東大物性研技術職員人事交流

機械工学センター 佐藤伸彦



作業報告

- ・ フライホイール発電機2号機
- ・微細孔加エテーブル
- ・ フライホイール発電機3号機
- SORでの仕事

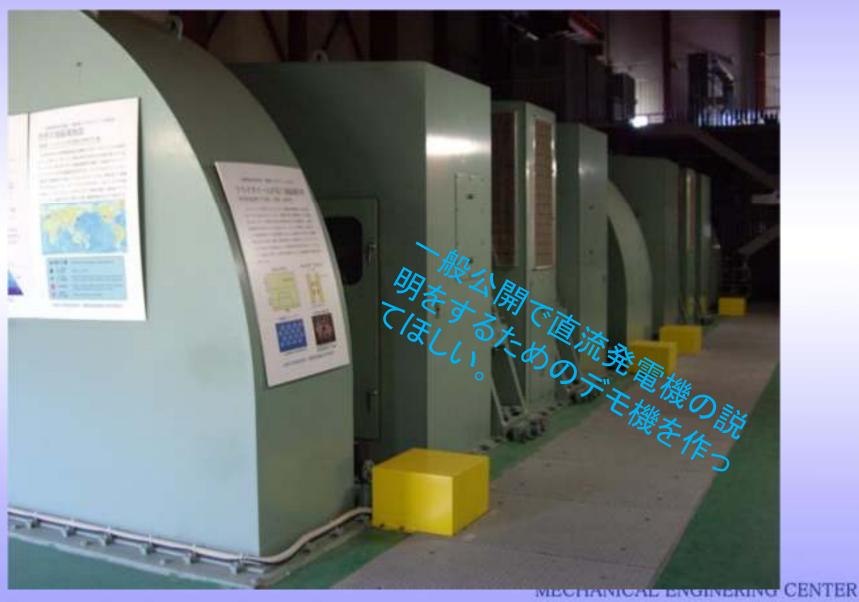


国際超強磁場科学研究施設 一般公開用

フライホイール発電機の製作(2号機)



世界最大級の直流発電機



プライホイール発電機開発依頼

- 平成23年9月5日の辞令交付の際、雑談として話題に上がる。
- ・機関車の車輪を使い、来年の一般公開までに製作。
 - (私としては1か月半後の完成を目論む)
- ・ 図面を描き、加工は外注で可。



平成21年の一般公開では

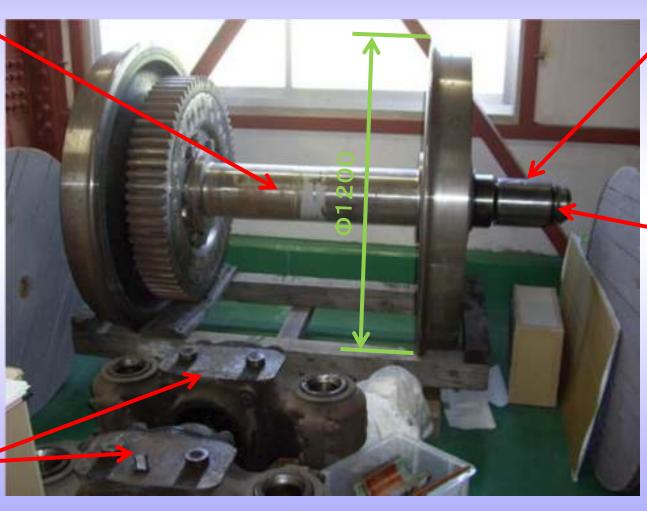


- 小型のデモ機(1号機)を製作。
- 自転車を漕ぎ、チェーンで回転させたがうまく回らなかったた。ペダルが供回りして危険だったためフライホイールを自転車のタイヤでじかに回転させた。
- フライホイールの効果を説明できない。→ただの人力発電機?
- 製作期間3日。



