

Q&A 미팅 내용 회의록

작성자: 김지선

1. CMM 측정

- 제작: 가공과 제작에 대해 명확히 할 것.
 - 초품: 9시12시, 중품: 13시17시, 종품: 18시~20시
 - MCT에서 프로그램상 X,Y,Z축 보정이 가능하다. 따라서 거리의 불량이 뜨게 되면 제품 재측정 후 후보정 과정을 거친다. ⇒ 불량이 생긴 포인트를 다시 세척하고 재측정.
 - 1 제품 당 ~~15호가 있고 1호가 안에~~ 16개의 제품이 나온다. 제품은 평균 15개가 있고 평균적으로 18시간(주야간 9시간) 소모된다.
 - item들은 최소 3번 측정 되어야 하며 주야간을 통해 총 6번 측정 된다. 만약 발주가 많은 날에는 핵심 부품(사람의 목숨이 달린 제품)을 우선적으로 측정한다.
 - 제품 측정 포인트: 제품마다 전문가가 지정 특정 포인트만 측정, 1파일이 한 부품,정 위치에 제품을 놓으면 자동 프로그램에 의해 측정이 되고 측정 포인트는 전부 다 다르다.
 - 제품: 8속 Parking Sprag (45926-4G100)
 - 현대 기아차: 한 아이템당 최소 3번을 찍어라고 지침을 준다. 그럴 경우 parking sprag(사람 목숨과 직결돼서 핵심 부품이라고 부른다)와 같이 중요한 부품이 있고, 덜 중요한 부품이 있다.
 - 중요한 아이템과 안 중요한 아이템을 나눠서 중요한 걸 먼저 찍고 시간이 남으면 안 중요한 찍는다.
 - A3. 8속 Parking Sprag는 차를 멈추게 하는 기어(P)이고 1개의 조립 item이다. Item은 15~20개 정도가 있으며 지금은 8속 Parking Sprag 1개의 item data만 제공되었다.
 - MCT, CNT - 가장 많이 쓰는 **가공 기계**: 샘플 드린 4g100은 MCT로 가공,미단이 문으로 양 사이드 열리고, 철판에 소재를 끼워 넣어서 가공하고, 6개 단위로 가공한다. CNT는 큰 걸 측정한다.
 - JIG: 부품별로 가공시 틀어지지 않도록 고정해주는 맞춤 고정 틀.

- CNC, MCT 두 종류의 가공 기계를 보유하고 있으며 MCT를 통해 제품을 생산한다.
 - CNC : 큰 하나의 부품 생산, 큰 부품 1개를 출력
 - MCT(가공기계) : JIG라는 틀 안에 소재를 끼워 넣어 작은 부품 여러 개 생산 (현재 한번에 6개 생산), MCT도 x,y,z 축을 바탕으로 제작, 측정 데이터에서 불량이 검출되면 가공 기계 프로그램을 보정해서 공차 안으로 맞춤
- 미달이 문으로 양 사이드 열리고, 철판에 소재를 끼워 넣어서 가공하고, 6개 단위로 가공한다. CNT는 큰 걸 측정한다.
- 소재는 문제가 생겼을 때 책임을 찾기 위해 측정하는 것으로 제외해도 괜찮다.
- 가공제품은(자동차 들어가는 건) 오븐에 들어가듯이 열처리 작업을 거친다. 그건 탄소 들어가면서 경도가 단단해지면서, 눈에는 똑같아 보여도 1미크론 같이 아주 작은 단위로 바뀐다. (개발 초기에 얼마큼 벗어나는지에 대해 미리 계산해서 관리치수라고 해놓는다.)
- MCT, CMT 가공기계는 3축으로 작동한다. 그 기계에서도 x 거리가 0.1이 작다면 지그를 0.1만큼 옮긴다. 그래서 보정을 한다.
- 열전 관리치수: 실제 도면이랑 치수가 다르다. (임의대로 공차값은 조정할 수 있다.)
- 15-20개의 물품에 대해 측정, 제품당 발주가 많고, 적은지에 따라서 1대에서 6개-10개 정도하는데, 24시간 중에서 18시간 측정한다. (주간 9시간, 야간 9시간)
- 열처리/로케트 원전 가도 1호기, 2호기, 3호기처럼 한 호기에 6개가 들어가 있다. 그래서 이걸 1-6번까지, 1호기에 1번 측정~6호기에 1번해서 6번을 측정
- MCT에서 프로그램상 X,Y,Z축 보정이 가능하다. 따라서 거리의 불량이 뜨게 되면 제품 재측정 후 후보정 과정을 거친다.
- 1 제품 당 15호기가 있고 1호기 안에 16개의 제품이 나온다. 제품은 평균 15개가 있고 평균적으로 18시간(주야간 9시간) 소모된다.
- item들은 최소 3번 측정 되어야 하며 주야간을 통해 총 6번 측정 된다. 만약 발주가 많은 날에는 핵심 부품(사람의 목숨이 달린 제품)을 우선적으로 측정한다.

