

# 自動運転車の安全目標

向殿政男

## 1 機械安全技術の流れ

巻き込まれ、衝突、感電等の可能性があり、機械設備は本質的に危ないものである。危ない機械設備を機能、性能、生産性、コスト、納期、等を重視して稼働させ、人間が注意をして使う、という時代があった。この時代の安全を「Safety 0.0」と呼ぶことにする。この時の基本原則は、「自分の身は自分で守る」であり、安全機能を発揮しているのは、人間自身である。労働の現場で言えば、いわゆる作業安全である。ただし、この「自分の身は自分で守る」という原則や人間が安全機能を発揮するということは、いつの時代でも基本になっている。次に、人間が注意をする前に、機械設備そのものを安全化するという時代がくる。この時代の安全を「Safety 1.0」と呼ぶことにする。安全機能は、人間と共に技術を用いてモノが発揮する。安全技術の時代である。この場合、機械設備本体を安全に設計するという本質的安全設計と、防護柵や安全装置

のような付加的防護策とがある。コンピュータを使った機能安全の技術は、付加的防護策に位置づけられる。時代は変わって、現代は、ICTの時代である。いわゆるIoT、AI、ビッグデータ、センサー、画像処理等の技術により、モノと人間と環境・組織等がデジタル情報を共有することで、協調して安全を実現できる時代になった。この新しい時代の安全をSafety 2.0と呼ぶことにする<sup>1</sup>。現在は、Safety 2.0、協調安全の時代を迎えている（図1参照）。

## 2 自動車における安全機能

自動車では、運転手の言う通りに動くのが、自動車の安全であるといわれて来た。まさしく、人間が安全機能を発揮しているSafety 0.0そのものであった。最近の支援運転や自動運転は、既に、Safety 2.0の時代に入ったといえよう。自動車は、機械設備側が安全機能を発揮するというSafety 1.0の時代を飛ばして、一気にSafety 2.0の時代に入ったことになる。

これが本格化すれば、人間の不注意による事故は大幅に減り、交通事故は激減するだろう（一方で、新しいタイプの事故が発生するようになるだろう）。いわゆる、馬車の時代には、馬は知能があり、避けたり止まったりする安全機能を発揮していたが、エンジンになった途端に、知能を放棄し、馬力だけ増えて、ミスをするのが当たり

	安全機能の発揮	原則	具体的内容	特徴	主たる安全の概念
Safety 0.0	人間	自分の身は自分で守る	教育、訓練、管理、作業マニュアル	生産優先	作業安全
Safety 1.0	(人間)+技術	機械設備の安全化	本質的安全、安全防護、安全制御、機能安全	安全優先	機械安全
Safety 2.0	(人間+技術)+環境・情報・組織	協調による安全化	ICT技術の活用、情報共有	生産と安全の両立	協調安全

図1 機械安全技術の変遷 — Safety 0.0 から Safety 2.0 へ —