機関車の車輪

重さ約2トン



ラジアル方 向軸受内輪

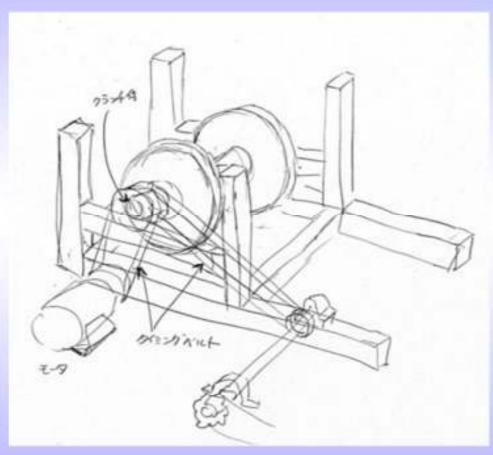
スラスト方向 軸受内輪

専用軸受

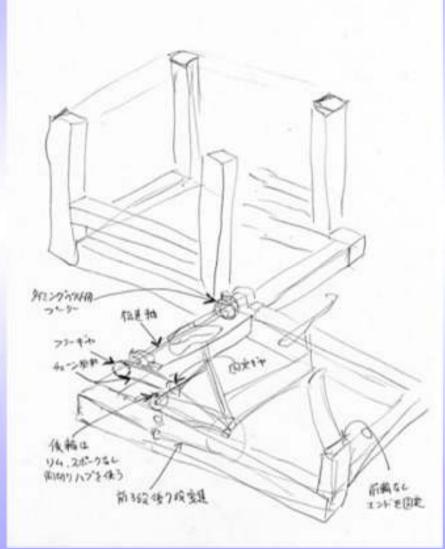
・・・これでフライホイール発電機を作りたい by金道 MECHANICAL ENGINERING CENTER



イメージスケッチ(ポンチ絵)

