

---

## R-CNN & Fast R-CNN

20182464 김승기



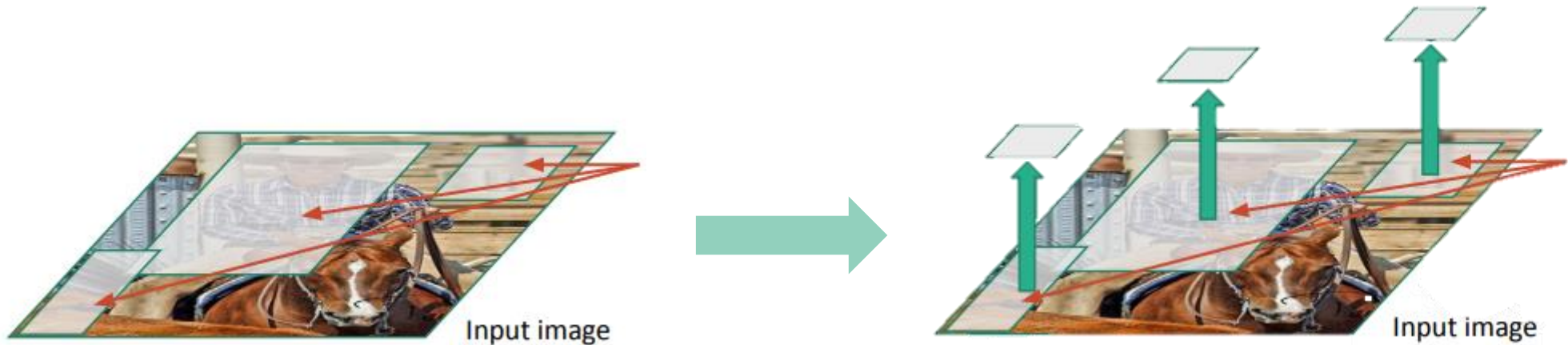
### 1) Region Proposal of Interest(ROI)

- 입력 받은 이미지에서 Selective Search를 통해 2000개의 ROI를 얻어낸다.
- 이때 ROI의 크기는 각양각색이다.



