

2장 OpenCV 설치와 개요

OpenCV 소개

- OpenCV - Open Source Computer Vision Library
 - 영상 처리와 컴퓨터 비전 관련 오픈 소스 라이브러리
 - 2,500개가 넘는 알고리즘으로 구성
 - C, C++, 파이썬(Python), 매트랩 인터페이스 제공
 - 윈도우즈, 리눅스, 안드로이드, 맥 OS 등 다양한 운영체제 지원
 - CUDA와 OpenCL 인터페이스 개발
 - 인텔사에서 개발한 IPL (Image Processing Library) 기반
 - 2006년 V1.0 - C 기반 API
 - 2009년 V2.0 - C++ 기반 API
 - 2015년 V3.1

OpenCV 소개

〈표 2.1.1〉 OpneCV 버전별 특징

1.0 버전	2.0 버전	2.1 버전
<ul style="list-style-type: none"> • C 언어 기반 API • 구조체 기반 데이터 구조 사용 • 비주얼 스튜디오에서 라이브러리 컴파일 후 사용 • highgui 모듈에서 8비트 PNG, JPEG2000 입출력 지원 • 샘플 예제 파일 추가(calibrate.cpp, inpaint.cpp, leter_recog.cpp 등) 	<ul style="list-style-type: none"> • C++ 언어 기반 API • 클래스 기반 데이터 구조 도입 • CMake를 이용하여 라이브러리 컴파일 후 사용 가능 • highGUI에서 스테레오 카메라 지원 • 소스 디렉터리 구조 구성 	<ul style="list-style-type: none"> • 에러 체크링 코드 대신에 C++ try-catch 문 사용 • OpenMP에서 인텔 TBB(Threading Building Blocks)로 병렬처리 루프 변경 • 윈도우와 Mac OS X에서 64비트 모드에서 OpenCV 빌드 가능 • Mac OS에서 Cocoa와 QtKit 지원
2.2 버전	2.3 버전	2.4 버전
<ul style="list-style-type: none"> • 템플릿 자료구조 추가 • 5개의 기존 라이브러리를 12개의 작은 모듈로 재구성 • 안드로이드 지원 가능 • highgui 모듈에서 16비트 LZW 압축 지원(TIFF 영상) • GPU 처리 지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 새롭게 제공되는 바이너리 패키지가 다양한 프리컴파일 라이브러리 포함 • stitching 모듈에서 파노라마 지원 • gpu 모듈에서 CUDA 4.0 지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 새 기본 클래스인 cv::Algorithm 도입 • SIFT와 SURF를 유료 모듈로 변경 및 SIFT 성능 대폭 개선 • 캐니 에지 컬러 영상에서 수행
2.4.3 버전	2.4.7 버전	3.0 버전
<ul style="list-style-type: none"> • TBB 설치 없이 기본적인 병렬처리 지원 • OpenCL 컴퓨터 비전 알고리즘인 ocl 모듈 도입 • OpenCV 매니저 개선 • 안드로이드 카메라 지원 개선 	<ul style="list-style-type: none"> • video super-resolution 모듈 도입 • GPU 모듈이 CUDA 5.0까지 지원 • 안드로이드 NDK-r9 지원 • 안드로이드 4.3 지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 C++ API 대폭 개선 • cv::Algorithm 적극 사용 • 모바일 CUDA 지원 • IPP, FastCV 같은 저수준 API 지원

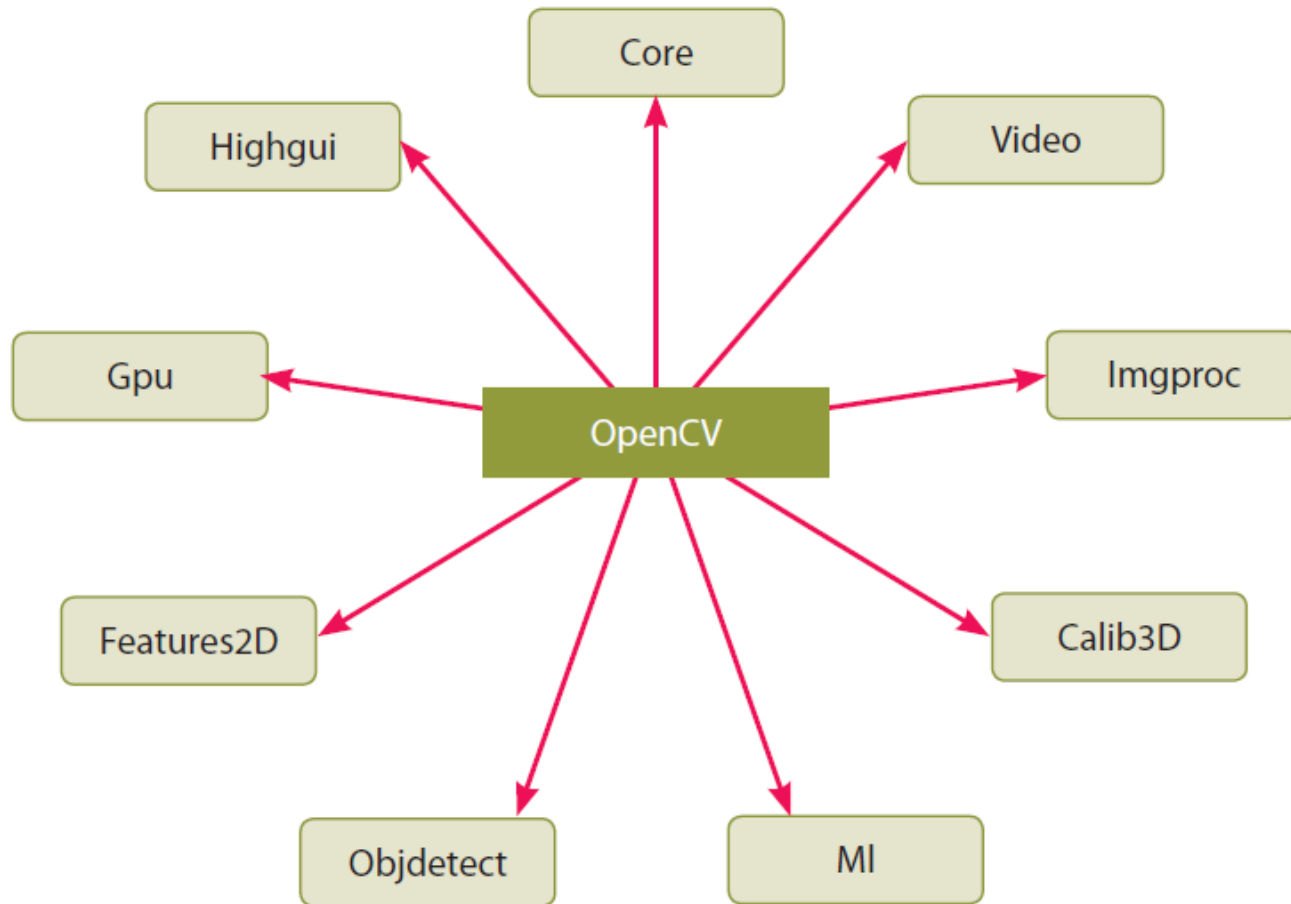
OpenCV의 구성



OpenCV로 할 수 있는 작업

- 영상 파일의 읽기 및 쓰기
- 비디오 캡처 및 저장
- 영상 처리(필터, 변환)
- 영상이나 비디오에서 얼굴, 눈, 자동차와 같은 특정 물체를 감지
- 비디오를 분석하여 움직임을 추정하고, 배경을 없애고, 특정 물체를 추적할 수 있다.
- 기계 학습 알고리즘을 사용하여 물체를 인식할 수 있다.

OpenCV 라이브러리 모듈



OpenCV 설치

The image shows a screenshot of the OpenCV website in a web browser. The browser's address bar shows the URL <https://opencv.org>. The website's navigation menu includes 'ABOUT', 'NEWS', 'EVENTS', 'RELEASES', 'PLATFORMS', 'BOOKS', 'LINKS', and 'LICENSE'. The 'RELEASES' menu item is highlighted with a red box, and a red mouse cursor is positioned over it. The main content area features the OpenCV logo, a paragraph describing the library's BSD license and multi-core capabilities, and a 'Quick Links' sidebar with items like 'Online documentation', 'Tutorials', and 'Donate'. A 'Latest news' section at the bottom lists recent releases, including OpenCV 3.4.1 and OpenCV 3.4.

