

# 6.6 研究項目⑥回転試験

三菱日立パワーシステムズ（株）

# 目次

## 6.6 研究項目⑥回転試験

6.6.1 試験意義と目標

6.6.2 試験設備概要

6.6.3 ロータ設計・製造開発

6.6.4 試験方法及び計測方法

6.6.5 まとめ

## 6.6.1 目的と回転試験意義

### A-USC開発の流れ

設計コンセプトは、現状設計の延長  
開発のキーは素材、製造、検査技術

材料要素開発

鍛造・鋳造素材大型化

溶接施工技術開発

難削材製造性技術開発

非破壊検査技術開発

実機大製造検証

実機大長時間クリープ  
信頼性検証試験

### 回転試験目的

600℃級開発同様、現状設計の延長で  
700℃タービン設計を可能にするため、

①新材料を利用した実機大タービン構造の  
製造性の確認

(溶接ロータ製造性含む。なお、製造時  
の加工公差の確保十分か等の確認)

②非破壊検査の精度確認

(試験後の解体による確認含む)

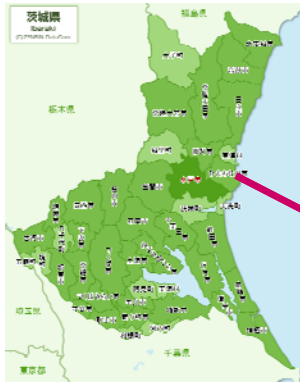
③高温加速試験後の余寿命評価による長期  
信頼性検証

が必要。そのため、実機大試験ロータを製造し、  
700℃以上の高温場でクリープ加速試験を行う。

**新素材は実機大のモノを製造し、組立て、  
高温場で回してみはじめて実用性評価できる  
(実際は蒸気雰囲気での回転試験実施したかったが、700℃の  
蒸気供給できる設備無く。高温場加速試験に至った)**

## 6.6.2 試験設備概要

USCタービン回転試験設備の製造実績を持つ(株)日立パワーソリューションズ殿に  
東芝殿と共にA-USC用設備製造を依頼、試験場所も借用



(株)日立パワーソリューションズ 勝田事業所

〒312-0034 ひたちなか市堀口832番地の2  
TEL.(029)276-5730



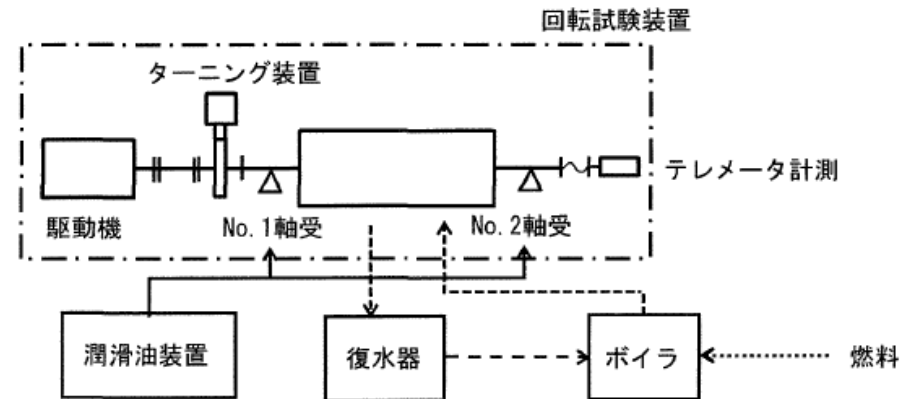
入門 杓セコイヤ並木風景



タービン回転試験設備外観

## 6.6.2 試験場所概要

- 回転試験ロータ 3段（各社型式）
- ロータ駆動電動機（インバータ式）
- ロータ加熱装置（シースヒータ式）
- ケーシング（内部断熱構造）
- 軸受、油切一式
- ダイヤフラムカップリング（ローター駆動機間）
- ターニング装置（6rpm程度）
- 潤滑油装置（油タンク、油ポンプ類、油冷却器、ほか（潤滑油;1600L/3000hr）
- 蒸気設備（ボイラ、復水器、グランドシール及び空気抽出用エゼクタほか）
- 燃料タンク（ボイラ用）または燃料供給用ガス配管（LPGガス;70kg/h）
- 付属補機類（軟水装置、冷却塔ほか）
- 本体付属計装品類（運転監視用）

