

# 欧州におけるクリーンエネルギー市場の概要

---

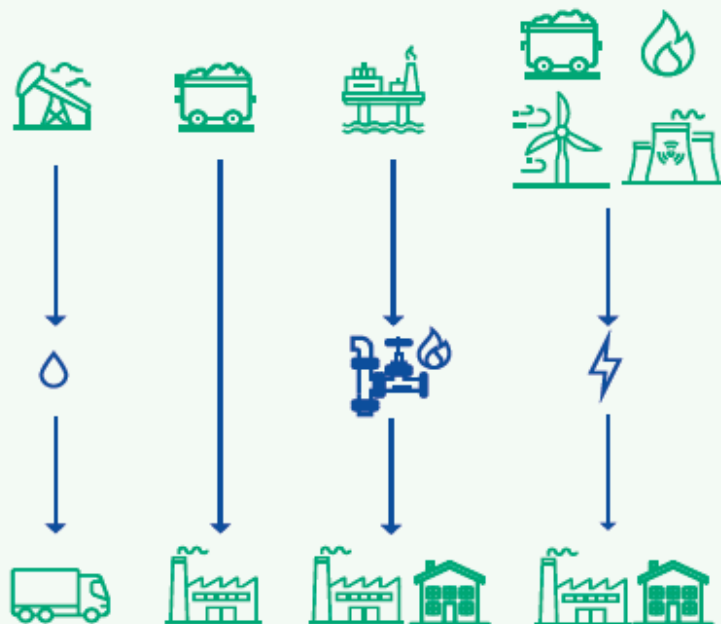
一般財団法人日本エネルギー経済研究所

電力・新エネルギーユニット 担任補佐・研究理事  
小笠原潤一

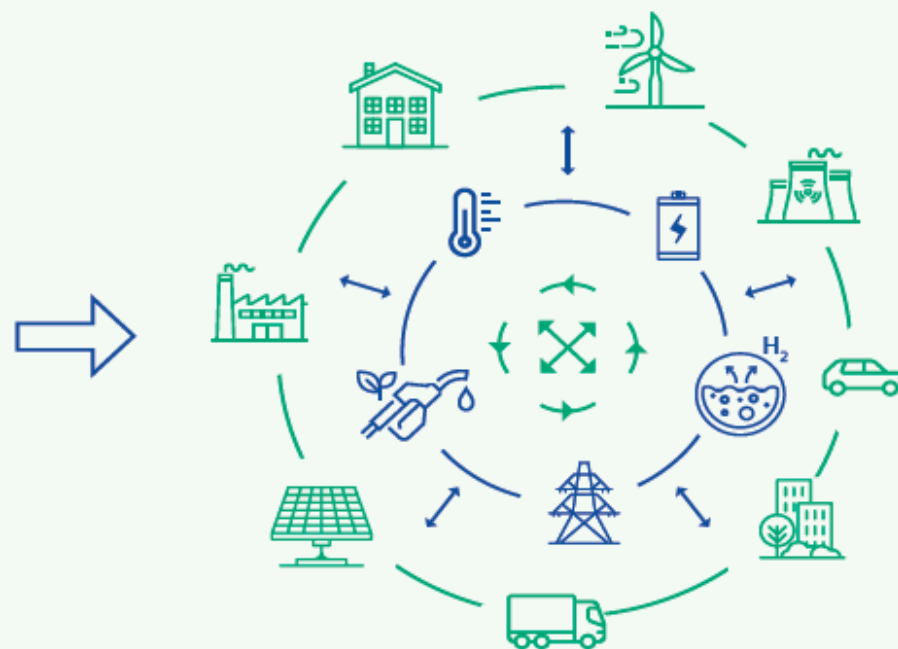
# はじめに

- 