

大型ヘリカル実験装置（LHD） 実験開始

文部省 核融合科学研究所

飯 吉 厚 夫

平成10年5月14日

原子力委員会 第127回核融合会議

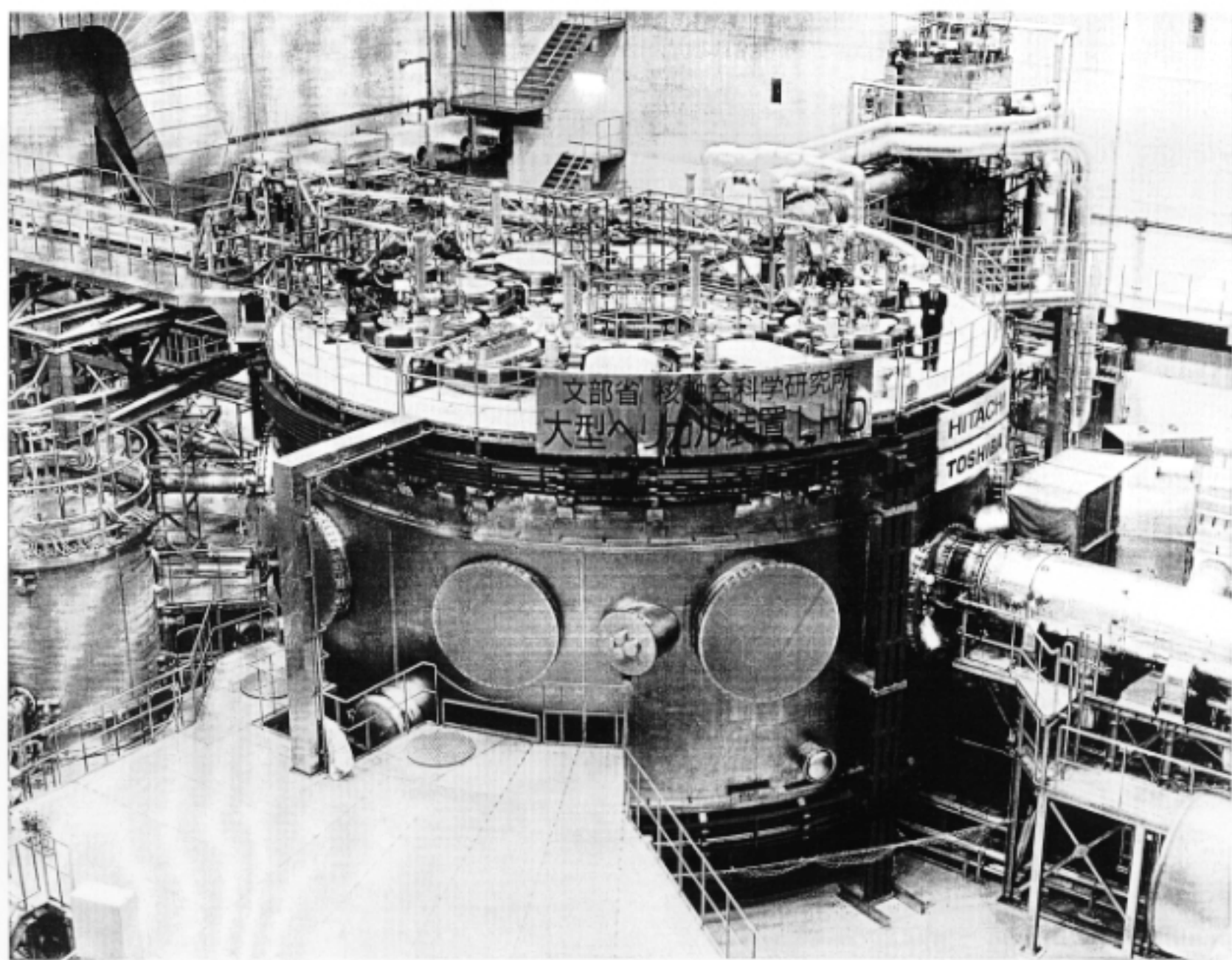
大型ヘリカル装置の本格実験開始について

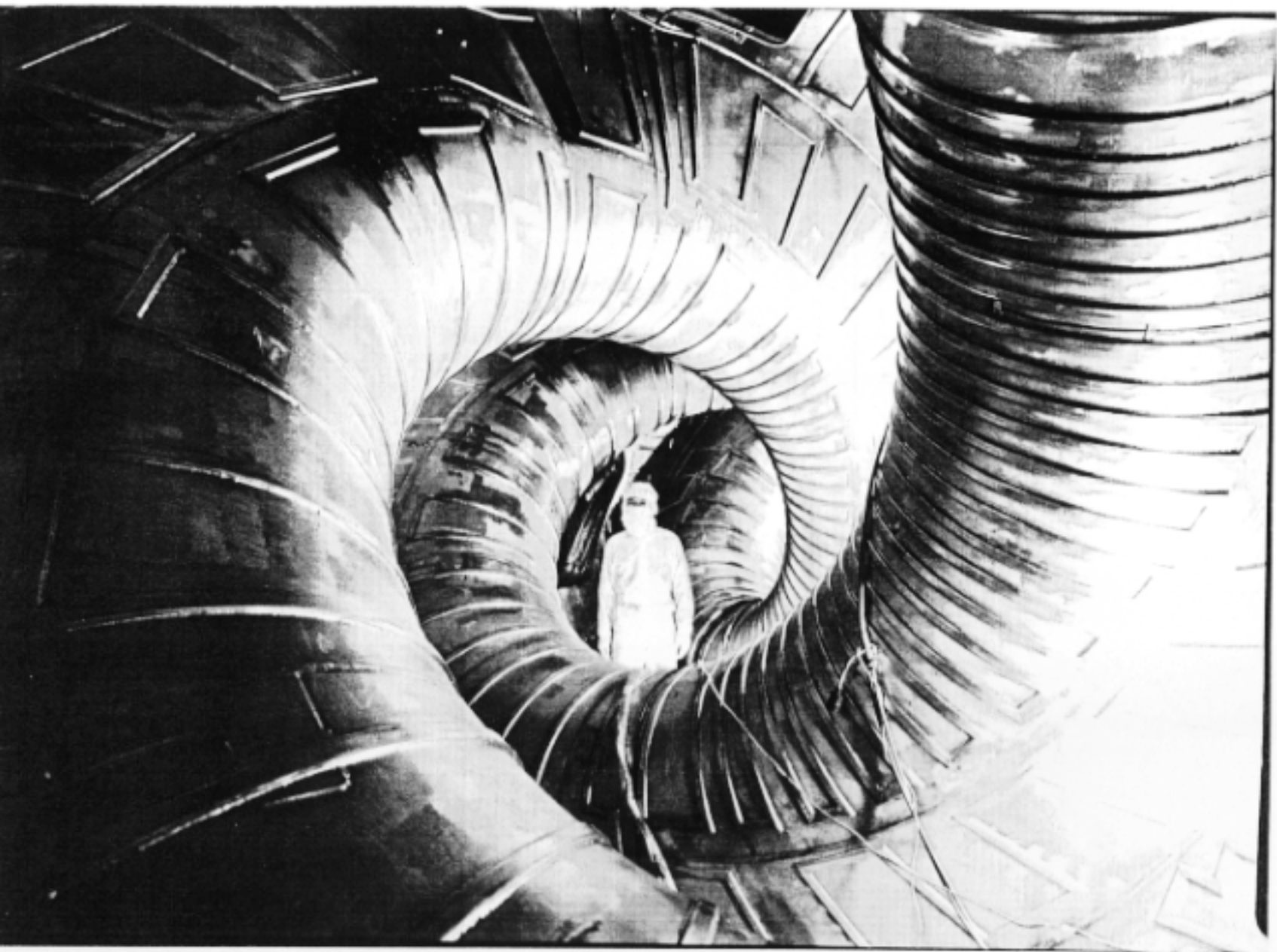
文部省核融合科学研究所では、人類の究極のエネルギー源である核融合の実用化に向け、各種データを得るための実験装置として、我が国独自の方式であるヘリカル（らせん形）型の超伝導コイルを用いた、世界初の大型ヘリカル装置の建設を、平成２年度から進めてまいりましたが、昨年１２月に装置本体の組み立てが完了しました。

