

世界最高ビームエネルギーの達成 TRISTAN

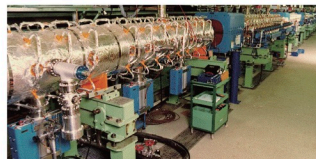
素粒子物理学はビーム衝突型加速器の登場で、1970年代に大転機を迎えました。日本の高エネルギー物理はエネルギー面で周回遅れでしたが、この潮流を捉えた衝突型加速器トリスタンによって一挙に世界の最前線に進出しました。世界をリードするためにはPETRA(独)やPEP(米)のエネルギーを越えLEP(CERN)稼働までの間、未踏のエネルギー領域を探索する事が必須と考えられていました。そのため、常伝導加速空洞に加え超伝導加速空洞を開発しエネルギーアップに備えました。

1979年に30×30GeVの電子・陽電子コライダー計画案がまとめられ、1981年11月に建設を開始、1986年から常伝導加速空洞のみの実験が始まりました。1988年から段階的に超伝導加速空洞を設置し、最終的ビームエネルギーは設計値を上回る32GeVに達しました。

筑波、大穂、富士、そして日光の全4直線部に常伝導空洞および超伝導空洞を設置し、大量の加速空洞で高エネルギーを目指しました。



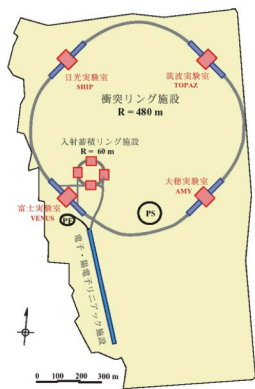
大穂実験室工事風景



筑波直線部常伝導加速空洞



日光直線部超伝導加速空洞



衝突リング施設

リニアック、入射蓄積リングそして衝突リングがトリスタンを構成します。4箇所の直線部は加速空洞設置用に、各々長さ200mあります。



研究者のつぶやき・・・

エネルギーに執着した結果、衝突リングのエネルギーは、周長を基準に考えて並外れて高いです。30GeVビームは一周毎にエネルギーの1%を放射で失います。その放射光が真空機器や測定器の負荷を高めました。ビーム運動にも様々な影響が生じ、スピン偏極度やビーム安定性など、利点もありました。シンクロトロン振動とベータートロン振動の結合が強くなること、平均エネルギーの場所毎の変化の効果など、ビームを実地に学ぶチャンスが多く生まれました。

波及効果

超伝導加速空洞の技術はトリスタン加速器を通じて大きく成長し成熟しました。衝突型加速器ばかりでなく、放射光源加速器など高エネルギー物理学の外への普及も進んでいます。



もっと知りたい方はこちらから

