

IoT時代に求められる レジリエンスエンジニアリングの考え方

南デンマーク大学教授
リンショピン大学(スウェーデン)名誉教授
エリック・ホルナゲル

IPA/SEC所長
松本 隆明

IoT時代においては、開発時には想定もできなかったモノが相互につながって高度なサービスやシステムを提供するケースが増える。こうした不確定で複雑なシステムの安全性を確保するためには、不測の事態を考慮し、運用も含めた柔軟な発想でシステムの設計を行うことが求められる。その方法論として注目を集めているのが、レジリエンスエンジニアリングとそれに基づく安全の概念であるSafety-IIという考え方だ。提唱者であるエリック・ホルナゲル氏にお話を伺った。

システムの構造ではなく機能に着目する

松本 IoT時代と言われる今、様々なものがダイナミックにつながって、システムやサービスを構成するようになってきました。

こうした不確定で複雑なシステムの安全性を設計するためには、画一的な方法では対応しきれず、より柔軟な設計や運用が必要になってきています。そうした意味で、レジリエンスエンジニアリングという考え方は、現在に非常にマッチした考え方と言えるのではないかと思います。

最初に、レジリエンスエンジニアリングの考え方を簡単にご紹介いただけますでしょうか。

ホルナゲル 短く申し上げるのは難しいのですが、あえて申し上げれば、安全に対するほかのアプローチとの違い、ということでお話をするのが良いかと思います。

レジリエンスエンジニアリングは、システムの機能に対してその設計を考えていくものです。システムの

構造と機能を区別して考え、構造よりも機能に主眼を置いています。そして、システムがうまく機能した場合、どのように機能するのか、それを理解していくというものです。

長きにわたり伝統的にうまくいってきたやり方、これを仮に従来型と呼びますが、この従来型の考え方との対比で言えば、Safety-I、そしてSafety-IIという考え方を取っています。安全に対する従来型の考え方は、何か問題が起こらないように、それを予防していくというものが一般的でした。

一方、レジリエンスエンジニアリングにおいては、システムをどううまく機能させ続けていくのか、というところに注目します。

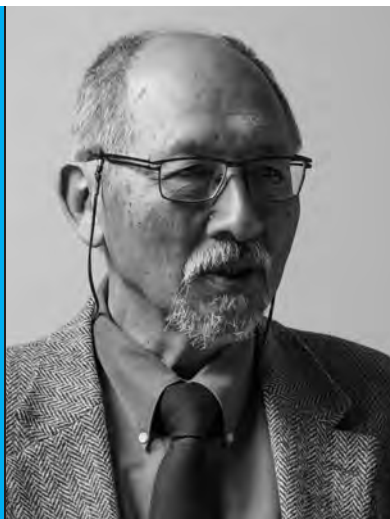
もう一つ、このレジリエンスエンジニアリングで注目している点は、複雑さを増したシステムがどんどん増えてきているこの世界の中では、それぞれのコンポーネント、構成要素がそれぞれ機能するところを見ていくだけでは、システム全体の安全性が担保できない、ということです。システムが全体としてどのように機能していくのか、これを見ていかなければなりません。複雑性が高まるシステムの中では、それぞれのパーツ、パーツがどのように相互作用をするのか、というところを理解していく必要があります。

松本 システム全体で考える場合には、人間もシステムの一つのコンポーネントとして考えるのでしょうか。

ホルナゲル 従来型ではそうであったと言えます。人をコンポーネントとして見ていました。

それはなぜかと言えば、やはりヒューマンマシンとかヒューマンコンピューターのシステムというものが出てくる随分前から、安全に対しての懸念が部分部分を見ていくということであったからです。

現在は電車であるとか発電所であるとかが、システムとして存在します。以前は、それぞれの構成要素単位で信頼性があって、



エリック・ホルナゲル

Ph.D. 南デンマーク大学教授、リンショピン大学(スウェーデン)名誉教授。産業安全、レジリエンスエンジニアリング、患者安全、事故調査、大規模社会技術システムを専門領域とし、大学、研究所、産業界において、原子力発電、宇宙・航空、ソフトウェア工学、地上交通、ヘルスケアなどにおける課題に取り組んできた。著者、編者として20冊の書籍を出版し、そのうち4冊がレジリエンスエンジニアリングに関するものである。

