

THINK ACT

navigating complexity

No. 123

視点



September 2017

エネルギー業界における新たなトレンドと機会

THE BIG

3

1. 伸び行くエネルギー需要をアジアが牽引

Page 3

2. 4つのトレンド; 『4D』
Decarbonization、Decentralization、
Deregulation、Digitalization

Page 4

3. 高効率・低炭素のエネルギー供給と
トレーディングに機会

Page 6

エネルギー業界における新たな機会と変革

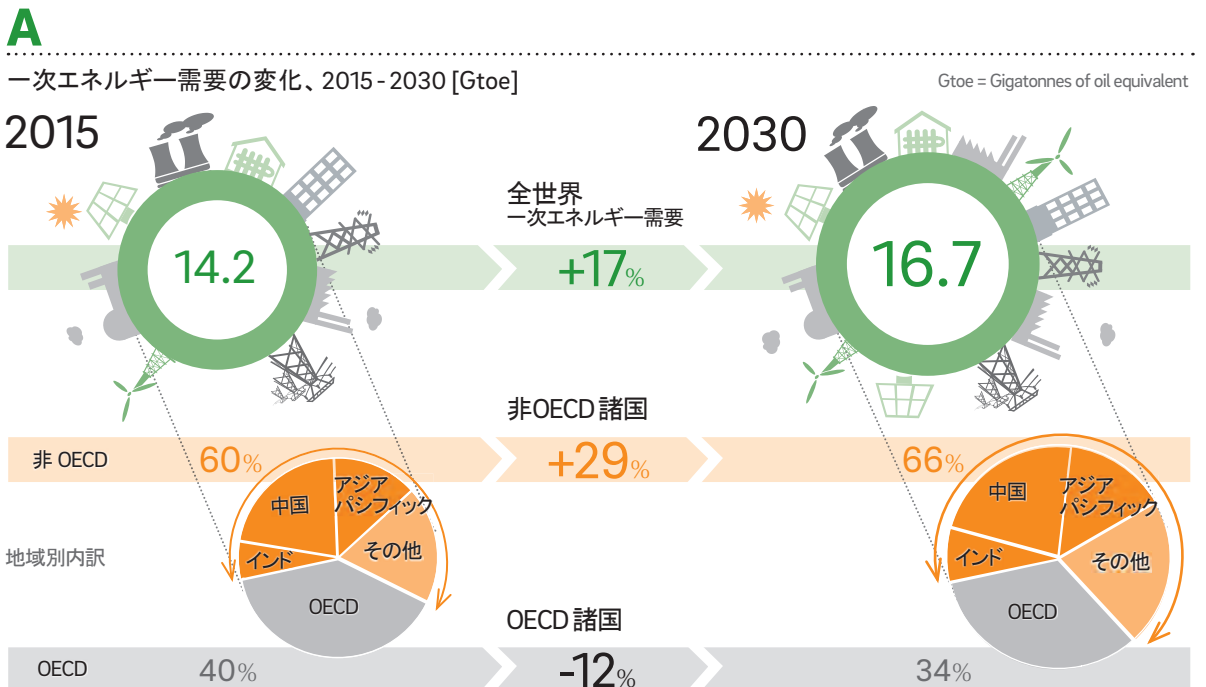
エネルギー需要は長期的にも成長が見込まれ、その多くを中国、インドを含むアジア諸国が牽引する。需要が成長する中で、エネルギー業界を4つの大きなトレンドが変えていく。4つのD、すなわち、Decarbonazation（低炭素化）、Decentralization（分散化）、Deregulation（規制緩和）、及びDigitalization（デジタル化）である。

そのような中で大幅に増加するアジアのエネルギー需要を支えるために、いくつかの対応が必要になる。一つは、エネルギー供給に関して、高効率の火力発電で大規模な需要拡大に対応しながら、他方で低炭素化に向けた再生可能エネルギー導入、拡大も推し進めること。もう一つは、これまでは資源の輸出国であったアジア諸国にこれからは資源が流入していくことになるために、エネルギーのフローが変化していく。その中で、エネルギーセキュリティを確保し、且つ、安価な調達を両立すること。これらの求められる対応は、日本の企業にとっても事業機会をもたらす。すなわち、高効率の火力発電所のインフラ輸出、再生可能エネルギー発電とそれを中心とした分散型エネルギーシステム、エネルギートレーディング、小型LNGを用いたエネルギー供給システムの構築・導入等が新たなビジネスチャンスとなるであろう。縮小する日本市場、競争激化でシェアと収益性の低下がまぬかれない日本市場は何とか守りつつ、アジアで新たな機会をとらえていきたい。

