

超長期エネルギー技術ビジョンロードマップ用語解説

用語	民生	運輸	産業	転換	解説
資源制約	○	○	○	○	本検討では、化石燃料である石油の生産量が頭を打つ石油ピークを2050年、天然ガスピークを2100年と想定し、それまでに他のエネルギーと互換可能な状態となるように技術の洗い出しを行った。しかしながら、化石資源量推定には悲観的なものから楽観的なものまで様々な説があり、国際関係、社会経済など様々な要因によって前後する。その場合は、技術の研究開発・実証・導入・普及の時期を前後させる必要があり、時間軸は幅を持って考える必要がある。
環境制約	○	○	○	○	本検討では、大気中のCO2濃度を550ppmで安定化させるシナリオに基づき、2050年および2100年でのCO2排出量を現状(2000年)の7~8Gt並みに抑え、GDPあたりのCO2排出量(CO2/GDP)を2050年で1/3、2100年で1/10以下に抑えることを環境制約として課した。温室効果ガスとしては二酸化炭素の他、メタンやフロン等があるが、本検討では、地球温暖化への寄与度が大きく、エネルギー問題に直接関連するCO2をターゲットとした。
バックキャスト	○	○	○	○	従来の、現状からの予測に基づき将来の目標を設定する手法(フォアキャスト)と異なり、まず未来のあるべき姿を設定し、それに基づき、その姿を達成する為の目標と取り組むべき事を設定する戦略検討の手法。具体的には、2100年までの長期的視野から、資源制約、環境制約を克服するための技術スペックを想定し、その技術スペックを実現するために必要な技術群の時間軸展開をロードマップとして整理した。
%カルノー		○			高温熱源と低温熱源の温度差を駆動力とする理想的熱機関をカルノーサイクル、その効率をカルノー効率と呼ぶ。熱機関の効率のカルノー効率に対する比(すなわち、理想効率にどの程度近づいているかを示す指標)を称して%カルノーと呼ぶことがある。蒸気機関などのように、高熱源から熱を受け取り、その一部を仕事に変えて残りの熱を低熱源に捨てるサイクルを順カルノーサイクルと呼び、逆に、仕事を加えることで低熱源から熱を拾って高熱源へとくみ上げるサイクルを逆カルノーサイクルと呼ぶこともある。ヒートポンプや磁気冷凍サイクルの理想は逆カルノーサイクルである。
90/45/22nmプロセス	○				半導体製造プロセスの一種。回路パターンの幅。現在の大半のプロセッサ(Pentium 4やPentium Mなど)は90nmプロセスで製造されており、2005年末から2006年にかけて65nmプロセスが、2007年下半年から45nmプロセスでのマイクロプロセッサが開始される予定である(Intel)。さらに、32nm、22nmと微細化する。半導体回路の線幅微細化はプロセッサの小型化、高集積化、動作クロックの向上や低価格化につながる。
BEMS	○				Building Energy Management System。業務用ビル等において、室内環境・エネルギー使用状況を把握し、かつ、室内環境に応じた機器または設備などの運転管理によってエネルギー消費量の削減を図るためのマネジメントシステムをいう。BEMSは計測・計量装置、制御装置、監視装置、データ保存・分析・診断装置などで構成される。
BTL		○			バイオマスを原料とした液体燃料(Biomass To Liquid)。バイオマスをガス化、FT合成することによって得られる液体燃料で、輸送用燃料などに用いられる。バイオマスを原料とするため、ほぼカーボン・ニュートラルである。
BTX			○		ベンゼン、トルエン、キシレンの総称。化学品の基礎原料。多様な廃プラスチックから比較的安定して回収できることから、化学品のリサイクルプロセスとして有望である。
CCS			○	○	二酸化炭素回収隔離(Carbon dioxide Capture and Storage (または Sequestration))。固定発生源などから排出されるCO2を、化学吸収法、膜分離法などにより回収し、地中の帯水層などに隔離する技術。本検討では、石炭等の化石資源利用ケースでは必須の技術である。
GFRP		○			炭素繊維強化樹脂(Carbon Fiber Reinforced Plastics)。ドライカーボンタイプは樹脂を染込ませたカーボンファイバーを型に貼り込み、圧力を掛けながら釜で焼き上げた物で、不必要な樹脂分が取り除かれるため、軽量かつ高強度である。現在では後加工がしにくいなどの欠点がある。
CNTトランジスタ	○	○			カーボンナノチューブ(CNT)を素子に利用するトランジスタ。CNTは結合の様式によって金属や半導体のような性質を示し、p型半導体とn型半導体の性質を示すものが生成できるようになった。直径がnmオーダーと非常に小さいため、シリコン素子における小型化の物理的限界の到達時に、シリコンに代わる最有力候補となると期待されている。
COG			○		コークス炉ガス(Coke Over Gas)。コークス製造時に発生する水素やメタンを主成分とするガスであり、石炭トン当たり300~350Nm <sup>3</sup> 発生する。従来技術においては、タール分の析出やコーキングを避けるため、COGを急冷してタール分を水とともに回収しているため顕熱エネルギーの有効利用がなされず、各種工業用などにそのまま燃料として利用するのみであったが、顕熱を利用した改質反応により水素を製造する技術などが注目されている。
CTL		○			石炭を原料とした液体燃料(Coal To Liquid)。石炭をガス化、FT合成することによって得られる液体燃料で、輸送用燃料などに用いられる。液体のため、特別なインフラ投資を必要とせず、従来の軽油・灯油と同じ取り扱いができる。また、ガソリンとの混合利用が可能。

