

参考資料1: 電力・エネルギー部門の関連技術の中長期展望

小項目		～2, 3年			5年			10年			
デジタル化	オンライン化	機器診断IoT化	自動検針	ダイナミックレーティング	診断・予測・保全	系統監視	オンラインコミュ高度化	デジタルツイン	フォログラム	スマートクラー	
	人の支援技術	AR,VR	AIビッグデータ活用	行動分析・予測	AR,VR	AIビッグデータ活用	自動運転	高度センシング	自動故障復帰	全自動運転	
	輸送・物流	ドローン	無人運転	ブロックチェーン	ドローン	無人運転	高速無線	ハイパーラフ	AR拡張現実	遠隔存在技術	
	モノの製造生産	デジタル産業ロボ	新型センサー	アナリティクス	AI活用製造	3Dプリンタ	マテリアルズ・インフォマティクス	高度SCMシステム			
	監視・制御・保守	AI活用による自動化	省力化(スマートグラス等)	データ収集	AI活用による自動化			AIによる完全自動化			
	保安通信網	5G・高速光通信						6G・テラヘルツ光			
	自動化・ロボテクニクス	遠隔存在技術	センサ計測画像診断	非接触給電	遠隔存在技術	センサ計測画像診断	非接触給電	遠隔存在技術	センサ計測画像診断	非接触給電	
	スマートシティ	スマートメータ高度利用	エネナシステム	DC給電・セキュリティ	スマートメータ高度利用	DC給電・セキュリティ	ITS	スマートメータ高度利用	ITS	DC給電・セキュリティ	
	セキュリティ	リモート対応拡充とセキュリティ強化			系統情報オープン化・サイバーセキュリティ強化	分散型電源取引の情報秘匿方式	量子暗号(普及)				
	パワーと情報	配電IT化(実証)	スマートグリッド(実証)		配電IT化(実用化)	スマートグリッド(実用化)		配電IT化(社会実装)	スマートグリッド(社会実装)		
脱炭素	脱炭素に向けた3R	リユース/リサイクル技術	寿命診断技術	3Rビジネスモデル	生分解性材料の部分適用	リユース/リサイクル蓄電池普及技術(国内)	PCB処理技術	生分解性材料の全面適用	リユース/リサイクル蓄電池普及技術(世界)	資源循環型電力機器	
	プラ・環境材料・バイオ生産	プラ・環境材料の開発技術			プラスマを利用した新機能材料創製	植物由来素材の活用	メタネーション	新素材の量産化			
	再エネ・エネシス	大規模洋上風力関連技術	スマートインバート関連技術	水素製造・運搬・利用技術	再エネ導入拡大に伴う電力系統課題対応	再エネ電源出力の予測精度向上	DC遮断器大容量化	浮体式風力の技術確立	蓄エネ・創エネ(水素)		
	鉄道・リニア	直流遮断技術	エネルギー回生技術	雷害対策, EMC	半導体型直流遮断器	水素車両(水素ネットワーク)	雷害対策, EMC	雷害対策, EMC			
	再生可能エネルギー(PV,WF)	雷観測技術	直流絶縁・遮断技術		直流送電の絶縁設計	直流送電の耐雷設計	直流送電のEMC設計	超スマート社会の実現	水素発電	直流配電	
	温室効果ガス削減				SF6代替ガス機器実用化	使用済SF6ガス処理技術					
	ゼロエミッション火力				水素・アンモニア発電(混焼)	償性力・需給調整市場整備		水素・アンモニア発電	CCS付バイオマス発電		
	水素	水素製造・運搬・利用技術			水素・アンモニア発電(混焼)	水素利用バスの一般化	エネルギーキャリアとしての水素利用	グリーン/ブルー水素製造	メタネーション(P2C)		
	再エネ・エネシス	スマートインバート関連技術	災害時の再エネ自立運転	電力系統解析の自動化	スマートインバート関連技術	再エネ電源出力の予測精度向上	短工期・短寿命設備開発	次世代太陽光発電	大容量高速高効率インバートシステム	送配電設備の撤去技術	
	直流系統				多端子自動式直流送電			交直電力変換設備の低損失化と低コスト化	直流海底ケーブルによる地域間連系線		
	デジタル化	仮想空間拡張技術	ビッグデータ解析技術		実空間とサイバー空間の融合	高度ビッグデータ活用技術		ゼロカーボンシティの実現			
