

論文審査の結果の要旨

氏名 伊藤隼人

本論文は 6 章からなる。第 1 章はイントロダクションであり、博士論文の背景となる超対称性標準模型、特に **gluino** が準安定粒子となり得る状況に対する動機付けがまとめられている。第 2 章は博士論文の主題である超対称性模型の加速器実験からの制限、**squark** が重い状況における **gluino** の崩壊長、**gluino** の生成断面積が解説されている。第 3 章では LHC 実験における準安定粒子探索の詳細およびこれまでの結果について解説されている。第 4 章は本論文の主題であり、準安定粒子の崩壊長が $O(1)\text{mm}$ 以下の場合における新たな探索方法が提案されている。具体的には短寿命粒子探索に対して用いられる運動学的選別条件と有限な崩壊長に特徴的な **displaced vertex** 条件を組み合わせる解析方法が提案されている。第 4 章ではさらにその方法を準安定 **gluino** 探索に適応しこれまでの解析方法よりも広いパラメータ領域が探索可能になることが示されている。第 5 章では第 4 章で開発された探索方法による 100 TeV **pp collider** 実験での **gluino** 探索可能性が議論されている。第 6 章では本論文で提案された解析方法の拡張可能性として **primary vertex point** からの **high energy object** の再構成、**lepton** を用いた **displaced vertex** の再構成などの可能性が列挙されている。

崩壊長が $O(1)\text{mm}$ 以下の準安定 **gluino** 探索では、これまで ATLAS 実験では短寿命粒子探索に対して用いられる運動学的選別条件をそのまま適応されてきた。しかしながらその方法では有限な崩壊長による **displaced vertex** の形成のため、本来のシグナルがシグナル候補から除外されてしまい検証効率が下がってしまうという問題があった。本論文で開発された方法では **displaced vertex** の形成を積極的に要請することで上記の問題を解決し、さらに **displaced vertex** の要求から背景事象が抑制され、検証効率が向上することが示された。準安定 **gluino** の可能性はこれまでの LHC 実験による超対称粒子探索および観測された **Higgs** 粒子の質量に基づく考察から無視できない可能性として考えられており本論文で開発された手法が有効な探索方法となり得る。従って本論文で開発された手法は将来の素粒子物理学に対して意義のあるものと言える。

なお、本論文 4、5 章は音野氏(東大)、陣内氏(東工大)、永田氏(東大)、諸井氏(東大)との共同研究であるが、論文提出者が主体となって解析を行ったもので論文提出者の寄与が十分であると判断する。

従って、博士(理学)の学位を授与できると認める。