欧州委員会はエネルギー源毎に供給者から需要家へ一方方向で供給を行うエネルギーシステムから相互作用的・双方向的なエネルギーシステムへの転換を目指している。

**The energy system today : linear and wasteful flows of energy, in one direction only**

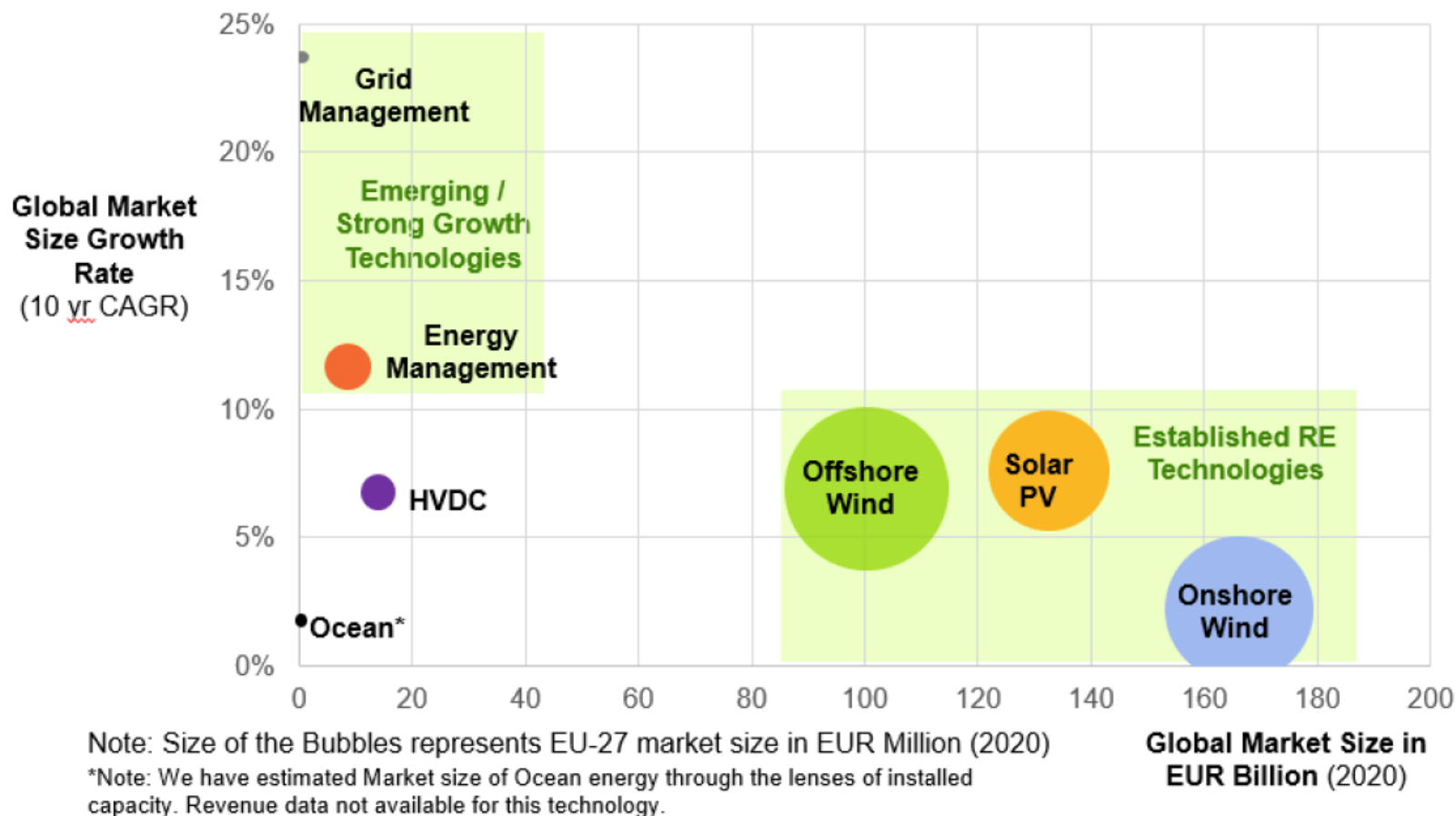


