***The Fourth Industrial Revolution* by ダボス会議議長Klaus Schwab、[書評](http://www.weforum.org/pages/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab),** [**序文**](http://www3.weforum.org/docs/Media/KSC_4IR.pdf)**の和訳**

20160212　和訳rev.1　齋藤旬



【**[書評](http://www.weforum.org/pages/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab)**】　Ubiquitous and mobile supercomputing、知性ロボット、自動運転車、neuro-technologyによる脳強化、遺伝子編集。 私達の周りは劇的変化の証拠に満ちている。そしてこの変化は指数関数的速度で進行している。

世界経済フォーラムの創設者で議長であるKlaus Schwab教授は、過去四十年間global affairsの中心にいる。その彼が確信している。私達は今、或る革命の始まりのただ中にいる。それは私達の生き方、働き方、他者との関係性を根底から変える。彼の近著*The Fourth Industrial Revolution*が、この根本的変化について詳解している。

過去の三つの産業革命で、人類は家畜動力から解放され、大量生産が可能となり、何十億もの人々にdigital capabilities（デジタル世界での尊厳行為能力）が与えられた。しかし今回の第四次産業革命はこれらとは根本的に異なる。即ちnew technologiesが、the physical, digital and biological worldsの垣根を取り去りながら広範囲に及んでいくのがその特徴であり、そのimpactは全知識分野、economies、industriesに及ぶ。そして、human（人間）であるとは何を意味するのかという観念さえも変えていく。

この結果、幾多の交替とdisruption（破壊、3頁目の脚注１参照方）が起こる。私達は、大いなる繁栄と大いなる滅亡が一緒に起こりうる時代に生きている。即ち一方でこれからこの地上世界は大きな潜在力を持ち、更に何十億もの人々をdigital networksにつなぎ、組織の効率を劇的に向上させ、自然環境再生に向けて資産を活用することさえ可能となる。過去の幾多の産業革命が自然環境に与えたdamageを無かったことにする潜在力を持っている。

他方、シュワブ議長は深い憂慮も示す。例えば、幾つもの組織が変化に適応できないかもしれない。幾つもの政府がnew technologiesを使いこなせず、その恩恵に与れないかもしれない。権力交替は、新たに重大な安全保障上の懸念を引き起こすかもしれない。inequalityが増大するかもしれない。社会がバラバラになるかもしれない。

ことさらにシュワブ議長は呼びかける。leaders and citizensは「一緒になって未来を以下の様に構築する必要がある。即ち、peopleを念頭に置く。peopleをempowerする。そして、これらnew technologiesは何よりもまず、peopleによってpeopleのために作られたtoolsなのだということを私達は常に思い出さなければならない。」

どの様にして人類はこの第四次産業革命の課題を克服しその恩恵に浴するのか、これについて学ぶ。これこそ、「第四次産業革命をマスターする」を主題に開催される2016年世界経済フォーラム年次総会（通称ダボス会議）の最重要目的である。

世界経済フォーラムというglobal networksを通して結集したtop leaders from business, government and civil society and young leadersが持つideas, insights and wisdomをcrowdsourcingして本書は、今日姿を現しつつある明日の世界、これを見つめる。明日の世界を私達全員にとってpositiveなものとするcollective responsibilityを、どうすれば私達は全うできるのか、真剣なまなざしを向ける。

本書（英語版）序章は[ここ](http://www3.weforum.org/docs/Media/KSC_4IR.pdf)。本書（英語版）はkindle版も紙印刷板も[amazon](http://www.amazon.com/dp/B01AIT6SZ8)で入手可。

なお、本書（中国語版）が[amazon china](http://www.amazon.cn/dp/B01ARPCRPS)で入手可。日本語版、アラビア語版、ドイツ語版も出版予定である。

【**[序文](http://www3.weforum.org/docs/Media/KSC_4IR.pdf)**】

**はじめに**

　今日私達が直面している多様且つ魅力的なchallengesの中でも、とりわけ強力にして重要なのは、どの様にこのnew technology revolutionをunderstandし進めていくのかということだ。なぜならばそれは、humankind（人類）に根本的なtransformationを加えてしまうからだ。私達は今、或る革命の始まりのただ中にいる。それは私達の生き方、働き方、他者との関係性を根底から変える。そのscale, scope and complexityを考慮すると、この第四次産業革命は、人類がかつて経験したどの事柄とも全く異なる。