世界の一次エネルギーの消費は、2030年までに17%増と大幅に伸びる見通しである。2030年断面では、非OECD諸国が一次エネルギー消費の70%近くを占め、中国とインドを含むアジア諸国が2030年に向けたエネルギー消費の増分のほとんどを占める。中国のエネルギー需要は2015年から2030年の間で約25%増加し2030年には中国の需要がヨーロッパのほぼ倍、米国のそれを50%以上上回る規模になる。インドでも需要が約48%も伸び、2030年にはアフリカ全体の需要を上回るレベルである。エネルギー効率の向上も進むものの、人口増加と産業化の進展がエネルギー消費を押し上げていくと見られている。→A

燃料を見ると、化石燃料が一次エネルギーの主要なソースであり続けるものの、全体としてのエネルギーミックスは変化していく。環境規制が強化される中で、石炭や石油がそのシェアを落とし、他方で化石燃料の中では相対的に低炭素であるガス及びカーボンニュートラルなエネルギー、すなわち原子力と再生可能エネルギーがシェアを拡大していく。再生可能エネルギーの成長率は最も高いが、シェアは10%に満たない。

生産・供給側は、ロシアと中東が主要な化石燃料の輸出地域であり続けるが、いくつかの変化が想定される。米国では、主にシェールによる石油とガスの増産がそれぞれ2035年に向けて40%程度、



4 THINK ACT

エネルギー業界における新たなトレンドと機会

60%程度が見込まれている。一方で需要がほぼフラットに推移するとみられることから、2021年ごろにはエネルギー自給国となる見通しである。さらには、天然ガスはすでに輸出を開始しており、石油に関しても2029年に輸出国に転じる見通しとなっている。中国では、化石燃料の生産拡大が継続し、2035年には中国が世界第2位のシェールガス生産国、さらには米国を抜いてシェア31%の世界最大の原子力発電国となると見られている。しかしながら需要拡大に追いつくことはできず、世界最大のエネルギー輸入国となる。EUは、一次エネルギーの生産量は2035年に向け10%減少する一方、再生可能エネルギーはシェア36%で最大の発電源となる。

4つのメガトレンド

需要と供給に関して大きな変化が想定される中、業界に質的な変化を促す4つの大きな潮流がある。4つのD、Decarbonization、Decentralization、Deregulation及び、Digitalizationである。→B

Decarbonization : 低炭素化

温室効果ガスの排出により地球温暖化が叫ばれ、IPCC (International Panel of Climate Change) のレポート等では、その悪影響に対する警鐘が鳴らされた。京都議定書、欧州の2020年ターゲット設定、それに基づく各国の目標設定と政策支援等で低炭素化への取り組みが進められている。京都議定書では強いペナルティ、先進国と新興国の間の不公平感等もあり、中国や米国などの排出大国が枠組みに参加していなかったが、直近のパリ協定により、両国を含む初めての国際的な枠組み合意に達した。このような流れは、大規模のエネルギー供給に資する化石燃料の中でも特にガス、また、カーボンニュートラルな原子力発電、再生可能エネルギーの成長を促進する。火力発電の効率化、消費側の省エネルギーなども進められて行くであろう。

Decentralization : 分散化

これまでのエネルギーシステムは、主に、消費地から必ずしも近くない大規模な設備でエネルギー製造を行い、それを消費地に届けるというモデルである。これに対して、分散型エネルギーシステムにおいては、エネルギー製造が分散化され、より消費者・消費地に近いところで生産される。分散型の利点は、環境配慮の側面からは、輸送によるロス(電力の送電ロス)が減少するため、省エネ、低炭素に貢献できる。安定供給の観点からは、数少ない集中型の製造設備に依存しないために安定性が高まる。アジア諸国では島嶼国もあり地理的な状況から電化率が100%に満たない状況であり、再生可能エネルギー、コージェネレーション等、分散型の多様なエネルギー供給が電化率向上、エネルギーシステムの最適化に貢献する。ドイツにおいても、長期的に分散化が進展していくと見られており、2030年断面で、集中型は発電量ベースで半分程度に減少するとの見方もある。また規模の変化のみならず、収益性の変化もあり、

集中型の収益性が減少する一方で分散型は収益性が高まる、という見方がある。このようにエネルギー製造の分散化が進む中で、供給をコントロールできない太陽光や風力等の再生可能エネルギーも増えるため、需要と供給をコントロールし、最適化する機能が重要性を帯びてくる。スマートグリッド、VPP (Virtual Power Plant) といった概念と技術もこれら最適化ニーズに対応する。

