

～持続可能な直流の街 途上国への普及も見据えて～

持続可能な社会を実現するため、近年、再生可能エネルギーに注目が集まっており、中でも特に太陽光による発電は広く普及している。しかし、その利用が拡大していく中で、様々な問題点が明らかとなってきた。私たちはこれら問題点を解決するため、また、すべての人々を取り残さない持続可能な社会の実現に向けて、電力の利用と建築設備に関して、特に右に示すようなゴールに注目し、先進国はもちろんのこと、開発途上国への普及も視野に入れ、以下のような提案をする。

7 エネルギーをみんなに
そしてクリーンに

11 住み続けられる
まちづくりを

12 つくる責任
つかう責任

13 気候変動に
具体的な対策を

再生可能エネルギー普及への課題

需要と供給のバランス

- 電力は**発電量と消費量が常に等しくなければならない**。太陽光発電、風力発電などの再生可能エネルギー（供給）は、天候により出力が変動する不安定な電源である。一方で、人々が電気を使うタイミング（需要）もまた、常に変動している。
- 電力のバランスを維持する制御は常にわたっており、不安定な再生可能エネルギーの比率が高まれば高まるほど、これは難しくなっている。
- 不安定な再生可能エネルギーのみを単純に利用し、私たちが消費する電気をすべてまかなうことは、困難である。



再生可能エネルギーと蓄電池の組み合わせ

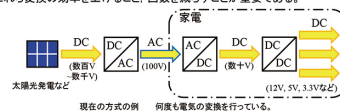
- 不安定な再生可能エネルギーに対し、蓄電池を組み合わせる方法がある。これによって、太陽光発電、風力発電の出力が不安定であるという欠点を克服することが可能である。また、災害時のバックアップ電源としても、蓄電池の普及が推進されている。

- ◆ 家庭用の蓄電池としてリチウムイオン電池が主流
欠点：価格が非常に高い、劣化による交換が必要



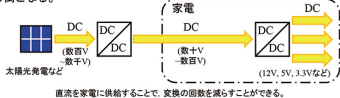
交流と直流の変換ロス

- 多くの家電製品は直流により稼働しているが、電気を送るためには主に交流が用いられている。そのため、これらの家電製品は交流を入力することを前提に設計されており、内部で**交流を直流に変換し利用**している。
- 太陽光発電は直流で動作し、蓄電池も直流で動作する。そのため、家電製品とつなぐには、交流⇄直流の変換が必要となる。
- 交流⇄直流の間で変換を行うと、必ずロスが発生する。効率よく電気を利用するためには、これら変換の効率を上げること、回数を減らすことが重要である。



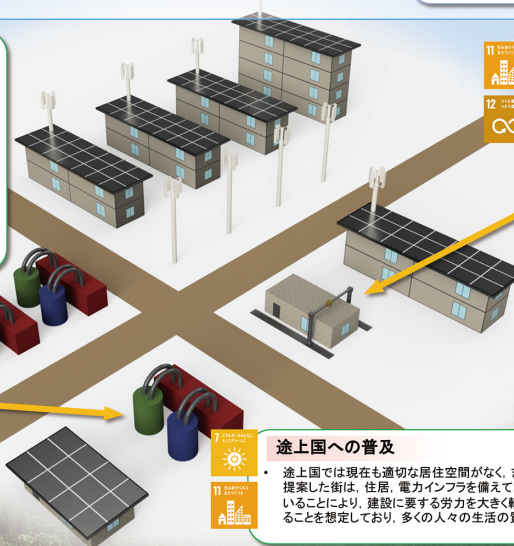
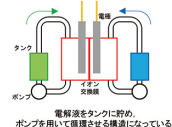
持続可能な直流の街 Sustainable DC Grid City (SDG-City)

- 街の中の配電には直流を用いる。また、各家庭で使用する家電製品も直流で動作するものとし、交流⇄直流の変換を無くすことで、この変換ロスをゼロにできる。さらに、直流で動作する太陽光発電、蓄電池との相性も良い。
- 街の中の電力需要を十分にまかなえる発電設備を備えており、災害によって街が孤立した場合でも、生活を維持できる能力を持つ。これにより、**災害に対する強勁さ(レジリエンス)**のある街となる。



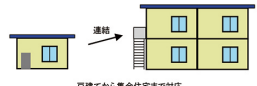
レドックスフロー電池

- 電解液の劣化がないため充放電サイクルに制限がなく、耐用年数も10年以上と他の蓄電池と比べて優れている。また、リチウムイオン電池のように発火性のある物質を用いていないため安全性が高いことが特徴である。
- 小型化には向かないが構造は単純であり、大型化により大電力用として用いることが可能である。これを各家庭ではなく街に設置することで、導入時の個人の金銭的負担を軽減し、**街全体で再生可能エネルギーによる電力を貯める**のである。



3Dプリンターによるブロック式住宅

- 家の建築には**3Dプリンター**を用いる。
- 建物を**ブロック式**することで、戸建てから集合住宅タイプまで、共通の設計を用いることができる。これにより、街づくりにかかるコストの低減につながる。
- 家の素材には、その土地でとれた土、わらなどを用いることもでき、**持続可能な建築方法**となる。
- 家の建築は3Dプリンターにより自動で行われるため、建築に関する知識、技能などは不要であり、3Dプリンターと3Dデータがあれば、だれでも建築可能である。
- 家には再生可能エネルギーとして太陽光発電、垂直軸型風力発電を設置する。これにより**エネルギーを各家庭で作**り出すことが可能となる。



途上国への普及

- 途上国では現在も適切な居住空間がなく、またインフラも整っていない状態で生活している人々が数多くいる。今回提案した街は、住居、電力インフラを備えており、街全体が持続可能となっている。また、この街は3Dプリンターを用いることにより、建設に要する労力が大きく軽減している。この街は先進国はもちろんだこと、特に途上国に普及させることを想定しており、多くの人の生活の質を向上させることが可能であると考えている。