

Poster Presentation : 특별세션-Machine Learning



2021년도 한국현미경학회 춘계학술대회

단일 이미지를 활용한 non-linear scanning drift
보정 방식 개발

강민철, 오진수, 조규진, 양철웅*
성균관대학교 신소재공학과

발표자 : 강민철

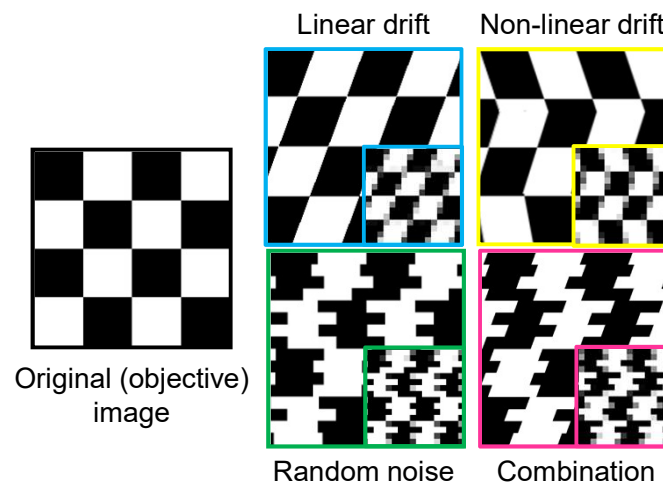
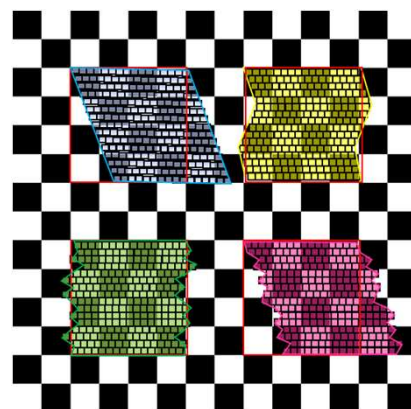
성균관대학교 신소재공학과
cwyang@skku.edu



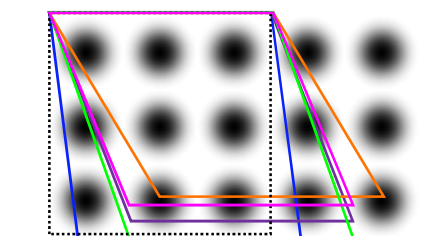
한국현미경학회
Korean Society of Microscopy

- Scan noise와 그 효과

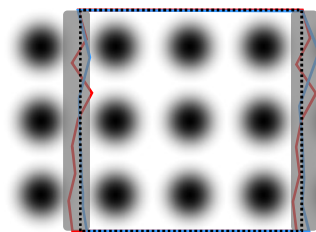
단일 회차로 이미지를
구성하는 경우
(ex) STEM HAADF image



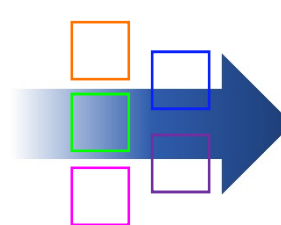
다회차로 이미지를
구성하는 경우
(ex) EDS mapping



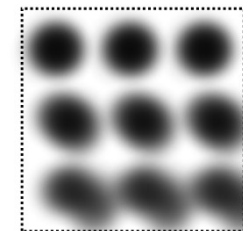
Various scanned area with
several linear drift



Various scanned area with
non-linear drift



Sum together at
same position



Integrated map
image



Sum together at
same position



Integrated map
image

- 기존 연구 요약

Ultramicroscopy Volume 118, July 2012, Pages 67-76
FFT상의 vertical streak을 역산으로 없애주는 방식으로 보정

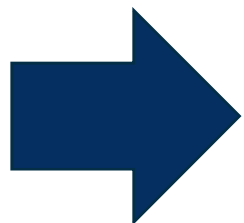
Microsc. Microanal. 19, 1050-1060, 2013
probe offset이 원인이 되는 distortion의 대해 정의하고, 이를 보정하는 방식에 대한 고찰

