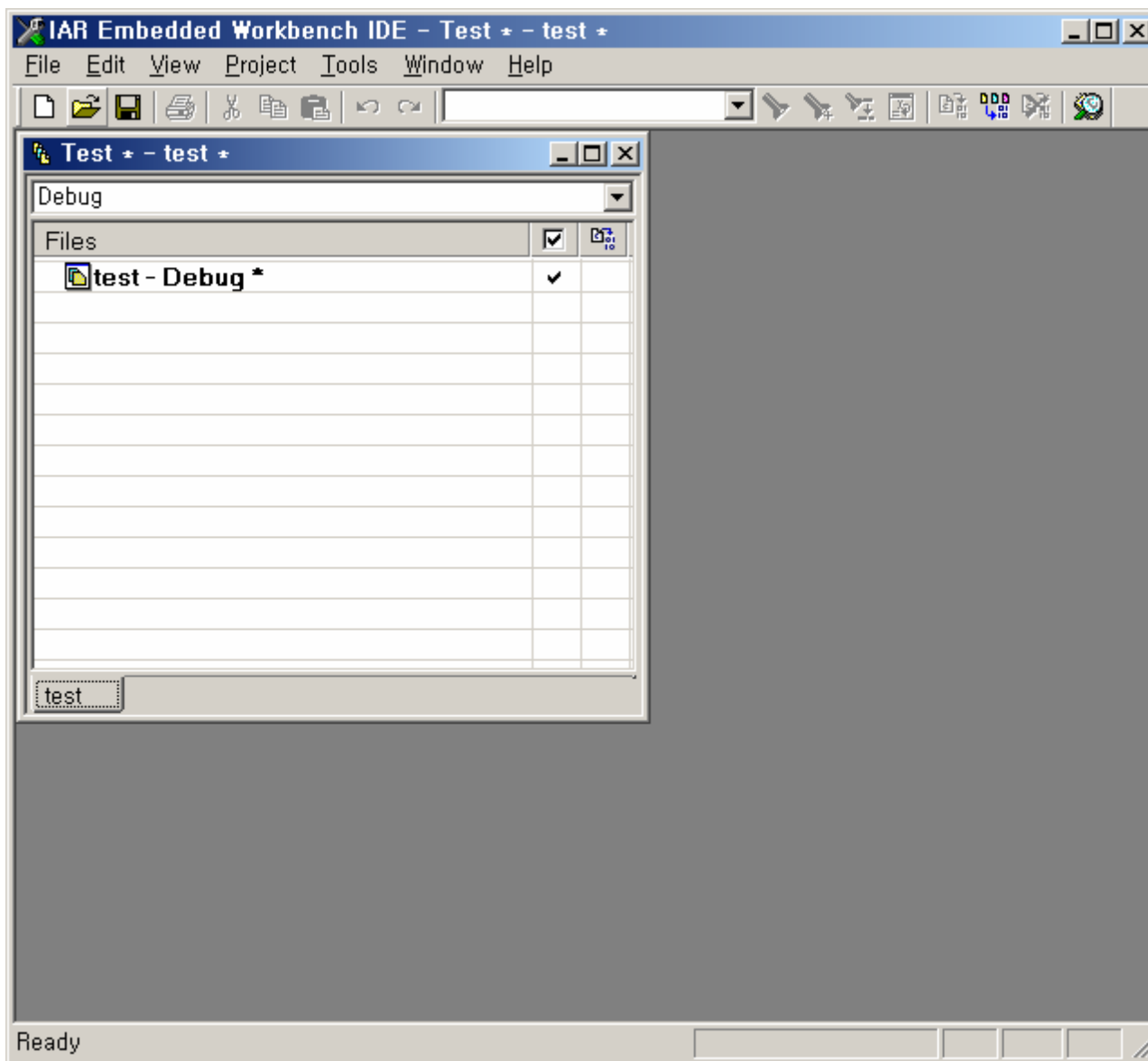


프로젝트를 새롭게 생성하고자 한다면, Project -> Create New Project를 클릭하게 됩니다.




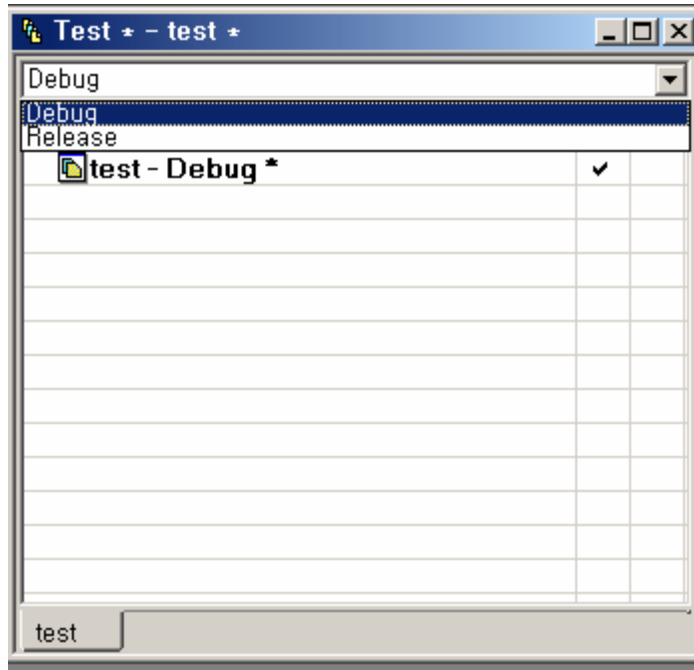
프로젝트명도 test라고 한 후 Create를 클릭하여 프로젝트 생성을 마무리 짓겠습니다.

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				



생성된 가장 간단한 프로젝트 환경은 위와 같습니다. 각 프로젝트는 Debug모드와 Release모드로 구성이 됩니다. 각 모드를 선택 시마다, 각기 셋팅값을 설정해야 합니다. 즉, 어떤 모드에서 설정한 셋팅값은 현재의 모드에서만 유효하다는 사실을 인지하고 있어야 합니다. 그렇지 않은 경우 예상치 못한 오류 메시지에 당황하게 되는 경험을 하게 됩니다.

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				




모드 변경은 위 그림의 화살표의 버튼을 클릭하여, 선택할 수 있습니다.

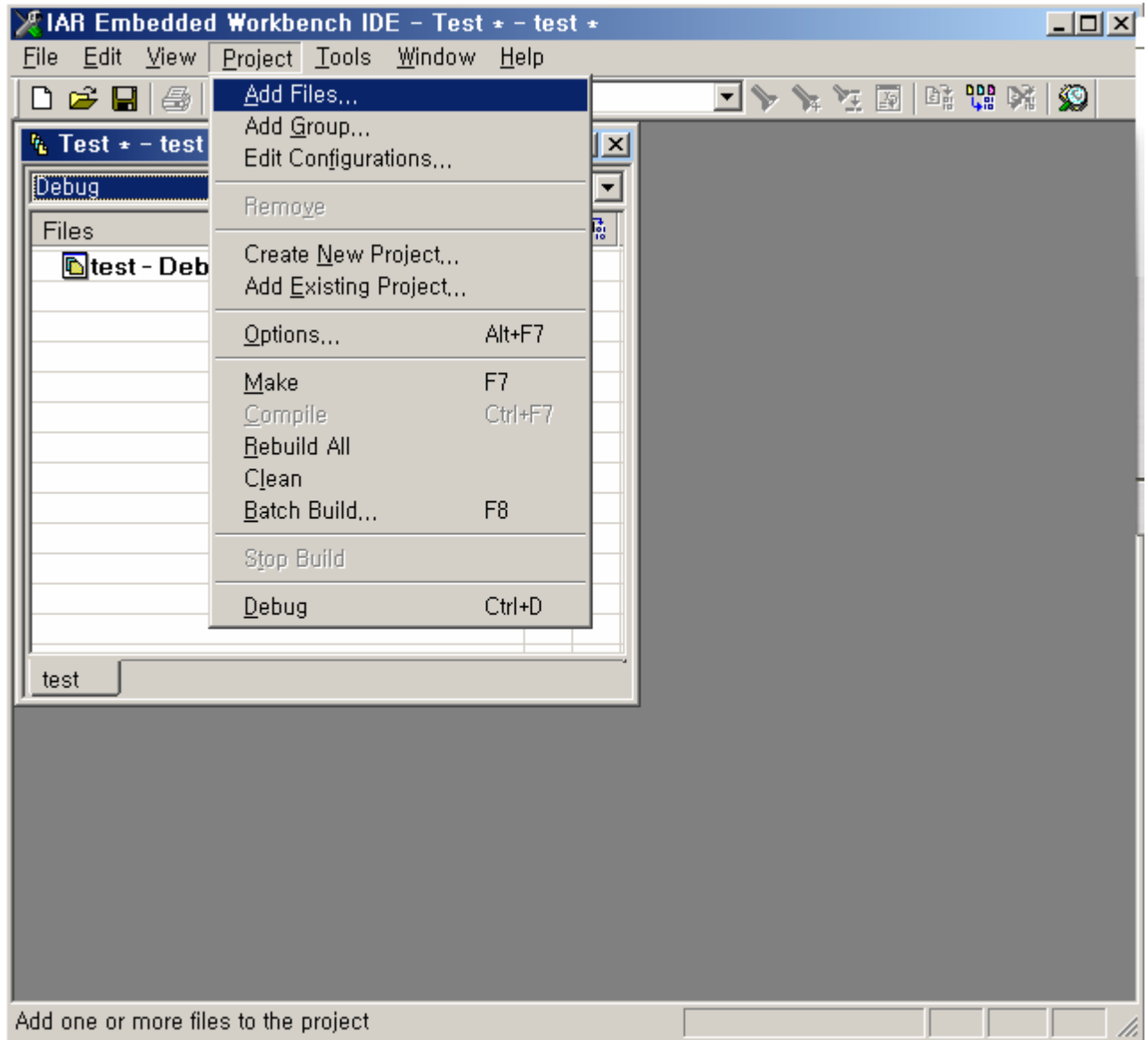
Debug :

Debug모드는 사용자가 각종 에뮬레이터를 사용할 수 있는 설정 모드로서, 컴파일 시, 디버깅에 필요한 정보를 담고 있는 파일을 생성하게 됩니다. 생성된 디버거 파일은 에뮬레이터 사용시 각종 정보를 담고 있습니다. 그로 인해 파일 사이즈는 디버거 정보를 담고 있지 않은 Release보다 커지게 됩니다.