## 2) Warped Image Region

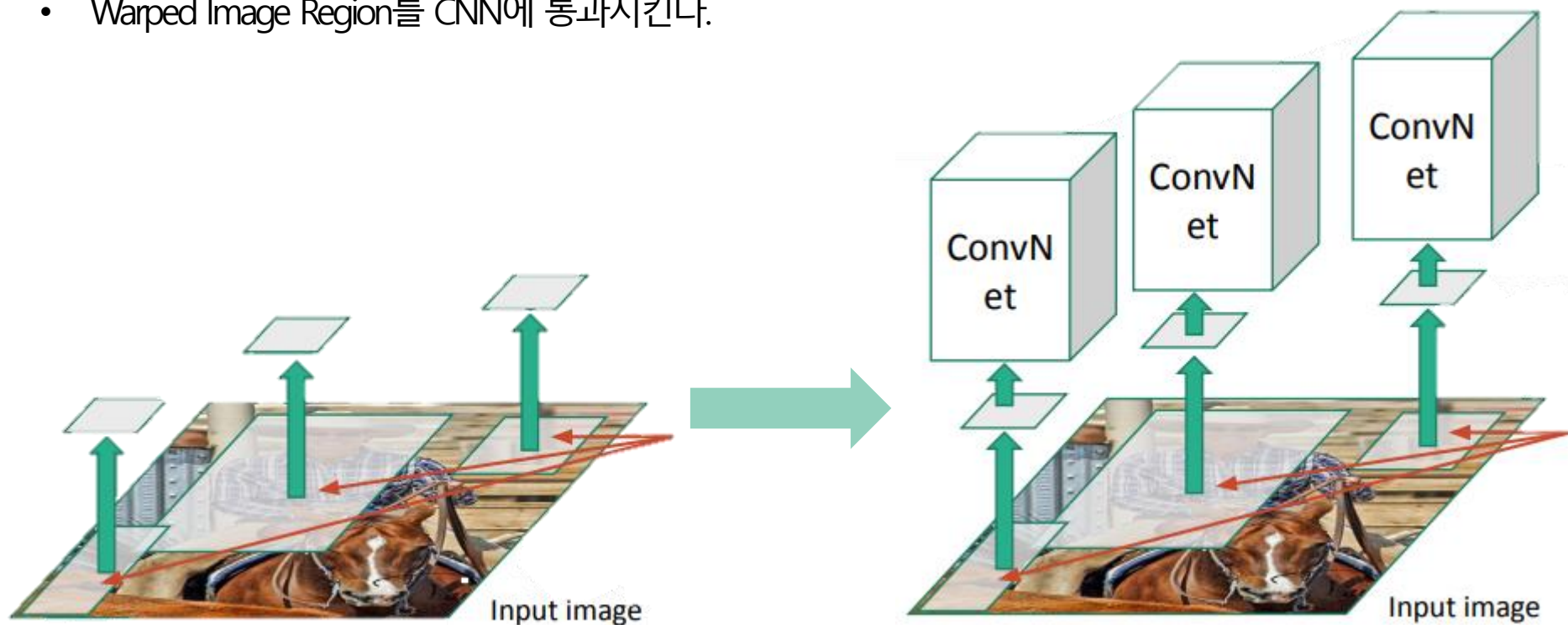
- 추출된 ROI로 CNN classification을 수행해주려면 fc-layer 등을 위해 동일한 사이즈로 맞추어야 한다.
- 즉, region proposal을 추출하면 동일한 고정된 크기의 사이즈로 바꾼다. (Warped Image Region)



