

[과제1]

# Color Conversion

---

2024-03-18 (월)

@ 2024-1 컴퓨터비전

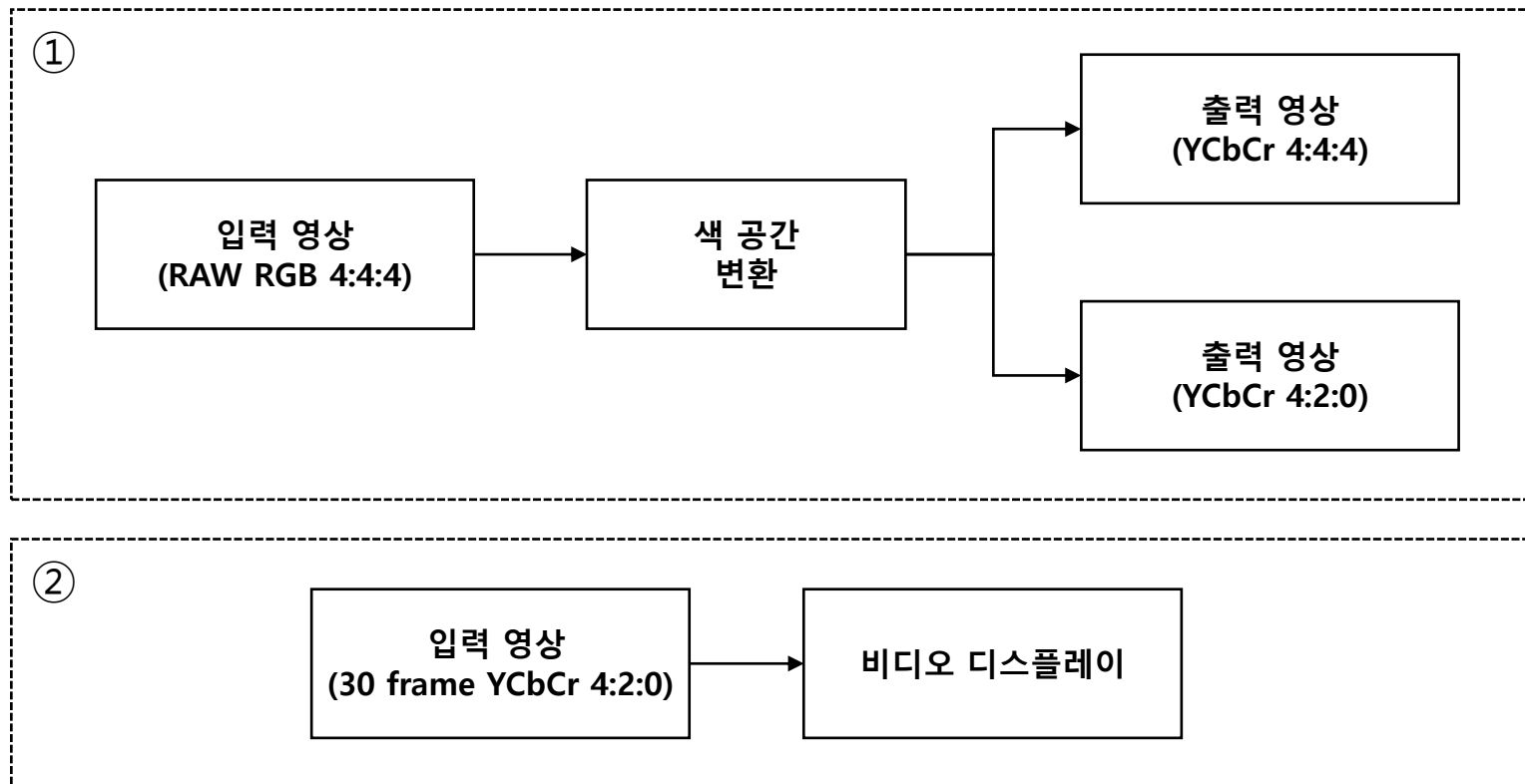
# Contents

---

- 과제 개요
- 컬러 포맷
  - 영상 데이터 포맷
  - RGB 포맷
  - YCbCr 포맷
- 과제 세부 설명
- OpenCV 환경 구성

# 과제 개요

- ① RGB 4:4:4 컬러 포맷 영상을 YCbCr 4:4:4와 YCbCr 4:2:0 컬러 포맷 영상으로 변환하는 프로그래밍 수행
- ② YCbCr 4:2:0 동영상을 입력 받아 화면에 출력하는 프로그래밍 수행

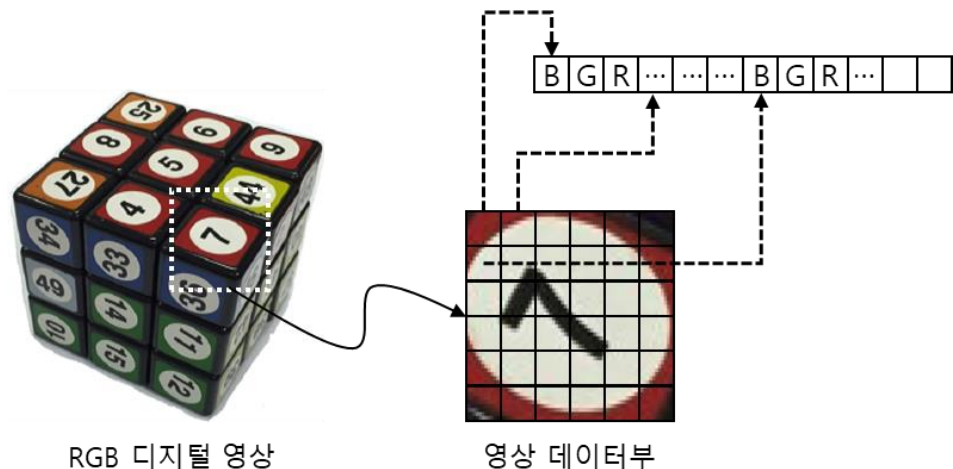
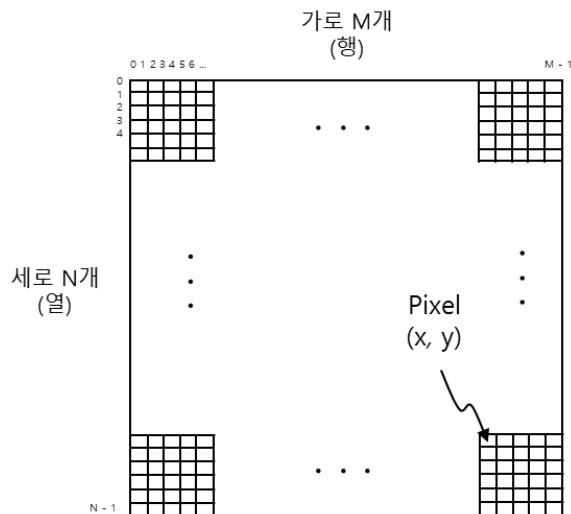


# 컬러 포맷

---

# 영상 데이터 포맷

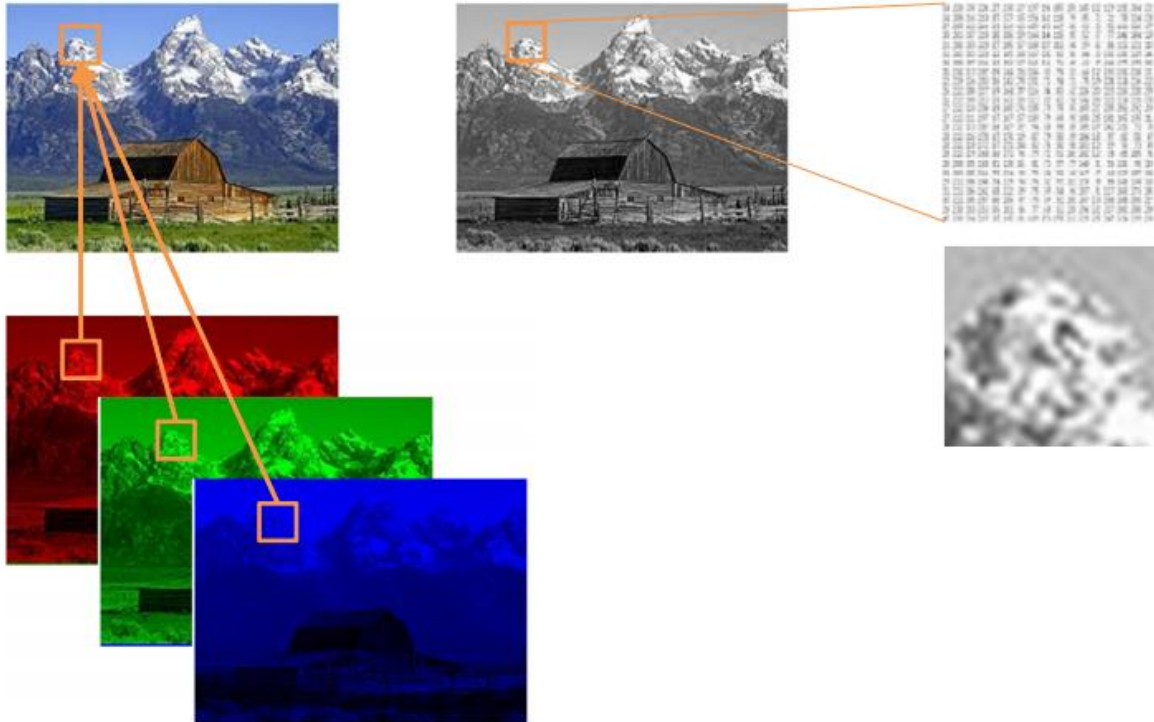
- 영상의 데이터
  - 가로 M개, 세로 N개의 픽셀로 구성
  - 일반적으로 2차원 배열
  - 각  $(x, y)$ 번째 위치한 인덱스의 값은 해당 위치에서의 픽셀 값을 의미
- RAW 데이터 포맷
  - 별도의 헤더 정보 없이, 영상 데이터(픽셀 값)로만 구성
  - 영상의 크기 정보 필요



