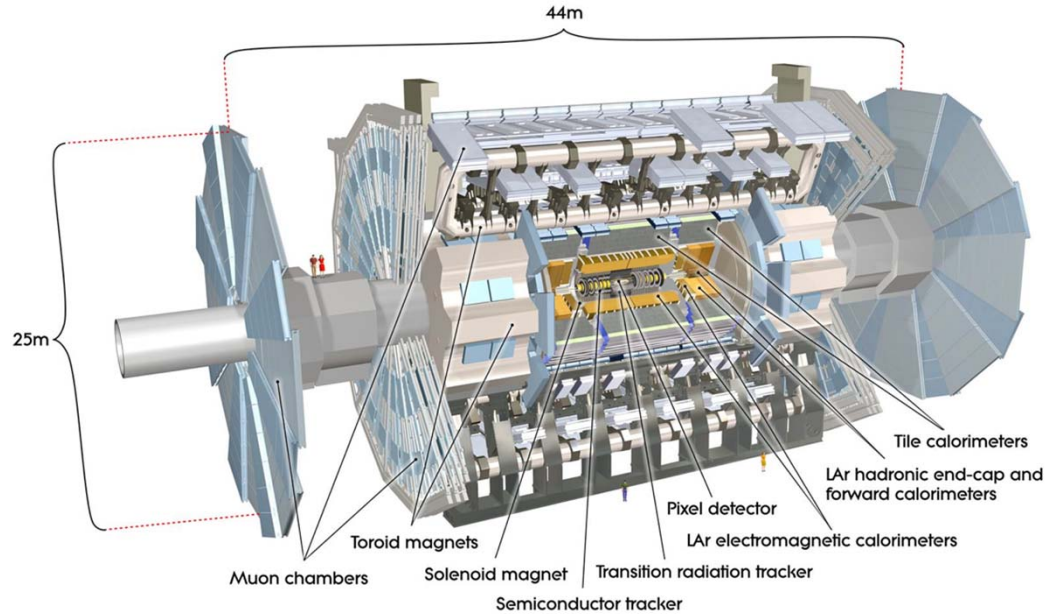


LHC-ATLAS実験におけるマルチジェット、 消失横運動量を用いた超対称粒子の探索

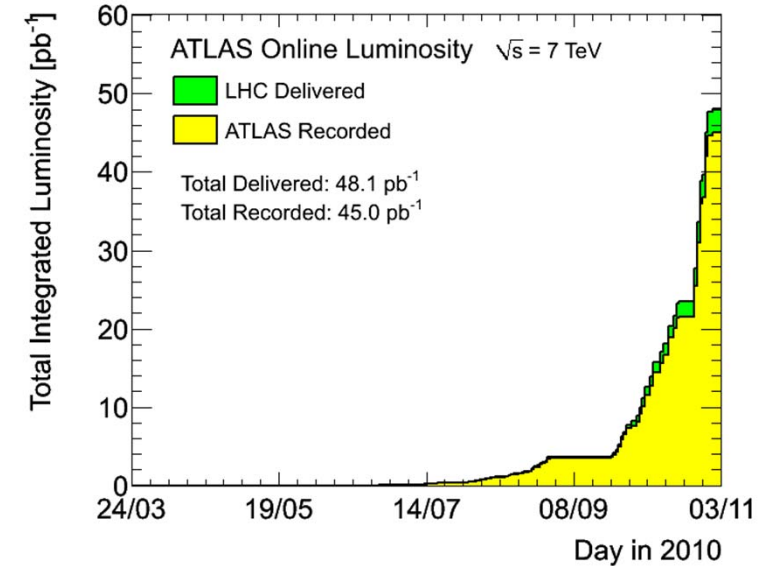
片岡洋介、金谷奈央子、山本真平、
佐々木雄一、浅井祥二
(東京大学、素粒子センター)

LHC/ATLAS

ATLAS検出器 (LHCの汎用検出器の一つ)