Deregulation : 規制緩和

現在日本で、電力・ガス業界の自由化が進められている。製造(発電)、流通(送電・配電)、及び販売というバリューチェーンがある中で、従来は、垂直一貫事業モデルで、地域ごとに事実上の地域独占が認められていた。社会インフラとしての効率性から二重投資と競争がなじまない送電・配電は別として、小売と発電領域に競争環境を導入しコスト低減やサービスの向上を促す。垂直一貫事業モデルをアン

B

エネルギー事業のビジネスに影響をもたらす 4つのメガトレンド

1

Decarbonization : 低炭素化



- > パリ協定による国際的な排出削減に向けたコミットメント
- > 化石燃料から低炭素・カーボンニュートラルな燃料へ
- > 欧州の強力なリーダーシップ

2

Decentralization : 分散化



- > 集中型から分散型エネルギーシステムへ；
 - 再生可能エネルギーの統合、エネルギーセキュリティ確保、価格安定
- > 分散型エネルギーシステムがより収益的に

3

Deregulation : 規制緩和



- > 電力・ガスの小売り自由化の進展
- > エネルギー事業者間の一層の競争激化

4

Digitalization : デジタル化



- > ビッグデータ、M2Mネットワーク、自動化がエネルギー業界の変革を促す
 - 商品サービス開発における顧客データの活用
 - M2Mネットワークや自動化による運用・保守の効率化

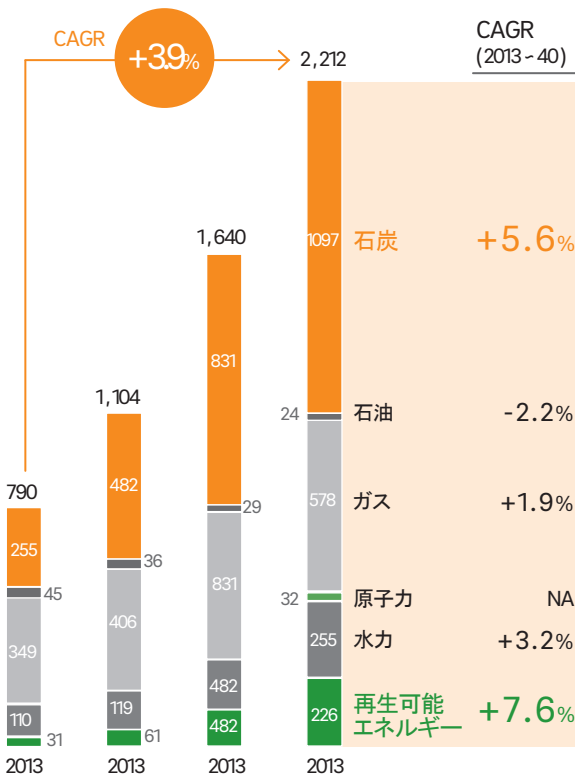
バンドル(垂直分離)し、発電と小売領域への事業参入を自由化する。

導入状況は地域により異なる。欧州では、1990年に英国で電力ガスの自由化が始まり、大陸でもドイツで1998年、その他の国々も順次自由化を進めた。米国においては、電力料金の違い等を踏まえて、州ごとに自由化の方針と導入状況が異なる。

日本では、2016年に電力の小売り全面自由化、2017年にガスの小売り全面自由化が導入された。1995年に独立系発電事業者の発電市場への参入が認められ、2000年からは特別高圧顧客への小売りが自由化されて以降、ようやく小売り全面自由化まで到達した。電力で2020年、ガスでは2022年にアンバンドリングが予定されており、一連の自由化が完了する予定である。この規制緩和は、従来からの事業者にとっては、事実上独占であったホームマーケットを競合他社に侵食されるということに繋がる。ホームマーケットを守りながら、いかに新たな領域で事業展開を拡大するか、が大きな課題となる。

C

東南アジアにおける燃料別発電量見通し [TWh]



成長ドライバー	石炭	<ul style="list-style-type: none"> > 信頼性を保ちながら、増加する需要を満たすベースロードの容量を迅速に構築 > 地域に賦存する石炭資源の活用
	再生エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> > CO₂排出削減に向けた政策支援 > 地域に賦存する再生エネルギー資源 - 太陽、風力、バイオマス 等