その後、本年３月３１日に核融合に必要なプラズマ（電離気体）の最初の点火試験に成功し、本格的に実験を開始する運びとなりました。

大型ヘリカル装置の仕様

ドーナツ状プラズマ直径	約8m
太さ	1.2m
体積	30m ³
磁場の強さ	最大3万ガウス
装置本体の直径	13.5m
装置本体の高さ	8.8m
重量	1,500トン
超伝導部重量	850トン
コイル種類	超伝導ヘリカルコイル 2本 材質NbTi 浸漬冷却 超伝導ボロイダルコイル 6本 材質NbTi 強制冷却
蓄積エネルギー	10億ジュール
ヘリウム液化機能力	9kW
真空排気装置	10万ℓ/秒
真空度	10 ⁻⁶ パスカル





LHD 実験の立ち上げ

文部省核融合科学研究所

平成10年1月20日(火) 真空試験開始

ベルジャー排気

1月30日(金) 真空容器排気

2月14日(土) 終了

2月23日(月) 超伝導コイル系冷却開始

3月17日(火) ヘリカルコイル, ポロイダルコイル

超伝導転移確認

絶対温度約 10 K (マイナス 263 度 C)

3月22日(日) 液体ヘリウム温度達成

絶対温度約 4.4 K (マイナス 268.5 度 C)

3月27日(金) 1万5千ガウス達成 (定格の2分の1)

