

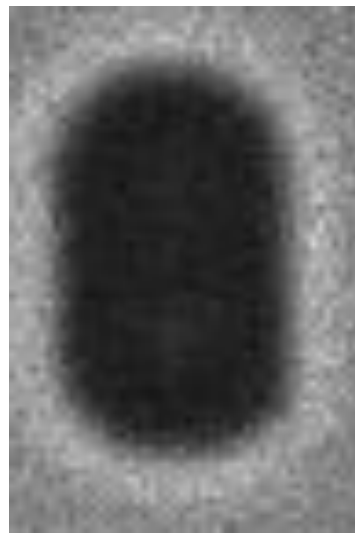
SAMSUNG

2022 Samsung AI Challenge (3D Metrology)

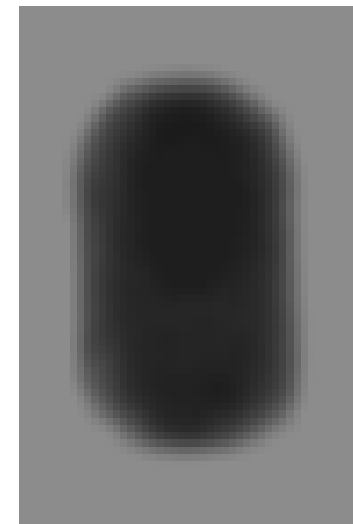
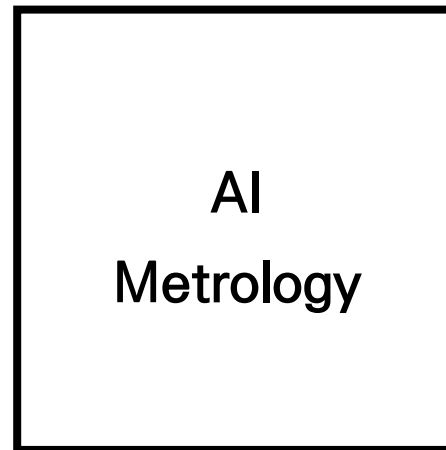
TEAM Kjh

대회 목적

- 실제 SEM 영상을 Hole 단위로 분할한 이미지를 이용하여 SEM과 Pixel별로 대응되는 Depth Map 이미지 제작을 목표로 한다.
- Top-down으로 취득한 SEM 영상으로부터 깊이 (Depth, 깊을수록 작은 값)를 예측



SEM 영상



Depth Map

데이터 설명

Train Dataset

- SEM : 실제 SEM 영상을 Hole 단위로 분할한 영상 (8bit Gray 영상)
- average_depth.csv : 전체 SEM 영상과 대응되는 평균 Depth

Simulation Dataset

- SEM : Simulator을 통해 생성한 Hole 단위 SEM 영상 (실제 SEM 영상과 유사하나, 대응 관계는 없음)
- Depth : Simulator을 통해 얻은 SEM 영상과 Pixel별로 대응되는 Depth Map
- Depth 이미지 1개당 2개의 Simulator Hole 단위 SEM 영상이 Pair하게 매칭된다. (Name_itr0, Name_itr1)

