

(((((技術・行政情報)))))

90年代にプルトニウムの本格利用を目指す

総合エネルギー調査会は9月27日の原子力部会(松根宗一部会長)において同部会翼下の基本政策小委員会、同専門委員会、プルトニウム・リサイクル小委員会で57年12月から検討してきた「プルトニウム利用の今後のあり方、具体的方策」についての報告を了承した。報告の要旨は次のとおり。

〔再処理・プルトニウム利用の基本方針〕使用済み燃料はウラン資源の有効利用、使用済み燃料管理の観点からすべて再処理することとする。国産エネルギー資源として利用できるプルトニウム利用を進めることとし特にその早期利用については核不拡散上、プルトニウム取り扱い技術の確立などの観点から重要。このためプルトニウムは高速増殖炉で利用することを基本とし、実用化までの間熱中性子炉(プルサーマル、新型転換炉)にリサイクルする。プルサーマルについては90年代のプルトニウム利用の有効な手段として今後実証計画などを実施し本格利用を目指す。新型転換炉については90年代初めごろの運転開始をメドに実証炉を建設し開発を推進する。

〔軽水炉によるプルトニウム利用(プルサーマル)〕プルサーマルの経済性はプルトニウム価値の評価、燃料サイクルコストなどの諸因子に左右されるが、将来経済性が成り立ち得る。プルサーマル本格利用の具体的な計画は①少数体MOX(混合酸化物)燃料照射計画としてPWR(加圧水型軽水炉)BWR(沸騰水型軽水炉)各一基に少数体のMOX燃料を装荷照射し、MOX燃料単体の特性などを把握(80年代後半には終了)②実用規模利用実証計画としてPWR、BWR各1基に炉心の6分の1から3分の1程度のMOX燃料を照射し炉心特性などを把握(90年代半ばまでに終了)③本格利用については、90年代半ばごろ可能となるよう準備しその規模の目安は2000年で約20基(2,000万kW)程度とする。

〔新型転換炉〕わが国独自の炉型でありプルトニウム利用手段の多様化を図る上からも重要であり、このための実証炉を90年代始めごろの運転開始をメドとする。

〔MOX燃料加工〕動力炉・核燃料開発事業団、民間

加工メーカーが十分な実績を有しているが、これらを総合して大量加工技術へ対応することが必要。動燃事業団から民間への技術移転を円滑にすすめる。プルサーマル用MOX燃料供給体制は少数体照射計画用のMOX燃料を動燃事業団が製造、また実用規模実証計画用も動燃事業団が望ましいが、必要な場合その一部を海外へ委託する。本格利用向けは90年代半ばごろまでに民間による体制を整備する。国としてはMOX燃料加工の事業化のための具体的なビジョンづくりと事業化へのインセンティブ付与のための支援措置などを講ずる必要がある。

海水ウランの新吸着材を開発 原研高崎

日本原子力研究所高崎研究所はふっ素系合成繊維に放射線を使ってアクリロニトリルをグラフト重合し海中のウランを選択的に吸着する新しいアミドキシム系吸着剤を開発した。これはキレート化合物の一種で吸着性に優れていると同時に脱着が容易なので実用上のメリットが大きい。またウランを吸着する感応基を繊維にグラフト重合させてあるため、これまで開発された吸着剤の欠点といわれる微粉化や膨潤のおそれもなく実用状態で予想される過酷な条件に耐えられるとみている。

原研で開発したのはエチレンとテフロン(ポリテトラフルオロエチレン)の共重合短繊維であるアクリロニトリルを放射線グラフト重合したのち化学処理してアミドキシム感応基をつくったもの。条件設定を変えることで性能をコントロールできるため必要な物性を与えられるのが強みという。

実海水を使った小型実験では4日間浸潤し吸着材1g当たり約50 μ g. 約80%のウランを回収した。流し放しの状態では25日間かけて50 ℓ を処理し平均35%を吸着し安定であったという。この値は海水ウラン回収を目指す国のプロジェクトで金属鉱業事業団が採用する含水酸化チタンに比べ同等もしくはそれ以上であり、含水酸化チタンのように微粉化しない。

また最近注目されているアミドキシム系吸着材はジビニールベンゼンなどとアクリロニトリルの共重合体

(((((技術・行政情報)))))