うまく機能していれば、全体的に安全を考えることができました。

従来型のやり方について少し変遷をお話すると、かつては、あるシステムのそれぞれの構成要素が機能するということから、システム全体の理解を図ることが成り立っていました。システムが何か障害を起こしたということは、そのシステムを構成するコンポーネント、構成要素のどこかが障害を起こしている、という考え方ができたわけです。

それでかつてはうまくいっていた。しかし、1970年代に入って初めてコンポーネントだけでは原因が分からないような事例が出てきました。かつての、構成要素だけを考えるやり方では、事故や状況の原因が説明できなかったのです。

そこで、システムにはもう一つ中心的なコンポーネントである、人という要素があるということに気づいたのです。それがかつての考え方であるコンポーネント、構成要素に加えて、考えなければならない側面であるということが分かってきました。

そしてその後、更なるコンポーネント、構成要素が出てきました。それが、ソフトウェアです。最初は、ソフトウェアを構成要素として考える際に、あたかも機械的なシステムのように捉えて考えようとしていました。最初の頃のソフトウェアはシンプルであり、構造もきちんとしている。そして、論理的な接続しか持たないというものでした。しかし、そのすぐ後に、機械的なシステムと同様に考えるのではあまりにも複雑性が高く理解ができない、ということが分かってきたのです。そこは、SECにおいても大きな関心事になっているところだと思います。

レジリエンスエンジニアリングは何のためのものか

松本 正に私たちも、今までの考え方では安全性の確保は難しくなっていると感じています。とくに、ソフトウェアもそうですが、それ以外に本当にダイナミックに変わっていく時代になってくると、単一的なアーキテクチャベースの安全性設計ではもう対応できなくなってきた、と考えています。

その意味では、レジリエンスエンジニアリングで先生が提唱されている考え方というのは、開発の方法、システムの設計の方法論的なのでしょうか、それとも、安全性解析のやり方というように捉えたほうが良いのでしょうか。あるいは、もっと幅広い概念と受け止めるべきでしょうか。

ホルナゲル レジリエンスエンジニアリングには、幾つかの考え方が含まれています。

ある意味では、これは哲学であり、考え方やものの見方だと言えると思います。どのようにシステムが機能するのかというこの捉え方、というふうにも言えるでしょう。それが、Safety-I、Safety-IIという言葉で表現されています。

そして、システムがどのように不具合を起こすのか、障害を起こすのか、という見方ではなく、どのようにシステムがうまく機能しているのか、というところを理解しようとするものです。

もう一方で、このレジリエンスエンジニアリングというのは、障害が起こった際の、何が起こったのかという分析のアプローチ

でもあります。

これまでの歴史の中で、どういう形でレジリエンスエンジニアリングが始まってきたのかと言いますと、これまでは安全にかかわる現場の仕事をしている人たちが、何らかの事故なり問題なりが起こった場合にそれを分析してきました。しかし、分析の手法には満足がいていなかった、ということがあります。従来型のやり方は、事故または問題の原因だけを見るというやり方だったのです。そして随分前から多くの人たちが、その分析手法は生産性が悪いということに気づいてきました。そこで、違った分析の考え方が必要だと分かり、異なる分析のし方、分析の視点として、レジリエンスエンジニアリングが提唱されるに至りました。

レジリエンスエンジニアリングは、ものの見方、捉え方であり、ある意味では、哲学、考え方でもあります。そして同時に、問題が起こった際の分析のアプローチであるとも言えます。

そして、それと共にデザインの考え方だとも言えると思います。どのように機能すべきかを考える、その考え方でもあります。現在では、このレジリエンスエンジニアリングが、システムのデザインの評価に使われるという例も出てきています。期待通りにシステムが機能するのか、そのデザインの部分を評価するためのものです。

失敗ではなく うまく機能していることを見る

松本 レジリエンスエンジニアリングにはウェイ・オブ・シンキングに基づくデザインと、それから分析と、二つ大きなポイントがあるということですね。とくに後者の安全性分析ということに関しては、実は私たちも非常に苦勞しているところがあります。