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) is released under a BSD license and hence it's free for both academic and commercial use. It has C++, Python and Java interfaces and supports Windows, Linux, Mac OS, iOS and Android. OpenCV was designed for computational efficiency and with a strong focus on real-time applications. Written in optimized C/C++, the library can take advantage of multi-core processing. Enabled with OpenCL, it can take advantage of the hardware acceleration of the underlying heterogeneous compute platform.

Adopted all around the world, OpenCV has more than 47 thousand people of user community and estimated number of downloads exceeding 14 million. Usage ranges from interactive art, to mines inspection, stitching maps on the web or through advanced robotics.

Quick Links

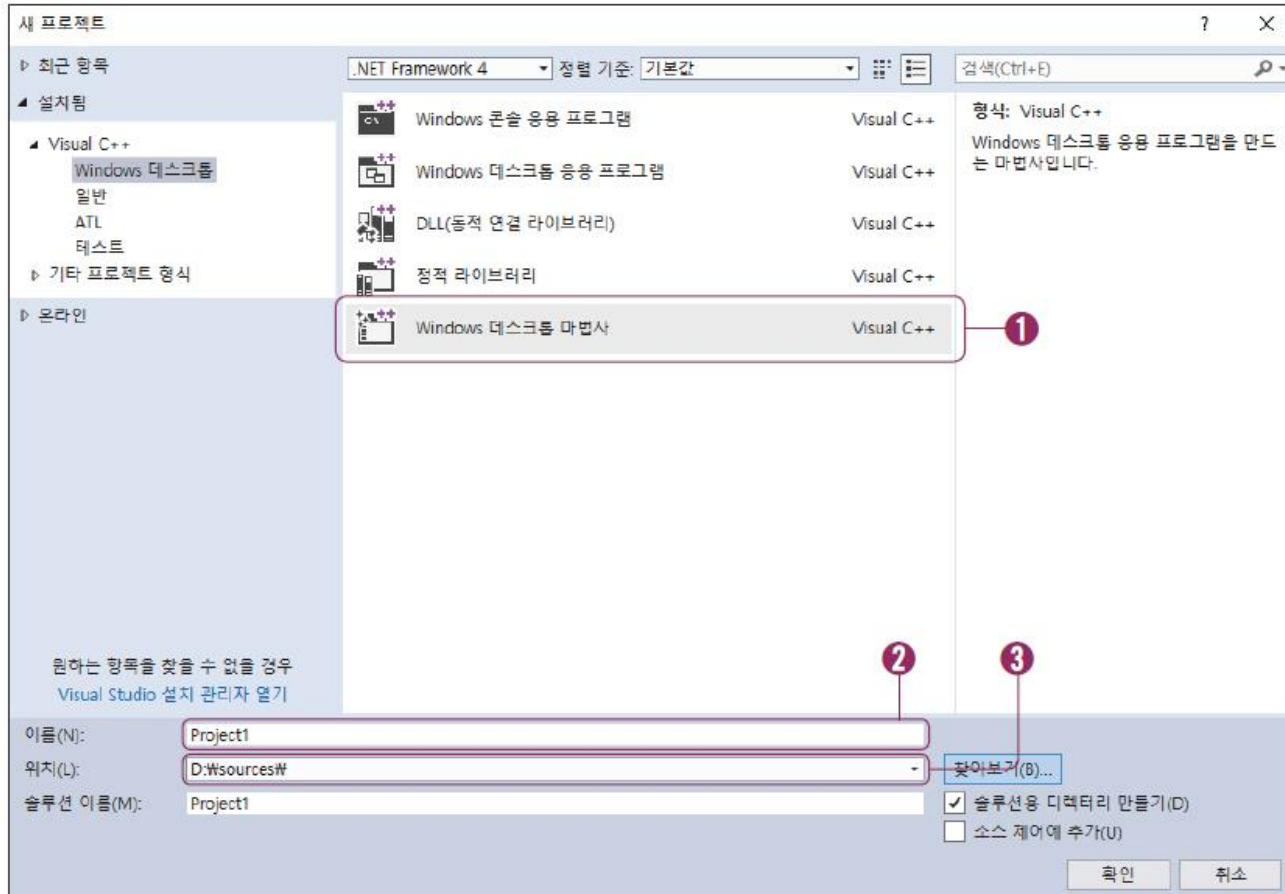
- Online documentation
- Tutorials
- User Q&A forum
- Report a bug
- Build farm
- Developer site
- Wik
- Donate

Latest news

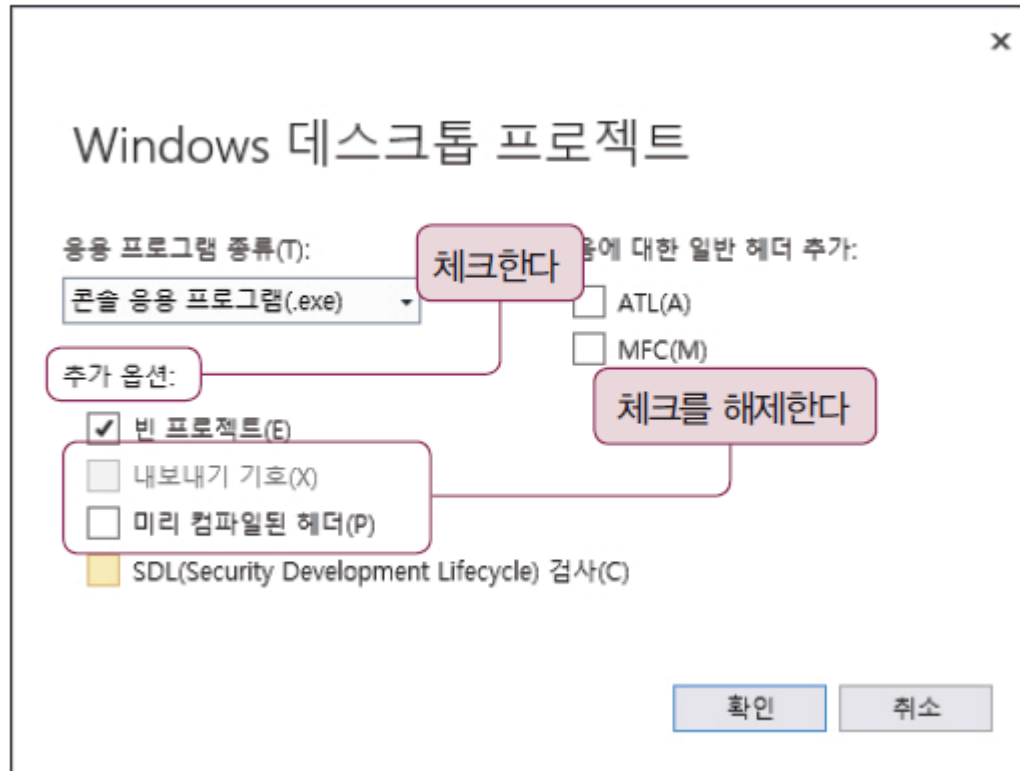
News Title	Date	News Title	Date	News Title	Date		
AI DevCon 2018	May 11, 2018	OpenCV 3.4.1	Feb 27, 2018	OpenCV 3.4	Dec 23, 2017	OpenCV 3.3	Aug 3, 2017
On May 23-24th Intel runs AI		We are glad to present the first 2018 release of OpenCV,		Right before the Christmas and New Year holidays, we		OpenCV 3.3 has been released with greatly improved	