Release:

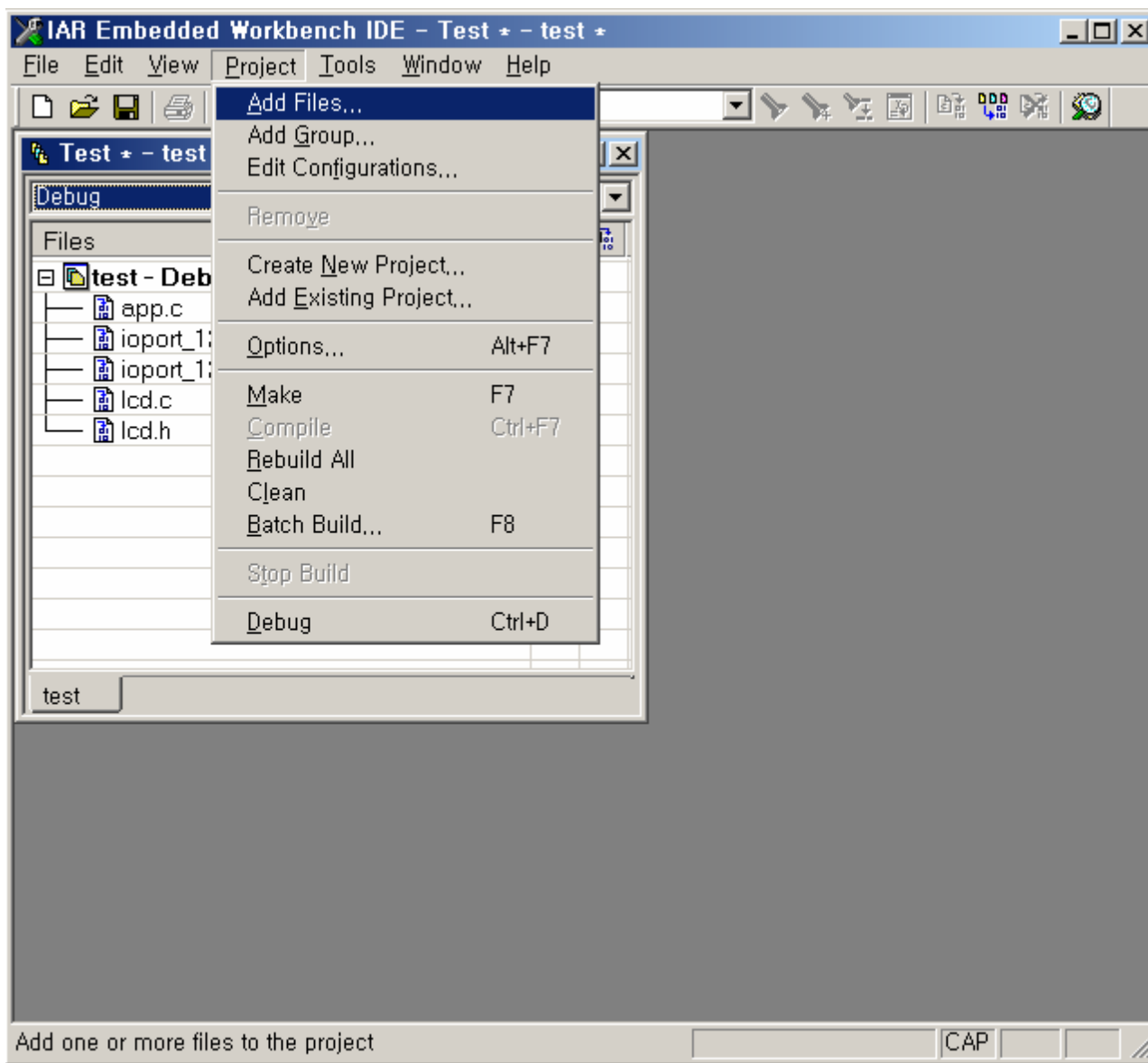
Release모드는 디버깅이 필요 없는 마지막 단계, 즉, 디버거(에뮬레이터)를 통해서 개발이 완료된 상태에서, 마이컴에 다운로드하기 위해서 HEX파일을 생성시 선택하게 됩니다. 디버깅 정보가 필요 없는 상태이므로, 사이즈가 Debug모드에 비해 작으며, ISP나 또는 별도의 장비를 통해서 라이팅 또는 다운로드를 원한다면, Debug모드에서 Release모드로 전환 후 셋팅을 통해서 HEX파일을 생성하게 됩니다.

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				




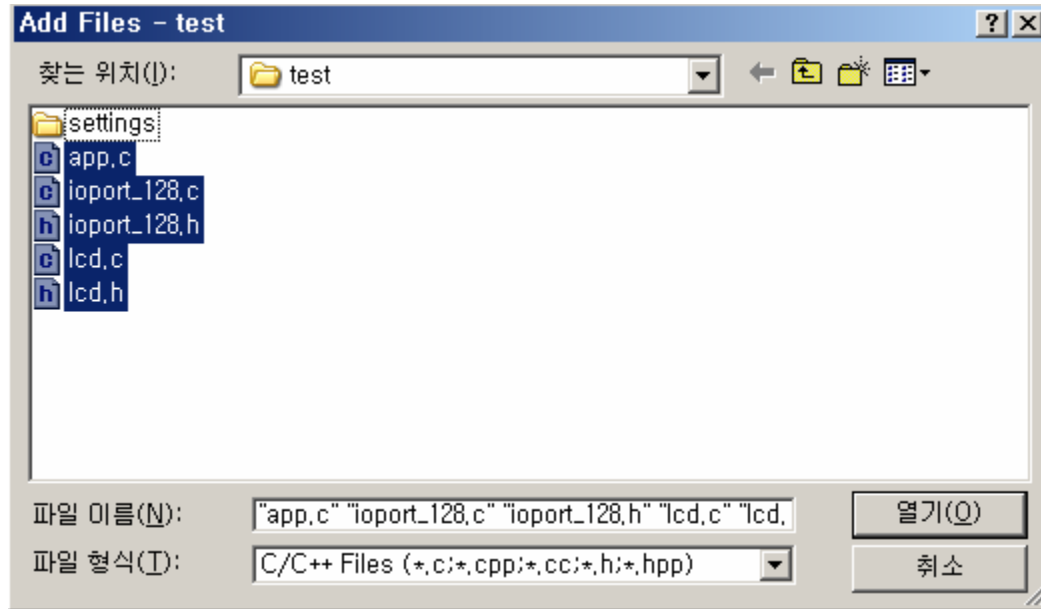
새로 생성된 프로젝트는 현재 소스파일이 존재하지 않기 때문에 개발자는 익숙한 에디터나 또는 기존에 작성한 소스 파일을 프로젝트에 포함시켜야 합니다.

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				




포함시키고자 하는 파일들은 Project -> Add Files을 클릭하여 원하는 파일을 포함시킬 수 있습니다.

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				

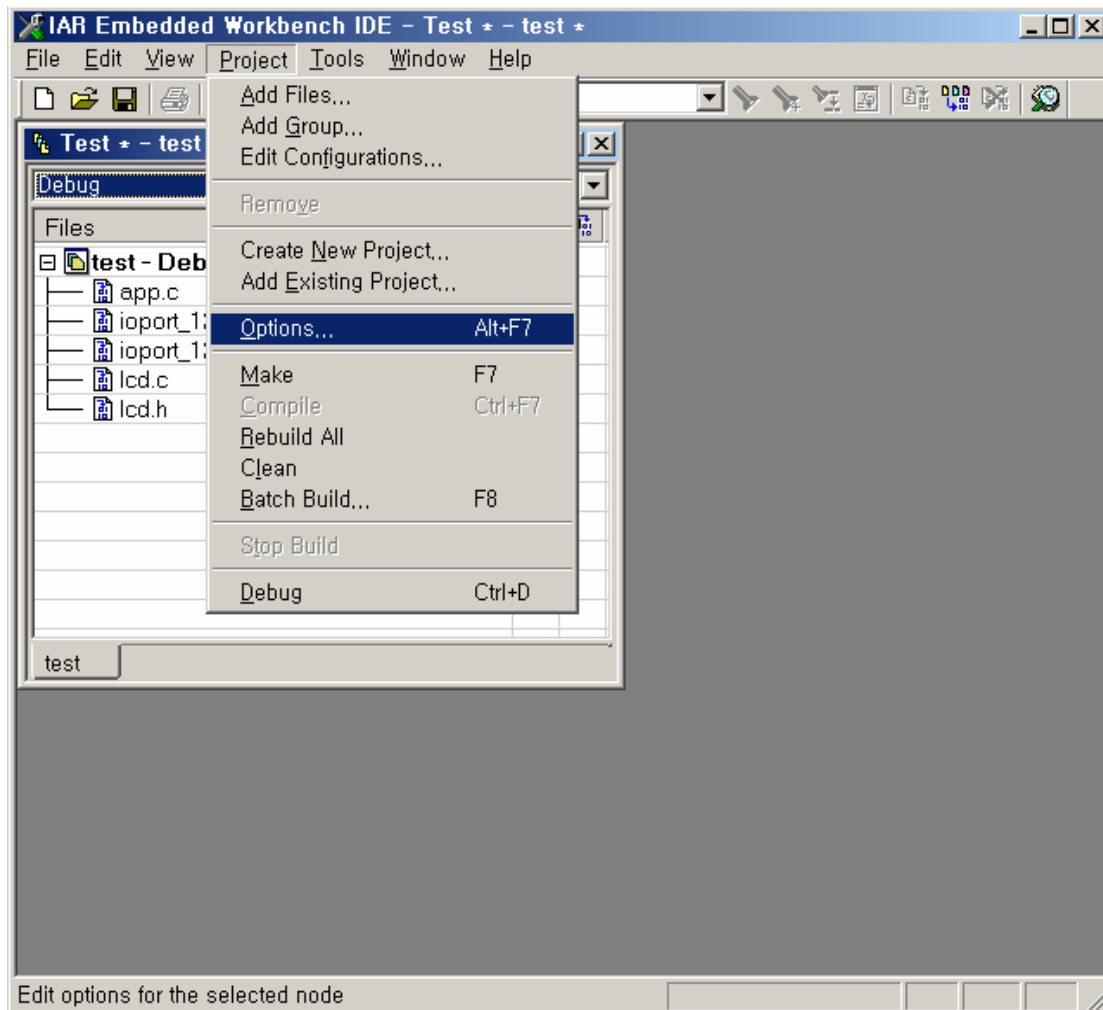


포함되는 각종 소스에 대해선, 별도의 설명을 하지 않겠습니다. 이 강좌를 통해서 익히게 되는 사람들은 대부분 어느 정도의 수준의 실력을 갖추고 있다고 생각되기 때문이며, 이번 장에서는 디버거를 사용하기 위해서 해당하는 프로젝트를 생성 및 사용하는 방법론을 익히게 되므로, 그에 해당하지 않는 내용은 개별적으로 기존의 강좌를 통해서 익힐 수 있습니다.

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				

(2) 각종 Setting하기

새롭게 생성된 프로젝트는 항상 관련 옵션이나 셋팅이 디폴트로 설정되어 있어서, 개발자는 새롭게 설정을 바꾸어야 합니다. 설정을 변경하기 위해선 다음의 순서를 통해서 원하는 셋팅 값을 설정할 수 있습니다.



셋팅 값을 설정하기 위해선, Project -> Options을 클릭하여 셋팅 창을 불러오게 됩니다. 셋팅 창은 General, ICCAVR, AAVR, XLINK, Custom Build, C-Spy로 구성이 됩니다.


General: 사용하고자 하는 마이컴 및 마이컴의 사양을 설정할 수 있습니다.

ICCAVR: C 언어를 이용하여 코딩 시 컴파일러의 셋팅 값을 설정하게 됩니다.

AAVR: 디폴트 값을 사용

XLINK: 링크 시, 출력되는 파일에 대해서 설정하게 되며, Debug모드, Release모드시 해당 하는 최종파일 포맷을 설정할 수 있습니다.