Test Dataset

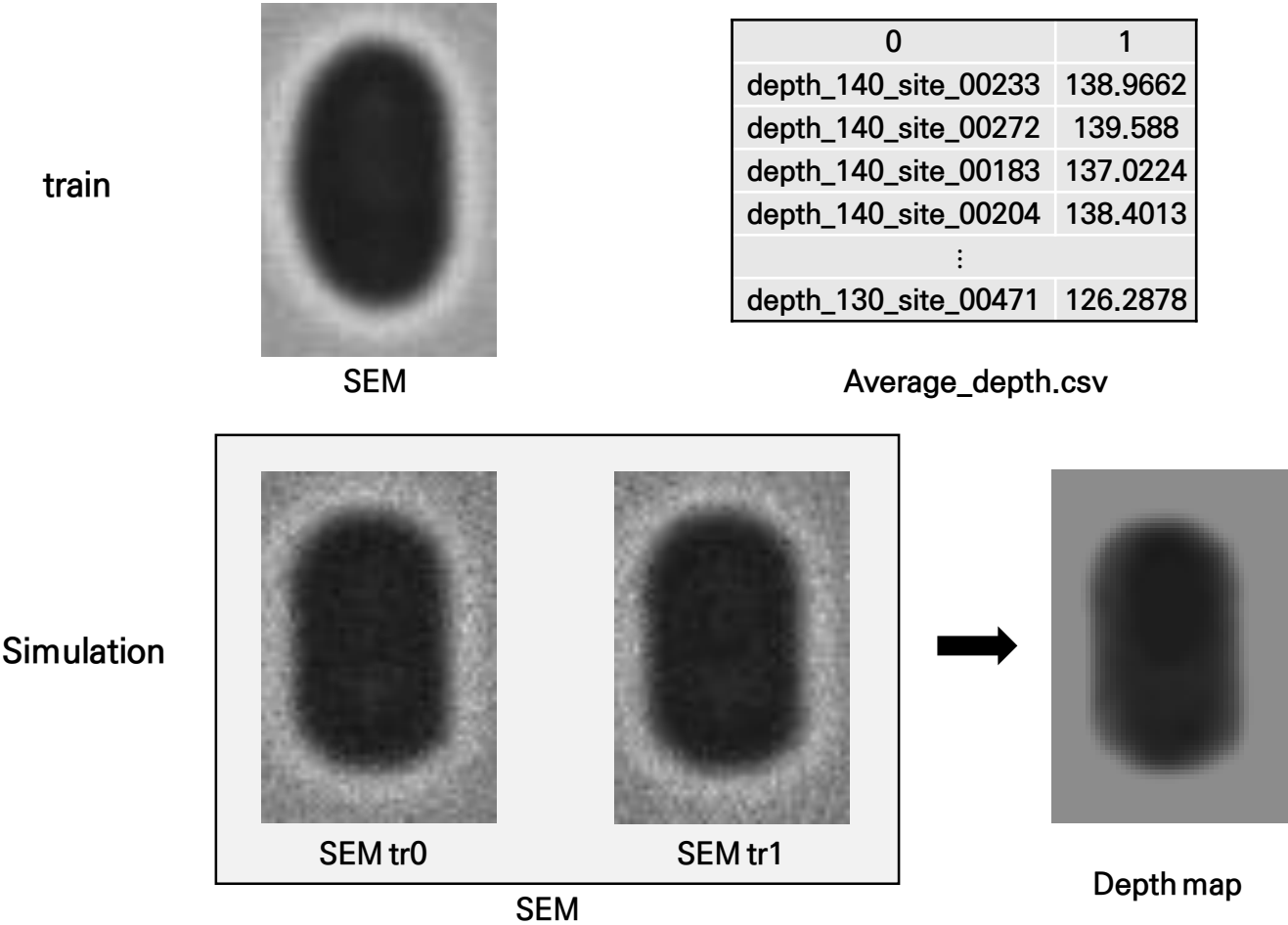
- SEM : 실제 SEM 영상을 Hole 단위로 분할한 영상 (8bit Gray 영상)

Sample_submission.zip (제출 양식)

- 실제 Hole 단위 SEM 영상으로부터 추론한 Depth Map (PNG 파일)

문제 설정 및 접근 방식

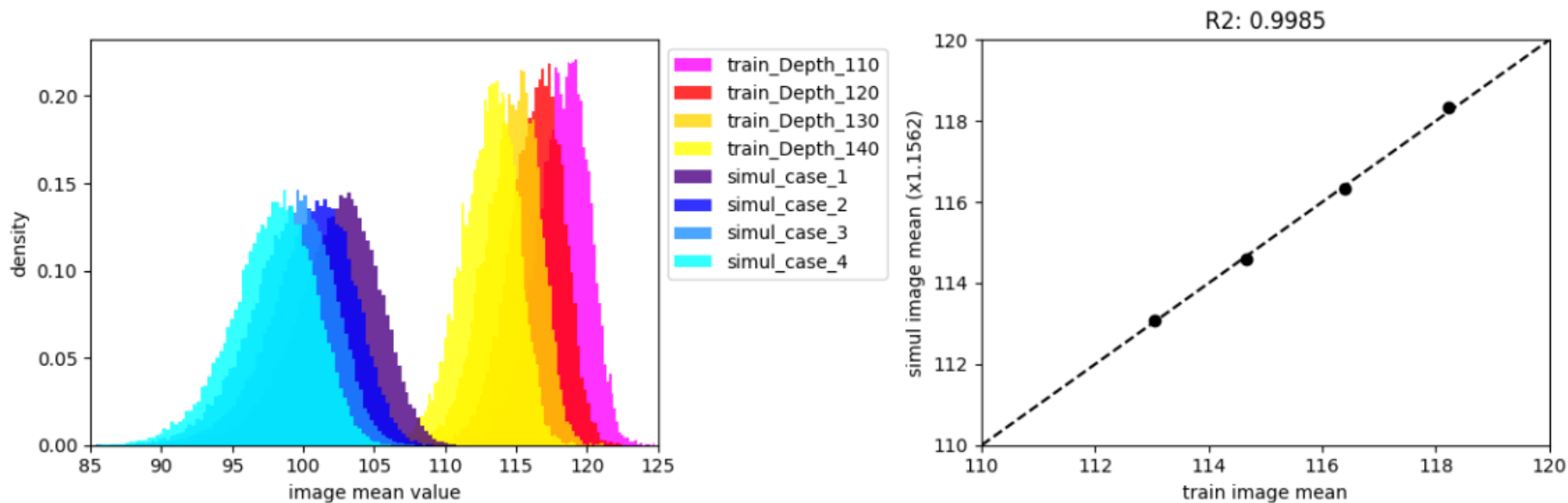
Problem 1-1. Train SEM에는 Depth Map이 주어지지 않고 Simulation SEM에만 Depth Map이 주어져 있다.



