

排ガス・下水からエコ燃料 日立造船や大阪ガスが実用化

2022/4/14 2:00 | 日本経済新聞 電子版



日立造船は1990年代からメタネーションの触媒開発に取り組む（同社の大坂の実証施設）

水素や二酸化炭素（CO₂）などを反応させ都市ガスをつくるエコ燃料製造技術「メタネーション」の実用化が進んできた。日立造船は排ガスを使い、大阪ガスは下水から都市ガスをつくる。電力に比べ遅れていた都市ガスで脱炭素化に道を開く。コストが課題だが、技術革新で天然ガス並みに下がる可能性もある。水素に比べ既存設備を転用できる利点もある。

自然豊かな公園に囲まれた神奈川県小田原市のごみ焼却施設。その一角で4月に7メートルほどの複数のタンクから成る日立造船のメタン発生装置が動き始めた。

ごみ焼却施設から出た排ガスから不純物を取り除いたCO₂をつくり、水素とともに触媒の入った配管に送り込み、セ氏200度で設備内で反応させると、都市ガスとして使われるメタンができる。CO₂を原料に使えば都市ガスを燃焼しても実質的に排出量に算出されない。

世界的な脱炭素化が進む中で再生可能エネルギーの調達は欠かせない。電力では太陽光や洋上風力など様々な選択肢があるが、天然ガスに頼る都市ガスでもエコ燃料化の重要性が高まっている。

経済産業省によると国内で消費されるエネルギーのうち6割を産業用ボイラーや家庭用給湯などの需要が占める。特に鉄鋼や化学、製紙など加熱の工程を多く持つ製造業は都市ガスを多く使う。

CO₂を排出しない都市ガスの製造方法として、有望視されているのがメタネーション技術だ。

メタネーションは工場から回収したCO₂と再生可能エネルギー由来の電力でつくる水素を合成し、都市ガスの主成分となるメタンを製造する仕組みだ。工場内で排ガスをそのまま直接エネルギーに転換できる利点がある。

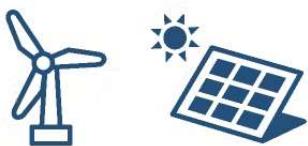
脱炭素化では水素も有効な代替エネルギー源として有望視されているが、日本エネルギー経済研究所の柴田善朗研究主幹は「低温での運搬や保存の難しさなど課題が多い水素などに比べ、メタネーションは既存の都市ガスの設備を活用できるのが利点だ」と話す。

これまで基礎開発が中心だった同技術だが、ネックだった7倍とも言われる天然ガスとの製造コスト差を埋めるべく、大規模化と高効率の製造技術の開発が進む。

様々な方式でメタンを合成する技術開発が進む

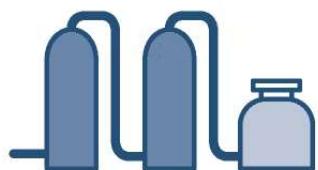
熱と触媒で反応させる方式

再エネ電力でつくった水素



H₂

水素とCO₂などから
メタンをつくる



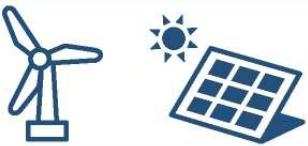
200~600度



CO・CO₂
など

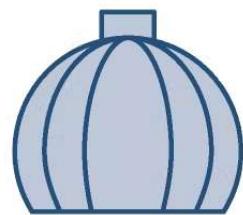
工場や発電所の排ガス

バイオメタネーション(大阪ガスの場合)



H₂

メタン合成細菌の力を使う



メタン発酵装置
55度



下水汚泥

日立造船のメタネーション設備は従来設備と比べ10倍の規模で、日本最大級となる。商用利用に向け将来的にさらに100倍以上の製造能力を持つ設備を目指す。水素などのふき込みの量や速度を調整して効率を高め、反応装置など設備の製造コストも半減する。

大阪ガスは2024年度下期をめどにINPEXと共に一般家庭1万世帯分に相当するメタンを製造し実用化する。INPEX長岡鉱場（新潟県長岡市）で天然ガス精製の際に排出したCO₂と国内の再生可能エネルギー由來の電力でつくったグリーン水素を使う。

大型化で1キロワットあたりの設備コストを実験設備の4分の1程度に下げるこことを目指している。海外向けの設備の基本設計も25年までに進める。

また、CO₂と水素を組み合わせるこれまでの方式に加え、大阪ガスは生物の力を活用した「バイオメタネーション」の研究を進める。

大阪市などと共に22年度上期から下水処理施設の汚泥の一部を使った実証を始める。汚泥を水素とともに設備に投入すると、細菌がメタンを生成する仕組みを使う。

東京ガスも宇宙航空研究開発機構（JAXA）と次世代型のメタネーション開発に乗り出した。原料として使う水の電気分解と設備を一体化して組み合わせることで、製造効率を高める。

従来のニッケル系の触媒を使った手法ではセ氏500度ほどまで高温にする必要があったが、金属系の別の触媒に切り替えることで、200度ほどの低温でも合成できるようにした。

メタネーション関連の技術開発が広がる

日立造船	4月から実用化、将来的に製造効率の引き上げなどを目指す
東京ガス	3月に横浜で実証、「ハイブリッドサバティエ」など次世代型も開発
大阪ガス	INPEXと大型設備の設置を予定、バイオメタネーションなども研究
JFEスチール	メタネーション技術を使い環境に優しい高炉の実現を目指す
三菱マテリアル	製造時に発生するCO ₂ を回収したメタネーションの実証を1月から開始

政府が掲げる50年の温暖化ガス排出量の実質ゼロ目標は電気だけでなく都市ガスでも脱炭素化を実現できないと目標の達成は難しくなる。都市ガスの脱炭素化は官民会議などが開かれてきたものの、電力と違い知名度も低く、国際的なCO₂削減量の位置づけも十分に整備されてこなかった。

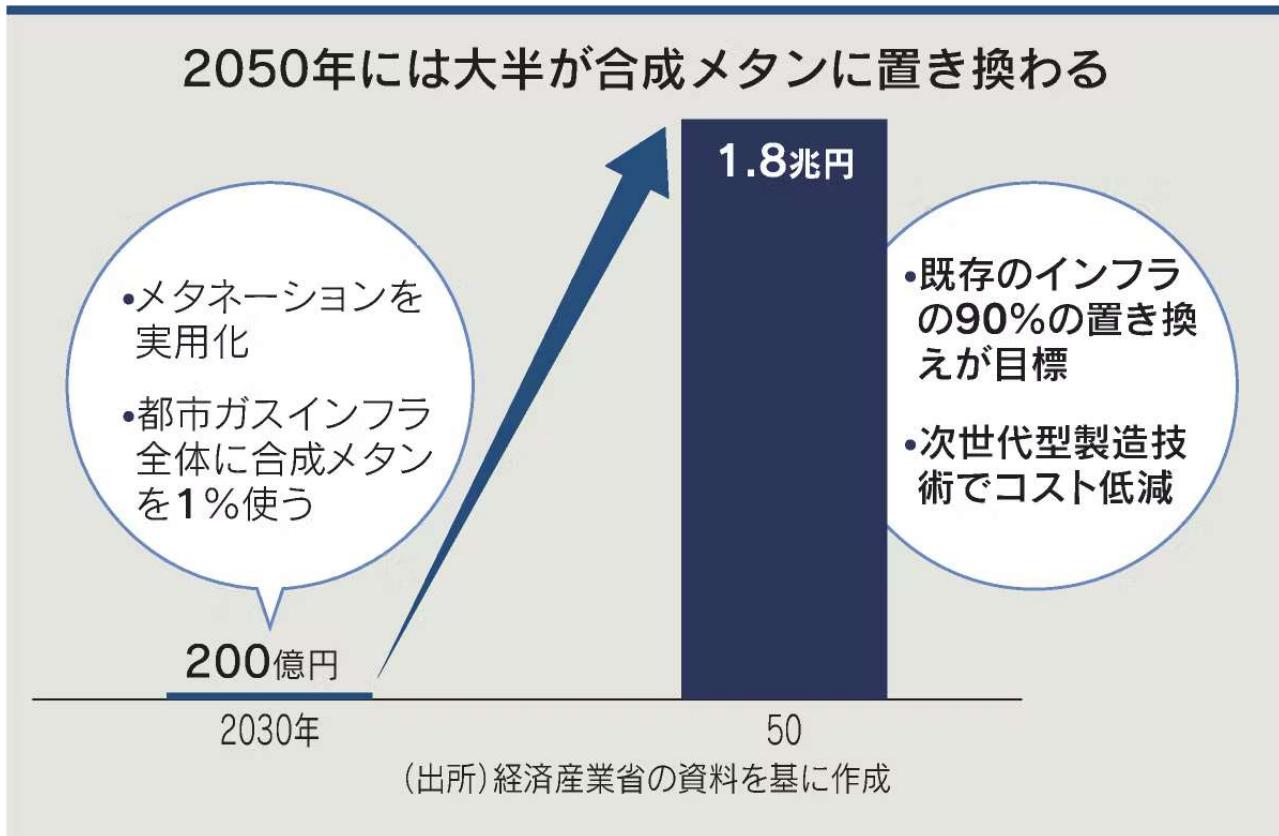
日本は液化天然ガス（LNG）をロシアから約9%輸入してきた。ロシアのウクライナ侵攻による情勢の悪化でエネルギー調達はますます難しさを増す。技術改良により、様々な工場燃料への布石を打つことがエネルギー安全保障上でも重要になっている。

メタネーションは水素などに比べ既存の都市ガスインフラを活用でき、特に工場などで大規模改修しなくともそのまま設備を使えるのが利点だ。一方でエネルギー効率の悪さを克服する技術改良が欠かせない。

メタネーションはノーベル賞も受賞した仏科学者のポール・サバティエ氏が約100年前に発見した「古くて新しい」技術が元になっている。大規模な商用化がなかなか進まなかつた一因には生産効率の悪さもある。

反応の過程で熱損失が発生するのが特徴で、これまでエネルギー変換効率は6割程度にとどまり、メタンの製造価格は天然ガス由来に比べ7倍かかることもあった。

ただ、最近では都市ガス各社が排熱の再利用など設備の改良を加速させ、エネルギー変換効率は約9割が視野に入ってきた。将来的には補助金などを含めれば天然ガス由来のメタンに価格面で匹敵できる水準になる可能性がある。政府が定めた「グリーン成長戦略」では50年時点でのLNG価格と同水準にすることを目指している。



また二酸化炭素(CO₂)を実質ゼロにするためには原料製造にグリーン調達した電気が必要になる。今後は太陽光発電などと組み合わせていくことが必要になる。

経済産業省は2050年には既存の都市ガスインフラの9割がメタネーションなどを使った合成メタン原料に置き換わり、国内向け市場は1兆8000億円に達すると試算している。

日本ガス協会(東京・港)も30年までにメタネーションの実用化を広げ、国内の都市ガス全体の1%以上を合成メタンでまかなう目標だ。50年までにカーボンニュートラルを達成させる方針だ。達成には技術革新の成否がかかっている。(北川舞、落合修平)