**Main Lab 3: Tensile Test for Heat-treated Steel**

곽진 21900031

1. **실험 결과**

본 실험은 재료 시편 SM45C에 대하여 어떠한 열처리가 재료의 기계적 물성치에 미치는 영향에 대해 관찰한다. 인장시험을 통해 얻은 데이터로 매트랩을 사용해 기계적 물성치에 대해 추출하였다.

**차트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명**

그림 1 일반 SM45C 응력변형률 선도

차트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림 2 QT처리된 SM45C 응력변형률 선도

차트이(가) 표시된 사진

자동 생성된 설명

그림 3 풀림 처리된 SM45C 응력변형률 선도

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **재료** | **탄성계수 [GPa]** | **항복응력 [MPa]** | **인장강도 [MPa]** | **연신율 [%]** | **인성 []** |
| **SM45C** | 185.77 | 371 | 659.17 | 23.01 | 139.57 |
| **SM45C-Q/T** | 245.87 | 555 | 781.20 | 15.51 | 110.28 |
| **SM45C-어닐링** | 444.67 | 333.96 | 615.21 | 20.24 | 112.77 |

1. **고찰 사항**

**열처리 한 소재의 탄성계수, 항복강도, 인장강도, 연신율, 인성 값을 열처리 안한 소재의 값과 비교하여 열처리 효과를 분석하고 논한다.**

열처리 방법에 따라 재료의 결정구조가 바뀌게 되고 이로 인하여 기계적인 물성치가 바뀐다. 열처리를 하지 않은 SM45C와 열처리한 SM45C에 대해 비교하였다.

1. SM45C-QT

QT는 담금질(Quenching)후 뜨임질(Tempering)처리를 의미한다. 담금질처리를 하면 재료의 결정구조가 오스테나이트에서 마르텐사이트로 변태하여 강도와 경도가 높아지지만, 취성의 특성 또한 증가하는 단점이 있다. 하지만 이후 뜨임질을 통해 내부응력을 제거하여 연신률과 인성을 확보하는 열처리 기법이다.

SM45C-QT는 탄성계수가 약 30%, 항복응력이 49.6%, 인장강도가 약 18.5% 증가하는 것을 실험을 통해 관찰할 수 있었다. 다만 연신률이 약 7.5% 감소하고, 인성 또한 21%가량 낮아지는 것을 확인하였다.

이를 토대로 QT 열처리는 탄성 변형구간에서 더 질기고, 강도가 높은 소재를 만들지만 연신률과 재료가 최대로 버틸 수 있는 변형 에너지는 감소하는 것을 확인하였다.

1. SM45C-A

A는 풀림 열처리를 뜻하며 재료를 가공한 뒤에 생기는 내부응력을 제거하여 경도와 강도를 낮추는 열처리 기법이다.

실험으로 관찰한 데이터 상, 탄성계수를 제외한 나머지 값이 줄어든 것을 확인할 수 있었다. 인성은 약 19.2%, 연신률은 약 12%, 인장강도는 6.7%, 항복응력은 약 10% 감소한 것을 실험을 통해 관찰하였다.

탄성계수의 경우에 오히려 그 값이 약 2.4배 증가한 것을 볼 수 있는데 이는 계측 오차로 추측한다.