**Future EU integrated energy system : energy flows between users and producers, reducing wasted resources and money**



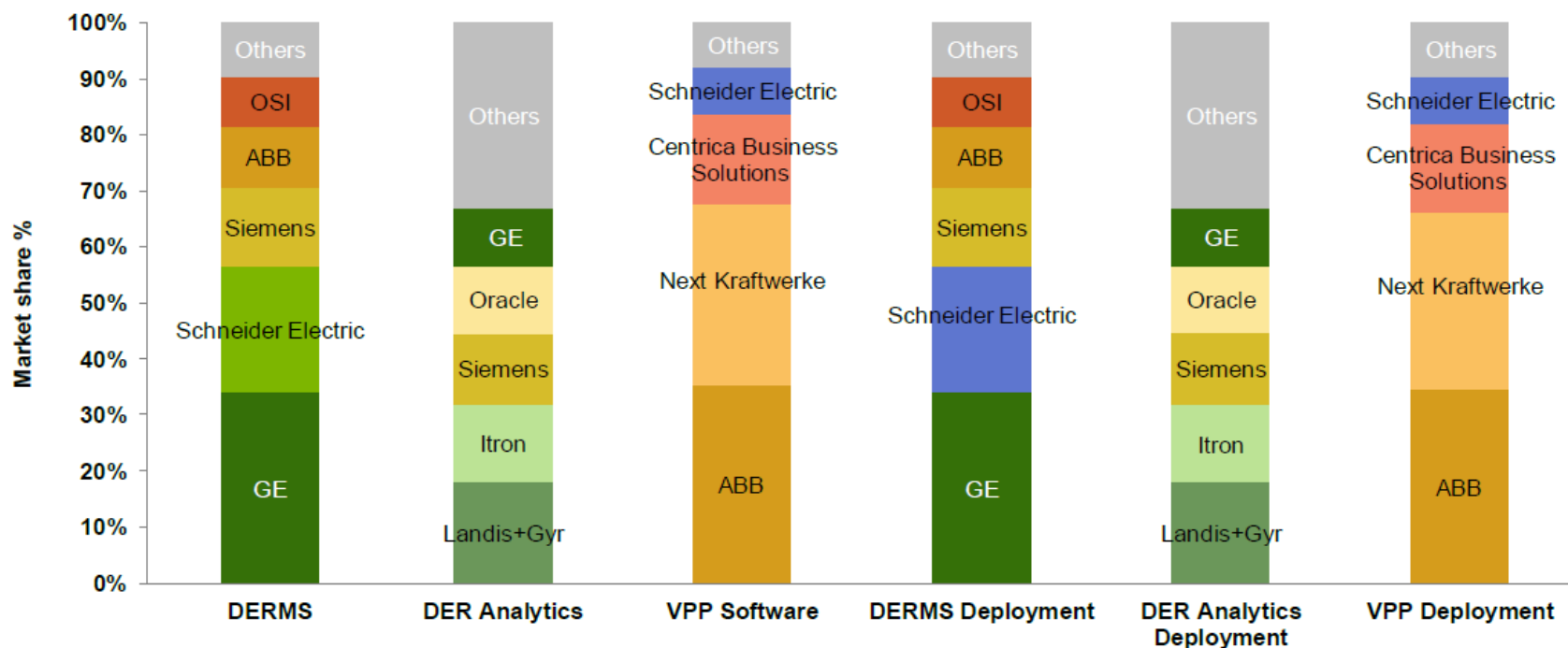
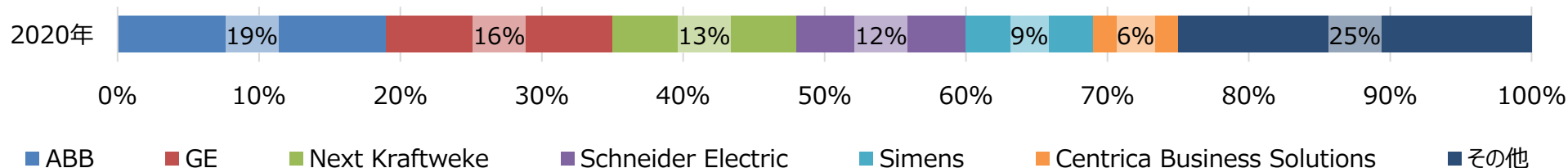
# クリーンエネルギー技術市場概観