用語	民生	運輸	産業	転換	解説
ELディスプレイ	○				電圧をかけると発光する物質を利用したディスプレイ。ELディスプレイは低電力で高い輝度を得ることができ、視認性、応答速度、寿命、消費電力の点で優れており、液晶ディスプレイのように薄型にすることができる。従来は硫化亜鉛などの無機物を発光体に使う「無機ELディスプレイ」が主流であったが、カラー表示が難しいなどの問題があり、用途は限られていた。有機ELはカラー化が容易で、無機ELよりはるかに低電圧の直流電流で動作するなどの特長があり、携帯端末の表示装置などへの応用が期待されている。
ESCO	○				Energy Service COmpanyの略。従前の利便性を損なうことなく省エネルギーに関する包括的なサービスを提供し、その顧客の省エネルギーメリットの一部を報酬として享受する事業。もともと第二次石油ショックの後のアメリカで盛んになった手法で、わが国にも1990年代半ばからESCO事業者が登場し、公共設備を中心に普及が始まっている。
ESP	○				エネルギー・サービス・プロバイダー(Energy Service Provider)。電気事業者・都市ガス事業者に替わって、需要家に電気・熱などを供給する事業者。ESCOやエネルギー・マネージメント、FM(ファシリティ・マネージメント)など多様なサービスを組み合わせて業務を受託し、需要家のユーティリティに関する利点を保証する。
ETBE		○			エチル・ターシャリー・ブチル・エーテル(Ethyl Tert-Butyl Ether)の略。エタノールとイソブチレンから合成でき、自動車用燃料としてガソリンと混合利用ができる。バイオエタノールに比べて、燃料蒸発ガスを増加させない、水分混入による分離がなく腐食性もないなどの利点を有している。ヨーロッパでは自動車燃料としてガソリンとの混合利用が開始されている。
FBR				○	高速増殖炉(Fast Breeder Reactor)。核分裂反応で放出された高速中性子を減速せずにそのままの原子核にぶつけて核分裂反応を続けさせるよう設計された原子炉。核分裂の際、燃料内で発生した熱は、軽水炉では水で取り出すのに対し、高速増殖炉では中性子の減速の少ない液体ナトリウムで取り出す。また、プルトニウム炉心燃料の周りにブランケット燃料(ウラン238)を置き、燃料から出る中性子を吸収させてプルトニウムに変換し、燃料中で消費したプルトニウムよりも多いプルトニウムを生産するため、ウラン利用率を大幅に向上させることができる。このように、高速中性子を用いてプルトニウムが増殖することから高速増殖炉と呼ばれている。
FCV		○			燃料電池車(Fuel-Cell Vehicle)。燃料電池は水素を燃料にし、空気中の酸素と化学反応させることで電気を起こす装置。燃料電池車は、車にのせた燃料電池で発電した電気でモーターを回して走行し、排ガスを出さない。水素の供給方法、航続距離、低コスト化などの課題がある。
FT合成		○			フィッシャー(Fischer)とトロプシ(Tropsch)が開発した、合成ガス(H <sub>2</sub> とCOの混合ガス)から炭化水素混合物を製造する技術。合成ガスは天然ガス、石炭、バイオマス等から容易に作るため、FT合成油は石油代替油として期待されている。しかしその成分は直鎖炭化水素であり、セタン価は高いがオクタン価はゼロであるため、ディーゼル油として最適であるが、ガソリンとしてはそのままでは使えない。
GTL		○			天然ガスを原料とした液体燃料(Gas To Liquid)。天然ガスを改質、FT合成することによって得られる液体燃料で、輸送用燃料などに用いられる。CTL、BTLとともに、特別なインフラ投資を必要とせず、従来の軽油・灯油と同じ取り扱いができる。また、ガソリンとの混合利用が可能。
GTインテグレーション			○		石油、天然ガスの有限性から今後は石炭、バイオマス、廃棄物などの比較的低質な燃料・資源を高度利用する必要がある。その場合、低質な燃料・資源を水素、COやメタンなどへガス化した後に再度合成したり燃料として活用する技術が有効である。特に二次エネルギーとしての電力への変換にはガスタービン(GT)による高温エネルギー変換とランキンサイクルとの結合による総合発電システムが望ましい。
HCCEエンジン		○			予混合圧縮着火(Homogeneous Charge Compression Ignition)エンジン。予混合気を用いる点で火花点火エンジン(ガソリンエンジン)、自発着火により燃焼が開始される点で圧縮点火エンジン(ディーゼルエンジン)の長所を併せ持ったエンジン。NO <sub>x</sub> や粒子状物質の生成が少なく、熱効率の高いエンジンが実現できると期待されている。
HEMS	○				家庭において、室内環境・エネルギー使用状況を把握し、かつ、室内環境に依じた家電機器(冷蔵庫、エアコン)などの運転管理、将来は分散電源や蓄電池などの協調制御によってエネルギー消費量の削減を図るためのシステムをいう。HEMSは、BEMSと同様に計測・計量装置、制御装置、監視装置、データ保存・分析・診断装置などで構成される。
HIDiC			○		内部熱交換型蒸留塔で、自己熱再生利用による省エネルギー蒸留分離システム。化学産業の全熱使用量の約40%を消費する蒸留プロセスをターゲットとして30%以上の大幅な省エネルギー化を目的とした新技術である。
IGCC			○	○	石炭ガス化複合発電システム(Integrated coal Gasification Combined Cycleの略)。現在石炭を燃料とした発電の主流は、ボイラに燃料を投入し高温高圧の蒸気を作り蒸気タービンにて電気を作っている。IGCCは、石炭をガス化し、現在天然ガスで主に利用されているガスタービンと排熱回収ボイラを組み合わせたC/C(コンバインドサイクル発電)を利用することにより更なる高効率化を目指した発電システム。250MW級の実証試験が行われており、商用機としては46~48%の発電効率が目標とされている。

用語	民生	運輸	産業	転換	解説
IGFC			○	○	石炭ガス化燃料電池複合発電システム(Integrated coal Gasification Fuel Cell combined cycleの略)。IGCCのシステムに加え燃料電池が追加されたシステム。石炭をガス化し、高温高圧下でガス化剤である酸素と反応させ燃料電池の燃料となる水素や一酸化炭素を主成分とするガスを生成し、構成する燃料電池、ガスタービン、蒸気タービンにて発電する複合発電。送電端効率55%を目標に開発が行われている。
LCD	○				Liquid Crystal Display。液晶を利用した表示装置。2枚のガラス板の間に液晶を封入し、電圧をかけることによって液晶分子の向きを変え、光の透過率を増減させることで像を表示する。液晶自体は発光せず、明るいところでは反射光を、暗いところでは背後の蛍光灯(バックライト)の光を使って表示を行なう。液晶ディスプレイはCRTディスプレイやPDPなど他の表示装置に比べて薄くて軽いので、携帯用コンピュータや省スペースデスクトップパソコンによく使われている。
LED	○				発光ダイオード(Light-Emitting Diode)。電流を流すと発光する半導体のこと。シリコン(Si)にガリウム(Ga)やリン(P)、ヒ素(As)などを加えて作った半導体のPN接合を持つ結晶に、一定方向の電流を流す時に結晶内で発生するエネルギーが光になって放射されるという性質を利用した半導体発光素子。最近では青色も開発され、これで光の3原色RGBが揃ったことにより、白色やフル・カラーでの表示も可能になった。
PDP	○				Plasma Display Panel。2枚のガラスの間にヘリウムやネオンなどの高圧のガスを封入し、そこに電圧をかけることによって発光させる表示装置。発光する原理は蛍光灯と同じで、他の方式に比べてコントラストが高く、視野角が広いという特徴がある。高い電圧が必要なのでノートパソコンなどには向かないが、大型化が容易なことから壁掛けテレビなどへ応用されている。
RPF			○		Refuse Paper & Plastic Fuelの略で、サーマルリサイクルの一つの方法。製紙原料としての再利用に適さない古紙やプラスチック複合材料などの産業廃棄物を混合成型、あるいは粉碎して作った固形化燃料。原料が古紙とプラスチックだけなので、燃料の品質が安定しやすいのがメリット。カロリーも高く、取り扱いが容易なため、化石燃料の代替として注目が高まっている。
SC3			○		持続可能カーボンサイクル化学(Sustainable Carbon Cycle Chemistry)。本研究会での造語。循環型社会を実現するために、化学製品をリサイクルするとどまらず、不要となった化学製品をガス化によりH <sub>2</sub> とCOとし、それらの合成により化学品を製造していく体系。
SiC	○	○			シリコンカーバイドは、広禁制帯幅、高絶縁破壊電界、高飽和電子速度、高熱伝導度などの優れた物性を持ち、p型、n型の価電子制御が容易な半導体である。これらの特長のため、高電力デバイス、高周波高出力デバイスなど、既存の半導体(Si、GaAsなど)では物性の限界のため実現できない次世代デバイス用半導体として注目されている。
SMES			○	○	超電動電力貯蔵装置(Super Conducting Magnetic Energy Storage)。超電動コイルに電流を流し続け電力を直接電磁エネルギーとして貯蔵する技術である。特徴として電流の形で蓄えられるためエネルギー効率は90~95%と高く、応答時間が早く大容量化が可能であると言われている。
TEMS	○				街区レベルエネルギーマネジメントシステム(Town Energy Management System、本研究会の造語)。IT技術、ネットワークを活用し、HEMS・BEMS、システムを連携して、街区レベルのエネルギー需給を管理し、電力の場合の周波数、潮流など供給側のシステムの管理を支援するシステム。
UHVAC				○	1000~1500kV級の超高電圧交流(Ultra High Voltage Alternating Current)送電技術。送電電圧を高くするほど、送電による損失を低減することができる。
VOC	○				揮発性有機化合物(Volatile Organic Chemicals)。近年では、シックハウスの原因物質として関心を集めており、VOC低減建材や換気方法の技術開発が行われている。
アクチュエーター	○				電磁石、電気電動機、油圧シリンダ、空気圧シリンダなど、機械を駆動する部分の総称。ロボットなどに用いる場合は、小型化、精密化が要求され、圧電アクチュエータなど従来とは異なる原理のものも多く開発されている。
圧電変換	○				圧電体に加えられた力を電圧に変換する、あるいは電圧を力に変換する技術。アクチュエータ、センサとしての利用の他、アナログ電子回路における発振回路やフィルタ回路にも用いられている。熱電変換などとともに極低電力機器などへの応用が期待される。
インテリジェントエンジン		○			能動制御・先進診断・予測制御を統合したエンジン制御技術により、不適合検知・運用最適化・必要整備時期予測等を実現するジェットエンジン。
インホイールモータ		○			電気自動車の車輪のホイール内に組み込むモータ。各輪の独立駆動制御が可能となる。モーターから車輪へ直接エネルギーを伝達することが可能で、エネルギー伝達損失が最小限に抑えられる。また、減速機構が省略でき、部品点数削減、軽量化が可能という利点がある。
オンサイト水素製造、オフサイト水素製造		○			オンサイト水素製造は、燃料電池車などの水素利用機器に水素を充填する場所で都市ガス・石油系燃料の改質や水電解により水素を製造する方式を指し、オフサイト水素製造は、大量に水素を製造できる場所で集中的に製造し、必要な場所まで輸送する方式を指す。
化学発光	○				化学反応によって励起された分子が基底状態に戻る際、エネルギーを光として放出する現象。生物発光も酵素反応を利用した化学発光の一種である。発熱が少なく、低消費電力の照明技術として開発が進められている。

