

# V-109 厚肉大径鋼管の水中切断

通産省 工業技術院 四国工業技術試験所 正員 栗崎 正信, 正員 〇勝村 宗英

## §1. はしがき

当試験所では水中切断法として溶極付着アークジェット切断法、ガス切断法及び酸素アーク切断法の3種類の方法を用いている。いずれの方法もそれぞれ特徴があり、対象とするものにより使い分けをしている。この中の酸素アーク切断法は堺大和川で大阪湾岸道路の橋脚建設で実用化されたが、この時は比較的浅い水深で薄肉鋼管の切断、即ち鋼管肉厚16mm、切断位置は水面下15~20mであった。今回は厚肉鋼管に酸素アーク切断法を適用した実験結果について報告する。

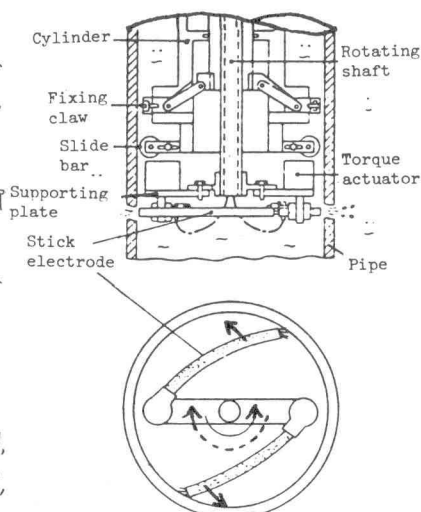


図1. 切断装置の切断機近傍の概略図

## §2. 切断装置及び実験条件

図1は酸素アーク切断装置の概略図を示す。本装置は、取扱い簡単、容易、高速切断可能な上に、ガイド、シリンダの固定装置のスパーサ、トルクアークジェータの支持板を調整するだけで、1台の装置で800~2000mm中の鋼管に使用することができる。切断はトルクアークジェータを用いることにより、棒に回転力を与えて常に鋼管内壁に押しつけ、棒の消耗に応じて進行するのであるが、薄肉に対しては回転軸を正転、厚肉に対しては逆転させることにより、逆棒比を変えることができる（逆棒比=切断長/棒の消耗長さ）。厚肉鋼管の切断条件の選定のための実験は切断棒1本のみで行なっている。さらに応用実験では4本の棒を使用した。使用した切断棒は外径12mm中、内径4.0mmの中空棒にフラックスを塗布したものであるが、フラックスが厚い程、又鋼管がさびている程（写真1）アーク電圧が高くなるので、できるだけ低く



写真1 さびた鋼管内面の切断状況

するためフラックス厚は1.0mmとしている。普通の状態の鋼管ではアーク電圧35~40V、写真1に示す鋼管でも65~70V程度で、アークは途切れることなく安定に維持できる。用いた鋼管は主として外径120cm、肉厚38mmのものである。切断位置の水深は約1mである。

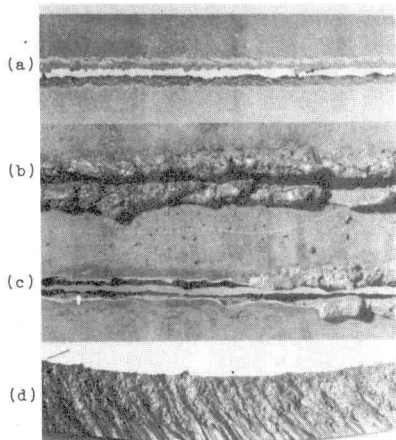


写真2 切断外観の一例

## §3. 実験結果

### 3.1 切断条件の選定

写真2に適正な切断条件で切断した場合の外観を示す。(a)は表面、

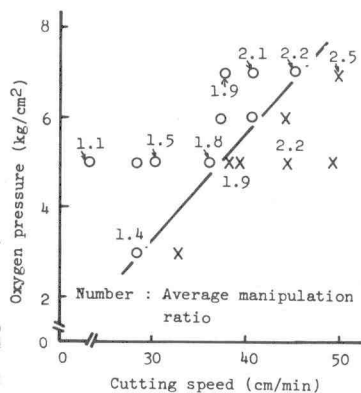


図2 切断条件の一例 (DCRP300A, 肉厚38mm)

(b), (c)は裏面であるが、質量に付着したドross(b)は容易にはく離される。(c), (d)は切断面を示す。図2は切断条件の一例を示したもので図中の数字は選棒比を示す。○印は写真2のように切断できる条件を示し、×印とした。酸素圧が増加すると切断可能限界速度は増加する。つまり選棒比を増加させることができた。図3は鋼管肉厚と切断速度との関係を示したもので、酸素圧6kg/cm<sup>2</sup>では切断速度25cm/minで肉厚約55mmまで切断可能であった。