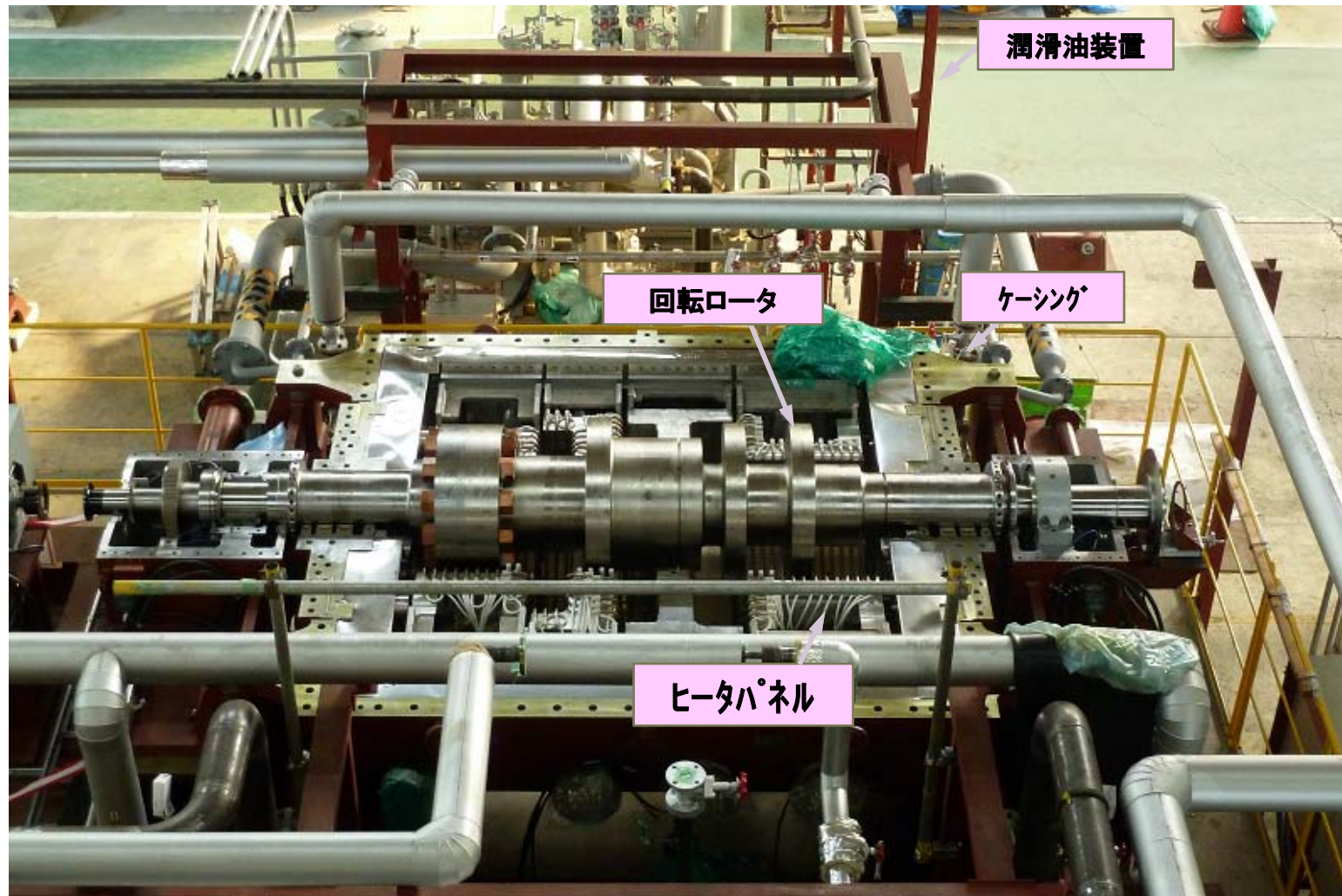


## 6.6.2 回転試験設備概要

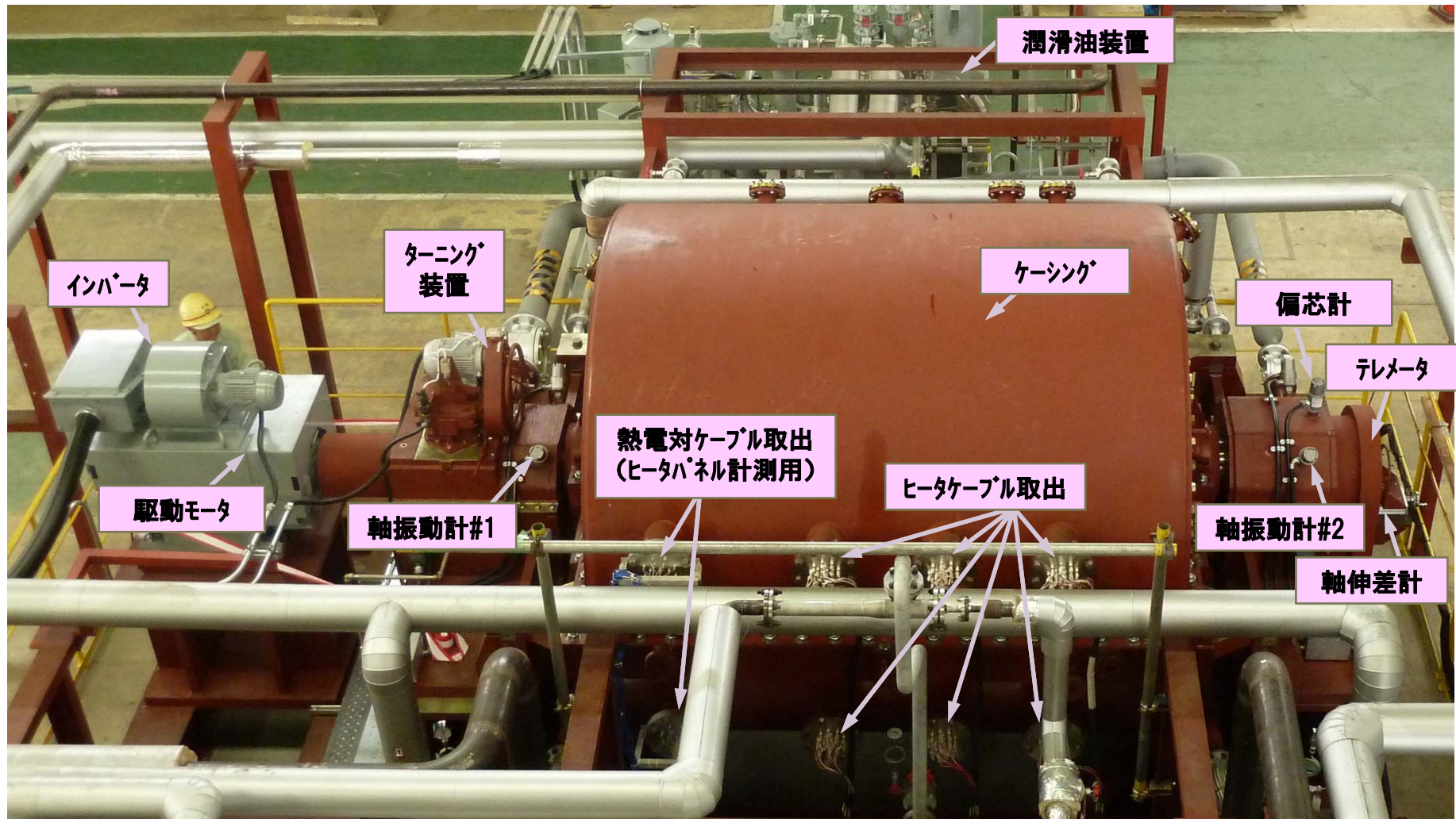
No.	項目	仕様値
1	ヒータ部許容温度	800 °C
2	真空度	680 mmHg
3	モータ出力	200 kW
4	定格回転速度	3600 rpm
5	車室構造	円筒形 Φ2500
6	車室材/板厚	JIS SB410 / 28t
7	断熱材	セラミックファイバー 200t
8	ヒータ型式	シースヒータ/SUS304 Φ15
9	ヒータ回路容量	220 kW
10	グランドパッキン歯数	(14+14+7)×2セット
11	グランドパッキン出入口温度	100 ~ 148°C
12	軸受	スラスト軸受 Φ200×140L×2