Ultramicroscopy Volume 138, March 2014, Pages 28-35
스캔방향을 회전시켜 여러 이미지를 획득 하고, distortion을 역산하는 방식으로 noise를 보정

Ultramicroscopy Volume 162, March 2016, Pages 1-9
drift의 종류에 관하여 non-linear와 linear drift, 그리고 random noise로 구별해 실제 이미지 형성 형태를 소개. orthogonal 한 방향 2개를 통해 x인접픽셀보다 y인접 픽셀의 왜곡이 더 강한 것을 고려하여 drift correction

Microscopy, Volume 67, March 2018, Pages i114-i122
4D-STEM을 사용하여 이미지를 재구성 하는 형태로 noise를 제거

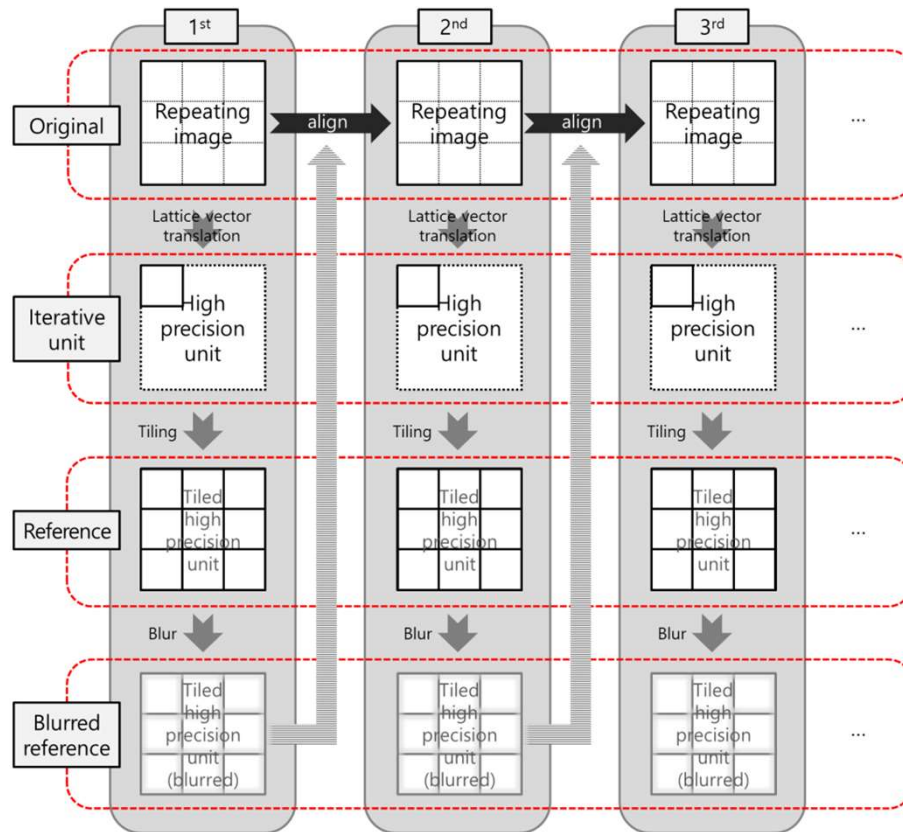
Ultramicroscopy Volume 191, August 2018, Pages 56-65
low signal로 인한 Poisson noise를 여러 이미지를 위치에 맞게 합치는 형태로써 극복



