

独 立 行 政 法 人 日 本 原 子 力 研 究 開 発 機 構
大洗研究開発センター（南地区）の原子炉の設置変更
〔高速実験炉原子炉施設の変更〕の概要について

平成 1 8 年 1 1 月

文 部 科 学 省

原子力規制室

1. 申請の概要

(1) 申請者

独立行政法人日本原子力研究開発機構
理事長 殿塚 猷一

(2) 事業所名及び所在地

独立行政法人日本原子力研究開発機構大洗研究開発センター（南地区）
茨城県東茨城郡大洗町成田町 4002 番
（図 - 1 参照）

(3) 原子炉の型式及び熱出力

高速実験炉原子炉施設（以下「常陽」という。）

a. 型 式

ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料ナトリウム冷却高速中性子型

b. 熱出力

1 4 0 MW

(4) 申請年月日

平成 18 年 4 月 28 日申請（平成 18 年 10 月 13 日付け一部補正）

(5) 変更項目

高速増殖炉サイクル技術の裾野の広い研究開発に供するため、燃料体に該当しない核燃料物質等の照射試験を目的とした照射用実験装置を実験設備として追加するとともに、低温領域での照射データの拡充を目的とし、原子炉容器入口の冷却材の温度を下げ、炉心温度を低温化した運転方法を追加する。また、原子炉出力制御の精密化を目的とし、原子炉出力制御系の制御方式に係る機能を追加する。併せて、独立行政法人 日本原子力研究開発機構の発足に伴い組織名称等を変更する。

(6) 工事計画

照射用実験装置の追加、原子炉出力制御方式の追加に係る工事計画は表 - 1 のとおりである。

(7) 変更の工事に要する資金の額及び調達計画

本変更に係る工事に要する資金は、表 - 2 のとおりである。これらの工事に要する資金は、特別会計運営費交付金（電源開発促進対策特別会計）及び一般会計運営費交付金により充当する計画である。

2．変更の概要

(1) 照射用実験装置の追加

実験設備として、以下の照射試料を装填するため、本体設備（図 - 2 参照）及びスペクトル調整設備からなる照射用実験装置を追加する。

- ・ 形状または組成が「常陽」における燃料体に該当しない核燃料物質
- ・ マイナーアクチニド、核分裂生成物、高速炉用材料等

スペクトル調整設備は、試験目的に応じて本体設備のまわりに配置し、本体設備の装荷位置における中性子スペクトルを調整するため、ベリリウムもしくは水素含有金属等を内包する。

照射用実験装置を装荷した炉心構成の一例を図 - 3 に示す。炉心燃料領域、半径方向反射体領域及び半径方向遮へい体領域における本体設備及びスペクトル調整設備の装荷個数は表 - 3 に示すとおりである。

既に許可されている B 型照射燃料集合体及び材料照射用反射体と照射用実験装置との構造や照射対象の違いは、表 - 4 に示すとおりである。

なお、原子力政策大綱では、「常陽」の役割として、「高速増殖炉サイクル技術の裾野の広い研究開発」に供することが求められており、本変更内容は、この高速増殖炉サイクル技術の研究開発の一環として、マイナーアクチニド（MA）ターゲットに代表される「高速増殖炉を用いた MA 核変換技術の開発のための照射試験」や「高速増殖炉用燃料・材料の照射試験」に対応するものである。

(2) 原子炉出力制御方式の追加

燃料・材料に係る温度変動の少ない照射データを蓄積するためには、目標とする照射条件に相当する原子炉出力を維持することが有効である。

「常陽」では、これまで出力上昇、下降等に係る制御棒の操作を手動で実施してきたが、運転員の負担を増やさずにより精密な運転を実施することを目的とし、原子炉出力制御方式として、制御棒の挿入・引き抜き動作を自動化するための自動制御を追加する。

(3) 炉心温度の低温化

「常陽」では、原子炉入口一次冷却材温度を約 350 一定とし、原子炉の運転を実施してきたが、幅広い温度領域で高速増殖炉用材料の照射試験を行うことにより、材料への照射効果に対する温度依存性を評価し、材料の合理的な設計手法の確立に資するため、原子炉容器入口における冷却材の温度を約 350 から約 250 ～ 約 350 に低温化して運転する。