2010年のデータ



優れた粒子識別、位置、エネルギー分解能
及び $|\eta| < 4.8$ を覆うカロリメータをもつ

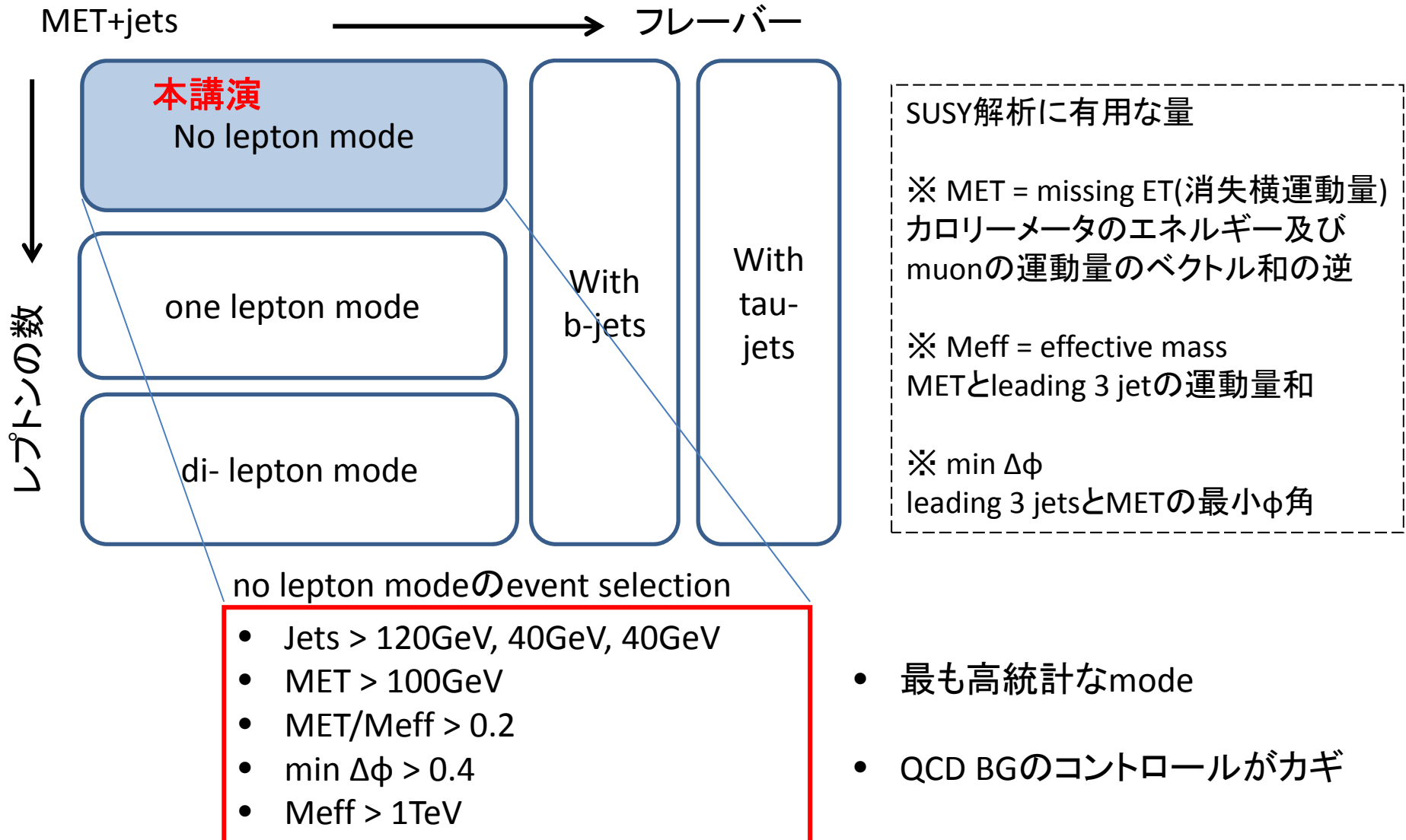
- Inner detector (Pixel, SCT, TRT) $|\eta| < 2.5$ B=2T
- EM calorimeter (LAr) $|\eta| < 3.2$
- HAD calorimeter (Tile, Forward) $|\eta| < 4.8$
- Muon Spectrometer $|\eta| < 2.7$