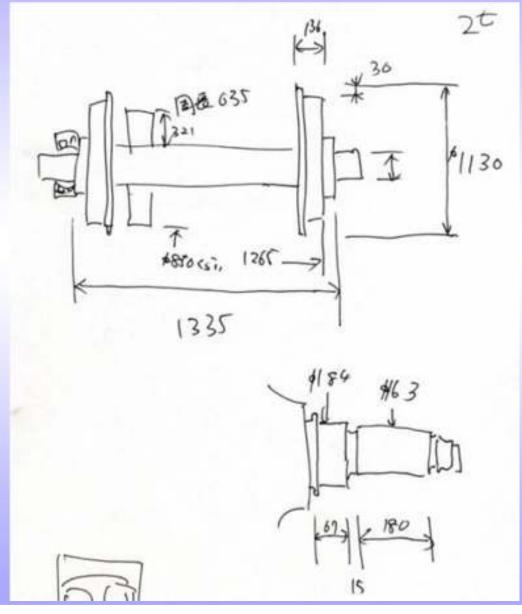


イメージスケッチを提出。発電のエネルギーを「揚水ポンプ」で出力することを提案。





9月20日 採寸時のメモ



- 軸の寸法がJIS標準品では適合しない。
- ・付属の軸受は軸本体に直接コロがあたる形式であるが、軸に錆が発生し使用が困難。



検討課題

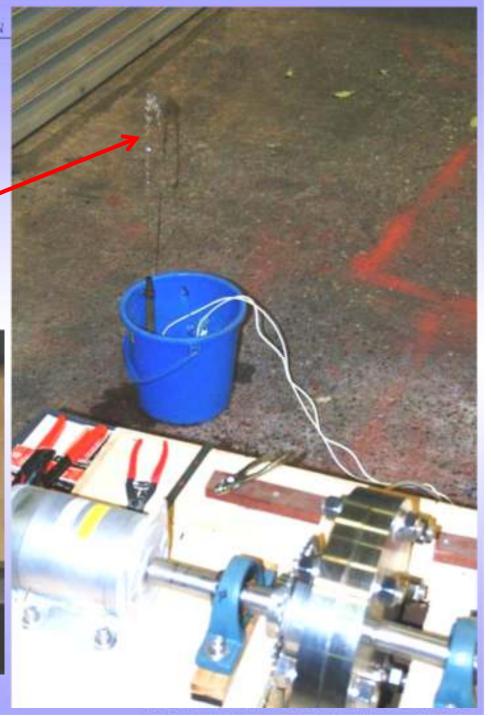
- ・ 一般公開までの1カ月で設計・製図・加工・組 立は困難。
- 2年前に物性研国際超強磁場科学研究施設で製作した1号機を引き取り、改造を加えることとした。

バスポンプの接続

フライホイールを手で回 し吹き上がった水(バス ポンプ2台接続)

ホームセンターで 売っているヤツ 2年前の1号機で使っていたコイル







製作方針

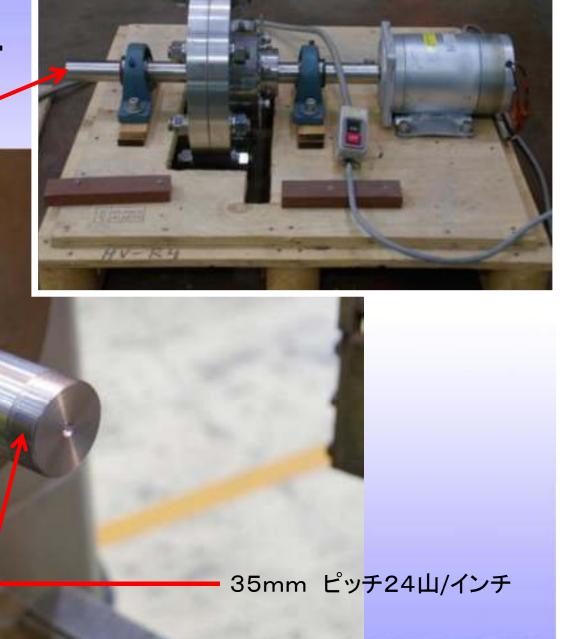
- フライホイールの軸に自転車用のボスフリー を付けペダルの供回りを防ぐ。
- 架台を作り自転車とフライホイールの位置関係がずれないようにする。
- バスポンプを複数台"並列"につなぐとよい。 (KEK加速器の友人の助言)
- ・バスポンプはパワーの大きい物を10台用意。