電力会社がガスを売る、ガス会社が電力を売る、国内他地域に進出する、海外に展開する、など、様々な戦略的なアクションが要求される。

Digitalization : デジタル化

IoT、インダストリー 4.0、AIなど、さまざまデジタル技術の導入活用が、業界を問わず進みつつあるが、エネルギー業界もその例に漏れない。例えば、タービンの保全については、予知保全の導入が進んでいる。シーメンスは自社が製造販売した世界中のタービンと繋がりが続いていて振動、温度、稼働時間等の運転データを収集、これを分析して常態との乖離を確認・チェック、異常がみられる場合に、保全を実施する。これにより、ダウンタイムの最小化、過剰な交換部品在庫の削減などが実現できている。また収集されたデータを、次世代製品の開発にも活用しているという。デジタル工場を導入し、発電所の建設から運用・保守までを、建設開始前にあらかじめシミュレーションすることにより、建設コストを削減、建設リードタイムも短縮が可能になる。デジタル技術の活用は端緒にたったところであり、これからより幅広い用途において利用が進展していくことが想定される。

新たな事業機会 : アジアでのエネルギーを捉える

冒頭でみたように、グローバルでエネルギーの需要が拡大する中、アジアがそれを牽引する。中国とインドが大きいがその他アジア諸国も大きく需要を伸ばす。

そのため、アジアの持続可能なエネルギーシステムを構築する必要がある。すなわち、温室効果ガスの排出量拡大を極力抑制しながら、地域に賦存する資源も最大限活用することで、エネルギーセキュリティを確保しつつ、エネルギーミックスを最適化する。具体的には、例えば、大規模高効率な火力発電所によるエネルギー供給、再生可能エネルギーや小型 LNGを活用した分散型エネルギー供給システムの展開、エネルギーの最適調達を可能にするエネルギートレーディング、が考えられる。これらを実現していく中で、日本の企業は、アジアのエネルギー供給に貢献しつつ、事業機会を獲得し成長に繋げたい。

1. 大規模・高効率の火力発電でエネルギー需要拡大の規模に対応

アジアにおいて、今後エネルギー需要量が飛躍的に拡大していく。これに対応するため、現地の化石燃料資源も活用し発電容量を早期に拡大する必要がある。併せて、温室効果ガスの排出を極小化することが必要となる。従い、高効率な火力発電設備を導入し容量規模拡大と温室効果ガス排出の抑制を両立する。IEAのアウトックでも、2040年に向けた燃料別の発電量見通しにおいて、石炭発電が最大のシェアを占め、また年成長率でも再生可能エネルギーに次ぐ2番目の伸び(5.6%)と想定されている。再生可能エネルギーは成長率では7.6%で最も高い成長率を期待されているが、絶対量では石炭、ガス、水力に及ばない。→C

6 THINK ACT

エネルギー業界における新たなトレンドと機会

アジアにおける供給効率は、OECD諸国と比べて低い現状を踏まえると、日本企業としては、高効率大規模火力技術で貢献し、IPP事業を拡大していきたい。

2. 再生可能エネルギーや小型 LNG を活用した分散型エネルギーシステムで電化率向上、エネルギーコスト低減、及び低炭素化に貢献

アジア諸国は島嶼部が多く、現状では高コストのディーゼル発電での電力供給のケースが多い。電化率が100%に満たず電化されていない島嶼も残っている。このような中で、再生可能エネルギーや小型 LNG を用いて、電化率を高め、低コスト化していくことが有効だ。

