

KSTAR 토카막의 연료 주입계통

김웅채, 유인근, 김진용, 양형렬, 박주식

핵융합 연구 센터

KSTAR토카막 장치의 연료 주입계통은 플라즈마를 생성하고 유지시켜 주기 위해 필요한 수소 기체를 토카막 내부로 공급해 주는 역할을 하며 가스 연료주입계통(Gas Fuel Delivery System)과 펠릿 주입계통(Pellet Injection System)의 2가지로 구성된다

가스 연료주입계통은 일반적인 가스 공급계통에 응답속도가 수msec 정도인 피에조(Piezo-electric)밸브를 장착하여 플라즈마 제어 계통에서 필요로 하는 시기에 필요한 양의 기체를 토카막 내부로 공급해 주는 연료 공급 계통이다.

고온, 고밀도의 플라즈마에 가스 주입에 의해 플라즈마 연료를 공급 할 경우는 중성 가스의 대부분이 플라즈마 언저리 부분에서 이온화 되어 플라즈마 중심부까지 충분한 중성 기체가 공급되지 못하게 된다. 플라즈마 중심부에 중성 기체를 공급하기 위해서는 수소 기체를 펠릿 형태의 고체로 만들어 고속으로 플라즈마 중심부를 향해 발사해 주는 펠릿 주입 계통이 필요하다.

KSTAR의 경우 각종 가열 장치들의 commissioning이 완료되어 고온의 플라즈마를 얻기 전까지는 가스 연료주입계통만으로 운전을 할 계획이며 차후 고온, 고밀도의 플라즈마 상태를 달성 할 수 있는 제반 조건이 완료 될 시기에 맞추어 펠릿 주입 계통을 도입 할 예정으로 있다.