INTER-UNIVERSITY RESEARCH INSTITUTE CORPORATION
HIGH ENERGY ACCELERATOR RESEARCH ORGANIZ

軸端の加工

この部分を加工



試運転

チェーンの長さが足りず、 応急処置

吹き上がった水の跡

ボスフリー 多段用スプロケット

チェーン

KEKの職場の同僚の自転 車を借用

架台の製作・・・

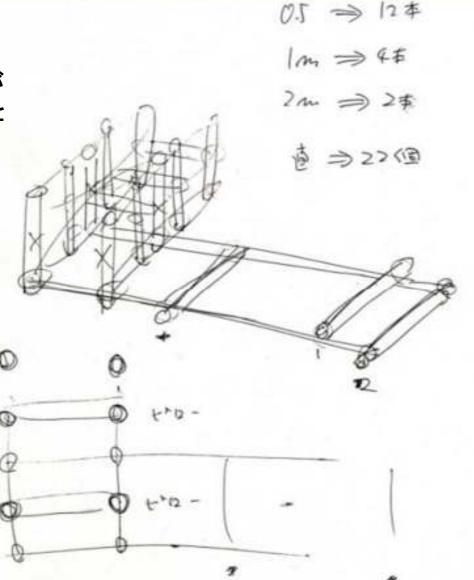
架台材料に足場パイプを 使用することを思いつく

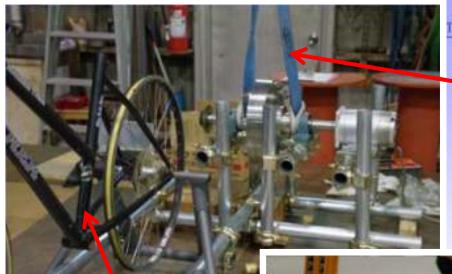
一般公開の7日前



図面を引こうと思ったが・・・

パイプ・ジョイント正確な寸法が 解らず図面が書けない。必要と 思われる長さと部品を購入。





フライホイール とモーターはク レーンで宙づり

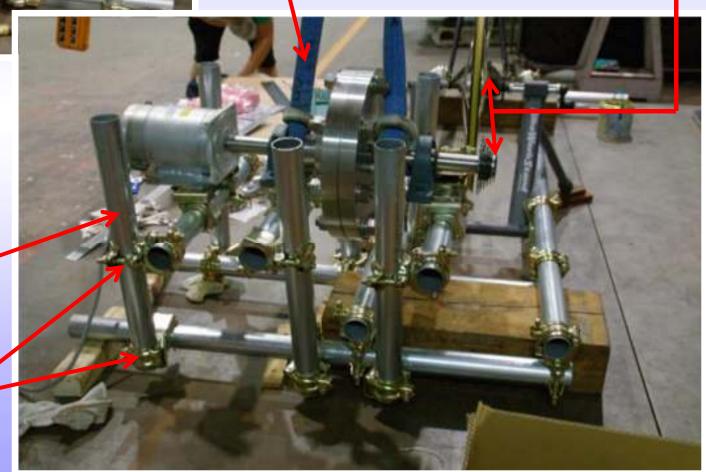
組立

このラインを合わせる

この時点では自転車は、フレームとホイールのみの状態

足場パイプ

直交クランプ



KIBIK

10月18日

完成!

一般公開の2日前



(C)

10月20日 柏キャンパスに搬入



MECHANICAL ENGINERING CENTER



一般公開では



MECHANICAL ENGINERING CENTER



まとめ

- 今回製作した2号機は常設展示をする。
- ・展示中チエーンが外れる事が度々あったので、自転車部分を交換。
- ・機関車の車輪を使った「3号機」の設計を再開。

新物質科学研究部門

微細孔加エテーブルの製作



微細孔加エテーブル仕様

- 新物質科学研究部門からの依頼。
- ・レーザを用いて微細孔を開けるための回転 テーブルの開発。
- ・回転させながら加エテーブル上のXYステージを動かし位置調整が必要。
- レーザ光が通るので軸は中空軸とする。
- 直径50µmの孔加工が可能なこと。



微細孔加工機





装置詳細



レーザ光学系

モニター (一目10µm)