문제 설정 및 접근 방식

Problem 1-2. Train/Simulation 간 이미지들의 평균은 차이가 있지만 어느정도 대응관계가 있다.

Train/Simulation 간의 대응관계를 코드 공유 게시판에서 배가 고파졌다 님의 글을 통하여 확인하였다.



[이미지 출처: 대회 코드 공유 게시판](#)

Depth_110 ↔ Case_1

Depth_120 ↔ Case_2

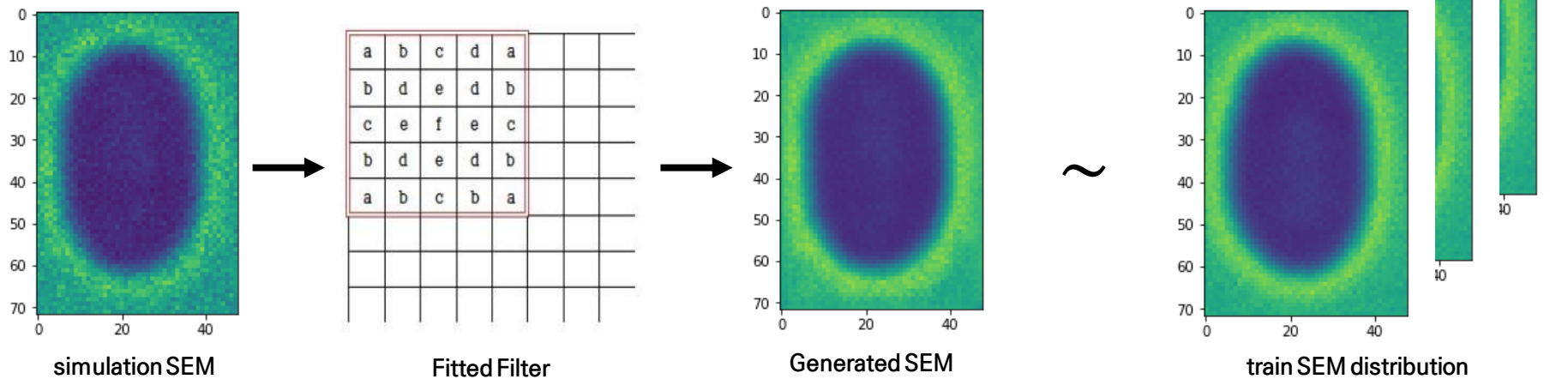
Depth_130 ↔ Case_3

Depth_140 ↔ Case_4

문제 설정 및 접근 방식

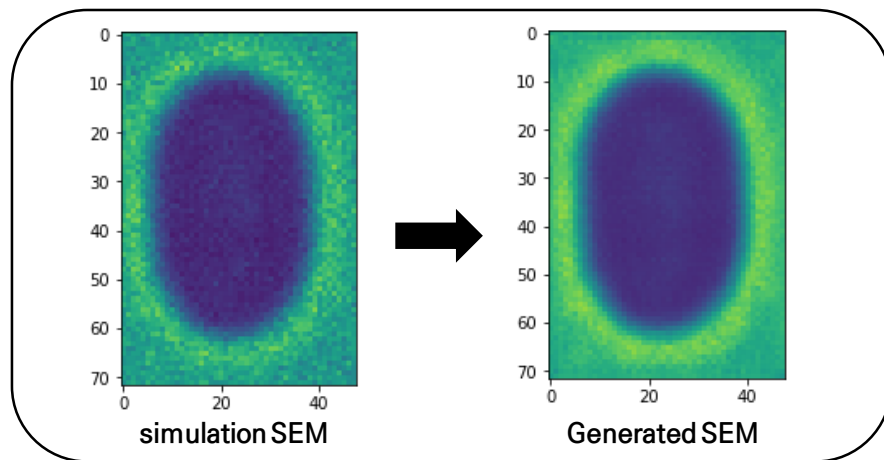
Solve 1. 생성 모델 (Generative model) 을 이용하여 simulation 에서 train 으로 변형

- 대회 목적은 결국 SEM영상을 이용하여 Depth Map을 예측하는 것이다.
- Depth Map은 Simulation data에만 존재한다. 때문에 train SEM을 이용하여 Depth Map을 예측하기 위해서는 생성모델을 이용하여 simulation SEM을 train SEM과 유사하게 만들어 준다. (Generated SEM)
- Generated SEM은 본래의 Simulation SEM과 매칭되는 Depth Map을 예측하기 위한 input으로 활용한다.
- 생성 모형의 구조는 가우시안 필터와 같은 이미지의 특정 영역을 극대화해주는 필터 추정을 목적으로 구성하였다.

