

制御工学における 安全工学教育について



横浜国立大学 大学院工学研究院 教授 **真田 一志**
Kazushi Sanada

著者は、大学で機械工学を専攻する学生に向けた制御工学の教育に携わっている。制御工学は、機械工学だけでなく、電気電子工学、通信工学、化学工学などさまざまな分野を横断的に取り扱う学問である。制御工学は、オートメーションに代表されるように、機械などを自動的に動かすための工学技術の一つである。最近では車の自動運転のように、人が密接に関与する自動制御に発展し、安全の視点からの技術開発も盛んにおこなわれている。

大学の学部における制御工学の講義では、フィードバック制御が主要テーマの一つである。例えば、部屋を冷房するクーラーを考えてみよう。リモコンで希望の温度を設定すると、クーラーは冷気を送り出し、部屋の温度を下げる。クーラーは部屋の温度をセンサで検知し、部屋の温度が設定温度より高い場合は冷気を強く送り出す。反対に、部屋の温度が設定温度より低ければ、冷気の強さを弱める。このように、部屋の温度をフィードバックし、部屋の温度が設定温度に近くなるように自動制御が行われる。フィードバック制御の最大の課題に、安定性がある。フィードバック制御の安定性が十分に確保されていない

と、冷気の強弱を繰り返すだけで、部屋の温度が設定温度に落ち着くことはない。より悪い状況として、フィードバック制御系が不安定な場合には、冷気の強弱の調整が効かず、冷気を強くするだけ、あるいは冷気を止めてしまうだけの、一方的な運転に終始することになり、これではもはやクーラーを使うことができない。

自動制御では「安定性」という概念で、もともと安全性を考慮した設計の考え方が含まれているといえるのではないだろうか。自動車やより大きな機械を制御する場合には、フィードバック制御系の安定性は、人や機械や安全に直接かかわる重要な設計仕様である。大学における制御工学の講義では、フィードバック制御系の安定理論について多くの時間が割かれているが、機械の安全性の観点からの講義がますます必要になってきたと考えられる。

自動制御と安全工学とのかかわりは非常に重要であり、これらの概念は、将来を担う学生にもぜひ理解していただきたい項目である。著者も、大学教員の一人として、地道な努力を続けていきたい。

公益財団法人総合安全工学研究所 理事・監事

理事長 (代表理事)	田村 昌三	東京大学名誉教授
専務理事 (執行理事)	小川 輝 繁	横浜国立大学名誉教授
常務理事	福 富 洋 志	横浜国立大学名誉教授 放送大学神奈川学習センター所長
常務理事	若 倉 正 英	(国研)産業技術総合研究所客員研究員 (特非)保安力向上センター センター長

理 事	高 木 伸 夫	(有)システム安全研究所所長
理 事	三 宅 淳 巳	横浜国立大学先端科学高等研究院 副高等研究院長・教授
理 事	安 原 洋	東京大学医学部付属病院教授
理 事	谷 質 生	日油技研工業株式会社 川越工場 第2製造部 部長
監 事	田 中 保 正	元(一社)日本芳香族工業会専務理事
監 事	向 殿 政 男	明治大学名誉教授