2010年に7TeV陽子陽子衝突実験開始
48.1pb⁻¹の積算ルミノシティがdeliverされた

→ 本解析では全ての検出器のデータが
保障された35pb⁻¹のデータを用いる

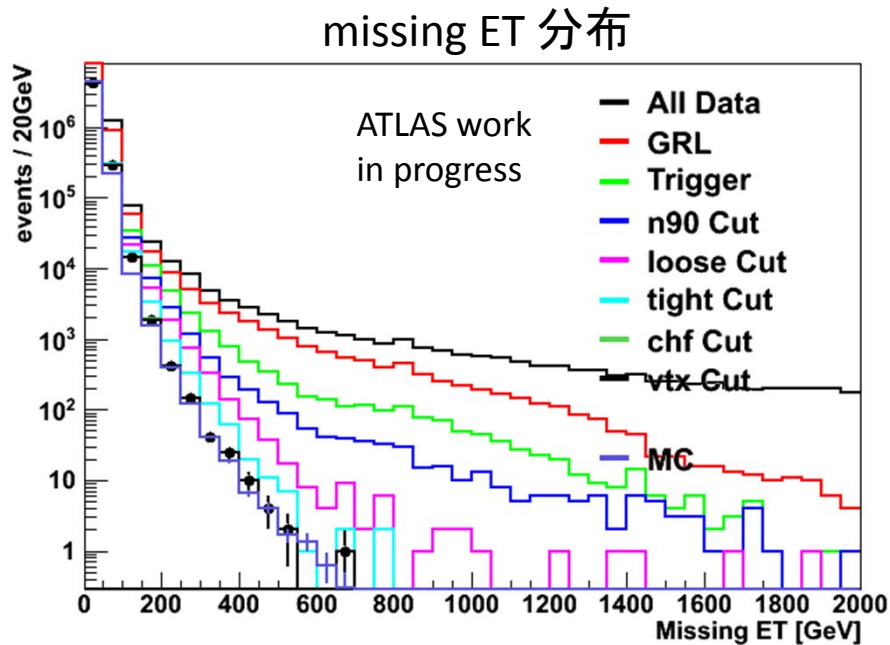
SUSY, no lepton mode

物理学会で報告するATLAS SUSY解析の構成



Missing ET

- SUSY解析ではmissing ETの理解、clean upが重要

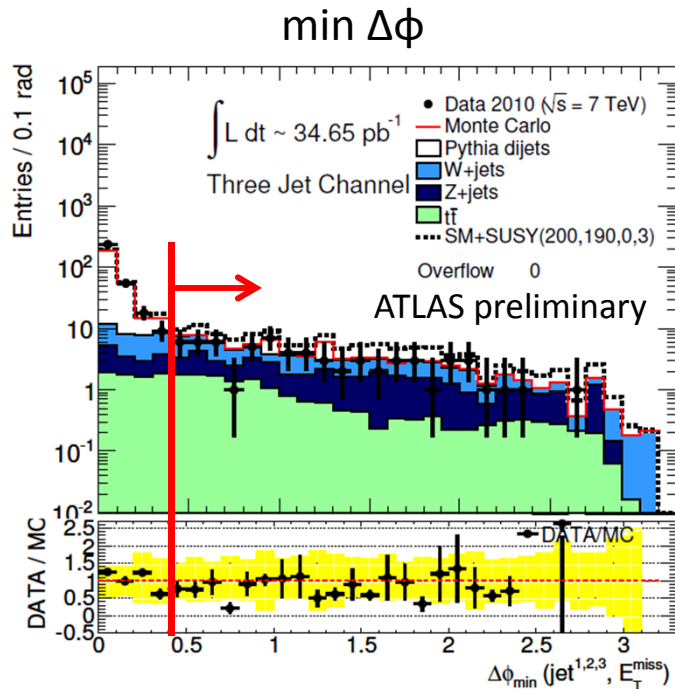


本解析で使用したclean up cuts

- GRL (good run list) ... 検出器のクオリティを要求
- Trigger ... single jetとMETとのcombine
- n90 cut ... hot cellによるnoise eventを除去
- loose cut, tight cut ... timing, EM fraction等でカット
- chf (charge fraction) ... charged trackをJetに要求
- vtx (vertex) ... trackを5本以上持つvertexを要求

