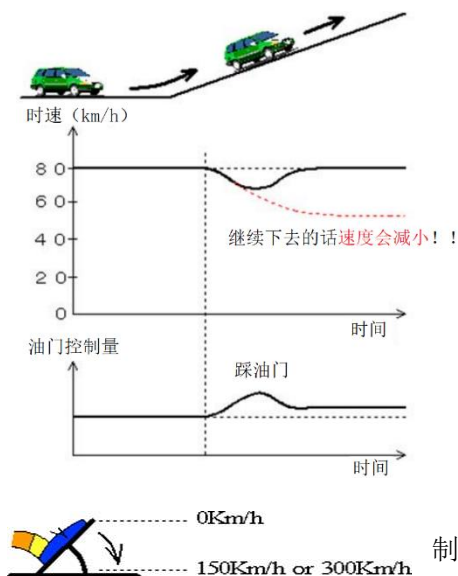
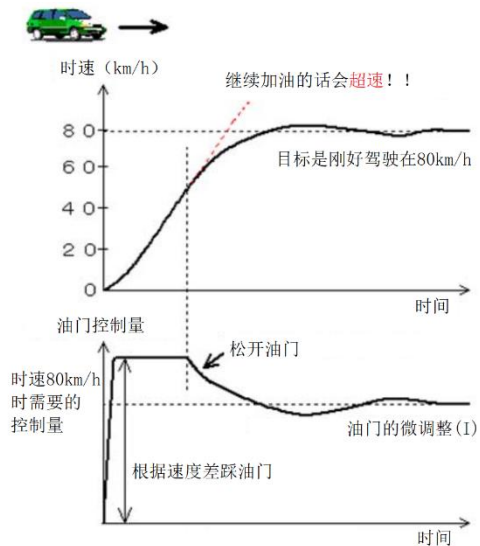


## 什么是 PID 控制



PID 控制是一种通用的控制方法,适用于包括温度控制的各种控制。

这次,我们以日常生活中的驾驶汽车为例,解说 PID 控制的各个要素, P (比例控制), I (积分控制) 和 D (微分控制) 是如何被利用的。我们设想在高速公路收费站停止的汽车,从 0 加速到达目标速度 80km/h 的驾驶过程。首先,从 0 到 80km/h 的目标差(控制上称为偏差)很大,所以油门被踩到底(加大输出)。像这样与目标的偏差大小成比例的操作相当于比例控制(P)。当汽车加速并接近 80km/h 时,感觉到如果继续加油就会超过 80km/h 时,做出松开油门的操作。像这样对速度变化的操作,相当于微分控制(D)。最后,为了将行驶速度维持在刚好 80km/h,通过微调整油门以消除细微的速度差。像这样消除与目标速度的差异(偏差)的操作相当于积分控制(I)。

接下来,我们设想以 80km/h 速度驾驶时遇到上坡的情况。如果在上坡时保持之前的油门控制量的话,车速将逐渐减慢。驾驶员感觉到速度的变化,为了保持车速而加大油门。此时的操作也是抑制速度变化的动作,相当于微分控制(D)。当然,由于产生了与目标速度的差(偏差),为了消除速度差相当于同时也进行了积分控制(I)。但是为了使车速更快恢复,相较于积分控制(I),微分控制(D)的作用更大。

最后,我们解说比例控制的另外一个作用——决定控制整体的能力(控制增益)。无论驾驶的是最高速度为 150km/h 的轿车,还是速度可以达到 300km/h 的跑车,我们都可以做到示例那样的行驶。这是因为我们在不知不觉中根据油门控制量变化所引起的车速变化进行判断,从而采取了适当的操作。

假设轿车和跑车的油门控制量相同,则在此情况下,跑车达到的车速比轿车快(在本例中跑车的速度是轿车的两倍)。考虑到控制的对象为汽车,跑车的加速能力(控制上称为过程增益)高于轿车。当要改变控制增益大的跑车速度的时候,踩下的油门控制量(输出量)必须小于轿车的踩下油门控制量,这样才能使两台车的速度相同。

要想改变控制对象的响应(本例为车速),必须提供控制输出(油门控制量),这两者的比值称为控制增益。要想让跑车的速度变化和轿车一样大,跑车油门的变化量必须小于轿车油门的变化量。因此,驾驶跑车时的控制增益低于轿车的控制增益。在 PID 控制中,控制增益是通过设置的比例带来决定的。比例带越窄,控制增益越大,比例带越宽,控制增益越小。像这样比例控制也具有决定被控制对象的整个控制增益的作用。

我们解说了两个驾驶例子,一个是以恒定速度驾驶的“对目标值变化的控制”,另一个是在斜坡上驾驶的“对干扰抑制的控制”。大部分控制通常是这两种控制,都使用 PID 控制。即使我们不知道 PID 控制,一样能驾驶汽车。在驾驶中进行的操作与 PID 控制有着相同的原理,我们在不知不觉中利用着 PID 控制。PID 控制就在我们身边。

以上

如有咨询请联系我们: 营业技术部电话(日本): +81-3-3755-6622 (北京时间 7:30-16:15)

咨询网页: <https://www.rkcinst.co.jp/chinese/contact/>