

原発再稼働の呼び水が

電力の大量消費が生み出す 道内経済の負のスパイラル



国産先端半導体の製造工場「ラピダス」などの稼働にともない、停止中の泊原発(写真)の再稼働に向けた世論誘導も……。今後の電力需要の増加にともなう影響について、掘り下げた議論はない

千歳市内で次世代半導体の量産をめざすラピダスが4月1日、2ナノ半導体の量産に向けた試作を始めた。政府から巨額の支援を受け「国策企業」としての稼働だが、量産化にともなう環境への負荷や道民生活への影響などは示されないままだ。ラピダスの稼働にともなう北海道の電力事情の変化もそのひとつで、企業側から今後の電力需要をめぐる詳細な情報提供はなされていない。こうした状況に対し、環境工学などの研究のかたわら、自然エネルギーの普及促進活動に奔走してきた山形定さんは、「半導体デバイスの製造プロセスは複雑・微細化し、電力消費量が増えていく。情報開示が不十分で確度の高い推定はできないが、ラピダスの消費電力は道内需要の10%を超える可能性もある」と指摘。「需要の増加を泊原発3号機の再稼働で賄えば、バックアップ用の火力発電所も増え、自然エネルギーによる電力の強制停止が行なわれて、北海道経済や道民生活に大きな影響を及ぼす」と警鐘を鳴らす。今回は、NPO法人さっぽろ自由学校「遊」の半導体講座での山形さんの講演要旨を紹介する。

(ルポライター・滝川 康治)

半導体の製造に多額の税金投入 回路の微細化で増える電力消費

皆さんが手持ちのスマホはもちろん、身の回りの電化製品、電気炊飯器ですらICなしには使えず、車のコントロールも半導体の素子でやっています。USBメモリやSDカードの容量が増えるのは回路の微細化のおかげです。こうして、人間の記憶を超えるスマホができ、ますます物事を覚えなくなる――半導体の世界では、そうしたことにしのぎを削っています。

半導体はどう製造するか。まずピュアなシリコンを作り、1400度くらいに熱して溶かし、そこに種結晶を付けてゆっくり育て、最終的

には銀色の大根のような形にしてダイヤモンドブレードという装置で切断すると、シリコンウェハーという薄い円板ができます。ウェハーの表面を酸化して電気が通らないように膜を作り、そこにリソグラフィという、回路を写し込む作業に移る。そして、表面の感光剤が付いていないところに、ビームをぶつけてやると。その後、回路を作るためイオン注入を行なってから、半導体の上に金属で皮膜する……。こうしたプロセスを何度もくり返して、ようやくでき上がります。

半導体の製造プロセスは従来、シリコンウェハーに回路を形成する「前工程」、切り離してパッケージングや検査・出荷する「後工程」から

なっていました。最近では「前工程」をさらに3段階に分類しなければならぬなど、工程が増えているようです。

かつて日本は半導体先進国でしたが、40ナノ半導体が製造されるころからお手上げ状態になり、新たな開発には手をつけてこなかった。それをいきなり千歳に持ってきて、ラピダスでやれるのか――「無理だ」と指摘する人もいますが、会社側は「やるぞ!」と言い、多額の税金が投入されています。

回路の微細化で作業のステップが増えるごとに電力消費量が増える。一番大きいのがリソグラフィの工程で使うEUV(極端紫外線露光装置)の光源です。従来に比べると消費量が10倍になり、この部分だけ特別に大きい。ただし、それで全てが決まるわけではなく、一度に何枚のウェハーを製造できるかが決め手になります。ものすごいEUVが入ったから、一気に電力消費が増えるわけではないことは理解すべきです。

電力消費量の情報開示が足りず 泊原発の再稼働へ世論の誘導も

昨年12月、オランダの企業が製造

した一台約30億円のEUV露光装置が新千歳空港に届きましたが、当時の『日経新聞』はパンダ並みの扱いでした(笑)。

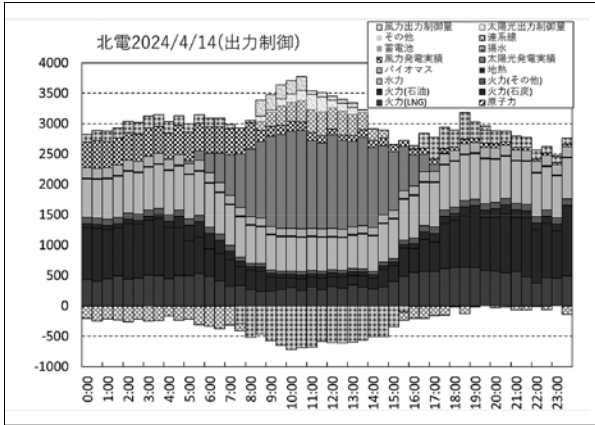
空港での記者会見で小池淳義社長は、「能力を明かすことになるので(今後の)導入台数は答えられないが、1〜2台では目標数量には達しない」と述べています。今後、函館税関千歳支署の取扱高がはね上がった時、EUVが何台入ったか分かるかもしれません。