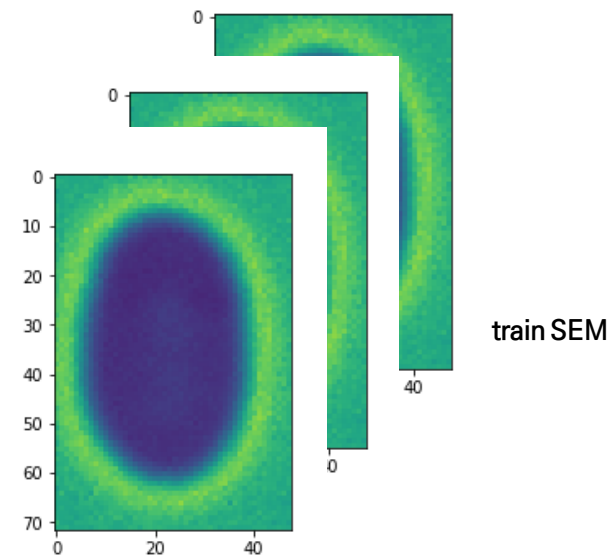


문제 설정 및 접근 방식

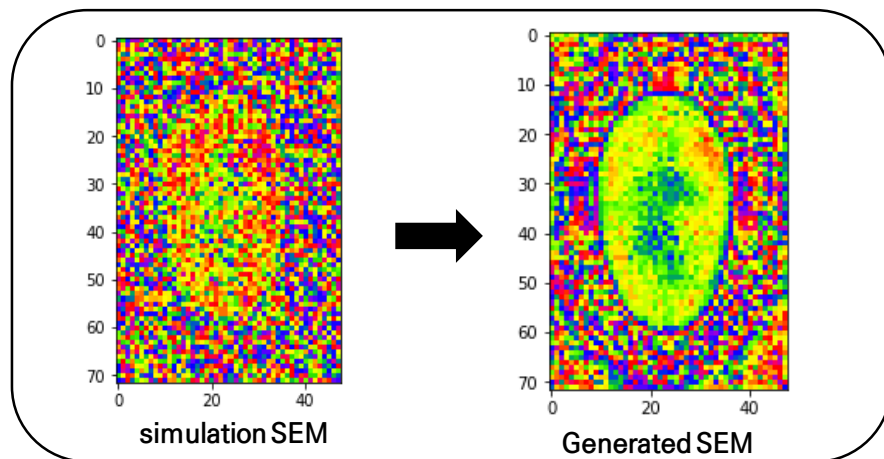
생성 모델 생성과정



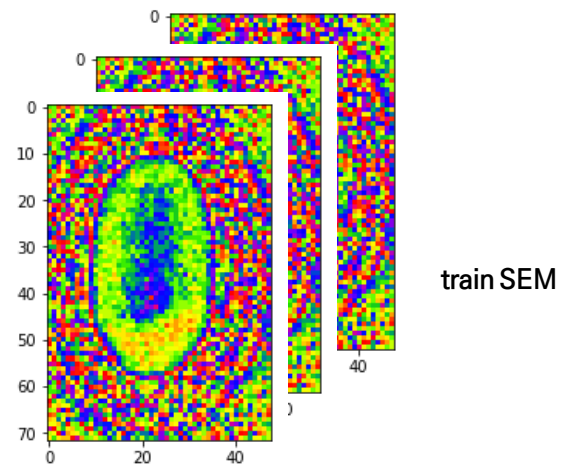
~



생성 모델 생성과정
(prism)