# RGB 포맷

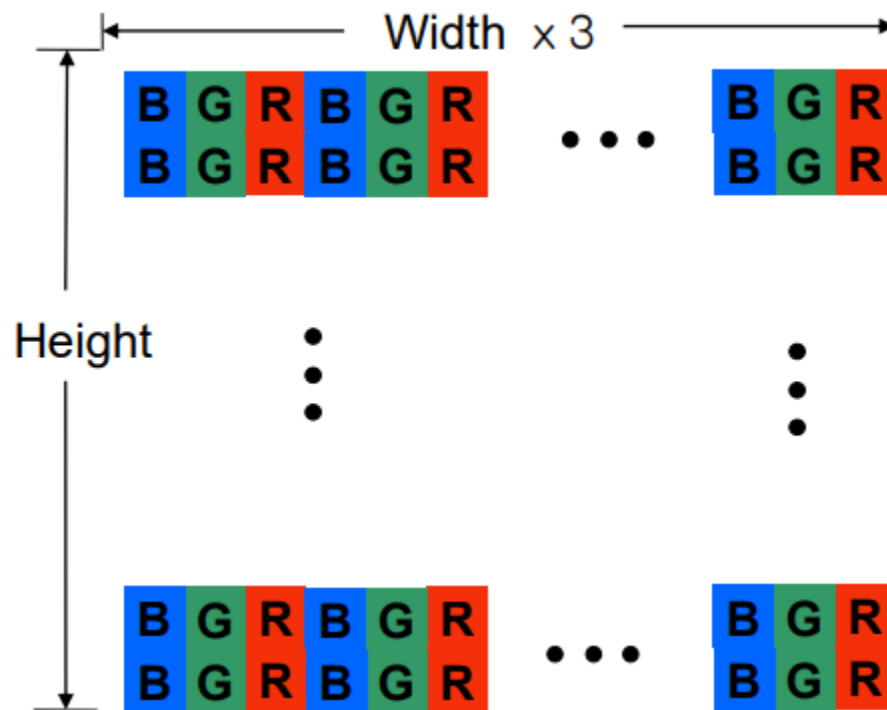
## ■ RGB 포맷

- 컬러 영상: 각 픽셀은 Red, Green, Blue의 3개의 원소로 구성
- 흑백 영상: 각 픽셀은 1개의 원소로 구성

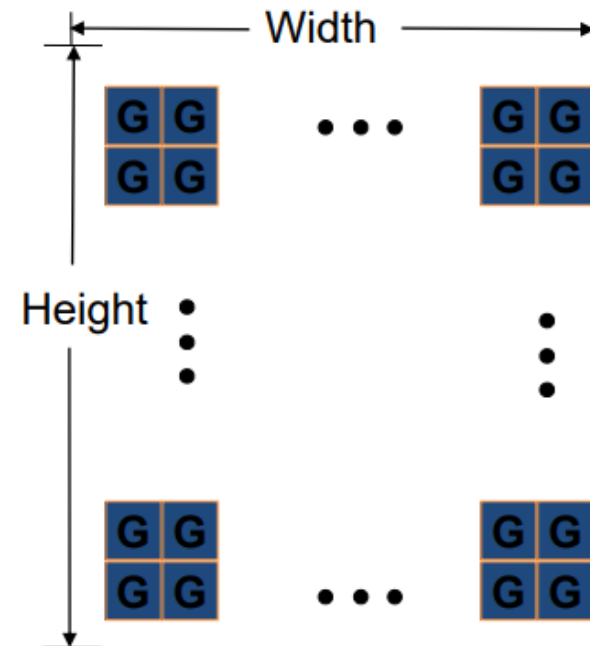


# Color & Gray RAW 데이터

## ■ Color RAW 데이터



## ■ Gray RAW 데이터



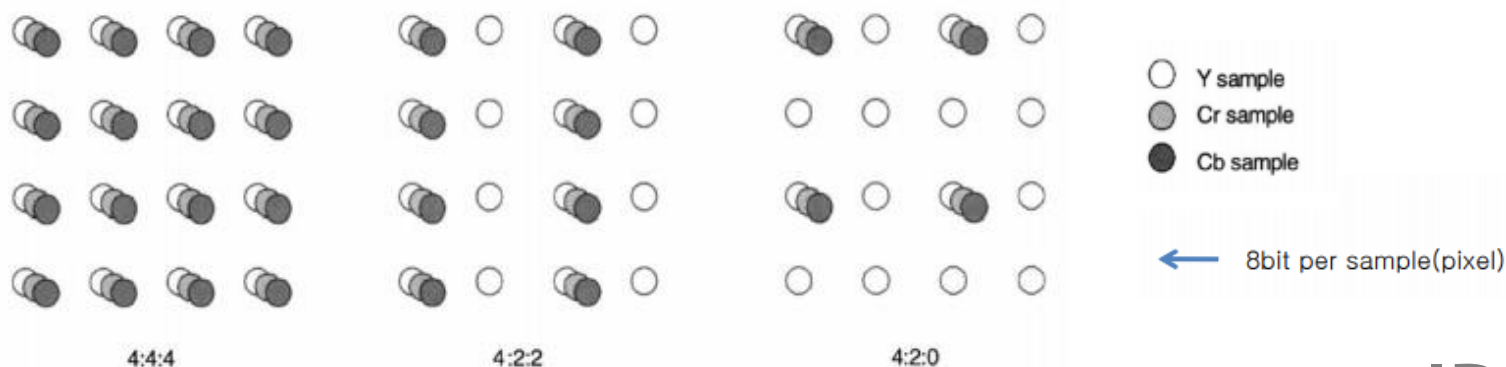
# YCbCr 포맷

## ■ YCbCr 포맷

- 휘도(밝기)에 비해 색차 성분에 덜 민감하다는 인간의 시각 시스템 특성을 반영한 포맷

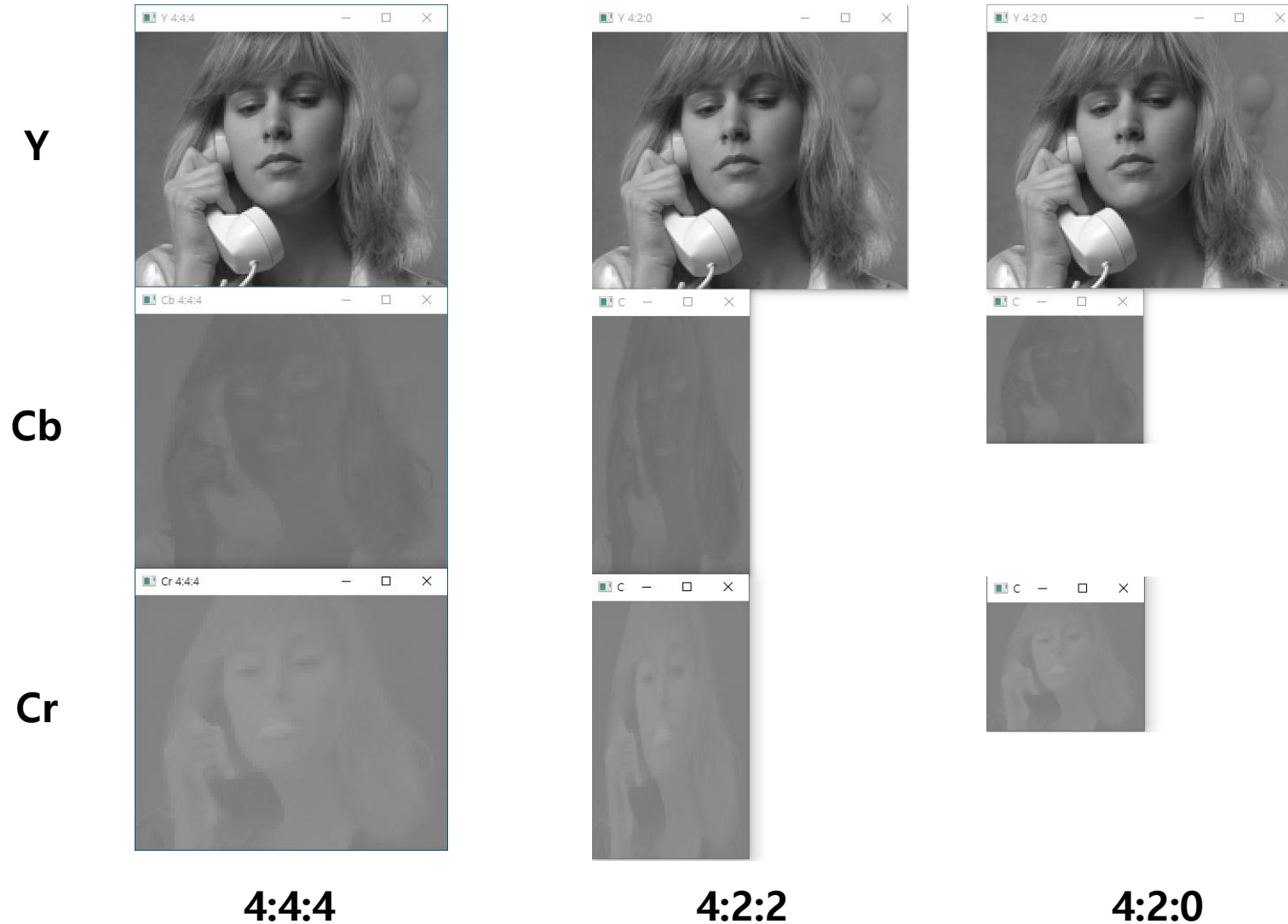
## ■ YCbCr 샘플링 포맷

- 4:4:4
  - 2x2 픽셀을 기준으로 Y, Cb, Cr 성분이 4개씩 모두 존재하는 형태
- 4:2:2
  - 2x2 픽셀을 기준으로 Y와 Cb, Cr 성분을 2:1 비율로 샘플링한 형태
- 4:2:0
  - 2x2 픽셀을 기준으로 Y와 Cb, Cr 성분을 4:1 비율로 샘플링한 형태





# YCbCr 샘플링 포맷



# RGB 포맷과 YCbCr 포맷 간 변환

---

- 디지털 RGB 영상과 디지털 YCbCr 영상 간 변환식

- \* JPEG color space conversion formula

- **RGB (8-bit) to YCbCr (8-bit)**

$$Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$$

$$Cb = 128 - 0.169R - 0.331G + 0.500B$$

$$Cr = 128 + 0.500R - 0.419G - 0.0813B$$

- **YCbCr (8-bit) to RGB (8-bit)**