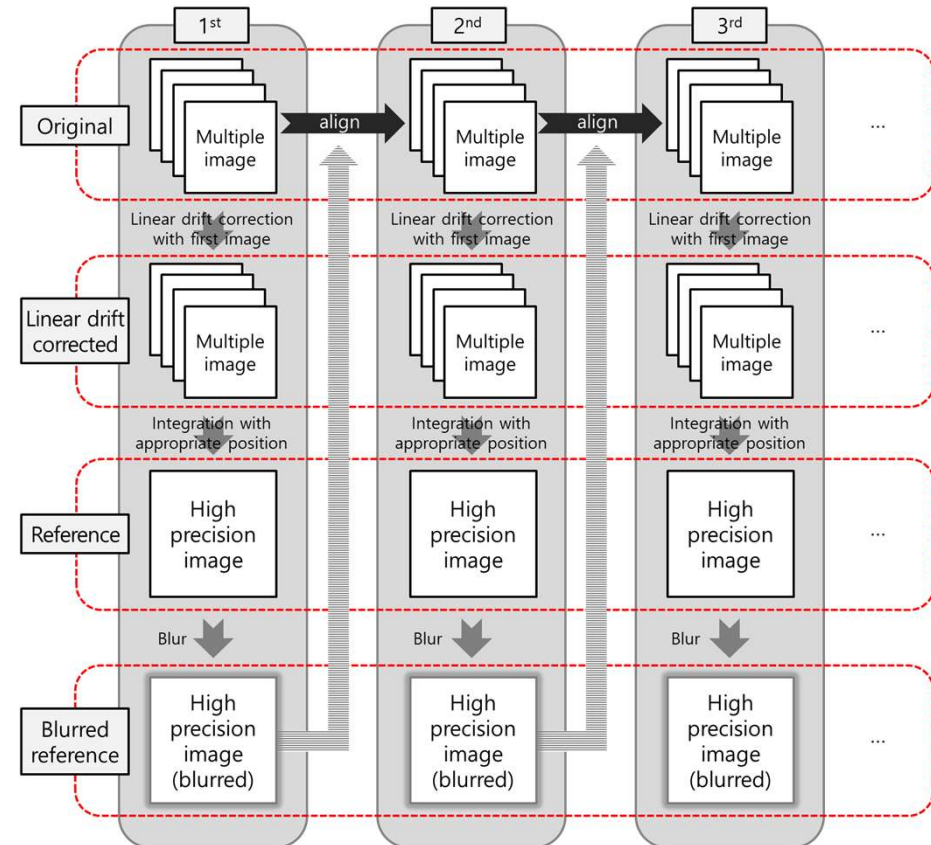
다른 각도에서 여러 장 촬영하여
scan noise 제거

- Noise correction 알고리즘

단일 이미지를 이용한 방식의 noise correction

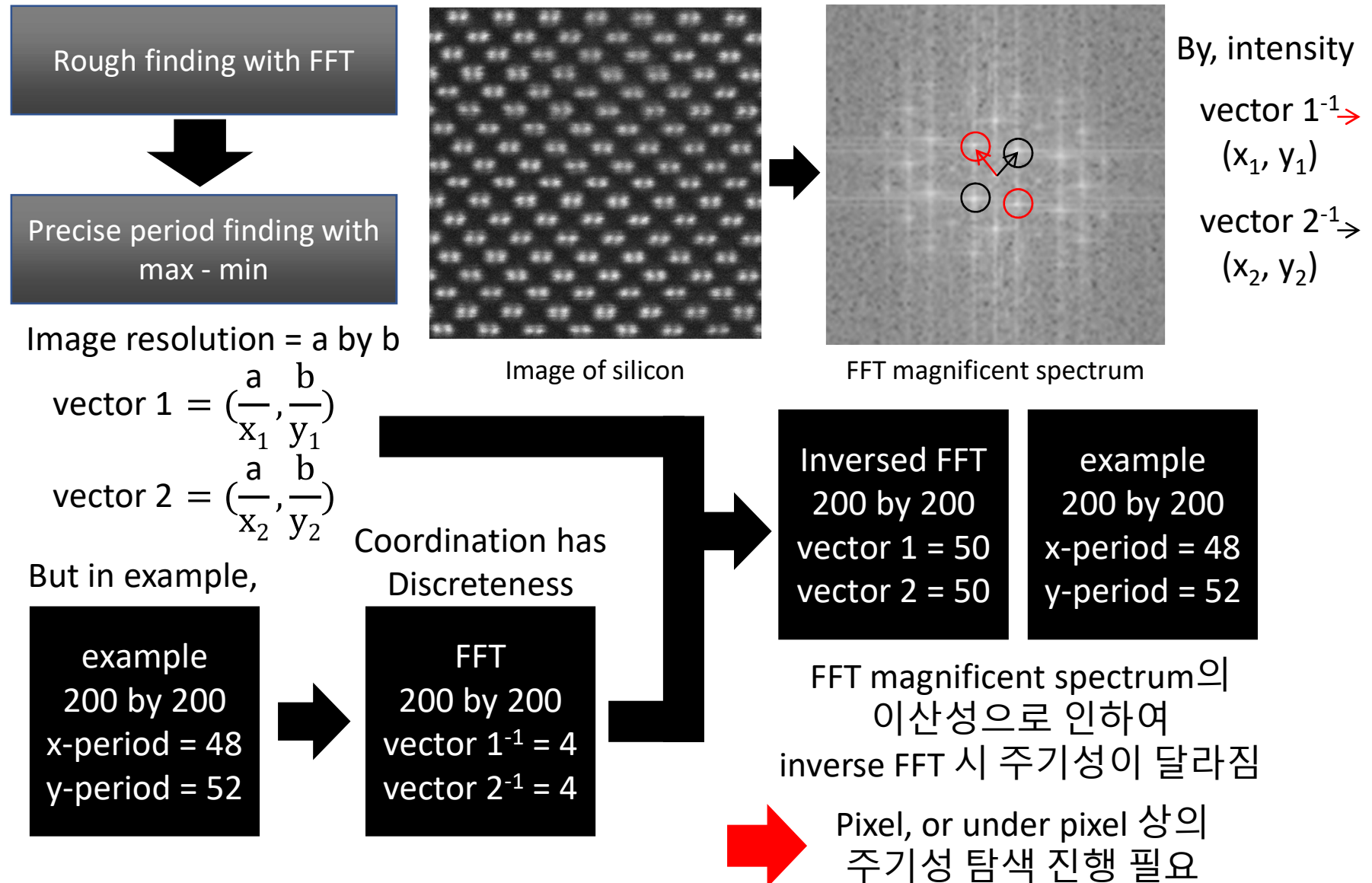


