LCGT cryostat

2005/02/14 → 2008/07/08

Takashi Uchiyama

LCGTの特徴(2005からの変更点追加)

- 鏡の巨大化
  - φ100×60(CLIO)　ー＞　φ250×150(LCGT)
  - 低温部がCLIOより巨大化
- 室温防振部の巨大化
  - 高さ500mm(CLIO)　ー＞　高さ3m(LCGT)
  - 室温部がCLIOより巨大化
- 複数のレーザービームの使用
  - 1干渉計あたり2本(CLIOは1本)
- 2台の干渉計
  - 3kmのパイプを共有
  - 3kmパイプに4本のレーザーが通る
  - クライオスタットは8台
  - 各クライオスタットは真空を切り離せるようにする
- インナーに少なくとも実験装置から1Wの入熱
  - 4K1WPTを2台使用
- 低温パイプの長さ20m
- 室温3kmパイプ
  - 直径1000mm、光軸高さ1m

要検討：SPI
1台に修正

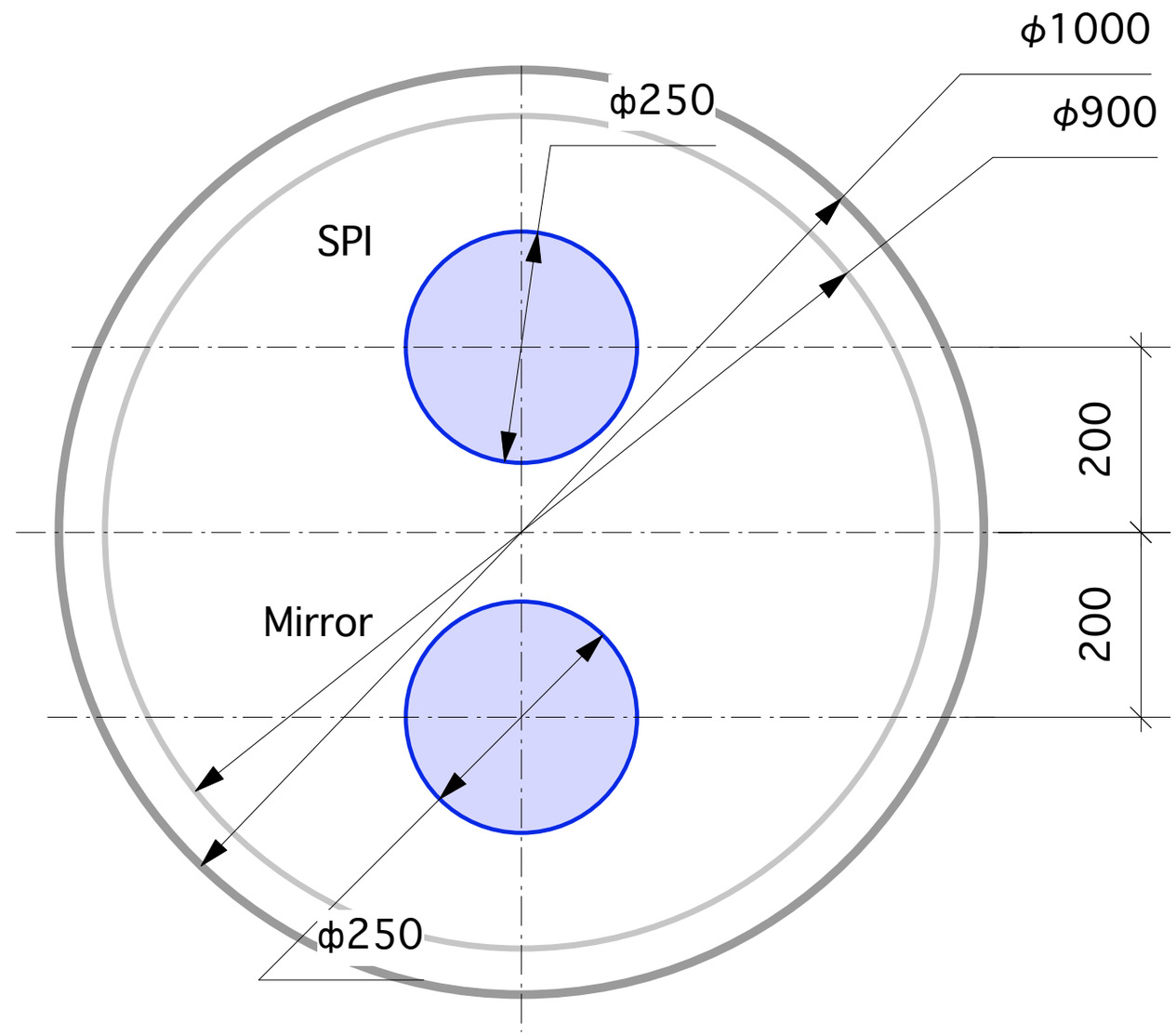
バッフルによる入熱低減を前提
表面積増大により冷凍機数再検討

Consideration

- 干渉計2台から1台へ
  - よりシンプルに。
    - ミラータンクの抜本的なデザイン変更もありか？