<https://opencv.org/releases.html>

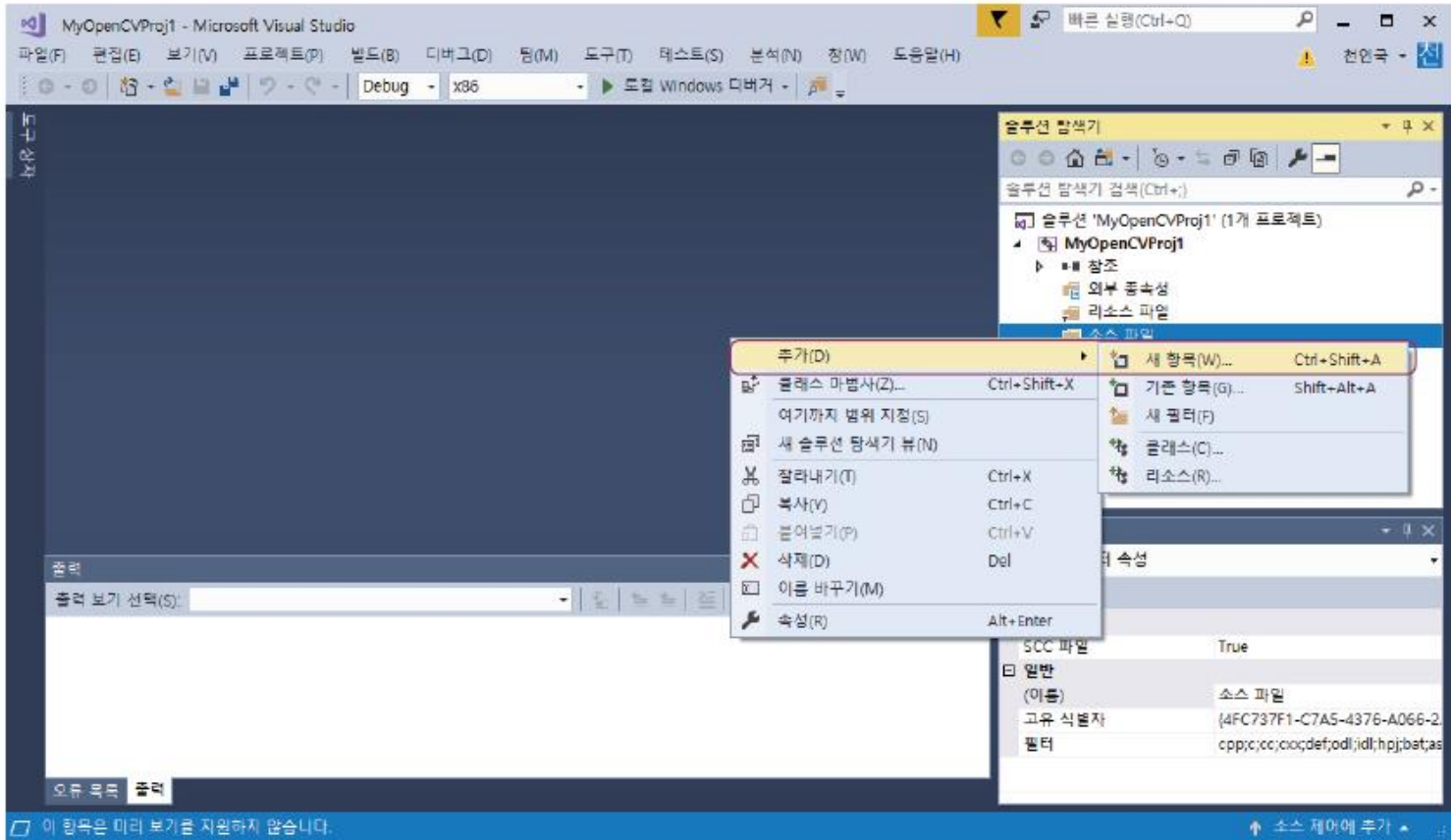
OpenCV 사용하기



OpenCV 사용하기



OpenCV 사용하기



OpenCV 사용하기

```
#include <opencv2/opencv.hpp>
#include <iostream>

using namespace cv;
using namespace std;

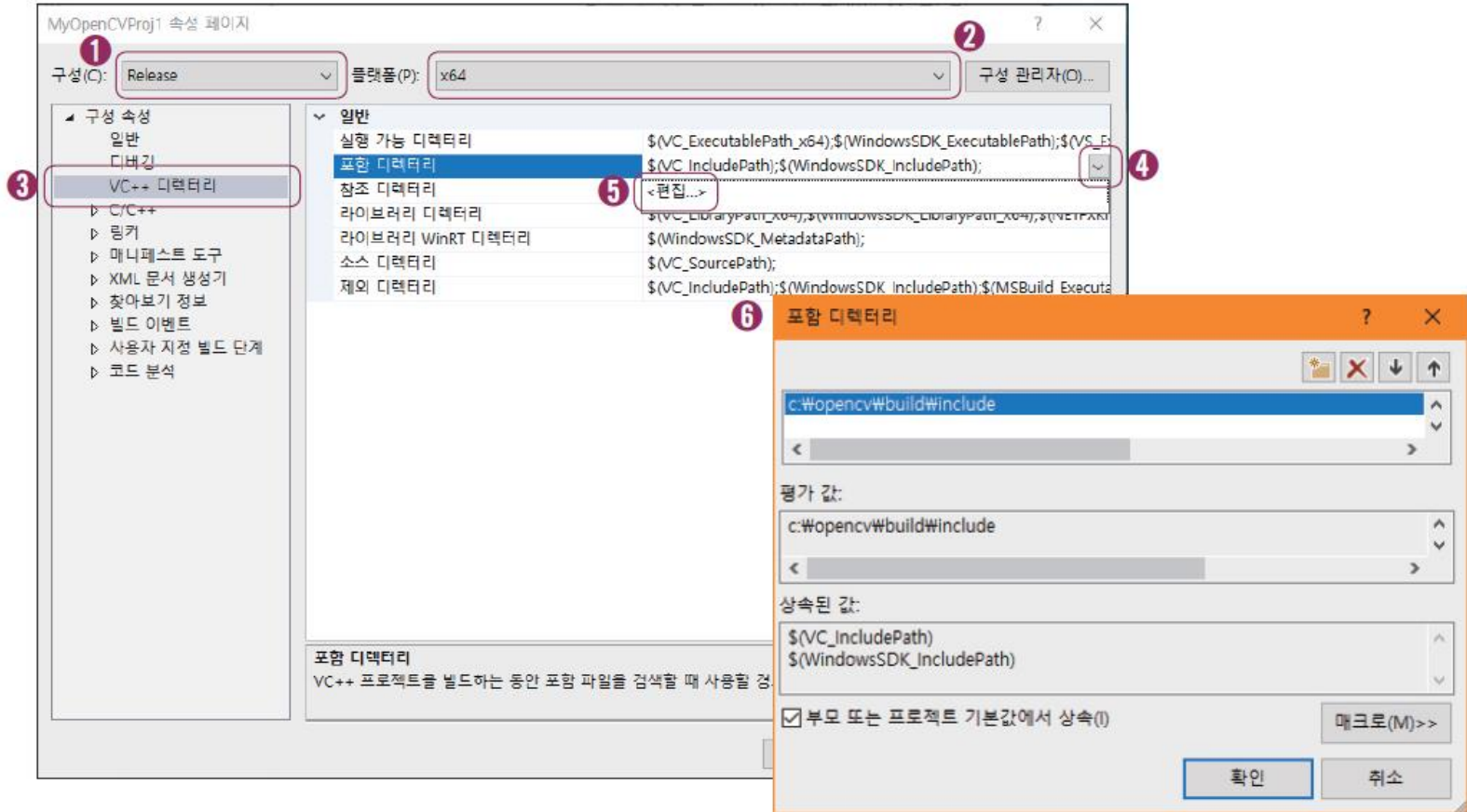
int main()
{
    Mat image;
    image = imread("d:/lenna.jpg", IMREAD_COLOR);
    if (image.empty()) { cout << "영상을 읽을 수 없음" << endl; }

    imshow("출력 영상", image);
    waitKey(0);
    return 0;
}
```