用語	民生	運輸	産業	転換	解説
化学品の3R			○		環境と経済が両立した循環型社会を形成して行くための取組み。Reduce(リデュース):省資源化や長寿命化による資源利用効率を高めて、廃棄物の発生を抑制する。Reuse(リユース):一旦使用された製品を回収し、必要に応じて適切な処理を施しつつ製品として再使用を図る。Recycle(リサイクル):一旦使用された製品や製品の製造に伴い発生した副産物を回収し、原材料としての利用または焼却焼却熱のエネルギーとしての利用を図る。
架線・電池ハイブリッド		○			近年の電車の多くは、走行時の運動エネルギーを電気エネルギーに換え、架線に返す回生ブレーキを装備している。しかし、近くに他の電車が走行していない場合は回生した電気が使用するところがないため、回生を行うことができなくなるという問題点があった。高性能電池を電車で搭載して、これに回生電力を貯蔵することで回生ブレーキが常に機能するようにする技術。
キャパシタ		○	○	○	電気をためる装置のことで、次世代の蓄電装置として現在開発が進んでいる。鉛電池やリチウムイオン電池(二次電池)などと異なり電気を化学反応なしに電気のまま蓄える方法をとっているため、充電時間は短く、充放電による劣化がないため、理論的には半永久的に使うことが可能。高容量化・低抵抗化により、電気自動車あるいはハイブリッド自動車のモータ駆動、回生エネルギーの蓄電が可能な新しいデバイスとして期待されている。また、キャパシタの構成物質のほとんどが炭素とアルミ箔であり、環境にもやさしいのが特長。
クラスター発光	○				金属等の原子・分子の集まりであるクラスターにマイクロ波を照射することによって得られる熱放射を光源として利用する発光メカニズム。白熱電球より高温に加熱できるため、高演色性と長寿命性を持つ次世代光源として注目されている。
クラフトパルプ			○		クラフトパルプとは木材チップに溶解剤を混ぜ合わせて繊維質を抽出してつくられた化学パルプの一種であり、印刷・情報用紙のほとんどはこのパルプからつくられている。それに対して、機械パルプとはチップを機械ですりつぶしてつくられたパルプであり、新聞用紙等に使用されている。クラフトパルプは、木材に含まれるリグニン成分などをバイオマス燃料として製造工程に利用できるように、トータル(バイオマス燃料由来+化石燃料由来の合計)のCO2排出量は古紙パルプよりも多いものの、化石燃料由来のCO2排出量は古紙パルプよりも少なくすることができる。
クローズド水素エンジン			○		水素を空気で燃焼させるエンジンではNOxが発生するが、アルゴンや水蒸気で酸素を希釈し水素を燃焼させるエンジンではNOxの発生がなくなる。このように、排気ガスとして水素燃焼により生じた水蒸気のみを排出し、アルゴンや一部の水蒸気を循環させて使用する水素エンジン。
クローズド水素ディーゼルコンバインド			○		クローズド水素エンジンとして燃焼温度の高いディーゼルエンジンを採用し、排出される水蒸気から更に動力を回収するために、蒸気タービンを取り付け、コンバインドサイクル化したもの。
高温形燃料電池	○				固体酸化物形燃料電池(SOFC)や熔融炭酸塩形燃料電池(MCFC)のように作動温度が高い燃料電池。発電時の熱も有効に利用することができる。ビルや工場の向けの自家発電、コージェネレーションとして導入が図られている。また、電気事業用発電などでは燃料電池複合発電(IGFC)としての利用も期待されている。
黒液			○		わが国で普及しているクラフトパルプなどの製造工程において、パルプになる繊維以外のリグニンなどを主成分とする廃液。濃縮することにより、バイオマスエネルギーとして利用することができる。この黒液で製紙産業の全エネルギーの約1/3(2002年、日本製紙連合会資料より)を賅っている。
古紙再生填料			○		印刷用紙にはパルプ繊維のほか填料として石灰石や粘土などの無機物が10~30%配合されている。現在の古紙再処理工程ではこの成分は廃棄しているが、回収精製技術を確立して資源として再利用する。
コプロダクション			○	○	物質およびエネルギー生産システムを統合・再設計し、物質とエネルギーを効率よく併産する技術。大幅な省エネルギー化が期待できる。化学・鉄鋼・セメントなどエネルギー消費型産業への適用が有効。
再生燃焼			○		バイオマス、石炭などの炭素系エネルギー資源から水素を製造し、水素燃焼複合サイクルで燃焼発電する技術。従来は炭素系資源そのものを部分酸化させ発生した熱によりガス化あるいは液化を行うのに対して、(熱化学)再生燃焼では太陽熱や低レベルのプロセス排熱を利用することにより改質ガス化を行い水素を製造する。これは低レベルの熱エネルギーを炭素系化学エネルギーにより最もエクセルギー率の低い水素エネルギーに変換する熱化学ヒートポンプとなり、このことによりエネルギー有効利用効率の飛躍的向上を図れる。
産業用ヒートトランスフォーマー			○		特別に高熱源を使わず低熱源だけを駆動源にして、蒸発器で加熱蒸発させた冷媒蒸気が吸収器で吸収されるときに吸収熱で加熱・昇温された熱を利用する吸収式ヒートポンプ。吸収式ヒートポンプは、機械的な圧縮機を使うのではなく、その圧縮過程を吸収剤の濃度変化による冷媒の分圧上昇に置き換えて物理化学的に動作するヒートポンプ。
シースルー太陽電池	○				窓等にも利用できるように、採光しながら発電できる太陽電池。微小なスリットや孔を持つタイプは商品化もされている。また、発電素子自体が透明なタイプも研究開発が行われている。
色素増感太陽電池	○				シリコン半導体を使わずにヨウ素溶液を介した電気化学的なセル構造を利用する太陽電池。材料が安価であることと作製に大掛かりな設備を必要としないことから低コストの太陽電池として期待を集めている。しかしながら、現在の光エネルギー変換効率は7~8%に止まっており、高効率化の研究開発が行われている。

