

碳中和愿景下“十四五”全国清洁能源消纳研究

カーボンニュートラルビジョンの下で

第14次5カ年計画全国クリーンエネルギー消化・利用研究

电力规划设计总院

電力企画設計総院

2020年12月

一、“十三五”清洁能源消纳成效

一、第13次5カ年計画クリーンエネルギー消化・利用成果

二、“十四五”清洁能源消纳形势与挑战

二、第14次五カ年計画クリーンエネルギーの情勢と課題

三、促进清洁能源消纳相关举措

三、クリーンエネルギーの消化・利用促進に関する取組

一、“十三五”清洁能源消纳成效

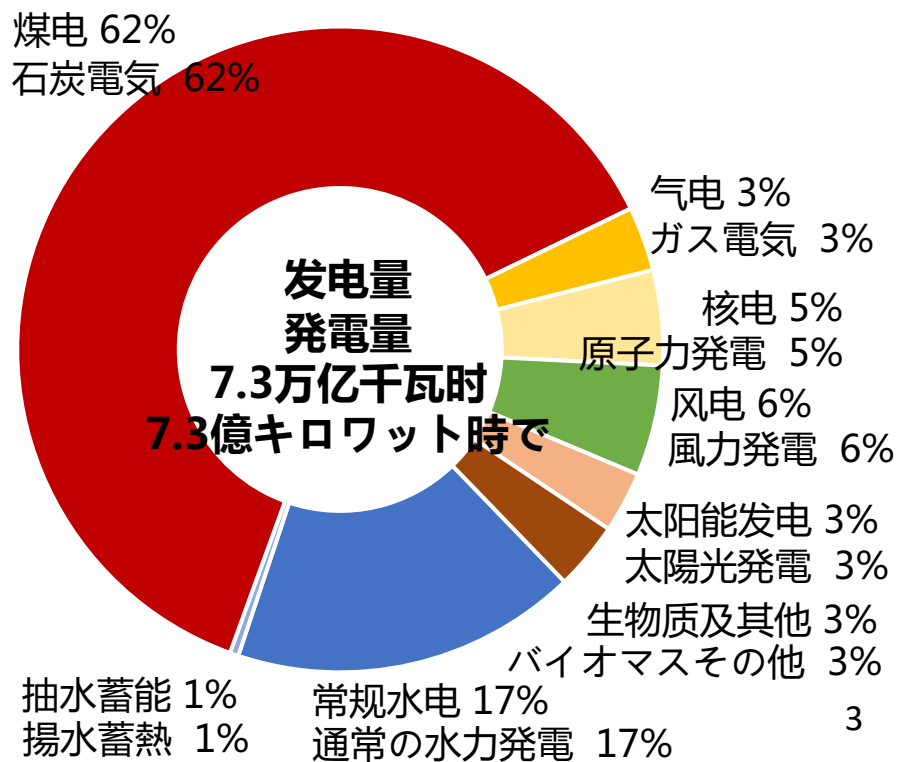
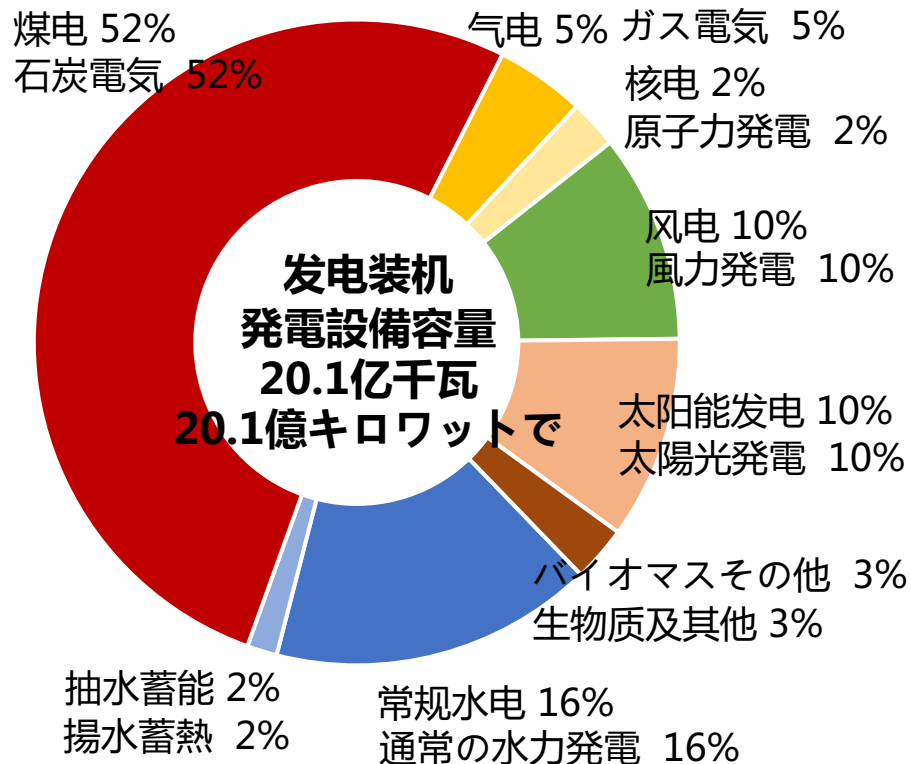
一、第13次5カ年計画クリーンエネルギー消化・利用の成果

一、“十三五”清洁能源消纳成效

一、第13次5カ年計画クリーンエネルギー消化・利用成果

清洁能源电力供应保障能力持续提升 2019年中国发电装机20.1亿千瓦，水电、核电、风电、光伏等清洁能源电力装机占比达到48%；发电量达到7.3万亿千瓦时，清洁能源发电量占比达到38%；发电装机与发电量连续多年位列世界第一。**クリーンエネルギー電力供給保障能力は持続的に向**

上した 2019年中国の発電設備容量は20.1億キロワットで、その中、水力発電、原子力発電、風力発電、太陽光発電などのクリーンエネルギー発電設備容量の割合は48%に達した。発電量は7.3億キロワット時で、その中、クリーンエネルギー発電量の割合は38%に達した。発電容量及び発電量は、長年にわたって世界一にランクされています。