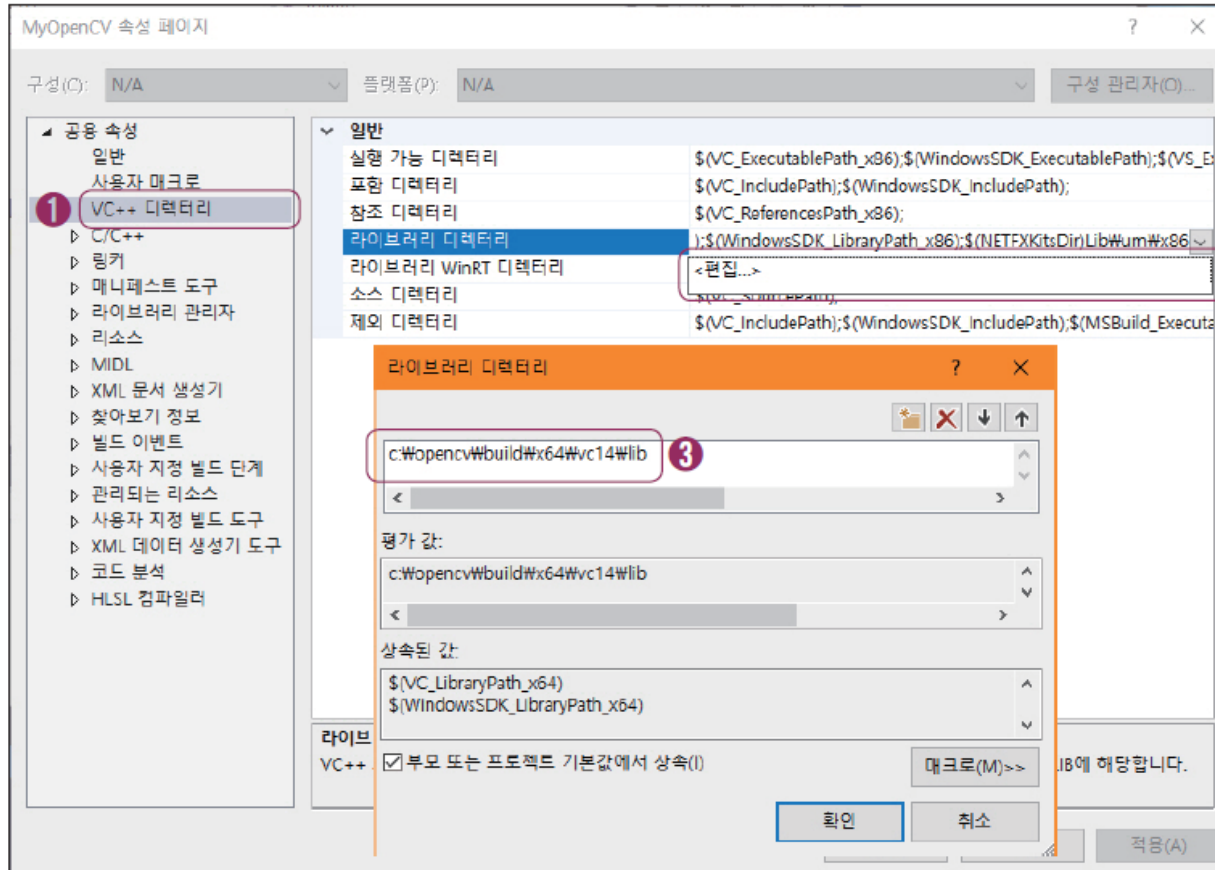
OpenCV 사용하기

- 많은 오류 발생!
 1. OpenCV 헤더 파일의 위치를 컴파일러에게 알려주어야 한다.
 2. OpenCV 라이브러리가 설치된 위치를 링커에게 알려 주어야 한다.