用語	民生	運輸	産業	転換	解説
磁気冷凍		○			磁性体に磁界をかけていくと磁性体が発熱し、磁界を取り去ると温度が下がる現象(磁気熱量効果)を利用した冷凍システム。そのサイクルは逆カルノーサイクルであり、理論効率はカルノー効率となる。①フロンなどの冷媒を使用しない、②圧縮機が不用で気体の圧縮・膨張での損失がないので省エネを図れる可能性がある、といった特徴がある。
集光技術	○				凸レンズまたは凹面鏡等から構成され、自然の光を効率的に集める技術。日中の集光量を均一化するための技術(太陽追尾技術等)、防塵・セルフクリーニング技術などを含む。
住宅性能表示制度	○				構造の安定、火災時の安全、高齢者等への配慮など、住宅の性能について評価し、住宅取得者に対して住宅の性能に関する信頼性の高い情報を提供するしくみ。この制度は、2000年に施行された住宅の品質確保の促進等に関する法律の中の大きな柱として定められた。また、2002年8月より中古住宅も対象となった。
需要アグリゲート	○				多種、多様のエネルギー需要(負荷)をまとめてどの時間帯にどのくらいの量が必要となるのかを分析、予測する技術。電気や熱需要のパターン、あるいは熱電比が異なる需要家を組み合わせることにより、高効率なエネルギー供給が可能となる。エネルギーマネジメントの基礎的技術となる。
省エネラベリング制度	○				2000年に制定された省エネ性能表示に関する制度。家庭で使われる製品が国の省エネルギー基準に達成しているか、どの製品が省エネ性能に優れているか、を一目で分かるようにラベルに表示するもので、製品を選ぶ際の性能の比較などに役立つ。家電製品のうち、エアコン、冷蔵庫、冷凍庫、蛍光灯器具、テレビなど13機種が表示対象機器となっている。
磁歪変換	○				外部からの電界あるいは磁界に応じて歪みなどの機械力に変換する(あるいはその逆)技術。アクチュエーターやトルクセンサーなどに応用されている。
新型二次電池	○	○	○	○	ニッケル-水素二次電池、リチウムイオン二次電池などの次の世代の二次電池。リチウムポリマー二次電池、ナトリウム-硫黄型、亜鉛-塩素型、亜鉛-臭素型、レドックスフロー型などの研究開発が実施されている。
新製鋼プロセスフォーラム			○		環境調和型金属系素材再生基盤技術。鉄鋼の生産活動が高度になると製品も高機能化し、亜鉛や銅、錫などの添加物の比率が高くなる。しかもリサイクルの回転数を増すと微量金属が蓄積され、鋼材そのものの性能にも悪影響を及ぼす。こうした劣化し添加金属の増したスクラップの再生技術。
新焼結			○		炭材内装熱間成型塊成鉍技術:石炭の熱可塑性を利用した鉄鉍石塊成化&炭材内装低温還元高速技術。従来の焼結鉍に対して新焼結鉍は、還元工程での反応が加速され従来よりも低還元材比での鉄鋼生産が可能となる。
生化学発光	○				生物発光。ホテルのように生体内の酵素の働きによる生化学反応による発光。発光効率は極めて高く、熱を発生しないため冷光とも呼ばれる。
潜熱回収型ガス給湯器	○				従来型使用時に大気中に放出していた排気中の熱と潜熱を回収するための専用二次熱交換器を搭載し、効率化、CO2排出削減を実現した給湯機。95%の熱効率を達成している。
潜熱蓄熱建材	○				物質が固体から液体(液体から固体)に変化する時に吸収(放出)する熱(潜熱)を蓄熱する機能を持つ建材。利用温度域で固体-液体に相変化する材料を用いる。比熱(顕熱)を利用した蓄熱材料(コンクリートなど)に比べて、単位体積あたりの蓄熱量が大きい。
ダイヤモンド半導体	○				【窒化物デバイス参照】
タスクアンビエント空調システム	○				室内全体を適温に空調するのではなく、通常人のいない場所(アンビエント域)は許容できる範囲内で温度を高く(冷房の場合)設定し、人のいる場所(タスク域)だけを適温に制御する快適性と省エネルギーの両立を狙った空調システム。温冷感には性別、年齢等で大きく異なり、パーソナル性を持った局所空調を用いれば個々の快適性を損なうことなく空調エネルギーを低減することが可能となる。
多相送電				○	現状の3相交流の送電に対し、6相化などにより必要となる相間の絶縁間隔低減する架空送電のための送電方式。一定の送電ルートにおいて送電容量を拡大することができると言われてい
単電子トランジスタ	○				電子を1個の単位で操る事が可能な究極の低消費電力電子デバイス。現在のメモリではキャパシタに約10万個の電子の充放電をすることにより、1ビットを記憶している。これを単電子メモリでは、量子効果により電子1個、もしくは数個で1ビットを記憶し、理論上従来のメモリと比較し、およそ10万分の1の消費電力となる。数nm以下の微細な量子ドットを安定して成形・量産する技術、トランジスタを流れる微細電流の検出技術などが課題。
蓄熱空調	○				割安な深夜電力を利用して夜間に冷温熱を蓄熱し、昼間の空調用消費電力を抑える空調技術。コンクリートなど躯体で蓄熱するタイプ、氷蓄熱冷房システムなどがある。電力の平準化にも寄与する。
地中熱利用ヒートポンプ	○				日本の一般的な地下の温度は5~10mより深いところでは季節に関係なく10~15℃とほぼ一定している。地中熱利用ヒートポンプシステムは、地中と地上の温度差を利用して熱交換を行って冷暖房等を行う。米国等海外では普及が進みつつあるが、日本では、掘削費等のコストが高いこともあって取り組みが遅れている。より深部の地熱と区別するために地中熱と呼ばれる。