　確かにまだ全容は掴めていない。この新たな革命の速度も範囲も分からない。しかし、何十億人もの人々がmobile devicesでつながっていることの無限の可能性について考えてみよう。あるいは、出現しつつあるtechnology breakthroughsの圧倒するほどの合流と分岐の壮観を思い描いてみよう。それは例えば、artificial intelligence (AI), robotics, the internet of things (IoT), autonomous vehicles, 3D printing, nanotechnology, biotechnology, materials science, energy storage and quantum computingと、数え上げたらきりがない。これらinnovationsの多くはまだ揺籃期にあるかもしれない。しかし既に開発の変曲点、即ち、the physical, digital and biological worldsにまたがる技術融合によって互いに互いを増幅しあう段階に達している。

　今私達は、全産業にまたがる根本的なshiftの目撃者になろうとしている。その特徴は、new business modelsの出現、現行産業の破壊（disruption[[1]](#footnote-1)）、生産・消費・流通運輸systemsの再構築だ。即ち私達が生きる社会の最前線ではa paradigm shiftが進行中であり、どの様に働くのか、どの様にcommunicateするのか、どの様に知識を蓄え喜びを見つけ自己表現するのか、これらに関して大きな変化を迎える。同様に政府や社会制度も再構築される。とりわけ、教育、ヘルスケア、交通運輸systemsには大変革を迫られる。私達の行動様式と生産消費systemとを根本的に変えるこの新たな方法でtechnologiesを使用すれば、自然環境の修復と保全も潜在的には可能だ。それは決して、外部性によって新たなhidden costsを作り出すものではない。

　この変化は、そのsize, speed, scopeの観点で歴史に新たな頁を刻むだろう。

　創出されるtechnologiesをどの様に受け入れ発展させるのか、確かにそこには不確実性の深い暗闇がある。即ち今回の第四次産業革命によりどの様なtransformationsが展開されていくのか、私達は分かっていない。しかしそれが、種々のsectorsにまたがる複雑なinterconnectednessを持つことは分かっている。従って、all stakeholders of global society、即ち、governments, business, academia, and civil societyが、この出現しつつあるtrendsをより良くunderstandするためにwork togetherするresponsibilityを課されていること、これはハッキリしている。

　この状況で、共通目的と共通価値を反映したa collective futureを構築しようとするならば、understandingを共有することは殊更にcriticalだ。即ち、technologiesが将来世代と私達の生活をどの様に変えていくのか、また、technologiesが経済、社会、文化、そして私達が生きていくhuman contextをどの様に再構築するのか、これらに関し私達はa comprehensive and globally shared viewを持たなければならない。

　今回の変化は、人類史上かつてない根本的なもの。即ちかつてないほどの大いなる繁栄か、一歩間違えれば滅亡か、この様な分岐点に私達はいる。しかしながら決定権を持つ者達は、あまりにもtraditional, linear (and non-disruptive) thinkingに囚われている。あるいは、私達の未来を構築してくれるdisruption and innovationが持つforces（圧倒的な力）に対して近視眼的というか戦略的考察というか、そういったものから抜け出せないでいる。これが私の一番の心配事だ。

　幾人かの専門家や研究者が、私が論じているdevelopmentsは単に第三次産業革命の一部なのではないかと考えていることに私も気付いている。しかしながら、現在進行している事柄は今までとは明らかに異なる第四次の革命だと私は確信している。三つ理由を挙げる。

　**速度：**　過去三つの産業革命と異なり、今回の産業革命はlinear paceでなく指数関数的速度で進行している。これは二つのことに起因している。一つは、私達が生きるこの地上世界が深部まで多角的且つ相互接続的になったこと。もう一つは、new technologiesが次々と、更に新たにより多くのcapability（尊厳行為能力）を持つtechnologyを生み出していくようになったこと。

**幅と深さ**：　今回の産業革命は、デジタル革命を直接の土台にして組み立てられるが、それに先行して起きた経済、business、社会の個別分野のparadigm shiftsを主導した、幾つものtechnologiesを組み合わせるものでもある。それは単に、doing things（何かを行うこと）に関してthe “what”（何を）とthe “how”（どの様に）を変えるだけでなく、その主語である私達そのものを変えていくことになる。