3月28日(土) 放電洗浄開始

876 ガウス, 2.45 ギガヘルツ約 20 キロワット

3月31日(火) ファーストプラズマ生成試験実施

1万5千ガウス,

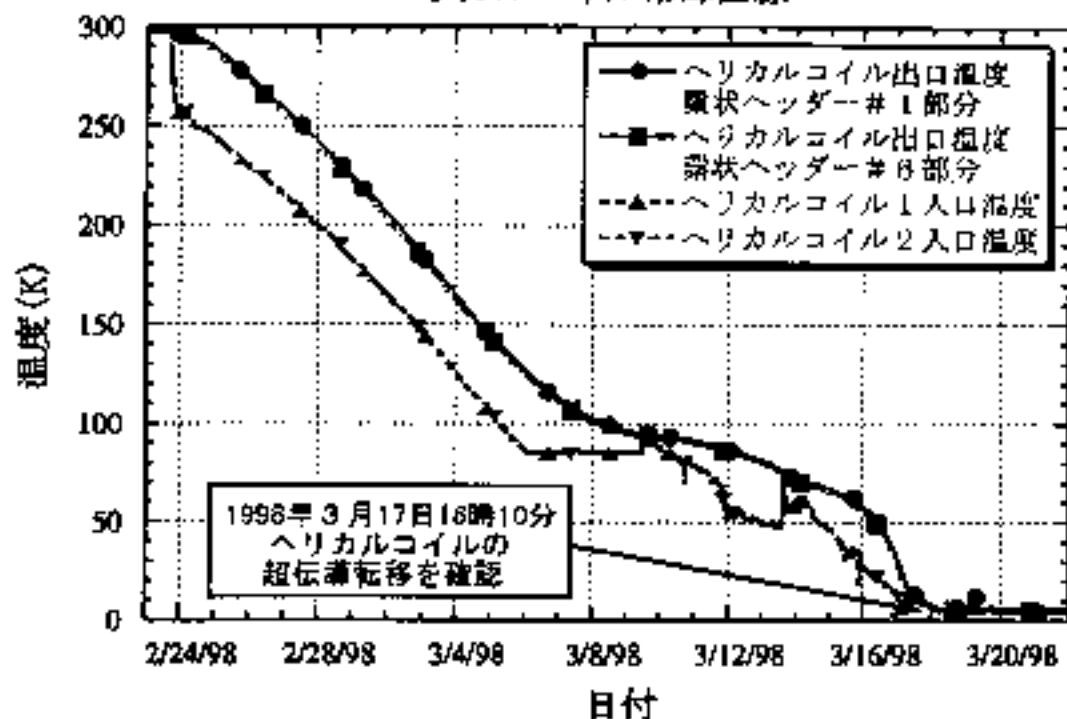