用語	民生	運輸	産業	転換	解説
窒化物デバイス	○	○			電力の省エネルギー化には電力変換に伴う損失の更なる低減が課題である。現在、電力変換にはSi系のスイッチングデバイスが使われており、その性能は物性上の限界値に近づくところまで来ている。これに対しワイドバンドギャップ半導体であるSiCや、GaN、AlN等のIII-V族窒化物半導体、ダイヤモンド等はバンドギャップが大きいだけでなく熱的・化学的に安定でハードエレクトロニクス材料として注目されている。その他、絶縁破壊電界、誘電率等の物性に関しても、Siに比べて大きな性能指数を持つことが報告され、注目されている。
蓄光	○				太陽光や照明の紫外光エネルギーなどを蓄える技術。蓄えた光は、夜間、暗所などで発光する。階段やスイッチの位置を知らせる特殊照明としては商品化されている。
超々臨界圧発電				○	タービン入口蒸気条件565℃・240気圧以上の火力発電を一般的にいう。水は大気圧(1気圧)の下では100℃で気体の水蒸気になるが、374℃・218気圧を超える高温・高圧下では液体と気体の区別がなくなる状態、水の臨界点となる。設計発電端効率も臨界時代の30%から超臨界にて40%に達し、そして、最新の超々臨界圧プラントでは42%に達している。
超電導限流器				○	限流器とは電力系統の短絡事故時の電流制御を行う機器。近年の分散電源の増加に伴い、故障電流短絡事故の規模が現行の遮断器の容量を超えないように電流を抑制するために注目されている。超電導限流器(SFCL)とは、超電導体のS/N転移を利用したものであり、通常時は低インピーダンスであり、故障時大電流が流れると高インピーダンスとなり故障電流を低減する。
超電導送電				○	電気抵抗がゼロとなる超電導特性を利用した送電技術。電気抵抗がゼロのため、送電ロスを削減することができるのと同時に、大容量化を可能するものである。
超電導変圧器				○	超電導現象を応用した変圧器。効率向上、過電流に対する安全性、小型・軽量化などが期待されている。
長半減期FP核変換				○	核反応を利用してFP(ウランやプルトニウム等の核分裂に伴って生じた核種及びその一連の放射性崩壊で生じる核種)を非放射性的な核種に変換する技術。核分裂によってできた核種、またはそのような核種から放射性の崩壊によってできた核種のうちで半減期の長いものに、放射性毒性が強いあるいは放射性毒性が長期にわたる放射性核種に中性子等を照射し核変換を行い、非放射性的核種あるいは短寿命核種核種に変える。
超臨界圧炉				○	第四世代軽水炉という次世代の原子炉概念の一つ。水の臨界圧の高圧(25MPa)かつ高温(500℃)で運転するため、高い熱効率(約45%)が達成できるとともに、貫流サイクルが採用できるので、気水分離系、再循環系が不要となり、機器の簡素化による経済性向上が図れる。
低温形燃料電池	○				固体高分子形燃料電池(PEFC)のように作動温度が低い燃料電池(PEFC:約80℃)。作動温度が低いために、運転/停止が頻繁な用途に適しており、家庭用コージェネレーション、自動車、モバイル機器の電源用として注目を浴びている。
填料			○		製紙工程において、紙の不透明度や印刷インキの受理性を高めるなどのために用いる無機化合物。炭酸カルシウム、酸化チタン、粘度増進剤などが多く使用される。古紙の再生には、この填料を洗い落とす必要がある。この填料や微細化した紙繊維がペーパー・スラッジとなる。
動力回生システム			○		モーターやエンジンからの動力を減速する場合に、ブレーキのように熱として捨てるのではなく、発電モーターを回転させ電気等のエネルギーとして回生させるシステム。
トップランナー方式	○	○			エネルギー消費機器のうち、省エネ法で指定するもの(特定機器)の省エネルギー基準を、各々の機器において、エネルギー消費効率が現在商品化されている製品のうち最も優れている機器の性能以上にする」というものです。特定機器は、2003年4月時点で、次の18品目が対象とされている。乗用自動車、エアコン、蛍光灯器具、テレビ、VTR、コピー機、パソコン、磁気ディスク装置、冷蔵庫、冷凍庫、貨物自動車、ストーブ、ガスコンロ、ガス瞬間湯沸器・給湯付き風呂釜、石油温水機器、温水便座、自動販売機、変圧器。日本が世界に先駆けて採用した方式。
トリウム				○	Th、原子番号90の元素で、アクチノイド元素の1つ。天然では実質的にTh-232だけからなる天然の放射性元素であり、その半減期は $1.4 \times 10^{10}$ 年である。中性子を吸収すると、ベータ( $\beta$ )崩壊を経て核燃料物質であるU-233に転換する。
ナノ触媒			○		三次元的にナノ構造を制御し、必要な機能を単一の触媒上に付与する(例えば、1つの触媒上に、酸点・塩基点、酸化活性・還元活性、親水性・疎水性など互いに相いれない反応部位を組み込むなど、複合機能を集積化する)ことによって、廃棄物を出さない新しい触媒プロセスの実用化など、現在の生産工程が革新的に変革されることが期待される。
熱電変換	○				熱エネルギーを直接電気に変換する技術。可動部分がまったくなく、騒音や振動を出さずに発電ができる。熱電腕時計やろうそくの炎でラジオが聞ける防災機器「ろうそくラジオ」などに利用されている。将来的に、圧電変換などとともに、極低電力機器などへの応用が期待される。
バイオ光電子変換	○				従来の半導体素子のかわりに、生体分子を用いる光電素子。光合成の光電変換の量子収率は100%に達するなど、生体系では非常に高い効率を示す。タンパク質などの三次元構造を利用することにより、超省エネ型光センサーなどへ応用することを目的に基礎研究が進められている。

用語	民生	運輸	産業	転換	解説
バイナリー発電				○	加熱源により沸点の低い液体を加熱・蒸発させてその蒸気でタービンを回す発電方式。加熱源系統と媒体系統の2つの熱サイクルを利用して発電することから、バイナリーサイクル発電と呼ばれており、地熱発電などで利用されている。現在の地熱発電は地下から噴出する蒸気を利用する方式であり、蒸気とともに多量に噴出する熱水は発電に利用されず地下に還元されているが、この方式を用いると熱水も有効利用することができる。
バイパス比		○			燃焼に使う空気の重量とファンから吹き出す空気の重量の比。高バイパス比は、ファンからの空気量を大きくする方向となる。通常、バイパス比が高いほど燃費が良く、亜音速飛行に適した性能特性を持つ。
ハイブリッド加熱			○		ジュール加熱と高周波加熱など複数の方式を同時に行って加熱する技術。スチームオーブンレンジなど小型家庭用機器では商品化されている。
ハイブリッド自動車		○			ハイブリッドは混成という意味。ハイブリッド自動車は複数の動力源を有する自動車で、エンジンと電気モータを組み合わせて動力源とするものが代表的。エンジンとモータを適切に使い分けることにより、燃費が向上する。使用する動力源の組み合わせにより各種の方式が考案されている。マイルドHB：停車時にアイドルストップ、発進時にはモーター走行によりエンジンを開始させる比較的簡易な方式。パラレルHB：エンジンは走行を主体とし、場合により電池を充電する動力源に、モータは発進時や加速時に作動し、二つの動力源が平衡して駆動に参与する。シリーズパラレルHB：スプリットHBとも呼ばれ、状況に応じてシリーズ方式とパラレル方式を使い分けたり、両方作動させる方式。動力分割機構により、発電・駆動の分担比を制御する。シリーズHB：エンジン、発電機、インバータ、モータが直列につながっており、発電しながら走行する。電気自動車の走行距離を延長させるために考案された方式。プラグインHB：ハイブリッド車にバッテリーユニットを付加して、完全な電気自動車としての走行を可能とした方式。
発光効率	○				1[W]の電力によりどれだけだけの光束が生成できるのかを示す値。白熱電球では約15[lm/W]、蛍光灯では約60[lm/W]である。
パッシブソーラー	○				太陽光発電や太陽熱温水器のように、装置や動力を使って太陽エネルギーを取り入れるアクティブソーラーに対し、建築設計上の工夫等により、蓄熱や室内換気、あるいは屋間の太陽光を照明に利用すること。
ヒートポンプ	○	○	○		ヒートポンプは、熱媒の相変化時における吸熱、放熱等の特性を利用し、熱の移動を促すものであり、冷暖房や給湯器などに用いられる。熱媒を循環させるために、圧縮機などを稼働させる電力やガスなどの燃料が必要である。電動ヒートポンプでは、電気は熱エネルギーとしてではなく、熱を移動させる動力源として利用されるため高効率である。
光ダクト	○				太陽光を鏡のダクトに取り込み目的の位置に搬送し、照明や補助照明として利用する技術。直接採光が困難な室内や地下空間などの照明用光源として利用することができる。
光伝送(照明用)	○				自然光を集光もしくは集合発光して得られた光を、光ファイバーや反射面を有する光伝送路等により利用場所に伝送する技術。
負荷追従運転				○	負荷とは発電所から引出される電力のこと。負荷追従運転は負荷の変動に対応して発電量を調節する運転をいう。わが国では全発電量のなかで、原子力による発電は基底負荷(ベースロード)を担っているため、発電量の調節は主に原子力以外の火力発電等で行っているが、フランスでは原子力発電の割合が大きいため負荷追従運転を実施している。
副生水素		○	○		製鉄所やソーダ工場、製油所などで製品を製造するときに、副産物として発生する水素ガス。再生可能エネルギーによる水素製造までの水素ソースとして利用が可能。
フライホイール			○	○	円盤あるいは回転体を電力で回転させて運動エネルギーの形でエネルギーを貯蔵するもの。一部、電車で、無停電電源用などで実用化されている。短時間のエネルギー貯蔵には向いているが、現在の技術では回転時のエネルギー損失をゼロに抑えることは困難であり大容量、長時間の貯蔵には若干のハードルがあると見られている。
フレキシブル太陽電池	○				ガラスの代わりにプラスチックフィルムを基板にした太陽電池。軽量でかつ可撓性に富み、場所やデザインの制約を受けずに設置することができる。
放射冷房	○				天井の輻射パネルに冷水を流して輻射により居室者を直接冷やす方式。対流方式に比べて快適性が高く、設定温度を冷房時には高く、暖房時には低くすることができる。水蓄熱装置と組み合わせる方式が考案されている。
膨張動力回収技術	○				気体の膨張過程において失われるエネルギーを回収する技術。ヒートポンプのCOP向上にも有効な技術。
マイクロキャビティ光源	○				LEDなどの発光素子の活性層に隣接して光の波長程度の大きさのマイクロキャビティを形成し、様々な発光特性を実現する技術。R/G/Bの発光を行わせ、表示装置にも応用可能。