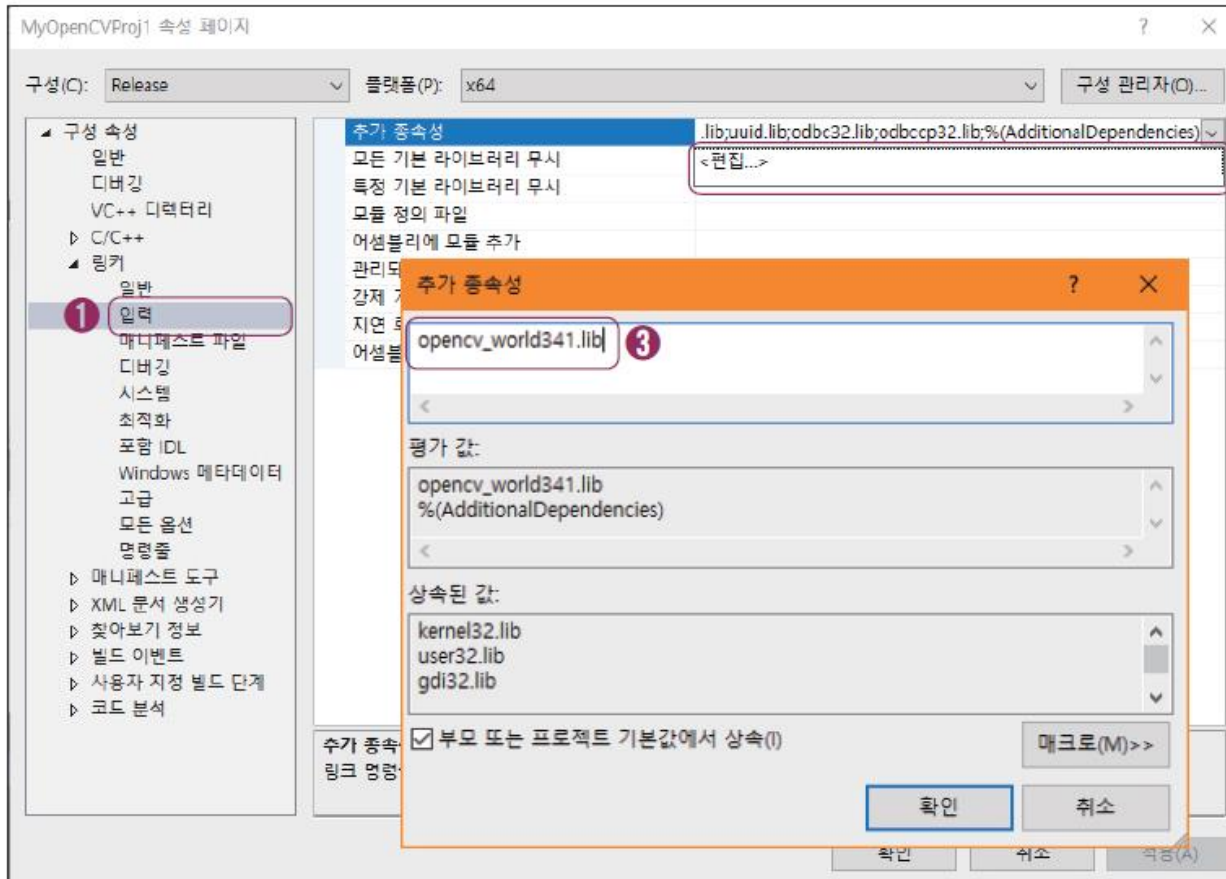
OpenCV 사용하기



OpenCV 사용하기



OpenCV 사용하기



OpenCV 사용하기

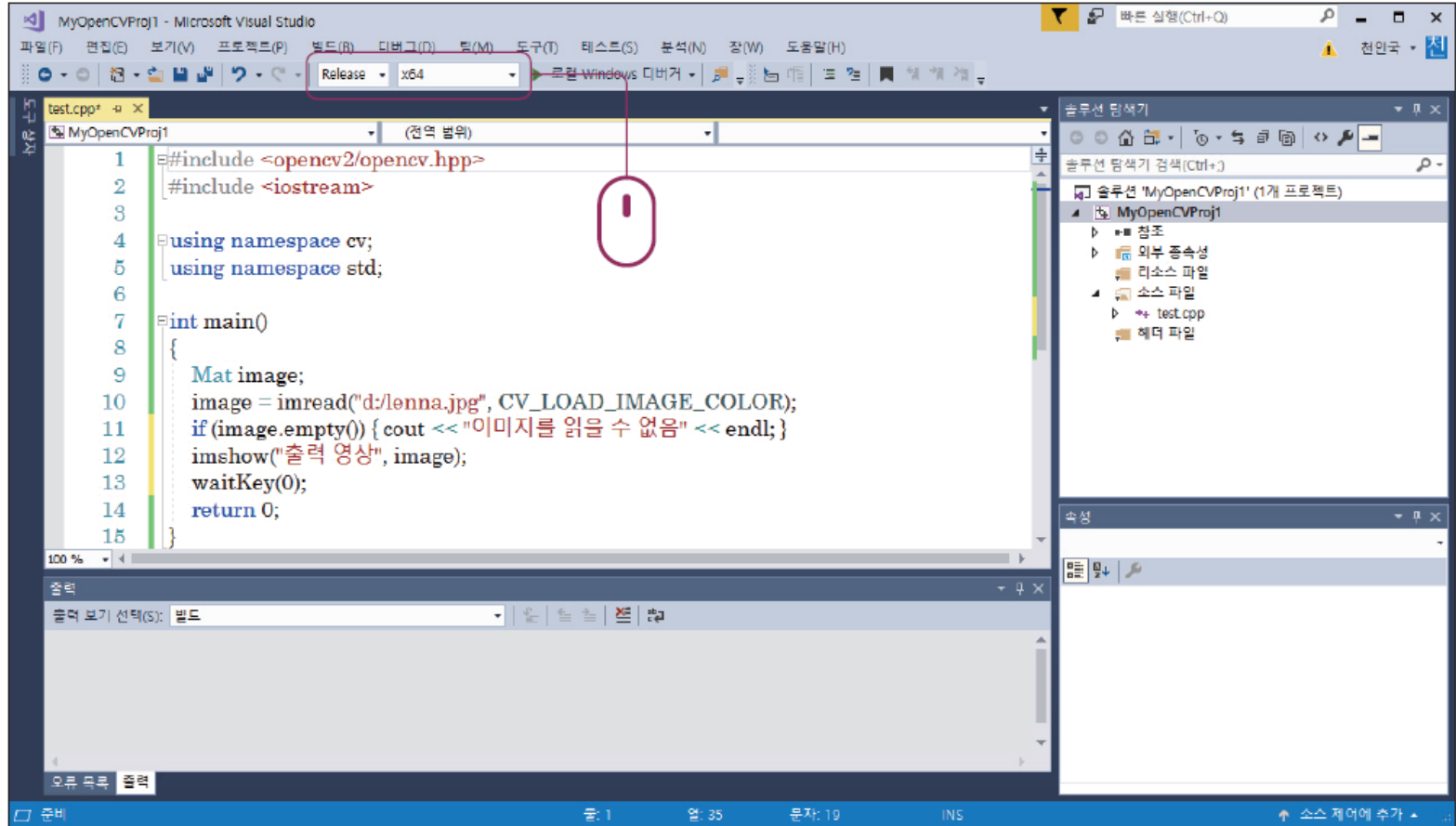
▼ c:\w\opencv\build\x64\vc14\bin*

파일명	확장자	크기	날짜	속성
[..]		<폴더>	2018-04-22 15:28	—
opencv_annotation	exe	53,760	2018-02-23 22:46	-a-
opencv_createsamples	exe	57,344	2018-02-23 22:46	-a-
opencv_ffmpeg341_64	dll	18,053,632	2018-02-23 22:41	-a-
opencv_interactive-calibration	exe	139,776	2018-02-23 22:46	-a-
opencv_traincascade	exe	329,728	2018-02-23 22:46	-a-
opencv_version	exe	39,424	2018-02-23 22:46	-a-
opencv_visualisation	exe	61,440	2018-02-23 22:46	-a-
opencv_world341	dll	65,811,968	2018-02-23 22:46	-a-
opencv_world341d	dll	104,591,872	2018-02-23 22:55	-a-

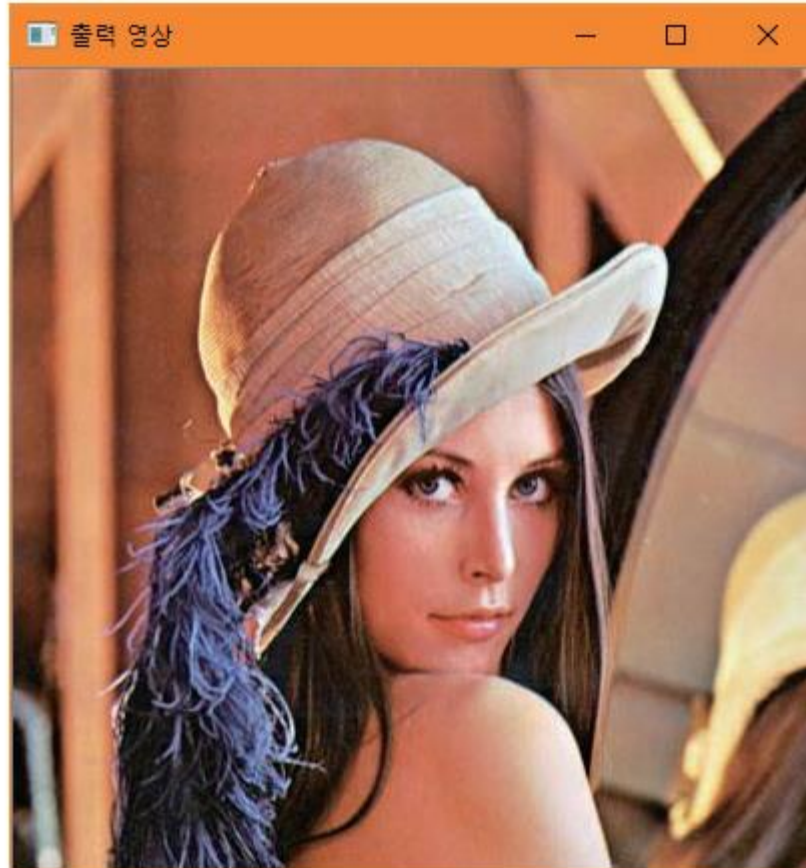
▼ d:\sources\Project 1\Project 1*

파일명	확장자	크기	날짜	속성
[..]		<폴더>	2018-07-29 16:37	—
[x64]		<폴더>	2018-07-29 16:36	—
test	cpp	303	2018-07-29 16:37	-a-
opencv_world341	dll	65,811,968	2018-02-23 22:46	-a-
Project 1.vcxproj	filters	961	2018-07-29 16:36	-a-
Project 1	vcxproj	7,516	2018-07-29 16:36	-a-