## 6.6.2 試験設備概要



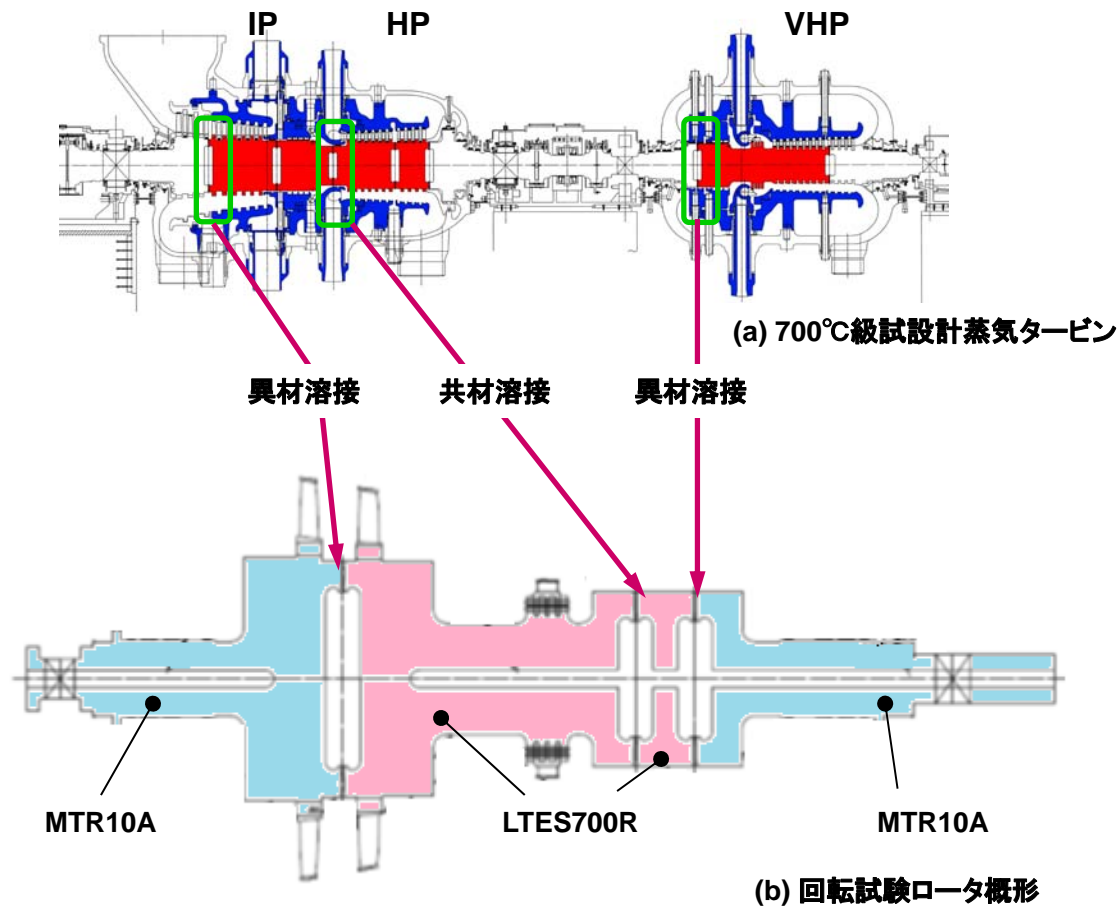
## 6.6.2 試験設備概要



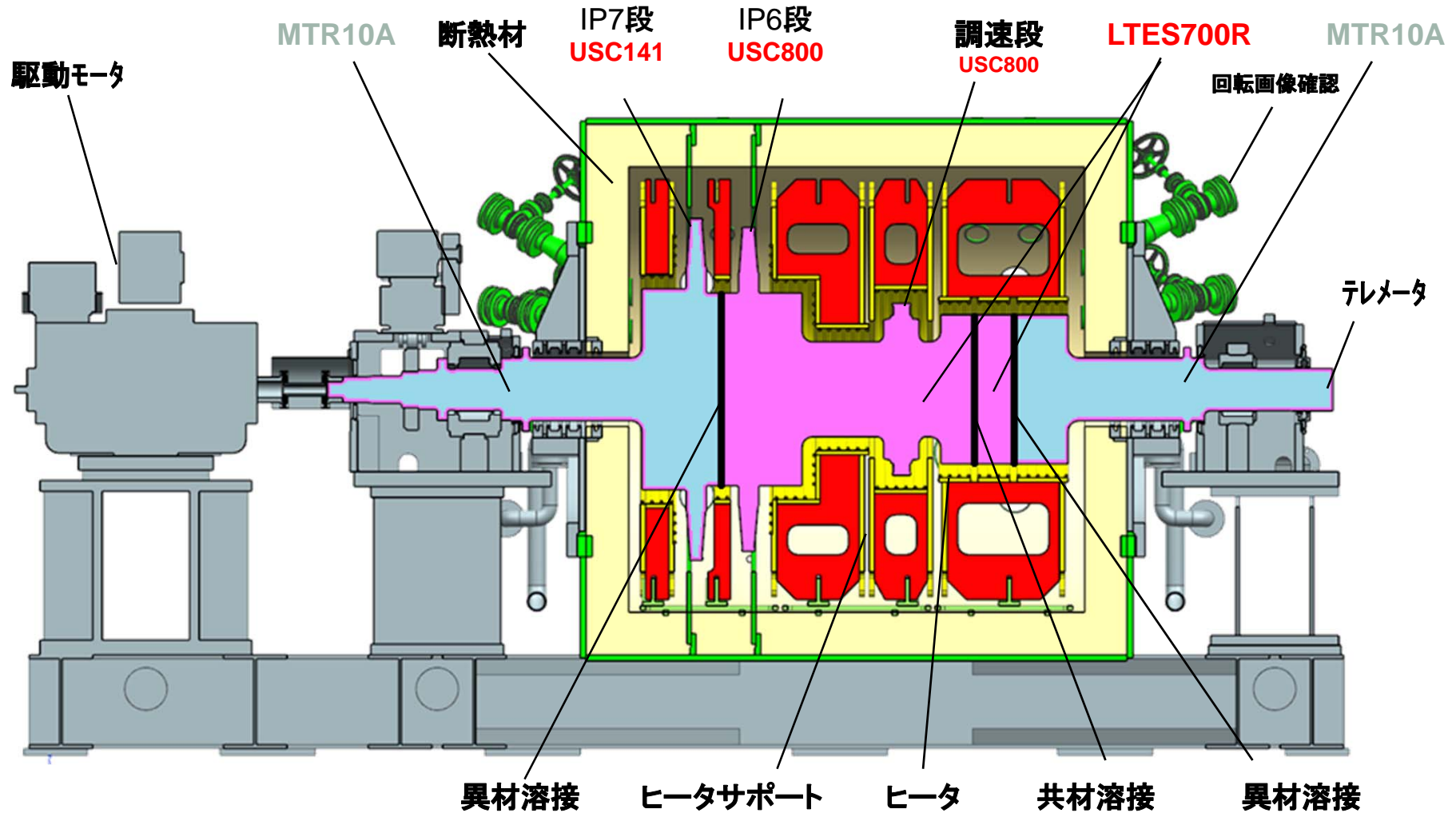


## 6.6.3 ロータ設計・製造開発

設計コンセプト:2段再熱設計タービン構造をベースに  
VHP調速段とIP異材溶接部間の2段落を選定

