

高専や大学・企業連携による臨界実験装置NCA を利用した炉物理実習

平成23年12月20日

株式会社 東芝 電力システム社



東芝グループは、持続可能な
地球の未来に貢献します。

背景(1)

NCAを活用した原子炉物理実習の実績

(1)2007年度以前

- ・旧通産省殿職員の实習
- ・社内の原子力関係等の新入社員に実習を継続

(2)2007年度

- ・大学・大学院生(旧武蔵工業大学殿)の実習
⇒保安規定を改定し、継続して行う方針を決定

(3)2008年度

- ・保安規定を改定 実習生による運転操作を可能とする(可能な範囲を規定)
- ・大学・大学院生(旧武蔵工業大学殿)の実習
- ・原子力関係企業の実習

(4)2009年度

- ・社内を対象とした実習

(5)2010年度

- ・大学院(東京工業大学大学院殿)の実習
- ・大学(東京都市大殿)の実習

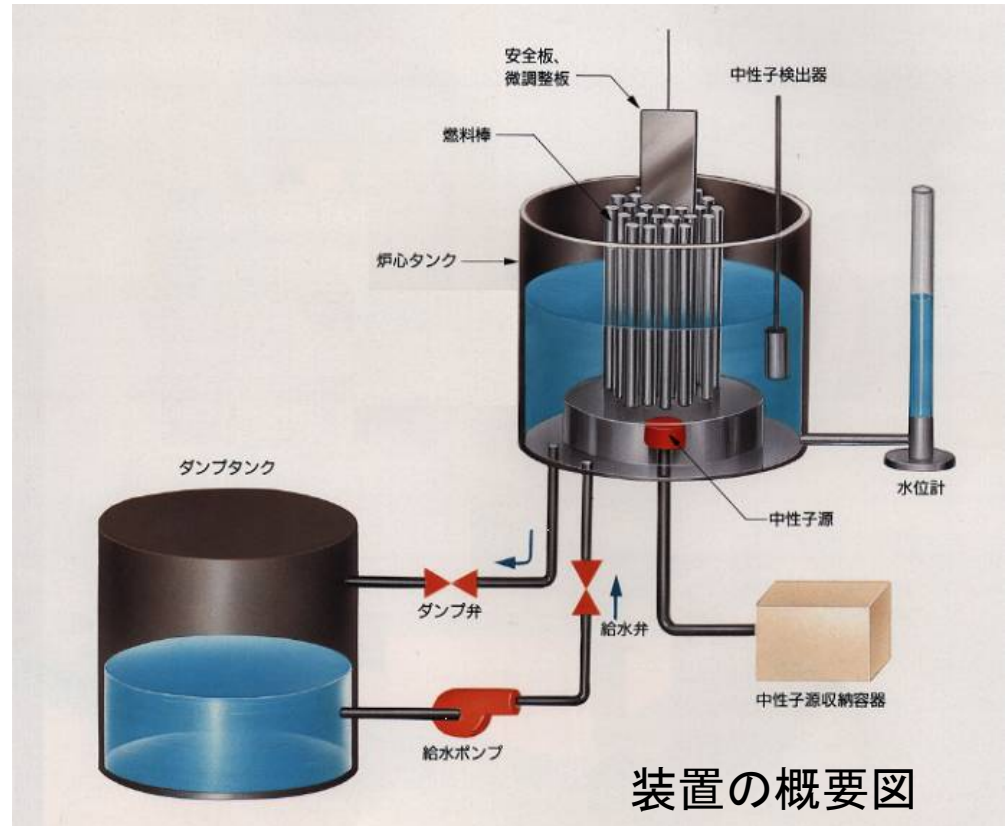
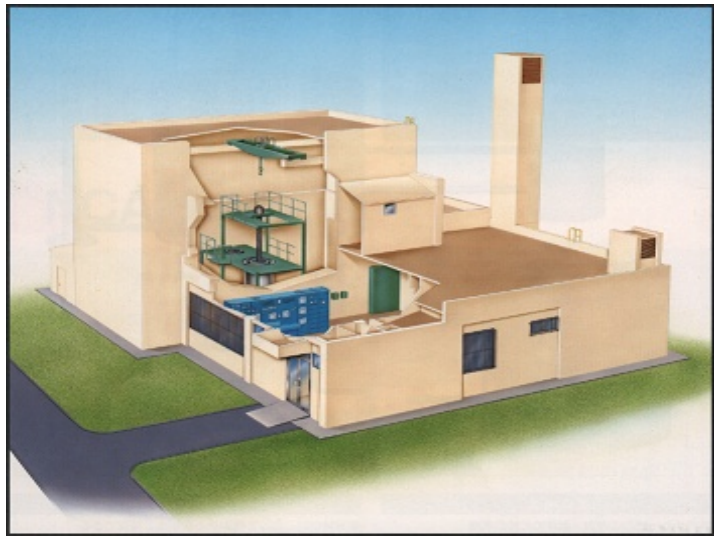
背景(2)