2. 데이터

- 없는거는 필요 없어서 측정을 안한 것임.
- 항목명의 특성

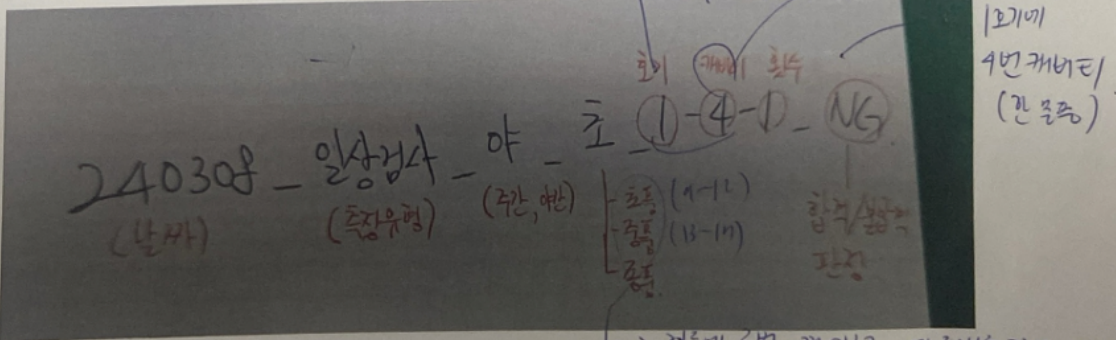
Q11. 그림3의 CMM 데이터에서 각 칼럼과 행은 무슨 뜻인가요? 그리고 각 칼럼에 들어가는 점1~15, 원통1~10과 같은 이름은 각각 실제 부품의 어느 부분을 지칭하는 것이고 무엇을 기준으로 번호가 매겨지나요?

A11. 번호의 기준은 아무 의미 없습니다. 단지 프로그램 순서대로 측정하다보면 구분을 짓기 위해서 자동으로 설정되는 부분입니다.

- A8. 평면도, 원통도, 직각도, 동심도는 얼마나 평면에 가깝냐, 얼마나 똑바른 원통이냐, 얼마나 직각에 수렴하냐, 얼마나 올바른 원이냐를 수치화 시켜놓은 치수입니다. X,Y,Z는 거리 치수입니다. Y/X, X/Y, Ang는 각도치수입니다. SMmf는 측정정보입니다. SMmf는 중요한 부분이 아니니 무시해도 좋습니다. 원 옆에 상, 중, 하 표시해둔 것은 똑 같은 부위를 Z값을 다르게 해서 상중하 측정을 한 것입니다. 그 이유는 원통을 만들기 위해선 여러개의 원을 측정 한 뒤 병합하여 원통을 만들기 때문입니다.
- 원2(1)<중>D 등의 의미: 원의 중간을 뜻하며, D는 홀을 의미한다
- 4 Point를 찍어서 원을 나타냈다는 의미. 숫자가 높을수록 정확한 측정이다.
- 결측 행: 띄엄띄엄 숫자가 있는 것은 3차원 측정기에서 면잡는 거는 별로 안 중요하니까 중요하지 않은 기준점이라서 생략된 숫자.
- 항목별로 중요도는 다 다르다. 제목에 소재라고 적혀 있는 부분이 있다. 근데 이 회사는 가공회사라서 소재는 안 본다. 근데 데이터는 넣어놓는다. 왜냐면 가공했는데 불량이면 그쪽에서도 3차원 측정에서 본다. 그래서 소재와/가공에서 책임을 묻기 때문에 소재가 불량이면 불량이라고 통보를 한다. (그런 용도다)
- 그럼 딥러닝을 학습할 때 소재는 불량품 판별하는데 영향을 끼치지 않는다. ⇒ 소재가 들어가는 특성은 제거해도 됨.
- 보여주는 용이라서 소재를 적어 놔는데, 원래는 안 적어놓고 관리자가 보고 판단하기 때문에 다른 데이터를 제공하게 되면 그때 특성에서 나눠주겠다.
- 가공에서도 중요한 거랑 안 중요한게 나눈다. (그럼 숫자가 나왔는데 왜 불량이 -그래서 명확한 판단기준이 룰베이스랑 달라서, 제대로 분류되지 않더라도, 94~95% 넘어가는 것에 대해서 불량이 아닌데 이런 부분에 대해서는 판단)
- 측정은 작업자(말단사원)이 측정한다. 그 위에 관리자, 책임자, 판단 실장이 있다. 작업자들이 기본적으로 지식을 배우지만 잘 모르겠는 경우,
- NG 판단 기준과 파일명 형식
 - 현대/기아자동차 납품을 위해서는 한 제품 3회 측정 의무가 메뉴얼이다.
 - 측정실 작업자가 판정이 어려울시 빈 칸으로 둡니다. 이때 책임자에게 데이터를 보여주고 대신 판정 받는다.
 - 주간팀-주, 야간팀-야, 초풍(AM 9~12)-초, 중풍(PM 12~18)-중, 종풍(PM 18~20)-종으로 구분.