# R-CNN

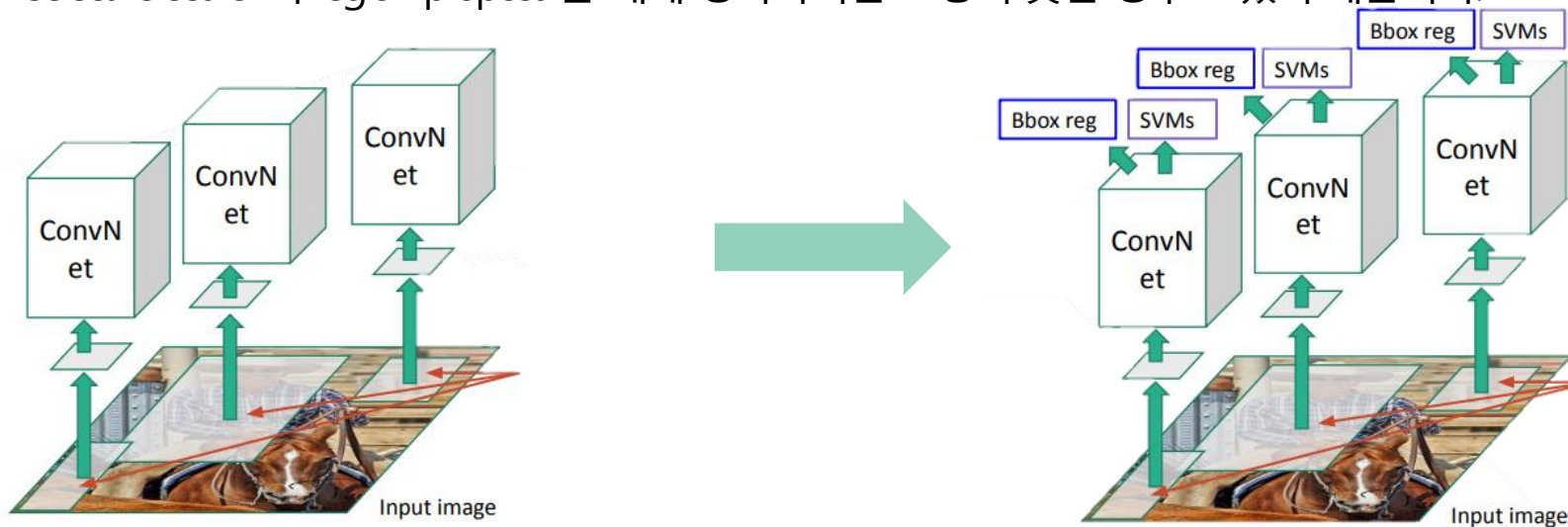
## 3) Pass CNNs

- Warped Image Region를 CNN에 통과시킨다.



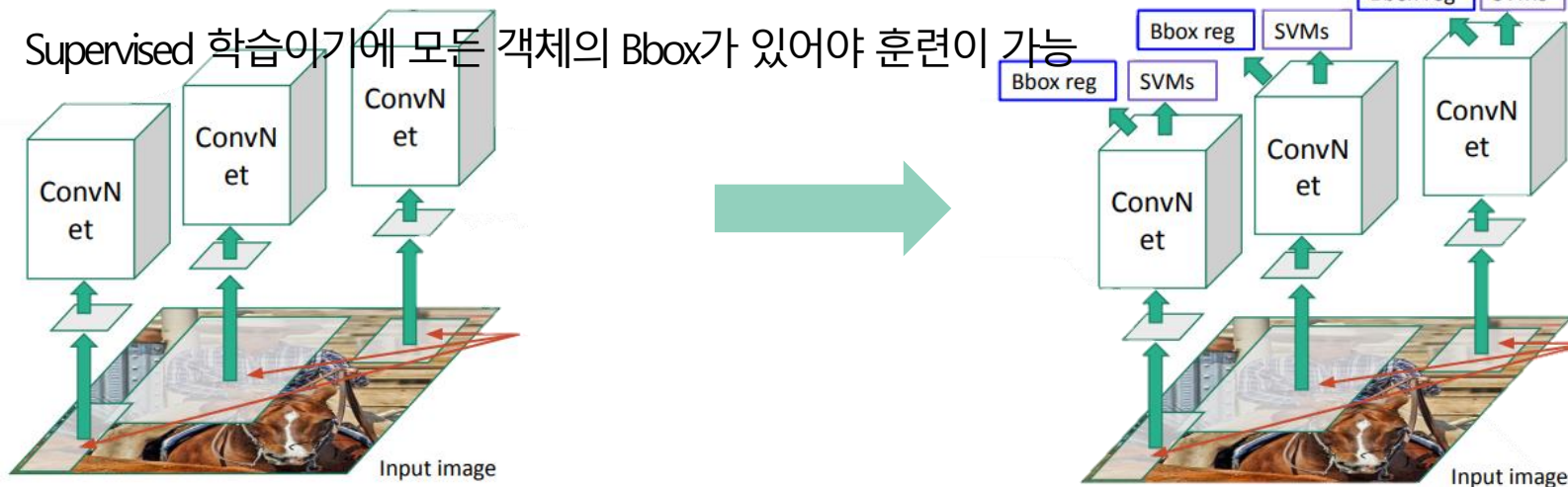
## 3) Pass CNNs

- 최종 분류에 SVM을 사용한다.
- Bbox reg는 region proposal을 보정하기 위한 regression 과정이다.
- Selective search의 region proposal은 대개 정확하지만 그렇지 못한 경우도 있기 때문이다.