- 検出器の状態や、event, Jetの性質を用いて段階的にnoise event / non-collision eventを落とす
- clean-up後のmissing ET分布はMCとコンシステント

Control region



→ signal region

→ control region

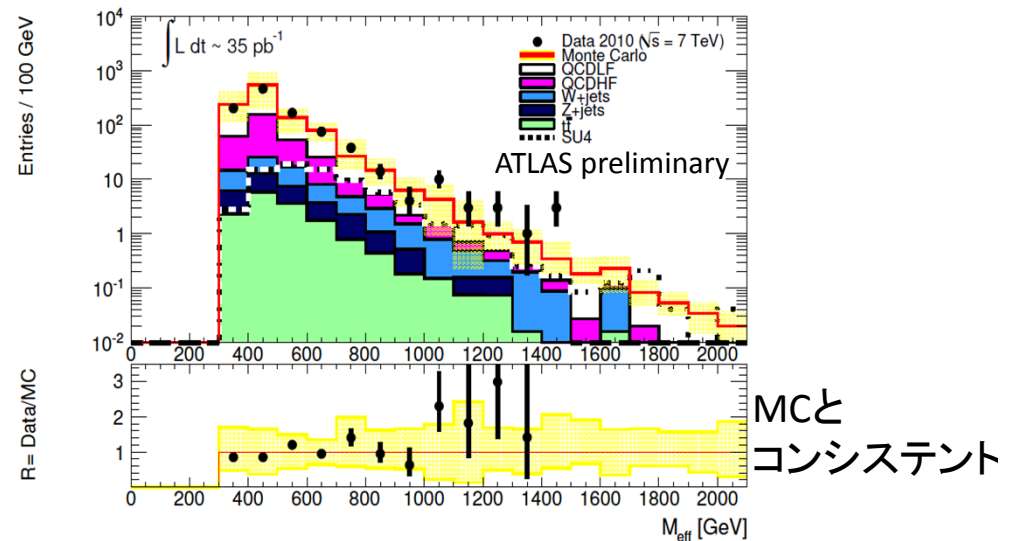
- W/Z, tt BG ... normalized by Monte Carlo (NLO/NLL)
- QCD ... MCによる評価が困難なため normalized to data in control region

control region for QCD

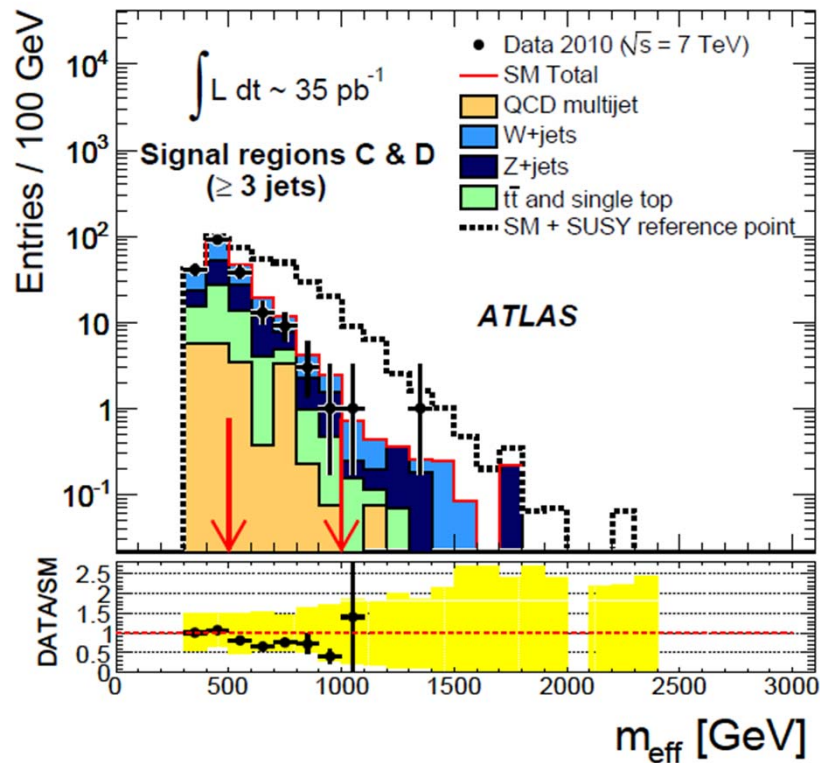
reversed min $\Delta\phi$ cut ($\min \Delta\phi < 0.4$)

