- 最終的にビームを受け止める装置。
- 想定ビーム強度での実証は、ILCを建設しなければできないが、過去の加速器での実績と構造解 析シミュレーションの結果に基づき設計されている。当初計画の1TeVから250GeVに変更されたことにより、設計の尤度が向上している。
- ビーム入射により放射線が発生するため、厚い放射線遮蔽シールドで作られたビームダンプ室に 設置される。ビーム運転中の冷却水と空気は閉鎖循環管理される。また、万一の場合を想定した 放射化物の拡散防止策が講じられている。



## Appendix

#### 加速器 エリアシステム



#### 加速器(2)



#### 加速器(3)

e- bunch compressor	Damping Rings IR & detectors e + source e + source central region 5 km	positron 2 km
3.主直線加速部 (Main Linac) 電子及び陽電子主直線加速器が ビーム衝突点に対して向き合う。 各々約4,000台の加速空洞(cavity)に より、ビームを125 GeVまで加速し衝 突点に送る。電子加速部からは電子 の一部を陽電子源に照射、陽電子を 生成する。	4. 陽電子源 (Positron source) 電子をヘリカルアンジュレーターと呼 ばれる磁石を通過させ、発生したガ ンマ線を金属標的に当てて、陽電子 ビームを生成する。その後は、電子 ビームと同様に、ダンピングリングで 平衡性を高め、バンチ圧縮装置 (Bunch compressor)を経て、陽電子 主直線加速器にて加速。	<ul> <li>5.ビーム供給・最終収束 (Beam Delivery and Final Focus)</li> <li>ビーム衝突点における衝突輝度 (luminosity)を高める為の最終的な ビームの収束・調整を行う。</li> <li>・交差角;14mrad(ミリラジアン)</li> <li>・衝突点ビームサイズ; 水平方向;520 nm 垂直方向;7.7nm</li> <li>・衝突輝度;1.35×10<sup>34</sup> cm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup></li> </ul>

### ILC のビーム構造





# SLC(SLAC Linear Collider)



Polarization in the Overall SLC Layout 2-84 7615A13

- 世界初のリニアコライダー。
- ILCと同じ方法(GaAsカソード)により 偏極電子ビームを発生して利用。
- バンチあたりの電荷12e+10 electron (およそ20nC, 電子銃)、6e+10 electron(およそ10nC, 加速ビーム)
- 同量の陽電子ビームを生成(電子ドライ ブ方式)



J. Clendenin et al, "Polarized electron source for linear colliders", *Proc. of HEACC92*, 151-153(1992)

#### 歪み補償型超格子GaAsカソード <sup>超格子GaAsのバンド構造</sup>

- 歪みにより準位縮退を解き、±3/2の角運動 量をもつ電子のみを励起。
- 層厚を増やすと歪みが蓄積し、結晶品質の 悪化による減偏極が課題であった。
- 層ごとに歪みの方向を交互にすることで、
   局所的な歪みを維持したまま、歪みの蓄積
   を起こさない結晶成長技術を開発。
- 高量子効率と高い偏極度を両立。



J=3/2 (Valence Band)



# GaAsからの大電流発生

- 一部の電子の表面近傍への補足により、電位が上昇し、後続電子の放出を抑制(光電位効果による放出抑制)。
- GaAsの正孔密度を増大 (Heavy dope)することで、 補足電子を速やかに再結合させ、光電位効果を抑 制。
- 電子ビームの制限現象は消失。





G.A. Mulhollan, Phy. Lett. A 282 (2001) K. Togawa, NIM A 414 ,431-445 (1998)



## Jefferson Lab.

- 超伝導加速器を連続運転し、連続電
   子ビームを生成。
- CEBAF
  - 5GeV, 200µA
- IR-Demo
  - 35 MeV, 1.1mA (no recovery mode)
  - 35 MeV, 5mA (recovery mode)





0.6 GeV linac (20 cryomodules)

Helium

Extraction elements

67 MeV injector

(2 1/4 cryomodules)

station

Recirculation

0.6 GeV linac

(20 cryomodules)