- 欧州委員会は2021年4月にクリーンエネルギー技術に関するEUの競争力について報告書を公表した。HVDC、太陽光発電、陸上風力発電、洋上風力発電、エネルギーマネージメント、系統管理の各分野について機能別市場規模や主要なプレイヤーを整理している。この中で高い成長が見込まれている系統管理分野について紹介したい。



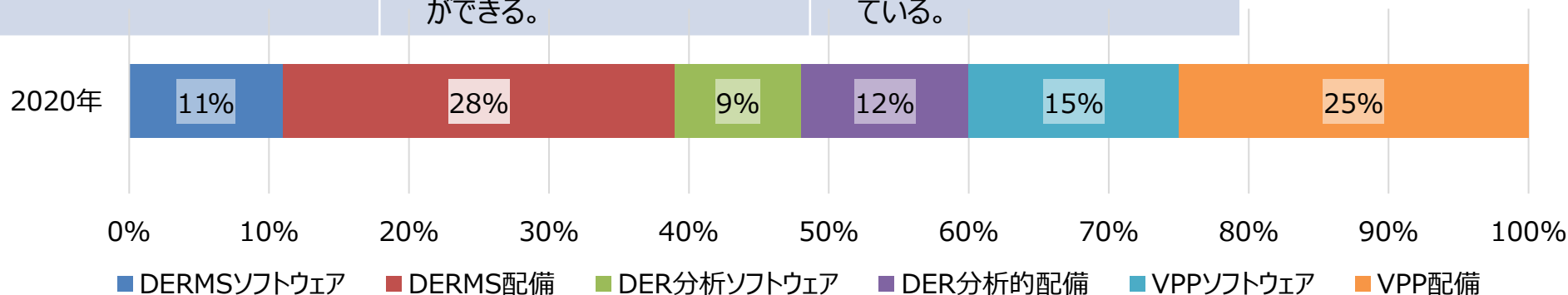
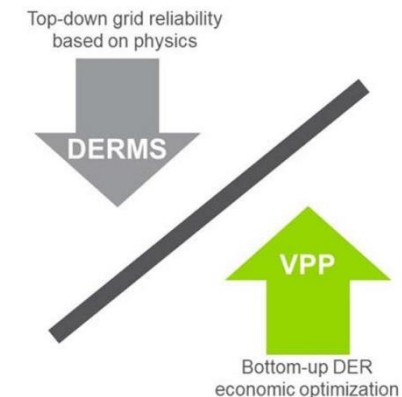
# システム管理市場の概況

- 2020年におけるDERMS (Distributed Energy Resource Management System)、DER分析、VPPソフトウェア、DERMS配備、DER分析的配備、VPP配備という各分野での市場シェアは下図の通りである。



# 各ソフトウェア機能の違い

DERMSソフトウェア	VPPソフトウェア	DER分析ソフトウェア
<ul style="list-style-type: none"> <li>系統及びDER（DERまで制御・給電できるよう拡張した場合）の最適制御を可能にする制御システム</li> <li>共通のユースケースとして、運用上の必要性を支援するため無効電力最適化、電力品質管理及びDER給電の調整を含む。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>小売から卸市場に関連付けてアグリゲーション及び最適化プラットフォームを介してDERの遠隔・自動的最適化給電を行う。</li> <li>自身では参加できないDER所有者を代表して卸市場でエネルギー取引を可能とする。VPPはDERとエネルギー取引の間の裁定として活動することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>主に電力消費と太陽光予測で構成される。</li> <li>低水準のDER統合でも可能だが、DERの普及が進むとより多くの機能が必要となる場合がある。</li> <li>DER分析は競合するVPPソフトウェア及びDERMSプラットフォームに統合されており、単独商品である頻度は低くなっている。</li> </ul>



(出所) 欧州委員会、" ASSET Study on Gathering data on EU Competitiveness on selected Clean Energy technologies"、2021年4月