$$R = 1.000Y + 1.402(Cr - 128)$$

$$G = 1.000Y - 0.714(Cr - 128) - 0.344(Cb - 128)$$

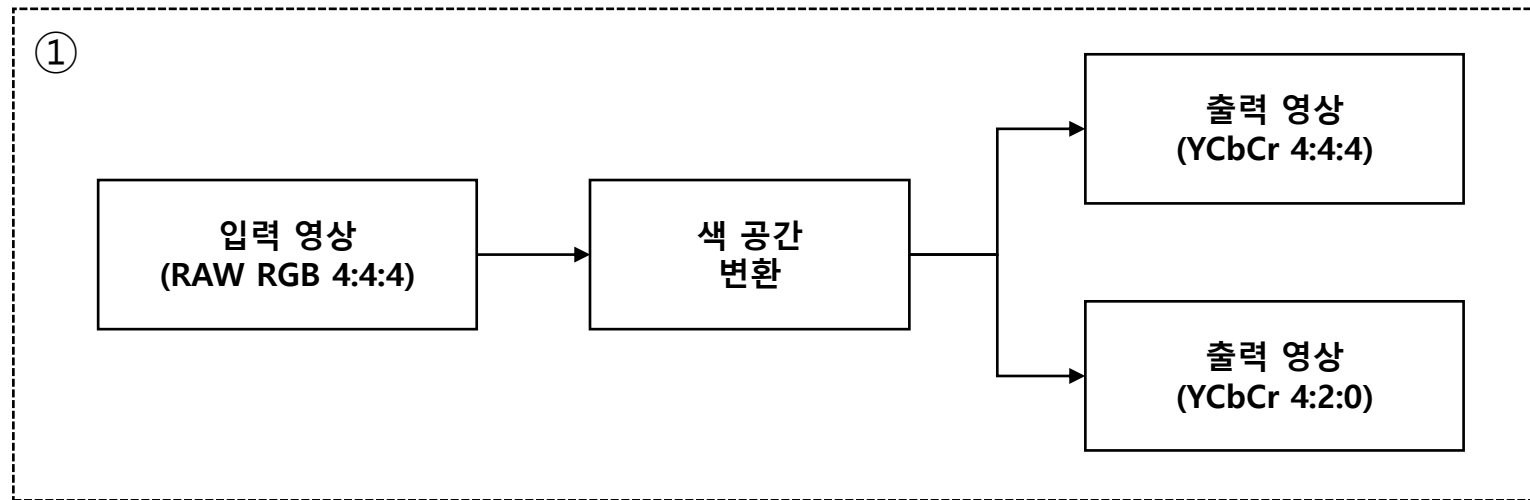
$$B = 1.000Y + 1.772(Cb - 128)$$

# 과제 세부 설명

---

# 세부 과제 설명1

- ① RGB 4:4:4 컬러 포맷 영상을 YCbCr 4:4:4와 YCbCr 4:2:0 컬러 포맷 영상으로 변환하는 프로그래밍 수행



## ■ 구현 시 주의 사항

- RGB 데이터 포맷과 YCbCr 데이터 포맷 간 변환하는 과정은 OpenCV 함수 사용하지 않고, 직접 구현
- RGB와 YCbCr의 각 채널 영상과 컬러 영상을 opencv의 imshow()함수를 이용하여 화면에 출력하고, 보고서에 첨부
- 변환된 YCbCr 4:4:4 & 4:2:0 데이터를 .yuv 파일로 저장

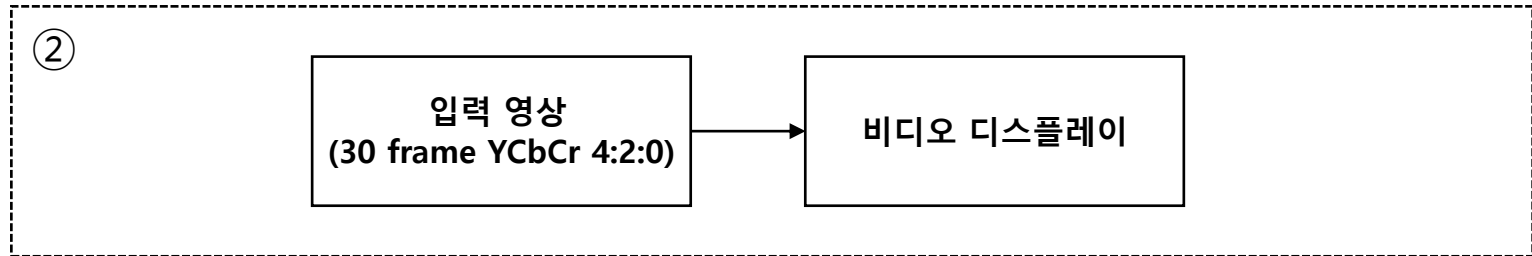
# 세부 과제 설명1

- RGB와 YCbCr의 각 채널 영상과 컬러 영상 출력 예시



## 세부 과제 설명2

### ② YCbCr 4:2:0 동영상을 입력 받아 화면에 출력하는 프로그래밍 수행



#### ■ 구현 시 주의 사항

- YUV 4:2:0 동영상을 입력으로 받아 각 프레임 당 OpenCV의 imshow() 함수를 사용하여 화면에 출력 수행
- 변환된 30 frame RGB 데이터를 .raw 파일로 저장

# 세부 과제 설명2

- YCbCr 4:2:0 동영상 출력 예시



# 과제 유의 사항

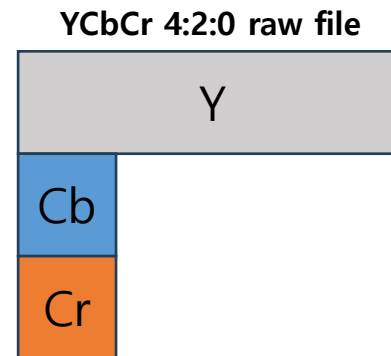
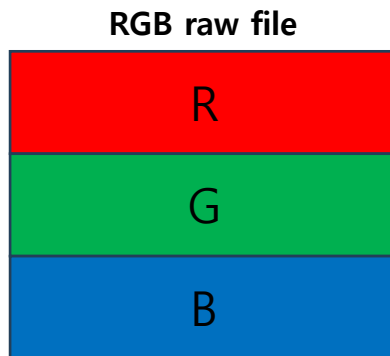
## ■ 입력 테스트 파일