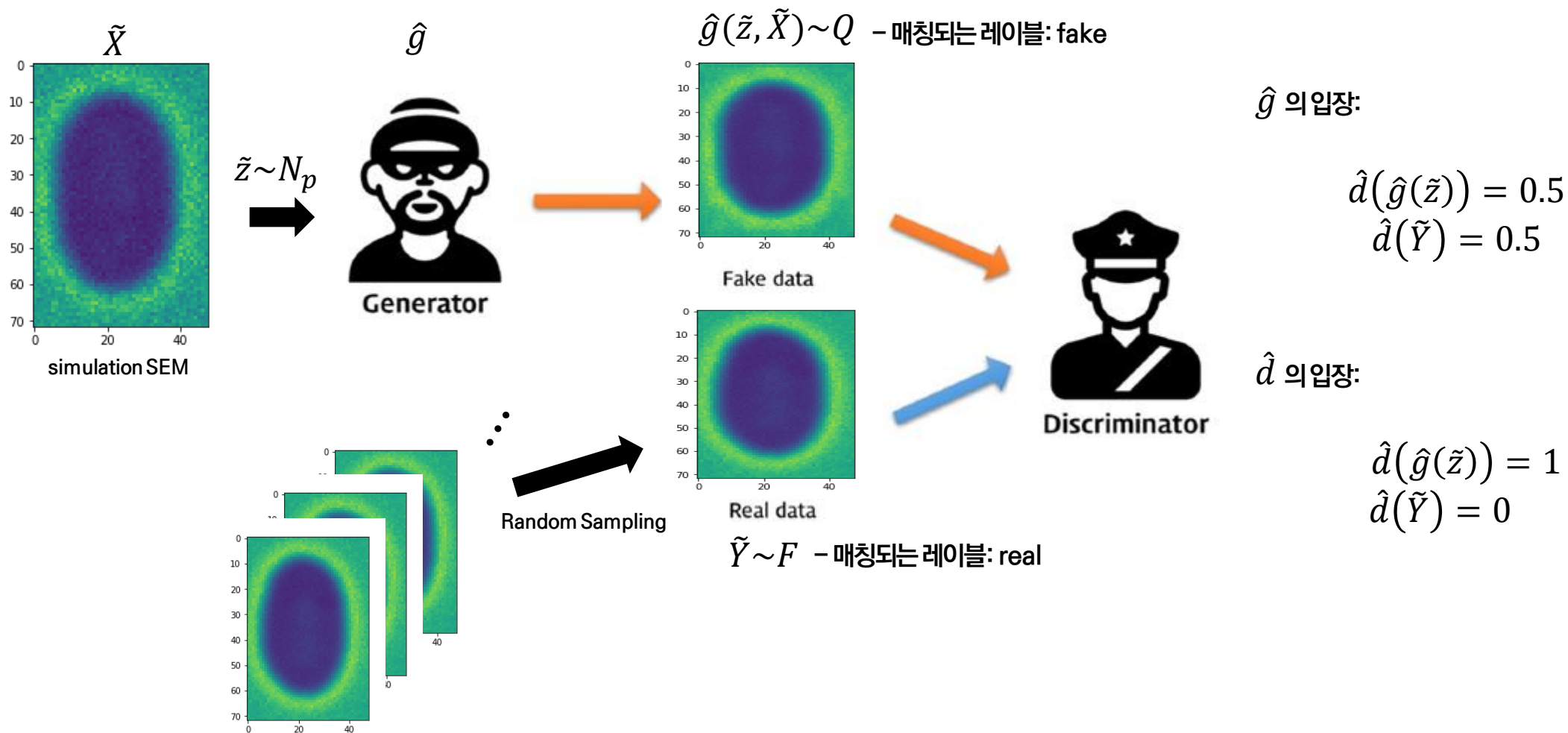


~



개요

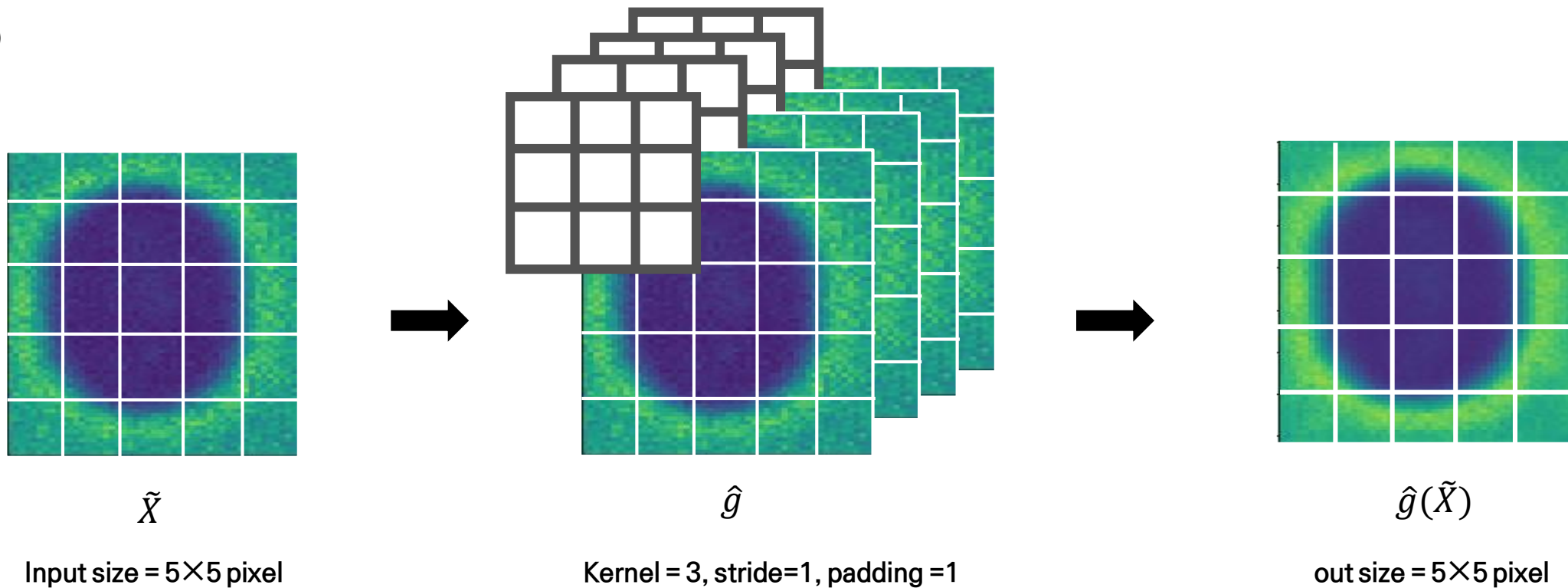
문제 설정 및 접근 방식



문제 설정 및 접근 방식

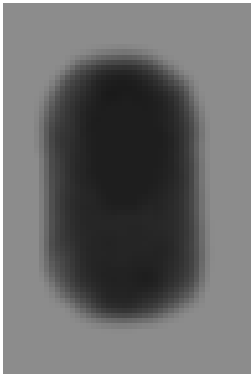
- 생성 모형의 구조는 가우시안 필터와 같은 이미지의 특정 영역을 극대화해주는 필터 추정을 목적으로 구성하였다.
- 이를 위해, generator의 각 Convolution layer의 output shape은 input shape과 동일하게 구성하였다. (총 4개의 convolution layer로 구성)

Ex)



문제 설정 및 접근 방식

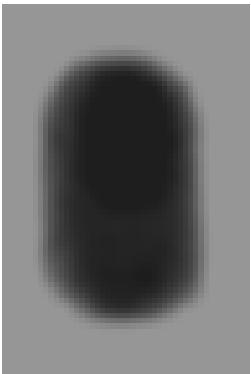
Problem 2. Depth Map의 테두리 부분이 Case 별로 max 값으로 고정 되어 있다.



Case 1. depth map

140	140	...	140	140
140	140	...	140	140
...				
140	140	...	140	140
140	140	...	140	140

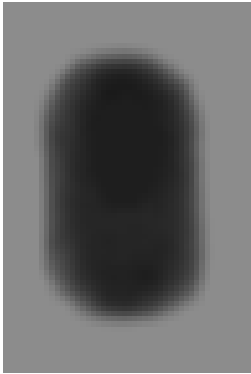
Max = 140



Case 2. depth map

150	150	...	150	150
150	150	...	150	150
...				
150	150	...	150	150
150	150	...	150	150

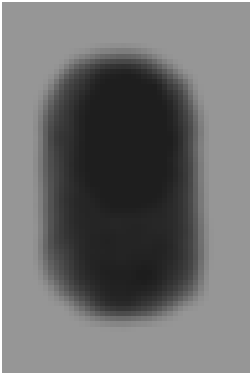
Max = 150



Case 3. depth map

160	160	...	160	160
160	160	...	160	160
...				
160	160	...	160	160
160	160	...	160	160