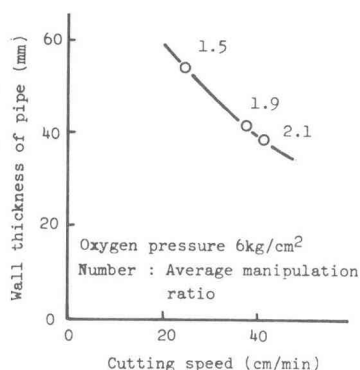


図3 鋼管肉厚と切断速度との関係

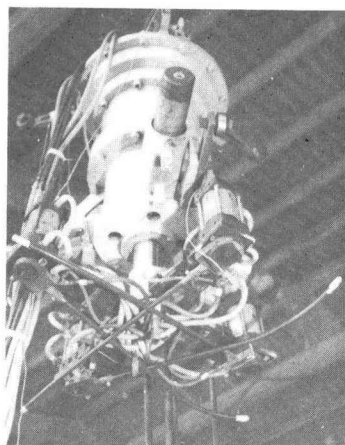


写真3 改良した切断装置の外観

### 3.2 応用実験

水深15~20m, 肉厚12~25mm程度の鋼管では全周切断を行なうに必要な切断棒は図1に示すように2本であり、たが、肉厚が45~55mm程度にもなると、3.1項で検討したように、選棒比を小さくしなればならず、全周切断を行なうためには切断棒を4本セットしなればならぬ。写真3は厚肉鋼管の切断用に改良した装置の外観を示したものである。トルクアクチュエータを90°の位置に4台取付け、4本の切断棒は互いに接触しないようにセットされ、相対する2本ずつの切断棒を同時に溶融させて全周切断を行なう。写真4は水深1mではあるが4本の切断棒による全周切断の外観を示す。切断面はいずれの場所も比較的良好で、ヒード近傍も同程度に切断されている。予備実験によれば鋼管内壁に約4.5mm程度の肉厚の不連続部があっても同程度に切断できている。又4本の切断棒の各々の切断開始点、終了点の切断線のズレも10~15mm程度以内であり、この程度のズレであれば切断された鋼管はパイプグレイタにより全く同程度に引抜くことができる。図4は肉厚16mm, 25mmのデータを加えて、鋼管肉厚に対する切断長を示したものである。ただしこの図は鋼管120cm中、切断酸素圧6kg/cm<sup>2</sup>, 切断棒の溶けしりが70cm選棒比のものとした場合を示す。切断長が200cm以上得られる比較的薄肉の鋼管に対しては、全周切断を行なうに必要な切断棒は2本であり、切断長が100~200cmの厚肉鋼管の場合は切断棒は4本必要である。

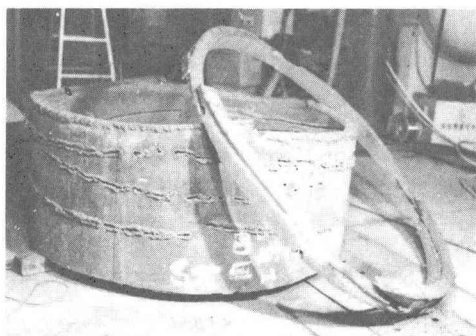


写真4 4本の切断棒による鋼管の切断外観 (外径1200mm, 肉厚38mm)

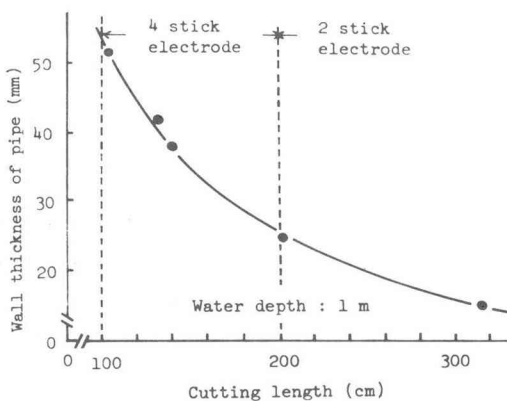


図4 鋼管肉厚と切断長との関係 (水深1m)

### §4 まとめ

改良した酸素アーク切断装置は海洋構造物を対象とした厚肉鋼管の水中切断にも十分適用可能であることがわかった。さらに同題となる高水深中における切断実験については現在検討中である。