- 原子炉の基本を学ぶ研究炉が減少、学生が炉物理を実習できる場が少なくなっている。
- 原子力の安全性を将来にわたり維持・向上させるため、原子力プラントメーカーが、原子力の人材育成に貢献することが必要。
- 人材育成事業を積極的に行うため、MEXT公募事業として実施。

平成22年度採択 原子力人材育成等推進事業 II. 施設・設備の共同利用の促進事業「高専や大学・企業連携による臨界実験装置NCAを利用した炉物理実習」

東芝臨界実験装置(NCA)概要

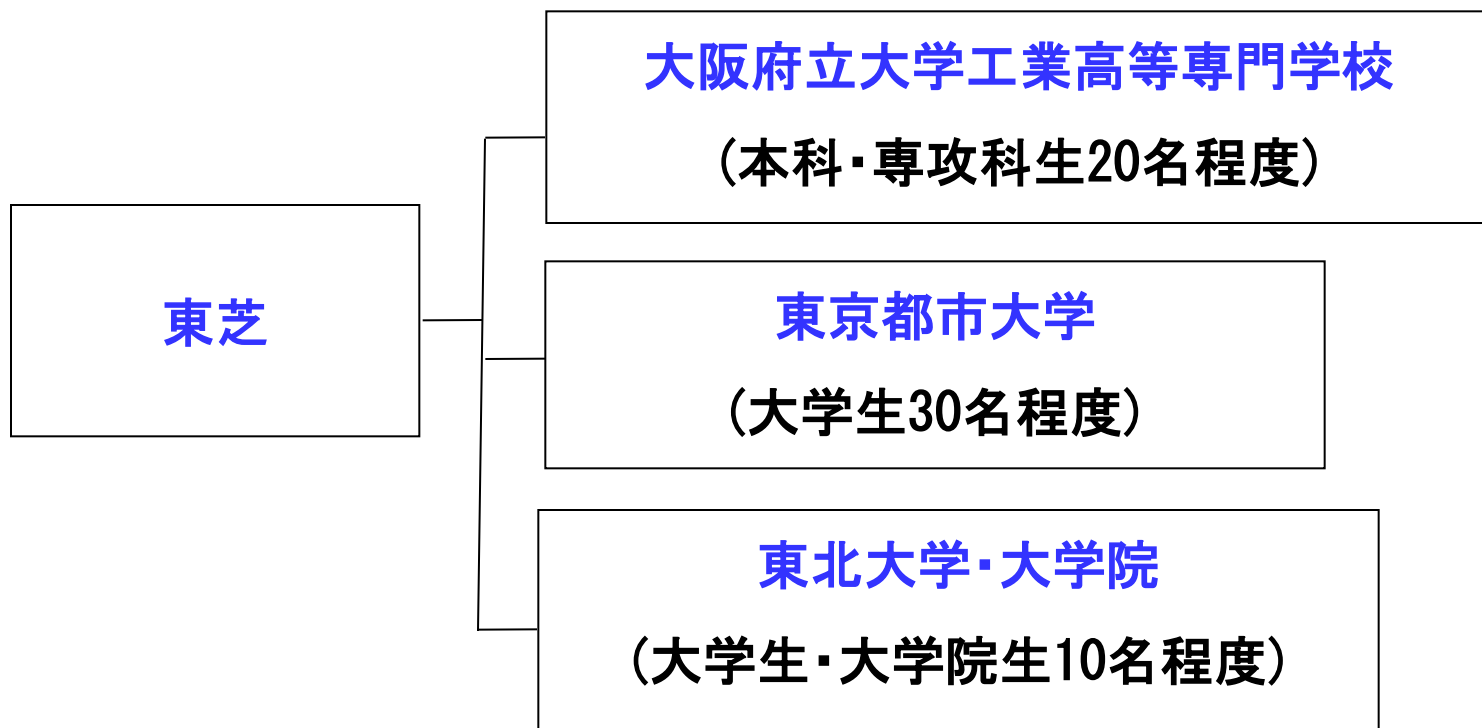
| | |
|--------|-----------------------------|
| 使用目的 | : 動力用原子炉ならびにその燃料要素等の原子炉物理実験 |
| 初臨界 | : 昭和38年12月11日 |
| 炉型式 | : 低濃縮ウラン軽水減速非均質型臨界実験装置 |
| 原子炉熱出力 | : 最高200W |
| 燃料 | : 低濃縮二酸化ウラン |



装置の概要図

実施体制

本事業で、東芝は所有する臨界実験装置NCAを用い、**高専や大学と企業が連携してNCAを利用した炉物理実習**（原子炉物理実験への学生等の受入れ）を実施した。NCAでは大学生・大学院生に実習を行っており、本事業では**高専も対象とし、より効果的・効率的・戦略的に人材育成**を行っている。