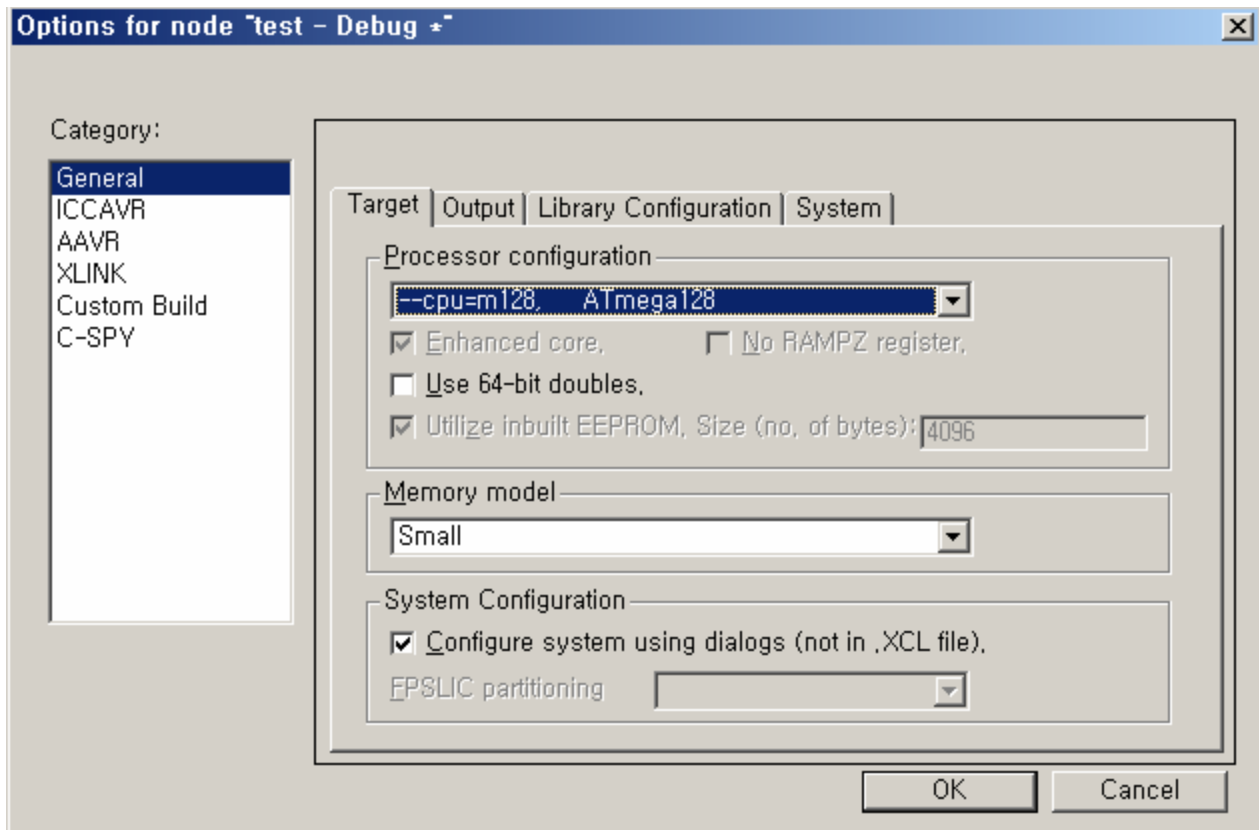
Custom Build: 사용자가 별도의 명령어를 추가할 수 있습니다. (디폴트 값 사용)

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				


C-Spy: 사용하고자 하는 개발 툴(Simulator, JTAG ICE, Etc)를 선택하며, 선택된 개발 툴의 환경을 설정합니다.

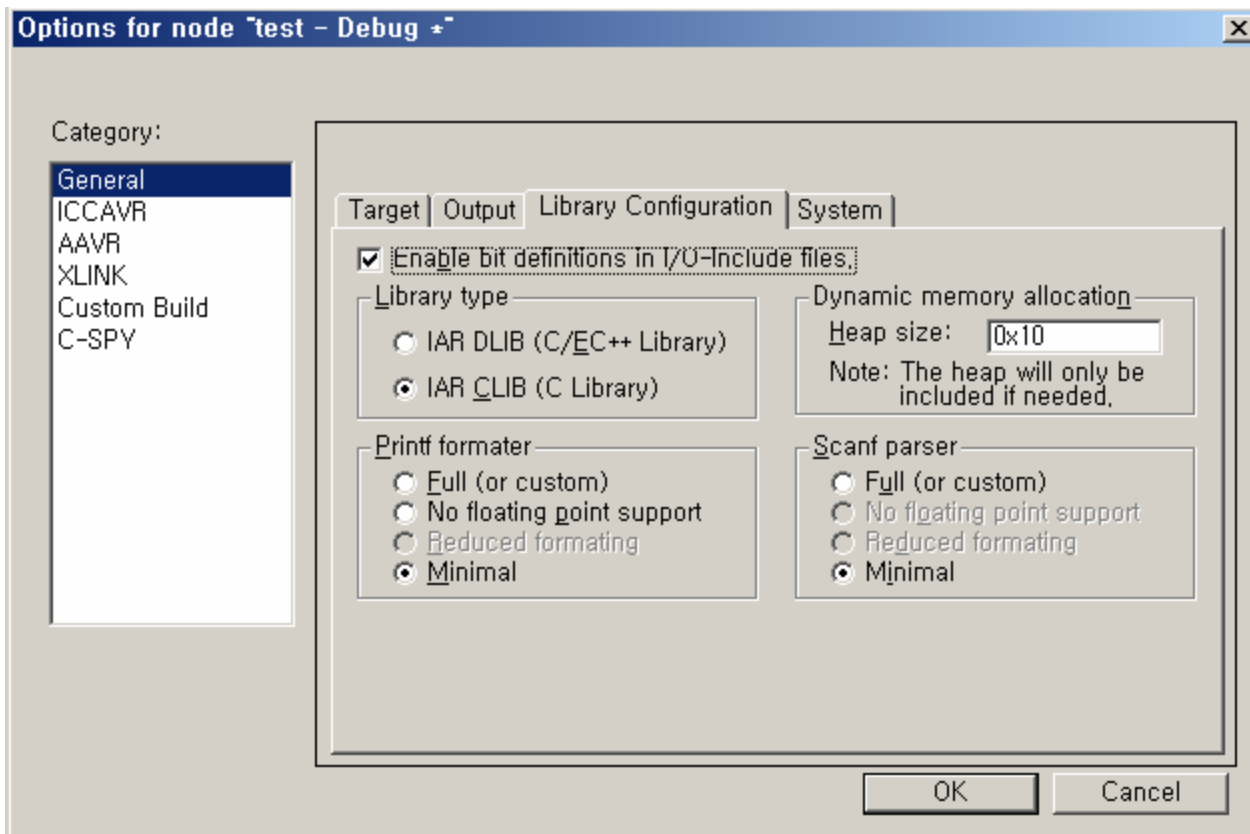
(3) General 설정하기

해당하는 마이컴 및 선택된 마이컴 관련한 메모리를 설정합니다.




사용하고자 하는 마이컴은 Processor Configuration에서 ATMEGA128을 선택하며, 해당하는 메모리는 Small로 설정합니다.

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				

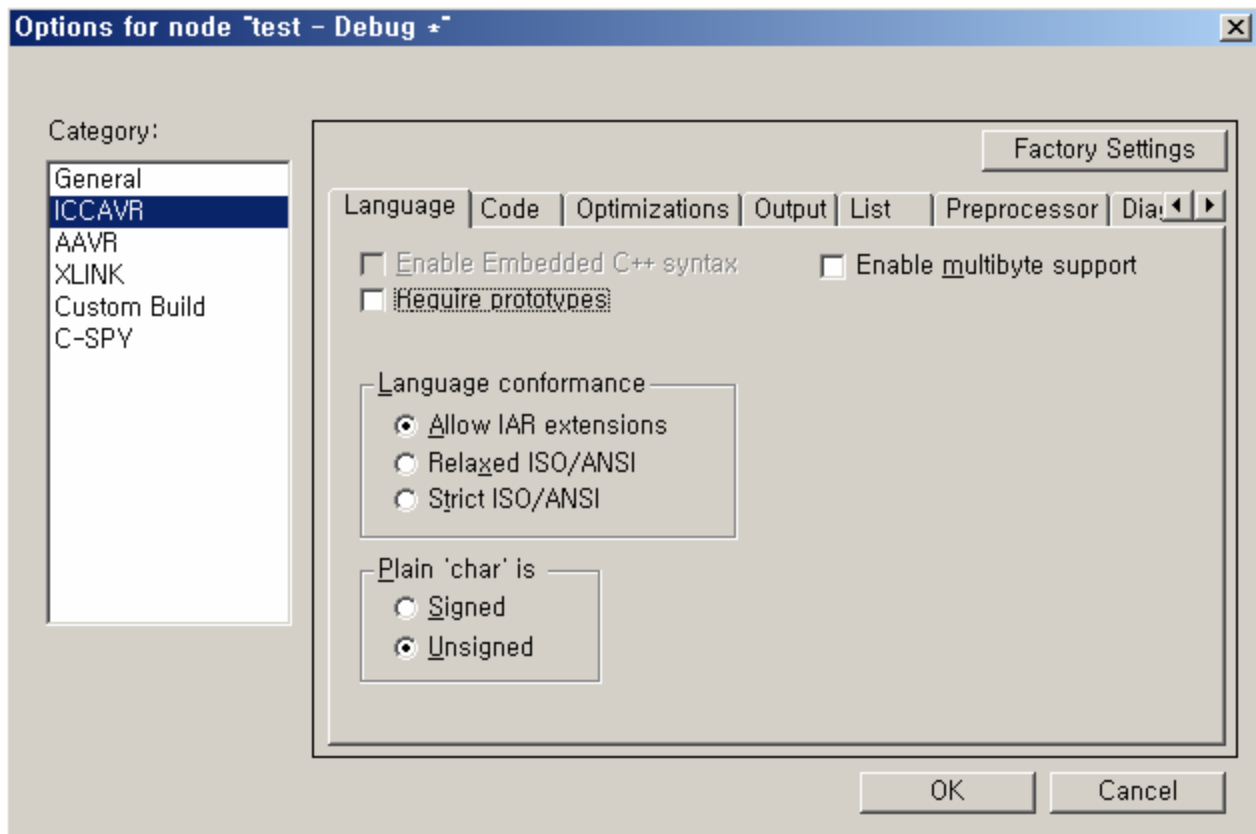


코딩 시, 마이컴의 내부 레지스터를 제어 시, 해당 하는 레지스터를 bit단위로 제어하거나, 혹은 byte단위로 제어하게 됩니다. 그 중에서도, 대부분의 레지스터는 bit단위로 설정 시 편리하게 사용할 수 있습니다. bit단위로 제어를 하기 위해선, 위 그림에서처럼, Enable bit definitions in I/O-Include files를 체크하게 됩니다.


TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				

(4) ICCAVR 설정하기

C compiler사용시 해당하는 셋팅값을 설정하게 됩니다.