たとえば今後の導入が5台とすれば、EUVの電力消費量は1・32メガワット/台×5で6・6メガワットと予測されます。全体に占めるEUVの消費量は7%程度。わたしの試算では、ラピダスのEUVが10台になり、他の工程の需要を加えても30万千瓦ワット程度でした。

23年9月30日付けの道新記事では、「ラピダスは道内需要の1〜2割に相当する60万千瓦ワットの電力を想定。安定調達に向け、北電と協議開始」とあります。実際の電力消費量は数10万千瓦ワットだろうな……と想像が付きませんが、道新に問い合わせたところ、「ラピダスの社長への聞き取りを基に書いた」と。これ以上の



(やまがた・さだむ)1961年、山形県山形市生まれ。山形大学工学部応用化学科卒業。東京大学大学院工学系研究科化学エネルギー工学専攻博士課程修了。89年に北海道大学工学部助手となり、今年3月末に定年退職(専門は環境工学など)。36年におよぶ北大での研究者生活のかたわら、自然エネルギー関連の活動に取り組み、2012年からNPO法人「北海道新エネルギー普及促進協会」の理事長を務める。札幌市在住



北電の出力制御の一例。電力が余り、太陽光 5.6%、風力 12.8%を停めた(山形さん資料から)

高の伸び率を示しています。「半導体業界が集積して伸びる」と見積もったに加え、データセンターの進出にともない24時間稼働で電力を結構使うことも考え、「需要が増える」としたわけです。

半導体企業キオクシアの資料によると、製造には大量で安価、安定的な電力が必要として、「2040年までに再エネ比率100%」を目標に、「日本の電気代を安くせよ」と述べています。しかし、再エネ100%で半導体を製造するのは難しく、政府や電力会社は原発の再稼働を想定していると思います。

自民党の細野豪志衆院議員は、X（旧ツイッター）で「原発稼働中の九州の産業用電気代は11・81円（kW時）で、（原発が停止中の）北海道は30・50円。この差は今後の投資に影響する可能性がある。（自身は）自民党の原子力規制に関する特別委員長として稼働審査の効率化を促す」と発信しています。

半導体工場は、ほぼ人が関わらず24時間フルに動く。原発も24時間同じ出力で動かし、夜間は電気が余るので揚水発電所などを造ってきまして。両者は「フルに動く」という点で

数値は、ラピダスが詳しい情報を開示しないと分かりません。

半導体業界も今、「環境問題を考えて再生可能エネルギー（再エネ）を使いましょう」という流れになっていますが、再エネだけでは電気が足りない。そこで、「大きな需要に対し、泊原発3号機の再稼働が期待されている」という流れになってくる。

胆振東部地震によるブラックアウトの時、電力広域運営推進機構が調査委員会を作り、「本州につなげる送電線をどうするか」各エリアで需要がどう変わっていくか」などの見積をしました。人口減少が進む中で需要が大きく増える要素はなく、家庭用や業務用はほとんど変わりありません。しかし、北海道の産業用電力需要だけが約120%と全国でも最

するとしていますが、省エネ・新エネ条例も同様に守ってほしい。

12年に電力の固定価格買い取り制度（FIT）が始まり、道内では太陽光発電が急伸びしました。風力はFIT開始前にいったん増え、横ばいになり、また最近増え始めている。16年度の1時間あたり自然エネルギー電力自給率は、最大で71%。21年6月6日には初めて、自然エネルギーの電力が北電エリア内での需要を超えました。自給率は年を追って上昇し、昨年5月3日には100%以上の時間帯が日中の8時間におよびました。ある時間帯だけを見ると、泊



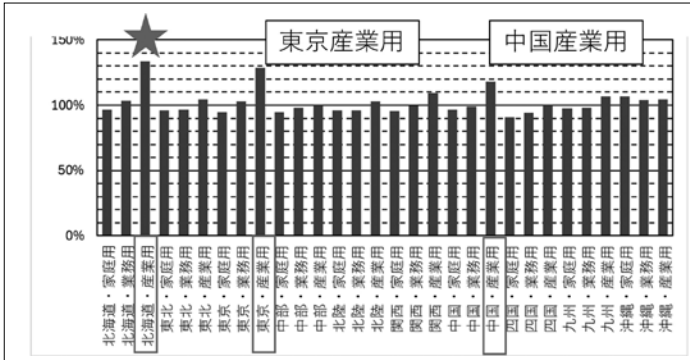
建設工事が進む先端半導体工場「ラピダス」(昨年10月撮影)

