예측모형을 이용한 OCA 제거율 예측 시스템

앞선 실험계획법으로 요인, 수준을 정해 공정 설비의 최적화 실험을 실시했고 약 80개의 화상 검사 데이터를 수집할 수 있다.

현재 개발중인 공정에서는 OCA 제거 필름 압착 전 1번, 필름 제거 후 1번, 최종 초음파 세정 후 1번 총 3번의 화상검사를 실시하고 있다. 이 때 공정 중의 화상검사를 수작업으로 실시하는데 이 부분에서 공정의 리드타임이 길어지며 비효율적인 검사가 진행된다는 것을 알았다.

이에 처음 실시하는 화상검사 1번 만으로 필름 탈,부착 공정 이후의 두번째 화상 검사 시 잔여 OCA 정도를 예측해 공정의 리드타임을 감소시키는 예측시스템을 구축하려고 한다.

이 때 잔여 OCA를 판별하는 기준은 밀도로 정의하려고 한다. 화상검사를 통해 나온 이미지 데이터를 추출해 DBSCAN 알고리즘으로 추출한 이미지 좌표들의 밀도를 나타낼 것이다.

이미지 데이터 추출 시 Java를 통해 이미지 RGB를 구분하여 남아 있는 OCA 부분의 좌표 데이터를 추출하고 시각화 한다.

추출한 좌표 데이터를 DBSCAN을 이용해 군집화 하는데, 이 때 Euclid Distance를 통해 모든 좌표 간 거리를 산출한다. Euclid Distance 식은 다음과 같다.

=

DBSCAN 군집화를 사용할 때 Epsilon과 MinPts를 정의해주어야 한다.

Epsilon은 Euclid Distance를 통해 산출한 좌표의 거리 표준 편차를 나타내고 MinPts는 Euclid Distance를 통해 산출한 좌표의 거리 평균을 나타낸다.

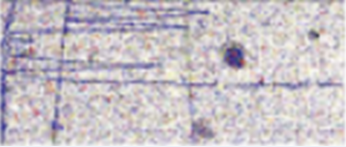
따라서 우리는 폐 TSP의 밀도를 다음과 같이 정의하였다.

=

이 때 는 TSP의 밀도이고 는 TSP의 군집 n의 핵심 벡터 개수이며, 는 TSP의 군집 n을 이루고 있는 벡터 개수이다.

이 과정을 통해 화상검사 이미지에서 OCA 부분을 추출하고, DBSCAN 군집화를 실시한 군집화 이미지를 다음과 같이 예상 산출 해 보았다.

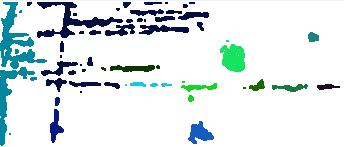
<화상검사 이미지>



<잔여 OCA 부분 추출 이미지>



<DBSCAN 군집화 이미지>



잔여 OCA 제거율 예측 시스템을 구축하기 위해 예측 모형을 다음과 같이 네가지 사용 : 의사결정 나무, 회귀 분석, SVM, 인공신경망

<SVM(Support Vector Machine)>

\*프로젝트에 적용

input 데이터(화상검사로부터 나온 데이터) : 디캡 후, OCA 제거 후의 잔여 OCA 좌표 수, 디캡 후, OCA 제거 후의 잔여 OCA 밀도 수준, 디캡 후, OCA 제거 후의 잔여 OCA의 무게, 디캡 후, OCA 제거 후의 잔여 OCA 입자 크기

총 80개 데이터 중 training data=64개, test data=16개로 8:2의 비율로 사용

잔여 oca라는 전체 data set 안의 속성들로 OCA의 좌표 수, OCA의 무게, OCA 밀도 수준, OCA입자 크기가 있음. 이를 수치적으로 나타냄 (이 부분은 java로 화상검사 데이터를 끌고 옴)

잔여 oca 데이터 셋을 8:2의 비율로 training data와 test data로 나눈다.

samp <- c(sample(1:40,32), sample(41:80,32))

e1071 함수 사용할 경우 다음과 같이 training set과 test set을 정해줌

oca.tr <- oca[samp,] oca.te <- oca[-samp,]

각 세부 항목 별 SVM 모델 형성하고 만든 모델을 test set 데이터로 predict 수행

model1 <- svm(좌표 수~., data=oca 전체 데이터)

model2 <- svm(무게~., data= oca 전체 데이터) ㅠ

model3 < svm(밀도 수준~., data= oca 전체 데이터)

pred <- predict(model1, oca.te, “probabilities”)

7, 예측 한 결과를 table(pred, oca전체데이터$좌표수) 형태로 표로 나타내어 확인 가능

최종 초음파 세정 공정 시 문제점 분석

초음파 공정에 들어가는 TSP의 잔여 OCA 정도를 고려하지 않고 똑같은 조건으로 초음파 세정공정을 진행한다.

잔여 OCA의 밀집도가 낮은 TSP에도 강한 주파수와 높은 온도로 진행함에 따라 필름이 파손되거나 손상될 수 있다.

이로 인한 불량(찍힘, 스크래치, 파손)은 2%의 불량률을 차지, 전체 불량 원인 중 10%를 차지한다.

따라서 초음파 세정 공정에 들어가기 전 TSP의 잔여 OCA 상태를 보고 초음파 공정에서 어떤 제어 조건을 줄 것인지 조절하고 의사결정에 도움을 주고자 한다.

초음파 공정 시 투입되는 세정기의 최적 수준을 결정한다.

즉 기존 초음파 세정 공정에서 거친 세척과 정재판 현상으로 인한 Glass 파손 및 낮은 제거율이 문제점으로 도출되었고, 따라서 우리가 정의한 폐 TSP 잔여 OCA의 밀도 수준에 따라 초음파 세정기의 최적 운전 수준을 결정하고자 한다.