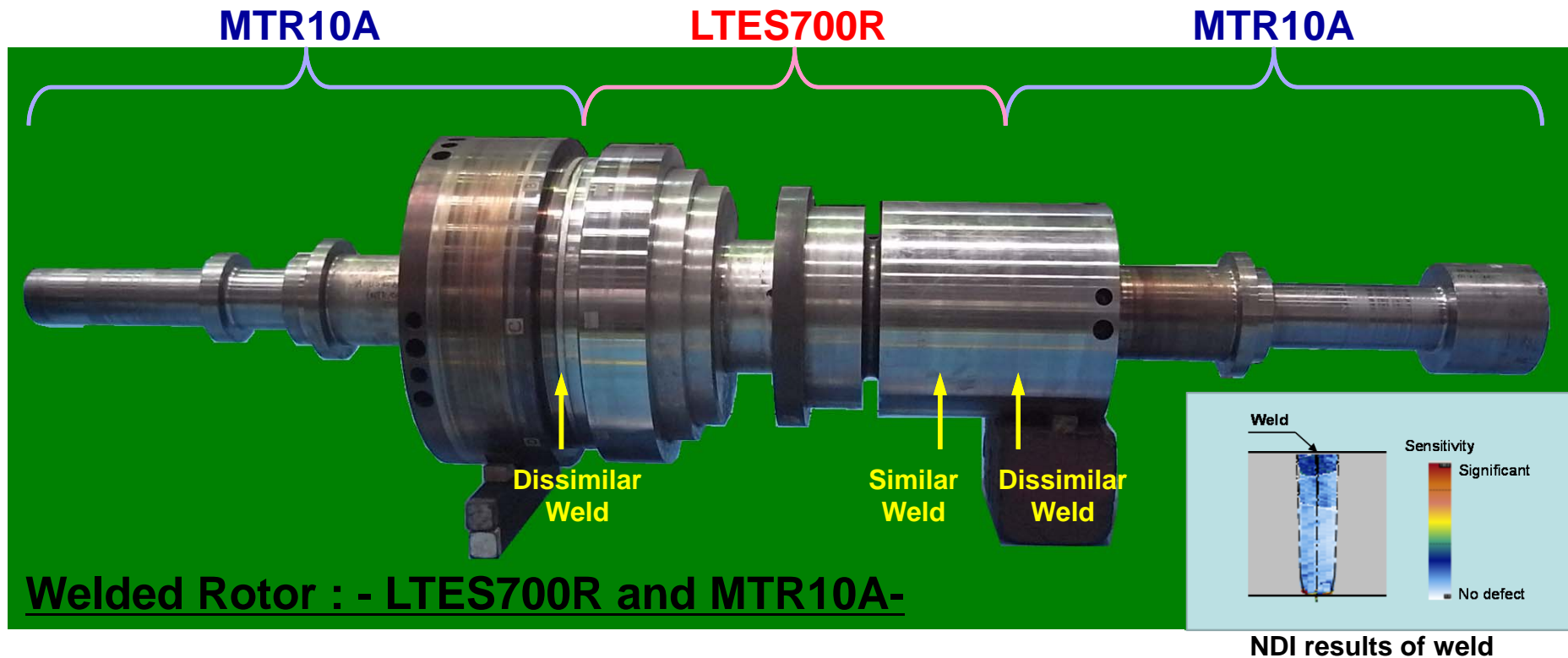


## 6.6.3 口一夕設計・製造開発



## 6.6.4 ロータ設計・製造開発

LTES700共材溶接及びLTES700R+MTR10Aの異材溶接を完了し、軸受部オーバレイ溶接/PWHTを実施



Verification Test Rotor in High Temp. Conditions