既存の回転テーブルとXY位 置決め機構

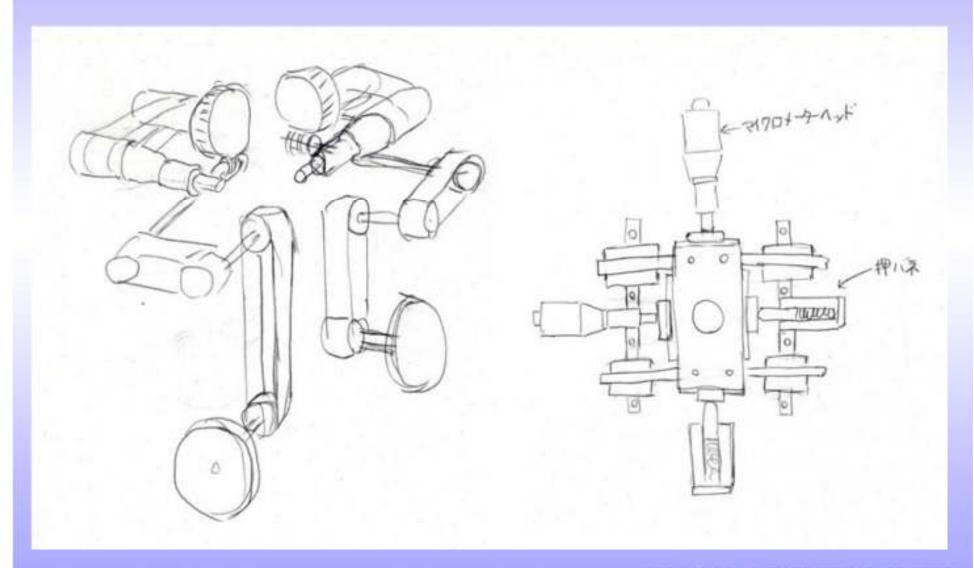
回転テーブルコントローラ

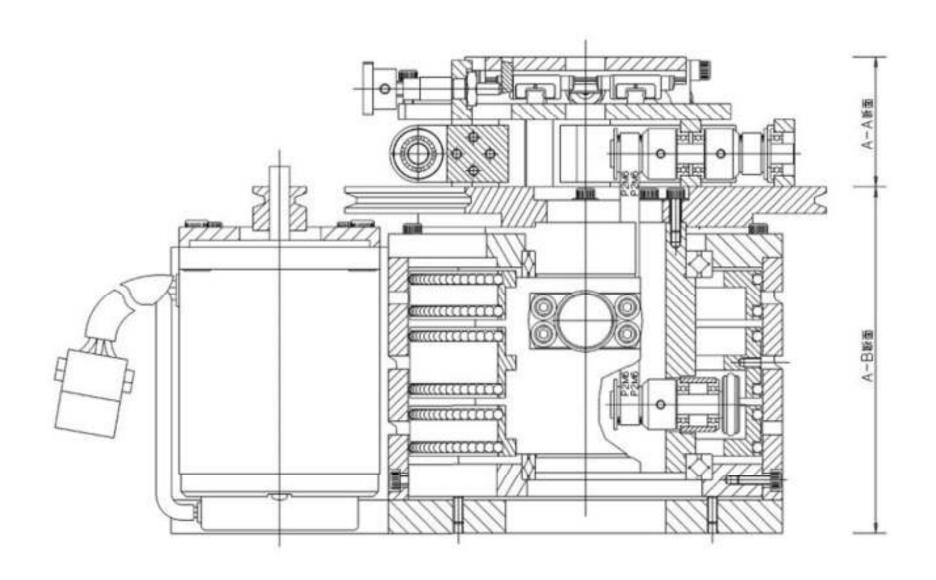


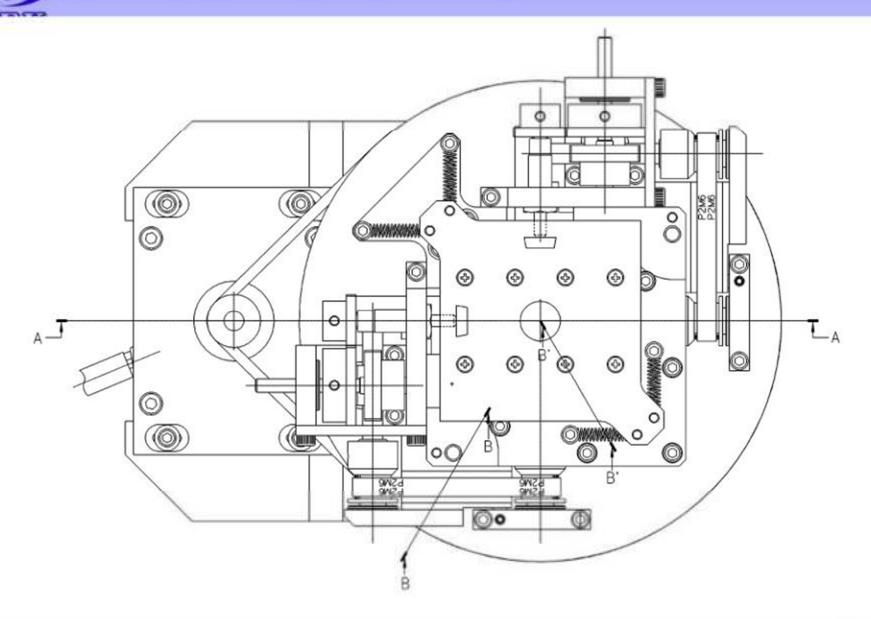
MECHANICAL ENGINERING CENTER



XY移動機構構想図









外筒と内筒



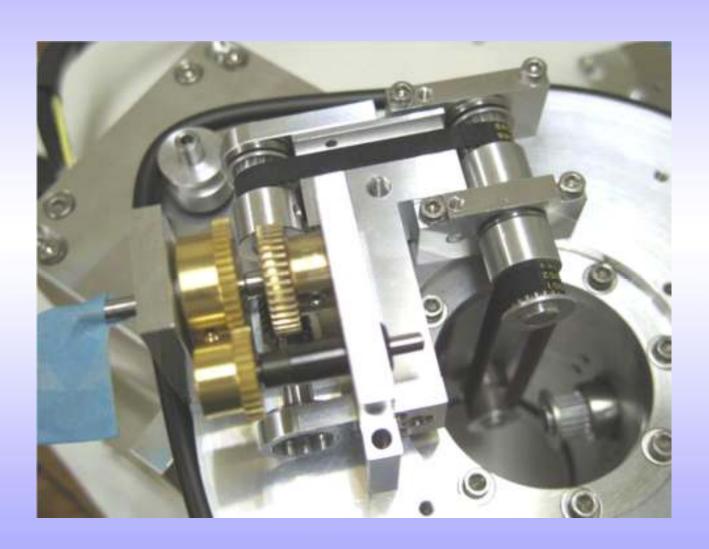