여러 이미지를 이용한 방식의 noise correction

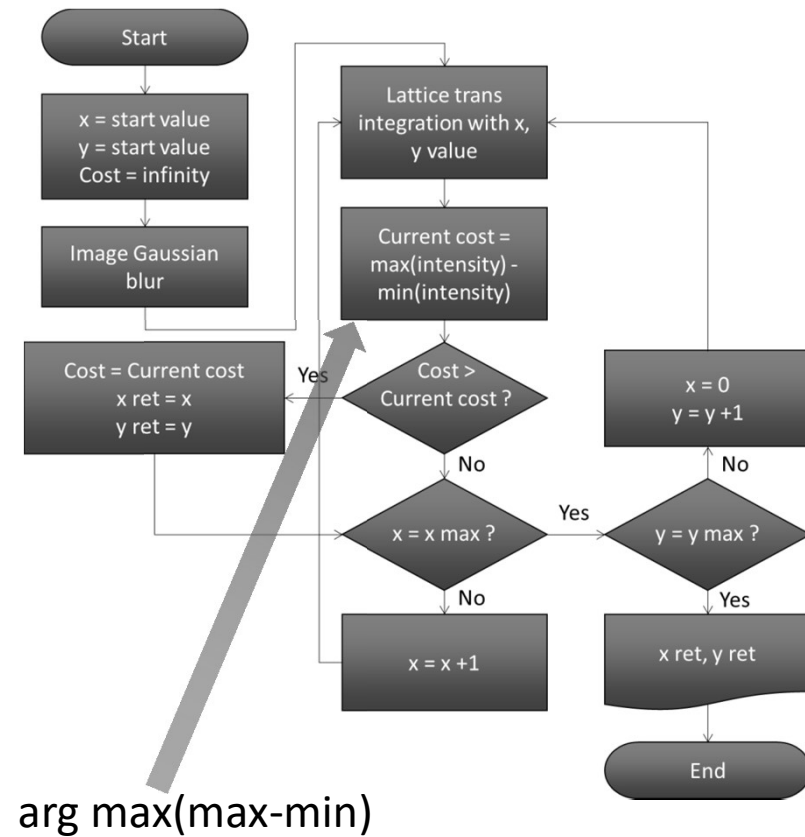
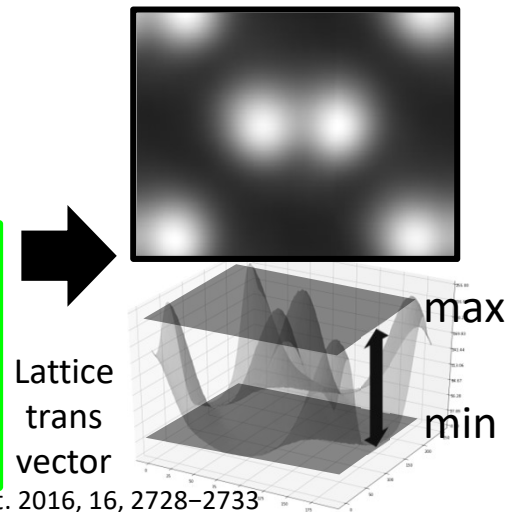
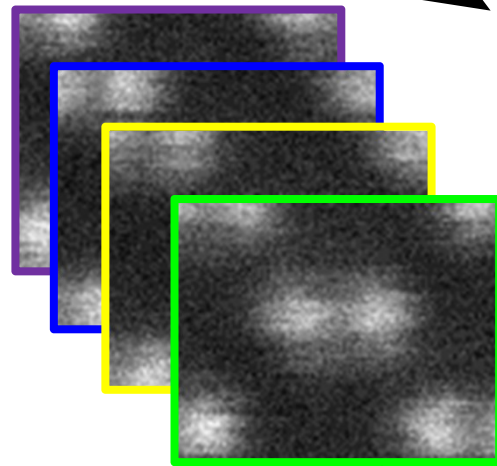
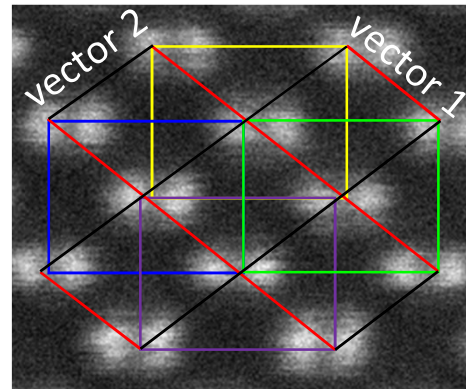
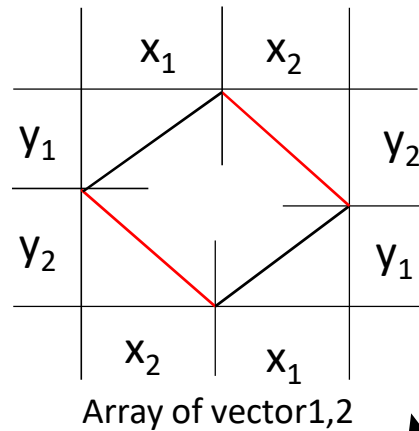


- 원본이미지를 바탕으로 reference를 만들고,
- 이후 우연한 noise의 반복성을 배제하기 위해 blur 진행 후
- 이를 바탕으로 원본이미지의 offset을 보정하는 과정을 반복진행

- 반복성 탐색 (rough)