– 제공된 테스트 파일 사용

- ① Suzie\_CIF\_352x288.raw
- ② RaceHorses\_416x240\_30.yuv

(8-bit RGB RAW 파일)

(8-bit YCbCr 4:2:0 30 frame 파일)



## ■ 구현 환경

- Visual Studio 2022 버전에서 C++ 언어로 구현
- 하나의 프로젝트에서 과제 ①, ② 구현
- OpenCV 버전 4.9.0 사용 권장

※ 채점 과정에서 OpenCV 버전 문제로 인한 불이익이 발생할 수 있음



# 과제 제출

---

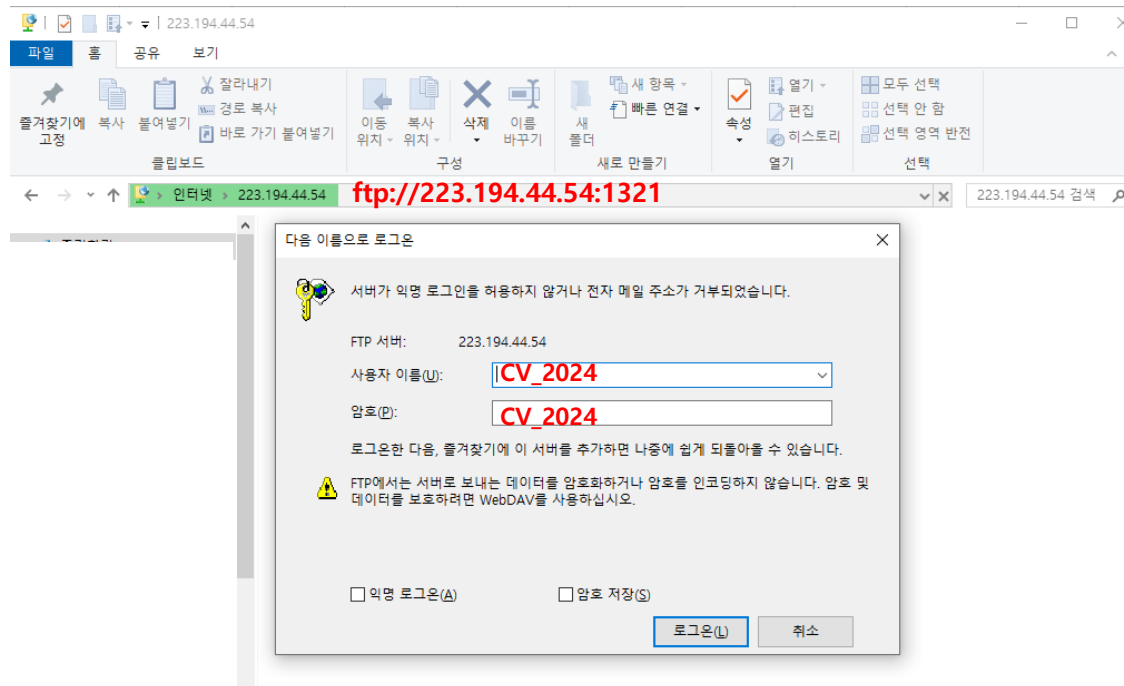
- **제출물**    코드, 보고서 압축한 파일 제출 (학번\_이름\_ver#.zip) (예: 2024123456\_홍길동\_ver2.zip)
  - 코드
    - 과제 수행한 visual studio project (Debug 폴더 제외)
    - 코드에 주석 작성
  - 보고서
    - 과제 개요, 과제 수행 방법, 결과 분석, 고찰
  
- **제출처**
  - FTP Sever
  
- **마감일**
  - **2022년 4월 7일 (일요일) 23:59:59** (서버 시간 기준)
  - 마감일 이후 ~ 일주일: 채점 점수의 50%만 실제 과제 점수로 반영
  - 일주일 이후: 0점 처리

# 과제 제출 방법

## ■ FTP Server

– Windows 파일 탐색기 또는 FileZilla 이용해 서버 접속

- URL: ftp://223.194.44.54:1321
- Username: CV\_2024
- Password: CV\_2024



# 과제 제출 방법

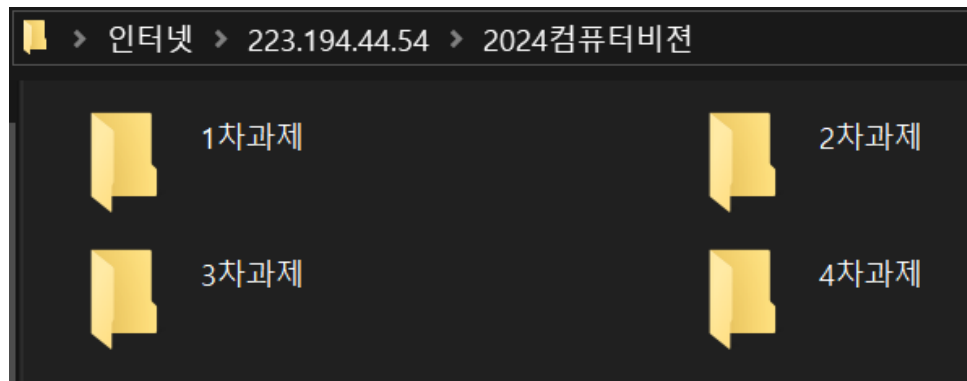
## ■ FTP Server

### – 과제 폴더에 과제 압축 파일 업로드

- 업로드 후 파일 삭제 불가능함 → 과제 수정 시, 새로운 버전으로 업로드
- 마지막 버전의 과제 압축 파일로 과제 채점 예정

➤ Ex. 2024123456\_홍길동\_ver1.zip  
2024123456\_홍길동\_ver2.zip  
2024123456\_홍길동\_ver3.zip

→ "2024123456\_홍길동\_ver3.zip" 파일로 과제 채점



# OPENCV 환경 구성

---

# OpenCV

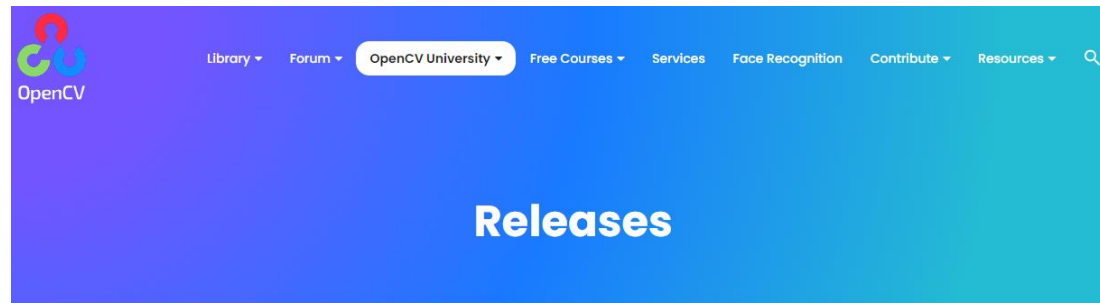
---

- OpenCV (Open Source Computer Vision)
  - 오픈 소스 컴퓨터 비전 라이브러리 중 하나
  - C/C++, python, JAVA 등 다양한 프로그래밍 언어 지원
  - 윈도우, 리눅스, iOS 등 다양한 플랫폼 지원



# OpenCV 환경 구성 [1/12]

- OpenCV 라이브러리 사이트 접속
  - <https://opencv.org/releases/>



OpenCV is the world's biggest computer vision library.  
It's open source, contains over 2500 algorithms and is operated by the non-profit Open Source Vision Foundation.

SUPPORT OPENCV

OpenCV – 4.9.0

2023-12-28

Docs

Sources

GitHub

Windows

iOS pack

Android

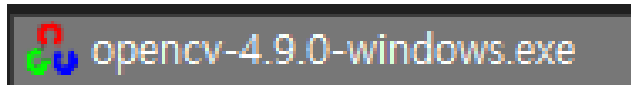
Release Notes

OS에 맞춰  
다운로드 진행

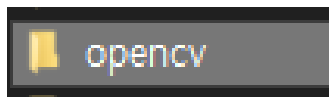
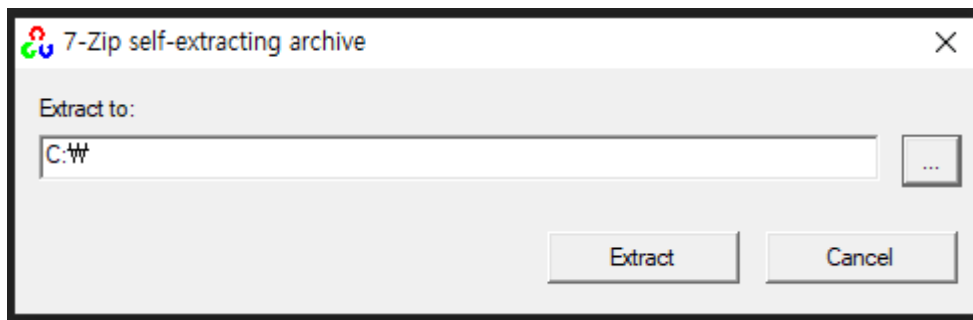