    - 縮小？外径の規模は維持し、内部を使いやすく再構成するか？
  - ビームごとに用意していた低温ダクトを一本化。
    - 低温ダクト輻射シールドの表面積増大。旧設計の2倍。
    - 冷凍機の配分を再検討。
- CLIOの経験を生かして、低温ダクトにバッフルを入れて輻射の影響を下げる。
  - 低温ダクトの径が拡大したことでバッフルが入れやすくなった。
  - 散乱光対策と両立した設計を行うべき。光軸の位置に依存する？
- SPIの有無
  - 光軸の配置をどうするか？
- 今日は東芝の設計を再利用している。
  - ミラータンク直径3028、高さ7200。両サイドからのアクセスを可能に。
- 今まで、タンクの縁から20mのダクト長をとっていたがタンク中央を基準点とする。曖昧さを減らし、常温部とのすりあわせを容易にしたい。

光軸配置2008

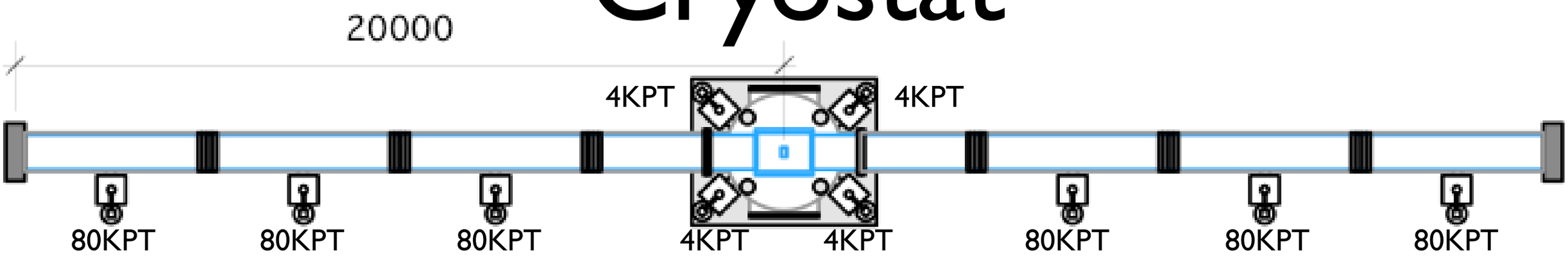
- 真空ダクト外径は常温部に合わせΦ1000。
- 内部輻射シールド内径はΦ900。
- SPIが無い場合はミラーをダクトセンターに配置可能。
  - バッフルの設計に対し有利。
- SPI有りの場合はミラー中心をオフセットする。
- 光軸高さは床上1000mm。