## 3) Pass CNNs

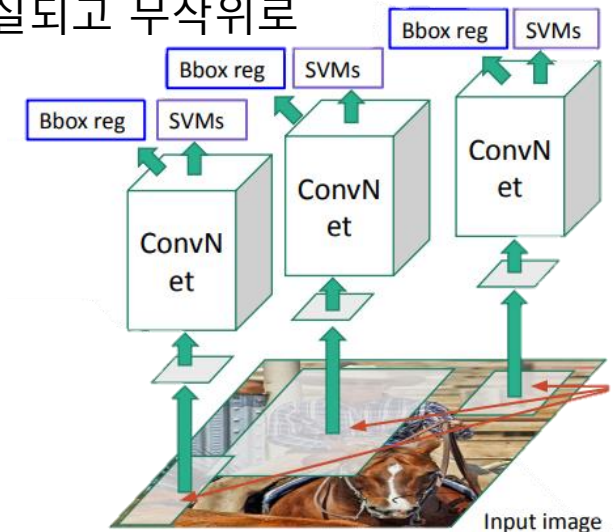
- Bbox를 보정해줄 수 있는 offset 값 4개도 예측한다.
- 이를 multi-task loss로 두고 한 번에 학습한다.
- 단, region proposal은 학습하지 않고, 고정된 알고리즘 selective search를 사용한다.
- Supervised 학습이기에 모든 객체의 Bbox가 있어야 훈련이 가능



# R-CNN : Problems

## Ad hoc training objectives

- 이미지넷으로 이미 학습된 모델을 가져와 fine tuning하는 부분
- SVM Classifier를 학습시키는 부분
  - **Why?** fine tuning 과정에서 물체의 위치 정보가 유실되고 무작위로 추출된 샘플을 학습하여 성능 낮아지는 현상 때문
- Bounding Box Regression



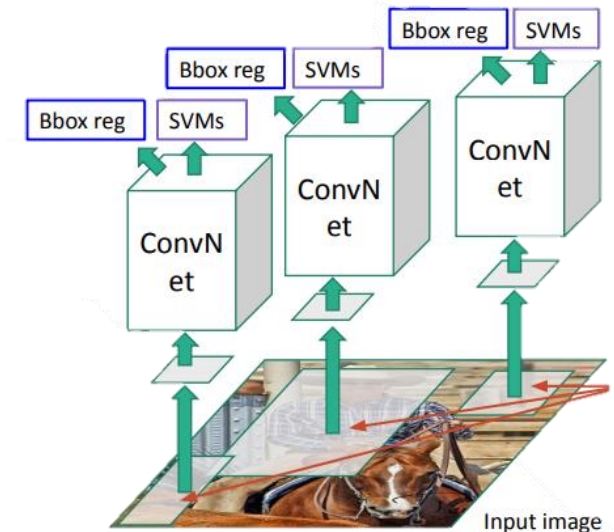
# R-CNN : Problems

## Training Cost

- 학습 속도가 느리다. (84hours)
- 디스크 공간을 많이 차지한다.

## Inference(detection) is slow

- 한 이미지에 47초 소요 (with VGG 16)