# OpenCV 환경 구성 [2/12]

- opencv-4.9.0-windows.exe 파일 실행

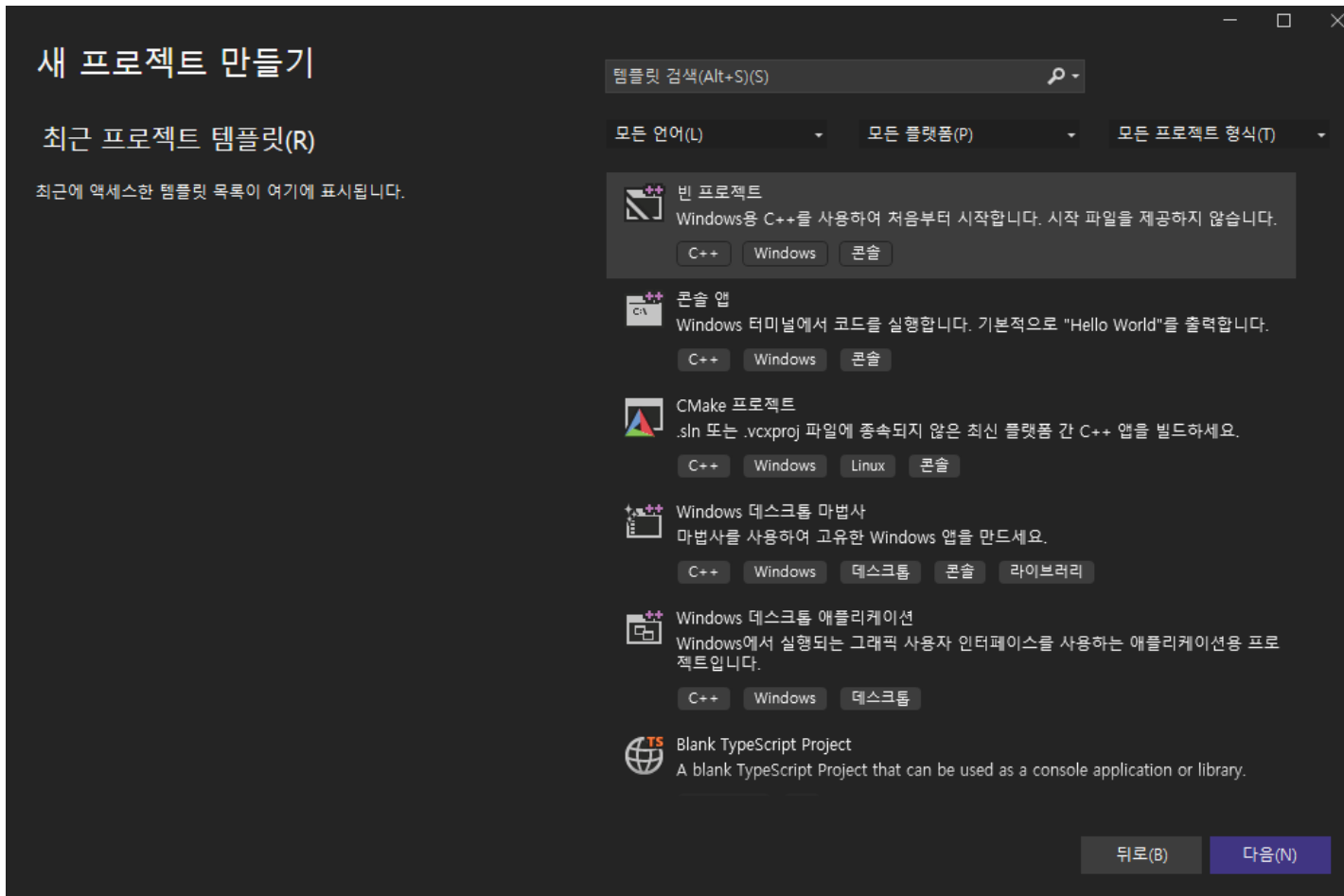


- 설치 경로 설정 후 Extract



# OpenCV 환경 구성 [3/12]

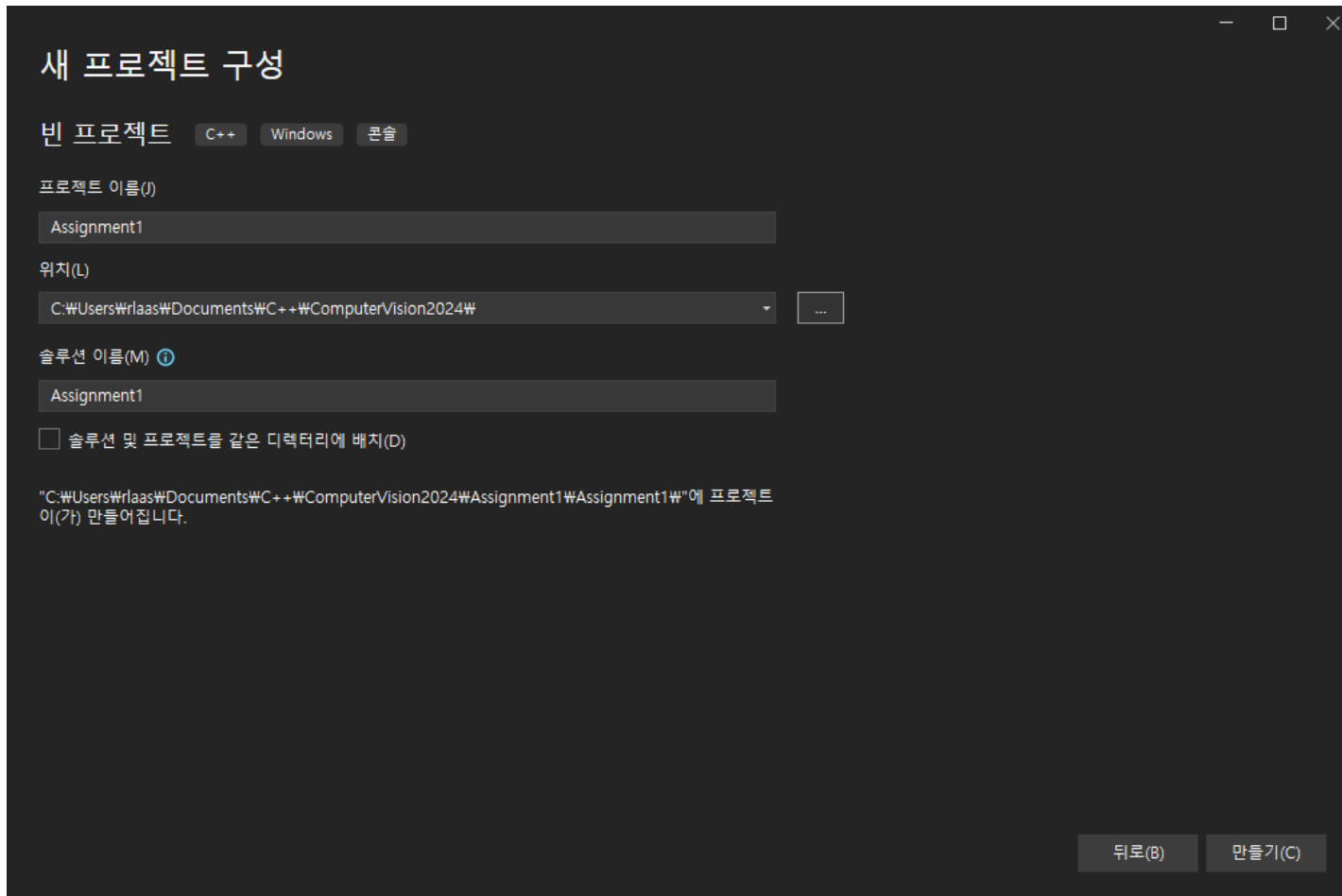
## Visual studio 세팅 – 프로젝트 생성





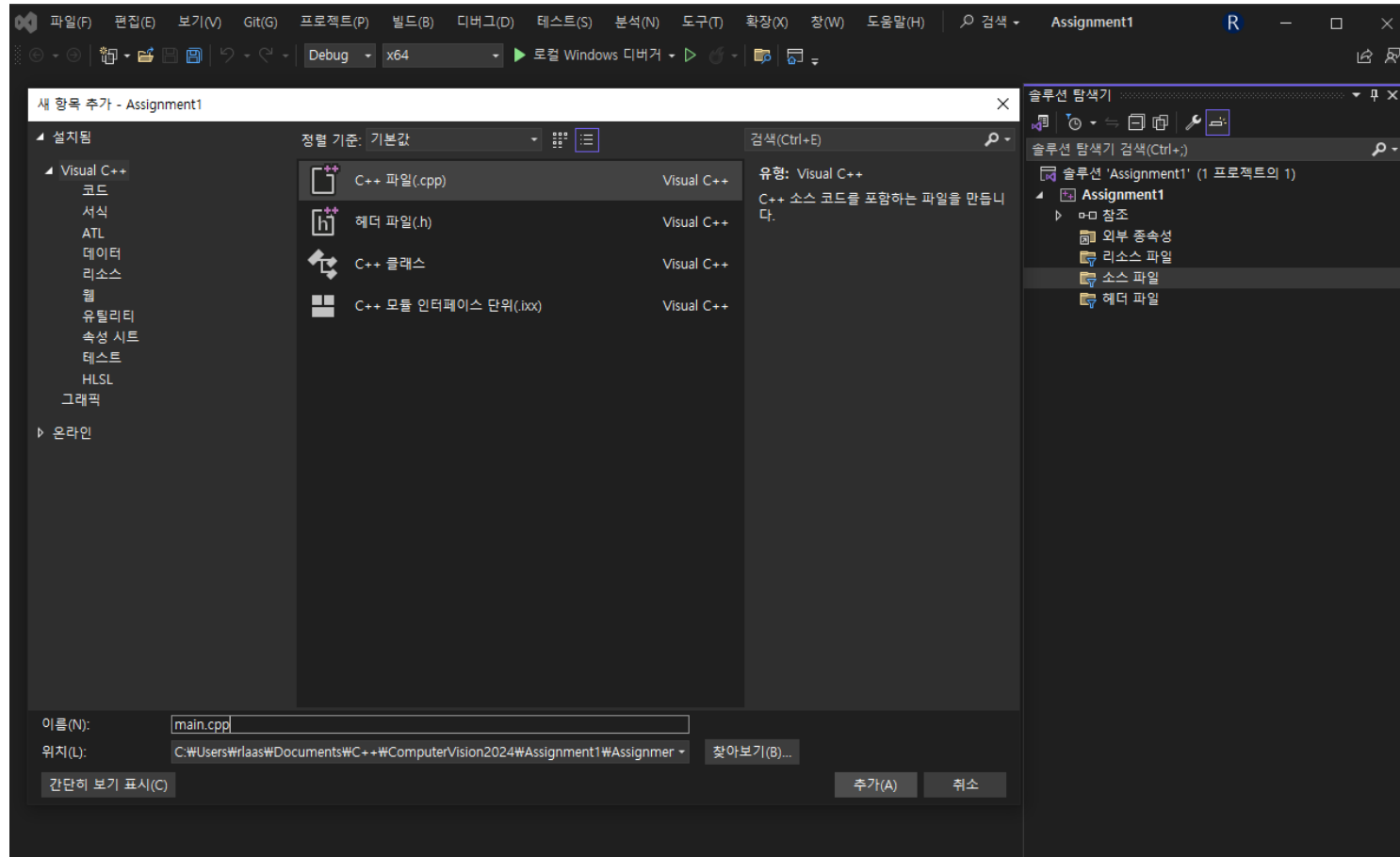