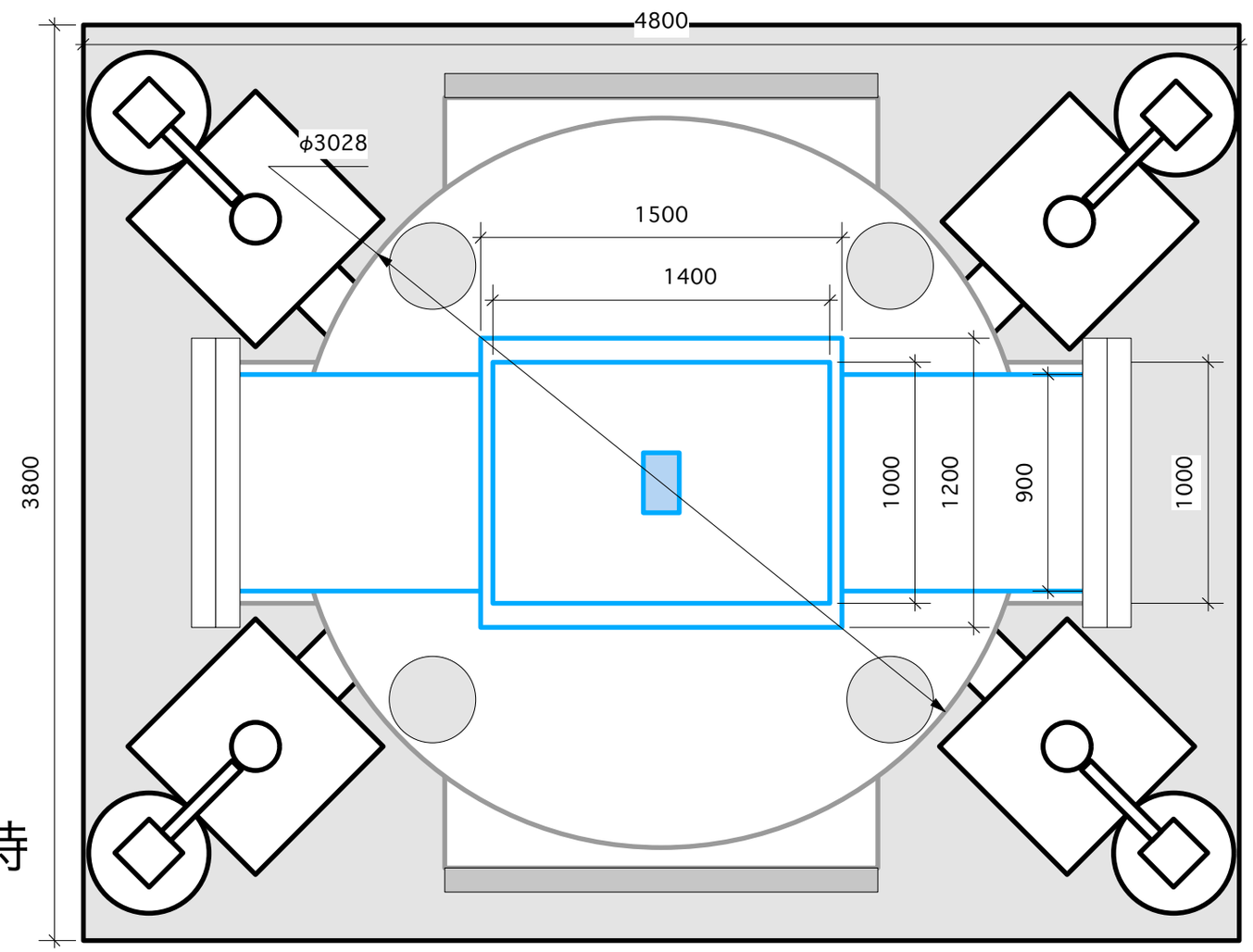
冷却

- 低温ダクト輻射シールド、ミラータンクアウターシールド
  - 輻射ドミナントなため表面積が変化すると入熱が変化する。
  - 低温ダクト輻射シールドの変化が大きい。
- 再評価(CLIOの結果を使って)
  - ミラータンクアウターシールド：86-110W
  - 低温ダクト輻射シールド：300W/20m
  - ミラータンク+低温ダクト20m×2本=710W
  - ミラータンクと低温ダクトの冷凍機を共有する。
  - 6×100W@80K一段PT+4×30W@40K(4K2段PT) > 720W@80Kで冷却
  - アウター、低温ダクトに必要な冷却能力を確保しつつ、最重要なインナーの冷却能力の増強を考えた。
    - 4KPTを使うことで懸架系の冷却時間の短縮が期待できる。

Cryostat



- インナーシールド：1400×1000×2000
- アウターシールド：1500×1200×2200
- 低温ダクト外径Φ1000
- 低温ダクト輻射シールド径Φ900
  - 2×3mダクト+6×5mダクト
  - アウターシールドに接続
- 4KPT×4sets + 80KPT×6sets
- LCGT total
  - 4KPT: 16set
  - 80KPT: 24set
- 室温ステージはΦ360のSUSパイプで支持
- 室温ステージは最大Φ2800。SASに必要なサイズは？



見積もり修正

- ミラータンク
  - 台数半減。設計変更。減るセンスと思われるが再見積が必要。
- 低温ダクト
  - 大幅変更
  - 再見積が必要
- 冷凍ユニット
  - 4KPT: 16 → 16. 変化無し
  - 80KPT: 32 → 24. 減少。
- 設置費
  - 減るはずだが、東芝？に再見積が必要。
- 真空関係
  - 低温ダクト関係が大幅変更。
  - Φ1000ベローズ×24
  - 真空ポンプ：EPX500では力不足。再検討の要あり。