# 系統管理分野での主要企業

	規模	事業内容	顧客
<b>ABB</b> <スイス・チューリッヒ> (DERMS、VPP)	<売上高> DERMS : €717万 DER分析 : €206万 VPP : €2,996万 配備 : €6,850万 <利益> €1,400万	<ul style="list-style-type: none"> <li>供給力管理、供給力最適化、市場参加、商業決済を4つのコア機能と位置付ける。</li> <li>ボルト/ボルトアンペアの無効電力最適化、最終需要家向けのクラウド型登録機能、ミドルウェアアプリケーションプログラミングインターフェイスを使用してネットワーク管理者にデータをインポートするBTM予測データを含む。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベルギー、フランス、ドイツ、イタリア、ポーランド</li> <li>米国</li> </ul>
<b>Centrica Business Solutions</b> <ベルギー・アントワープ> (VPP)	<売上高> VPP : €1,364万 配備 : €2,384万 <利益> €280万	<ul style="list-style-type: none"> <li>特許取得済のFlexPondというVPPソリューションにより、公益事業者は自動化DRプログラムとミックス型VPPを通じてクライアントと関係を結ぶことができる。</li> <li>大規模産業・商業需要家向けのクラウド型エネルギー管理システムであるFlexTreoプラットフォームを通じて電力コストを削減し、需要側の管理プログラムからの収入を最大化する。</li> <li>同社の系統管理商品は顧客に電力市場全体を跨った取引ニーズに対応できる。</li> <li>住宅をプラットフォームに統合しており、15のパートナーシップを通じて、主にDER系統資産としてエネルギー貯蔵を所有する5万戸の住宅が登録されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EDF、50Hertz、National Grid、Tepco</li> </ul>
<b>Enbala</b> <カナダ・バンクーバー> (DERMS、VPP)	<売上高> VPP : €129万 配備 : €226万 <利益> €50万	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力会社と系統運用者、小売事業者に対して、VPPアプリケーションとDERMSアプリケーションの間で切り替えることができるリアルタイムエネルギーバランスプラットフォームを提供する。</li> <li>VPP資産としてのEV充電を掘り下げる等、顧客の供給力の多様化に努め、住宅を含むDER負荷資産の種類とサイズを拡張している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>北米</li> <li>欧州、日本、オーストラリアの市場開拓に着手</li> </ul>
<b>Enel X</b> <イタリア・ローマ> (VPP)	<売上高> VPP : €173万 配備 : €302万	<ul style="list-style-type: none"> <li>弾力性市場で北米、欧州及びアジア太平洋の多くの国での卸市場で活動している。</li> <li>2017年に米国を拠点とするeMotorWerksを買収し、IoT充電管理プラットフォーム (JuiceNet) で実行される住宅用EV充電インフラ (JuiceBox) を顧客に提供している。</li> <li>マイクログリッドコントローラーとVPPプラットフォーム両方で機能する独自のエネルギー管理システムプラットフォーム (DER.OS) を通じて、複数のアプリケーションに渡って蓄電池やその他のDERの利益を高めることができる。</li> <li>EnerNOC (DR) 、Demand Energy (DER) 、およびeMotorWerks (EV) の3つのプラットフォームを統合して、包括的なVPPソリューションを提供するには2年かかると見込んでいる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>米国、イタリア、ポーランド、日本でプロジェクトあり。</li> <li>DERMSとVPP以外ではアルゼンチン、ブラジル、コロンビア、ペルーで事業を実施</li> </ul>

