

# 論文の内容

## Abstract

LHCにおける $\sqrt{s}=13\text{TeV}$ のpp衝突を通じたgluinoの生成事象を探索.

ATLASで2015-2016年に記録したデータの解析. 終状態にleptonを一つ含むchannelを用いた.

## Motivation

SUSYは有力なbeyond SM framework. 数多あるSUSY粒子の中でも,  
Higgs  $125\text{GeV}$ やdark matterの存在, LHCでの大きな生成断面積を考えた時にgluinoは狙い目.

## Main body

- 従来より広い範囲の信号topology, mass spectraを想定したevent selectionの設計.
- MC simulationへの依存度を極力抑えたBG推定方法の導入および改良.
  - 従来の方法(Kinematical extrapolation)におけるsystematicの評価をより正しく行った.
  - 新たにfull data-drivenの方法(obj. replacement)を導入

## Result

- 有意な兆候はなかった.
- 結果をexclusion limitに変換. 全てdecayを調べることで  
「Gluino mass  $1.5\text{TeV}-2\text{TeV}$ までを棄却 ( $@m_{\text{LSP}} < 1\text{TeV}$ )」を胸を張って主張した.

# 実験方法

1. Data取る (2章)

2. 検出器のhitから粒子を再構成 (3章)

[以下データ解析]

3. Simulation (4章) でgluino signalがenhanceされるselectionを探す (5章)

4. Selection後のBGを推定 (6, 7章). 最も重要な部分.

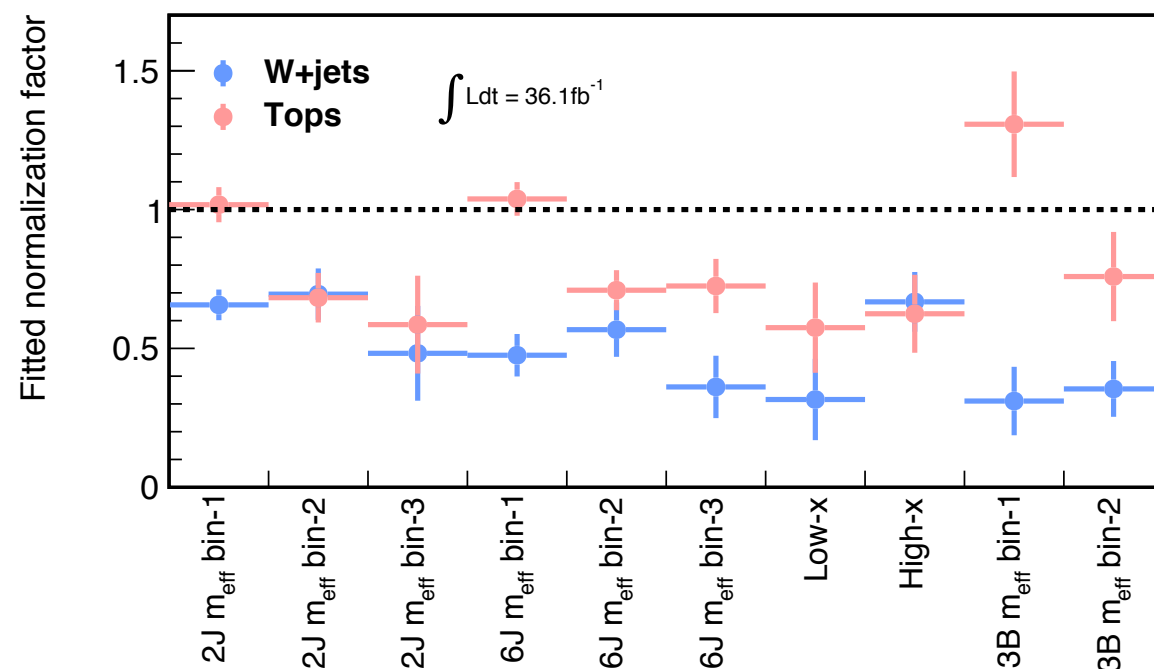
MCがダメダメなのでdataをうまく使った推定方法を構成.

- 半分近くは1L control regionのdataで修正したMCで求めた.

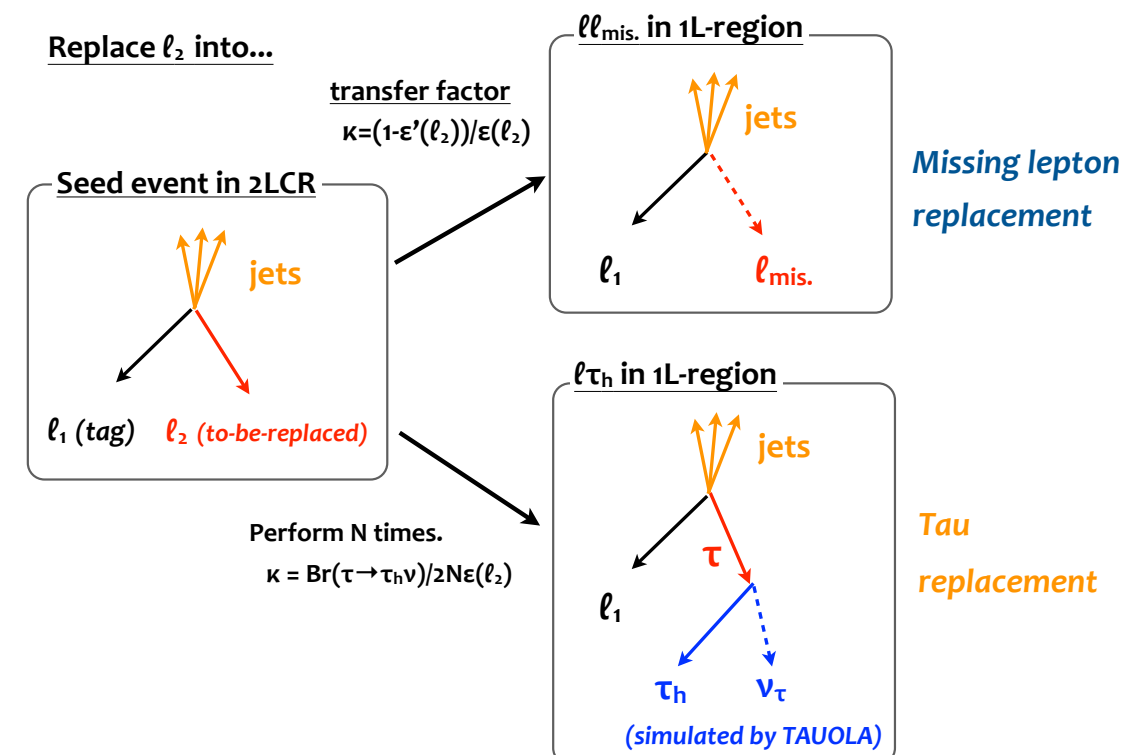
- もう半分は2L control regionのdataから1L signal regionの数を推定.