用語	民生	運輸	産業	転換	解説
マイナーアクチノイド核変換				○	使用済み燃料の再処理に伴って発生する高レベル放射性廃棄物には、放射性毒性が強く寿命の長いマイナーアクチノイド(MA;ネプツニウム、アメリシウム、キュリウム等)が含まれている。これら長寿命で有害な放射性核種を非放射性核種あるいは短寿命核種に変換することを核変換処理という。高レベル廃棄物の量を減らすことができ、隔離期間を著しく短縮することが可能となる。核変換処理に原子炉を用いる方法と加速器を用いる方法が研究対象となっている。
マテリアル・カスケード・マネージメント			○		使用済の産業製造物を原材料などの原料として利用するために、容易に分別解体、また容易に再生可能となる製品製造を行い、また一方では、末端にまで散在した製品等を効率よく回収し、社会の中に排出・蓄積される物質を極力削減するための社会的共通理念、あるいはその理念の構築と実践。
有機EL照明	○				EL(エレクトロルミネセンス、electro-luminescence)とは、物質がエネルギーにより励起され起こるルミネセンス(発光)現象の一つで、半導体などに電圧を加えて起きる。有機ELとは有機化合物に電流を流し発光させる技術のことで、低電圧により動作するため省エネが実現できる。また、有機化合物の種類によって自由なカラー表現ができる特徴があり、ディスプレイや照明に応用する開発が行われている。照明に応用するには、ディスプレイよりも高い輝度と効率が求められる一方で、LEDとは異なりごく薄い“面”での発光が可能のため、基板にプラスチックなどを用いれば従来の形にとらわれない自由な形状による照明システムが可能である。
有機薄膜太陽電池	○				有機半導体薄膜によって発電する太陽電池。プラスチックの特徴である、軽い、柔らかい、カラフル、低コストという特徴を持ち、従来のシリコン系ではできない用途、つまりウェアラブルやユビキタスといった身近なもののバッテリー源としての利用が期待されている。
ローカル・エネルギー・ネットワーク	○				本研究会の造語。個人・集合住宅、地域のエネルギー事業者又は非エネルギー事業者が生成したエネルギーもしくはその余剰分を利用者間で相互利用するエネルギーネットワーク。有償によるエネルギー相互利用はHEMS、BEMS普及のドライビングフォースにもなる。



2005/10/5 現在

「超長期エネルギー技術研究会・超長期エネルギー技術戦略研究会」委員会  
(平成16年10月発足)

(五十音順・敬称略)

委員長：秋山 守 (財)エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部 理事長  
 委員：赤井 誠 (独)産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門  
 分散システムグループ グループ長

太田 健一郎 横浜国立大学大学院 工学研究院 教授  
 小野 透 新日本製鐵(株) 技術総括部エネルギー技術グループ グループリーダー  
 柏木 孝夫 東京農工大学大学院 共生科学技術研究部 教授  
 佐田 豊 (株)東芝 研究開発センター 機械・システムラボラトリー室 室長  
 (平成17年3月まで)

杉山 大志 (財)電力中央研究所 社会経済研究所  
 温暖化防止政策の分析と提言 重点課題責任者

大聖 泰弘 早稲田大学 理工学部機械工学科 教授  
 堤 敦司 東京大学大学院工学系研究科 化学システム工学専攻 助教授  
 任田 隆夫 松下電器産業(株) エレクトロニクス R&D 戦略室戦略企画第2グループ  
 参事

西尾 茂文 東京大学 生産技術研究所 教授  
 藤村 皓太郎 三菱重工業(株) 技術本部 主任 (平成17年4月から)  
 星 博彦 トヨタ自動車(株) 第1材料技術部 燃料油剤室  
 システムエンジニア

正田 英介 東京理科大学 理工学部電気電子情報工学科 教授  
 松井 一秋 (財)エネルギー総合工学研究所 プロジェクト試験研究部 研究理事  
 山地 憲治 東京大学大学院工学系研究科 電気工学専攻 教授

事務局：財団法人エネルギー総合工学研究所

2005/10/5 現在

「超長期エネルギー技術研究会・超長期エネルギー技術戦略研究会」全体WG  
(平成16年10月発足)

(五十音順・敬称略)

主査：赤井 誠 (独)産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門  
 分散システムグループ グループ長

委員：萩本 和彦 電源開発(株) 経営企画部 調査役 (平成16年11月から)  
 奥住 直明 (株)東芝 電力・社会システム社 技術管理部 部長  
 (平成17年4月から)

奥村 憲博 (財)日本エネルギー経済研究所 企画事業ユニット  
 総合企画グループ グループマネージャー

近藤 康彦 (独)産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門 主任研究員  
 (平成16年11月から)

佐田 豊 (株)東芝 研究開発センター 機械・システムラボラトリー室 室長  
 (平成17年3月まで)

重富 徳夫 (株)三菱総合研究所 産業政策研究部 産業政策研究チーム  
 主任研究員

杉山 大志 (財)電力中央研究所 社会経済研究所  
 温暖化防止政策の分析と提言 重点課題責任者

瀬戸口 泰史 みずほ情報総研(株) ビジネスソリューション部  
 環境戦略ソリューション室 室長

榎屋 治紀 (株)システム技術研究所 所長 (平成17年1月から)

堤 敦司 東京大学大学院工学系研究科 化学システム工学専攻 助教授

当麻 潔 大阪ガス(株) 環境部 地球環境チーム 課長

西尾 茂文 東京大学 生産技術研究所 教授

藤村 皓太郎 三菱重工業(株) 技術本部 主任

本多 隆 (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構  
 エネルギー対策推進部 統括主幹 (平成17年3月から7月まで)

事務局：財団法人エネルギー総合工学研究所

2005/10/5 現在

「超長期エネルギー技術研究会・超長期エネルギー技術戦略研究会」転換分野WG  
(平成17年2月発足)

(五十音順・敬称略)