　**Systems Impact：**今回の産業革命は、全てのsystemsにtransformationを迫る。即ち、countries, companies, industries, and societyに、その個別内部的にも全体横断的にもtransformationを起こす必要がある。

　本書を執筆するにあたって私の意図は、第四次産業革命についての入門書を書くことにある。即ち、第四次産業革命とは何なのか、何をもたらすのか、どの様な影響を私達に及ぼすのか、そして何をすればthe common good（共通善）のために第四次産業革命を活用できるのか、こういったことについての入門書である。従って本書は、私達の未来について関心を持ち、この革命的変化の機会を捉えてthe world（地上世界）をより良いものにしようとする社会全構成員に読まれることを想定している。　（下線、訳者齋藤付加）

　本書の主目的は三つある。

* 「気づき」：今回のtechnological revolutionとその多岐にわたるimpactが、諸事万端に速やかに及ぶことをより多くの人が気付く。
* 「思考の枠組み」：今回のtechnological revolutionを考察する際に、そのcore issuesを概観し、考えられるresponses（対応策）を一つ一つ検討するための思考の枠組みをcreateする。
* 「a platform」：今回のtechnological revolutionに関する諸問題に対応して、public-private cooperationやpartnershipsをinspireする際に出発点となるplatformを提供する。

　そして何よりも本書は、technologyとsocietyが共存出来る方法があることを強調するものだ。technologyとは、私達がcontrolできない外力（an exogenous force）では決してない。即ち私達は、”accept and live with it”か、”reject and live without it”か、の二者択一を迫られているのではない。そうではなく、この劇的なtechnological changeは、この地上世界をどの様にとらえ直し、私達はいったい何者なのかを再考するための招待状だと考えてみよう。即ちこのtechnological revolutionをどの様に活用しようかと考えれば考えるほど、その分詳しく、私達は私達自身を観察し、それらのtechnologiesが具体化できる幾つもの基本的社会モデルを検討することになる。また、その分多くの機会が巡ってきて、地上世界の状況改善にこの革命を役立てることが出来るようになる。

　第四次産業革命をこの様に役立て、不和軋轢の元や人間性を失わせるものでなく、human-centeredなものにしていくtaskを担うのは、一人のstakeholderでも一つのsectorでも一つの地域、産業、文化でもない。この革命は、本質的に非常にfundamental and globalなので、全てのcountries, economies, sectors and peopleに影響を及ぼし且つ及ぼされる。従って重要なのは、academic, social, political, national and industryの境界を越えて営まれるmultistakeholder cooperationに、十分な関心と力を注ぐことだ。この様な協業と相互作用が、positive, common and hope-filledなnarratives（物語）をcreateするには必要であり、その様なnarratives（物語）によって初めて、この地上世界を構成する各部分からindividualsとgroupsが、現在進行中のこのtransformationに参加し、そこからbenefitを獲得出来るようになる。

　本書の私の分析と情報の大部分は、世界経済フォーラムのinitiativesによる現在進行中のprojectsで基本的に得られたものであり、過去開催された幾つかのForum gatheringsの場でdeveloped, discussed and challengedされたものだ。従って本書は、世界経済フォーラムの将来活動を構築するための枠組みを提供するものでもある。また、business, government and civil society leaders, as well as technology pioneers and young peopleと私の間で交わした数々のconversationsからも多くを得ている。こう考えると本書は、a crowd-sourced bookであり、the product of the collective enlightened wisdom of the Forum’s communitiesであるとも言える。

　本書は三章から構成される。第一章は、第四次産業革命の概観。第二章は、the main transformative technologiesについての説明。第三章は、この革命のimpactについての深堀と、そこから得られたpolicy challengesの幾つかについて述べた。最後に幾つかのpractical ideasをsuggestし、この大いなるtransformationの潜在力を、構築し馴致し活用する最善策の幾つかをsuggestした。