Q3. "240308_일상검사_야_초_1-4-1_NG.txt"과 같이 파일이 NG로 끝나는 파일은 그 파일에서 판정에서 (-)가 3개 이상 누적되면 불량(NG)로 측정되는 것인가요? 혹은 다른 기준이 있나요?

A3. 측정실에는 작업자와 책임자로 나뉩니다. 측정을 한 작업자가 데이터의 합격(OK)/불합격(NG)을 판단하여 제목을 씁니다. 작업자가 판단이 안설때는 빈칸으로 비워두기도 합니다. 저희 제품은 모든 소재면을 다 가공하지 않습니다. 그렇기 때문에 3차원데이터에는 가공 치수와 소재 치수가 존재합니다. 가공 치수가 벗어나는 경우에만 NG로 처리합니다.



Q4. 일상검사 말고 다른 검사도 있나요?

A4. 일상검사외에 셋업검사(기계점검 후 검사), 공구교체검사(공구교체 후 검사) 등이 있습니다. 거의 일상검사를 1/2로 주로 합니다.

→ 10기에 5번 찍어보고 10회 이상 가도 90% 이상

3. 불량 판정 기준

- 항목별로 중요도가 다름: 반드시 공차 안에 들어와야 하는 치수가 있는 반면, 조금 벗어나도 괜찮은 치수가 있다. 이는 고객사/협력사 간에 회의를 통해 치수의 중요도가 계속 달라진다. 이를 판단하는 일은 측정실 책임자가 담당한다.
- 판정이 어려우면 OK/NG 빈칸으로 표시하고 책임자가 판정하게 함.
- 플러스 4개랑 마이너스 4개까지 되고, 5개 10의 -6승까지 표현 가능한데 잘라서 반올림해서 표현-> 소수점 3자리까지 표현, 4p, 4포인트, 10p, 10포인트의 평균을 낸 값.
- 숫자는 다 불량, 기호로 나온 건 정상
- 판정에서 기호(+/- (최대 4개))로 나오면 통과, 숫자가 뜨면 불량으로 판별한다. 원칙 상 숫자가 하나라도 뜨면 불량품으로 판별된다. 하지만 중요도에 따라서 숫자가 있더라도 통과하는 경우가 있다.
 - 세척 후에 측정이 진행되는 데 그 와중에도 머리카락과 같은 것이 들어가면 오차가 생김.
 - 한 번 불량이라도 나와서 3번 정도의 측정이 이루어짐. 1개의 부품 당 3번의 측정 판정결과에 숫자로 표시되면 불량이며, 자동차 부품이라 부품을 구우면 공차가 변함(관리치수)

- 원인: 손가락 한 마디 정도의 소형제품이라서 공차의 기준 값이 작다. - 기계의 노후화 작업자의 실수 같은 여러가지 원인이 있다. 큰 제품은 불량이 났을 때 손실이 커서 잘 나지 않는데, 작은 제품은 불량률의 손실 비용이 작기 때문에 불량률이 많이 나는 편이다.
 - 자동차 부품은 주로 소형제품이라 공차가 아주 작다. 기본 단위 0.001mm여서 기계의 노후화, 공구, 작업자의 실수로 인해 불량률이 쉽게 발생.
- 머리카락 하나만 찍어도 크게 왔다갔다 해서, 드린 데이터는 일상 검사이고, 일상 검사 외에도 재측정도 있다.
- 도면에 명시 기준이 있다. 하지만 가공 제품은 열처리 과정이 있는데 이 과정에서 제품이 단단해 지며 공차 변화가 있다. 따라서 100개의 제품을 먼저 test한 후에 상,하한 공차를 임의로 설정한다. 이를 관리 치수라고 부른다.
- 소형 제품이고 비용이 작기 때문에 불량률이 많이 생긴다.
- 소재가 아니면 가공인지 -> 소재가 아니면 가공 값이다. 가공 치수랑 소재 치수를 구분해서 드린다. 중요도는 전문가가 측정해서 분류한다.
- 한 파일에서 텍스트(불량)이 하나라도 있으면 그 부품 전체가 불량이나 => 원칙적으로는 그런데, 그 특성의 중요도에 따라 전문가가 판단해서 **명확한 규칙이 없다.**(어느정도 패턴은 있지만, 전문가의 판단에 의존해서, 이를 딥러닝으로 자동화하는게 목표)
- **판정보다 전체적인 ng를 보고 새로운 판정 기준을 만드는게 좋다.**