

도움이 되는 계장지식

MSTODAY 2014년

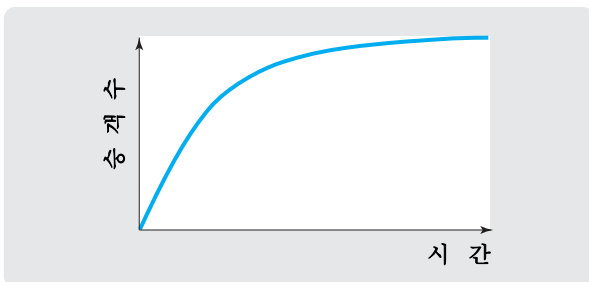


1차지연요소와 시정수

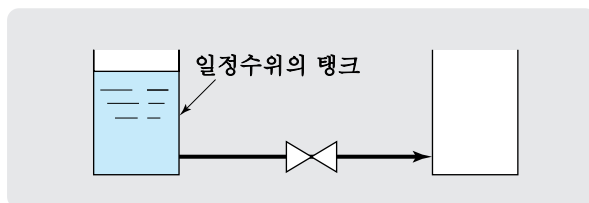
자연계에는 1차지연요소를 알면 이해하기 쉬운 현상이 많이 있습니다. 특히 계장분야에서 프로세스 특성을 이해할 때, 매우 편리한 개념입니다. 1차지연요소는 [1개의 저항과 1개의 용량]으로 구성되어 있습니다. 아래에 1차지연요소의 구체적인 예를 나타냈습니다.

예 1--- 전차를 타는 속도

혼잡한 전차를 매일 타고 통근하는 사람에게 있어서 1차지연현상은 가까운 것입니다. 이 예에서는 전차의 문이 “저항” 으로 차량실내가 “용량” 이 되는 1차지연요소로 나타냅니다.역에서 기다리고 있는 사람들의 힘에 의해 앞에 기다리고 있는 사람들은 상당한 힘으로 차내로 밀려져 가득 채워집니다. 그러나, 승객이 들어가면 들어갈수록 뒤쪽 승객 등에 압력을 주므로 승차하는 속도가 늦어집니다. 이 때, 경과시간과 함께 시간당의 전차내 승객수는 아래 그림에 나타내듯이 변화합니다.

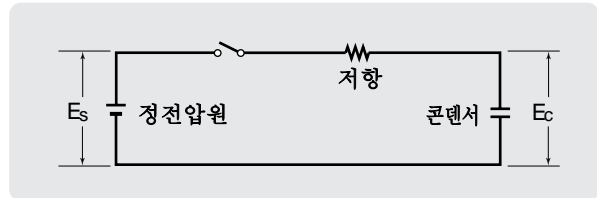


예 2--- 밸브와 탱크



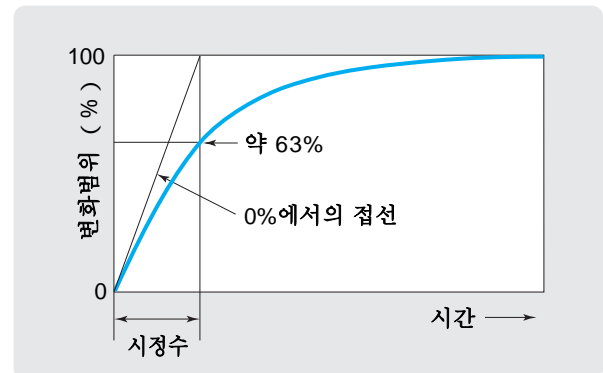
밸브를 열어 좌측의 탱크로부터 우측의 탱크에 물을 흐르게 할 때, 우측 탱크의 수위가 상승하는 속도를 생각해 봅시다. 처음엔 좌우 탱크의 수위차가 크기 때문에 우측 탱크의 수위는 빠른 속도로 상승하기 시작합니다. 시간과 함께 수위차는 적어지고 수위의 상승속도는 느려지게 됩니다.

예 3---저항과 콘덴서



위에 나타낸 전기회로에서 스위치가 ON이 되면 저항을 거쳐 전류가 흐르기 시작하여 콘덴서의 양단 전압 E_c 는 급속상승합니다. 시간과 함께 정전압원의 전압 E_s 와 차이가 적어져, E_c 의 전압상승속도는 느려지게 됩니다.

시정수



1차지연요소는 지수관계특성으로 변화하기 때문에 변화속도를 표현할 수 있는 기준이 필요하게 됩니다. 이 변화의 기준을 나타내는 지표가 [시정수]입니다.시정수는 시작(0%)시의 경사인 채로 최종점(100%)까지 도달한다고 가정한 시간으로 표현합니다.(위 그림) 그러나, 실제측정에 의해 시작시의 경사에서 시정수를 정확하게 구하는 것은 어렵습니다. 그래서 1차지연의 계산식에서 시정수에 상당하는 시간이 경과한 때의값을 구하면 약 63%가 되므로 통상은 63%에 도달하는 시간을 제어 시정수를 구합니다. ■