บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของการร่วมมือกันของห้องปฏิบัติการอลิซ คือการศึกษาฟิสิกส์ของสสารที่มีปฏิสัมพันธ์อย่างเข้ม โดยใช้ผลการทดลองจากเครื่องตรวจจับไอออนหนัก Inner Tracking System (ITS) ซึ่งตั้งอยู่ในใจกลางของหัววัดอลิซล้อมรอบจุดที่เกิดการชนกันของอนุภาค ในปัจจุบันอลิซกำลังวางแผนที่จะทำการปรับปรุงระบบติดตามทางเดินอนุภาคใหม่ เพื่อใช้ในการตรวจจับอนุภาคหายากซึ่งมีค่าโมเมนตัมตามขวางต่ำ ITS ใหม่นี้จะประกอบไปด้วยเซ็นเซอร์ชนิดซิลิคอนพิกเซลจำนวนเจ็ดชั้นติดตั้งไว้บนโครงสร้างที่รองรับ เป้าหมายหนึ่งของการออกแบบใหม่ในครั้งนี้คือ การลดค่างบประมาณวัสดุ (X/X_0) ต่อชั้นให้เหลือเพียง 0.3% สำหรับชั้นตรวจวัดชั้นในสุดและ 0.8% สำหรับชั้นตรวจวัดชั้นกลางและชั้นนอก ในงานนี้ จะทำการจำลองแบบตามข้อมูลทางเรขาคณิตโดยละเอียดของโครงสร้างรองรับต่าง ๆ ของระบบติดตามทางเดินอนุภาคทั้งชั้นในและชั้นนอก โดยใช้ซอฟท์แวร์ ALIROOT ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยซอฟท์แวร์ดังกล่าว แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ที่จะลดค่างบประมาณวัสดุของระบบติดตามทางเดินอนุภาคทั้งชั้นในและชั้นนอกลงได้ตามที่คาดการณ์ไว้เพื่อการนำไปผลิตต้นแบบต่อไป

คำสำคัญ การออกแบบเครื่องตรวจจับและเทคโนโลยีการจำลองและวัสดุ การออกแบบและการจำลองแบบเครื่องตรวจจับอนุภาค เครื่องติดตามทางเดินอนุภาค

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Abstract

The aim of the ALICE Collaboration is to study the physics of strongly interacting matter by using the experimental results from a dedicated heavy-ion detector. The Inner Tracking System (ITS) is located at the heart of the ALICE detector surrounding the interaction point. Currently, ALICE is planning to upgrade the ITS for rare probes at low transverse momenta. The new ITS comprises seven layers of silicon pixel sensors on the supporting structure. One goal of the new design is to reduce the material budget (X/X_0) per layer to 0.3% for the inner layers and 0.8% for the middle and outer layers. In this work, we perform simulations based on detailed geometrical descriptions of different supporting structures for the inner and outer barrels by using ALIROOT. Our results indicate that it is possible to reduce the material budget of the inner and outer barrels to the expected value. Manufacturing of such prototypes is also possible.

Keywords: Detector design and construction technologies and materials; Detector modelling and simulations; Particle tracking detectors

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี