

# $e^-e^-$ Collision : Accelerator

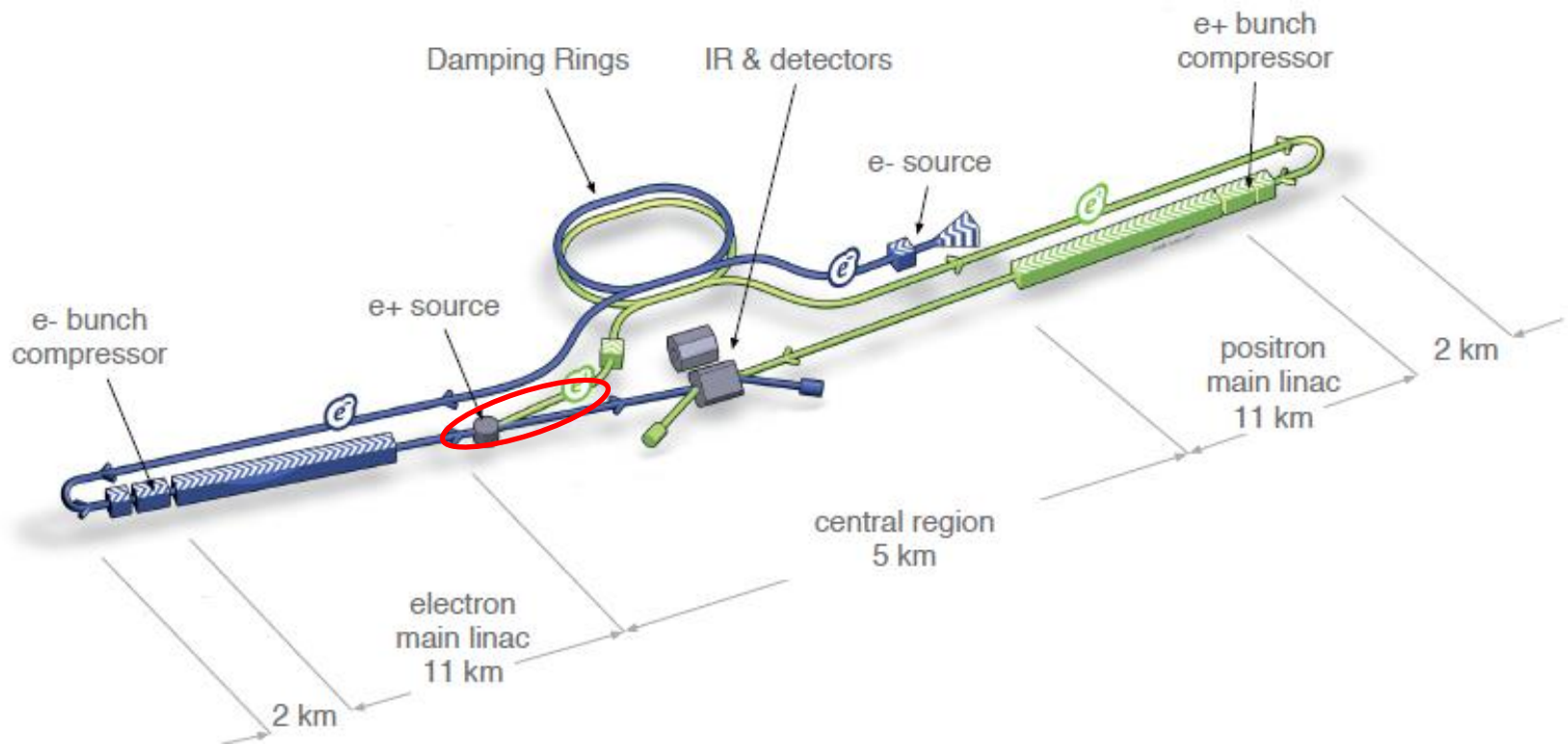
K. Yokoya (KEK)