主査：藤村 皓太郎 三菱重工業(株) 技術本部 主任  
副主査：篠原 和太郎 (株)東芝 電力・社会システム技術開発センターグループ長  
(平成17年4月から)  
委員：赤井 誠 (独)産業技術総合研究所 エレクトロニクス技術研究部門  
分散システムグループグループ長  
荒谷 復夫 (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構  
新エレクトロニクス技術開発部 専門研究員 (平成17年3月から)  
石井 格 (独)産業技術総合研究所 エレクトロニクス技術研究部門 総括研究員  
(平成17年3月まで)  
荻本 和彦 電源開発(株) 経営企画部 調査役  
佐田 豊 (株)東芝 研究開発センター 機械・システムプラント室 室長  
(平成17年3月まで)  
平井 秀一郎 東京工業大学 炭素循環エレクトロニクス研究センター 教授  
山口 浩 (独)産業技術総合研究所 エレクトロニクス技術研究部門  
エレクトロニクスネットワークグループグループ長 (平成17年4月から)  
和坂 貞雄 (独)新エレクトロニクス・産業技術総合開発機構 環境技術開発部 部長

事務局：財団法人エネルギー総合工学研究所

2005/10/5 現在

「超長期エネルギー技術研究会・超長期エネルギー技術戦略研究会」産業分野WG  
(平成17年2月発足)

(五十音順・敬称略)

主査：堤 敦司 東京大学大学院工学系研究科 化学システム工学専攻 助教授  
副主査：近藤 康彦 (独)産業技術総合研究所 エレクトロニクス技術研究部門 主任研究員  
委員：赤井 誠 (独)産業技術総合研究所 エレクトロニクス技術研究部門  
分散システムグループグループ長  
奥村 憲博 (財)日本エネルギー経済研究所 企画事業ユニット  
総合企画グループグループマネージャー  
小野 透 新日本製鐵(株) 技術総括部エレクトロニクス技術グループグループリーダー  
菊地 宣 (財)化学技術戦略推進機構 戦略推進部 部長研究員  
(平成17年7月から)  
二瓶 啓 日本製紙連合会 常務理事 (平成17年7月から)  
宗像 鉄雄 (独)産業技術総合研究所 エレクトロニクス技術研究部門  
分散システムグループ 主任研究員  
渡邊 裕 (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 環境技術開発部  
主任研究員

事務局：財団法人エネルギー総合工学研究所

2005/10/5 現在

「超長期エネルギー技術研究会・超長期エネルギー技術戦略研究会」民生分野WG

(平成17年2月発足)

(五十音順・敬称略)

主査：萩本 和彦 電源開発(株) 経営企画部 調査役  
 副主査：当麻 深 大阪ガス(株) 環境部 地球環境チーム 課長  
 委員：赤井 誠 (独)産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門  
 分散システムグループ グループ長  
 伊香賀 俊治 (株)日建設計 環境計画室長  
 石川 敏郎 松下電器産業(株) 東京支社 渉外グループ 担当部長  
 大坪 勝治 (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構  
 省エネルギー技術開発部 専門研究員  
 嘉藤 徹 (独)産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門  
 燃料電池グループ 主任研究員  
 康 倫明 (株)ダイキン環境・空調技術研究所 主席研究員  
 杉山 大志 (財)電力中央研究所 社会経済研究所  
 温暖化防止政策の分析と提言 重点課題責任者  
 田村 徹也 日本電気(株) ニューソリューション開発本部  
 環境情報事業推進グループ エキスパート  
 羽鳥 浩章 (独)産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門  
 エネルギー貯蔵材料グループ グループ長  
 山下 ゆかり (財)日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット兼地球環境ユニット総括 研究主幹 (平成17年4月から)

事務局：財団法人エネルギー総合工学研究所

2005/10/5 現在

「超長期エネルギー技術研究会・超長期エネルギー技術戦略研究会」運輸分野WG

(平成17年2月発足)

(五十音順・敬称略)

主査：瀬戸口 泰史 みずほ情報総研(株) ビジネスイノベーション部  
 環境戦略ソリューション室 室長  
 副主査：重富 徳夫 (株)三菱総合研究所 産業・市場戦略研究本部  
 産業政策研究部 主任研究員  
 委員：赤井 誠 (独)産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門  
 分散システムグループ グループ長  
 秋葉 悦男 (独)産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門  
 総括研究員  
 大坪 勝治 (独)新エネルギー・産業技術総合開発機構  
 省エネルギー技術開発部 専門研究員  
 椎名 孝則 (株)本田技術研究所 栃木研究所 ER1ブロック 主任研究員  
 (平成17年6月から)  
 広田 寿男 日産自動車(株) 技術企画部 システムエンジニア  
 (平成17年6月から)  
 星 博彦 トヨタ自動車(株) 第1材料技術部 燃料油剤室  
 システムエンジニア

事務局：財団法人エネルギー総合工学研究所



# 技術戦略マップ(エネルギー分野) ~超長期エネルギー技術ビジョン~ (ポイント)

◇世界的なエネルギー需要が増大する中、真に持続可能なエネルギー需給構造に裏打ちされた社会を実現するための鍵となるエネルギー技術について、2100年までの長期的視野から、地球的規模で将来顕在化することが懸念される資源制約、環境制約を乗り越えるために求められる技術の姿を、逆算(バックキャスト)することによって描き出した。

◇本ビジョンが、長期を見据えた研究開発の重点化や、ポスト京都議定書の国際枠組み等の長期的地球的視野からの議論に寄与することを期待。同時に、今後ローリングを進めることによって、短・中期的な視野からの追加的な検討を行うことによって、研究開発マネジメントのインフラとして効力を発揮していくことを期待。

## 【①将来時点における制約条件を仮定】

- [世界の資源制約] 石油生産量のピーク(2050年と仮定)  
天然ガス生産量のピーク(2100年と仮定)
- [世界の環境制約] GDP当たりのCO2排出原単位(CO2排出量/GDP)を、1/3(2050年)、1/10以下(2100年)に改善
- [我が国の検討条件]
  - 生産量ピークの想定時期までに、他のエネルギーと互換可能な状態とする。
  - 同等の改善率でCO2排出原単位を改善。(将来に亘って世界をリード)