ジャイロトロン使用 84 ギガヘルツ

約 500 キロワット

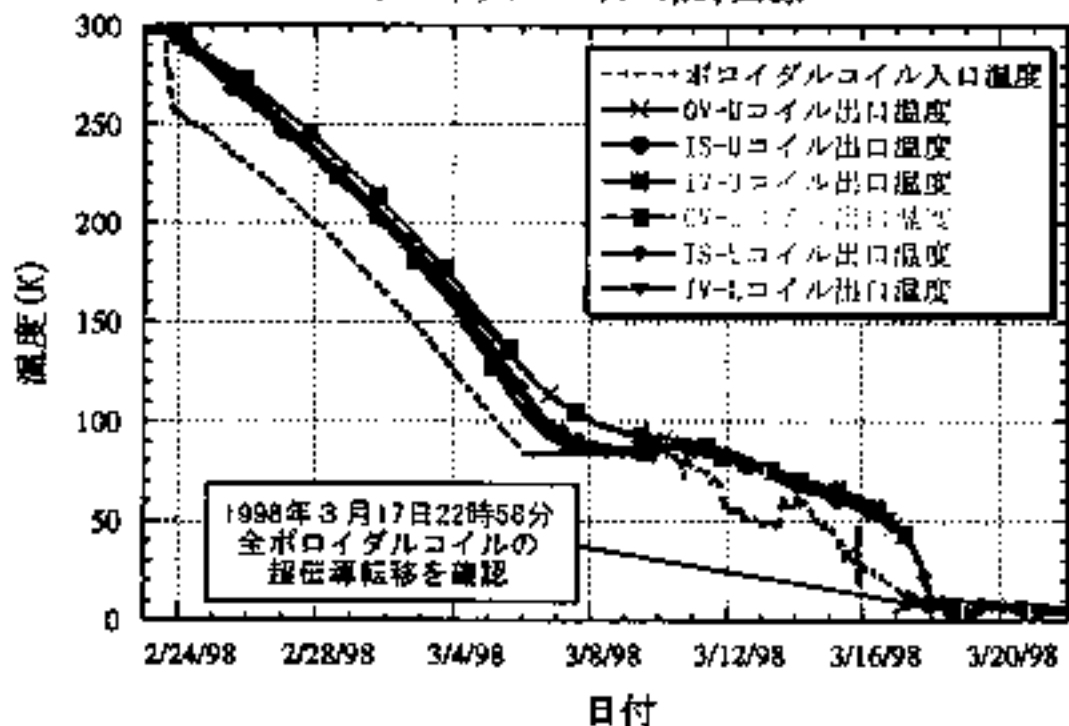
調整運転継続

大型ヘリカル装置 (LHD) 第1回冷却試験
1998年2月23日～3月22日