Max = 160



Case 4. depth map

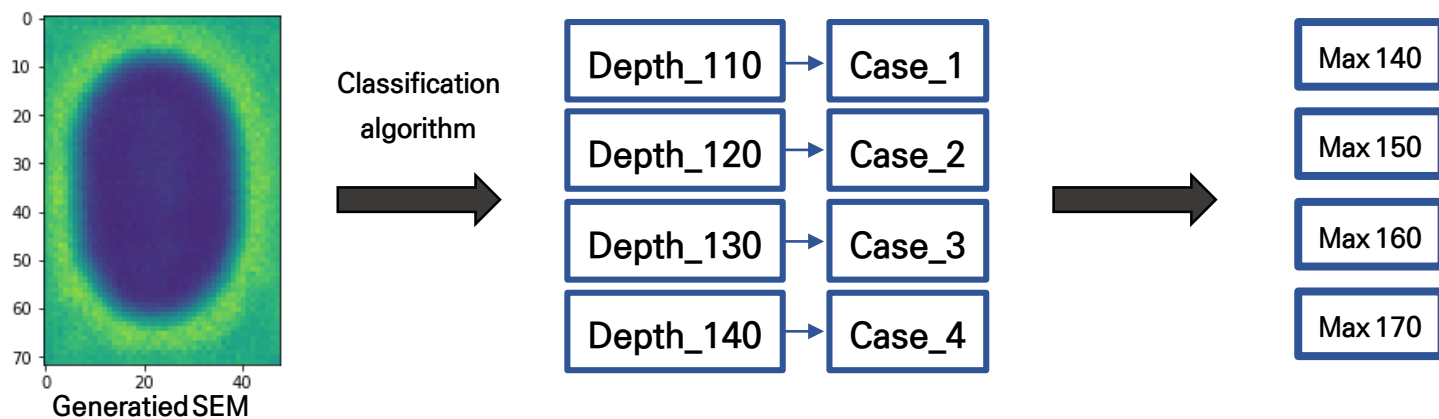
170	170	...	170	170
170	170	...	170	170
...				
170	170	...	170	170
170	170	...	170	170

Max = 170

문제 설정 및 접근 방식

Solve 2. Classification and Segmentation

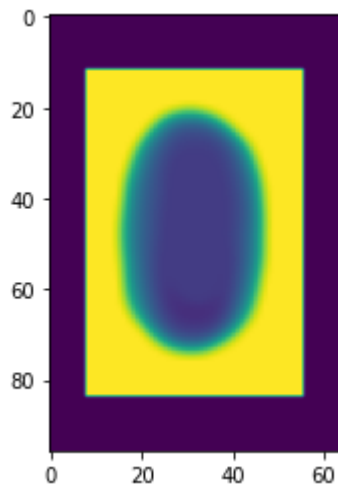
- Case 별로 Depth Map의 테두리 부분이 같은 Max 값으로 존재하기 때문에 case별로 예측을 진행 해야한다.
- 따라서, SEM image가 있을 때 Depth_110, 120, 130, 140의 4 class 예측을 진행하고 이에 맞는 Max값과 매칭해야 한다.



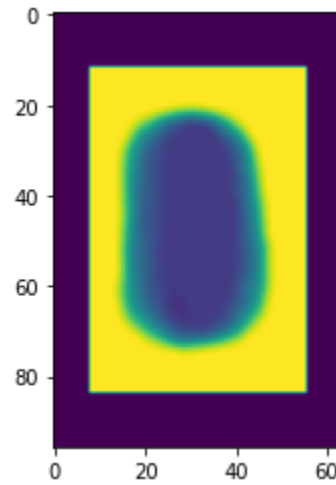
문제 설정 및 접근 방식

Solve 2. Classification and Segmentation

- segmentation을 이용하여 테두리 이외의 부분을 나눠주고 나서 테두리 값을 1, 테두리 이외의 값을 1이하의 값으로 예측한다.
- Classification 되어서 매칭된 Max값과 segmentation을 통해서 예측된 내부와 외부의 테두리 값을 곱해주어서 최종결과를 만들어낸다.