何かと言うと、私たちも、実際に起きた障害を分析し、何が原因だったのかを解析し、それを教訓の形にまとめ、再発防止に役立てようという取り組みをしています。

ところが、実際に色々な企業から事故の事例を出してもらおうとしても、なかなか出してくれません。事故というのは、その企業にとってネガティブな面になってしまうので、積極的



松本 隆明(まつもと たかあき)

1978年東京工業大学大学院修士課程修了。同年日本電信電話公社(現NTT)に入社、オペレーティング・システムの研究開発、大規模公共システムへの導入SE、キャリア共通調達仕様の開発・標準化、情報セキュリティ技術の研究開発に従事。2002年に株式会社NTTデータに移り、2003年より技術開発本部本部長。2007年NTTデータ先端技術株式会社常務取締役。2012年7月より独立行政法人情報処理推進機構(IPA)技術本部ソフトウェア高信頼化センター(SEC)所長。博士(工学)。

にその情報を出そうとは思わないわけです。そのため、障害の事例に基づいて安全性を解析しようというのはなかなか難しい。むしろ先生が提唱されているような、うまくいっていることに着目するほうが、企業にとっても情報が出しやすいのではないかと気がするのです。

ホルナゲル おっしゃる通りです。私も似たようなことを経験しています。やはり、マイナスのもの、悪いと思われるものを人は避けたい。こちらで取り組まれていることが、主にソフトウェアまたはITシステムだったとしても、どのようなシステムでも人が全く関与しないものは存在しません。どこかの段階で、必ず人は入ってきます。通常であれば、オペレーションの段階で人がかかわるという形になるでしょう。何か問題があった部分に注目されてしまうと、それにかかわった人たちが不快になったり、不安を感じたりしてしまいます。それに関する情報は明らかにしたくない、明らかにすることによって自分が罰せられるのではないかと、という感覚さえ出てきてしまいます。

もう一つ、うまく機能しているところに焦点を当てるべき理由があります。それは、不具合が起きた際に、その理由が、何かが突然壊れたとか何かが突然異なってしまった、ということに限らないからです。ちょっとだけ通常とは違う小さなことによって、うまくいかなくなる、ということがよく起こるわけです。全体的な状態としては、うまくいっていたときとほぼ同じであるという中で障害が発生していることとなります。そうであれば、うまくいっている状態を理解することが問題解決の基本になる、ということです。

更に三つ目のポイントとして言えることですが、障害、とくに重大な障害というものはめったに起こらない、まれだということです。めったに起こらないということは、そこから教訓を導き出し、学ぶことができる可能性が少ないということでもあります。一方、うまく稼働しているシステムは、常に稼働しているのですから、学べる可能性が大きいということになります。

単なる原因分析では 起きていることが分からない

松本 レジリエンスエンジニアリングは、フィロソフィー、考え方だというお話が先ほどありました。それを支える具体的な方法論として、先生はRAGとFRAMというものを提唱されていますが、RAGというのは、どういうものでしょうか。

ホルナゲル RAGというのは、Resilience Assessment Gridの略で、レジリエンス分析評価グリッドを示します。組織の中で、システムがどのように機能しているのかを測定し、モニタリング、監視をするための方法論です。

組織を管理したければ、必ず知らなければならない重要なことがあります。それは、その組織がどれくらいうまく機能しているのか、稼働しているのか、ということです。マネジメントをするためにはその状況を知らずにはできません。

これが機械であれば、センサやメジャーメントポイントを使うことによって、様々な測定ができます。自動車でも飛行機で

も電車でも金融システムでも、そのような測定が可能です。

しかし、組織の中ではどうかと言いますと、そういう自然なメジャーメントポイントがありません。RAGとは、組織がレジリエンスという側面でどれだけうまく機能しているのかを測定する方法の提案です。組織の測定をすと言いましたが、ほかの組織と比較するための測定ではなく、また何らかの規格や参照するものと比較するための測定でもありません。その組織がどう変遷していくのか、進展していくのか、ということと比較する、自組織を相手として比較するための測定ということです。時間が経つにつれて、どう変わっていったのかを測定することによって、その組織が正しい方向に進んでいるかどうかを知り、それに基づいたマネジメントができるようになります。