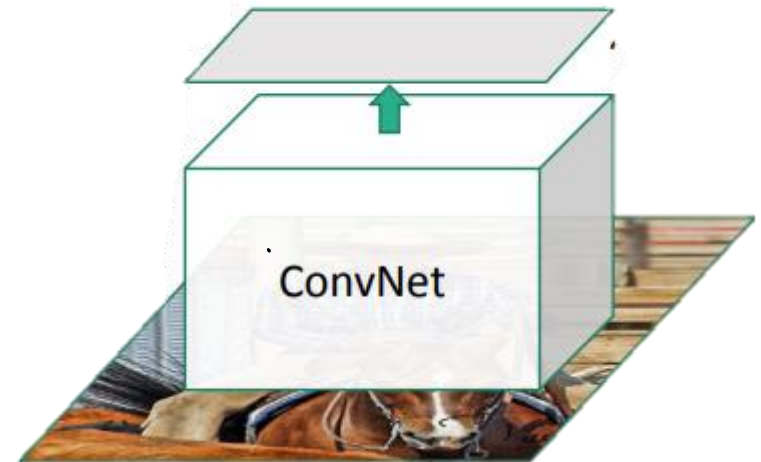




# Fast R-CNN

## 1) Pass CNN with whole Image

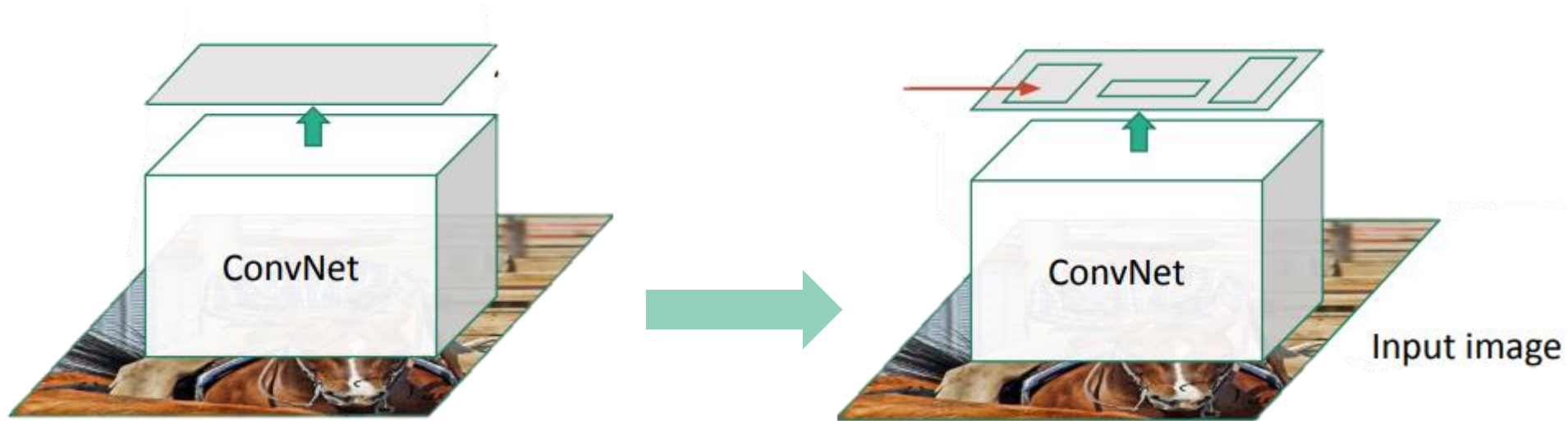
- R-CNN과는 다르게 전체 이미지에 대하여 CNN을 수행한다.
- 따라서, 전체 이미지에 대한 고해상도 feature map을 얻을 수 있다.



# Fast R-CNN

## 2) Calculate ROI with feature map

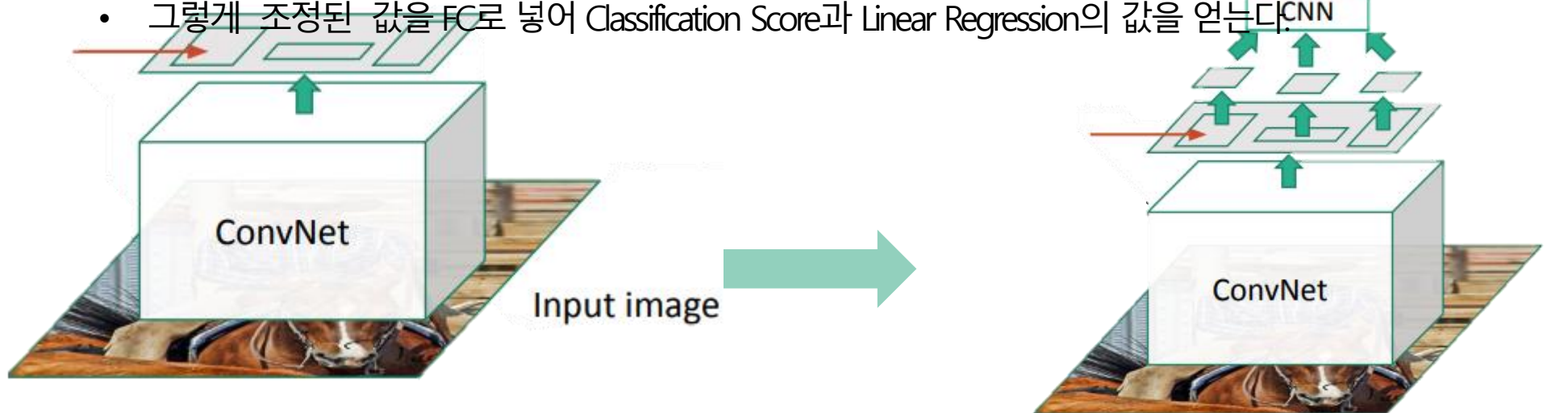
- CNN에서 얻은 feature map에서 selective search 방법으로 region proposal을 계산한다.
- 따라서, 하나의 CNN에서 나온 feature를 여러 ROI가 공유할 수 있다.