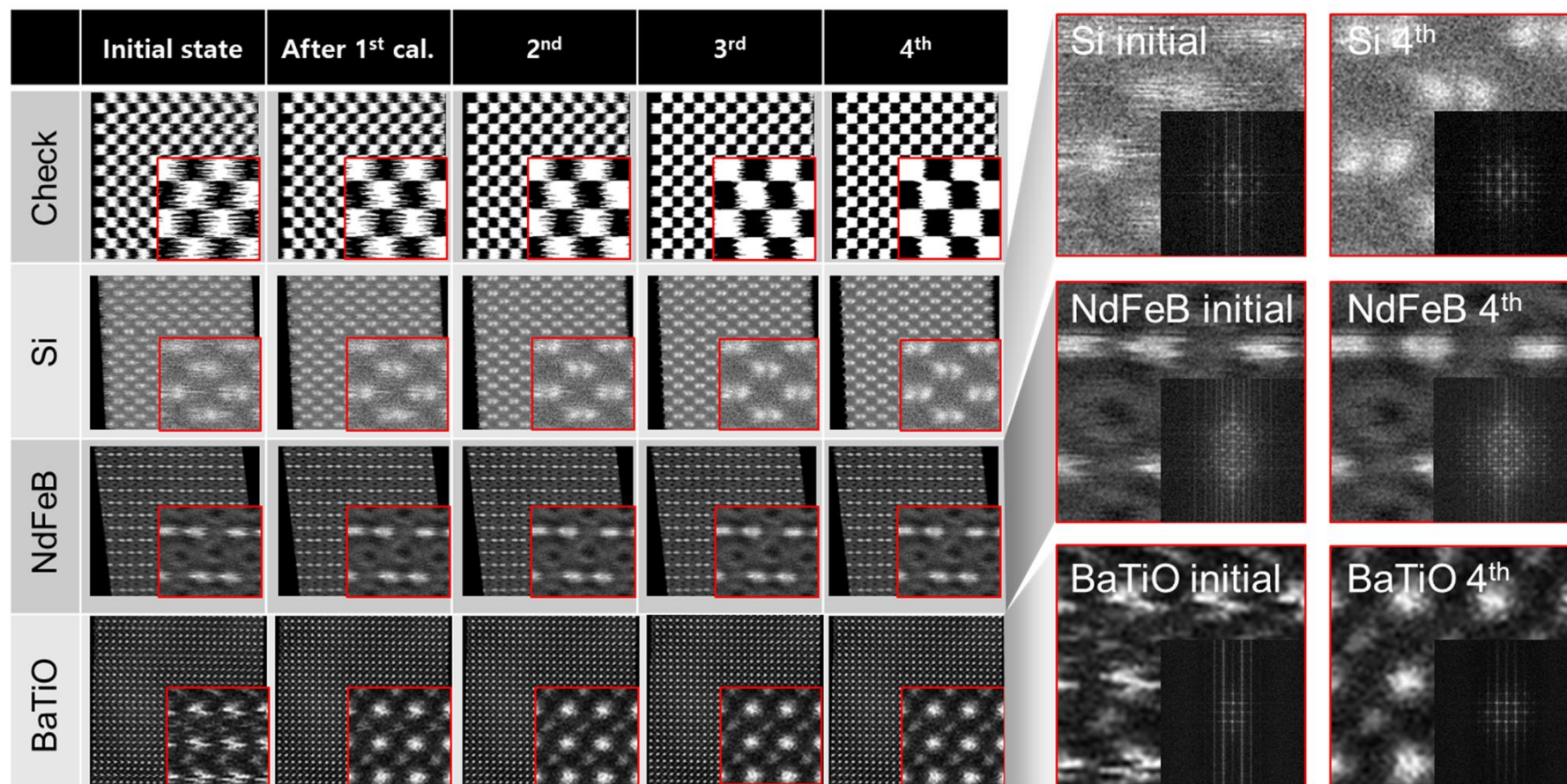


- 반복성 탐색 (pixel level)