2013.7.23, ILC Camp, Toyama

# いつ $e^-e^-$ ?

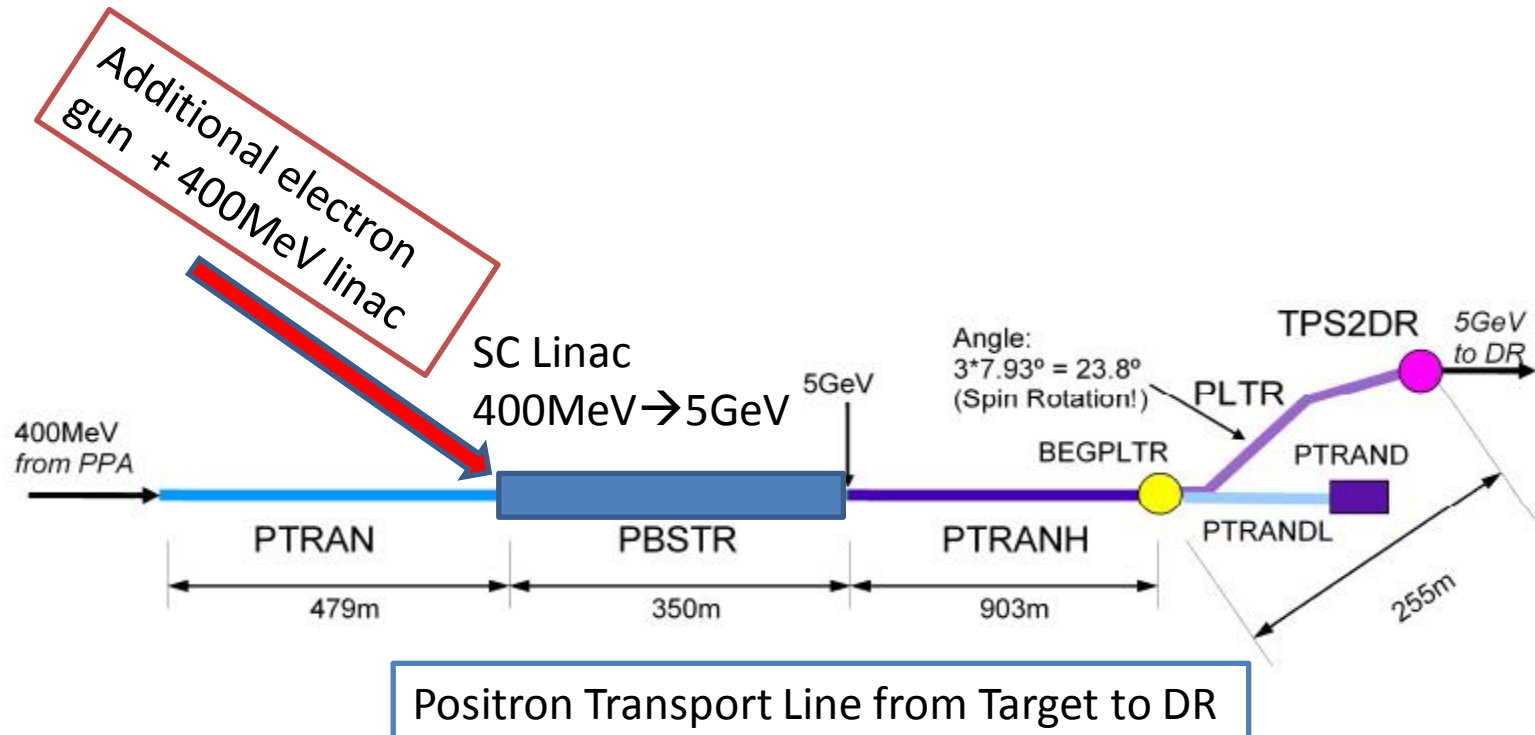
- $e^-e^-$ から始める？
  - $e^+$ にかかわる建設をあとまわしできる
  - 電子源はひとつ
  - electron DRから両方向にelectronを出す
  - しかし、
    - 余計なトンネル・ビームラインが必要
    - $e^+e^-$  のスタートが遅れる ( $e^-e^-$  の実験中は  $e^+e^-$  の installation は中断)
  - → 現実的でない
- $e^+e^-$  をやってから
  - positron DR にelectronを廻す
  - 電子源がもうひとつ必要 (同じ電子源を使うには、余計な5GeV beamlineとトンネルが必要)
  - このほうが現実的