他方、FRAMというのは、Functional Resonance Analysis Method、つまり機能共鳴分析法と言われるものです。4つの単語から成る略語ですが、中でも重要な言葉が、Functional Resonance、機能共鳴です。先程おっしゃっていた、世界がどんどん複雑性を増し、相互依存性、相互作用性が増しているというところに関係するものです。

相互依存性が高まり、相互作用が高まっている複雑な世界の中では、因果関係の分析や原因分析だけに依存することはできません。そこで重要になるのが、機能共鳴という考え方です。これは、因果関係の分析、原因分析を補完するという役目を持っています。これまでと違った形で起こる可能性がある場合、これまでの物理現象の中でも共鳴分析は行われてきましたが、ここでは想定外のことが突然起こり、そこに明確な原因がない、という場合にも分析できるものになります。

松本 FRAMの考え方は、分野に依存しないのでしょうか。FRAMのように、ダイナミックな世界のインタラクションに着目すると、分野に依存するような、例えば鉄道分野、あるいは電力分野、あるいは自動車というふうになってくると思うので、なかなか普遍的な方法にするのが難しいような気がするのですが。

ホルナゲル FRAMの目的は、システムがどのように機能するのか、またはどのように活動が発生していくのか、という記述・説明を作っていくというものです。必要な機能がどのように相互に依存しているのか、どのように必要な機能がカバーされているのか、ということの記述・説明ということになりますから、その記述・説明、その方法論は、どのような活動にも適用することが可能です。

FRAMが使われた実際の使用例で説明すると、病院における輸血で使われたことがあります。また、飛行機の事故やソフトウェアの会社がどのようにサーバーベースのサービスからクラウドベースのサービスに移行したのか、ということも記述することにも使われました。また、金融機関で資産運用のファンド・マネージャが、日常の取引でどのように投資をしたのかを記述することにも使われました。最近の例としては、ニュージーランドで森林における狩猟のために使われたというケースもありました。

松本 物理構成というか、アーキテクチャに依存しないで機能に注目するから、色々な分野に適用可能だと言えるのでしょうか。

ホルナゲル そうです。機能というところで何が起きているかを説明しようとして着目するため、そのような適用が可能になります。機能がどのようにお互いを中継していくのか、というところにフォーカスをするから、とも言えるでしょう。

IPA/SECでは、とくに焦点を当てられるのがソフトウェアだと思います。ということであれば、オブジェクトベースのプログラミングに適用することにもつながると思います。

定量的な評価の前提には 定性的な評価がある

松本 先ほどのRAGのお話にあった組織の評価という意味では、どちらかと言うと定性的な評価になるような気がします。つまり、今までのSafety-Iの考え方であれば、障害に着目するので障害の件数がこれだけ減りました、という形で定量的な評価ができると思うのですが、RAGでは定性的になってしまうような気がします。

ホルナゲル 興味深いご質問です。簡単に言えば答えはイエスです。定量的と言うより定性的な評価になるということは言えるでしょう。ただ、科学者として一言添えれば、定性的な評価と定量的な評価の間に違いはないのです。定量的な評価も、その基本には、定性的な区別、違いがあると考えています。

松本 結果として定量的に表れるのであって、定性的なところをきちんと評価しないと、定量的な評価にもつながらない、ということですか。

ホルナゲル おっしゃる通りです。まずは、何を記述、測定しようとするのか、何を評価しようとするのか、というところの記述(ディスクリプション)を理解することが必要です。例えば、測定対象が私の前にあるテーブルの幅だったとしましょう。それはセンチメートルで測定できたとしても、まず考え方として、幅の持つ意味、または測定のための評価尺度というものがあります。そういった定性的な側面というのは必ずあるわけです。

何かを測定して、どのように組織を経営し管理していくのか、という意味決定をすることがあるかもしれません。他方、何が起きているのかということの説明したディスクリプションをベースに意思決定する場合があります。数字よりも、ディスクリプションのほうが、より意味ある情報ということになるので、ディスクリプションによって意思決定をするほうが好まれるという状態にあります。