# 系統管理分野での主要企業

	規模	事業内容	顧客
<b>General Electric</b> <米国・ボストン> (DERMS、限定的にVPP提供)	<売上高> DERMS : €2,217万 DER分析 : €547万 配備 : €4,803万 <利益> €780万	<ul style="list-style-type: none"> <li>GE DERMSは高度なエネルギー管理、ADMSリアルタイムインサイト、DERオーケストレーション、地理空間サービスを含むソフトウェアソリューションである。</li> <li>GISマッピング、配電事業者サービス、送電事業者サービス、市場事業者及びプレーヤーソリューションから始まるエネルギーバリューチェーンを網羅することを目指している。</li> <li>このソリューションは技術にとらわれず、エネルギー企業が配電レベルで発電する小規模再生可能エネルギー発電を統合し、新しいスマートビルを系統に接続し、エネルギー貯蔵システムを管理して需要に応じて放電を調整できるようにする。また最適化された方法でEVを充電し、DR機能を介して最終需要家の消費を管理及び削減することもできる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>80か国で事業を実施</li> </ul>
<b>Indra – Advanced Control Systems</b> <スペイン・マドリード> (DERMS)	<売上高> DERMS : €196万 配備 : €342万 <利益> €100万	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indraは2019年9月にAdvanced Control Systemsを買収し、ITとOTを組み合わせた提案を行うことが可能に。</li> <li>SCADA、フィーダー自動化及びDERMS等のリアルタイムソフトウェアソリューションで構成されるOTソリューションにより、Indraの全体的なサービスを拡張することができる。</li> <li>ACSはADMSの拡張としてDERMSに着目したが、Indraは系統内のDER資産を最適化するためのモノのインターネットプラットフォームを提供した。統合プロセスの初期段階にあるが、競争力のあるエッジ to エッジのDERMSとして発展する可能性がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ACSはUS中部市場へ焦点、Indraは世界的プレゼンスを獲得する目標</li> </ul>
<b>Next Kraftwerke</b> <ドイツ・ケルン> (VPP) * ENECOが34%出資	<売上高> VPP : €2,719万 配備 : €4,753万	<ul style="list-style-type: none"> <li>同社はドイツ、オーストリア、ベルギー、フランス、オランダ、ポーランド、スイス、イタリアをカバーする、現在ヨーロッパ（および世界）で最大のVPPであるNEXTプールの立ち上げと運営を支援した。</li> <li>自社開発プラットフォームであるNEMOCSはNEXTプールで運用されていない電力会社、産業・商業需要家及びアグリゲーターに提供される。</li> <li>NEMOCS取引ポータルはNEXTRAと呼ばれる。NEMOCSは監視、市場及び気象データに基づく最適化、及び個々の運用ルールに基づく自動化された制御を提供する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NEMOCSはイギリスのEcotricityが使用。韓国と日本でパイロットプログラムを実施。</li> <li>混合供給力VPPのソリューション商品開発のため東芝と提携。</li> </ul>

(出所) 欧州委員会、" ASSET Study on Gathering data on EU Competitiveness on selected Clean Energy technologies"、2021年4月