# 電子源はどこに？



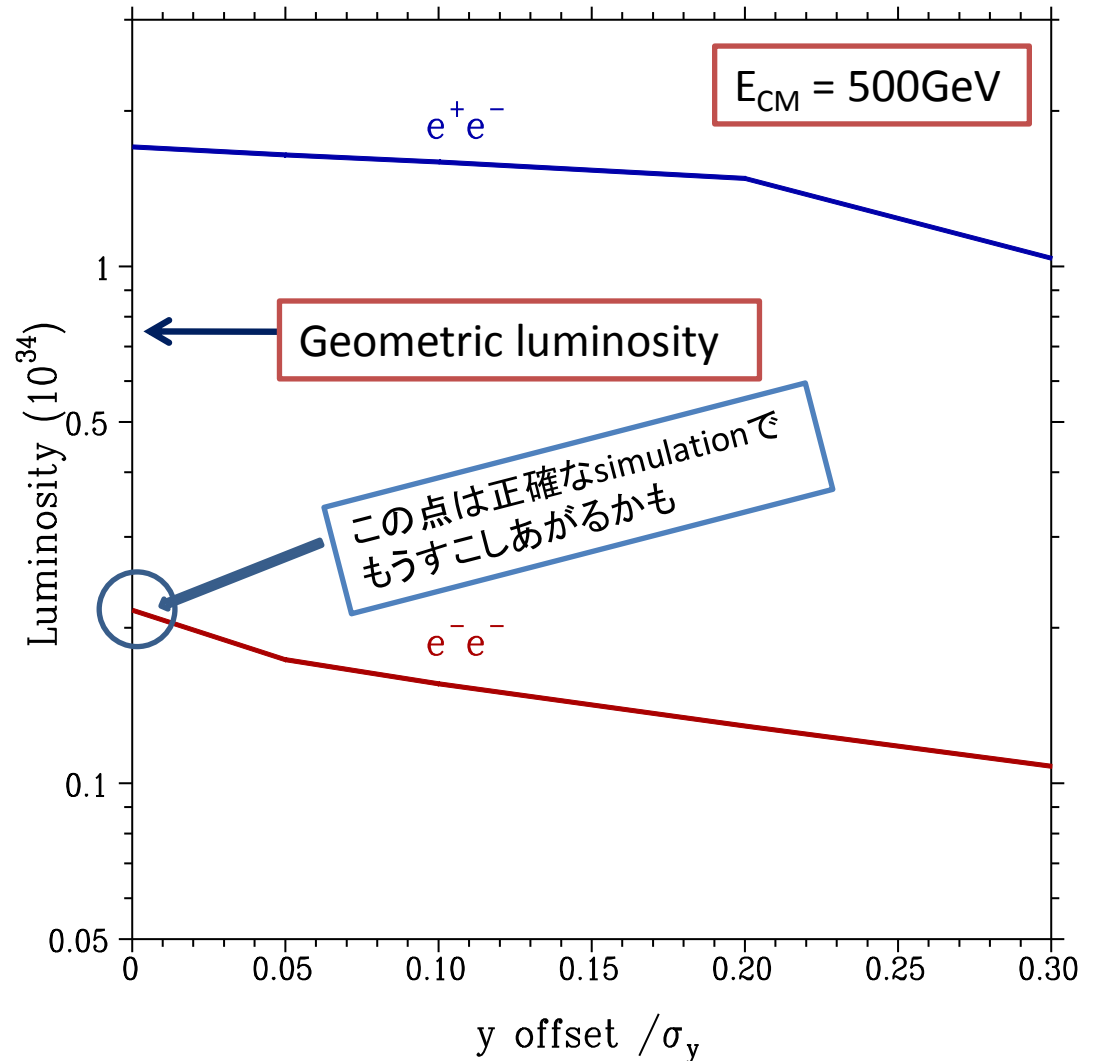
# どこに？

- Positron 5GeV boosterをつかう
- Gun+400MeV linacは多分既存トンネルにはいる
- ただし、これはundulator schemeの場合。Conventionalの場合は陽電子源の場所はまだ決っていない



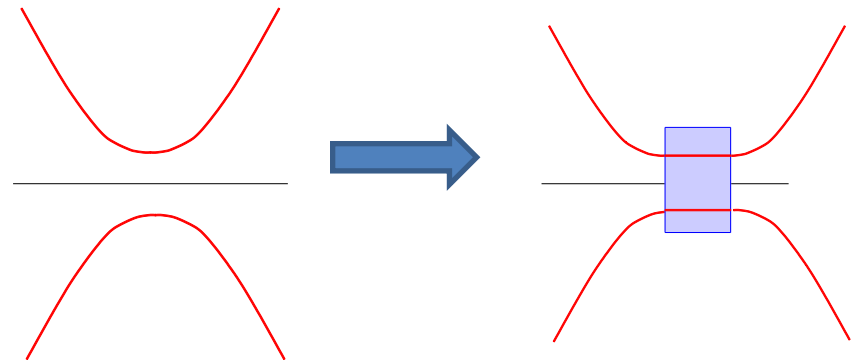
# Luminosity

- Coulomb repulsionのため、luminosityは $e^+e^-$ より大幅に下がる (factor 8くらい)
- 右図は、500GeV  $e^+e^-$ のparameterをそのまま使った場合のluminosityの比較
- ただし、 $e^+e^-$ は $0.8\sigma_z$ のwaist shiftをしているが、 $e^-e^-$ に対しては $0.8\sigma_z$ はしていない
- 正面衝突からのズレのtoleranceは、 $e^+e^-$ の場合よりきつい