## 【②極端なエネルギー構成によるケーススタディ】

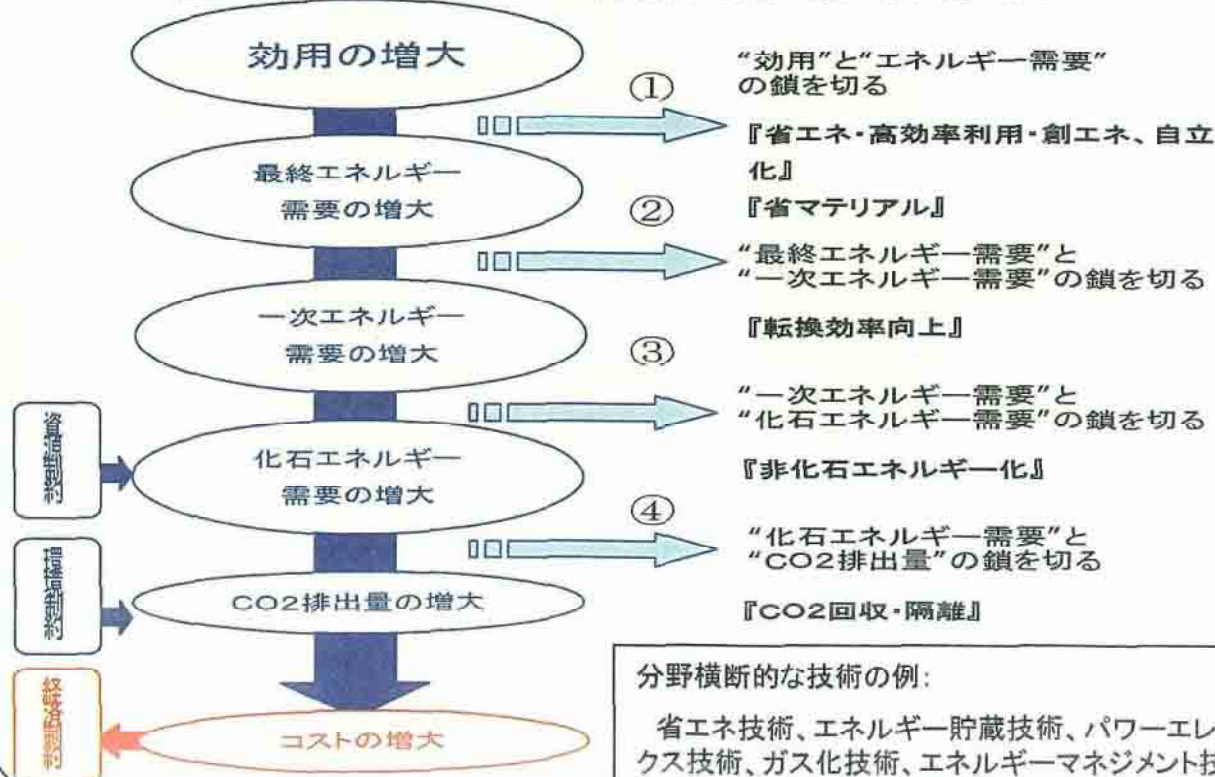
- [ケースA] 石炭等の化石資源と二酸化炭素回収・隔離の最大利用ケース
- [ケースB] 原子力の最大利用ケース
- [ケースC] 再生可能エネルギーの最大利用と究極の省エネルギー実施ケース

## 【③分野毎に求められる技術スペックの洗い出し】

- 例) 効用が増大する中、民生、運輸、産業の各分野では、
- 転換分野からの供給が必要なエネルギー(単位当たり)を、70~80%削減。  
(※必要エネルギー量がGDPに比例して増大した場合を基準) 等

## 【④技術スペックの実現に必要な主要技術メニューを分野別ロードマップに時間軸展開】

○対策の基本コンセプト：従来の増大の連鎖から脱却した真に持続可能なエネルギー需給構造を実現する技術が鍵。



## 分野毎に求められる主な技術スペックと対策の考え方

民生	2000	2030	2050	2100
全必要エネルギー量	1倍		1.5倍	2.1倍
転換分野からの供給が必要なエネルギー量※(家庭/業務)		45%/35%削減	60%/55%削減	80%/80%削減
CO2原単位(家庭)	3.5 t-CO2/世帯(1倍)	1.9 t-CO2/世帯(1/2倍)	1.1 t-CO2/世帯(1/3倍)	0 t-CO2/世帯
(業務)	118 kg-CO2/m2(1倍)	77 kg-CO2/m2(2/3倍)	40 kg-CO2/m2(1/3倍)	0 kg-CO2/m2

※GDPに比例して全必要エネルギー量が増加した場合を基準として、転換分野からの供給が必要なエネルギー(単位当たり)の削減量

(省エネ) 機器・建築物 等  
(創エネ) 太陽光発電 等  
(エネルギーマネジメント) エネルギー融通による調整 等

機器レベル~街区レベルでの自立化を目指す

運輸	2000	2030	2050	2100
効用(人・km, トン・km)	1倍		1.5倍	2.1倍
転換分野からの供給が必要な必要エネルギー量※(運輸全体)		20%削減	50%削減	70%削減
自動車 必要エネルギー量※		30%削減	60%削減	80%削減
電化・水素化率	0%	1%以上	40%	100%
CO2原単位	160 g-CO2/km(1倍)	100 g-CO2/km(2/3倍)	50 g-CO2/km(1/3倍)	0 g-CO2/km
航空機・船舶・鉄道 必要エネルギー量※		10~20%削減	20~35%削減	30~50%削減

※GDPに比例して効用が増加した場合を基準として、転換分野からの供給が必要なエネルギー(単位当たり)の削減量

自動車 (燃費改善) ハイブリッド化 → 燃料電池車、電気自動車  
軽量化 (水素貯蔵、電力貯蔵) (水素供給、電力供給) 低燃費、ゼロエミッションを目指す

(燃料転換) バイオマス燃料(混合)、合成燃料(混合) → 水素/電力

産業	2000	2030	2050	2100
製造量×製品の価値	1倍		1.5倍	2.1倍
転換分野からの供給が必要な必要エネルギー量※		25%削減	40%削減	70%削減
1) 製造エネルギー原単位改善		20%削減	30%削減	50%削減
2) 物質エネルギー再生率		50%	60%	80%
3) 高機能化(強度等)(機能/物質)	1倍	2倍	3倍	4倍

※GDPに比例して効用(製造量×製品の価値)が増加した場合を基準として、転換分野からの供給が必要なエネルギー(単位当たり)の削減量

(製造プロセスの高度化) 省エネ コプロダクション(物質とエネルギーの併産) 等 エネルギーと物質を最大限に活用

(物質エネルギーの再生) 製品に取り込まれた物質エネルギーを再生活用 分野を超えたクロスバウンダリーの取組 等 将来に亘り高性能製品を供給

(高機能化) 素材・部材の高機能化、製品の省素材化 等

転換	2000	2030	2050	2100
需要端での全エネルギー需要(最大ケース)	1倍		1.5倍	2.1倍
電化・水素化率	1倍		2倍	4倍
CO2原単位	370 g-CO2/kWh(1倍)	270 g-CO2/kWh(2/3倍)	120 g-CO2/kWh(1/3倍)	0 kg-CO2/kWh

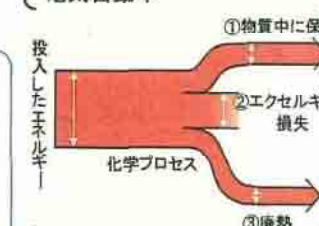
※GDPに比例して全必要エネルギー量が増加した場合を基準として、転換分野からの供給が必要なエネルギー(単位当たり)の削減量

(化石資源の有効利用) 化石燃料の高効率利用、二酸化炭素回収・隔離 等  
(原子力の活用) 核燃料サイクル 等  
(再生可能エネルギー利用) 太陽、地熱、風力、バイオマス 等

クリーンなエネルギー供給の確保

(1)新たな機器を含めた省エネ  
(2)太陽光等の身の回りのエネルギーを使って創エネを実施。(究極的には、転換分野からのエネルギーに頼らない自立化)  
また、融通、分散貯蔵等により最大限活用。

「省エネルギー」と「燃料転換」が主要な柱  
・機器単体の省エネ：  
(1)駆動・推進システムの高効率化  
(2)移動体(車体、船体、機体)の軽量化  
・燃料転換：  
(1)合成燃料の導入  
(2)バイオマス由来燃料の導入  
究極的には  
(3)水素または電気への転換  
[自動車]  
内燃機関従来車  
→内燃機関ハイブリッド車  
→燃料電池ハイブリッド車、電気自動車



・製造プロセスの高度化(②③)  
・製品使用後の再生(①)  
・製品の高機能化を組み合わせ。  
(※)コプロダクション：例えば、ガス化プロセスを利用して、エクセルギー損失を電力/水素として回収。あらかも物質に加えてエネルギーを併産。  
(※)物質エネルギーの再生：例えば、使用済み化学品のガス化により、原材料利用やエネルギー生産等が可能。

・化石資源の効率的利用技術  
・原子力利用技術  
・再生可能エネルギー利用技術  
また、再生可能エネルギーの増加に伴い、大規模な蓄エネルギー技術やネットワークシステム技術が必要となる。