- JetとMETがcorrelateするためQCD dominant
- Jet, MET等のkinematicsはsignal regionと同等

Control regionにおけるMeff分布



解析結果、系統誤差



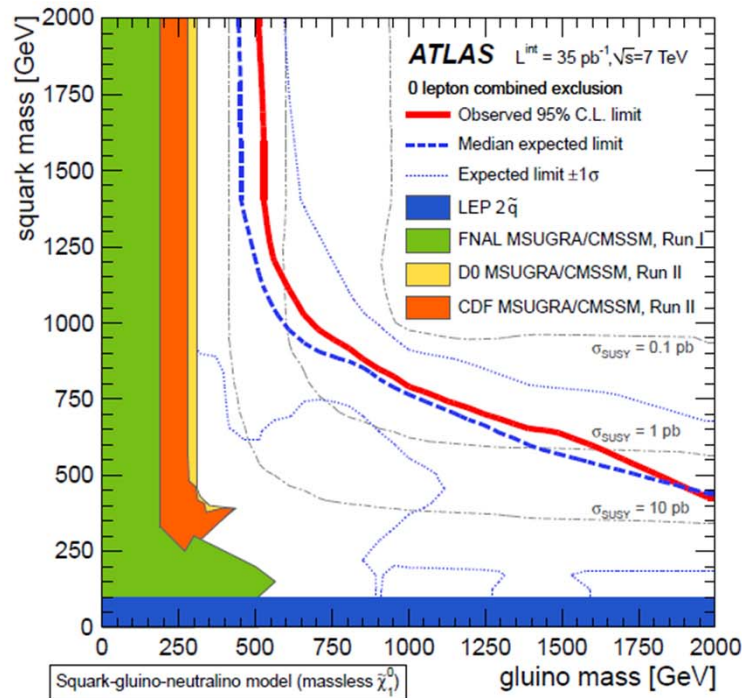
M _{eff} >1000				
		others to left	jet energy scale	luminosity
QCD	0.2	+0.4-0.2		
W+jets	1.1	+/-0.7	+0.2-0.3	+/-0.1
Z+jets	0.8	+/-0.7	+0.2-0.1	+/-0.1
tt	0.3	+/-0.1	+0.2-0.1	+/-0.0
SM total	2.5	+/-1.0	+1.0-0.4	+/-0.2
Data	2			

- M_{eff}分布はMCとコンシステント
- Signal region (M_{eff}>1TeV) において、2 event観測、MCの期待値(2.5+1.4-1.1)とコンシステントな結果を得た

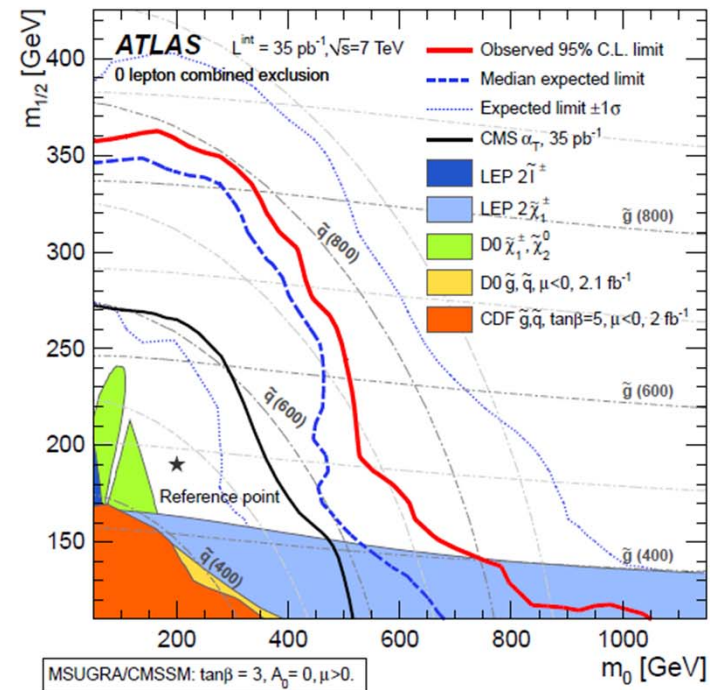
95% C.L. exclusion limit

- 2010年の全データを用いたno lepton modeのexclusion limit

gluino-squark mass plane
(squark-gluino-neutralino model)



m_0 - $m_{1/2}$ mass plane
(MSUGRA/CMSSM $\tan\beta=3, A_0=0, \mu>0$)