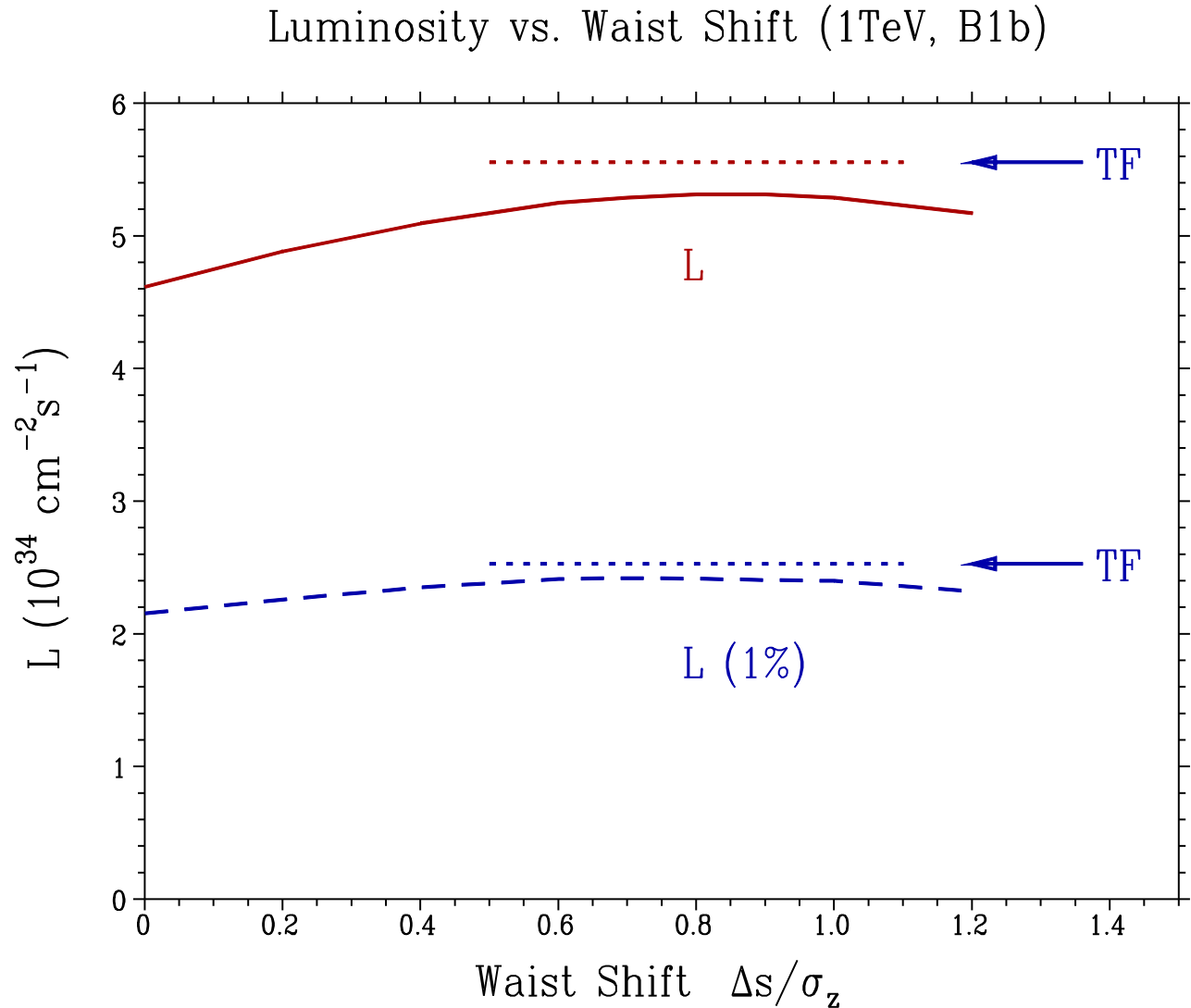
# Waist Shift

- $e^+e^-$  の場合、相手ビームの先頭付近に焦点を作れば、luminosityがいくらか高くなる。
- 焦点をnominal interaction pointの手前に置く
- ILCのパラメータの場合、 $0.8 \sigma_z$  あたりが最適 (luminosityが約2割増加)
- ILC official parameter setではこれを採用
- $e^-e^-$  の場合これは逆効果のはず
- 逆方向にずらすと効果があるかもしれないか、まだ試していない



# Luminosity Enhancement by Waist Shift (B1b)

- Maximum around  $\Delta s = 0.8\sigma_z$
- 15% for L, 12% for L(1%) to be compared with ~20% by TF
- No change in beamstrahlung
- No change in pair angle (pair angle comes from Coulomb tail)



# Beamstrahlung

## Beamstrahlung

- Beamstrahlungは大差ない
- おそらく、対粒子の角度分布も大差ない
  - ただし、数は luminosity に比例して少ない