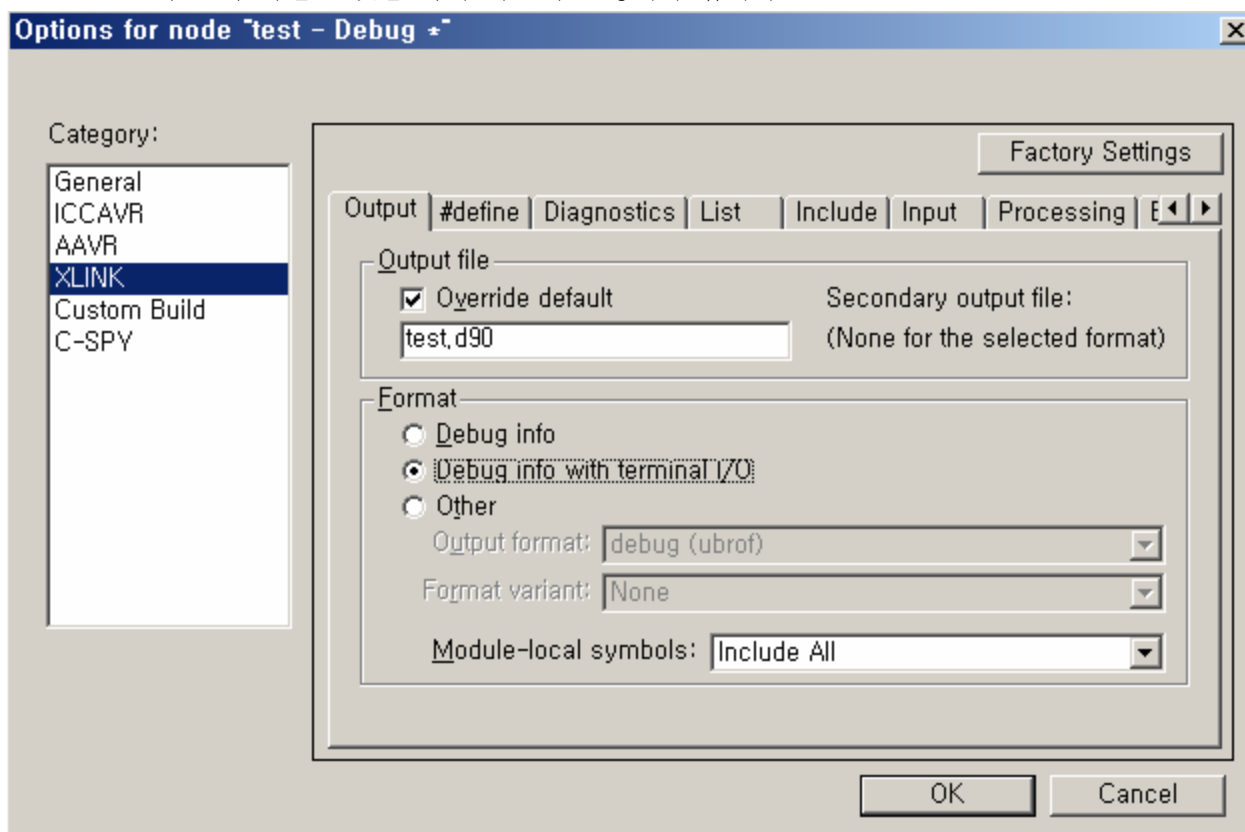


위 부분에서는 데이터 타입 중, char을 Signed or Unsigned로 설정하게 됩니다. Unsigned로 설정하게 되면, 코드상에서 char a;라고 정의 시, a가 가지게 되는 값은 0 ~ 255입니다. 만약 Signed로 설정하게 되면, char a;라고 정의 시, -128~128값을 갖게 됩니다.

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				


(5) XLINK 설정하기

Debug모드 및 Release모드시 중요하게 변경해야 할 부분입니다. Debug모드시 출력되는 파일 포맷과, Release모드시 출력 파일 포맷을 각기 다르게 설정해야 합니다.



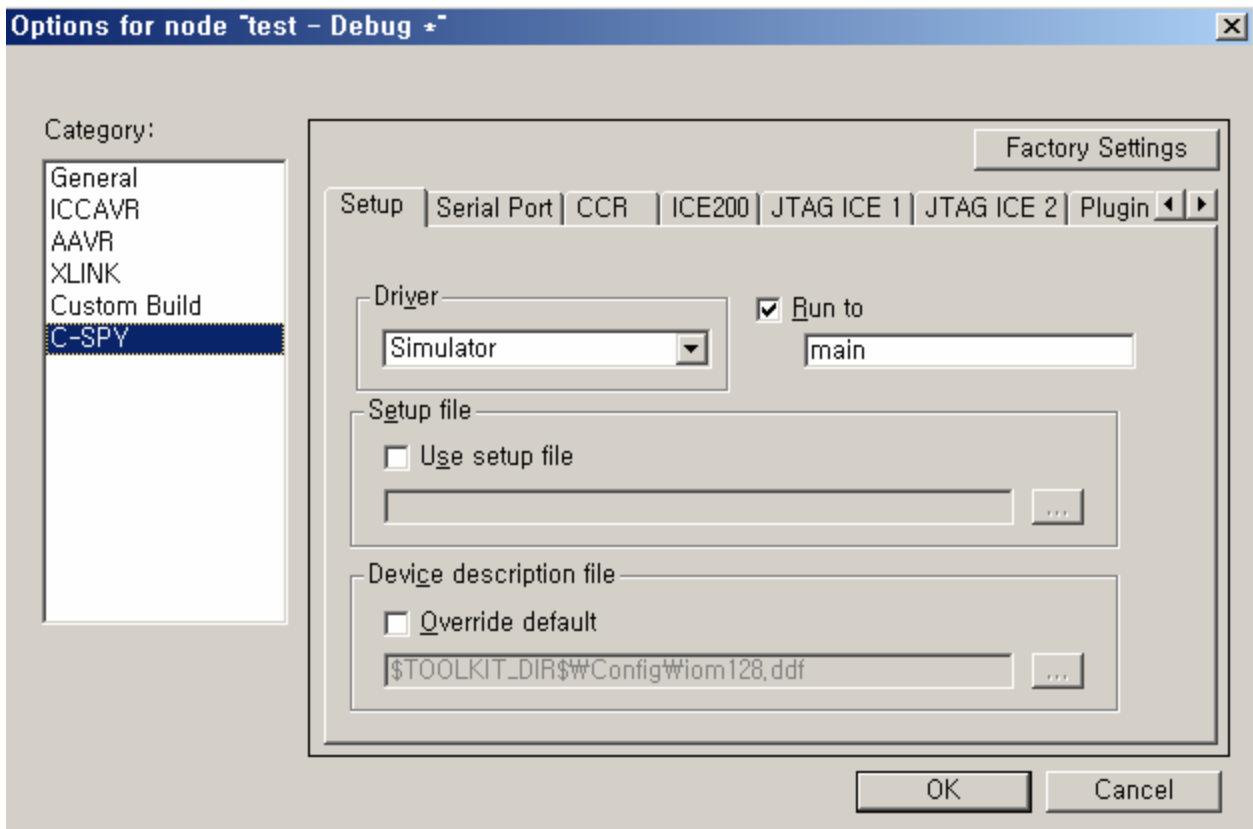
Debug모드시, 위 그림처럼 Output file란의 Override default를 체크해야 합니다.

또한 출력되는 Format은 Debug info with terminal I/O로 체크함으로써, 에뮬레이터 사용시 해당하는 정보까지 생성할 것이지 선택하게 됩니다.

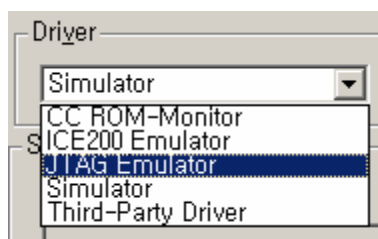
TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				

(6) C-Spy설정하기

Debug모드시엔, 가장 중요한 셋팅 창입니다. Release모드에서는 무시하고 넘어가도 되지만 Debug모드에서는 해당하는 에뮬레이터 선택 및 사용하게 되는 포트를 선택하게 됩니다. 이 설정 창에서는 JTAG ICE를 사용하기에 가장 필요한 부분만을 다루겠습니다.

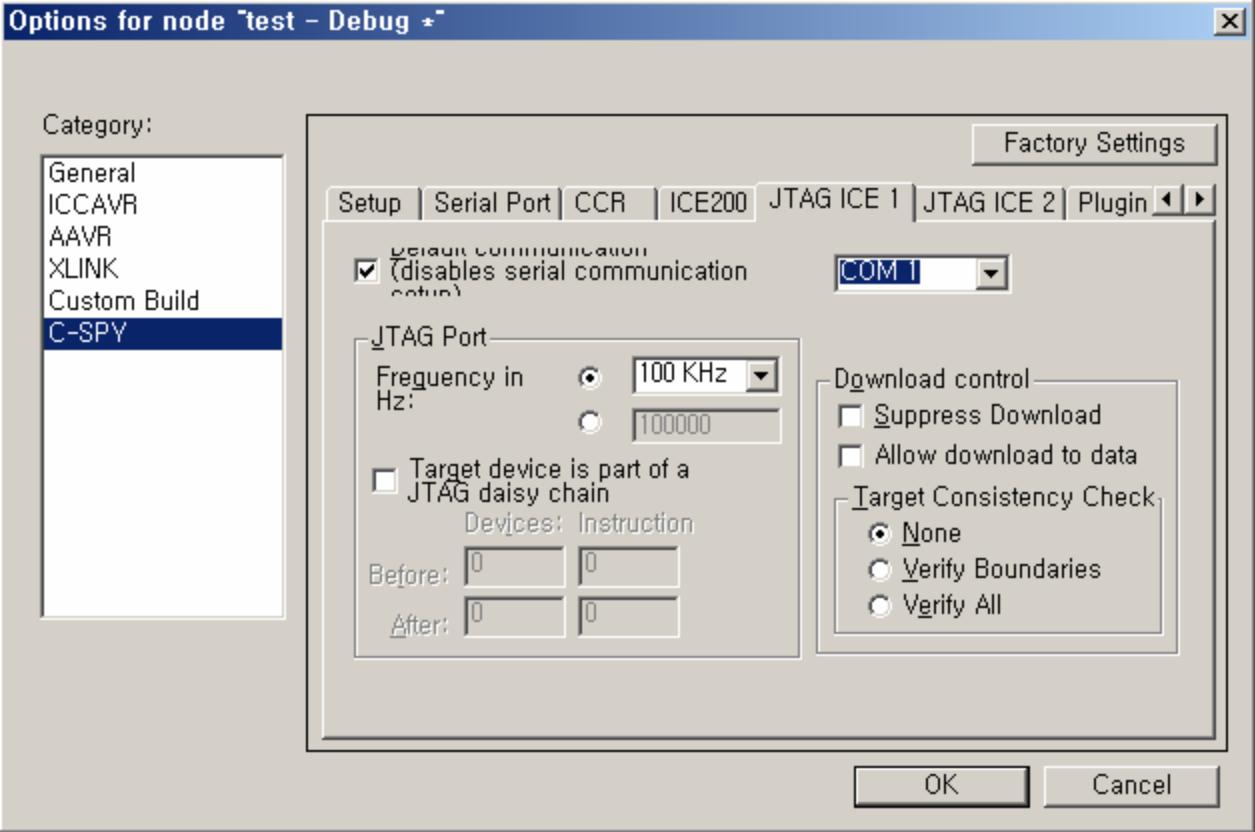


Driver: 사용하고자 하는 개발 장비를 선택하게 됩니다. 디버거 모드에서는 Default 장비로 Simulator로 설정되어 있습니다.

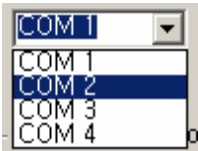


TAG ICE를 사용하게 되므로 JTAG Emulator를 선택합니다.


TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				



JTAG ICE는 시리얼 포트를 통해서, 사용할 수 있습니다. 따라서 개발자의 컴퓨터의 어느 시리얼 포트에 사용하는 JTAG 에뮬레이터가 연결되어 있는지 확인 후 해당하는 포트를 선택해야 합니다.