一、“十三五”清洁能源消纳成效

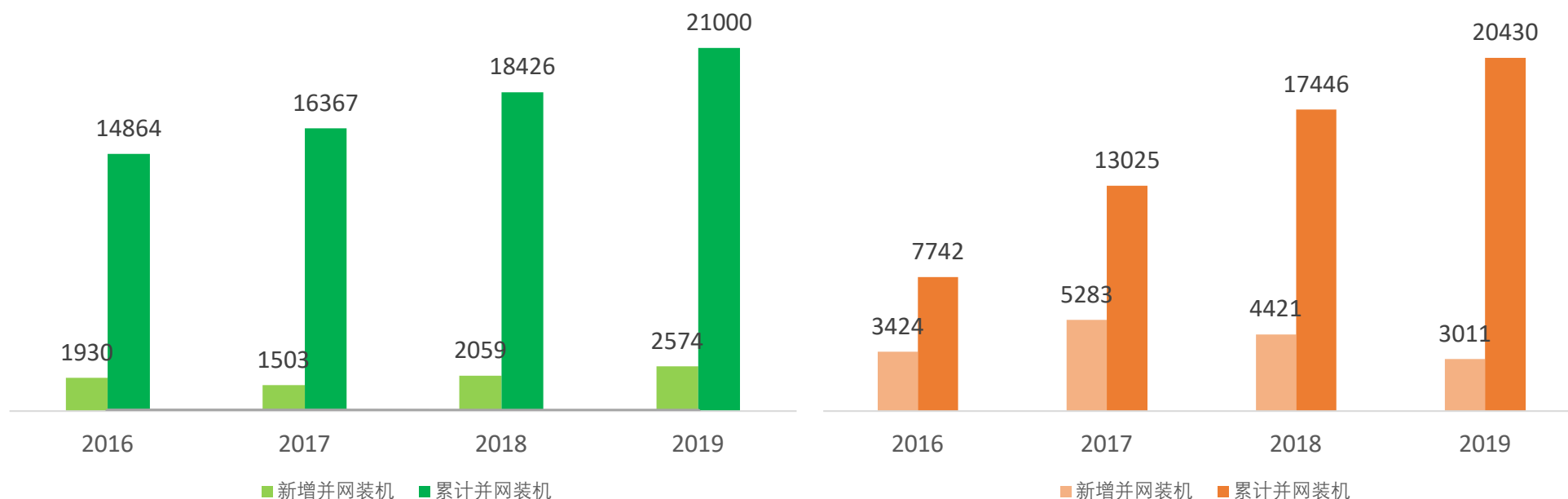
一、第13次5カ年計画クリーンエネルギー消化・利用成果

风电、光伏等清洁能源实现跨越式增长 截至2019年底，中国风电装机容量2.1亿千瓦，占全部

电源装机容量的10.4%；光伏发电装机容量2.04亿千瓦，占全部电源装机容量的10.1%。 **風力発電、**

太陽光発電などのクリーンエネルギーは飛躍的な成長を実現した 2019年末現在、中

国の風力発電設備容量は2億1000万キロワットで、全電源設備容量の10.4%を占めた。太陽光発電の設備容量は2億400万キロワットで、全電源設備容量の10.1%を占めた。



风电装机（万千瓦）
風力発電設備（万キロワット）

光伏发电装机（万千瓦）
太陽光発電設備（万キロワット）

一、“十三五”清洁能源消纳成效

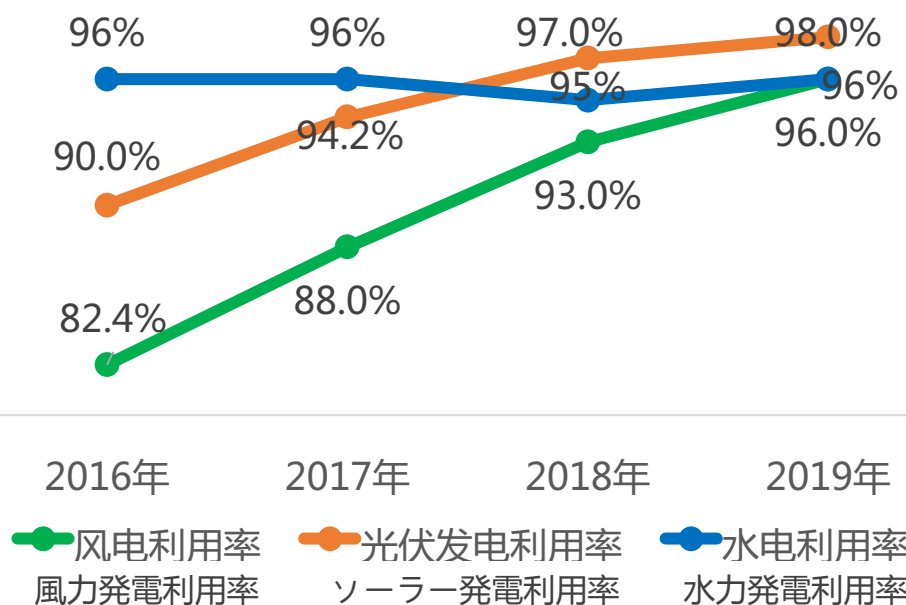
一、第13次5カ年計画クリーンエネルギー消化・利用成果

清洁能源消纳利用水平显著提高 “十三五”以来，风电、光伏利用率持续稳步提升；2019年中国风电平均利用率96%，光伏发电平均利用率98%。“十三五”期间，水电利用率稳定保持在95%以上。

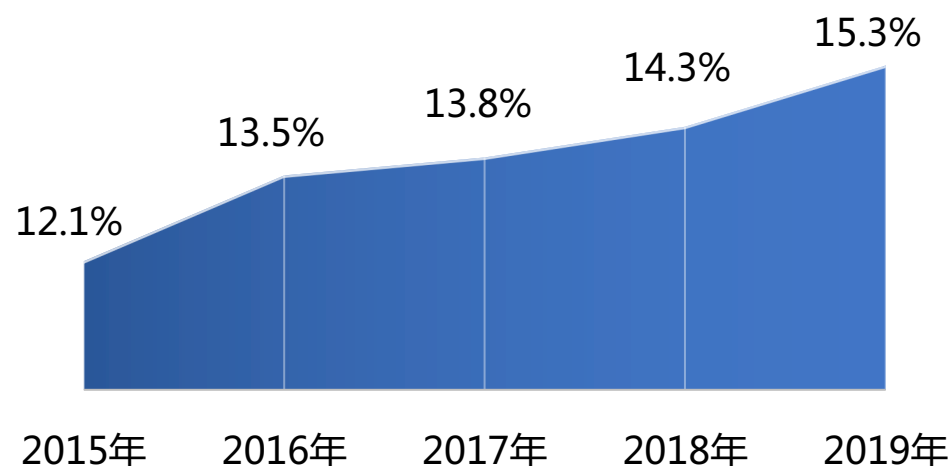
2019年，非化石能源消费比重达15.3%，提前完成“十三五”规划目标。**クリーンエネルギー消化**