松本 適切な比喻ではないかもしれませんが、テーブルの幅といったときにも、そのテーブルを何に使うのか、オフィスのテーブルになるのか、それともセミナーの聴衆のテーブルになるのかによって、幅の持つ意味が違ってくる。幅が広いのか狭いのかということは、テーブルが何に使われるか、何の機能を目的として使われるのかによって違ってくる、という解釈で良いでしょうか。

ホルナゲル その通りです。今私が前にしているテーブルの幅がいくつなのか、分かりませんが、これが80cmだとしましょう。80cmという数字が出てくると、はっきりとした測定値という

ふうには聞こえますが、それが何のためのものかということが分からなければ、80cmという具体的な測定値は意味を持たないということになります。何に関連してのものなのか。ホールの聴衆のためのものであれば、80cmは幅が広過ぎるでしょうし、私の机であれば、ものがあふれていますから80cmの幅は狭すぎるということになるでしょう(笑)。単なる測定値ということは、その文脈(コンテキスト)がなければ意味を持たないのです。どういう状況に対するものなのかが分かって、初めて意味が生まれます。

レジリエンスはコストではなく投資

松本 冒頭に申し上げたように、正に今はIoT時代になり、どんどん不確実性の時代になりつつあると私たちは見えています。そうした時代では、システムを設計したり開発したりするときに、どれだけコストをかければ良いかということが、経営者にとって非常に大きな問題になってきます。とくに、例えばセキュリティの世界で、セキュリティを完璧にして障害をなくすという前提でシステムを作ろうとすると、膨大なコストが発生してしまう。その意味では、正にレジリエンスエンジニアリングの考え方で、悪いことが起きないようにするというよりはむしろ、うまくいっていることをどうやって保証するか、という方向に考えていくほうが、経営者には受け入れやすいような気がします。いかがでしょうか。

ホルナゲル システムのレジリエンスの能力に対する投資は、生産性を高めるための投資にもなると言えます。多くの場合、システムがうまく機能することになるからです。

一方、従来型の安全という意味でのプロテクションのための投資は、何かを生み出すという投資ではありません。従って、コストと見られます。レジリエンスは、プロテクションのためではなく、生産性のためのものです。

松本 システムの安全性はコストではなく投資だというのは、とても重要な考え方だと思います。私たちもそういう考え方を産業界に広げていきたいと思っているのですが、経営者層から見ると、どうしてもコストに見られがちで、なかなか投資と見てくれません。その考え方を変えていくには、どうしたら良いか。何かアイデアをお持ちですか。

ホルナゲル 残念ながら、簡単な答えはありません。考え方を変えていくというのは時間がかかるプロセスです。レジリエンスエンジニアリングに関する最初のミーティングが行われたのが2004年です。今ようやく、これは有効な考え方である、うまく機能させ続けることを担保するものとしてアドバンテージがあると、多くの方からかなり急速に受け入れられてきていると思いますが、それでもこのマインドセットの変化は、これまで13年間にわたってやってきたことが背景にあるからです。これからも長く時間がかかると思います。

マニュアル通りか否か という視点ではない

松本 レジリエンスエンジニアリングが、既にヨーロッパで適用されているというお話がありました。どのように実践されているか、少しお聞きしたいと思います。

まず、どういった産業分野で効果を上げているというような、分野ごとの違いはあるのでしょうか。

ホルナゲル 医療、ヘルスケアが最も成功している分野の一つです。私のももとのバックグラウンドは産業界で、ヘルスケア畑の人間ではありませんが、過去6年間にわたり、ヘルスケアにかかわっています。仲間と共にレジリエンスヘルスケアを作り、2012年から毎年、会合を開いています。3冊の書籍が発行され、多くの論文も発表しました。1冊目の書籍は中島和江先生によって日本語にも翻訳されています。

