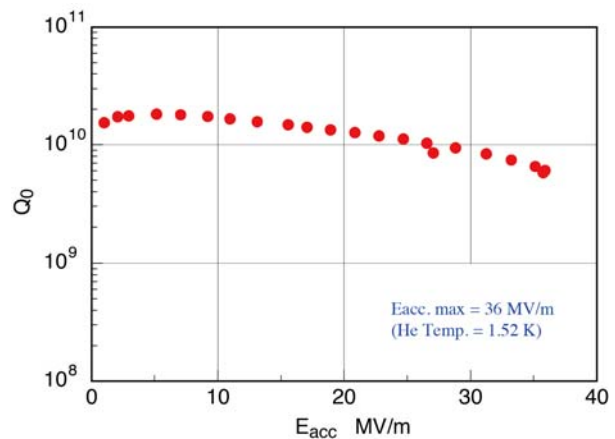
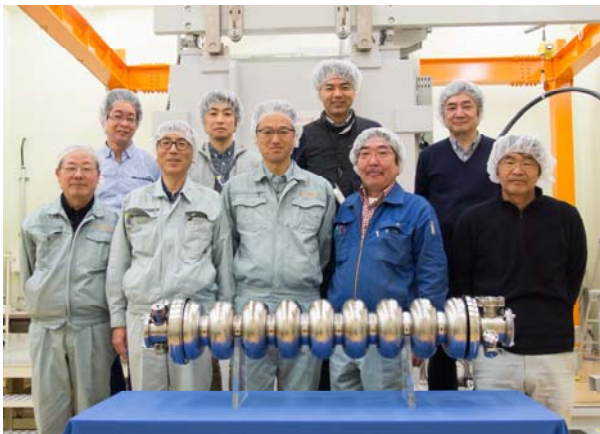




## KEK-1 号機が完成し、最大加速勾配 36 MV/m を達成

高エネルギー加速器研究機構（KEK）は、ILC 計画に向けて超伝導加速空洞の製造技術の研究開発を推進するために、空洞製造技術開発施設（Cavity Fabrication Facility: CFF）を建設し、2011.7 に竣工しました。ここには、電子ビーム溶接機等の空洞製造に必要な設備が整っています。機械工学センターの既存の工作機械と合わせて、KEK 所内にて超伝導加速空洞が全て内製できます。2014.3 に KEK 内製の 1 号機が完成し、たて測定を実施したところ、最大加速勾配 36 MV/m ( $Q_0 = 6 \times 10^9$ ) を達成しました。Q 値はやや低いですが、加速勾配は ILC 仕様 31.5 MV/m を満たす結果が得られました。



高性能が得られた要因として、以下の取り組みの効果があつたと考えています。

### 1. 高電圧電子ビーム溶接機の使用

高電圧型の電子ビーム溶接は、低電圧型に比べてビームのエネルギー密度が高く、同じ溶け込み深さを得るための出力が小さいために、熱歪が小さい特徴があります。CFF では、SST 社（ドイツ）の電子ビーム溶接機（最大加速電圧 150 kV）を使用しています。

### 2. 専用電子ビーム溶接機

本電子ビーム溶接機は、空洞製造専用としています。空洞材料以外の銅、ステンレス等の溶接は行いません。これらに起因するペーパーの付着による品質低下のリスクを回避しています。

### 3. クリーンルームでの製造

CFF はクラス 100000 のクリーンルームです。実測ではクラス 1000 程度です。溶接前に行う化学処理の部屋もクリーンルームでつながっています。洗浄後に埃の付着がない状態で電子ビーム溶接ができるように、作業環境を管理しています。

### 4. 高品質なニオブ材の使用

ニオブ材の残留抵抗比（RRR）は超伝導特性に大きく影響します。本空洞では  $RRR > 300$  の高純度ニオブ材を使用しています。空洞両端のビームパイプはヘルス社（ドイツ）、その他の材料は東京電解（日本）より調達しています。