・利用レベルが著しく向上した 第13次5カ年計画以来、風力発電、太陽光発電の利用率は安定的に上昇している、2019年度中国風力発電の平均利用率は96%、太陽光発電の平均利用率は98%だった。第13次5カ年計画期間中、水力発電の利用率は95%以上を安定的に維持した。2019年の非化石エネルギー消化・利用の割合は15.3%に達し、第13次5カ年計画の目標を先行的に達成した。

中国可再生能源发电利用率
中国の再生可能エネルギー発電利用率



中国非化石能源消费比重情况
中国の非化石エネルギー消化・利用の割合状況



二、“十四五”清洁能源消纳形势与挑战

二、第14次五カ年計画クリーンエネルギー消化利用情勢と課題

二、“十四五”清洁能源消纳形势与挑战

二、第14次五カ年計画クリーンエネルギー消化利用情勢と課題

加速清洁低碳转型是未来能源电力发展主题 中国已正式向国际社会承诺“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和”，锚定了中国能源革命以低碳为主线的新路径。**クリーンで低炭素のモデルチェンジを加速することは将来のエネルギー・電力発展のテーマである** 中国はすでに国際社会に「二酸化炭素排出を2030年までにピークに達し、2060年までにカーボンニュートラルを実現するよう努力する」ことを正式に約束し、中国のエネルギー革命が低炭素を主軸とする新しい道を決定した。

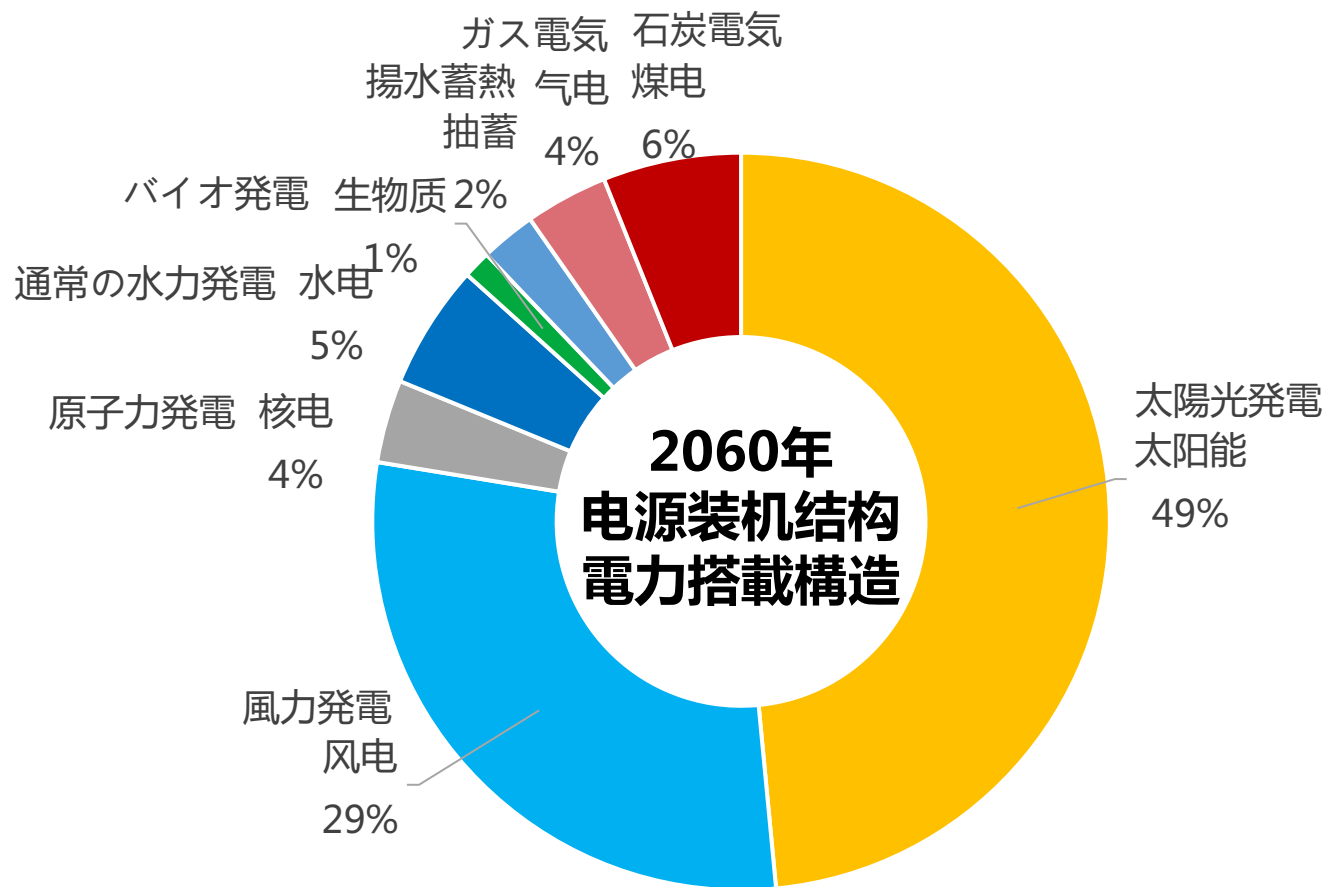


二、“十四五”清洁能源消纳形势与挑战

二、第14次五カ年計画クリーンエネルギー消化利用情勢と課題

加快清洁能源发展任重道远 加速提升清洁能源在能源消费中的比重，是努力实现“2060碳中和愿景”的重要途径。预计到2060年，中国电源结构中清洁能源电力装机的比例将超过94%。

清洁能源の発展を加速させる エネルギー消化・利用におけるクリーンエネルギーの割合を加速的に高めることは、「2060カーボンニュートラルビジョン」の実現に向けた重要な道筋である。2060年までに、中国の電源構造のうちクリーンエネルギー電力設備の割合は94%を超える見込みである。

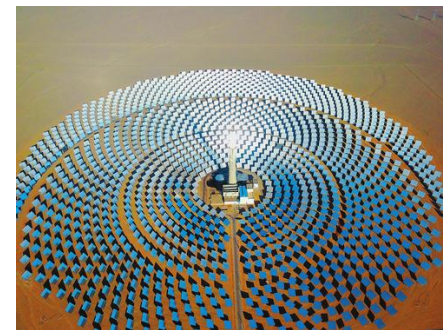
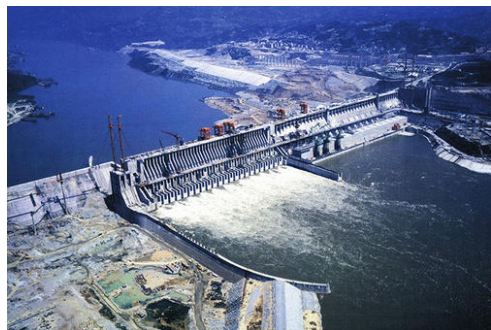