1. **第四次産業革命**
	1. 歴史的文脈

「革命」という言葉は、根本的な変化が速やかに起きることを意味する。例えば歴史上、new technologiesと地上世界観の刷新が引き金となって、経済体系と社会構造に根本的な変化を招いたとき、幾多の革命が起きたと言える。この様な経済的歴史を参照枠として使うならば、この変化の速やかさについて、どの場合もその姿を現すのに数年しかかからなかったと言えるだろう。

　私達の生業における最初の根本的なshiftは、約一万年前に、foraging（食糧を探し回る）からfarming（食糧を栽培、養殖、肥育する）への変化として起きた。これには恐らく、動物の家畜化が関わっている。それとともに農耕革命が、家畜労力と人間労力を組み合わせ、生産・移動・情報交換（production, transportation and communication）を発達させた。少しずつ、食糧生産が改良され、人口増加が促され、人間集団居住が可能になっていった。これが後に、citiesというものを生みurbanization（都市化）という現象につながった。

　この様な農業革命は18世紀後半まで続き、その後一連の産業革命へとつながっていった。産業革命の特徴は人ないし家畜の筋肉が生み出すpowerから機械のpowerへの遷移にある。この進化は今も続いている。例えば第四次産業革命では機械がもたらすenhanced cognitive power（拡大された認識力）によって人類が持つ生産力が強化されようとしている。

　第一次産業革命は、だいたい1760年から1840年にかけて起きた。蒸気機関の発明と鉄道建設が契機となって、手工業でなく機械による生産という工業形態が始まった。第二次産業革命は19世紀終盤から20世紀初頭にかけて起きた。電力、および電力によって自動化された組立生産ラインが生みの親となった大量生産が可能となった。（齋藤補遺：この第二次産業革命には、発生主義会計をmandatoryとするcorporateという制度の誕生も加えるべきだと思う。同様意見をJeremy Rifkinも[『限界費用ゼロ社会』](http://www.llc.ip.rcast.u-tokyo.ac.jp/Column%20hobo-shuukan/2016/20160125%20W173%20%20Jeremy%20Rifkin/20160125%20W173%20%20Jeremy%20Rifkin%20rev2.docx)で述べている。）　第三次産業革命は1960年代に始まった。これは通常、デジタル革命あるいはコンピューター革命と呼ばれている。なぜならこれは、semiconductors, mainframe computing(1960s), personal computing(1970s and 1980s) and the internet(1990s)の発展を触媒にしているからだ。

　これら三つの産業革命に関する色々な定義や学会議論のことを忘れてはならない。しかしながら、今私達は第四次産業革命の始まりのただ中にいる。そう私は確信している。それはちょうど世紀の変わり目に、先行したデジタル革命を直接の土台にして始まった。その特徴は、これまで以上にもっとずっとubiquitousでmobileなinternetであり、それは、以前より安価になったsmaller and more powerful sensorsと、人工知能と機械学習技術によって可能となった。

　確かにcomputer hardware, software and networksによるdigital technologiesは、目新しいものではない。しかし第三次産業革命が始まり、それらは以前よりも洗練され統合されていった。その結果、今後それらはsocieties and the global economyをtransformしていくことになる。だからこそ、Massachusetts Institute of Technology (MIT)のEryk Brinjolfsson教授とAndrew McAfee教授が、その著書the second machine age『[ザ・セカンド・マシン・エイジ](http://www.amazon.co.jp/%E3%82%B6%E3%83%BB%E3%82%BB%E3%82%AB%E3%83%B3%E3%83%89%E3%83%BB%E3%83%9E%E3%82%B7%E3%83%B3%E3%83%BB%E3%82%A8%E3%82%A4%E3%82%B8-%E3%82%A8%E3%83%AA%E3%83%83%E3%82%AF%E3%83%BB%E3%83%96%E3%83%AA%E3%83%8B%E3%83%A7%E3%83%AB%E3%83%95%E3%82%BD%E3%83%B3-Erik-Brynjolfsson/dp/4822250997/ref%3Dsr_1_1?ie=UTF8&qid=1455176168&sr=8-1&keywords=%E3%82%BB%E3%82%AB%E3%83%B3%E3%83%89%E3%83%9E%E3%82%B7%E3%83%B3%E3%82%A8%E3%82%A4%E3%82%B8)』で、世界は変曲点に達した、と述べた。即ちこれらdigital technologiesによる効果が、全自動生産（automation）という前代未聞の事柄“unprecedented things”を、全力“full force”で出現させようとしているのだ。