OpenCV 사용하기



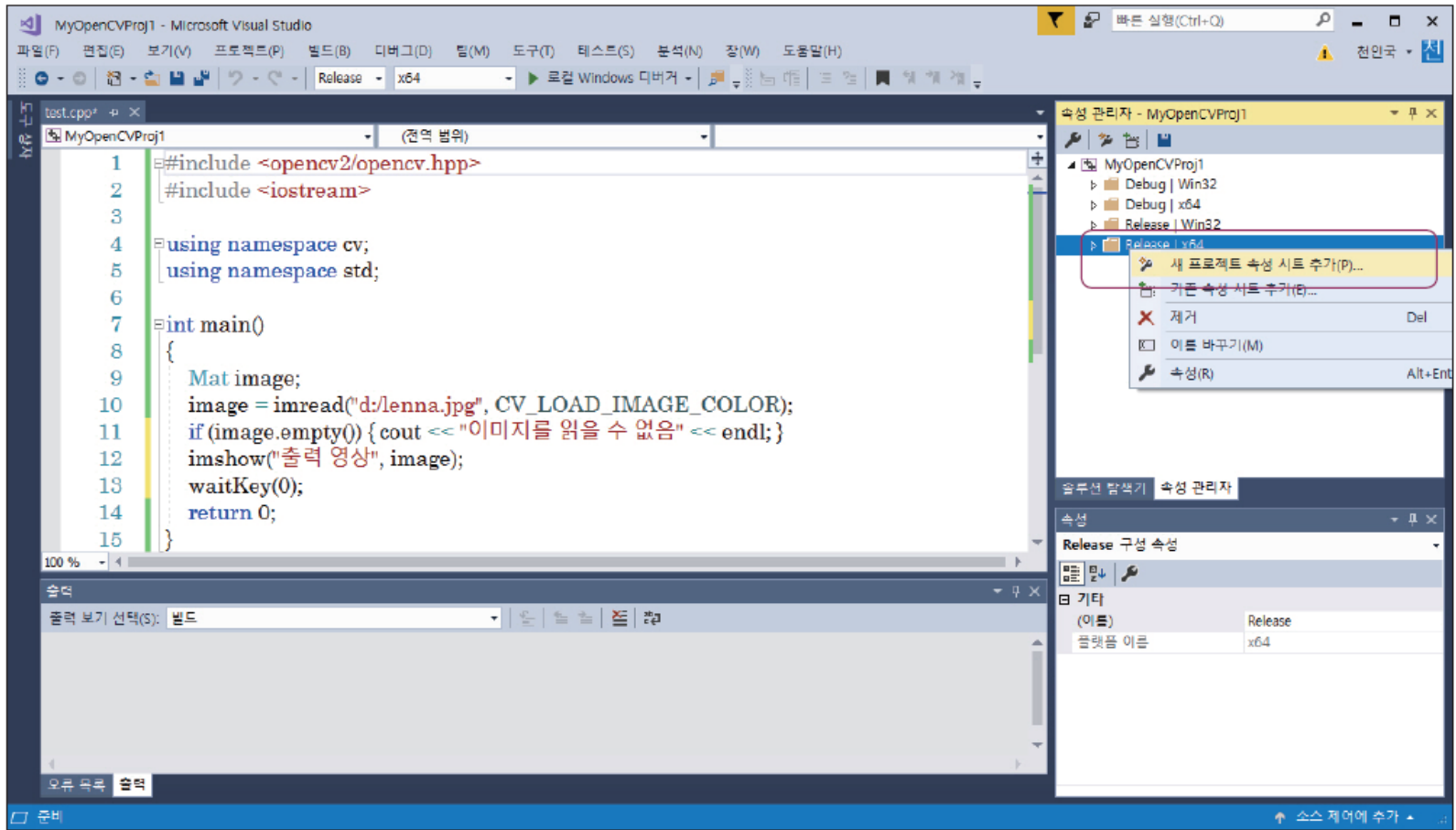
OpenCV 사용하기



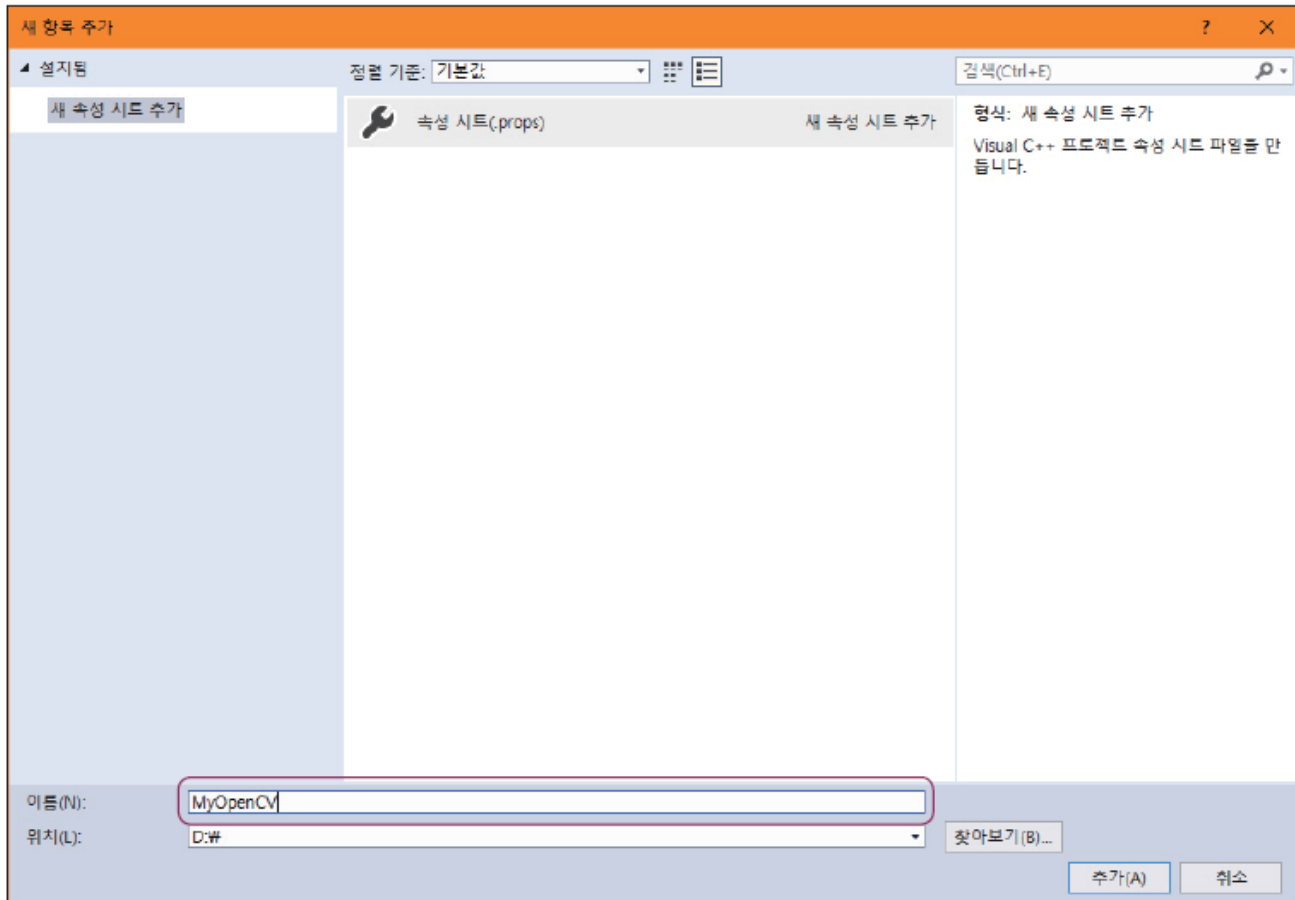
OpenCV의 속성 시트

- 속성을 XML 파일로 저장하여서 차후 프로젝트에서 사용할 수 있는 방법

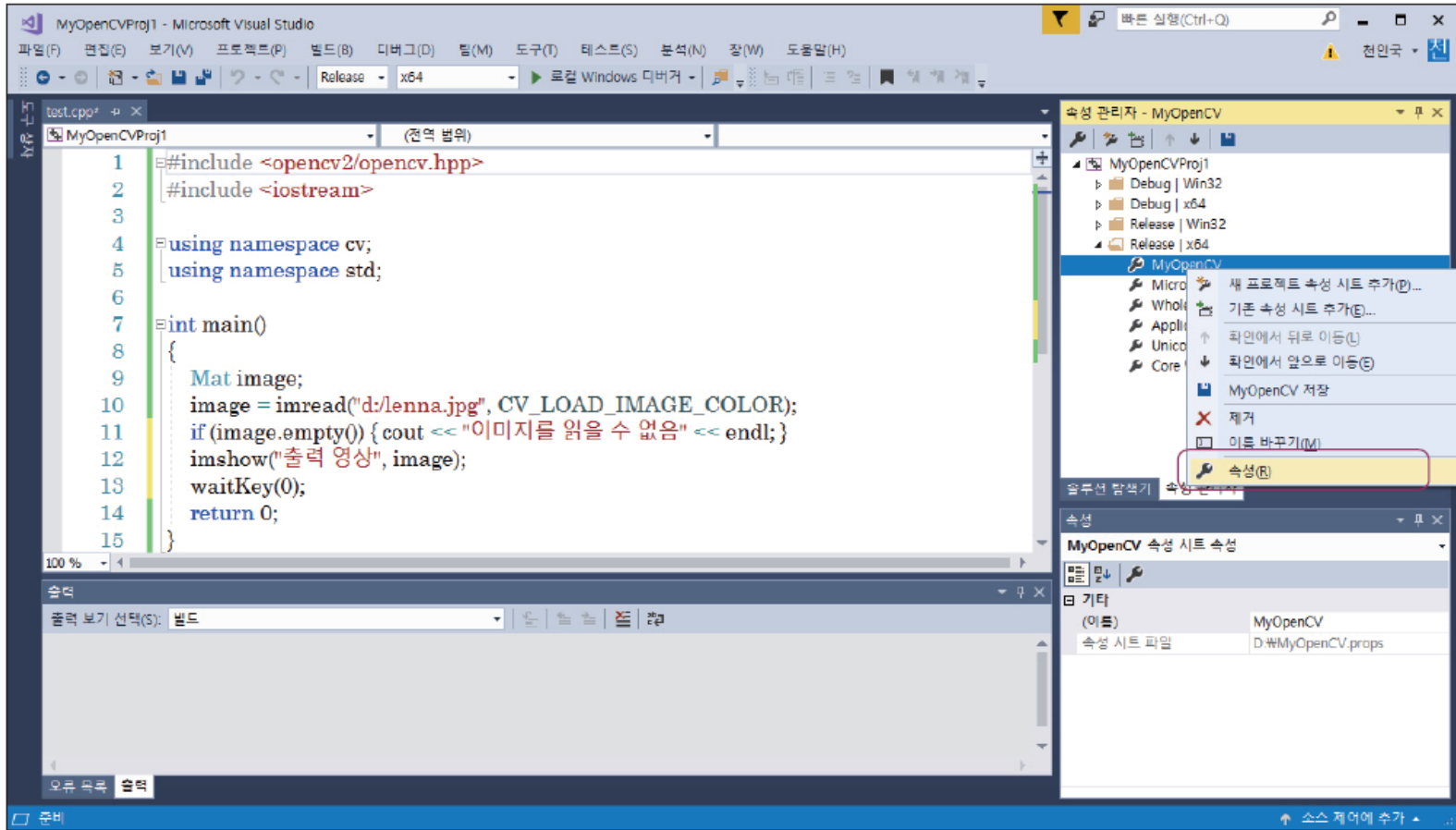
OpenCV의 속성 시트



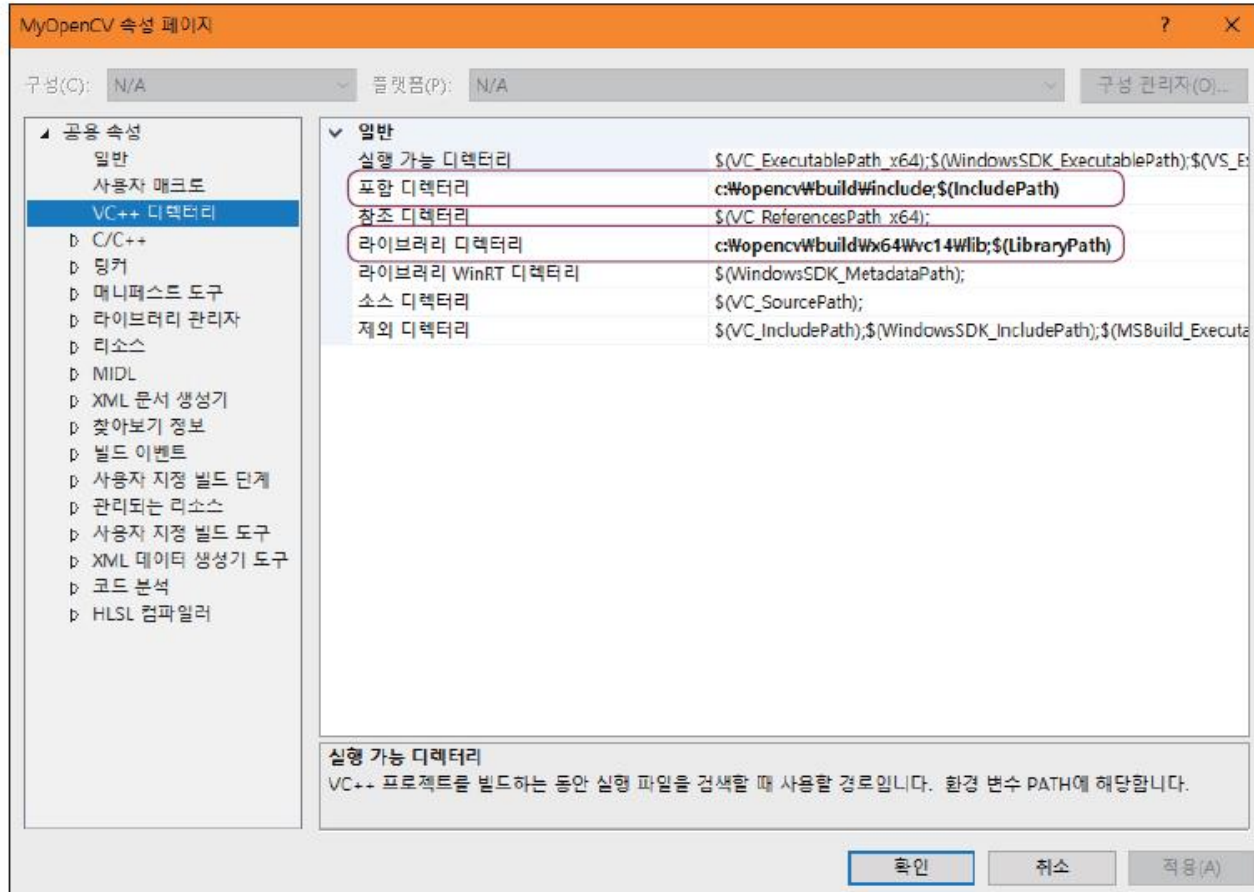
OpenCV의 속성 시트



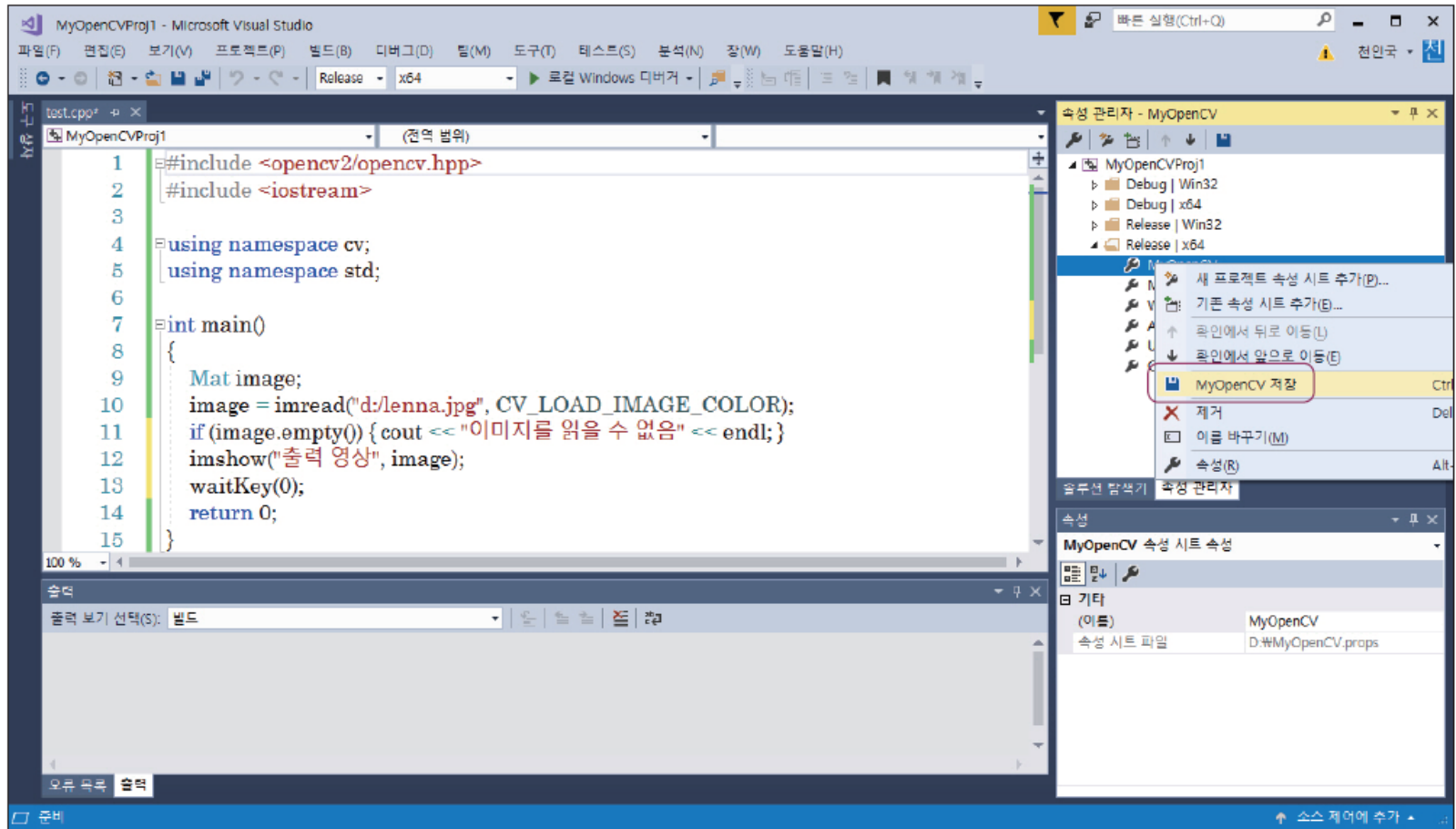
OpenCV의 속성 시트



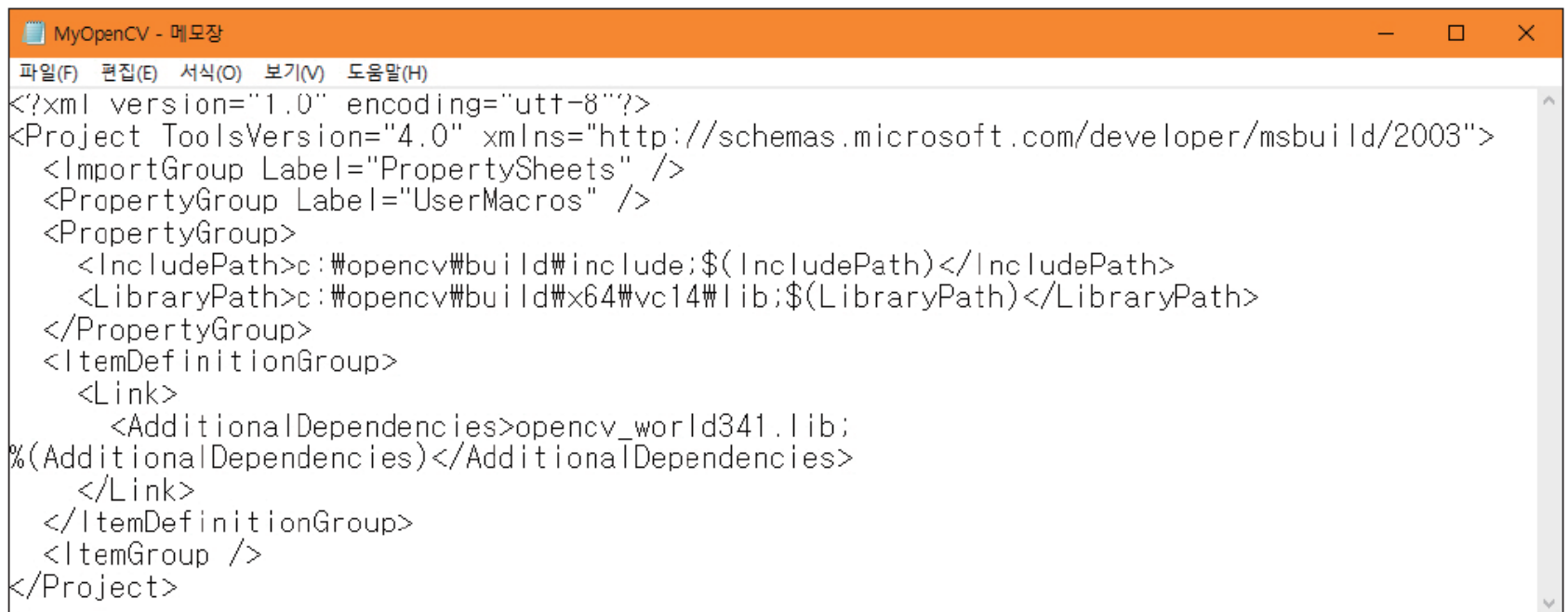
OpenCV의 속성 시트



OpenCV의 속성 시트



OpenCV의 속성 시트



```
MyOpenCV - 메모장
파일(F) 편집(E) 서식(O) 보기(V) 도움말(H)
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<Project ToolsVersion="4.0" xmlns="http://schemas.microsoft.com/developer/msbuild/2003">
  <ImportGroup Label="PropertySheets" />