原子炉物理実習内容

主要な原子炉物理実習の項目及び目的

- (1)アラーム・スクラム、インターロック
: 原子炉の制御と誤動作防止、フェイルセーフの理解
- (2)中性子逆増倍法に基づく臨界近接
: 中性子の生成と消滅のバランスによる臨界の理解
- (3)反応度・反応度係数
: 反応度投入(水位)に対する原子炉の挙動理解
- (4)ガドリニアの反応度
: 可燃性毒物の中性子吸収効果の理解
- (5)出力校正
: 方法と出力校正の必要性の理解
- (6)中性子束測定
: 軽水炉の中性子及び中性子束の特性の理解

他の施設見学も実施

何を教えるか？

臨界と出力の違い

→0.1Wの臨界と100万kWの臨界

- 中性子の吸収と漏れ

→中性子吸収(ガドリニア、安全板)と漏れ(水位調整)による反応度制御

- 遅発中性子と即発中性子

→安全な制御のための遅発中性子の役割

カリキュラム(1)

- カリキュラムはニーズに合わせて、日数・授業内容をカスタマイズする。

(例) パターン1

事前講義は大学が担当

実習は3日間で実施、施設見学なし

パターン2

事前講義は東芝が担当

実習は2日間で実施、施設見学あり

最大5日間の設定可能

カリキュラム(2) 実習の一例

参加人数: 27名(4班に分けて実施)

事前講義: 2日間(大学と東芝が講義を分担)

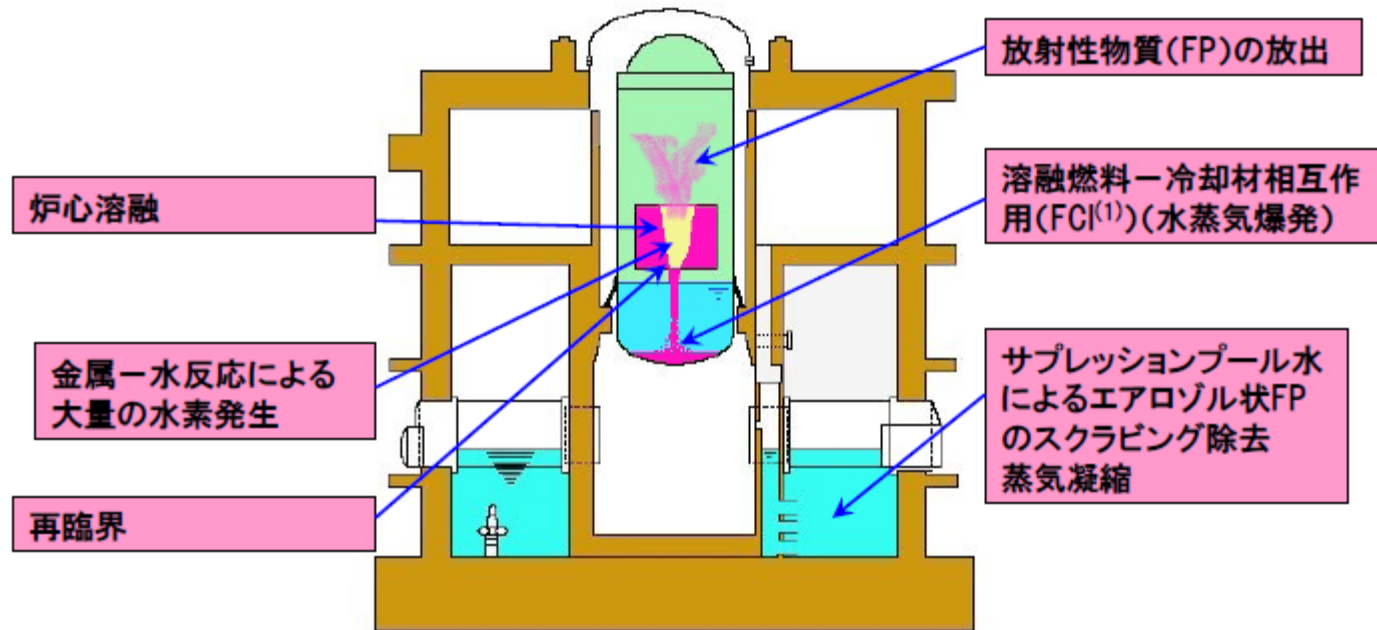
保安教育: 2日間(東芝が実施)

実習(2日、4班に分けて、各班ごとに2日の実習を実施)

| 運転実習(1日目) | 運転実習(2日目) |
|--|---|
| <p><9:00~12:00> 実習1: 原子炉起動前運転 (アラーム・スクラム試験) 実習2: 原子炉安全機能確認 (インターロック試験) 実習3: 起動、停止及び炉心確認</p> | |
| <p><13:00~16:30> 実習4: 臨界近接</p> | <p><13:30~16:45> 実習5: 反応度及び反応度係数 ・実習4の炉心でペリオド測定 ・炉心を変更して臨界水位測定 実習のまとめ</p> |

原子力の危機管理

- 災害時のオフサイトセンターの役割や原子力防災訓練の概要を説明
- シビアアクシデントについて講義
- アンケートを実施



(1)Fuel-Coolant Interaction

引用: 第43回・炉物理夏季セミナー(東芝:BWR)

TOSHIBA
Leading Innovation >>>