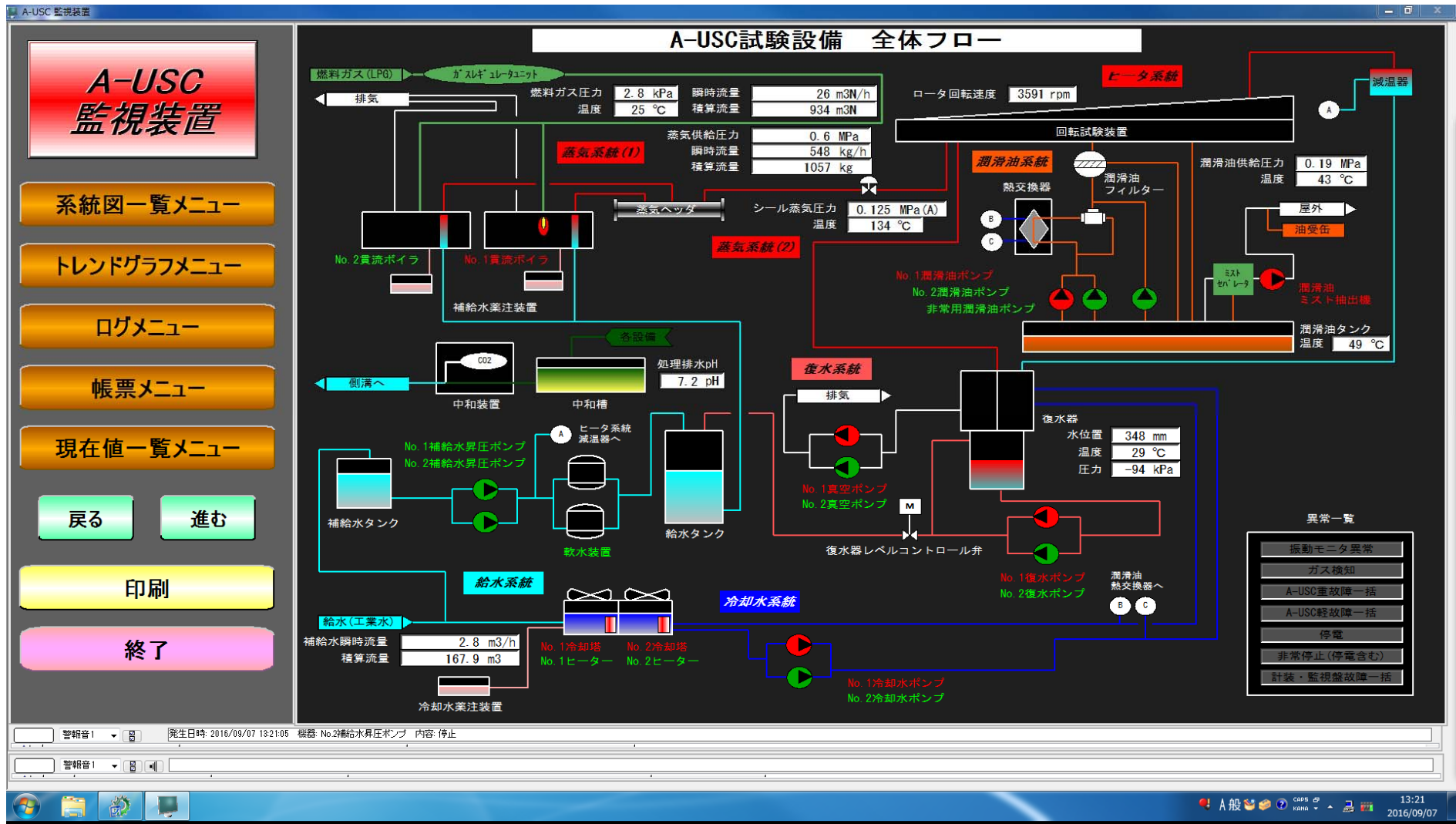
## 6.6.5 試験方法及び計測方法

調速段翼根部高温化により、10万時間クリープ寿命消費  
相当の試験を実施





# 6.6.5 試験方法及び計測方法



## 6.3.5 まとめ

700°C級タービン回転試験を行い下記を達成した。

- ✓ 回転試験用に、蒸気タービン実機大溶接ロータ(LTES700Rと既開発MTR10A(高Cr鋼))を製造し、非破壊検査を経て、信頼性高い品質であることを確認した。
- ✓ 実機大タービン動翼の製造開発及び組立を完了し、新材料(USC141、USC800)の製造確認及び既存製品同様の加工公差、組立性を確認した。
- ✓ 高速バランス及び振動特性試験を行い、良好な動特性を確認した。
- ✓ 実設計強度のクリープ寿命10万時間経過を1000時間程度で模擬する高温加速試験に着手。本試験により信頼性確保される見通しである。