原発が止まった状態でも自然エネルギーによる電力が余っているのです。北海道での出力制御（註）自然エネルギーの出力を強制的に停止することの実績を見ると、昨年4月14日の日中に太陽光で5・6%、風力で12・8%の出力を停止しました。

北海道とほぼ同じ電力需要がある四国と比べてみます。両方とも全体の発電量が400万キロワットくらいですが、四国電力は伊方原発で発電する以上の電力を中国電力や関西電力のエリアに送り、3社がほぼ一体化して運用しています。関西電力はこの間、ずっと原発の再稼働を続け全体に占める原発のシェアが上がった。23年度には3電力エリアの原発の発電量が20%を超えました。

それらの結果、24年には四国電力の出力制御は激増し、日中の太陽光発電の半分が強制停止された日もある。原発の再稼働はラピダスなどの電力需要を底上げすることになり、日中に太陽が出てきた時に需要より供給が増えてしまう。近隣エリアに送ればいいのですが、需要は足りていないので強制停止をするわけです。

京都大学大学院経済学研究科の諸富徹教授らは再エネの出力制御の実



電力需要伸び率で北海道の産業用が最高(電力広域運営推進機構の資料・山形さん提供)

の相性はいい。問題なのは、地震などで原発がストップすることに備え、火力発電によるバックアップが必要なことです。

昨年6月27日付け道新記事は、株主総会終了後の北電社長の発言として、「ラピダスやデータセンターなど電気を大量消費する顧客の進出で、再稼働の必要性は増している」と報道。経産省幹部は「泊さえ動けば大丈夫。原発は立派な脱炭素資源だ」（昨年1月27日付け道新）と、再稼働に向けて着々と世論を誘導しているよ

態と影響を分析し、「再エネ事業者にとって出力制御には受忍限度がある。22年から23年前半の急増ぶりは、事業の持続可能性を疑わせる」と、以下の3点を指摘しています。

①出力制御率は今後さらに高まる可能性がある

②現時点での出力制御率は許容可能でも、将来的に受忍限度を超えると、投資の停滞や事業者の撤退を招きかねない

③その結果、「第6次エネルギー基本計画」における、政府の再エネ目標の実現も困難になる

一気に電力の需要が増えると道内経済や道民生活に悪影響も

道内では、ラピダスやデータセンターの稼働で電力消費量は増えますが、再エネだけで全部賄うことは困難です。しかし、泊原発を再稼働させてしまうと、その影響は原発だけにとどまりません。次のようなことがいえるでしょう。

①半導体デバイスの製造プロセスは複雑・微細化し、電力消費量が増えている

②ラピダスの消費電力は、情報開示が不十分なため確度が高い推定は

うに見えます。

自然エネが増え電力需要に余裕ラピダス↓泊稼働で投資停滞も

今後、ラピダスの稼働で電力需要はどうなるか――。政府は原発を牽引役として積極活用する方針ですが、鈴木直道知事は泊原発について、「ゼロカーボン北海道の」目標の算定には考慮していない」（23年4月21日付け道新記事）と述べています。何を根拠にしたのか分かりませんが、「原発を動かさないでゼロカーボン北海道を実現する」と言っていたわけです。さらに21年には「北海道を洋上風力促進地域にする。電力は北海道で使い切れないから、国の尻を叩き、直接本州に送る海底送電ケーブルを30年度までに作ってもらう」（日経地方創生フォーラムで）とも述べています。

2000年に制定された「北海道省エネルギー・新エネルギー促進条例」の前文には、「脱原発の視点に立つて……自律的に確保できる新しいエネルギーの利用を拡大する責務を有している」とあります。鈴木知事は、「特定放射性廃棄物の持ち込みは受け入れ難い」との道条例を尊重

できないが、道内需要の10%を超える可能性もあり得る

③需要増を泊原発の再稼働で賄えば、バックアップ用の火力発電所も増える。すると余剰電力が増え、自然エネルギーによる電力の強制停止が行なわれるだろう

④収益性が下がれば、自然エネ電力に対する投資も減少してしまう

結論としては、ラピダスやデータセンターなど大きな電力需要が一気にきた時に、「電源として、泊原発の再稼働がいい」という形で進めると、北海道の経済や道民生活に大きな影響をおよぼすのです。

（3月4日、札幌市内で収録）

＊

「ラピダスの本格操業で私たちの暮らしはどうなるの？」をテーマにした公開学習会が4月20日午後6時半から札幌エルプラザ4階大研修室で開かれる。半導体工場の環境汚染に明るいジャーナリストの天笠啓祐さんの講演や、道議や千歳・石狩市議によるパネルディスカッションを予定。参加費800円。オンライン視聴も可。問い合わせは主催者のNPO法人さっぽろ自由学校「遊」（☎011・252・6752）まで。