# 系統管理分野での主要企業

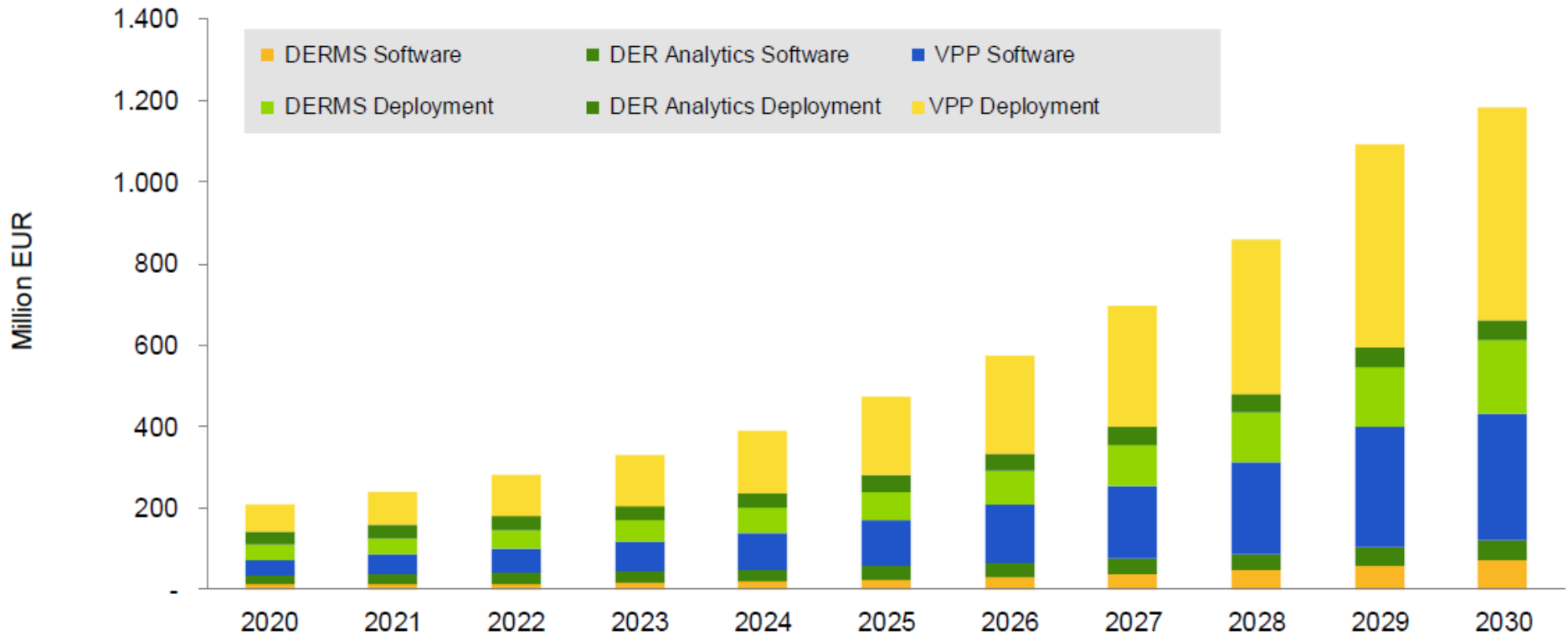
	規模	事業内容	顧客
<b>OSI</b> <米国・メディナ> (DERMS)	<売上高> DERMS : €587万 DER分析 : €97万 配備 : €1,194万 <利益> €280万	<ul style="list-style-type: none"> <li>DERMSの主要構成要素にはリアルタイムシステムインターフェイス、NERC/FERC基準によるサイバーセキュリティ及び発電と配電を超えた広範な管理機能が含まれる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>米国中心だが海外展開に取り組んでいる。</li> </ul>
<b>Schneider Electric</b> <フランス・パリ> (DERMS、VPP)	<売上高> DERMS : €1,467万 DER分析 : €241万 VPP : €725万 配備 : €4,253万 <利益> €1,310万	<ul style="list-style-type: none"> <li>複数の市場分野を跨って統合型エネルギーソリューションを提供する。分野によっては住宅及び商業ビル、産業及び機械メーカー、公益事業及びインフラ、データセンター及びネットワークが含まれる。</li> <li>AutoGridと提携して、AutoGrid Flexプラットフォームを提供している。この共同ソリューションは同社のEcoStruxureADMSを統合する。そのため独自のVPPプロバイダーとしての機能を有していないが、欧州で広大なVPPシェアを有している。</li> <li>同社のDERMSソリューションは単独で機能できるが、ADMSに組み込むことで、地理的、回路的及び変電所内部で配電系統内のDERを完全に視覚化できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100か国以上で事業実施。</li> <li>欧州全体をカバーし、米国にも進出。</li> </ul>
<b>Siemens AG</b> <ドイツ・ミュンヘン> (DERMS、VPP)	<売上高> DERMS : €913万 DER分析 : €676万 VPP : €86万 配備 : €2,927万 <利益> €510万	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電、送電、配電、スマートグリッド、スマートシティ、エネルギー効率化のソリューションを提供することで、電力バリューチェーンに位置する世界的技術プロバイダーである。</li> <li>分散型エネルギー管理システム (DEMS) を提供している。これはVPPにも適用されているDERMSである。系統からエッジまでの顧客管理のための包括的ソリューションを提供しているが、特定のVPPソリューションは提供しておらず、DERのマイクログリッドでの機会を見込んでいる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>様々な国事業をてんかいいし高い評価を受けている。</li> </ul>

