

国際リニアコライダーでの実験のための革新的測定器システムの開発研究

研究代表者 山本均 (東北大学・大学院理学研究科・教授)
研究者数・期間 9人 (平成18年度～平成22年度)

次世代電子陽電子加速器である国際リニアコライダーでの最先端測定器を開発し国際リニアコライダーを成功させるとともに国際的イニシアティブを確保する。

国際リニアコライダー(ILC)を取り巻く環境は、その活動の中核である GDE (Global Design Effort) の発足によって急速に動きだしている。測定器開発はアジア、米国、ヨーロッパを源流とした3つの測定器概念を柱として進められている。我々の推進する測定器概念 GLD は、国際的に認められた多くの長所を持っており、それゆえアジアは勿論、米国ヨーロッパからも多くの研究者がこの共同研究に参加している。ILC の検出器には、その物理的成果を実現するために、既存の及び LHC の測定器を遥かに超える分解能が要求されるが、我々は検出器の半径を大きく採ることで粒子の分離を助け、ジェットエネルギーを高分解能で測定する一方、高精細ピクセル CCD を使って重クオークの崩壊バーテックスを検出するという方針をとっている。5年間の研究期間内には、それらの基本的要素、高精細ピクセル CCD、TPC(Time Projection Chamber) による飛跡検出器、そして新しい光検出素子 MPPC(Multi Pixel Photon Counter)を用いたカロリメータを、実機に近いプロトタイプを試作試験して実証するとともに、ILC 測定器システムの全体としての最適化を行う。また、国際協力を緊密に進めるために広域分散計算環境 GRID を整備する。現在、ILC 測定器開発は、基本的概念設計の段階から実機に近いプロトタイプ及び検出器システム全体の最適化の段階に移ろうとしているが、そのプロセスにおいて最新技術を開発取得し我々のイニシアティブを確保するとともに国際舞台で活躍する若手を育てる。

Research and development of a novel detector system for the international linear collider

Head Investigator Name : Hitoshi Yamamoto

Institution , Department , Title of Position Tohoku University, Faculty of science, professor

Number of Researchers : 9 Term of Project : 2006 - 2010

The international linear collider (ILC) project has just received an important boost by the kick off of the central design organization GDE (Global Design Effort). The detectors for ILC are being organized around the three main detector concept study groups based on Asian, American, and European studies, respectively. Our detector concept GLD has a number of well-recognized merits, and thus participated by not only Asian members but also by American and European members. A detector at ILC will be required to have performances far beyond what are currently available in order to realize the physics potentials of the project. Our strategy is to improve quark jet reconstruction by separating the particles from quarks using a large detector, while achieving high resolution for the vertex of heavy quarks by using ultra-fine-pixel CCD. Within the project period of 5 years, we plan to develop the detector elements needed, such as the ultra-fine-pixel CCD, the charged particle tracker using TPC (Time Projection Chamber), and the calorimeter with a new photon detector called MPPC (Multi Pixel Photon Counter), and then construct prototypes large enough to prove the realistic operations, as well as optimize the entire system for the use at ILC. Also, we will setup a super wide area distributed computing system - GRID - to promote international collaborations. Currently, the ILC detector studies worldwide are moving from proof of principles to prototypes of sizes close to the final detector elements. In the process, we will secure our initiatives and, at the same time, educate young scientists who can excel at international stages.