# OpenCV 환경 구성 [4/12]

## Visual studio 세팅 – 프로젝트 생성



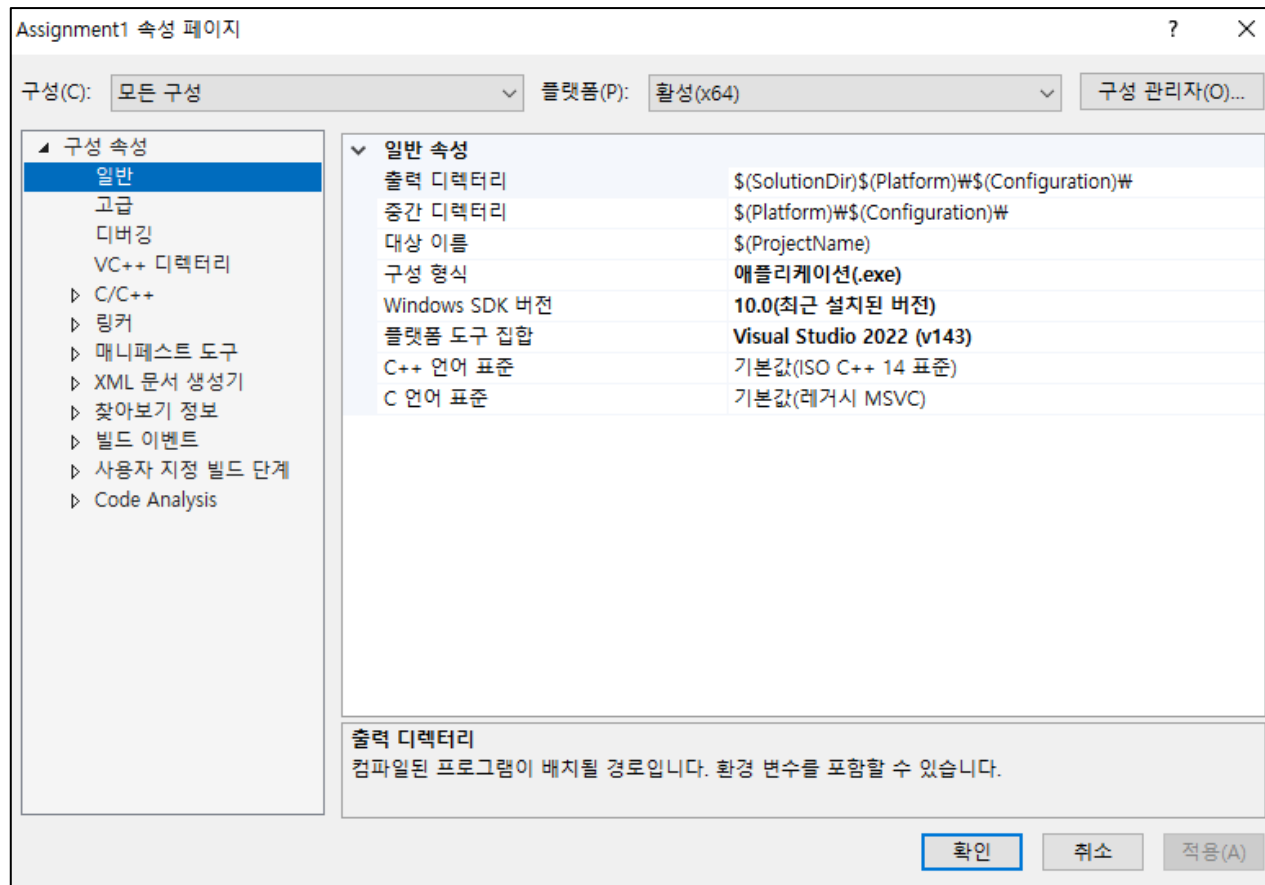
# OpenCV 환경 구성 [5/12]

## Visual studio 세팅 – 소스 파일 추가



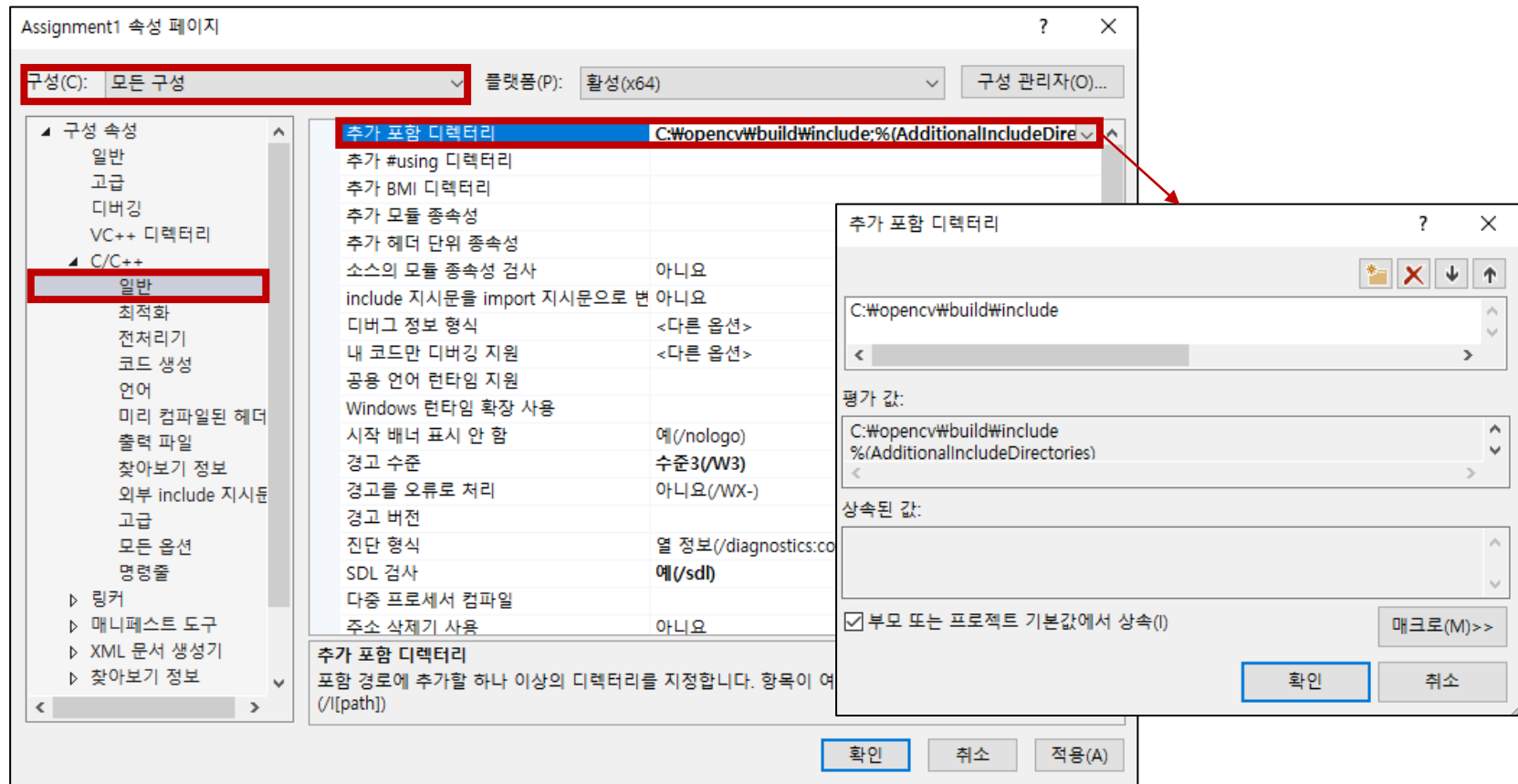
# OpenCV 환경 구성 [6/12]