内筒と微動機構(1軸のみ組立)



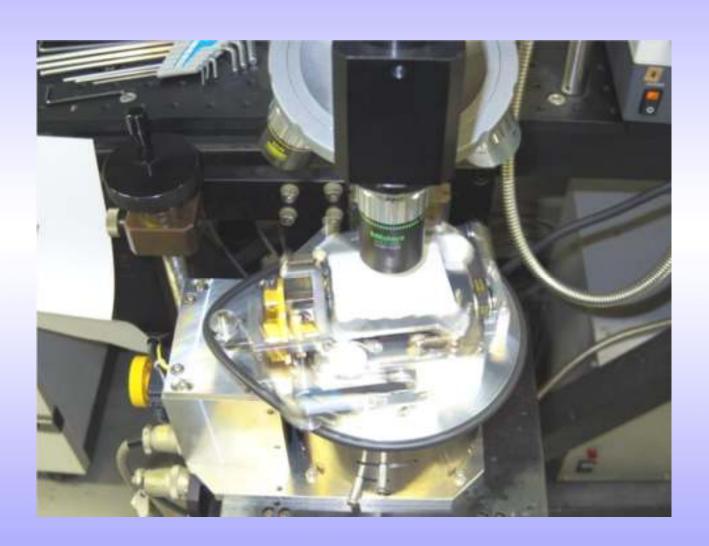


微動機構(押出し部)





レーザ加工機に載せて試験





まとめ

- ・回転中にXY微動機構を動作させることに成功。ただし、操作にはなれが必要。
- ・組立初期には回転精度が悪く、再組み立てを 行なう事になった。調整後芯ぶれ5μm。
- ・組立、調整マニュアルの要望があったが、誰が組み立てても同一の性能が出せるものではないため、再調整時にはKEKに送ってもらい処理することとなった。