(出所) 欧州委員会、" ASSET Study on Gathering data on EU Competitiveness on selected Clean Energy technologies"、2021年4月



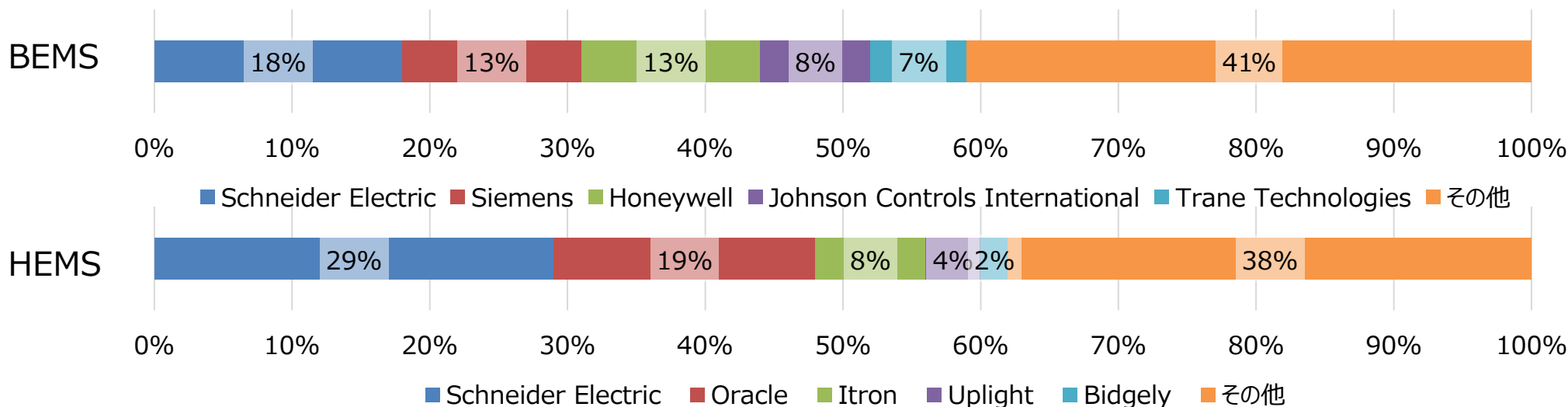
# EUにおける2030年に向けた系統管理市場の成長見込み

- 2020年におけるEU27カ国の系統管理市場は1億9,770万ユーロであるが、2030年には120億ユーロと年率19.6%で成長が見込まれている。



(出所) 欧州委員会、" ASSET Study on Gathering data on EU Competitiveness on selected Clean Energy technologies"、2021年4月

# 【参考】 エネルギーマネージメント（BEMS・HEMS）市場の概要



	事業内容
Schneider Electric (フランス) BEMS売上高€13億6,000万	住宅、建物、データセンター、インフラストラクチャ、および業界におけるエネルギー管理と自動化を提供
Johnson Controls (アイルランド) BEMS売上高€6億4,300万	空調、ビルディングオートメーションと制御、セキュリティ、火災検知と抑制、デジタル、およびその他のインテリジェントビル向けソリューションを提供
Oracle Opower (米国) HEMS売上高€1億7,260万	省エネのための実用的な情報、エネルギー使用量分析・比較といった情報を提供。DRプログラムのプロバイダー。
Bidgely (米国) HEMS売上高€1,810万	UtilityAIプラットフォームを使用してサービスを提供。実際の顧客データからパーソナライズされた洞察を提供する。

(出所) 欧州委員会、" ASSET Study on Gathering data on EU Competitiveness on selected Clean Energy technologies"、2021年4月

# おわりに

- 電気事業は設備形成産業であるため、これまでは「物」作りという視点が中心であった。今後は需要家設備や分散型設備をいかに活用するかが重要となるため、システムやソフトウェアという観点も重要になる。
- DERやVPPの分野では従来と異なるプレイヤーがシェアを確保しており、彼らとどのように連携するのかを含め検討が必要だと考えられる。