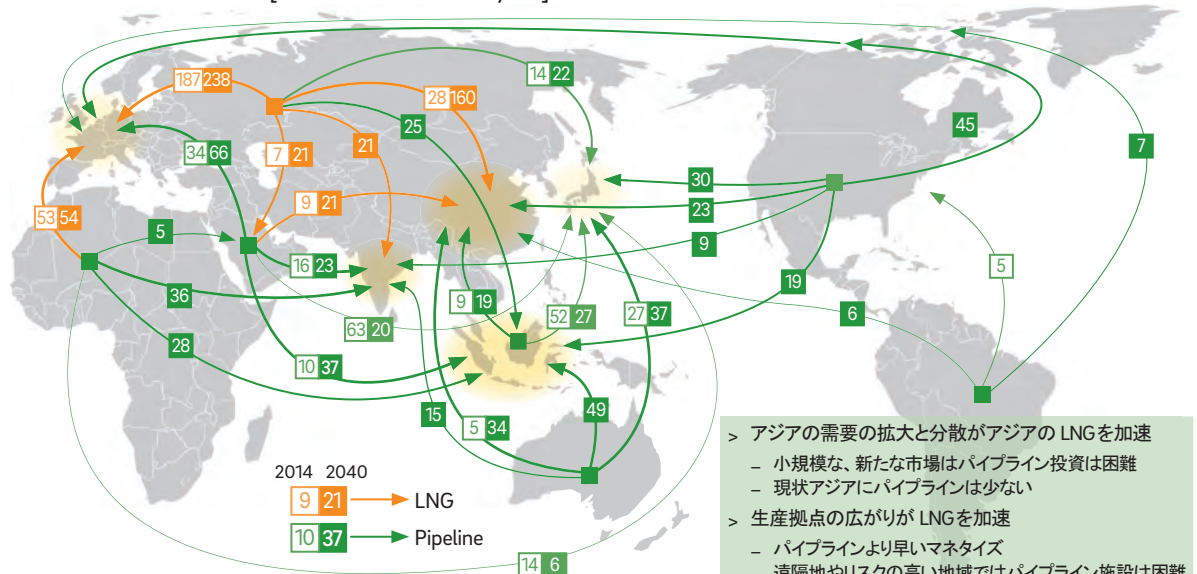
再生可能エネルギーに関しては、低炭素化とエネルギーセキュリティの観点から、アジアにおいても積極的な推進状況が見られる。資源は国により多様に賦存していて、インドネシアは地熱と太陽光、タイでは風力、太陽光、バイオマス、台湾では風力と太陽光、といった具合である。各国とも、再生可能エネルギーの導入目標を設定したり、固定価格買取制度を設定するなど、導入を促進している状況だ。

太陽光や風力などの再生可能エネルギーは発電量が揺らぐため、需要とマッチングさせるためには、蓄電機能も備えたエネルギーマネジメントシステムが不可欠である。これには過去データの分析を踏まえた発電量予測や、多くの発電設備と蓄電機能をトータルで最適化する機能が必要になる。日本の多くの企業も開発に余念がない所であり、この領域での貢献余地も大きいだろう。

LNG に関しても、短中期ではグローバルでの LNG 供給力が高まる中で、サプライヤーサイドからも新たな需要を開拓しようとする動きがある中、小型 LNG を活用して、アジアの島嶼部に LNG 供給を行い、ダウンストリームを含めたビジネスの可能性があるのでないか。

D

天然ガスのフローの変化 [2014 to 2040, bcm/year]



- > アジアの需要の拡大と分散がアジアの LNG を加速
 - 小規模な、新たな市場はパイプライン投資は困難
 - 現状アジアにパイプラインは少ない
- > 生産拠点の広がりが LNG を加速
 - パイプラインより早いマネタイズ
 - 遠隔地やリスクの高い地域ではパイプライン施設は困難
 - オフショアプロジェクトに適応

出所：ローランド・ベルガー

フランス大手のエンジーの戦略にもあるように、揺らぐ再生可能エネルギーとそれを補完するガス火力をセットで低炭素の大規模エネルギー供給システムを展開していくことも考えられるだろう。

3. エネルギートレーディング

アジアを中心にエネルギー需要が増加していく中で、エネルギーの供給元も多様化が見込まれる。

LNG についてみてみると、需要側は 2010 年は 22 か国が輸入国であったのに対し、2016 年には 35 か国が輸入国となっている。経済成長に伴うエネルギー需要の伸びに対応する目的が多く、タイやマレーシアのアジア諸国のみならずエジプト、ヨルダンなども新たな輸入国になる見通しである。ポーランドやリトアニアはロシア依存を避ける目的で LNG 調達に乗り出す見通しである。他方の供給側は、2017 年から輸出を始めたシェールの北米のみならず、オーストラリア、ロシア等からの輸出が拡大する見通しである。加えて現状輸出国の動きの変化もあり、ロシアは、欧州諸国への輸出が減少する中で新たな供給先をアジア等に求めようとしている。→D

そして LNG 需要の拡大を見通して多くの新たな液化基地の設置が進められていたために、2020 年代半ばまでは需給が緩い状況が続くとの見通しが持たれている。

このような中で、LNG の流入増加が見込まれるアジアにおいて、調達の確保と価格の安定化を図るため、トレーディングを含めた取り組みが重要となる。日本企業としては、新たな需要地に対して自社の調達能力・トレーディング能力を活用して、需要開拓・ガス供給を行う、これにより LNG トレーディング事業という新たな事業を作ることができるのではないかと。