国際超強磁場科学研究施設 一般公開用

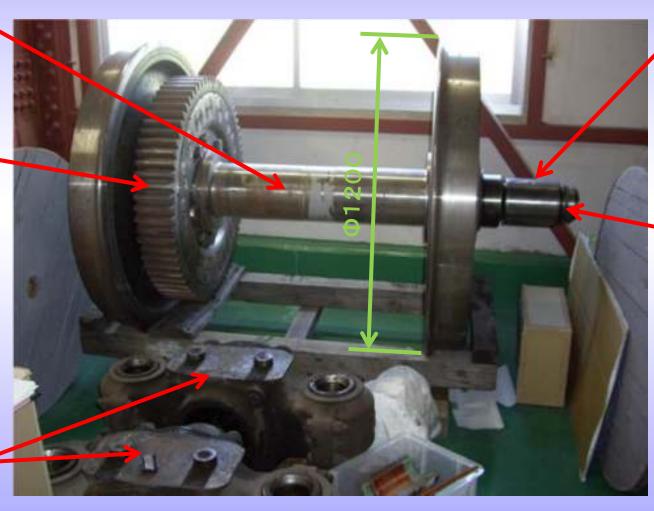
フライホイール発電機の製作(3号機)



機関車の車輪

重さ約2トン

モジュール 11.83



ラジアル方 向軸受内輪

スラスト方向 軸受内輪

専用軸受 **◆** 1台100kg



3号機の製作

- ・ 軸の直径に合うJIS規格のベアリングが無い ため、軸受は付属の部品を使用。
- 歯車により車輪を回転させる。
- 歯数69 モジュール11.83?
 (ピッチ円直径816 刃先円直径840)
- モジュール12、歯数16で製作。



モジュール12の歯車





軸受の仮組





各部詳細



軸受内部



軸



架台取付穴

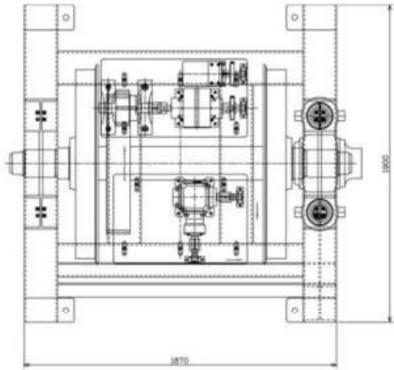


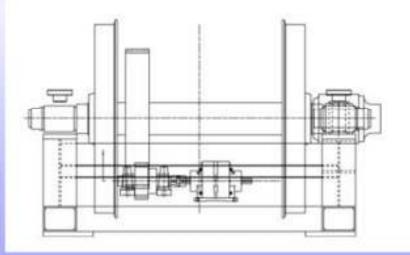
軸受組付 (天地逆)

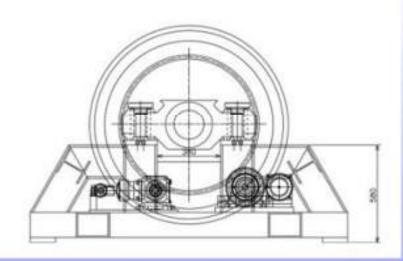


INTER-UNIVERSITY RESEARCH INSTITUTE CORPORATION

HIGH ENERGY ACCELERATOR RESEARCH ORGANIZATION









部品の納品状況





今年の一般公開に向けて2号機は・・・



LEDによる出力表示装置を製作中



まとめ

- ・3号機の製作発注、部品発注は8月末までに完了し、現在納品待ち。
- ・ 納品後、物性研にて組立を予定している。



軌道放射物性研究施設の一員として

一般公開の出し物「万華鏡」製作 SPring-8で使うサンプルホルダー等製作 柿崎先生退職パーティースタッフ S棟整備に協力



以上報告を終わります

ご清聴ありがとうございました