このレジリエンスヘルスケアは大変幅広く採用され、日本においても活用されています。ほかにも、オーストラリア、アメリカ、ヨーロッパ、ブラジルなどで使われています。

松本 具体的にはどのように実践されているのでしょうか。

ホルナゲル 現場の人たちと色々なやり取りをし、ディスカッションをして、どういう問題を解決しあるいは改善したいと考えているのか、というところをまず話し合いの中から見出ししていきます。そこで、このレジリエンスエンジニアリングの考え方、そしてレジリエンスエンジニアリングの方法論というものを説明し、その理解を図っていく。それによって、改善ができる。理解しようと思っていたことが分かるようになっていく、ということになります。そして、それが改善できれば、更にほかのところにも適用できるという形で広がっていきます。

松本 日本ではとくにそうなのですが、決められたマニュアルがあって、それに従ってやりなさい、それに従ってやれば大体うまくいくというやり方が、普通に行われています。何か不測の事態が起きたときに、たまたまマニュアルを無視してやったらうまくいったというケースがあったとき、それはうまくいったケースなんだから、マニュアルは場合によっては無視しても良いのだということ、やり方として組織の中に広げようとする人がいるかもしれません。しかし、それはレジリエンスエンジニアリングの考え方、ということではないのですよね。マニュアルあるいはマニュアルに従う、ということに関連してどうお考えですか。

ホルナゲル もちろん、レジリエンスエンジニアリングは、マニュアルを無視して良い、というような考え方ではありません。そういう提唱ではありません。

マニュアルのことは大変興味深い点ですので、たとえを使ってお話しします。例えば、コンピューターのプログラムでプログラミングをするときには、本当にすべて細かいところまで、一番小さな詳細な点まで説明し、記述をしていくことが必要です。コンピューター自体は頭が悪いと言いますが、すべて何もかも記述されたことに従うだけだからです。

だいぶ前のことになりますが、ノルバート・ウイナーという

人は、コンピューターの問題というのは、私たちがコンピューターに与えたと思っている指示に対して動くのではなく、本当に与えられた指示の通りに動くことだ、と言っています。

マニュアルとルール、ガイドラインというのは、知性のある人が使うものとして作られています。そのためにすべての細かいレベルにわたっての記述はされていません。それは人が理解をしてくれるものだというベースに従っているからです。書かれていない部分に関しては、ユーザの理解によって埋めてもらえるということに依存しています。書いてあることをやれば、すべてうまくいくというのは、幻想にすぎません。

確かに手順の紹介は、ユーザに対する一助にはなります。やるべきことを覚えておかなければならない、やるべき順序を覚えておかなければならない、ということがなくなり、標準的な状況の中で、ユーザがその手順に従っていくということを期待することはできます。しかしながら、標準ではない状態において、その通りにやっとうまくいくということは期待できません。それは生産的ではないのです。

通常の仕事がどのように 行われているのかを知ること

松本 書いてあることをやっとうまくいくという考えは幻想だとおっしゃった点ですが、実は、私どもの、実際に起きた障害の分析や教訓化と再発防止の作業の中で面白い事例がありました。

日本のある金融サービスのシステムが止まった事故です。非常に重要な金融サービスシステムが、半日くらい止まってしまいました。原因は、その日の朝、システムを立ち上げるときにハードウェアの障害が起き、それで待機系のシステムに切替わったはずだったのですが、実際は切替わっていませんでした。そのとき、実はオペレーターは、何かおかしいということに気がついていたのです。しかし彼は、それを報告しなかった。なぜかという、マニュアルに「何かおかしいと思ったら報告しなさい」ということが書かれていなかったからなんです。

それで大きな障害につながってしまった。もう少し柔軟な運用や組織構成、設計などを考えていく必要があるのだ、ということであらためて考えさせられる出来事でした。

ホルナゲル オペレーターが、マニュアルに書かれていなかったから報告しなかったということこそが、マニュアルに従えと主張し過ぎることのリスクであるわけです。マニュアル自体が不完全であるとき、それだけに固執し過ぎることは大きなリスクです。おそらくマニュアルの作成者は、そんなことは書かなくても、何かおかしいことがあれば報告するであろうと想定し、わざわざそのことを記述しなかったのだと思います。その発想は当然でしょう。