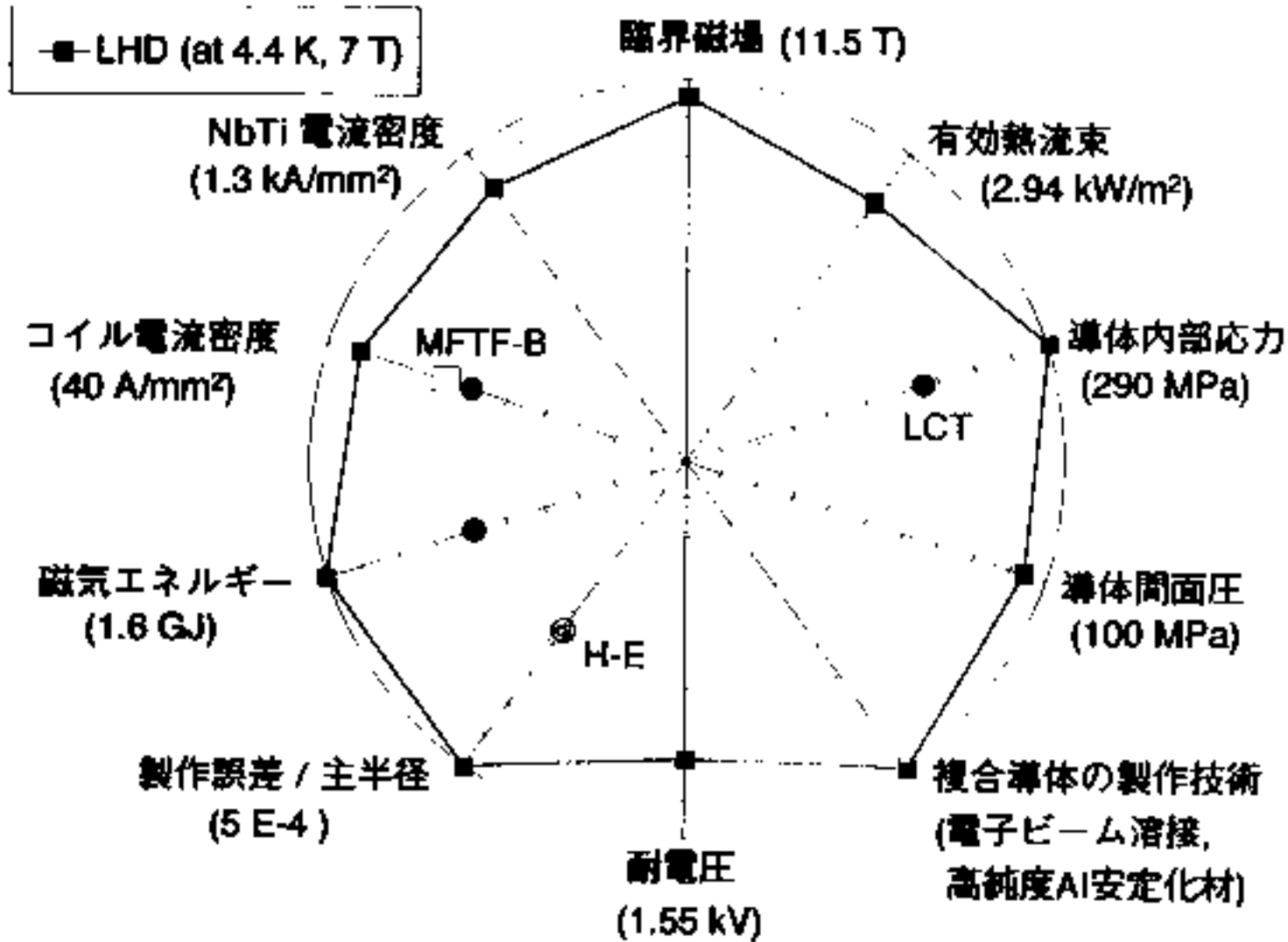
ヘリカルコイル冷却曲線



ポロイダルコイル冷却曲線

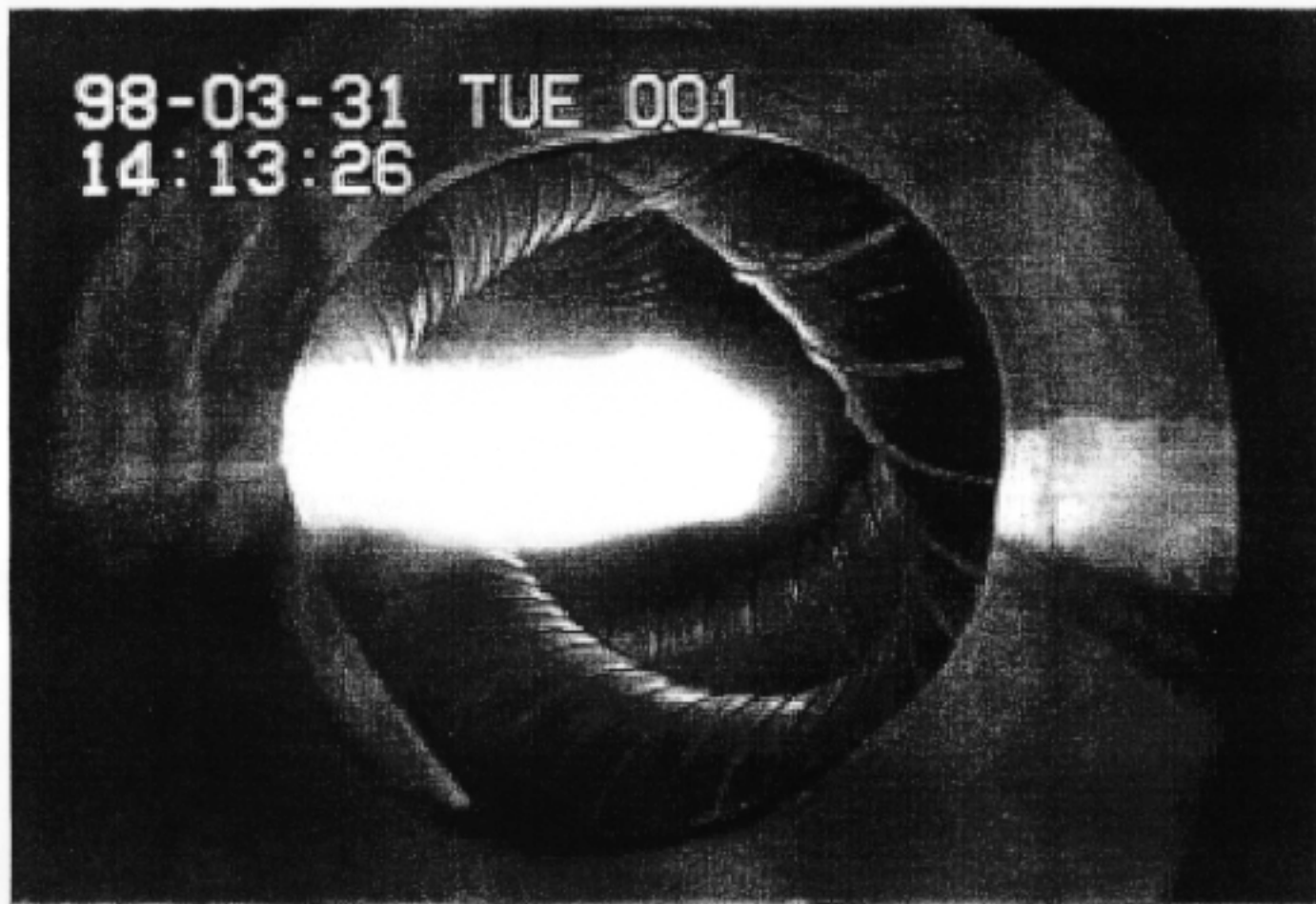


超伝導コイルの製作技術 (NbTi 複合導体)