	電化の促進	EV, HPシフト			VPP, V2G	船舶の電動化	バッテリーR&Dでのコスト低下	航空機の電動化	超電導モーター	完全自動運転EV	
	二酸化炭素吸収分離	イオン液体の開発			排ガス中CO2のイオン液体静電噴霧による選択吸収分離						
	水素燃焼利用効率化・高速出力調整電源	水素燃焼プラズマ技術			水素利用MHD発電システム解析技術の開発						
	脱SF6				代替ガスによる大容量遮断技術			温暖化ガスフリー電流遮断技術	超高圧へのVCB適用		
核融合による脱炭素化	核融合技術										
エネルギー効率の最適化	電化	乗用車のEVシフト	EV充電設備の拡充(VPP)	熱利用のHPシフト	V2G普及	HP等を含むVPP普及		自動運転EVとV2Gの連動	EV等のVPP普及時の電力システムの最適運用		
	セクターカップリング	電力設備(電柱・鉄塔)への5Gアンテナ設置			通信ネットワークと電力系統の連携によるエネルギー効率向上		分散エネルギーを最大限活用できるマネジメントシステム開発				
	再エネ										
	多様化する需給形態に応じたエネルギーネットワークシステムの構築	横断的なエネルギーの整合性調査	各種情報提供システムの整合性調査		各種情報提供システムのGIS統合	多様なエネルギー資源の確率的不確実性を統合的に扱う系統管理手法	需給双方向予測技術の実用化	エネルギーネットワーク計画手法の確立(次世代型系統計画手法の確立)			
	送配電	需給予測	直流送電・配電(変換器・遮断機・絶縁・診断)		直流送電・配電(DC/DC変換)	ドローン等の小型機器ワイヤレス送電	超電導回転機システムの要素技術の実証	直流送電・配電(ネットワーク)	マルチホップ型ワイヤレス送電	超電導発電・送電システムの導入	
	高効率発電								核融合技術		
サーマルマネージメント	長距離熱輸送	磁性流体によるポンプフリー冷却デバイスの高機能化		低熱源の有効利用	生活空間の温度能動制御と最適化		極限環境適応型の長距離熱輸送技術	高熱源の冷却技術の確立と実装			
分散化	レジリエント対応(災害復旧)							DC配電	災害復旧用移動式変電所	対災害用ワイヤレス給電技術	
	スマートシティ	電力ガス供給のネットワーク化	長期的な設備投資や維持管理	地域性・ユーザー特性に合わせたシステム移行	エコシステムの検証	ビッグデータ活用モデル検証	大規模集中・分散供給エネルギー最適化実用化	DC/AC遮断器の高性能化	遮断器の高調波対策	エネルギー地産地消のエコシステム実装	
	電池				二次電池長寿命化						
	電源				水素発電	燃料電池	水素インフラ				
	マイクログリッド	スマートPCS	公共交通機関オフピーク化反映したエネ推進	離島における再エネ活用	周波数安定化技術の多様化	自立運転可能なマイクログリッドの実運用	地産地消のエネルギー活用	マイクログリッド間の連系・電力取引	DERMS	PV蓄電池等を用いた小規模負荷のオフグリッド化	
	エネルギー地産地消	マイクログリッド技術開発(単独・連携)			エネルギー効率に優れた直流マイクログリッド技術の開発	農林業機械電化・漁船電化		マイクログリッド同士の高度な連系によるレジリエンス向上			
	分散電源							インバートで構成された電力系統の制御技術			
	働き方	働く場所の分散化			労働時間の分散化						
	電力システム・事故検出	分散電源連系下の事故・断線検出	分散電源導入下のシステム制御								
	再エネ	再エネの促進	蓄電池による平準化	連系線強化	変動型再エネの実用化	非変動型再エネの実証	電力貯蔵技術の多様化	変動・非変動型再エネ複合社会	沖合洋上風力からの電力輸送	長距離/長尺・直流電力貯蔵	
地域間連系(多極化・集中化)	電力の世界連系開発検証	グリッド関連系・IoT化検証		電力の世界部分連系	グリッド関連系・IoT化実用化		電力の世界連系の社会実装	マイクログリッド社会実装	スマートグリッド実用化		
