

とサンプリング・カロリメータのグラニュラリティーの関係を解明するために行った。高エネルギー物理学の汎用シミュレーターである Geant4 を基にした JUPITER (JLC Unified Particle Interaction and Tracking EmulatoR)プログラムを用いて、電子・陽電子が全エネルギー 500 GeV で衝突した場合の事象 ($e^+e^- \rightarrow \nu\nu h$) で、かつ $h \rightarrow WW \rightarrow q\bar{q}q\bar{q}$ と崩壊する場合の事象を多数発生させた。次に、これらの事象を解析して再構成すると共に、発生したヒッグス粒子に対する質量分解能の値を求めた。この値は電磁カロリメータばかりでなく、ハドロン・カロリメータのグラニュラリティーも変えながら求めた。これによって、ヒッグスに対する質量分解能を良くするためには、カロリメータのグラニュラリティーとして 19 mrad 以下が好ましいことを明らかにした。

審査結果の要旨

本論文では、リニアコライダー実験におけるヒッグス粒子測定の質量分解能を良くするために、まず今までに作られたことがない細かい細分構造を持つカロリメータのハードウェアの開発研究を行った。4 cm x 4 cm x 1 mm t という今までにない薄くて小型のシンチレータタイルを用いたサンプリング・カロリメータを開発しビームテストをすることで、このシンチレータを用いた微細構造カロリメータが技術的に可能であり十分な性能を持つことを示した。

次にソフトウェア面での開発研究としてカロリメータの信号シミュレーターの開発を行い、これを用いてヒッグス粒子の生成と崩壊の標準的なモードについて解析し、ヒッグスの質量分解能とサンプリング・カロリメータのグラニュラリティーの関係を解明した。

本論文で得られた成果は、リニアコライダー実験の物理ばかりでなくカロリメータを用いて行われる高エネルギー物理学実験の物理に関する研究の今後の進展に大きく寄与するものと考えられる。

よって、本論文は博士（理学）の博士論文として十分な内容を有するものであると認定した。