二、“十四五”清洁能源消纳形势与挑战

二、第14次五カ年計画クリーンエネルギー消化利用情勢と課題

“十四五”加快风电、光伏发展是中国实现碳达峰目标主要抓手 风电和光伏发电具有资源蕴藏丰富、布局相对灵活、建设周期短、成本下降较快等优势，“十四五”期间发展将进一步提速；预计“十四五”末新能源发电量将超过水电、成为中国第二大电量来源，对系统消纳提出更高要求。**第14次5カ年計画では風力発電を加速させ、太陽光発電の発展は中国の炭**

素ピーク目標達成の主要な手法である 風力発電と太陽光発電は資源の埋蔵量が豊富で、配置が比較的柔軟で、建設周期が短く、コスト低下が速いなどの優位性があり、「第14次5カ年計画」期間中はさらに加速させる。第14次5カ年計画末期の発電量は水力発電を上回り、中国で2番目に大きな電力源となる見込みで、システム消化・利用に対してより高い要求が求められる。



建设周期相对较长，“十四五”期间新增项目投产时序和规模基本确定
建設周期は比較的長く、「第14次5カ年計画」期間における新規プロジェクトの生産開始タイミングと規模は基本的に確定した

产业体系尚不完善，建设运行成本较高，“十四五”期间不具备大规模发展潜力
産業体系はまだ整備されておらず、建設運用コストが比較的高く、「第14次5カ年計画」期間に大規模な発展の潜在力を備えていない

建设成本高昂，技术成熟度和建设运行经验有待进一步提升
建設コストが高く、技術成熟度と建設運営経験のさらなる向上が必要される

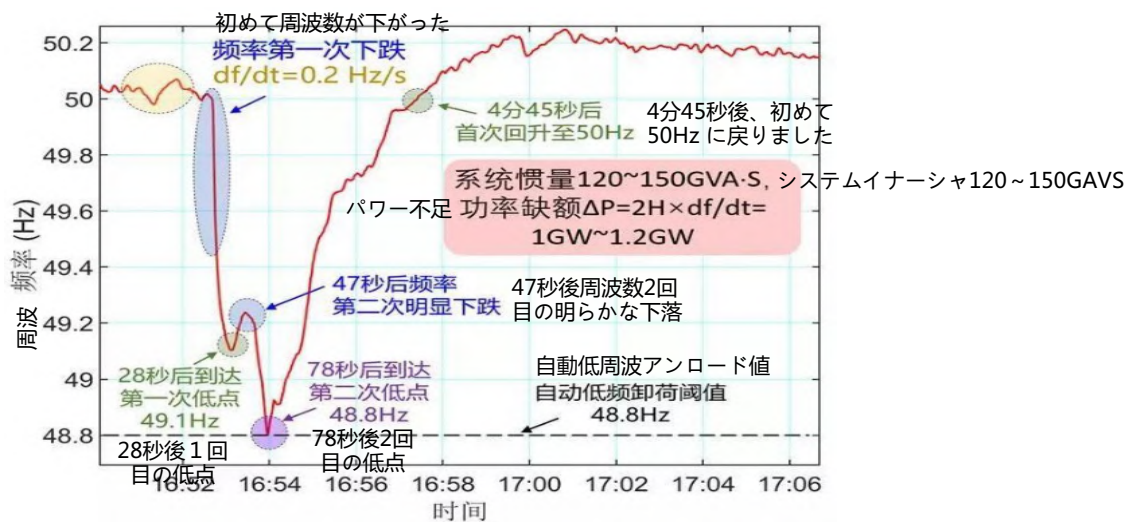
二、“十四五”清洁能源消纳形势与挑战

二、第14次五カ年計画クリーンエネルギー消化利用情勢と課題

大规模新能源接入从根本上改变了传统电力系统的安全稳定机理 风电、光伏等新能源、直流输电等电力电子设备抗扰动能力较低、暂态响应特性迥异于工频交流同步元件，极大的改变了传统电力系统的运行规律和特性。传统电力系统在理论分析、控制方法、调节手段等方面尚不能适应。

大規模な新エネルギーアクセスは、従来電力システムの安全安定化メカニズムを根本的に変えた 風力発電、太陽光発電などの新エネルギー、直流送電などの電力電子機器は、外乱に対する耐性が低く、過渡応答特性は電源周波数交流同期素子とは大きく異なり、従来の電力システムの運用規則や特性を大きく変えている。従来の電力システムは、理論解析、制御方法、調整手段などの面ではまだ適応できていない。

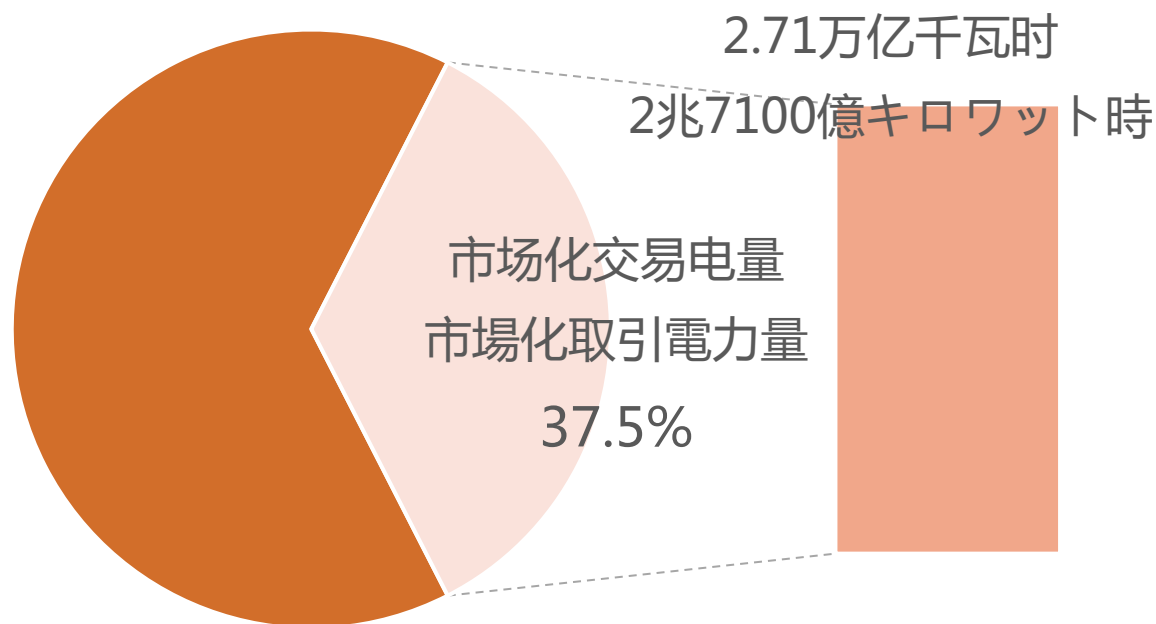
英国大停电：2019年8月9日，天然气发电厂故障后引发电网频率波动，造成海上风电连锁脱网事故，引发严重频率问题，导致英格兰及威尔士发生了大面积停电。**イギリス大停電：**2019年8月9日，天然ガス発電所の故障後、電力システムの周波数が変動し、海上風力発電チェーンの脱網事故が発生し、深刻な周波数問題が発生し、イングランドとウェールズで大規模な停電が発生した。