- 프로젝트(alt+P) → 프로젝트 속성(P)



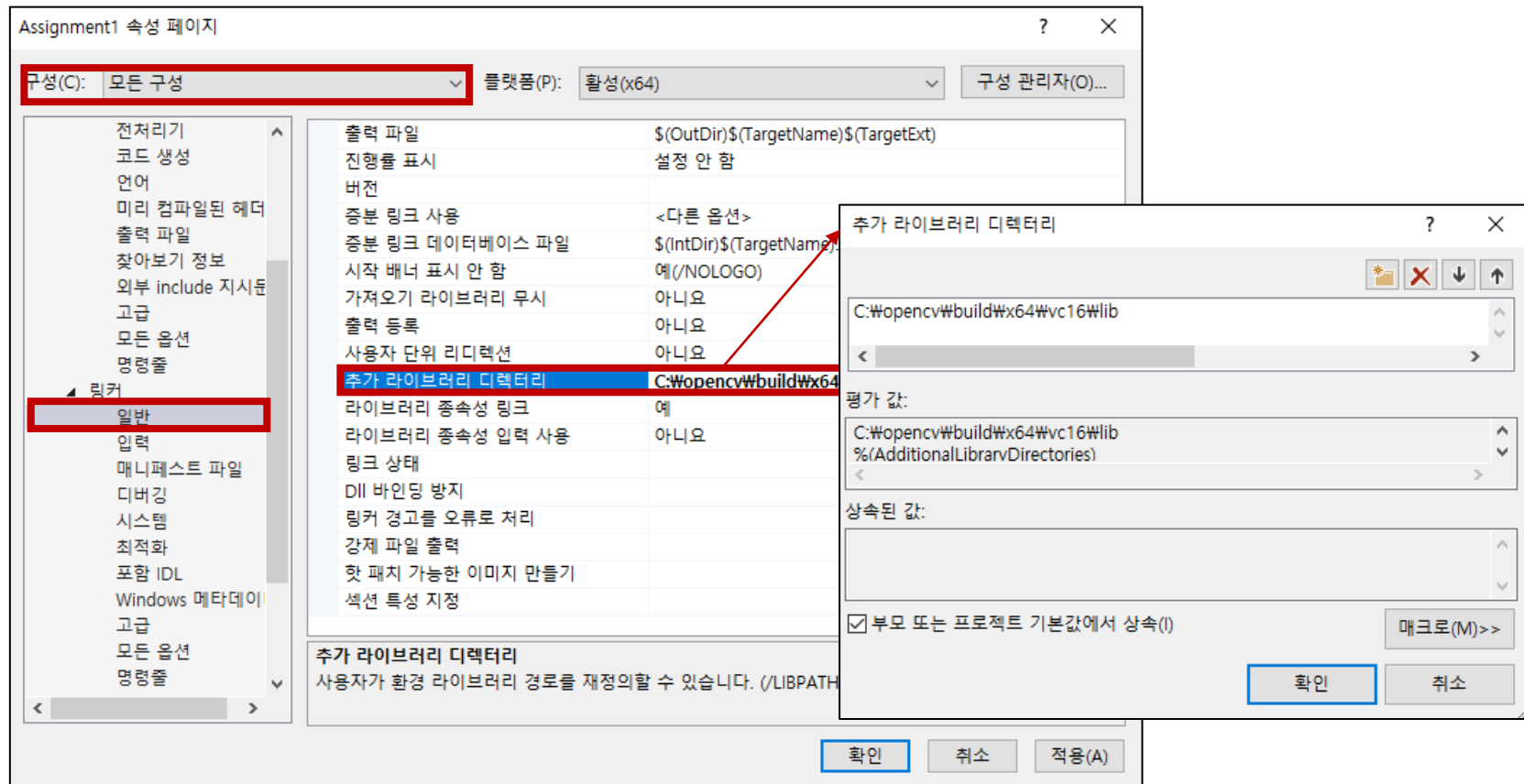
# OpenCV 환경 구성 [7/12]

- C/C++ 탭 → 일반 → 추가 포함 디렉터리
  - OpenCV include 파일 경로 설정
    - EX) C:\wopencv\build\include



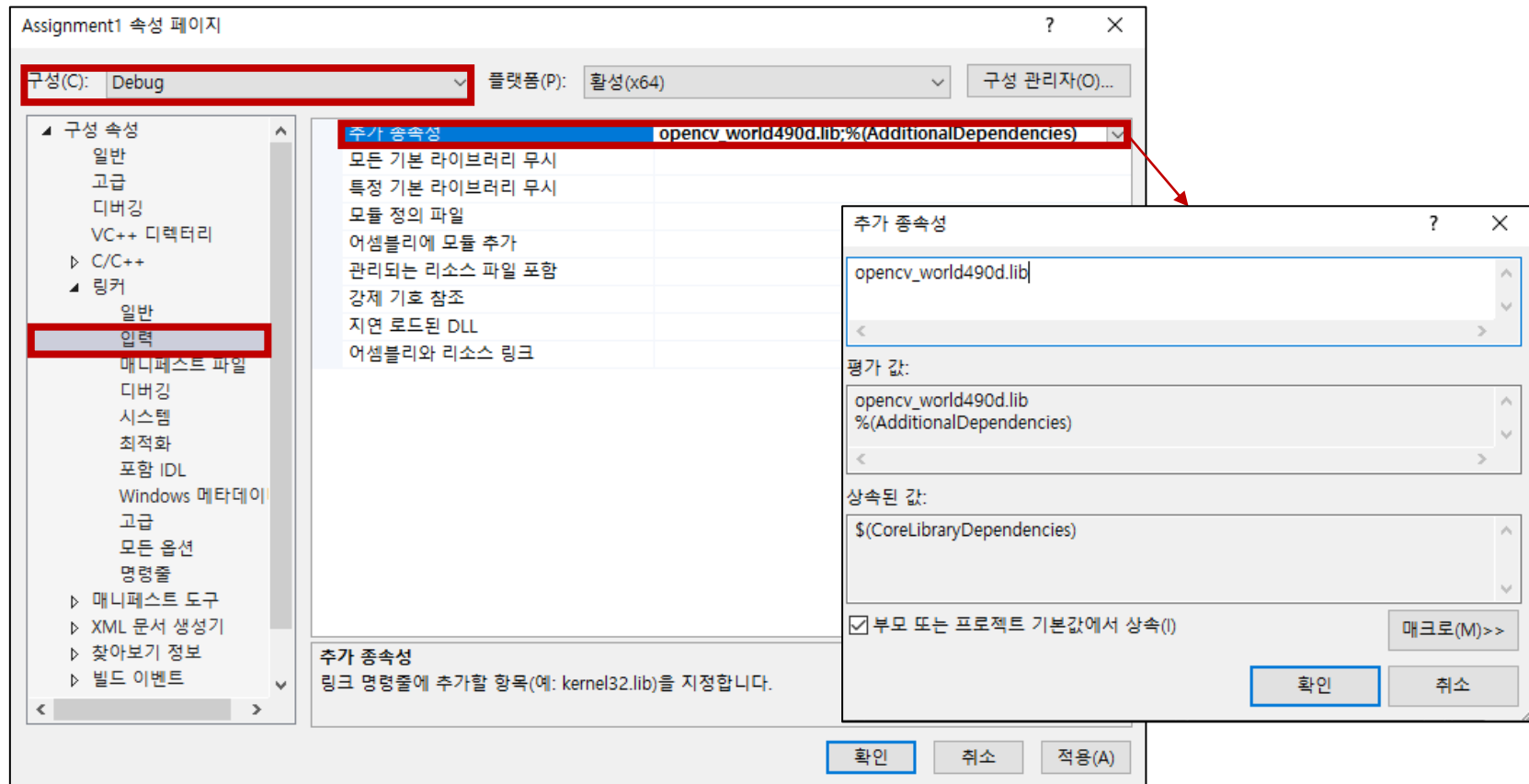
# OpenCV 환경 구성 [8/12]