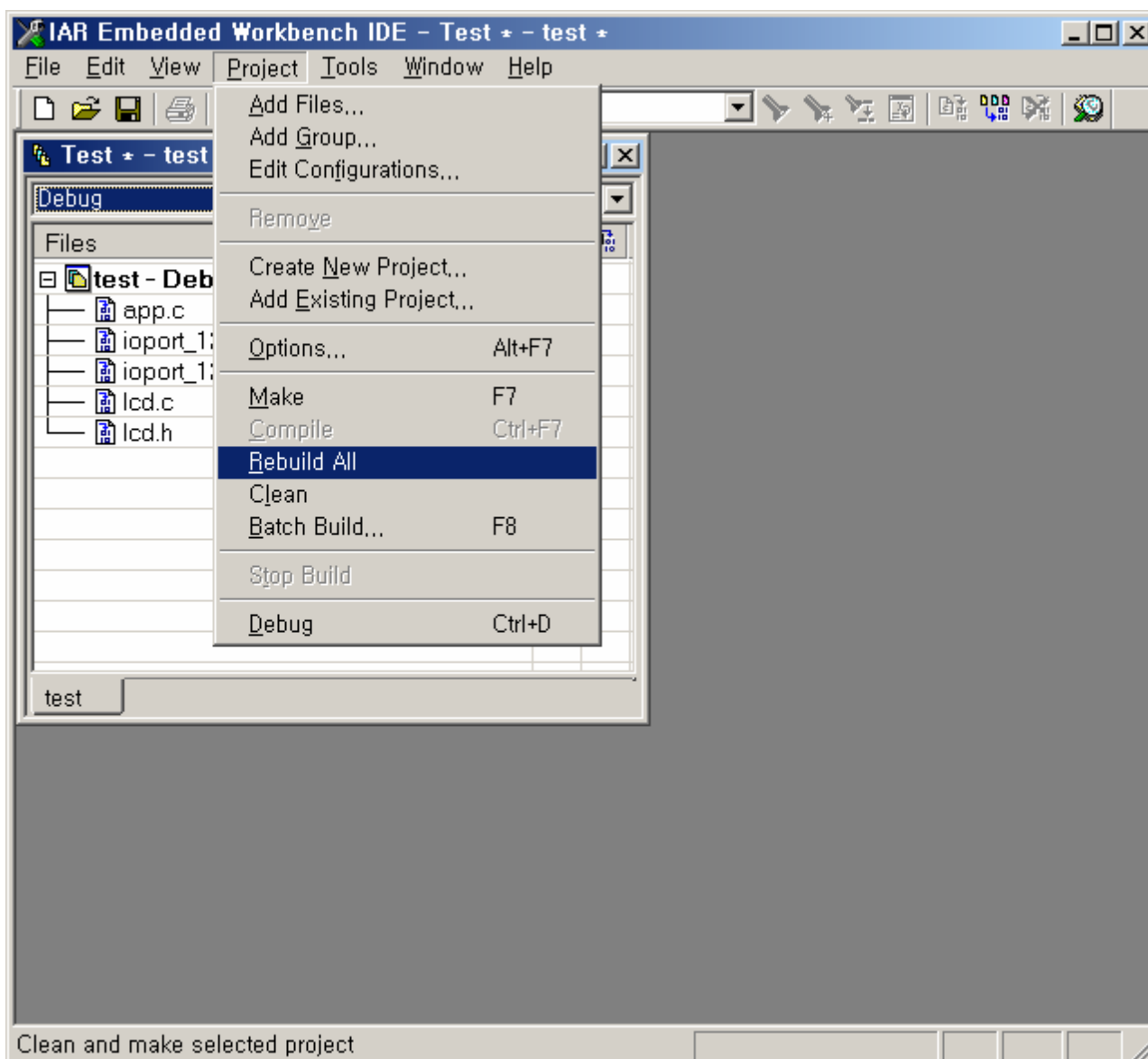
본인은 현재 COM2에 연결되어 있으므로, COM2를 선택하게 됩니다.
이제까지 IAR과 LK-USB AVR JTAG ICE를 사용하기 위한 셋팅이 완료되었습니다.

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				


7) Debugging

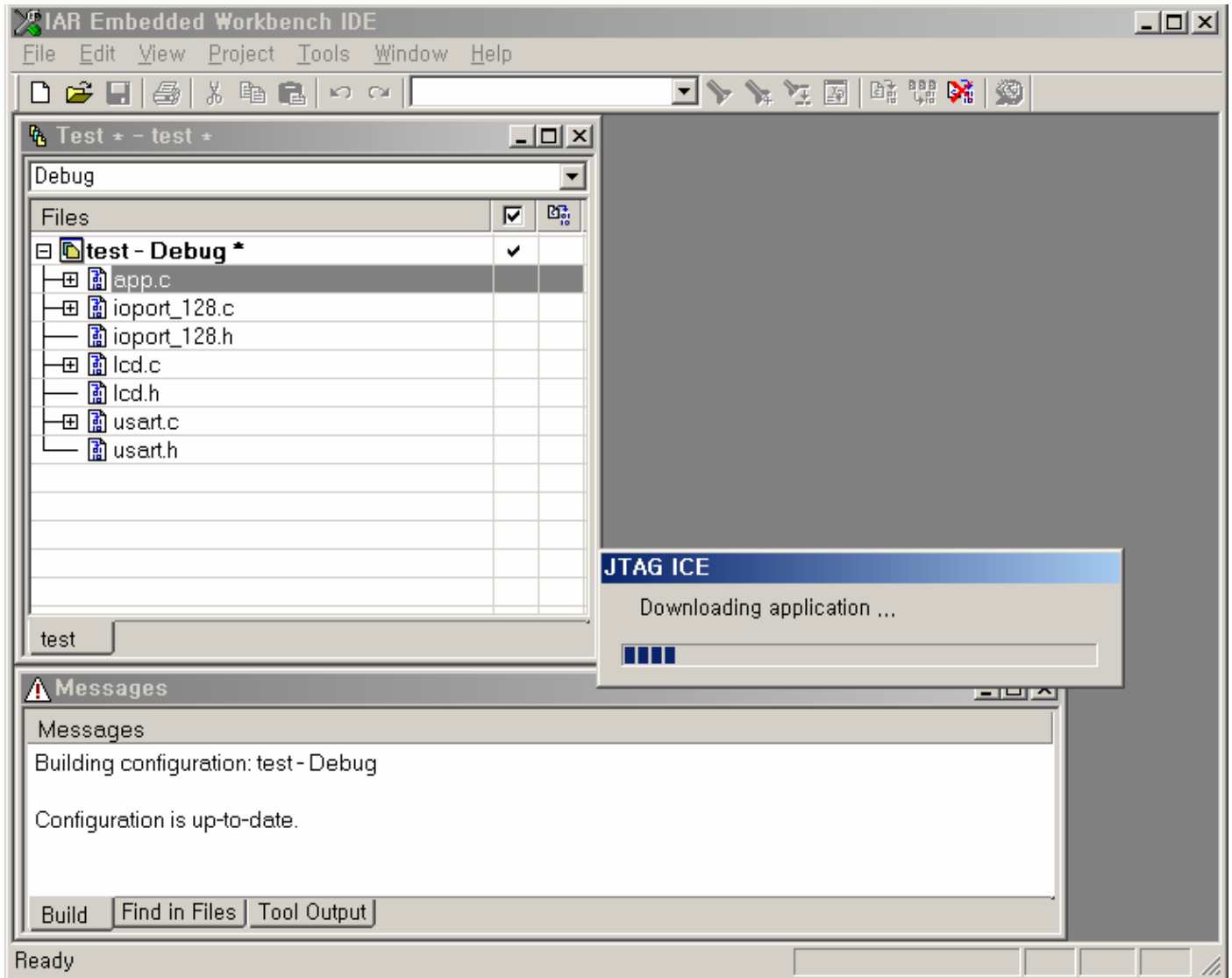
이제는 완성된 프로젝트를 컴파일 한 후 디버깅하는 과정을 살펴보겠습니다.

디버깅 모드에서는 작성한 코드를 step단위로 tracing하거나, 원하는 위치에 break포인트를 설정하여, 검증할 수 있습니다.

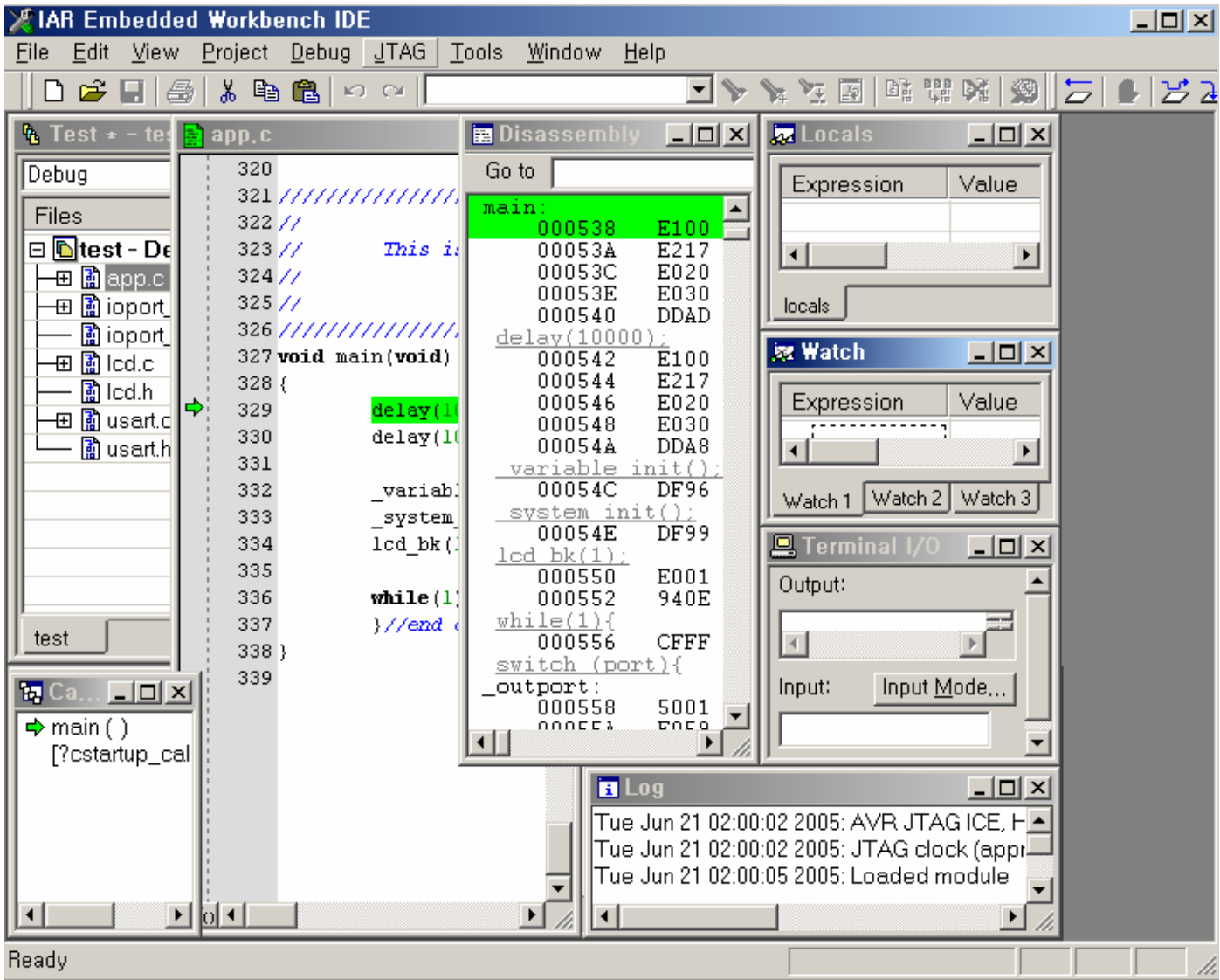


우선 디버깅을 하기 위해선, 프로젝트에 포함된 소스를 컴파일 하는 과정이 필요합니다. 따라서 컴파일 하기 위해선 Project -> Rebuild All을 실행합니다. 에러 없이 컴파일이 완료 되었다면, 이제 디버깅 모드로 진입하기 위해서, Project -> Debug를 실행합니다.


TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				



디버깅 모드로 진입 시, 선택된 개발 장비(JTAG ICE)가 제대로 연결이 되어있다면, 위 그림처럼 JTAG ICE와 통신을 통해서 관련 데이터를 다운로드 하게 됩니다.

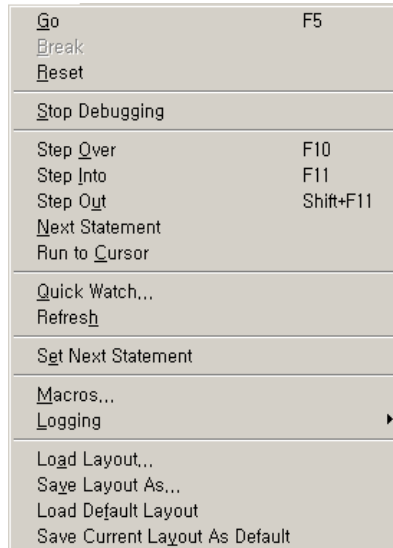


정상적으로 디버거 모드로 진입이 완료되면 위 그림처럼 다양한 창들이 여러 개 오픈 됩니다. 각종 레지스터 창들과 각종 소스 파일, 그리고 C level에서 어셈블리어로 변환된 창들도 찾아볼 수 있습니다.


TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				

8) Debugging Commands

이번에는 디버깅 모드에서 자주 사용되는 명령어에 대해서 간단하게 다루고자 합니다. 많은 명령어 중에서도 개발자의 취향에 따라서는 사용하는 명령어가 한정되기 마련입니다. 가장 흔하게 사용되는 명령어 중 몇 개만을 간추려서 살펴 보겠습니다.

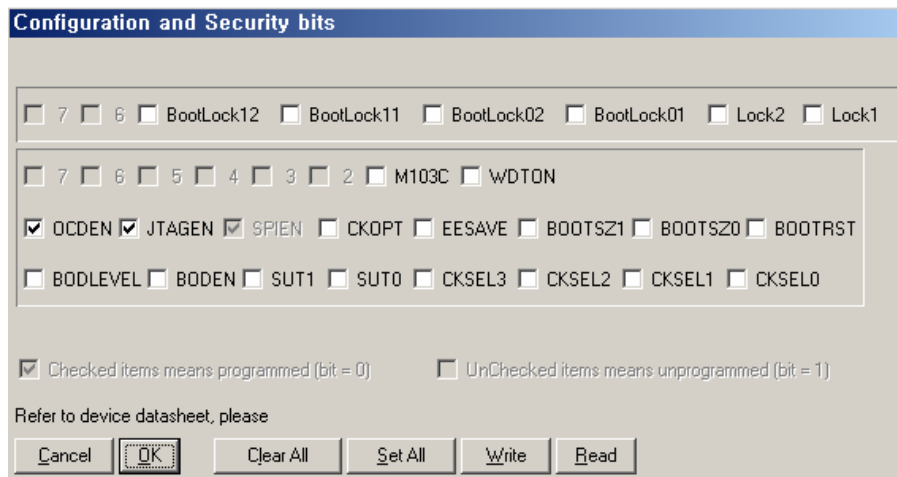


Commands	Description
Go	Debugging 모드에서 프로그램의 시작 명령어
Reset	동작중인 디버깅 모드를 처음 상태로 되돌린 후 main 함수의 맨 위에 커서를 위치함.
Stop Debugging	동작중인 디버깅 모드를 중단하며, 디버깅모드를 빠져나갑니다.
Step Over	다음 명령어가 함수 호출 시, 함수로 진입이 필요 없이 다음 명령어로 진입하고자 할 때 사용함.
Step Into	다음 명령어를 실행하며, 다음 명령어가 함수 호출 시, 함수 안에 진입함.
Step Out	현재 함수 내에서 실행 중이며, 현재 함수의 명령어를 일괄적으로 실행 후 함수를 호출한 다음 명령어로 진입함.
Run to Cursor	현재 커서가 위치한 부분까지 명령어를 실행함.
Quick Watch	동작 중에 개발자가 변수 값을 실시간으로 살펴볼 수 있도록 별도의 윈도우에 등록하는 명령어

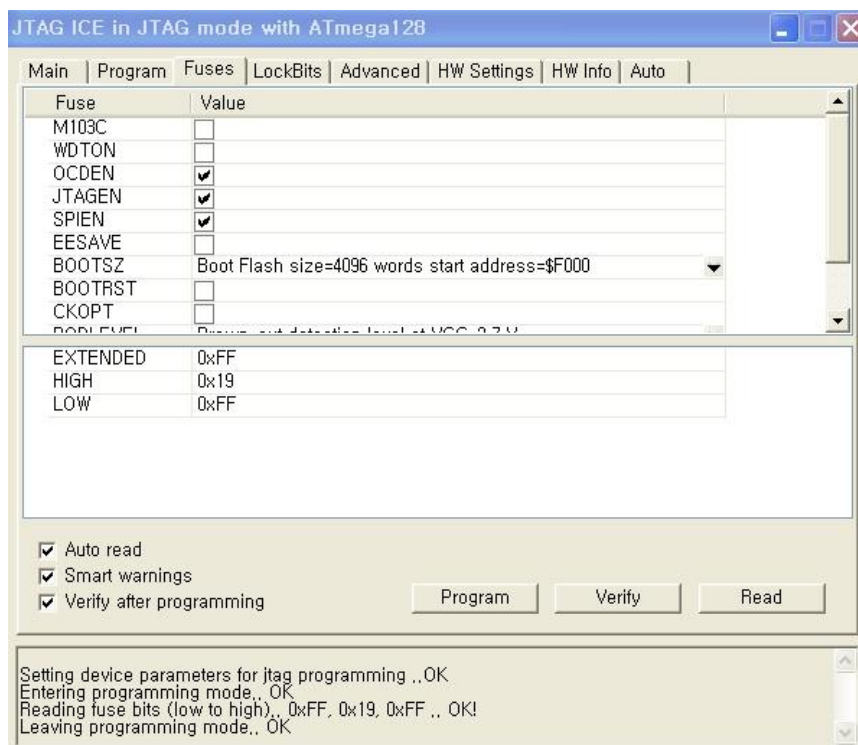
TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				

9) JTAG 사용시 Configuration and Security Bits 설정

JTAG을 사용하기 위해선, 개발보드상의 마이컴의 Configuration and Security Bits의 해당하는 비트를 설정해야 합니다. 이러한 비트 설정은 ISP모듈을 이용하여 비트를 확인할 수 있습니다.




<그림> Ponyprog 퓨즈비트 설정메뉴



<그림> AVRStudio 퓨즈비트 설정메뉴

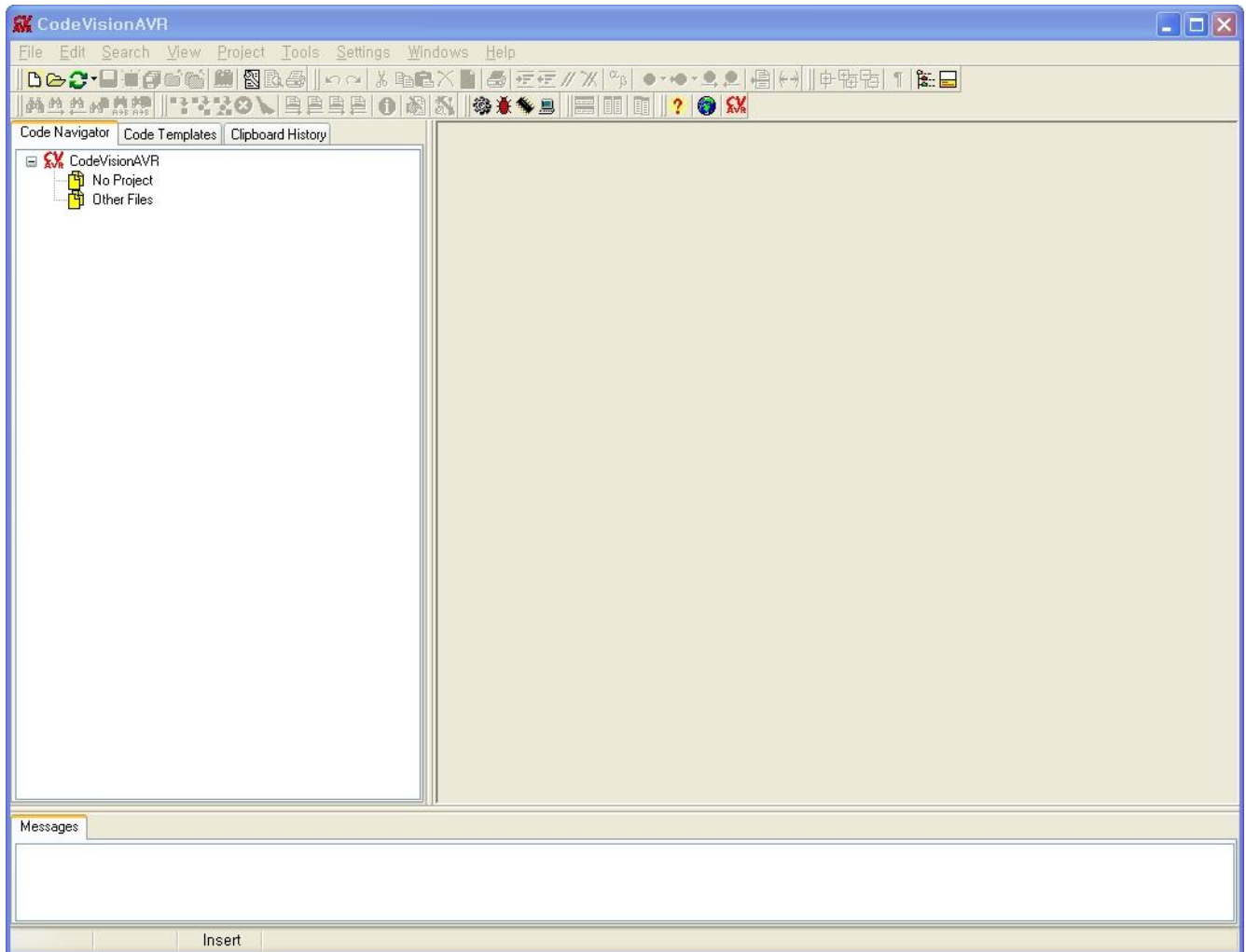
위의 그림에서 JTAG를 사용하기 위해선, OCDED, JTAGEN을 체크상태로 설정 한다.