　ドイツでは、”Industry 4.0”について議論が始まった。この用語はthe Hannover Fair in 2011において、この全自動生産（automation）という前代未聞の事柄“unprecedented things”が、今後どの様にglobal value chainsの組織形態をrevolutionizeしていくのかを議論するために使われた。即ち、第四次産業革命は、”smart factory”を可能にすることによって、新たな世界をcreateする。この新たな世界では、実空間と仮想空間とにひろがる生産システム（systems of manufacturing）が、互いに柔軟にglobally cooperateするというnew operating modelsによって稼働し、製品の絶対的なcustomizationを可能にする、と説明した。

　しかしながら第四次産業革命は、単にsmart and connected machines and systemsだけを意味するものではない。そのscopeはもっと広い。更なるbreakthroughsの波が、gene sequencing（塩基配列技術）からnanotechnologyまで、また、再生可能エネルギーから量子computingまで、同時に起きている。つまり、これらの技術の融合も起きているのであり、the physical, digital and biological domainsにまたがるそれらの相互作用によって、第四次産業革命を、以前の三つの産業革命とは根本的に異なるものとしているのだ。

　即ち、今回の産業革命では次々とtechnologiesが出現する。従って、以前の産業革命よりも広範囲に速やかに、多分野にまたがるinnovationが広がっていき、この世界の幾つもの箇所で途切れることなく展開していく。確かに、未だ第二次産業革命は、世界の17%にしか行き渡っていない。約13億人の人々が今も電力にaccess出来ないでいる。第三次産業革命にも同じことが言える。世界人口の半分以上、大半が発展途上国に暮らす40億人の人々が、今もinternet access出来ないでいる。しかし、第一次産業革命の代名詞である紡績機は、欧州以外に行き渡るのにほぼ120年を要した。それに比べれば、internetがここまで世界に浸透するのに10年も要していない。

　また、第一次産業革命で学んだ教訓は今も有効だ。即ち、社会がtechnological innovationを受け入れる度合いが、progressの主要決定因子だ。勿論、the government and public institutions, as well as the private sectorが、自分達に任された短期的守備範囲をキチンと守る必要がある。しかしながら、citizensが長期的benefitsをシッカリと考慮することが何よりも大事だ。

　私は確信している。第四次産業革命はあらゆる点において先の三革命と同等に、powerful, impactful and historically importantとなる。ただそれには、二つの懸念事項がある。第四次産業革命の潜在力を削ぎ、その全体が整合性をもって効果的に進行しなくなりかねないfactorsがある。

　一つは、understanding不足。即ち、現在進行中の変化に対するunderstandingとそれに必要なleadershipのlevelsが、all sectorsに渡って低いと私は感じている。第四次産業革命に対応して、私達のeconomic, social and political systemsを根本から見直さなければならないはずだが、それに比べると全く低い、不十分であると私は感じている。その結果、national and globalの両levelsにおいて、innovation拡散をgovernしそれに伴うdisruptionを和らげるための制度枠組みが良く言って不適当、悪く言えば全く存在しない。

　二つ目は、物語の欠落。即ち、第四次産業革命に伴うopportunities and challengesを概観するための、a consistent, positive and commonなnarrative（物語）をthe world（地上世界）は欠いている。多様なindividualsとcommunitiesをこの革命遂行のためにempowerしようとするならば、これからこの根本的変化が見せる幾つかの局面によっては、人々はbacklashを起こすかもしれない。これを予防するために、そういった物語が何よりも重要となる。

* 1. **根本的且つ系統的変化**　　以下、和訳省略。
1. “disruption”あるいは”disruptive innovation”という用語は、business and management strategy circlesによって多くdiscussされている。最近ではCrayton M. Christensen, Michael E. Raynor, and Rory McDonaldの*What is Disruptive Innovation?*, Harvard Business Review, December 2015でdiscussされている。私は、Professor Christensen and his colleaguesがこの用語定義で示す懸念を軽視するものではないが、本書ではもっと広い意味を想定している。 [↑](#footnote-ref-1)