- 링커 탭 → 일반 → 추가 라이브러리 디렉터리
  - OpenCV lib 파일 경로 설정 후 적용
    - EX) C:\wopencv\build\x64\vc16\lib



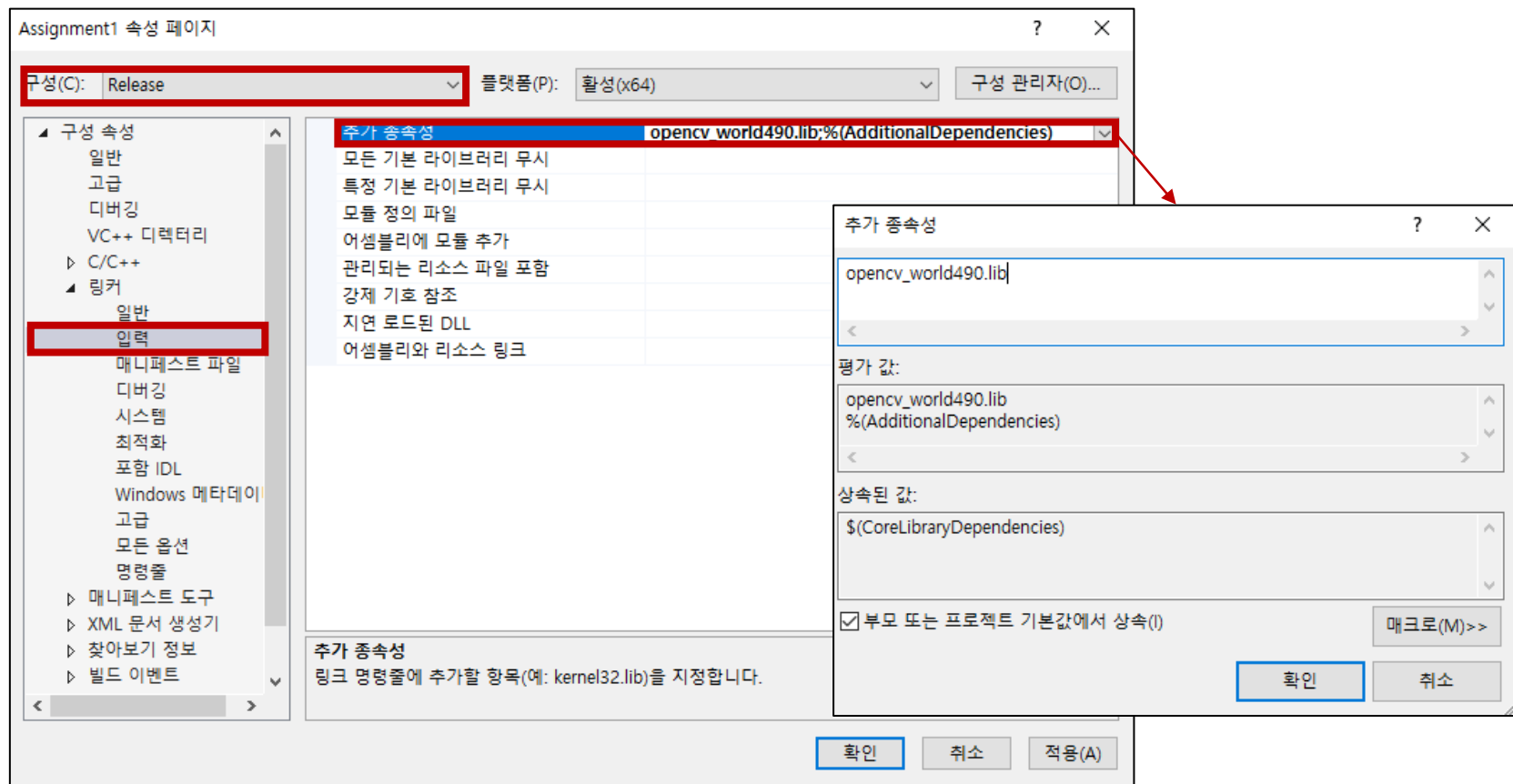
# OpenCV 환경 구성 [9/12]

- 링커 탭 → 입력 → 추가 종속성 (구성 Debug로 변경)
  - OpenCV lib 이름 설정 후 적용
    - EX) opencv\_world490d.lib



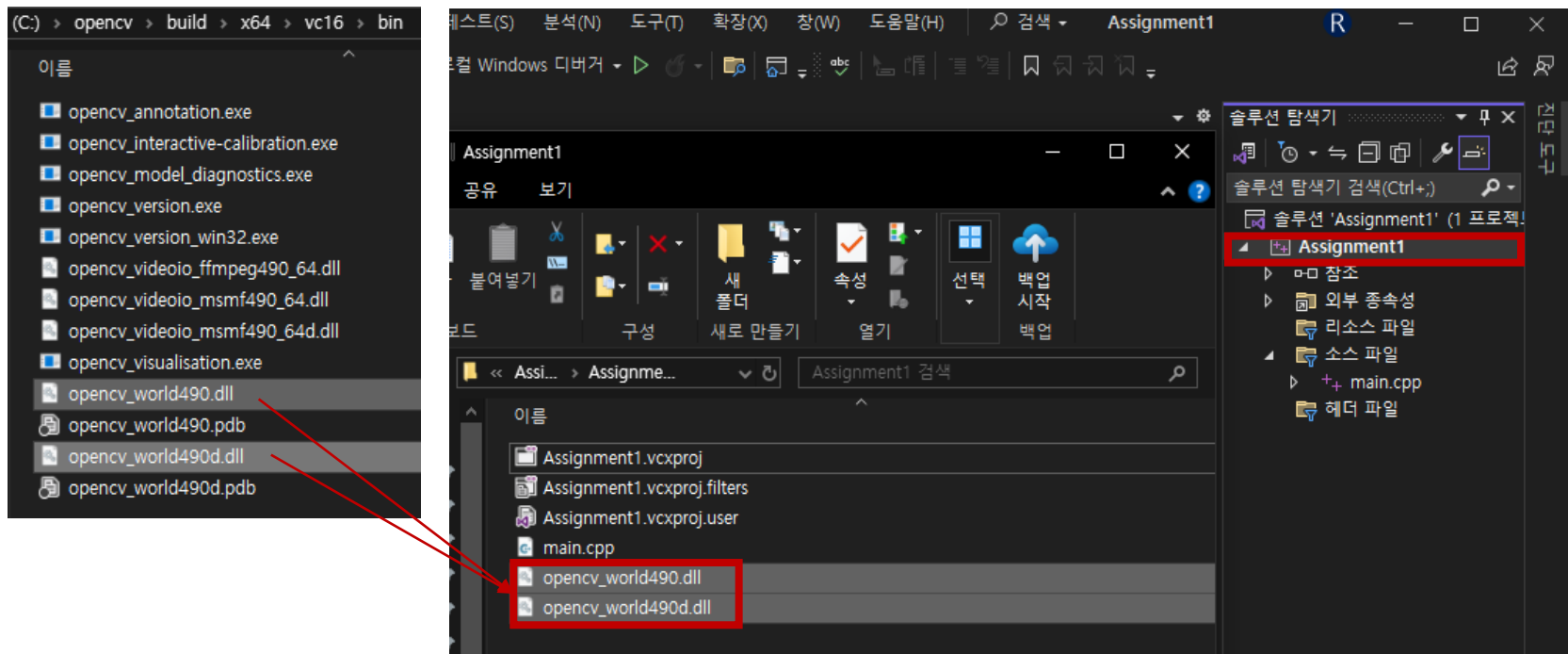
# OpenCV 환경 구성 [10/12]

- 링커 탭 → 입력 → 추가 종속성 (구성 Release로 변경)
  - OpenCV lib 이름 설정 후 적용
    - EX) opencv\_world490.lib



# OpenCV 환경 구성 [11/12]

- 프로젝트에 .dll 파일 추가
  - 파일 추가 경로: 솔루션 → 파일 탐색기에서 폴더 열기(X)
    - EX) opencv\_world490.dll, opencv\_world490d.dll 파일 추가





# OpenCV 환경 구성 [12/12]

---

- 소스 파일에 라이브러리 include 하여 사용 가능

```
#include <opencv2/core.hpp>
#include <opencv2/imgproc.hpp>
#include <opencv2/highgui.hpp>

using namespace cv;
```

# END OF PRESENTATION

---

Q&A