

協調安全 Safety2.0 が拓く生産革新

セーフティグローバル推進機構 向殿 政男*

*むかいどの まさお：会長，明治大学 名誉教授

まえがき

今、世界のモノづくりの現場は、大きく変わろうとしている。社会もまた、変革の時代を迎えようとしている。その直接の原因は、AIやIoTなどのICT（情報通信技術）の飛躍的な発展による。モノづくりの世界では、人間の知的な行動・作業をロボットなどに任せて生産を全自動化する、人間とロボットとが協働で作業をして柔軟な生産を実現するなど、これまでにない生産革新を迎えようとしている。しかし、ICTは、生産性だけに革新を及ぼすわけではない。生産性の大前提である安全性の確保にも大きな力を発揮するはずである。ICTの進歩は、生産性と安全性を両立させることを可能にするだろう。そのためには、これまでの機械安全設計の思想を進化させ、ICT時代に沿った新しい安全設計思想を必要とする。その1つが、本稿で紹介する協調安全であり、Safety 2.0である。

ICTの発展と生産革新

ドイツが、近年の通信やIoTなどの技術的発展を活用して、工場の生産性や効率などの飛躍的な向上を目指してインダストリー4.0(Industrie 4.0)を提案したのは、2012年頃であったと記憶している。スマートファクトリーと称して、労働者の知的活動を機械化して工場全体を自動化することも視野に入れて提唱された。これに対して、わが国

は、経済産業省を中心としてConnected Industryなる概念を提唱した。この状況は、どこの国でも同様で、たとえば、フランスはIndustry of the Future、米国はIndustrial Internet、中国は中国製造2025などを提案していた。ここでのうたい文句は、

- ・モノの世界(フィジカル空間)とネットの世界(サイバー空間)が連携してシステム化される(サイバー・フィジカルシステム：CPS)
- ・材料、機械、生産設備等がグローバルにネットワーク化される
- ・工場内、企業内で垂直的にネットワーク化される
- ・顧客やバリューチェーンを含めて、水平的にネットワーク化される

などにより、

- (a) 製品の生産が、高品質に、即時に、効率よく、個別に、柔軟に対応できる
- (b) 資源面でも生産性、効率性を上げて環境に貢献できる
- (c) 日常的な作業はシステムに任せ、人間は創造的な仕事に従事できるよう働く人の幸福に貢献できる

などが挙げられている。このように、インダストリー4.0は、製造業で、人の知的産業をAIやIoT機器によって代替した自動運転、さらに機械と人間とが協働する柔軟な製造形式となるような生産革新と捉えることができよう。

インダストリー4.0は、厳密には、工場内の生産革新であったが、これを第4次産業革命として

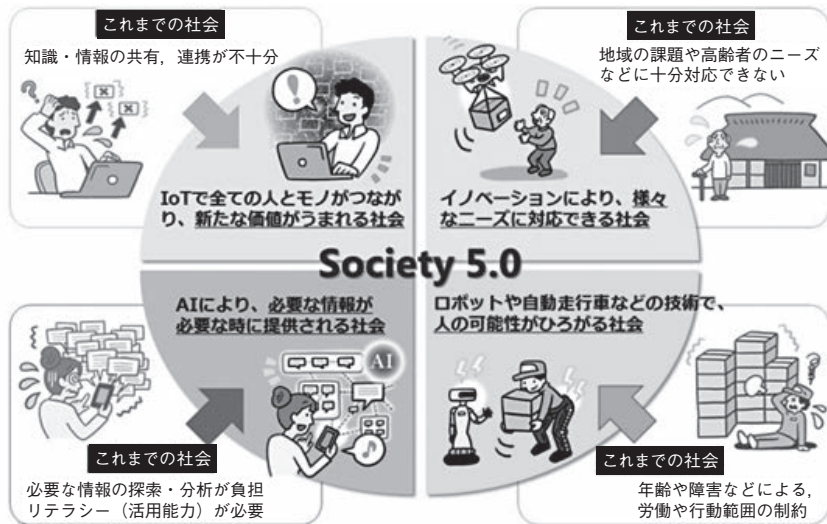


図1 Society 5.0で実現する社会(内閣府資料)

大きく社会全体の革命と捉える向きが出てきた。もちろん、第4次とは、蒸気や機械による第1次、電気や制御による第2次、コンピュータや情報による第3次産業革命を踏まえている。一方、わが国は、さらに広くこの動向を捉えて、平成28年度からの第5期科学技術基本計画の中でソサエティ5.0(Society 5.0) (図1)なる概念を提唱した。ここでは、狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に次ぐ5番目の社会を目指していて、超スマート社会と称している。ここでは、「これまでの社会」⇒「Society 5.0の社会」の変化として、図1に示されているが、

- ①「知識・情報の連携が不十分」→「IoTですべての人とモノがつながり、新たな価値が生まれる社会」
- ②「必要な情報の探索、分析が負担、リテラシー(活用能力)が必要」→「AIにより必要な情報が必要な時に提供される社会」
- ③「地域の課題や高齢者のニーズなどに十分対応できない」→「イノベーションにより、さまざまなニーズに対応できる社会」
- ④「年齢や障害などによる、労働や行動範囲の制約」→「ロボットや自動走行車などの技術

で、人の可能性が広がる社会」のように、夢の未来の社会が描かれている。

インダストリー4.0やソサエティ5.0は、ICTの技術の発展が、工場や社会が大きく変革しつつある根拠となっている。ここで、ICTとは、Information(情報)、Communication(通信)に関するTechnology(技術)のことであり、具体的には、IoT(Internet of Things)技術、AI(Artificial Intelligence)技術、クラウド技術、ビッグデータ技術などを意味している。

ICTの製造業への導入により、生産性の効率化、高機能化、高速化、安定化、効率化、柔軟化などに貢献することが強く期待される。ここではあまり強調されていないがもう1つ、安全性の問題が存在する。生産の大前提は、安全が確保されていることである。「安全なくして生産なし」と言われるように、生産には、製品の安全と従業員の安全の確保が大前提である。特に、IoTによりすべてのものがつながり出すと、セキュリティをはじめ新しいリスクが生じることを忘れてはならない。ここでは、この問題に深入りすることはやめるが、もう1つのICTと安全の関係に言及したい。それは、安全へのICTの活用、すなわち、ICTを用い