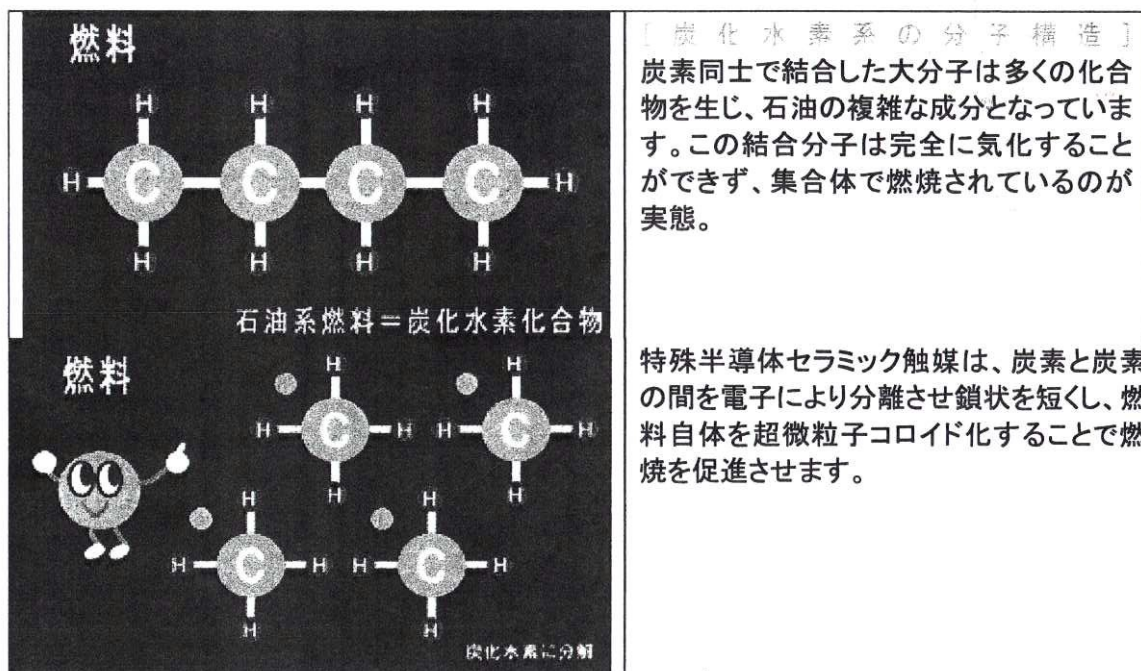


原理、理論

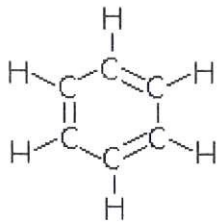
ノーベル物理学賞受賞者ファン・デルワールスの理論とは、炭化水素系燃料を構成する分子の $+$ ・ $-$ の電位がつりあった時は安定状態にあるが、このバランスを崩せば、噴霧気化した時に空気との混合状態が良くなり、燃焼効率が大幅に向上するというもの。本製品は、この理論に基づいて研究開発された画期的な燃料改質装置です。



特殊半導体セラミック触媒とは

電子を発生させるのに非常に都合の良い放射体であると同時に、触媒としての働きがあります。燃焼に欠かせない反応性の高いセラミックによって分子を元素に戻す作用があります。

本製品の特殊半導体セラミック触媒は理論的に計算されて製造されたものです。真性半導体 Si に価電子数の 1 つ多い元素をドーピングした n 型半導体と、真性半導体 Si に価電子数の 1 つ少ない 3 価の元素を極微量添加した P 型半導体から構成されております。この触媒は 20 数種類の素材(元素)からできており、これらの元素に存在する電子の位置を「価電子バンド」、電子が励起(れいき)してエネルギーを持って飛び出す電位を「伝導バンド」と言います。このバンドの位置の違いをバンドギャップと言います。このバンドギャップの位置を決めてからこれを元素の選定基準にしています。これが他社のセラミック製品とは違うところです。バンドギャップのエネルギーに相当する約 380nm の電磁波を受けながら電子を励起させるので半永久的に効果が持続します。



ベンゼン環の構造の一例

< ベンゼン環の構造 >

ベンゼン環をもつ分子を芳香族といい、これは sp^2 炭素が連続しており、その p 電子が全て環上にオーバーラップしている為、非常に安定していると言う特徴を持つ。

< 炭素と水素 >

上の図で示すように炭化水素は、炭素 C と水素 H がベンゼン環として安定しているので、爆発に対してはよくない。燃焼、爆発に有利にするには C と H の結合力を弱める(ファンデルワールス力を弱める)必要がある。

< 微細化 >

ファンデルワールス力を弱めるとは、表現をかえればクラスターの微細化となる。バンド理論を基に考案した、特殊半導体触媒が自由電子を放出し、ベンゼン環の連鎖状分子の分子間結合を切り、または弱める事によりエチレン、メタン等のように低分子化する。成分系としては脂肪族系が増えて芳香族系が減少する方向になります。

< クラスターとは >

cluster は、原子および分子が、数個～数十個、もしくはそれ以上集合した状態。

< 活性化と微細化 >

解りやすく言うと、燃料(炭化水素化合物)は炭化水素と水から構成されている、これらの元素を特殊半導体触媒が励起させ、電子が動く状態に持っていく事が、燃料の活性化と微細化の方向に行く。