であり、親水性基と疎水性基のコントロールで膨潤防止を目指しているが十分ではない。その点、樹脂の幹に当たる部分が安定しているグラフト重合では膨潤が少なく、さらにウランを吸着する感応基濃度が供重合系では1 g 当たり 3 meq (化学当量) と推定されるのに対し 7 meq と 2 倍強の値となっている。

原研では現在以上の性能テストができないため今後大量生産技術を確立したうえで大型装置による実証試験研究を委託したい考え。そのためアミドキシム系吸着材を用いた実験を行っている工業技術院四国工業試験場などと話し合いたい意向である。

レビュー

一本化へ進む石炭液化技術 NEDO

わが国の石炭液化開発は溶剤抽出法、直接水素添加法、新ソルボリス法の3方法をパイロットプラント建設の段階で一本化し、残渣利用によりコスト引き下げを総合的にはかるなどして将来の企業化につなぐ独自の石炭液化技術確立が目指されている。

石炭には炭素の方が水素よりも多く含まれるので、石炭液化技術は石炭を加熱、加圧し、そこへ水素ガスを加えたり、あるいは溶剤からの水素を添加して石炭を流体化するものである。

瀝青炭液化技術として前文に掲げた3方法がある。まず住友金属工業など住友グループが行っている溶剤抽出法では、反応温度 400~450°C、100~200 気圧の状態の水素を供給する溶剤を加えて石炭を分解、液化して中、軽質油を取り出す。溶剤は液化プロセス中に液化した中質油へ水素添加したものを循環使用する。

三井造船、日本鋼管などが行っている直接水素添加液化法は 430~460°C、150~250 気圧で触媒を用い、石炭へ直接水素を添加して分解、1 段で液化、軽質化を行う。

三菱重工・三菱化成の新ソルボリス法は溶剤抽出法と似ている。常圧~数十気圧、350~450°C で循環溶液を使い石炭を数分~数十分の短時間で溶解する。

これら3方法は現在プロセス開発ユニット級 (PD U)、つまり 1 日石炭処理量 0.1~2.4 t の運転を行っている。

このうち溶剤抽出法は液収率が40%まで得られ、石炭中の固形分を取り除く固液分離を遠心分離法を用いて成果を挙げている。新ソルボリス法でも石炭转化率85%、油収率40%を得るといったぐあい。いずれの PDU も今年初から 5 月にかけて運転を開始、今後 2 年間の運転期間中に次のステップとなる 1 日 250~500 t 規模のパイロットとした場合どれが最も優れているか研究する。

すなわち3方法を一本化するわけだが、どの方式が現時点でリードしているのだろうか。

データからみて比較的うまくいっているのは住友グループといわれるが、この場合でも触媒開発の課題が残されており、優劣がつけにくい状態。このため開発主体の新エネルギー開発機構 (NEDO) は通産省と一緒に 9 月から来年前半をメドに工業技術院と資源エネルギー庁の石炭液化関係メンバーにより合同ミーティングをもって評価作業を始めた。

一方、NEDO はすでにパイロットプラントをエンジニアリング振興協会へ委託して概念設計を済ませており、3 方法の企業連合へもそれぞれ概念設計を委託した。このパイロットスケールでは石油に比肩するコストをどのように実現するかが最大の課題であり、このため複合的な石炭液化産業の開発に目標を置いている。その有力な方法が残渣の有効利用で噴流床ガス化による石炭中カロリーガス技術の確立 (別項) である。

また石炭液化油を改質、精製する技術開発は石油会社へ委託する方針で、重質油の軽質化にあらゆる角度から取り組んでいる重質油対策技術研究組合へ液化油の軽質化技術の確立を働きかける。これによって総合的な液化産業をつくり上げてトータルコストを引き下げる狙いである。

海外では石炭液化開発は米国、西独が最も進んでいて、米国はエクソン社が開発した EDS 法が 1 日 250 t の大型パイロットプラントの運転を終了、西独もルール・コーレ社が新 IG 法による 200 t プラントを運転中。このほか昨年挫折した日米西独 3 国の SRC-II 法は世界で初めて石炭液化を商業レベルで行う 6000 t プラントだったが設計をほとんど終えている。

(日刊工業新聞社 兼子次生)