系統運用高度化	電力取引のための監視制御	柔軟性資源のアグリゲーション技術		送配電系統の電圧・電流制御機器の高度化	再エネ電源出力制御技術・制度整備	ダイナミックレーティングによる設備限界運用	他業種と連動した分散化方式の創案	高解像度な系統混雑管理技術	需給一体的な運用による系統の最適利用		
VPP	電力取引のための監視制御	ヒートポンプなど需要家機器のVPP制御				電力のP2P取引	VPPの普及と取引監視のビジネス化				
持続可能性	海洋活用				浮体式発電	潮力発電		海洋活用に向けたDC遮断器の大容量化	海洋資源由来電池技術		
	環境保全	プラスマを用いた排ガス水処理	磁気分離による水処理	環境調和(絶縁油)	プラズマ農業応用	磁気分離による水処理	排水浄化による中水への利用	プラズマによる水環境の浄化	環境水中の難分解性物質の除去	SF6代替ガス	
	資源有効活用のためのリユース・リサイクル	リサイクル推進	生分解性材料の検討		完全リサイクル	電気自動車バッテリーのリユース	太陽光パネル・ガラス等の再利用	リチウムイオン電池のリサイクル	資源循環型電線・ケーブル	生分解性材料の全面適用	
	エネナ/スマートスリム化	自立運転技術	屋根置きPVとHPのセットでの普及	レゾナント可能なフラットフォーム	CEMS/BEMS		家庭内電気利用と屋根置きPV・自家用車バッテリーの連係	スマートシティ/都市OS	V2G	マイクログリッド間の連系・電力取引	
	アセットマネジメント/設備余寿命推定	ビッグデータ解析による設備余寿命の推定	運転中設備状態監視による設備寿命の推定	託送料金算定がドライブアップ	設備保全・故障にかかるビッグデータ解析による設備寿命予測	半導体のオフライン劣化診断技術を用いた余寿命診断		ビッグデータ解析を用いた最適な設備投資計画支援	半導体のオフライン劣化診断技術を用いた余寿命診断	標準化(仕様統一・国際競争力強化)	
	設備保守の高度化	画像解析による設備劣化状況の定量評価	スマートグラス等IT機器による保全レベル向上	AI等による設備異常兆候把握による保全高度化	ドローン点検動画の自動分析によるAI異常判定	高速光通信を用いたリアルタイムセンシングに基づく劣化診断	AIによる五感センサの導入による巡視高度化・効率化	高詳細な衛星画像を用いた設備巡視の高度化	デジタルツインによる絶縁システム評価	バーチャル空間での設備管理の実現	
	巡視・点検等の省人化/人口減少対策	配電線作業用の遠隔操作ロボット	送変電配電設備の巡視用自律飛行ドローン	工事資機材運搬可能な重量物運搬ドローン	屋外で使用可能な画像診断技術を用いた設備点検の自動化	巡視のロボット化・遠隔操作	スキルレスで施工できる送変電・配電設備の開発	機器故障時、テレグレンシステム技術による復旧作業	ドローンの自動運転の高機能化による屋外設備の自動診断	布設/接続作業のロボット化	
	レジリエント/強靱化	電線の無電柱化検討	非接触給電技術の高出力化	乗用車のバッテリー利用アタラシキ普及	電線の無電柱化推進	非接触給電技術の適用範囲拡大	地中送電線からの給電	電柱レス社会の実現	非接触地中線給電社会の実現	災害時の緊急電源となる蓄電池普及	
	自然災害対策	設備被害状況把握のための衛星画像解析	停電発生時の早期復旧システムの構築	停電情報などの迅速な発信方法	台風被害予測技術の高精度化	雷予測技術の高精度化	移動式変電所の大規模化	気象災害に対してロバストな需給管理技術			
	健康・医療応用	長寿化に向けた次世代超高磁場超電導NMR/MRIの導入	健康促進に向けたMPIシステムの開発	高QOL治療に向けた超電導がんリレーの市場展開	長寿化に向けた次世代超高磁場超電導NMR/MRIの導入	健康促進に向けたMPIシステムの開発	重粒子線治療装置のさらなる小型化・高効率化の実現	次世代超電導装置の普及による長寿化の進展	健康促進に向けたMPIシステムの普及	次世代治療装置の実現と普及による高QOL治療の一般化	