「スマフォ効果」と安全

向殿 政男 *Masao Mukaidono*
明治大学 名誉教授

スマフォ効果とは

このことについては，既に多くの人が指摘しているに違いないが，残念ながら正式の名称や誰が言い出したかを知らないので，ここでは，“スマフォ効果（SPE：Smart-Phone Effect)”と呼ぶことにする。例えば，これまで先進国とはいえないような国においてさえ，先端技術を駆使したスマートフォン（スマフォ）の利用の普及には，凄まじいものがある。あっという間に広がり，普及し，誰もが使うようになっている。このスマフォの例のように，「ある分野で遅れていた国が，新しい技術の発展の利用で，それまでは進んでいた国をその分野においてあっという間に追い越し，先へ進んでしまう現象」を「スマフォ効果」という。

スマフォ効果が起きる理由

この理由を上のスマフォの例で見てみよう。我が国では，昭和の時代を経て，各家庭にはいわゆる固定電話がなくてはならない道具として定着した。このために，各地に電話局が設置され，いたるところに電話線が張り巡らされた。そのためには電信柱が必要である。日本中が電信柱だらけになる。すなわち，インフラの整備が必須で，それを設置するために膨大な施設設備費が投入され，かつ，保全維持するために多くの人たちが従事する。それにまつわるビジネスが存在し，経済の重要な一角を担うことになる。広大な大地を有する中国や，人がまばらなアフリカ等では，国中に電話線を張り巡らせることは，技術的にも，経済的にも困難であろう。固定電話の普及が遅れているのは当然である。しかし，電子通信技術の発達のお陰で，無線通信が可能になり，通信衛星が利用でき，情報技術の発展により持ち運び可能な小型の情報端末が開発され，安価になると，誰でも，どこでも，モバイルの電話を持てることになった。この新しい先端技術のお陰で，今までの困難が解決され，普及が難しかった地域でも電話が可能になり，あっという間に広がったというわけである。

一方，これまで固定電話が普及していた人たちや国では，いくら新しく便利な道具ができたからといってすぐに古いものを捨てて新しいものを使うわけではない。例えば，これまで投入し，蓄積されているインフラ等を無駄にしたくないという経済的な理由，それを保全・維持し，生活の糧を得ている人たちが存在するという労働と生計の問題，そして，今まで使い慣れてきた人たちの習慣的な抵抗，等々の各種の（習慣）慣性が足を引っ張り，急激な転換を妨げて，あっという間に追い抜かれると考えられる。

スマフォ効果の広がり

ここには，これまで利用を妨げていた各種の問題が新しい科学技術で一挙に解決されること，そして，これまでそのようなものがその社会に定着していなかったので抵抗（慣性）が少ないこと等が要因にあると考えられる。「スマフォ効果」は，スマートフォンだけでなく，他の分野に見られる現象だろう。例えば，キャッシュレスの世界も似ているかもしれない。偽札などの存在で現金（キャッシュ）を使うことに問題がある社会では，電子決済などの技術的な発展により，キャッシュレス社会が出現し，あっという間に我が国などは追い越されてしまう。電気エネルギーについても同じような事情がもしかしたらあるかもしれない。リチウムイオン電池，太陽光発電，電気自動車等の新しい技術が発達し，これらの設置費用が安価になると，電気エネルギーの発電は集中よりも分散の方が，危険分散を考えても，有利な場合がでてくる。大きな発電所を設置して，電柱を立てて遠くまでエネルギーを運ぶよりも，地域で発電し，地域で消費する地産地消が可能になると，電気エネルギー