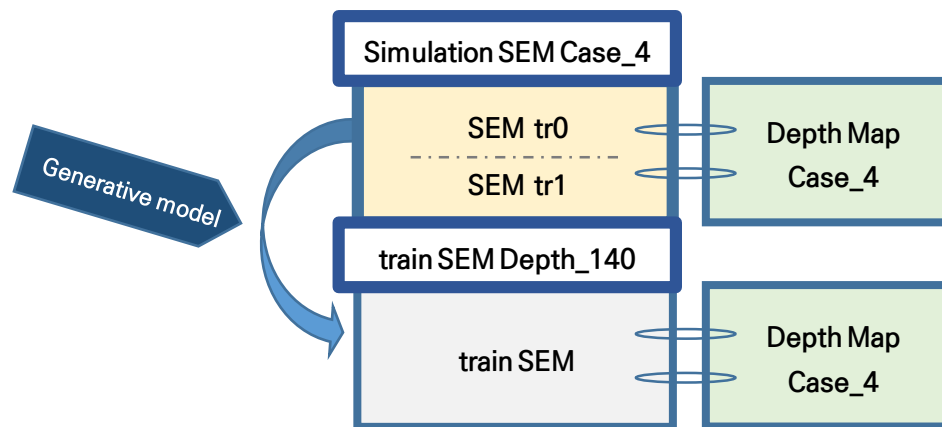
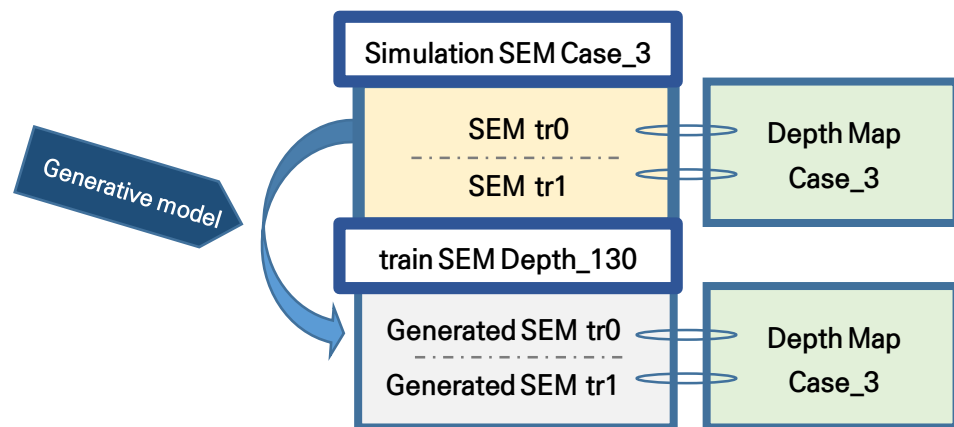
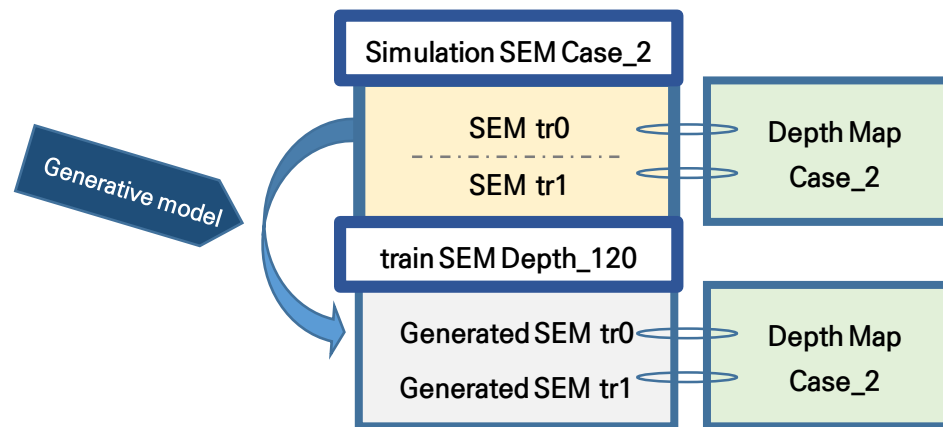
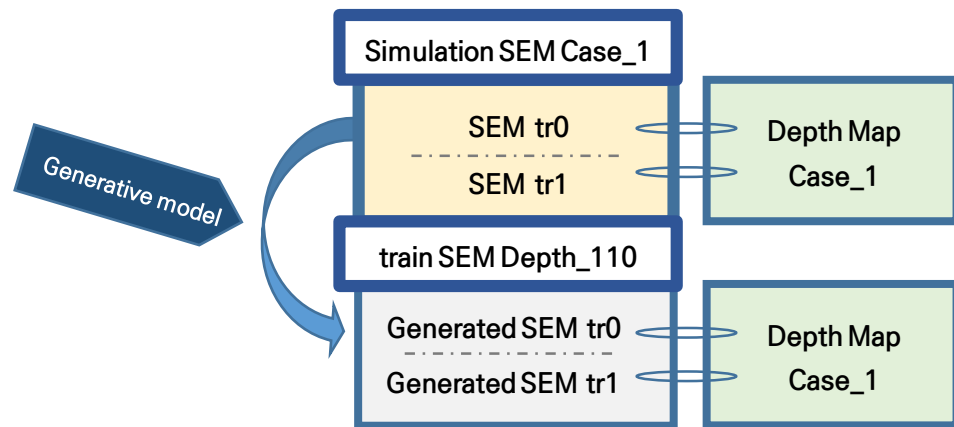
Unet








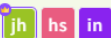




Linknet

문제 설정 및 접근 방식

Case 별 생성 모델 모식도



앞서 설명했던 프로세스를 실행한 결과 [DAICON](#) 홈페이지에서 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

9	kjh		3.34599	39	6일 전
1	민초맛대흥근		1.22004	91	6일 전
2	필리아		1.60735	100	6일 전
3	kalebanana		1.61676	267	6일 전
4	제로칼로리면봉		1.69708	140	6일 전
5	vsys		1.77437	106	6일 전
6	100원만넣으면부활한다		2.22081	84	6일 전
7	배가_고파졌다		2.58371	4	7일 전
8	응싸		3.01678	109	6일 전
9	kjh		3.34599	39	6일 전

PUBLIC : 3.31913
PRVATE : 3.34599