二、“十四五”清洁能源消纳形势与挑战

二、第14次五カ年計画クリーンエネルギー消化利用情勢と課題

适应清洁能源消纳的电力市场机制亟需健全完善 电力现货市场亟待建立完善，辅助服务市场、容量补偿机制（市场）等市场机制亟待完善与推广，在保障系统安全运行的前提下，提升系统接纳新能源的能力。**クリーンエネルギーの消化に適した電力市場メカニズムの健全化と完備が急務である** 電力スポット市場の整備、補助サービス市場、容量補償メカニズム（市場）などの市場メカニズムの整備と普及が急務であり、システムの安全運転を保障する上で、システム新エネルギーの受け入れ能力を高める。

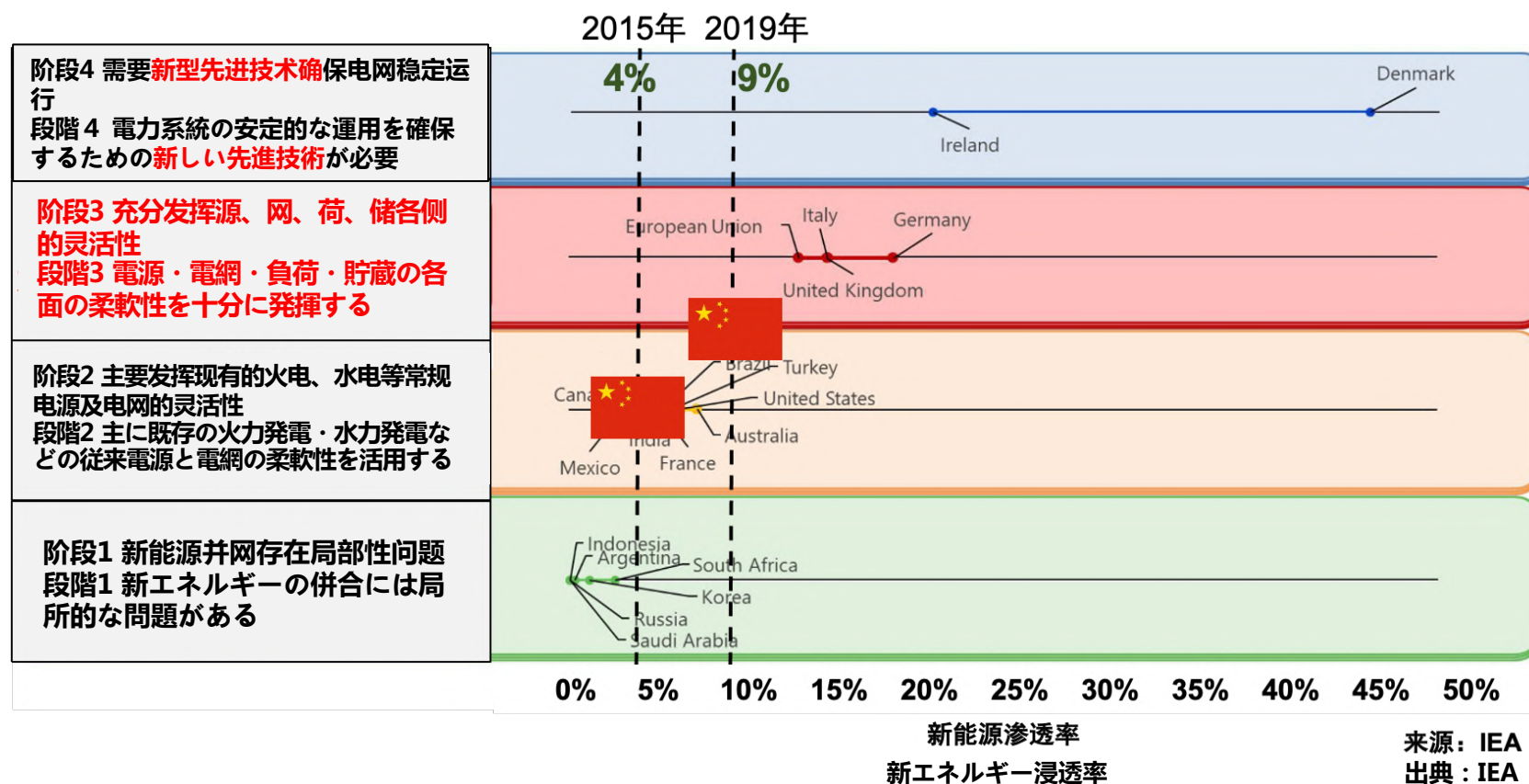


2019年市场化交易电量占全社会用电量比重
2019年、市場化取引電力が社会全体の電力使用量に占める割合

二、“十四五”清洁能源消纳形势与挑战

二、第14次五カ年計画クリーンエネルギー消化利用情勢と課題

实现更高比例新能源并网消纳需要电力系统革新 推动清洁能源、重点是新能源电量占比持续提升，本质是推动电力系统革新，促进电源侧、电网侧、负荷侧深度融合。**より高い割合の新エネルギーシステム化を実現するには、電力システムの革新が必要である** クリーンエネルギーの推進は、新エネルギーの電力量比率の持続的な上昇を重点に置くこと、その本質は電力システムの革新を推進し、電源側、電力網側、負荷側の高度な融合を促進することである。