# Fast R-CNN

## 3) Pass ROI Pooling Layer & FC-Layer

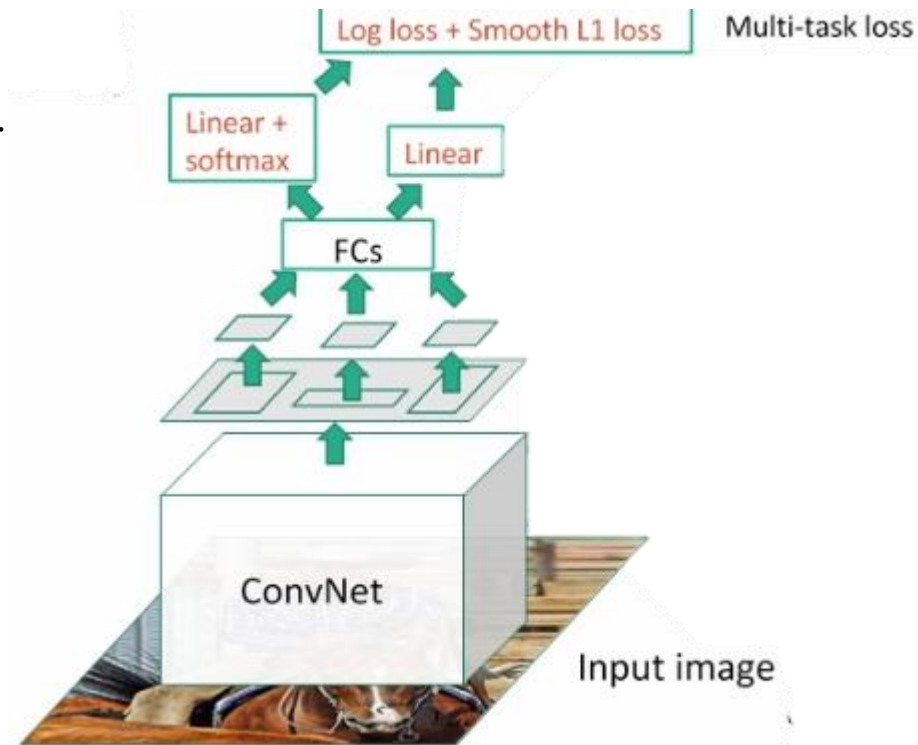
- FC-Layer을 통과하기 위해서 ROI의 크기가 조정된다.
- 이 과정이 ROI Pooling Layer 이다.
- 그렇게 조정된 값을 FC로 넣어 Classification Score과 Linear Regression의 값을 얻는다.



