

王者アセチレンを
浸せるか？

天然ガス圧接の地道な挑戦

東京ガスケミカルら5社が共同開発

切断用ガスの主役として何
10年と君臨するアセチレンの
代替ガスは古くから数多い。
プロピレン、エチレン、LP
系ガス、天然ガスなど、それ
ぞれが特質や価格を競い合い、
棲み分けをほぼ完了している
が、こと鉄筋の接合で加熱す

る圧接に関しては、アセチレ
ンの優位は動かないというの
が一つの定説であった。しか
し、東京ガス系の工業ガス企
業、東京ガスケミカルは天然
ガスの圧接利用を目指し、ア
セチレンの厚い壁に対し、地
道な普及活動を展開している。

その実態と可能性を見てみた。
天然ガス圧接は東京ガス、
東京ガスケミカル、東海ガス、
徳武製作所、ヤマト産業の5
社が共同開発したもの。20
05年3月に日本圧接協会
(現公益社団法人日本鉄筋継手
協会)から「鉄筋ガス圧接工

法」の認定を受けた。ガス圧
接に使用できるガスとしては、
1960年代にアセチレンの
採用が始まってからは初めて
の事例である。以来、東京ガ
スケミカルが主体となって、
工法の周知活動、シリンダー
ガスの販売を行っている。

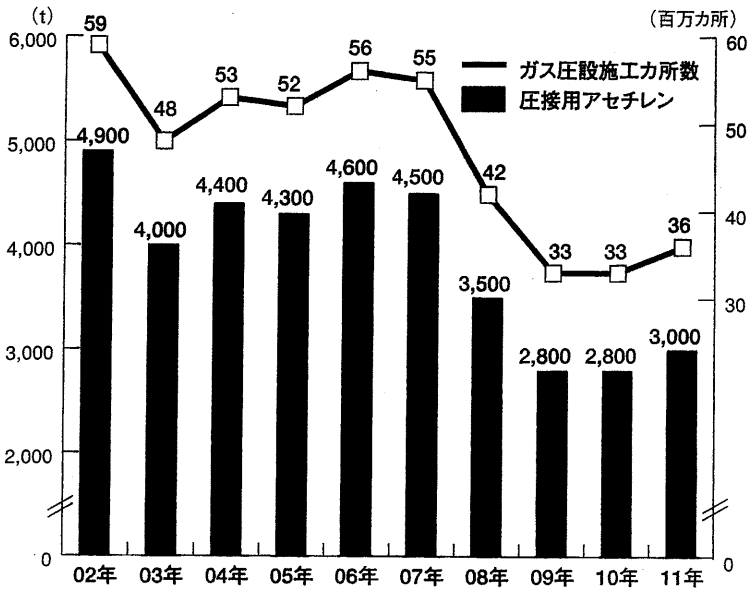
日本鉄筋継手協会の調査報
告書によると、2011年度
のガス圧接施工件数は366
3万か所。このうち天然ガス
圧接は34万9000か所を占
める。天然ガス圧接のシェア
は1%に到達しそうな位置で
ある。しかし当初は思うよう
な普及促進が図れなかった。
それはアセチレンの強みとも
いえる燃焼炎の特性を突き崩
せなかったからだ。

還元炎を作りやすいアセチレン

鉄筋の圧接は2つの工程を
踏む必要がある。1つ目は接
合両端面の「酸化抑制」であ
る。鉄筋は高温環境化におい
て容易に酸化するが、接合端
面が酸化すると継手性能に大
きく影響する。だからガス圧
接では鉄筋端面が密着するま
で還元炎を用いて酸化を抑制
している。

2つ目が「圧接加熱」で、
これは中性炎で行う。中性炎
でじっくり時間をかけて炙る
ことで、接合面の空洞をなく
し、接合面に残った不要な介

圧接用アセチレンの需要推移(本誌推定)



主な圧接・切断ガスの発熱量

ガス種	発熱量
エチレン	64MJ/m ³
アセチレン	58MJ/m ³
天然ガス(13A)	45MJ/m ³
水素	12MJ/m ³

*端数切り捨て

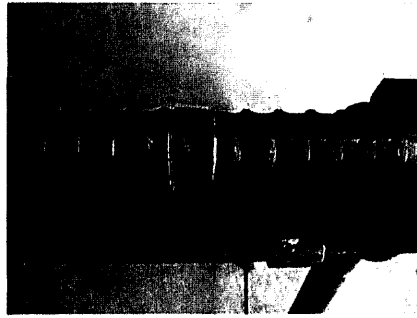
酸素燃焼における火炎温度の比較

ガス種	火炎温度
アセチレン+酸素	3100℃
プロパン+酸素	2900℃
天然ガス(13A)+酸素	2800℃
水素+酸素	2600℃

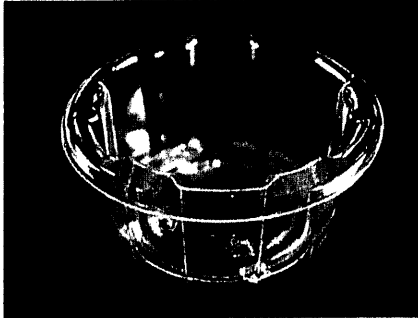
活かせるとして浮上した
のが「ガス圧接」だったと
振り返る。
同社らはガスを「エコウエ
ルガス」と、その工法を「エ
コウエル工法」と命名、天然
ガス圧接の普及活動を開始し
た。売りはアセチレンと同等
の接合品質、炭酸ガス排出量
の25%削減(LCA評価では

