

Table 3.2.1.9 엔진모델 지배방정식

연속방정식	$V \frac{d\rho_{i+1}}{dt} = -\dot{m}_{i+1} + \dot{m}_i$
운동량 방정식	$V \frac{d(\rho u)_{i+1}}{dt} = -(\dot{m}_{i+1} u_{i+1} - \dot{m}_i u_i + p_{i+1} A_{i+1} - p_i A_i) + F$
에너지 방정식 (Gas-path)	$V \frac{d(\rho H - p)_{i+1}}{dt} = -(\dot{m}_{i+1} H_{i+1} - \dot{m}_i H_i) + \dot{Q} - \dot{W}_s$
에너지 방정식 (Gas-path wall)	$m_{W,i} c_{pW,i} \frac{dT_{W,i}}{dt} = h_{W,i} A_{W,i} (T_i - T_{W,i})$
축 운동 방정식	$I \frac{d\omega}{dt} = T_{q_t} - T_{q_c} - T_{q_l}$

엔진 운전 시뮬레이션 또는 천이 운전 모사 등의 실행은 위에서 언급한 연립 비선형 상미분 방정식의 해를 구하는 것과 같으며 아래와 같은 방법을 적용하여 수행하였다.

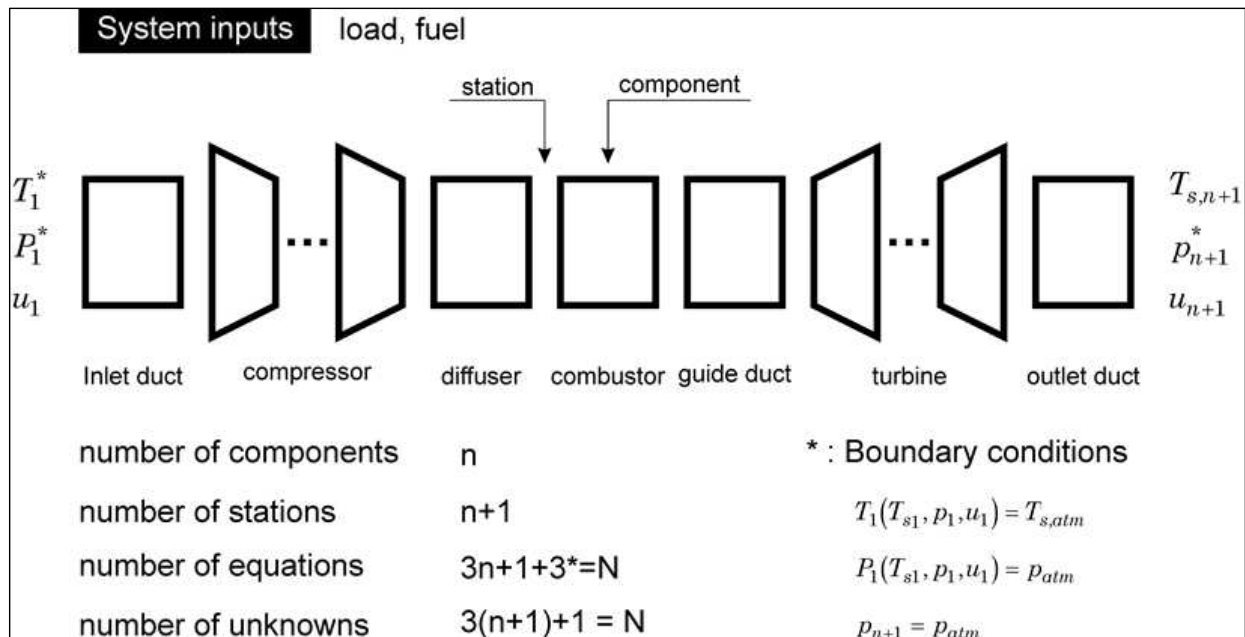


그림 3.2.1.18 엔진 운전 시뮬레이션 또는 천이 운전 모사의 실행

- N개의 미지수( $x_1, x_2, \dots, x_N$ )에 대해 N개의 식( $F_i(x_1, x_2, \dots, x_N) = 0$  for  $i = 1, 2, \dots, N$ )이 존재  $\rightarrow$  Solvable.
- Simultaneous Iteration(Multidimensional Newton-Raphson method) 사용.
- Gaussian elimination with intermittent update of Jacobian.

## (2) 설비 모델링 시스템 구축

### (가) 개요

고공환경시험설비의 운전특성을 신뢰성 있게 모사할 수 있는 AMESim S/W기반의 시뮬레이션 모델 개발하여 설비 제어정밀도 향상에 기여하고자 하였다. 실제 엔진과 설비를 활용한 연구에 비하여 시뮬레이션 모델을 활용하여 얻을 수 있는 장점은 아래와 같다.