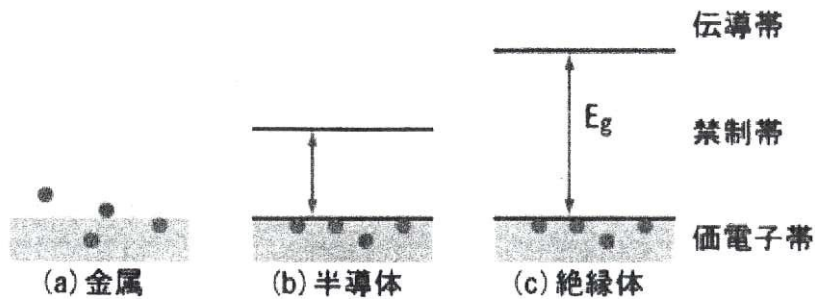
< 燃料改質とは >

燃料(炭化水素化合物)を励起、イオン化、電離化により、水素を過酸化水素に変化させ、燃料中の微量な水までも爆発力ある燃料に替えて、入れた燃料をより高品質な燃料へと変化させてしまいます。この燃料改質によって燃焼時の着火遅れ時間を短縮させ、燃費性能、排ガス性能、エンジン性能向上致します。テストでも実証されている次世代型燃料改質装置です。

エンジンを始動した瞬間から触媒反応を始めるので走ればすぐに違いを実感でき、使用している特殊半導体セラミック触媒は半永久的に効果を発揮。特殊半導体セラミック触媒は炭素と炭素($C-C$)の間を電子により分離させ鎖状を短くし燃料自体を超微粒子コロイド化することで、燃焼を

促進させます。

< バンド理論 >



金属、半導体、絶縁体におけるバンドギャップ(禁制帯幅)の模式図。半導体では空いている伝導帯の電子(伝導電子)を外部からの刺激で増やすことで、物性を動的に変化させられる。金属ではエネルギーバンド内に空き準位があり、価電子がすぐ上の空き準位に移って伝導電子となるため、常に電気伝導性を示す。

真性半導体のバンド構造

まったく不純物を含まない純粋な半導体を真性半導体といい、ケイ素(シリコン: Si)のみの結晶で、フェルミ準位は価電子帯の上にあり伝導帯に電子が無いことから電流が流れることはありません。伝導帯から次の伝導帯までの禁止帯の幅は絶対零度において約1.09eVでこの状態では電子の運動エネルギーも少なくこの幅を飛び越すことはできず、電流は流れません。しかし、常温では電子の運動エネルギーがこの幅を飛び越えることができるようになることから少し電流が流れるようになります。この現象が半導体の特徴です。

n型半導体のバンド構造

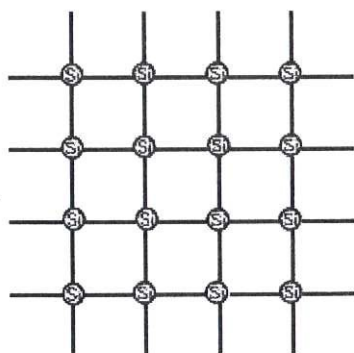
真性半導体に、ケイ素より価電子数の一つ多い5価の元素(周期表ⅤB列のリン、砒素、アンチモン等)の添加物(ドナー)をごく微量添加する(Doping ドーピング)ことにより、結晶中に原子同士の結合に使われず余った電子(自由電子)が生まれ、これが移動することによって電流が生じます。

この負(negative)の電荷を持つ電子が電気伝導を担う「キャリア」となるので「n型半導体」と呼ばれます。結晶中に(ドナー)を添加してn型にすると、フェルミ準位は上昇し伝導帯に近づきます。

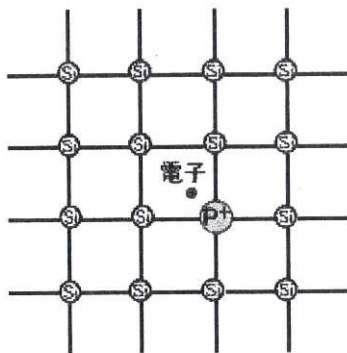
P型半導体のバンド構造 (正孔)

真性半導体に、ケイ素より価電子数の少ない3価の元素(周期表ⅢB列のボロンやインジウム(アクセプタ))ホウ素(B)などを極微量添加することにより、結晶内に電子の欠落した部分ができ、あたかも正(ポジティブ)の電荷を持った粒子のように振舞うことから「正孔(ホール)」と呼ばれ、これが移動することによって電流が生じます。

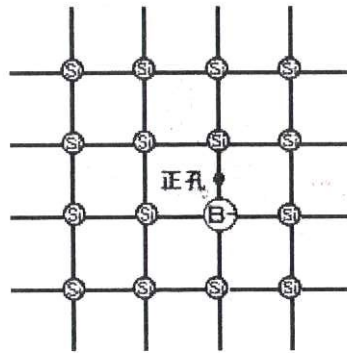
この正(positive)の電荷を持つ正孔が電気伝導を担う「キャリア」となるので「p型半導体」と呼ばれます。結晶中に電子が不足する微量の不純物(アクセプタ)を添加してp型にするとフェルミ準位は下降して価電子帯に近づきます。



シリコンの真性半導体



シリコンのn型半導体



シリコンのp型半導体