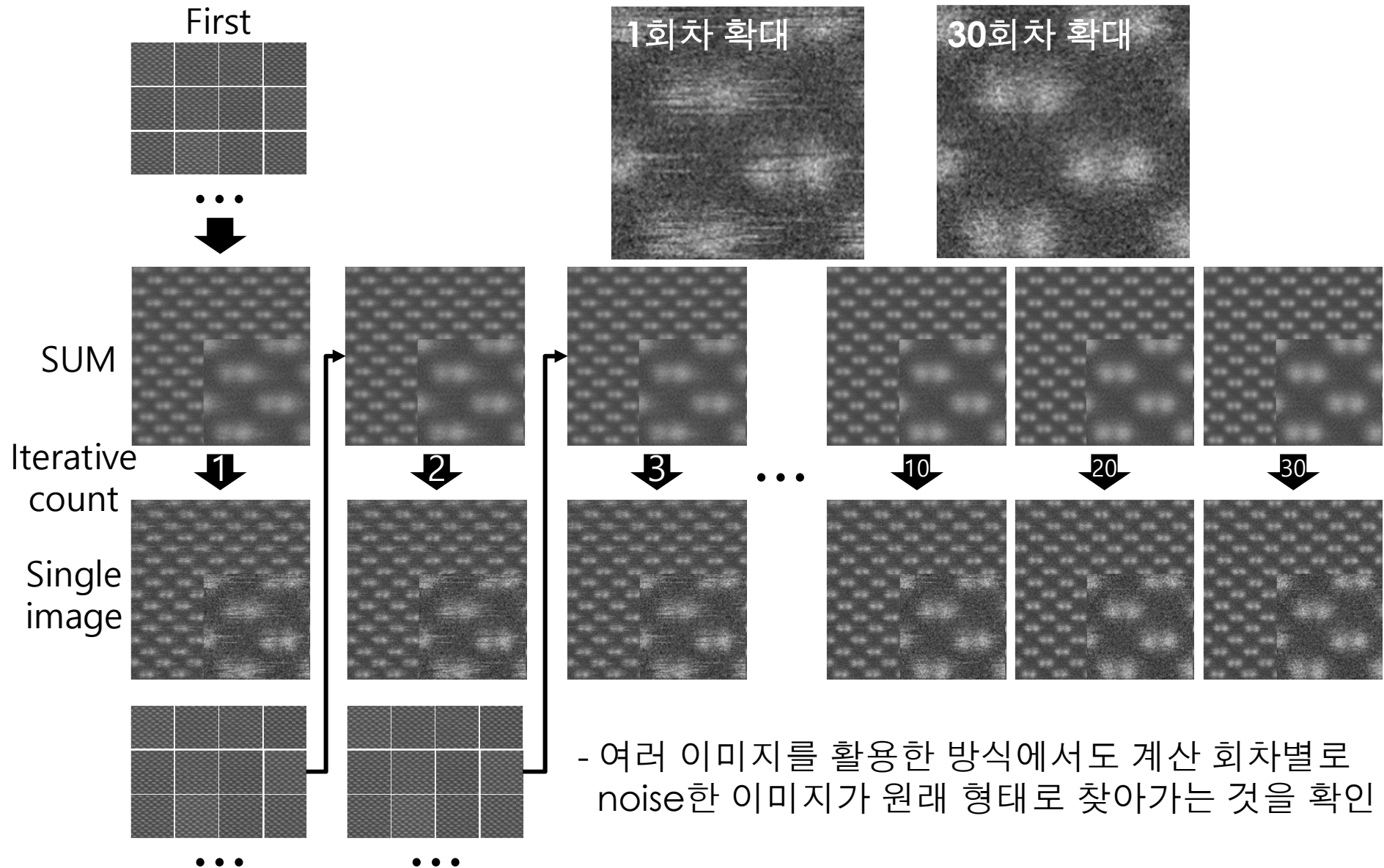
- 앞에서 구한 rough 한 반복성을 바탕으로, pixel 단위의 반복성을 구해냄
- 이미지의 global maximum과 minimum의 차이를 평가기준으로, 이를 최대화 하는 반복점 탐색

- 단일 이미지 non-linear scan noise 제거



- 계산 회차별로 noise한 이미지가 원래 형태로 찾아가는 것을 확인
- FFT 상에서 세로줄(streak)과 최외각 peak가 새로 생기는 것을 관찰 가능

- 다회차 촬영 이미지 non-linear scan noise 제거 결과



2021 한국현미경학회 춘계학술대회



한국현미경학회
Korean Society of Microscopy