TITLE: Education		USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev V0.1		
	Date 2012/04/27		
	Doc LK임베디드		
S/N			

3.2 코드비전AVR + AVRStudio를 이용한 USB AVR JTAG ICE 개발장비 사용하기

1)프로젝트 생성하기

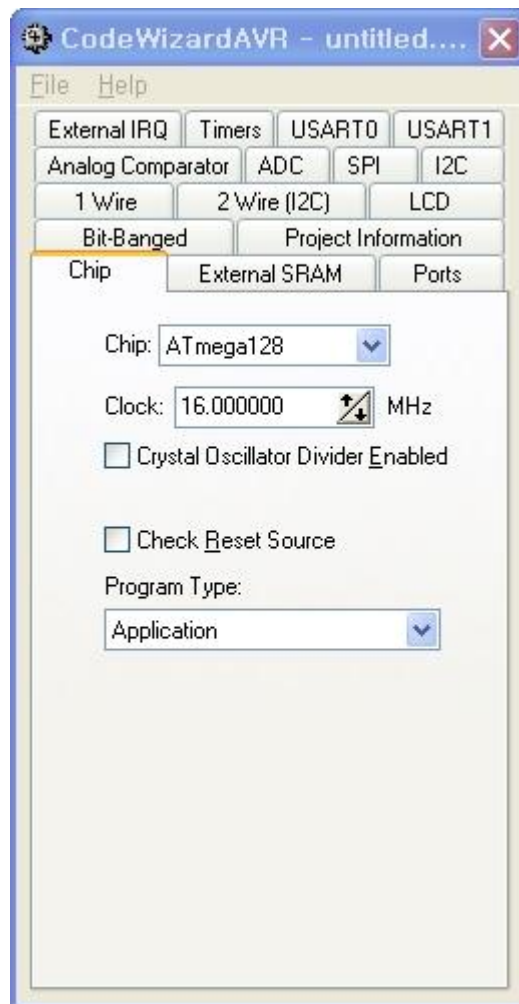
기존에 작성한 소스파일을 이용하여, 디버깅을 기반한 프로젝트를 생성하는 과정과, JTAG ICE를 최대한 활용할 수 있도록 설정하는 과정을 그림을 통해서 쉽게 이해할 수 있습니다.




TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				

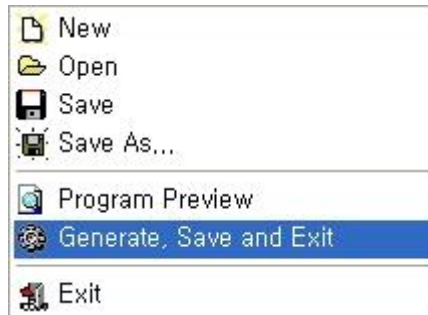


File-> NEW 메뉴 클릭, Project 선택 후 OK!

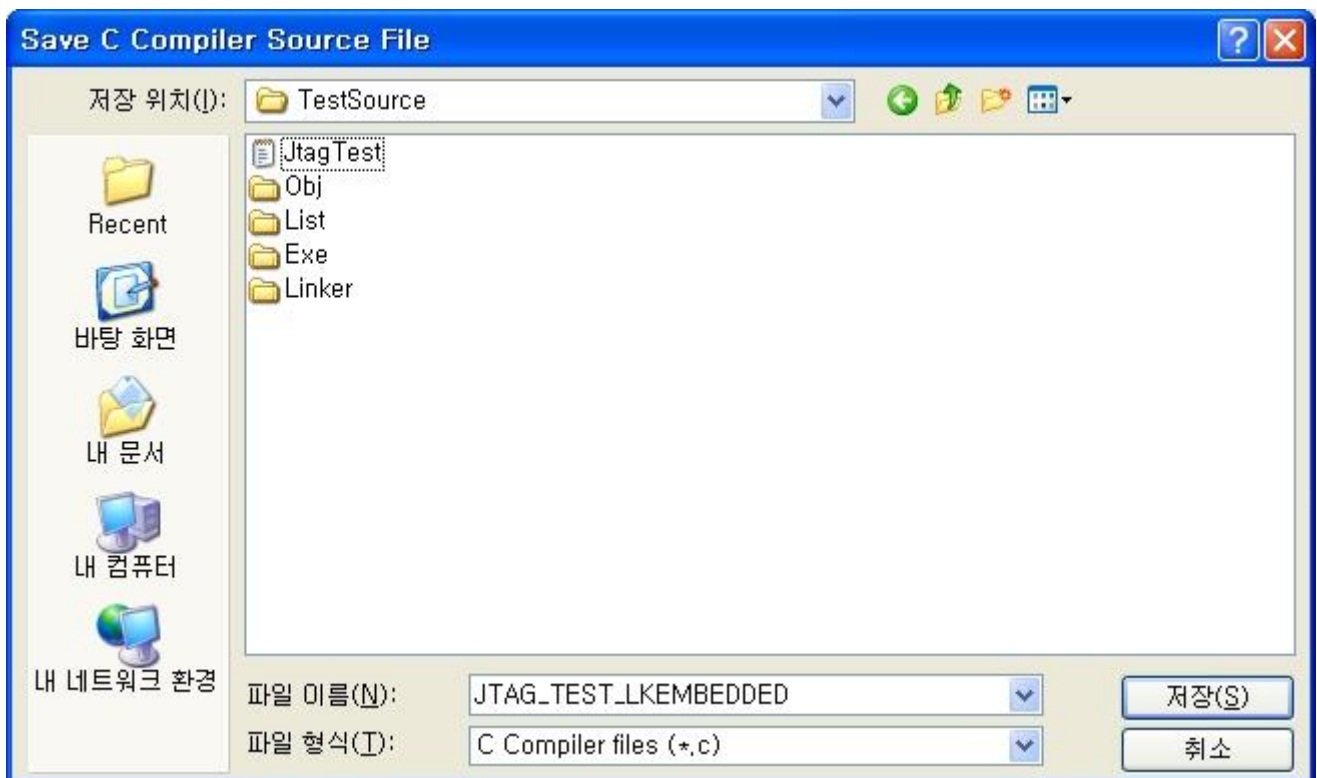


CodewizardAVR 메뉴에서 MCU, Clock 설정한다.

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				

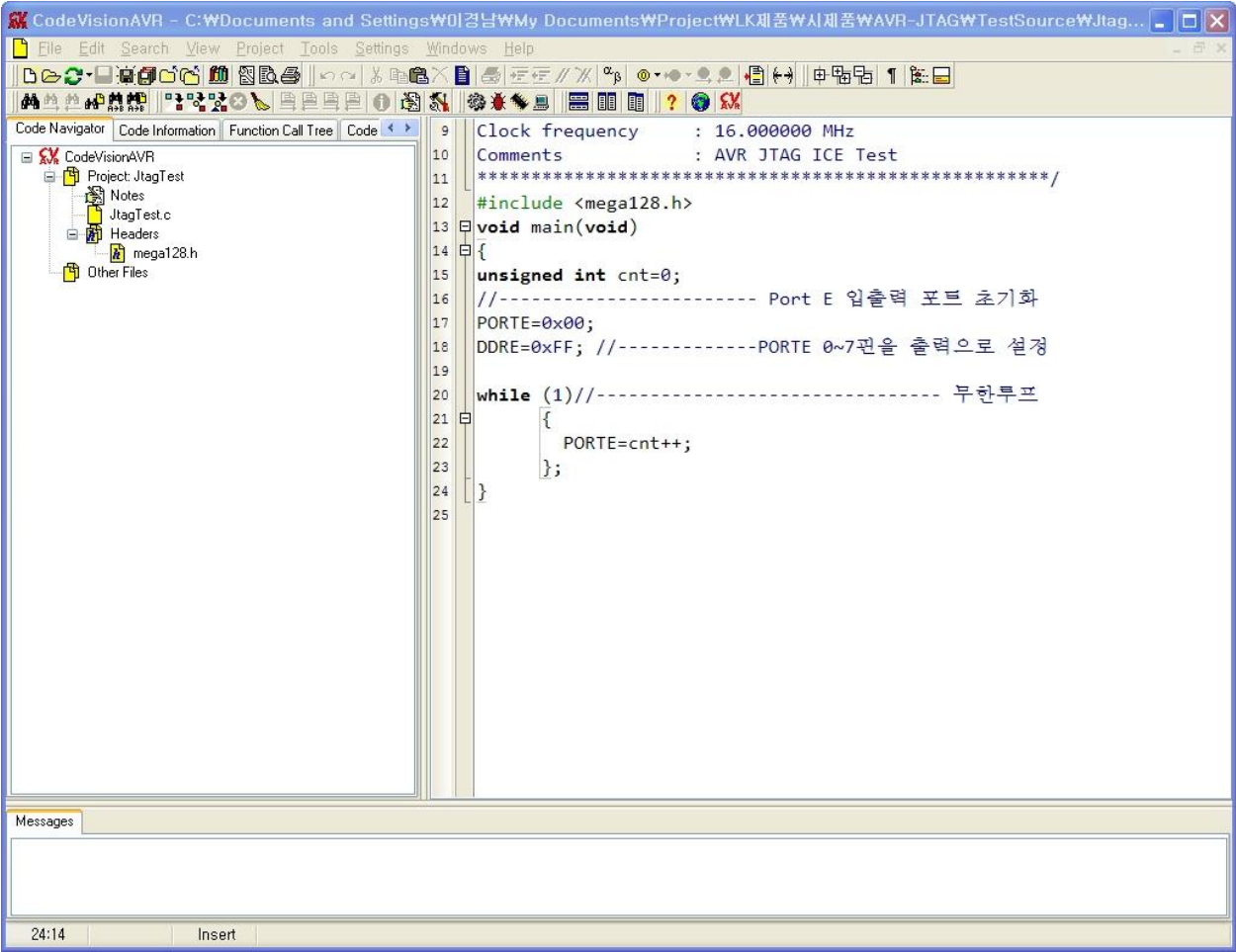


CodewizardAVR 메뉴에서 File→ Generate, Save and Exit 클릭한다.



프로젝트 폴더 생성 후, 폴더 안에 소스파일, 프로젝트, CWP 파일을 저장한다.

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				




코드비전AVR에서 제공하는 기본 예제코드 생성이 되면 JTAG 실습을 위한 코드를 작성한다.


TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				

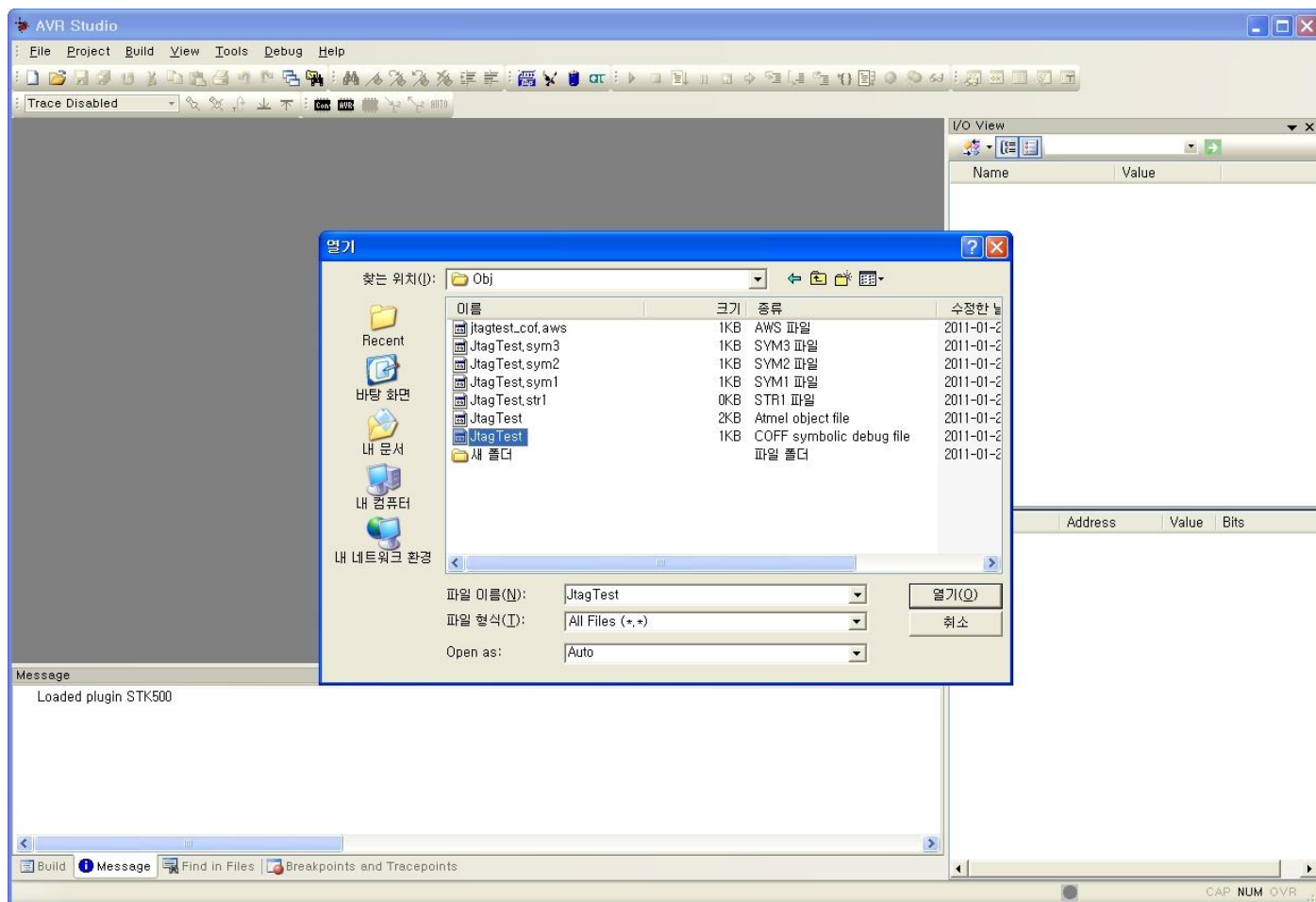


실습코드가 작성되면 Project 메뉴에서 Build All을 클릭한다.

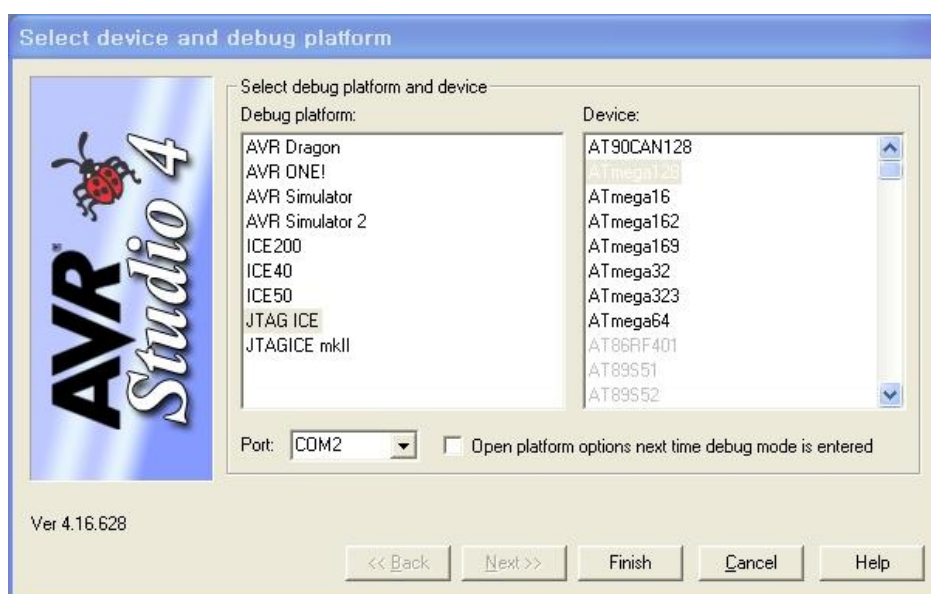
이름	크기	종류	수정한 날짜 ▾
 jtagtest_cof.aws	1KB	AWS 파일	2011-01-20 오후 10:15
 JtagTest.sym3	1KB	SYM3 파일	2011-01-20 오후 4:53
 JtagTest.sym2	1KB	SYM2 파일	2011-01-20 오후 4:53
 JtagTest.sym1	1KB	SYM1 파일	2011-01-20 오후 4:53
 JtagTest.str1	0KB	STR1 파일	2011-01-20 오후 4:53
 JtagTest	2KB	Atmel object file	2011-01-20 오후 4:53
 JtagTest	1KB	COFF symbolic debug file	2011-01-20 오후 4:53
 새 폴더		파일 폴더	2011-01-20 오후 10:14

Build All을 한 후 프로젝트 폴더에 Obj폴더에 JtagTest 디버그 파일이 생성된다.
이 디버그 파일을 AVR Studio를 실행하고 로드한다.


TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				

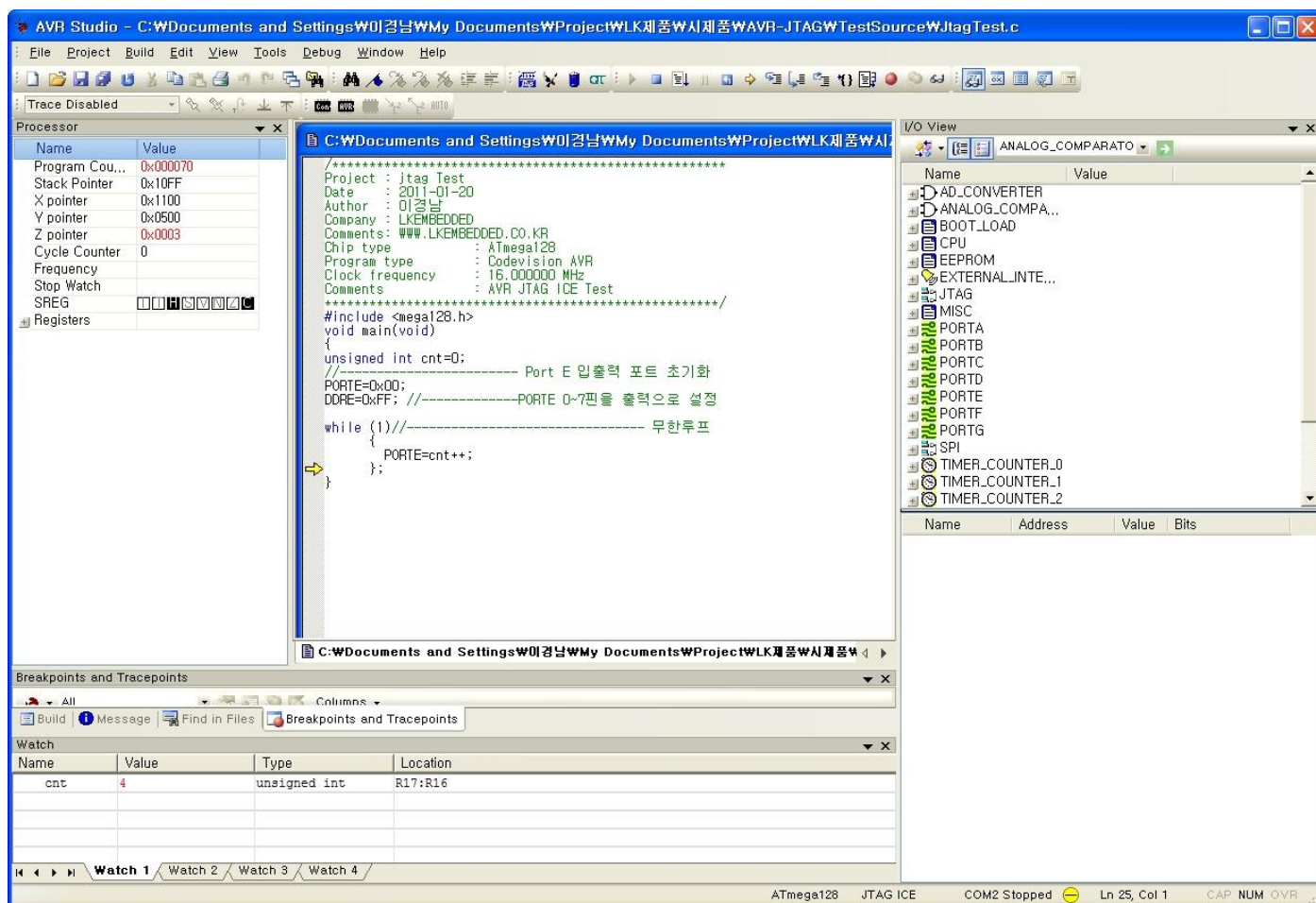


AVR Studio를 실행하고 File->열기 디버그 파일을 선택한다.



프로젝트파일을 저장한 후 위 그림처럼 JTAG ICE, Device를 설정한 후 Finish 버튼을 클릭한다.


TITLE: Education		USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team 
Status	Rev V0.1		
	Date 2012/04/27		
	Doc LK임베디드		
S/N			



LK USB AVR JTAG ICE 가 정상적으로 연결이 되었다면 위의 그림과 같은 화면이 보일 것이다.

2) LK-USB AVR JTAG ICE 사용방법

위 코드에서 사용된 예제는 임의 변수 값을 증가 시켜서 PORTE 레지스터에 저장하고 있는 소스이므로, Debug메뉴에서 Run(F5) or Step into(F11)을 실행시키면 변수 값, 레지스터 값을 Watch, I/O View 메뉴에서 확인하실 수 있습니다. 이 때 브레이크포인트(F9)를 잡아서 보면 좀 더 신속하게 AVR의 변수 값, 레지스터 값, 포트 값들을 확인할 수 있습니다.

TITLE: Education			USB AVR JTAG 개발장비 매뉴얼	LK Development Team
Status	Rev	V0.1		
	Date	2012/04/27		
	Doc	LK임베디드		
S/N				

4. Epilog

✓ 기술지원

- LK임베디드홈페이지문의: WWW.LKEMBEDDED.CO.KR 상담문의 코너 이용
- LK임베디드 카페문의: <http://cafe.naver.com/lkembedded> 제품Q&A게시판 이용
- 엔지니어 이메일 기술문의: LKN9270@lkembedded.co.kr
- 엔지니어 기술상담 전화문의: Tel. 02-968-8616~7

✓ 감사의 글

LK임베디드 제품을 구입해 주셔서 감사합니다. 당사는AVR, PIC, ARM7을 사용하시는 고객님의 편의를 증진시키기 위해서, 마이컴 교육 및 신제품 연구개발을 위해서 항상 노력하고 있습니다.

앞으로도 끊임없는 도전정신을 바탕으로 신제품개발, 완벽한 품질보증 체계확립, 대 고객 서비스를 통해 고객의 마음을 편하게 하는데 정진할 것입니다.

본 제품을 활용하여 마이컴 학습 및 제품개발에 큰 도움 되시기를 바랍니다.