ABOUT US

ローランド・ベルガーはドイツ、ミュンヘンに本社を置き、ヨーロッパを代表する経営コンサルティング・ファームです。1967年の創立以来、成長を続け、現在2,400名を超えるスタッフと共に、世界34カ国50事務所を構えるまでに至りました。日本におきましては、1991年にオフィスを開設し、日本企業に加え、政府機関など数多くのクライアントとの長期的な信頼関係を構築しております。製造、サービス・流通、金融、エネルギー、交通・運輸業界等数多くのプロジェクトはもとより、5～10年後を予測する各種トレンドスタディの実施や学術機関との共同研究などを行うことにより常に最先端のノウハウを蓄積しております。

FURTHER READING



ローランド・ベルガー既刊スタディのご紹介

視点99号

水素エネルギーの利用拡大を目指して
Hydrogen Hype (一時の盛り上がり) に
終わらせないために

水素エネルギー導入に向けた動きが活発化している。

本稿では、日本のエネルギーを取り巻く課題と水素を活用する社会実現の成立要件について具体的な事例を交えて論じる。

1) 水素活用の社会的意義

エネルギーセキュリティ、低炭素社会の実現、エネルギー分散自立型社会の観点から、水素の利用は有意義である

2) Hydrogen Hype (一時の盛り上がり) にはいけない

2000年代にアメリカで起きた Hype に見るように、補助金に支えられた無理のある盛り上がりは、後世に遺恨を残す

3) 関係者全員の経済合理性が成り立つモデルの構築

利用者、事業者、国・自治体など、関係者全てにとって経済性が成り立つモデルを工夫して構築することで、持続的な水素の利用のあり方を作り上げたい

提携企業について

ローランド・ベルガー東京オフィスは、外部企業との協業を推進しています。企業や産業の垣根を越えて、知識や能力を流通させる。新しい価値を共に考え、創り出していく。こうした取り組みにより、イノベーションの創出を加速させていただきます。



ミッシングサービスの探索



設備シェアリングと試作品製作



世界を網羅したイノベーション DB



トヨタ生産方式によるリソース抽出



AIの民主化・即時実現



ビジネスチャットによる「究極の意識共有」



VR、ARソムリエ



プロトタイプ量産

INSIGHTS

ローランド・ベルガー東京
オフィスオウンドメディアを
ご訪問ください



<https://rolandberger.tokyo/>

Tablet version

DOWNLOAD OUR KIOSK APP

To read our latest editions on your tablet, search for "Roland Berger" in the iTunes App Store or at Google Play. Download the Kiosk App for free.



Links & Likes

ORDER AND DOWNLOAD

www.rolandberger.com

STAY TUNED

www.twitter.com/RolandBerger

LINKS AND LIKES

www.facebook.com/RolandBergerStrategyConsultants

A detailed insight into current thinking at Roland Berger is available via our new microsite at new.rolandberger.com

Publisher

株式会社 ローランド・ベルガー

広報担当: 西野、山下
〒107-6023 東京都港区赤坂1-12-32
アーク森ビル23階
電話 03-3587-6660(代表)
ファックス 03-3587-6670
e-mail: strategy@jp.rolandberger.com
www.rolandberger.co.jp



navigating
complexity

Navigating Complexity — 複雑性をナビゲートする

弊社は1967年にドイツにて創業以来、50年を迎えました。
産業構造、政治、経済、技術革新、社会文化、あらゆる側面で世界中で複雑性が
増えています。私たちは「Navigating Complexity — 複雑性をナビゲートする」を信条とし、
クライアントを成功に導くべく支援を続けてまいります。

プリンシパル

遠山 浩二 Koji Toyama

koji.toyama@rolandberger.com

東京大学法学部を卒業後、米国系ITコンサルティングファーム、
米国系戦略コンサルティングファームを経て、ローランド・ベルガー
に参画。

エネルギー、ITを中心に、消費財・流通、金融、その他の業界を
含め国内外の幅広いクライアントに対して、成長戦略、事業戦略、
事業ポートフォリオマネジメント、営業戦略、M&A、業務改革、
営業支援、ITマネジメント、コスト削減、などの豊富なプロジェクト
経験を持つ。

This publication has been prepared for general guidance only. The reader should not act according to any information provided in this publication without receiving specific professional advice. Roland Berger GmbH shall not be liable for any damages resulting from any use of the information contained in the publication.

© 2017 ROLAND BERGER GMBH. ALL RIGHTS RESERVED.