

224

## 原子炉熱交換器の爆着プラグ法とプラグ部の性能に関する研究

## (1) プラグ法と確性試験(1)

大阪工業大学

○ 加賀精一

大阪府立大学

藤井克弘

小川恒一

## 1. はじめに

爆着プラグ法は英國の Crossland 等によって研究され、我が国では昭和 52 年頃より動力炉核燃料開発事業団等によって開発されて来た。我が国で提案されている方法は爆速  $6000 \text{ m/s}$  程度の高爆速爆薬を用いる方法であるが、この方法の場合、良好な圧着結果が得られる事が報告されている。我々はここで市販の低爆速（爆速  $2000 \text{ m/s}$  程度）を使用する方法を試行して、高爆速爆薬による方法と結果を比較しその長所、短所を調査することを今回の研究の目的とした。

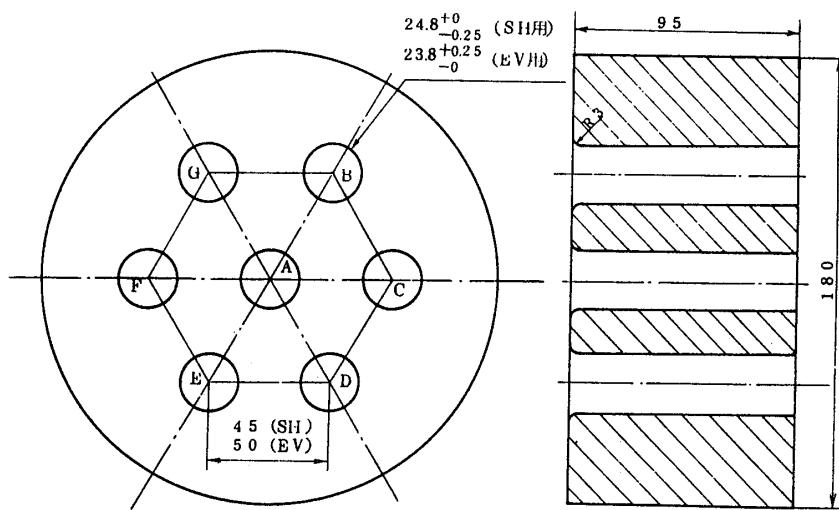
## 2. 試験条件と結果

供試材料としては、現在、動力炉核燃料開発事業団で開発中の高速増殖原型炉「もんじゅ」の蒸気発生器（EV）と過熱器（SH）を想定して、 $2\frac{1}{4}\text{Cr}-1\text{Mo}$  鋼と、SUSF321 鋼を用いた。使用した模擬管板の形状を Fig. 1 に、プラグの形状を Fig. 2 に示す。爆着セット状態は Fig. 3 のようである。はじめ予備実験の段階では、雷管を爆薬の上におく方法、いわゆる正起爆法を採用したが、低爆速爆薬では特に起爆直後の爆速の立ち上がりがおそいため、管板端面部に不圧着部が生じやすく、強度上、非常に好ましくない結果となるので、結局 Fig. 3 のような逆起爆法を採用し良好な結果が得られた。このようにすれば、圧着部は上端に近づくほど良好で大きな圧着波形を生じ、圧着部のせん断強さも大きく、かつ圧着長さも大きくなることがわかった。

使用した爆薬は黒カーリットで使用量は EV で 5g、SH で 6g とした。次に確性試験としては、管板端面の接合部が無欠陥であることを確認するための、液体浸透探傷試験を行った。また隣接孔の爆着性能に影響しない範囲として隣接孔への変形量は孔径で  $0.2 \text{ mm}$  以下であることがのぞまれるが、この爆薬量であればこの条件を満足しうることがわかった。また爆着部のせん断強さについては、一部に  $20 \text{ Kg/mm}^2$  以上であることを要求されているむきもあるが、本実験では十分にこの条件を満たしていることが明らかとなつた。その他押し抜き試験の結果も良好で爆着面以外で破壊した。他に断面観察として、a) 圧着幅の測定、b) プラグ肉厚の測定、c) 顕微鏡観察も行ったがいずれも良好な結果が得られた。

※ 例えれば

B, Crossland "Review of Present State - of - Art in Explosive Welding"  
( Metals Technology, January 1976 )



注) A ~ G は孔を示す。

Fig. 1 模擬管板形状  
Shape and dimension of tube plate used.