レジリエンスエンジニアリングの視点から言っても、通常の仕事がどのように行われているか調査したり、日ごろから現場の人たちと話をしてそのやり方を知っていれば、現場での「こういう事象は重大だから報告が必要」「こういうものはそれほど

重大性がないので報告は必要ない」という判断の基準が理解できていたでしょう。そうした日常的なやり方を理解していれば、どういう場合に問題になり得るのかということも見えてきたのではないかと思います。報告すべきか、すべきではないのかという判断を、通常の仕事のやり方の中から導き出し、理解していくことができる。通常の仕事のやり方というものを理解せずに、その機能の改善につなげるということはできないと思います。

松本 日本の場合は、文化的にマニュアル厳守の風潮が非常に根強いので、まず文化から変えていかないといけないのかな、と思いますね。

ホルナゲル そうですね。文化自体を変えることが必要なのかもしれません。そして、それと共に、その文化の中で毎日行われていることが、実践にどういう影響を持ち得るのか、ということを理解する必要があると思います。

レジリエンスエンジニアリングを 実践するためのスキルとは

松本 レジリエンスエンジニアリングを実践するための人材のスキルについて、お話を伺いたと思います。システムを相互依存性や相互作用性で見る、そして機能で見るとする場合、どういうスキルが求められるのでしょうか。

ホルナゲル 最初にやらなければならないのは、マインドセットを変えるということです。ものの見方を変えていくということです。これまでの私たちの経験から言うと、始めは実践が容易ではありません。これまでに慣れたやり方と違うやり方になってくるからです。これまでと違うものの見方をする、起こっていることの見方を変えていく、という習慣が必要になると思いますし、それを見るスキルが必要になってきます。

この点に関して二つの言葉を使っています。work as imaginedとwork as doneです。

考えられている仕事のし方が、work as imagined、実際に行われている仕事のやり方が、work as doneです。work as imaginedのほうが、いわゆる手順やマニュアルの中に規定されているような、頭の中でこういうことが起こるであろう、こういう風にやらなければならない、と思っている仕事のやり方です。

頭の中で考えている仕事のやり方と、実際に行われている仕事のやり方について、必要な考え方(マインドセット)に違いがあるということを理解し、その違いを受け入れることが必要になります。

そして、スキルとして必要なのは、実際に行われている仕事のやり方を見ることが出来る力です。従来は、そこには注意が払われてきませんでした。しかし、見ることが出来る力を培うことは可能だと思います。実際に起こっていることを見る力です。私の記憶に間違いがなければ、宮本武蔵が「見えざるものを見る」と言った。それが、実際にやられているやり方を見る、というものです。

松本 それは、どうやって身に付けられるのでしょうか。実際に現場を見るということを繰り返してやる、それがスキルを磨

く一つの方法になるのでしょうか。

ホルナゲル このスキルは、比較的容易に身に付けることができると思います。現場の人たちと話をし、その人たちが観察をし始めることによって、自分たちから気づき始めると言えると思います。実際に、日常の業務というのは、注意を払わずに自動的に行われているものが多いのですが、そこから実際に見え始めてきます。自分たち自身が、どう言っているのかということを考えるようになるでしょう。時間はかかるかもしれませんが、それがスキルとなり、習慣となっていくと思います。ほかの分野の専門家にも当てはまりますが、専門家はそれ以外の人たちに見えないことを、その状況の中で見ていくことができる。それと同様だと思います。

レジリエンスエンジニアリング すなわち「弾」

松本 最後に一つだけお伺いしたいのですが、先生の著書には、漢字の「弾」というキャラクターが表紙に使われています。これはどういう理由でしょうか。

ホルナゲル 2004年にレジリエンスエンジニアリングの最初の会合が行われたときに、日本人の古くからの友人であるドクター・フジタを招待し、参加していただきました。西洋の人間にとって漢字というのは、とてもエレガントで美しいものですので、ドクター・フジタに、レジリエンス、またはこの考え方を表す漢字はどんなものですか、と聞いてみました。そして教えていただいたのがこの字です。

松本 正にこの「弾」という字は、弾力性の弾であり、レジリエンスという意味だと思います。今日は大変貴重なお話をいただき、ありがとうございました。