三、促进清洁能源消纳相关举措

三、清洁能源的消化·利用促进に関する取組

(一) 总体思路

(一) 全般的な考え方

深入贯彻习近平总书记“四个革命、一个合作”能源安全新战略，为实现2030年前二氧化碳排放达峰目标，坚持以电力高质量发展为核心，着力推进体制机制创新和科技装备创新，双轮驱动电力系统电源侧、电网侧、负荷侧共同发力，不断推动源网荷深度融合和电力系统革新，持续稳步提升清洁能源比重。習近平総書記の「四つの革命、一つの協力」エネルギー安全保障新戦略を突っ込んで貫徹し、2030年までの二酸化炭素排出目標を達成するため、電力の高品質な発展を中核とすることを堅持し、体制・仕組みの革新と科学技術設備革新に推進に力を入れ、二輪駆動電力システムの電源側、電力網側、負荷側が共同で力を発揮し、電源・電網・負荷の深い融合と電力システムの革新を推進し続け、クリーンエネルギーの割合を安定的に引き上げる。

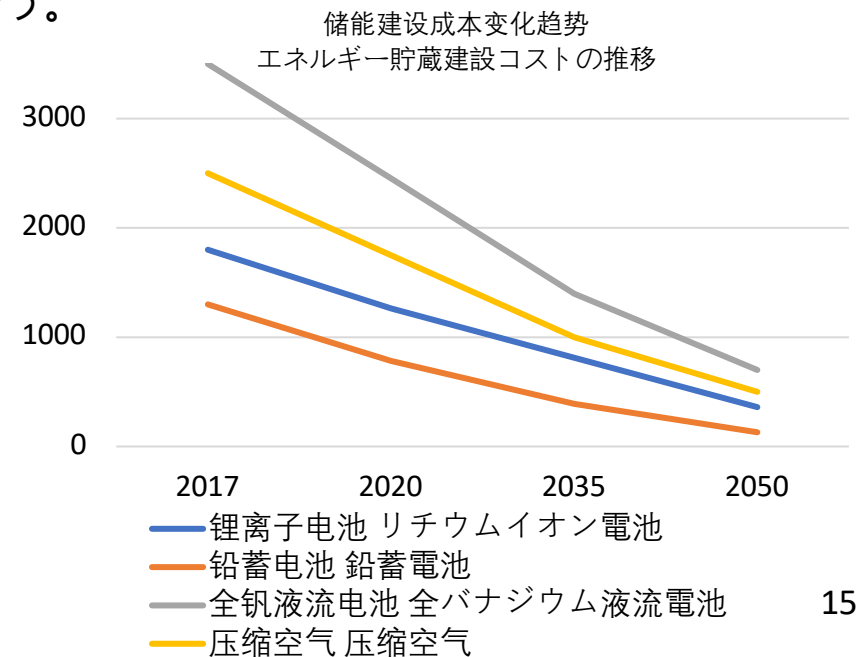
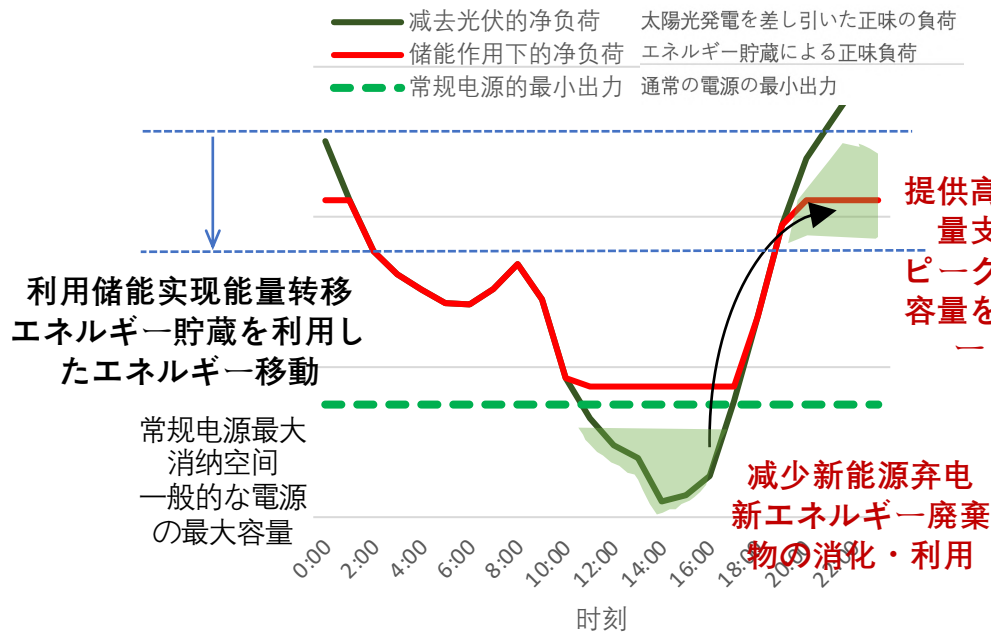