5. Dataとexpectationを比較. Constraintに焼き直す (8章)

Normalization factors @kinematical extrapolation



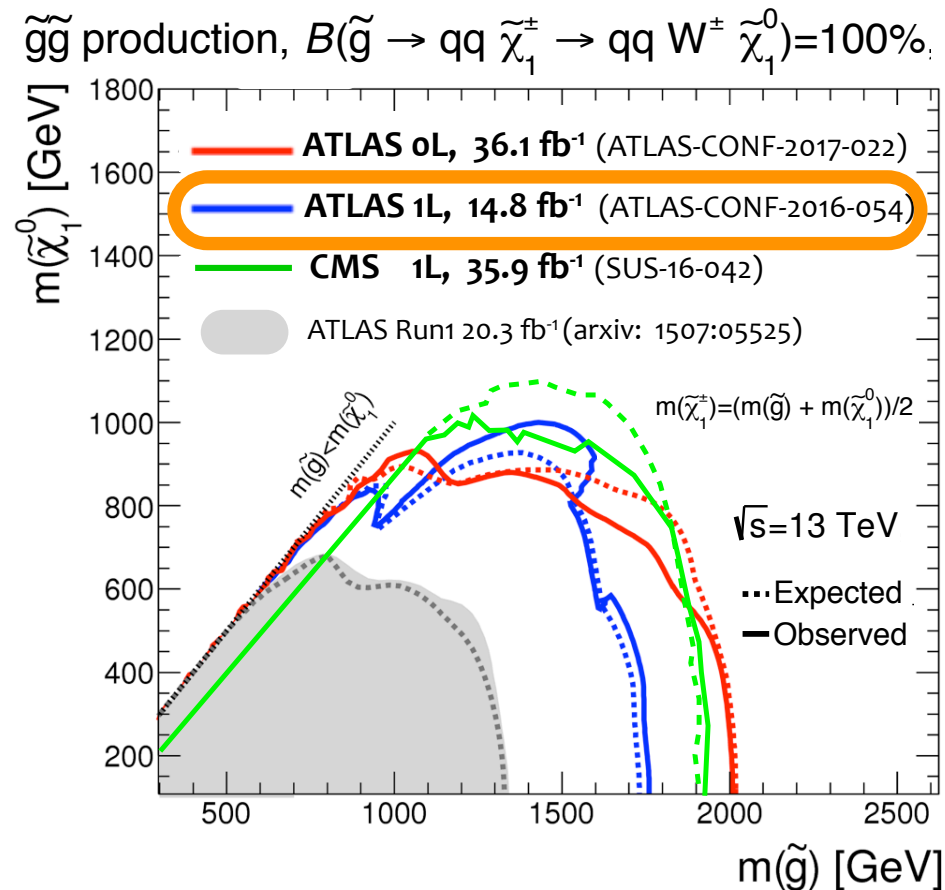
Object replacement



# 本結果の位置付け

## ① 過去の解析結果のupdate (data statの改善・解析の改善)

ConventionalなSUSY scenario, gluino decayに対する感度の更新.



←2016夏に出した速報的な解析結果 (ICHEP2016で発表) が最新

※実はこれをthesisの準拠している論文として申請してしまっている。。。

## ② SUSY scenario, gluino decayに対して初の網羅的な探索結果. 特に重要な点は,

- DM残存量から支持されるscenario (EW gaugino massが縮退,  $\Delta M_{\text{NLSP-LSP}}$ : 20-30GeV) に特化したsignal regionを追加, 感度改善.
- 今まで考えられてこなかったgluino decayを含めた45種類について初めてlimitを計算.

# 自身の貢献した部分

- 現行の実験結果を踏まえた有力なSUSY scenario, gluino decayの吟味

- Data takingのshift

Muon spectrometerの運転に年間約250時間従事

- 解析の主要部分※

- Event selectionの設計
- BG estimation
- Theoretical uncertaintyの評価
- 結果のinterpretation, limit setting

(逆にやってないこと:

Generatorの作成・tune, BGのMC sampleの生成

Good run listの作成, object/triggerのcalibration, instrumental syst.の測定)

※ 申請時に準拠している論文としたもの ([ATLAS-CONF-2016-054](#)) からはthesis用として大幅に改造している.  
これからおそらく半年以内に出る予定の論文の方がこのthesisの内容に近い.