在物を外周部へ排出する。このために接合部は脹らみを持つのである。ガス圧接では鉄筋両端の原子同士が接近し、金属接合した状態となる。これで強固な継手接合が完成するわけだ。鉄筋の太さや作業者の熟練度に応じて、圧接の所要時間は40秒〜5分とされる。

圧接用ガスで重要なのは高温を維持したまま還元炎が作



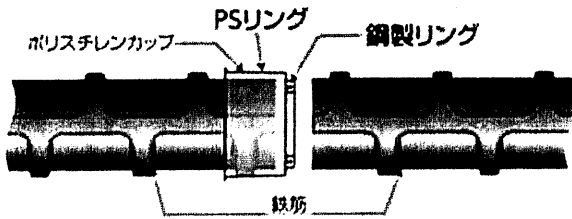
PSリングによる施工状況



PSリング

れるかどうか、また還元炎から中性炎へ容易に切り替えられるかどうかの2点である。アセチレンは火炎温度が高く、炎の切り替えも容易だ。ガス流量をアセ1、酸素1以下とすれば還元炎、アセ、酸素ともに1とすれば中性炎となる。作業者はバルブをひねって炎の色を見分けることで切り替えを行っている。

これに対して天然ガスは高温を維持したまま還元炎を作るのに微妙な調整が必要になる。アセ同様、酸素量を落とせば還元炎になるが、精密さを欠くと温度が下がってしまう。そこで油圧式でガス流量制御装置が必要になったのである。同マネージャーは「装



置を操作する手間やコストが障壁となつて、採用に二の足を踏むところが少なくなかった」と語る。

還元炎不要のポリスチレンカップ

原因は天然ガスによる還元炎の生成にあつた。そこで同社は発想を転換し、還元炎を用いない酸化抑制法の開発に着手した。浮上したのが鉄筋端面に酸化防止材を使用する方法である。具体的にはポリスチレンと鋼製リングでできたカップを鉄筋端面に被せ、いきなり中性炎で炙る。「PSリング」と呼ぶこのカップは酸化を抑制しながら鉄筋を加熱でき、そのまま圧縮加熱工程へ移行できる。PSリングは水と炭酸ガスになつて気化し、接合品質へ影響せず、有害なガスも発生しない。

同社はこれを「エコスピード工法」と命名し、2010年7月に再度認定を得た(認定名称は「高分子天然ガス圧接」)。この工法は酸素量を絞らず、いきなり高温の中性炎で圧接を始めるために加熱時間を短縮できる。そこでスピードを謳っているのである。東京ガスケミカルは現在、このエコスピード工法を中心に天然ガス圧接の普及活動を進

めている。

アセチレン圧接との比較について、同マネージャーは「酸素使用量がおよそ倍になることから圧接に占めるガスコストはほとんど変わらない。長所としては天然ガスの環境特性や不良率の低減が中心となる」と言う。不良率については、ガス圧接の品質低下は酸化抑制工程に起因するが、PSリングを使うとほぼ完全にこれを排除できるからだという。

余裕を見せるアセチレン業界

こうした天然ガス圧接の動きに対して、アセチレン業界は至って冷静だ。圧接におけるアセチレンの揺るぎない歴史があり、圧接工事自体が減少する中、全国的に生産供給体制が確立しているアセチレンに「ガス離れ」は起こらないと見ているからだ。

アセチレンのトップメーカーである高圧ガス工業の石田保夫常務は「天然ガス圧接が一部で採用を得ていることは聞いている。ただし圧接の熟練工は高齢者が多く、これまで通り自分自身で炎を差配できるアセチレン圧接が根強いのではないだろうか」と見解を述べる。

むしろアセチレン業界が注力しているのは、更なる生産工場の再編統合をいかに進めて行くかという点である。年率3%の市場縮小が続いており、生産能力は需要を大きく上回っている。月間10tとされる生産工場の収益分岐点を下回っているところも少なくない。業界が収益性を維持して存続するためには再編が急務の課題となっている。

またアセチレンの代替ガスでは圧接用の天然ガスだけでなく、切断用として他のガスの営業展開も活発になっている。アセチレンは酸素燃焼における火炎温度の高さ、発熱量が最大の特長になるが、「アセチレン同等」を謳った宣伝活動がひっきりなしに続いている。

この点について同常務は「燃焼におけるアセチレンの能力は科学的に証明されている。圧接に限らず切断でも多様なガスが出現しているが、ユーザーはそれぞれのガスの特長やコストを理解しながら選択しているようだ。当社もアセチレンに愛着はあるが、それ以外のガスの供給体制も全国的に整えており、ユーザーニーズに応じて供給していく方針だ」と述べている。