(二) 科技装备方面

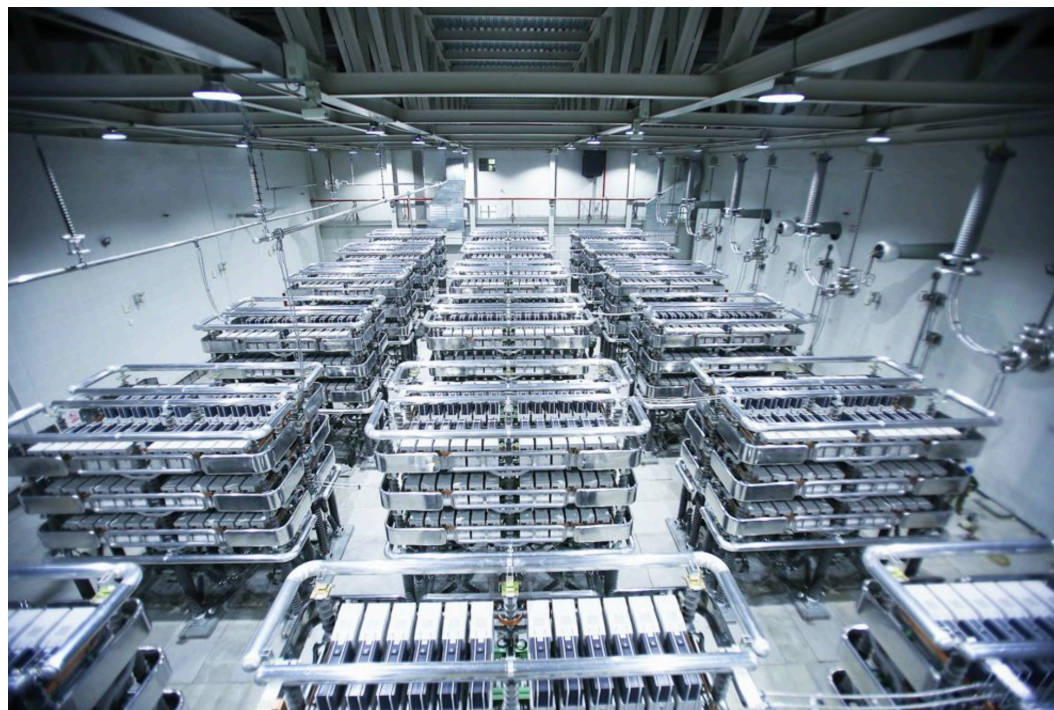
(二) 科学技术設備の面

储能是促进清洁能源消纳提升重要支撑技术 储能的双向功率特性可以解决波动性新能源大规模发展带来的并网消纳问题，随着成本的进一步下降，将发挥越来越重要的角色。优化整合了储能和新能源发电技术的“新一代电网友好型新能源电站”，当前即可紧密结合当地电力系统运行需要，在风光资源条件较好的地区进行示范和推广。**エネルギー貯蔵はクリーンエネルギーの消化向上を**

促進する重要なサポート技術である エネルギー貯蔵の双方向電力特性は、変動性新エネルギーの大規模な発展による並列処理の問題を解決することができ、コストの更なる低下に伴い、ますます重要な役割を果たすことになる。エネルギー貯蔵と新エネルギー発電技術を最適化、統合した「新世代電力網友好型新エネルギー発電所」は、当面、風力ソーラー資源が比較的良く、現地の電力システムの運行ニーズを配慮する上で、モデル建設と普及を行う。



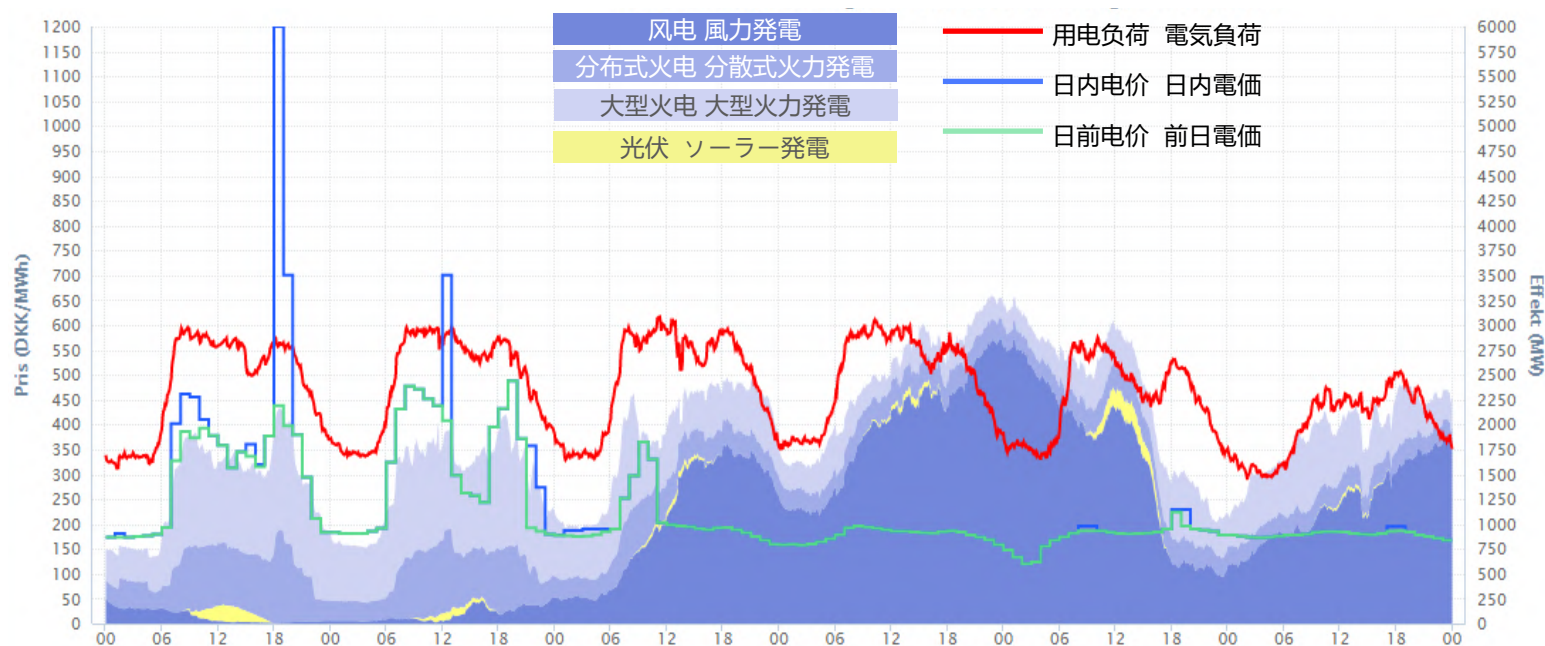
柔性直流等新型输电技术有助于实现更大范围的新能源资源优化配置 柔性直流适应于新能源出力的波动性，可用于大规模新能源并网、以及探索纯新能源基地开发外送等场景。**フレキシブル直流などの新型送電技術は、より広い範囲の新エネルギー資源の最適配置を実現するのに役立つ** フレキシブル直流は新エネルギー出力の変動性に適応し、大規模な新エネルギーの連結及び純新エネルギー拠点の開発・送電などのシーンに活用できる。