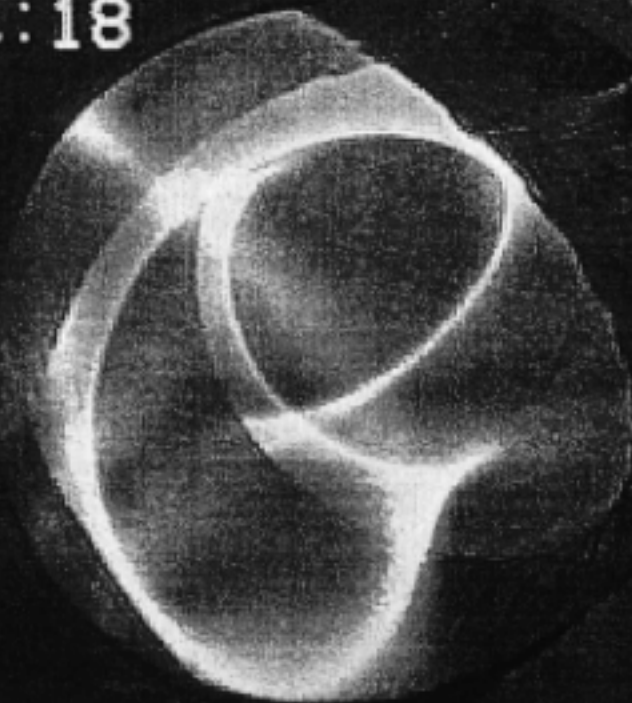


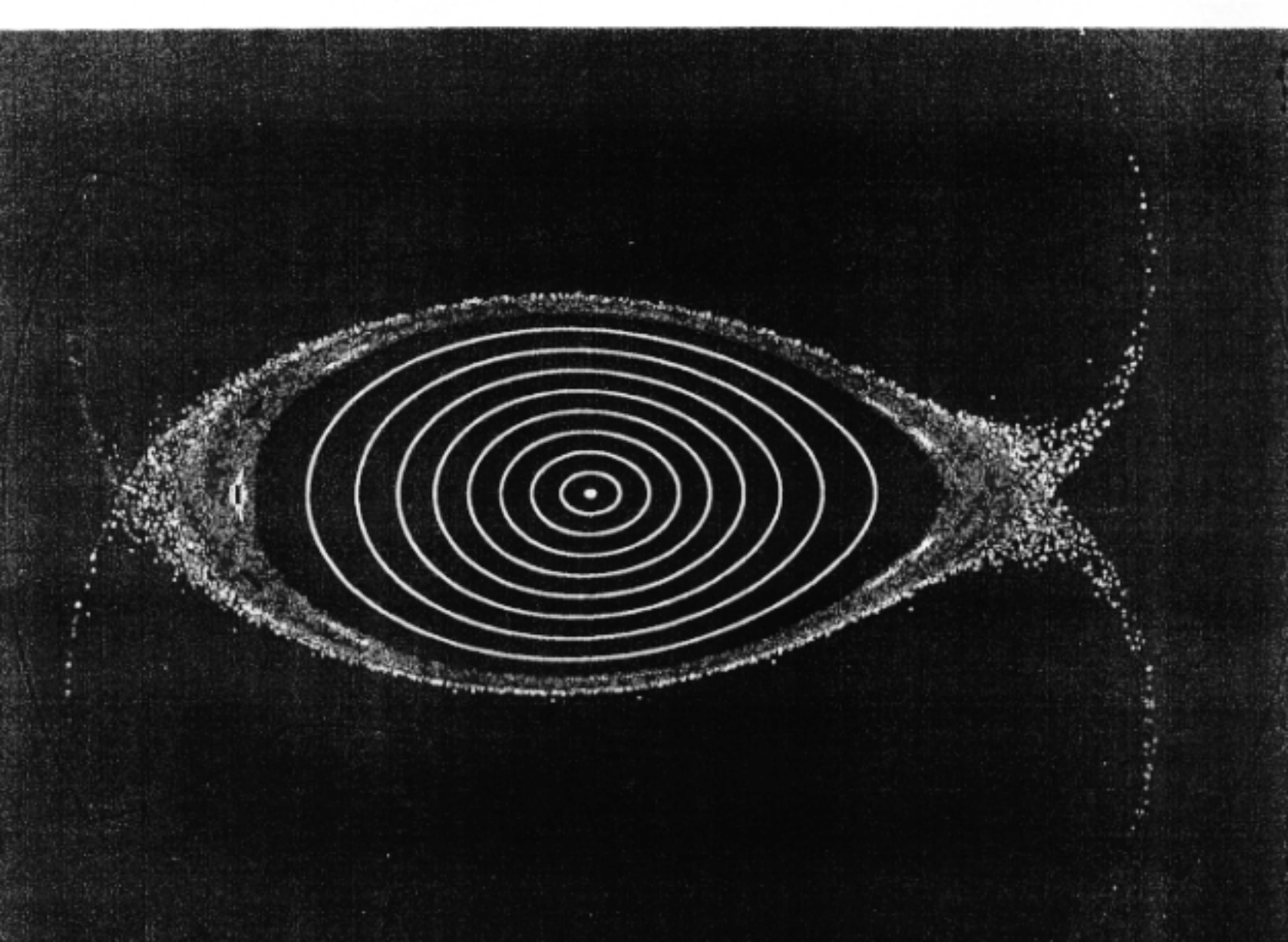
LHD First Plasma

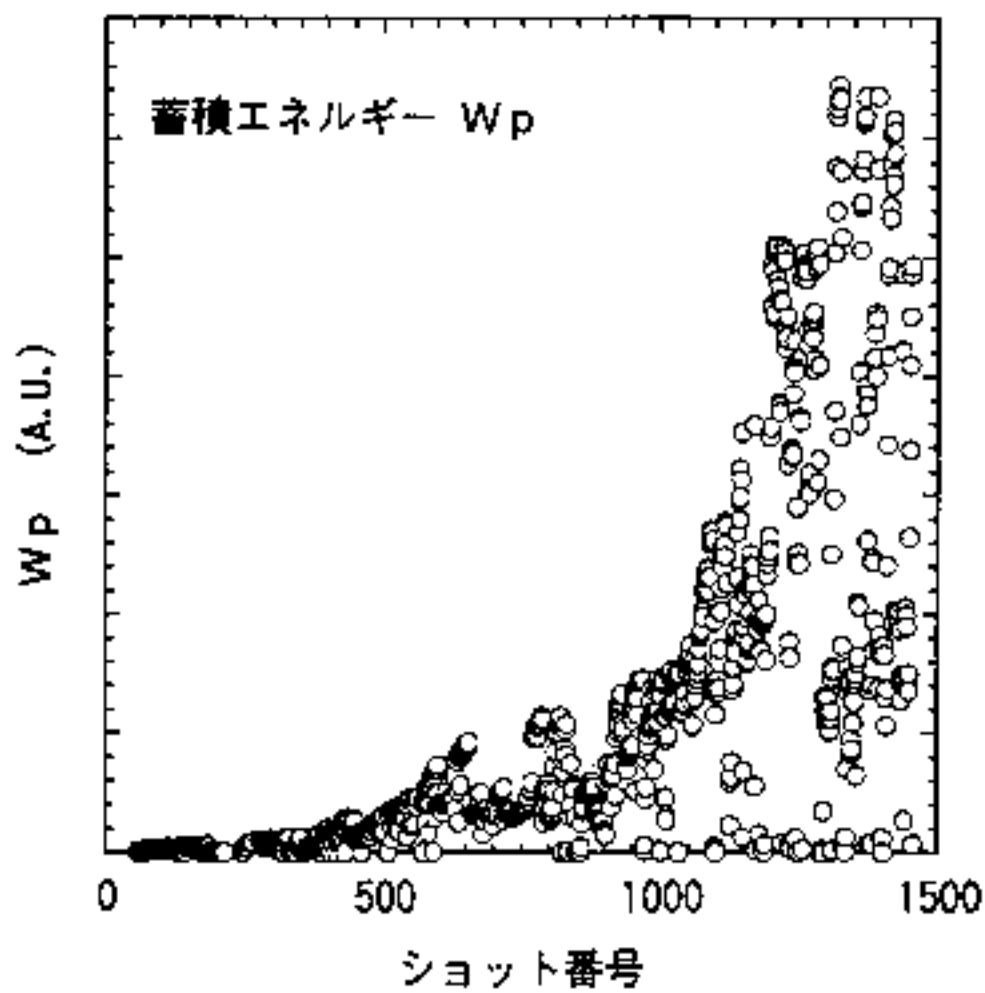
98-03-31 TUE 001
14:13:26



98-04-21 TUE
11:04:18







大型ヘリカル装置実験計画

97	1998				1999				2000
	第1実験サイクル 1.5T 第1回冷却		第2実験サイクル 1.5T~2T 第2回冷却		第3実験サイクル 3T 第3回冷却		第4実験サイクル 3T 第4回冷却		
電子サイクロトロン共鳴加熱	84 GHz 168 GHz		予備入射		予備入射		予備入射		
中性粒子入射加熱	180 keV 負イオン源		予備入射		予備入射		予備入射		
イオンサイクロトロン共鳴加熱	速波(ループアンテナ), IB波(折返導波管アンテナ)		予備入射		予備入射		予備入射		

定常プラズマ運転への進展

