“H-フランジ”のクイック・カプラーによる接合*

久保 富夫**, 山口 博司**, 水野 元**, 堀越 源一**

(昭和53年12月20日受理)

Connection of “H-flanges” by Means of Quick Coupler

Tomio KUBO, Hiroshi YAMAGUCHI, Hajime MIZUNO
and Gen'ichi HORIKOSHI

(National Laboratory for High Energy Physics, Oho-machi, Tsukuba-gun, Ibarakiken)

(Received December 20 1978)

1. はじめに

高エネルギー物理学研究所では、加速器の真空系に、**Fig. 1** に示すような H-フランジ¹⁾(メタルガスケット使用)を使用している。これによる接合部の数は約1000に達する。このうち最も多く使用している、ガスケット内径175のフランジの場合、8本のボルトを使用し、トルクレンチを使用して数段階にわけてトルクを増加しながら締付ける方法をとっている。加速器室内でのこの作業中は放射線被曝をさけられないので、作業時間はできるだけ短縮することが必要である。このことは、加速器の稼動時間累計の増大にともない、場所によっては残留放射能レベルが高くなった現在では、非常に重大な問題になっている。一方、加速器では限られたスペースに多数の機器を設置するため、作業性が非常に悪くなっている。そこで今度、作業時間の短縮によって放射線被曝量を減らすことを主目的とし、更に、フランジ部の占めるスペースを小さくすることを第二の目的として、表題の実験を行なった。

2. 実験法

Fig. 2 に示すように、斜面を設けたブロックを多数連結した「EVAC型」クランプチェーンを使用し、周辺部に斜面を設けた H-フランジを締付ける。今度の実験は、ガスケット内径175のフランジについて、銅製ガスケットを使用して行なった。

実験1 クランプチェーンの2本のボルトを均等に締めたとき、シールに必要な締付トルクと作業時間を測定

Fig. 1 HF-175 flanges and H-gasket. **Fig. 2** New type HF-175 flanges and clamp chain.

した。

次に、ボルト1本は予め固定しておき、反対側の1本のみで締めた場合にもシールが可能であれば、作業時間は更に短縮できる。しかし、クランプチェーンとフラン

* 第19回真空に関する連合講演会で講演(13p-4)

** 高エネルギー物理学研究所(茨城県筑波郡大穂町上原1番地1)

Table 1 Results of the experiments

	Fixing Torque (kg · cm)	Time (A) (s)	Time (B) (s)
Experiments 1	150~200	85	20
" 2	150~200	50	20
" 3	225		
Normal H-flange	150~200	260	50

ジとの接触部には円周方向にも摩擦力が働くであろうから、ガスケットが片締めになる恐れがある。そこで、次の実験を行なった。

実験 2 この場合のシールを試験し、シール可能であったので、必要な締付トルクと作業時間を測定した。

ここまでの実験で得られる締付トルクのデータは、パイプに付いているフランジにメクラフランジを取付ける場合にはそのまま適用できる。しかし、実際の加速器では、一方のフランジが固定され、他方のフランジはベローズ付で接合されている半固定式の場合がほとんどである。このような場合には、フランジ接合の際に動きの自由度が少ないので、接合の困難が予想される。そこで、実用試験として次の実験を行なった。

実験 3 ブースターからのビームを輸送するラインの一部で、実際に使用するビームダクトを組み込み、このときシールに必要な締付トルクを測定した。

3. 実験結果

実験 1 ~ 3 の結果を **Table 1** に示す。なお、比較のために、現用の 8 本のボルトによる場合のデータを示す。

表中、Time (A) は、フランジ 2 枚の間にはガスケットがすでにセットされ、水平に置かれている状態から始めて、締付が完了するまでに要する時間である。Time (B) は、クランプチェーンまたはボルトを取除くのに要する時間である。

実験 2 の結果は、クランプチェーンのボルトを 1 本だけにしても、シールに必要な締付トルクは意外にも変わらないということである。この場合、作業時間は現用の 8 本のボルトによる場合と比べて $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$ に短縮できるという大変好ましい結果が得られた。また、ボルト 1 本だけで済むということは、将来、遠隔操作で締めることを考える場合には有利である。実験 3 の結果、必要なトルクはフランジ単体の場合よりも若干増加したが、この程度であれば良好と言えよう。なお、この場合、ボルトは 1 本だけを締めている。

スペースの問題では、軸方向に関して、現用のフランジが約 120 mm であるのに対して、クランプチェーン使用の場合には約 60 mm に節約できるので、この面でも最初に述べた目的を達成することができた。

〔文 献〕

- 1) KEK ANNUAL REPORT 1972 p. 34.