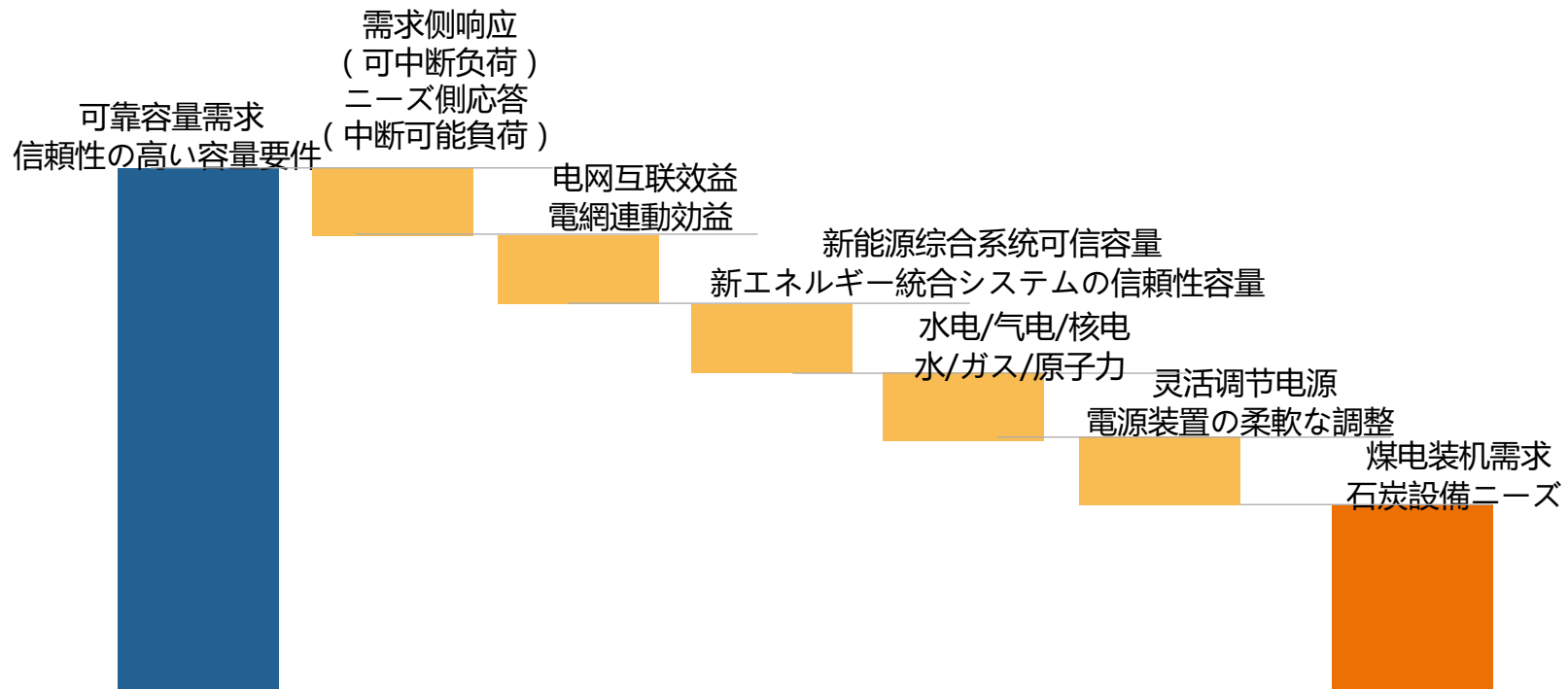
(三) 体制机制方面

(三) 体制・仕組みの面

加快推动建立区域电力现货市场，充分调动电力系统生产侧、输送侧和消费侧积极性，逐步构建适应储能、灵活负荷、及高比例新能源接入的电力市场体系。地域の電力スポット市場の構築を加速し、電力システムの生産側、輸送側、消化・利用側の積極性を十分に引き出し、エネルギー貯蔵、柔軟な負荷、新エネルギーの高い割合のアクセスに適応した電力市場システムを段階的に構築する。



着力推动辅助服务市场和容量补偿机制（市场）的完善和推广，切实理顺化石电源保障电力安全供应、辅助清洁能源消纳的基础性作用。補助サービス市場と容量補償メカニズム（市場）の完備と普及の推進に力を入れ、化石電源が電力の安全供給を保障し、クリーンエネルギーの消化を補助する基礎的役割を發揮させる。



以“风光水火储一体化”模式建设一批综合能源电力安全保障基地，继续实施大范围电力资源优化配置 在保障受端地区电力安全和消纳空间的基础上，促进送端地区新能源开发利用。「風力、ソーラー、水力、火力、貯蔵一体化」モデルで一連の総合エネルギー電力安全保障基地を建設し、引き続き広範囲の電力資源の最適配置を実施する 受電地域の電力安全と消化・利用空間を保障した上で、受電地域の新エネルギーの開発・利用を促進する。

风光水火储一体化（跨省跨区）

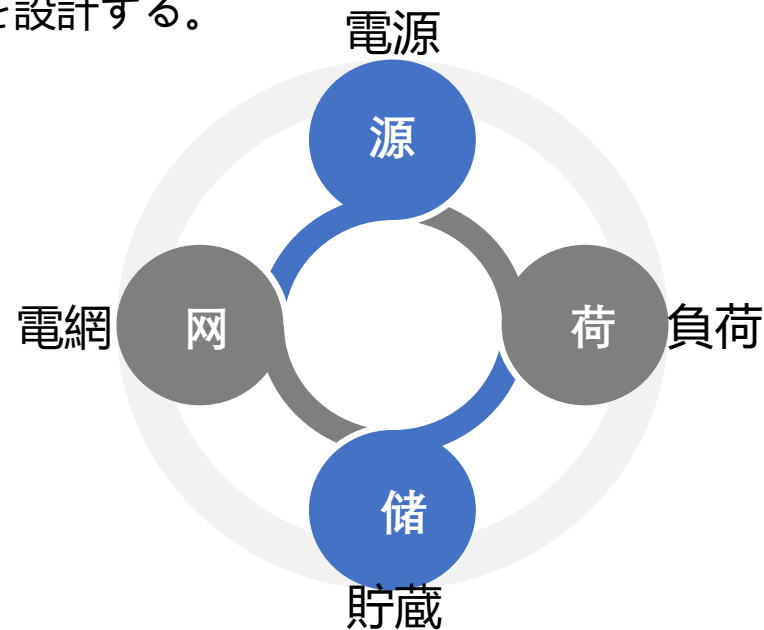
風力、ソーラー、水力、火力、貯蔵一体化{省を跨ぐ}



(四) 源网荷融合方面

(四) 電源・電網・負荷融合の面

重点以“源网荷储一体化”模式，依托技术与机制集成创新，形成一批服务各地产业的、具备各地特色的清洁能源就地利用发展新路径 依托较好的新能源资源，以储能等新技术和体制机制创新为突破口，按照统筹优化、融合创新的思路，设计“源—网—荷—储”技术经济可行的商业模式。**「電源・電網・負荷・貯蔵一体化」モデルを重点的に採用し、技術とメカニズムの集成と革新を踏まえ、各地の産業にサービスを提供し、各地の特色を備えたクリーンエネルギーの現地利用発展の新たなルートを形成させる** 優れた新エネルギー資源を活用し、エネルギー貯蔵などの新技術と体制・仕組みの革新を突破口とし、統一的な計画と最適化、融合的革新な考え方に基づいて、「電源・電網・負荷・貯蔵」技術的も経済的も実行可能なビジネスモデルを設計する。





电力规划设计总院

Electric Power Planning & Engineering Institute

谢 谢