  <PropertyGroup Label="UserMacros" />
  <PropertyGroup>
    <IncludePath>c:\opencv\build\include;$(IncludePath)</IncludePath>
    <LibraryPath>c:\opencv\build\x64\vc14\lib;$(LibraryPath)</LibraryPath>
  </PropertyGroup>
  <ItemDefinitionGroup>
    <Link>
      <AdditionalDependencies>opencv_world341.lib;
%(AdditionalDependencies)</AdditionalDependencies>
    </Link>
  </ItemDefinitionGroup>
  <ItemGroup />
</Project>
```

영상파일 읽고 쓰기

★실습

```
#include <opencv2/opencv.hpp>
#include <iostream>

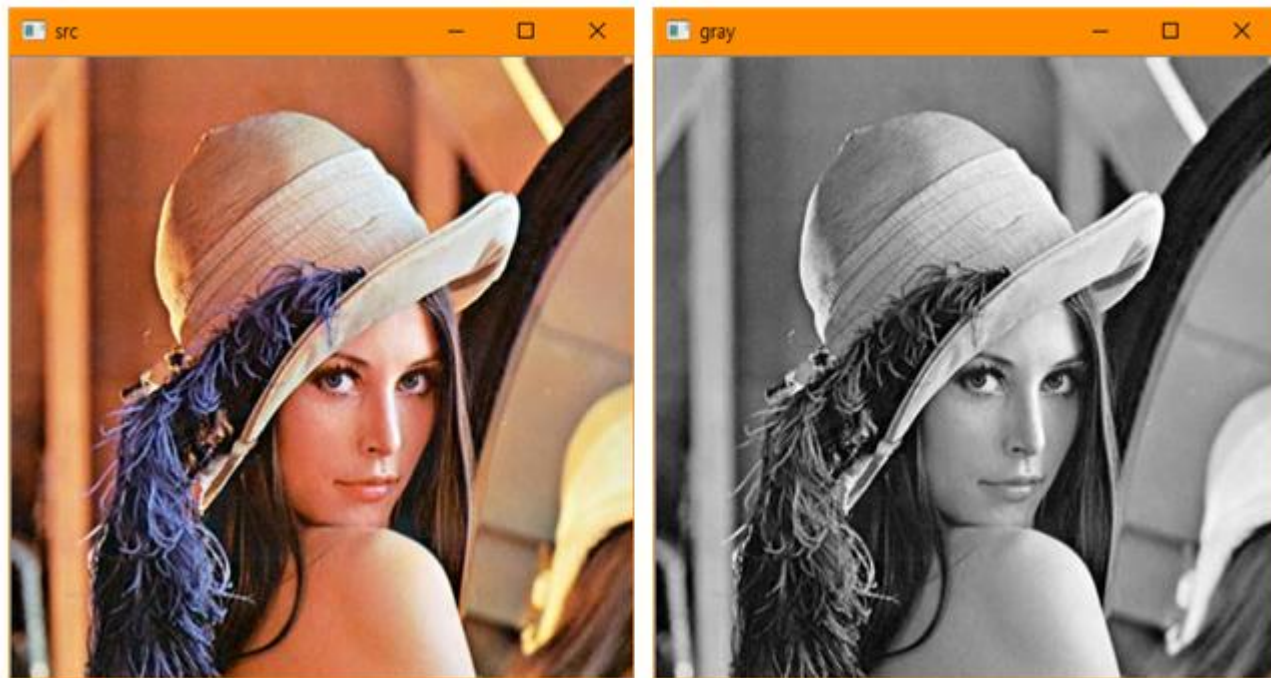
using namespace cv;
using namespace std;

int main()
{
    Mat image;
    image = imread("d:/lenna.jpg", IMREAD_COLOR);

    if( image.empty() ) { cout << "영상을 읽을 수 없음" << endl; }
    imshow("출력 영상", image);

    waitKey(0);
    return 0;
}
```

간단한 영상 처리 경험해보기



소스 분석

★ 실습

```
#include <opencv2/opencv.hpp>
#include <iostream>
using namespace cv;
using namespace std;

int main()
{
    Mat src = imread("d:/lenna.jpg", IMREAD_COLOR);
    if (src.empty()) { cout << "영상을 읽을 수 없음" << endl; }
    imshow("src", src);

    Mat gray, edge, output;
    cvtColor(src, gray, CV_BGR2GRAY);

    imshow("gray", gray);
    imwrite("d:/gray.jpg", gray);
    waitKey(0);
    return 0;
}
```

영상을 저장할 Mat 객체들 생성

컬러영상을 그레이스케일 영
상으로 변환

✓ RGB => BGR (OpenCV)

속성 시트 적용