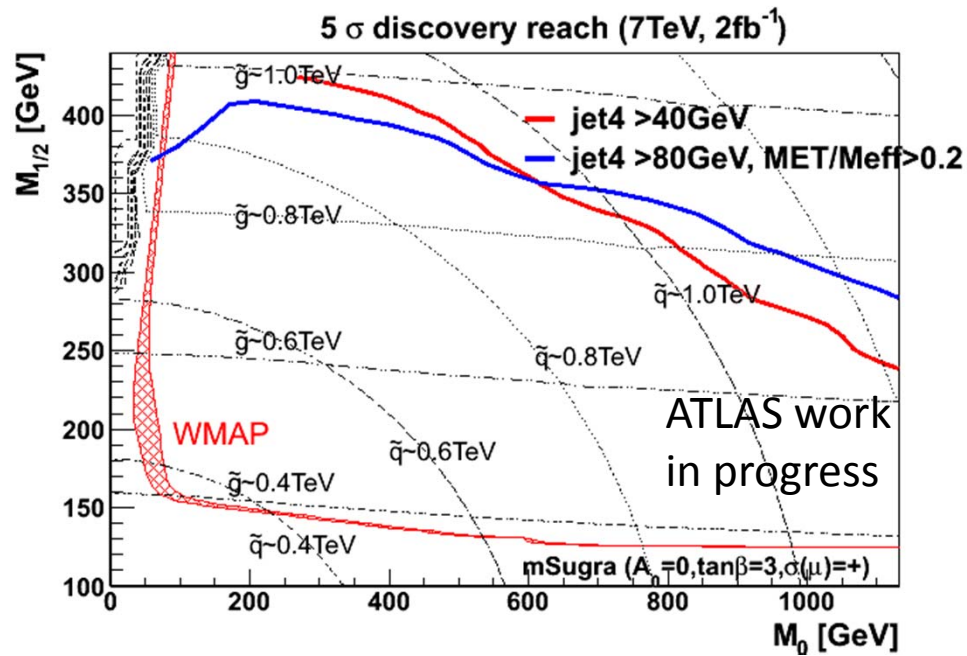


- squark mass \sim gluino massの領域で800GeV付近まで棄却
- 期待するlimitから 1σ の範囲内であり、既存のlimitを大幅に越える棄却域を得た
- またCDMとして示唆されたbulk region (reference point)を棄却する結果となった

2011年の展望

- $\sim 2\text{fb}^{-1}$ の統計が期待される
- 1. DataによるMC依存度の低いBG評価
- 2. Tightなselectionによるより大きな質量領域の探索

2fb^{-1} の統計による 5σ 発見能力 ($m\text{Sugra}, \tan\beta=3, A_0=0, \mu>0$)



Tight cut for 2011 (work in progress)

Jet1 > 120, 40, 40, 40 GeV
MET > 100 GeV
MET/Meff > 0.25
Dphi > 0.4
Meff > 1000 GeV

→ 2011のデータを用いて、2010の棄却域を越える900GeV付近のSUSYを発見可能

まとめ

- 2010年のデータ(35pb^{-1})を用いて、SUSY no lepton modeの解析を行った
- event cleaning後のmissing ET分布、及びcontrol regionの分布はMCとコンシステント
- Signal regionでもdataのexcessは見られず、800GeV付近までのSUSY(squark/gluino)を棄却した
- これは既存のlimitを大幅に越え、CDMとして示唆されたbulk regionを棄却するものである
- また、2011に期待される $\sim 2\text{fb}^{-1}$ の統計により、2010のlimitを越える900GeV程度のSUSYを 5σ 発見可能である