# Fast R-CNN

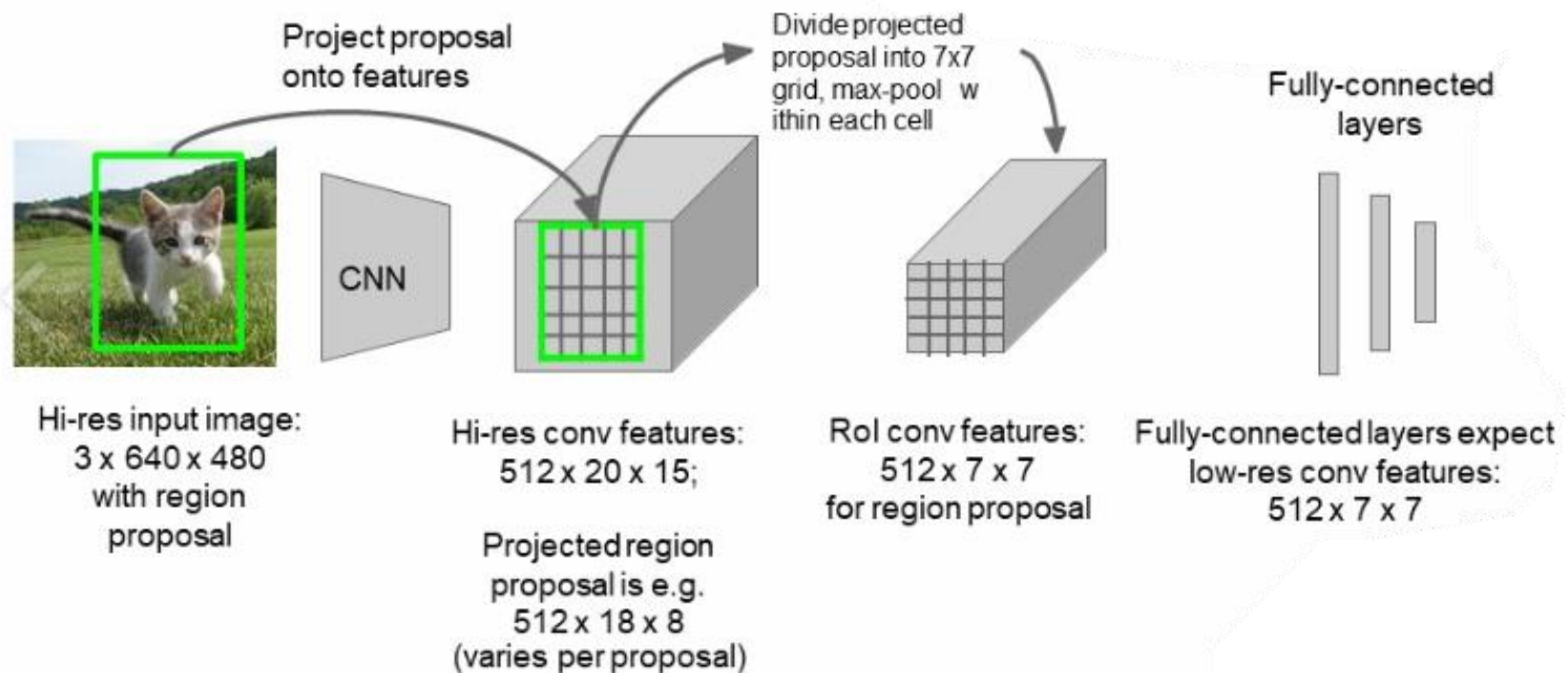
## 4) Gain final Loss & Backpropagation

- 최종 Loss는 이 두 값을 합친 값(multi-task loss)이다.
- 그리고 backpropagation은 multi-task loss로써 계산된다.



# ROI Pooling

## Process of ROI Pooling



# Compare Fast R-CNN with other models

## Fast R-CNN vs R-CNN vs SPP-Net

- 다른 모델들과 비교 했을 때, Fast R-CNN이 훨씬 빠른 것을 확인 할 수 있다.
- 그러나, Region Proposal을 selective search로 계산하는데 대부분의 시간을 소요한다.

=> 병목 구간