の生産，配分，消費構造が大きく変わる可能性がある。ここにも，「スマフォ効果」の可能性の一つがあるかもしれない。

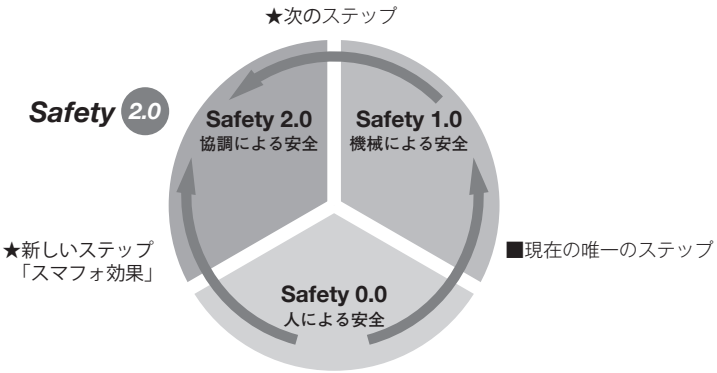

図 1　Safety 0.0 ⇒ Safety 1.0 ⇒ Safety 2.0

安全の世界で起きるスマフォ効果

このようなことは，安全の世界でも，起こりつつあるとみることができる。伝統的な機械設備における安全化の過程は，通常，以下のような過程をたどる（図 1 参照）。当初は，危ない機械設備を使用する人間が注意をして使っていた。このように，人間自身が安全機能を発揮していた安全の時代を Safety 0.0 と呼ぶことは，以前に紹介をした[1),2)]。この時代の安全原理は，「自分の身は自分で守る」であった。次に，人間は間違えるのが本質であり，労働災害が絶えないので，人間の注意の前に機械設備側を安全化して，残ったリスクを開示して人間に委ねるという機械安全の時代が来た。技術が安全を確保する時代であり，この時代が Safety 1.0 である。生産工場などでの Safety 1.0 時代の安全原理は，「隔離の安全」（危ない機械と人間とは分離する），「停止の安全」（人間が機械に近づくときは，機械を止める）である。現在は，この時代にある。ここへきて，IoT, AI, ビッグデータ，クラウド等の ICT（情報通信技術）の発展のお陰で，機械側と人間側と環境側が情報を共有し，お互いにコミュニケーションを通して知的に安全に関して対応できるようになってきた。この時代の安全を Safety 2.0 と呼ぶ。この新しい時代の安全思想が「協調安全」[3)]である。現在，モノづくりの安全では，Safety 0.0 を経て，Safety 1.0 から Safety 2.0 に向かって，各企業で懸命な努力が行われている（図 1 で Safety 0.0 から左回り）。現実のモノづくりや労働の現場では，機械と人間を分離することもできず，機械を止めることもできない場合が多い。この場合，Safety 1.0 の機械安全の原理を適用できず，危ない機械と人間とは共同で仕事をせざるを得ない。そこでは，相変わらず人間の注意だけに頼る Safety 0.0 のままで仕事をしていることになる。特に，生産設備が動いて移動するような場合には，これまでの機械安全の原理の適用は困難である。そのときに，ICT を用いた Safety 2.0 を適用することで，これまでの困難を乗り越えられる可能性が出てきた。すなわち，Safety 1.0 を通過しないで，直接 Safety 0.0 から Safety 2.0 に行く道が開かれようとしている（図 1 で Safety 0.0 から右回り）。Safety 1.0 にこだわって，人間と機械との共同の作業を避けようとしている（現実には，非定常作業として避けがたく，ここで災害が発生している）企業は，あっという間に安全と生産性で追い抜かれる可能性が出てくる。これも，「スマフォ効果」なのではないだろうか。例えば，自動車の運転を考えてみよう。自動運転が出現する前は，運転している人間が安全機能を発揮していた（Safety 0.0）。自動車は動くので，Safety 1.0 は技術的に困難だった（実は，責任問題もあって，自動車自体は安全機能を発揮しなかった面もある）が，ここへ来て，ICT を駆使して自動運転や安全支援運転が出てきた。これは Safety 2.0 である。安全における「スマフォ効果」の一つでもあると考えることができるだろう。

参考文献

1) 向殿政男(2018)：Safety 2.0 という発想，標準と品質管理，Vol.71, No. 10，日本規格協会
2) 向殿政男(2019)：Safety 2.0 とはなにか？　隔離の安全から協調安全へ，中災防ブックレット，中央労働災害防止協会
3) 向殿政男(2019)：安全思想としての協調安全，標準化と品質管理，Vol.72, No.6，日本規格協会