

ソフトウェア開発領域へと広がる サステナブルIT

AIの急速な進化を背景に、ITによる電力需要は拡大の一途をたどっている。デジタル化への流れは不可逆であり、脱炭素との両立は大きな課題だ。メガクラウドベンダーや先進企業では、ソフトウェア実装上の工夫や「タイムシフト」「ロケーションシフト」といったジョブの実行時間・場所の変更による省電力化や排出量の削減が進められている。



ITによる電力需要の増加

2022年11月、オープンAIがチャットGPTを発表して以来、目まぐるしい速度でAIの進化が続いている。AIの進展により社会・経済が大きく変わると期待される一方、データセンター、電源の確保が大きな課題となっている。

アマゾンやマイクロソフト、グーグルといったメガクラウドベンダーだけでなく、KDDI、ソフトバンク、さくらインターネットなどの国内の通信事業者、データセンター事業者もこの機会を逃すまいと、次々と大規模な投資を発表、データセンターの増設・増強に巨額の資金が投入されようとしている。

その一方、課題となるのが脱炭素との両立である。日本、米国、EUなどの先進各国、地域は、2050年までのカーボンニュートラルの実現を表明し、削減に向けて取り組んでいる。しかし国際エネルギー機関（IEA：International Energy Agency）の試算によれば、AI、データセンターなどの電力消費量は2026年には2022年と比べ世界全体で160億kwhから510億kwhまで増加すると予想されている。これは4年間で少なくともスウェーデン一国分、多ければドイツ一国分の年間電力消費量相当の増加を意味する。とりわけ約7割の電力を火力発電で賄うわが国にとって、計算リソースの確保と脱炭素との両立は大きな課題である。



サステナブルITとは

こうした環境下においてIT自身の持続可能性（サス

テナブルIT）をどう確保するのかが、いま切実に問われている。サステナブルITは、これまでデータセンターでの再生可能エネルギーの使用やハードウェア・設備の省電力化を通じた温室効果ガス排出量の削減が主な対象であったが、昨今、ソフトウェア開発領域へと取り組みの対象を広げつつある。



ソフトウェア領域における取り組みと金融機関の動向

アプリケーションの実行による排出量の計測および、計測結果を踏まえたソフトウェア実装上の工夫やジョブの実行時間・場所の変更により、システムのライフサイクル全体の排出量を削減することができる。

例えば電力消費の少ないソフトウェア開発をめざしマイクロソフトなどの企業が共同で設立したグリーンソフトウェアファウンデーションでは、排出量の少ないAI、クラウド、Webシステムの構築に有用な「グリーンソフトウェアパターン」を公開し、エネルギー当たりの排出量が少ない時間帯に処理を実施することなどソフトウェアの実行環境であるユーザー端末やクラウド環境に対する考慮も含めた推奨対応事項を紹介している。

同団体はソフトウェアの実行にあたって必要になるエネルギー当たりの二酸化炭素排出量の少なさを示す「SOFTWARE CARBON INTENSITY（ソフトウェアの炭素強度、以下、SCI）」の計測方法も併せて提案している。

これを活用しようとしているのがスイスの大手金融機関であるUBSだ。グリーンソフトウェアファウンデーションに加盟するマイクロソフトや環境技術に関する非営利団体WattTimeと共同して、同行のリスク管理プ

NOTE

- 1) 24/7は1日24時間 週7日間、常に利用可能であることを意味する。24/7 CFEは、常時電力網に二酸化炭素を排出しないクリーンな電力を供給し、リアルタイムで使用するを目指す。グーグルが提唱した。国連が主導するイニシアティブ24/7 CFE Compact (<https://24-7cfe.com/>) にはグーグルのほか、マイクロソフト、スタンフォード大学など2024年9月現在161の組織が加盟している。

ラットフォームを対象とした実証実験に取り組んでいる。グリーンソフトウェアファウンデーションが提案したSCIの計算に用いる限界炭素強度（消費される電力1キロワット時あたりに生成される炭素排出量の測定値）を活用し、排出量の少ない時間帯にジョブを実行させる「タイムシフト」を試みているところだ。

太陽光や風力といった再エネは、常時一定の電力を供給することが難しい。そこで緊急性が低いジョブに関しては再エネによる発電量の見込める時間帯に実行されるようにスケジュールを最適化することで、可能な限りクリーンなエネルギーを使ってシステムを稼働している。

時間管理だけでなく、ジョブが実行される計算環境を変更する「ロケーションシフト」という手法を併用する試みも進行している。海外の複数の拠点にデータセンターを保有するグーグルは、再エネの供給に応じて処理の実行時間、場所をシフトさせるための試験運用を進めている。地域の電力網の電力需給に応じ処理の実行時間、場所をシフトさせるというものだ。

こうした手法は必ずしもリアルタイム性を求められるものではないケースにおいては、AIの学習処理や推論処理とも相性が良い。

風力発電による電力を活用したデータセンター運営を米国で行うLanciumは、再エネの発電所付近にデータセンターを構え、再エネの価格が低い時間帯にジョブを実行させている。発電所が接続する電力網に電力ニーズが生じるとそのジョブを停止する。同社の事業は、かつてビットコインのマイニングが中心であったが、近年AI用途に事業をシフトさせているという。

再エネ発電の環境価値を実際の使用電力と切り離して取引できるようにした各種の「再エネ電力証書」が発行

され、これが現在の再エネ利用促進対策の主流となっている。ここからさらに一歩進んだ考え方として「24/7 CFE（カーボンフリーエネルギー）」¹⁾という概念がある。常に再エネなど排出量の少ない電力の供給を受けて使用するという構想で、再エネ電源と電力を使用する設備とを同じ電力網で接続させておくものだ。

これが何らかの形で義務化された場合、多くのデータセンター事業者は再エネ利用形態の見直し（時間単位の再エネ電力証書を含む）や、蓄電池の導入、タイムシフトやロケーションシフトなどの採用を検討する必要がある。

タイムシフトやロケーションシフトに関しては、世界各地にデータセンターを構えるメガクラウドベンダーに限った話のように聞こえるかもしれない。しかし、それ以外の可能性も考えられる。例えば国内では、KDDIやNTT、ソフトバンクが分散型データセンターの構想を発表している。現在データセンターは東京大阪近郊に集中しているが、用地や再生エネの確保が困難になると想定されている。そこで北海道や東北、九州地方など再エネの発電設備の設置に適した地域にデータセンターを構築し、エネルギーを地産地消するという構想である。このような国内の分散型データセンターにおいて、24/7 CFEのためにタイムシフトやロケーションシフトが採用される可能性もあるだろう。

Writer's Profile



権藤 亜希子 Akiko Gondoh

IT 基盤技術戦略室
エキスパートリサーチャー
専門はサステナブルテック
focus@nri.co.jp