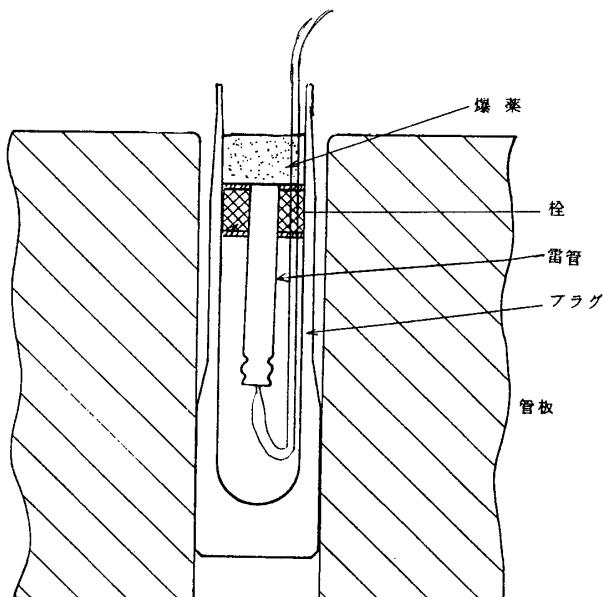
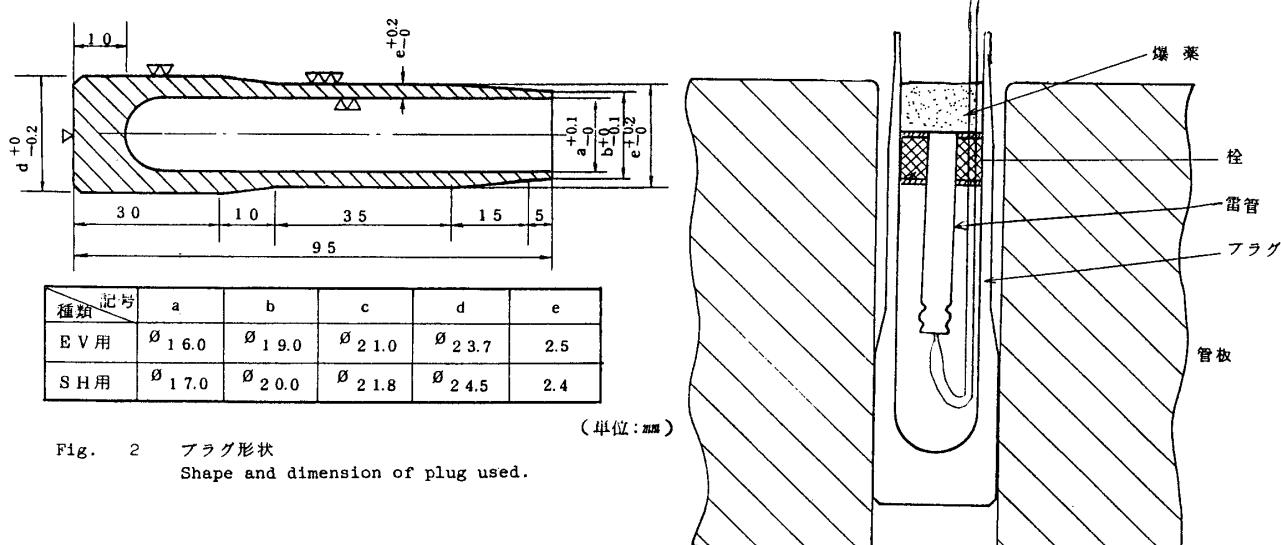


Fig. 3 爆着セット状態  
Set up of explosive plugging