なお、本変更内容による幅広い温度領域での高速増殖炉用材料の照射試験は、原

子力政策大綱において、「常陽」の役割として求められている「高速増殖炉サイクル技術の裾野の広い研究開発」に対応するものである。

(4) その他

- ・ 独立行政法人日本原子力研究開発機構の発足による法人・事業所名称等の変更に対応し、関連する申請書上の記載を変更する。
- ・ 気象及び社会環境を最新データに見直すとともに、当該データを用いて、通常運転時、事故時及び重大・仮想事故時の被ばく評価を行う。
- ・ 通常運転時の被ばく評価において、独立行政法人日本原子力研究開発機構の発足に伴い、全原子炉施設、全核燃料物質使用施設及び廃棄物管理施設を含めた評価結果の追加を行う。

表 - 1 変更に伴う工事計画

項 目 \ 平成年度	1 8	1 9	2 0	2 1	2 2
照射用実験装置の追加	製 作				
			照 射		
原子炉出力制御方式の追加			製 作		
					使 用

炉心温度の低温化については工事を要しない。

表 - 2 変更の工事に要する資金の額

(単位：百万円)

工事の項目	総 額
照射用実験装置の追加	約 60
原子炉出力制御方式の追加	約 210

照射試料の工事に要する資金を除く。なお、炉心温度の低温化については、工事を要しない。

表 - 3 照射用実験装置の装荷位置及び装荷体数

照射用実験装置 ^[1]		照射用実験装置の装荷領域		
		炉心燃料領域	半径方向反射体領域	半径方向遮へい集合体領域
本体設備	装荷可否	可	可	可
	装荷体数	B 型照射燃料集合体及び D 型照射燃料集合体との合計で 7 体以下 (A 型、 C 型照射燃料集合体 ^[2] とは合計しない ^[2])	6 体以下 (ただし、炉心燃料領域、熱遮へいペレット領域の核分裂性物質との和が既に許可された核分裂性物質の最大挿入量を超えない。)	
スペクトル調整設備	装荷可否	否	可	可

[1] 照射用実験装置は 本体設備と スペクトル調整設備で構成。

[2] A 型照射燃料集合体 (最大 7 本) B 型及び D 型照射燃料集合体 (最大 7 本) C 型照射燃料集合体 (最大 7 本) は同時に炉心に装荷可能 (既許可) 。

表 - 4 既許可燃料集合体等と照射用実験装置との比較

	B 型照射燃料集合体		材料照射用反射体	照射用実験装置（本体設備）
	先行試験用要素を装填	基礎試験用要素を装填		
構 造	<ul style="list-style-type: none"> ・ ラッパ管、エントランスノズル及びハンドリングヘッドで構成。 ・ 燃料要素を内壁構造容器（先行） 密封構造容器（基礎）に装填し、 型コンパートメントに収納し、全体をラッパ管に収納。 		外形寸法はラッパ管を有する他の反射体と類似	ラッパ管、外側容器等（B 型照射燃料集合体と同等の構造）
照射対象	核燃料物質（「常陽」の燃料体に該当するもの） <ul style="list-style-type: none"> ・ プルトニウムまたはウランの単体または混合物の酸化物、炭化物、窒化物または金属（MA、FP：最大 50%） 	核燃料物質（「常陽」の燃料体に該当するもの） <ul style="list-style-type: none"> ・ プルトニウム・ウラン混合酸化物焼結ペレット、プルトニウム・ウラン混合炭化物焼結ペレット、プルトニウム・ウラン混合窒化物焼結ペレットまたはプルトニウム・ウラン混合金属スラグ（プルトニウム混合比：上記について、それぞれ 30wt % 以下、25wt % 以下、30wt % 以下及び 20wt % 以下） 	核燃料物質以外（装荷位置及び数量の制限を必要としないもの） <ul style="list-style-type: none"> ・ 高速炉用材料等 	核燃料物質（「常陽」の燃料体に該当しないもの） <ul style="list-style-type: none"> ・ プルトニウム、ウランまたはトリウムの単体または混合物の化合物または金属（MA や FP 等を混入させる場合がある） 核燃料物質以外（装荷位置及び数量の制限を必要とするもの）高速炉用材料、MA、FP 等
照射対象の設計方針	<ul style="list-style-type: none"> ・ 燃料：酸化物については溶融可 ・ 被覆管：破損（開孔含む）させない 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 燃料：溶融させない ・ 被覆管：開孔可 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 照射物：溶融させない（過度の熱分解を生じさせない） ・ 照射試料キャプセル：破損させない

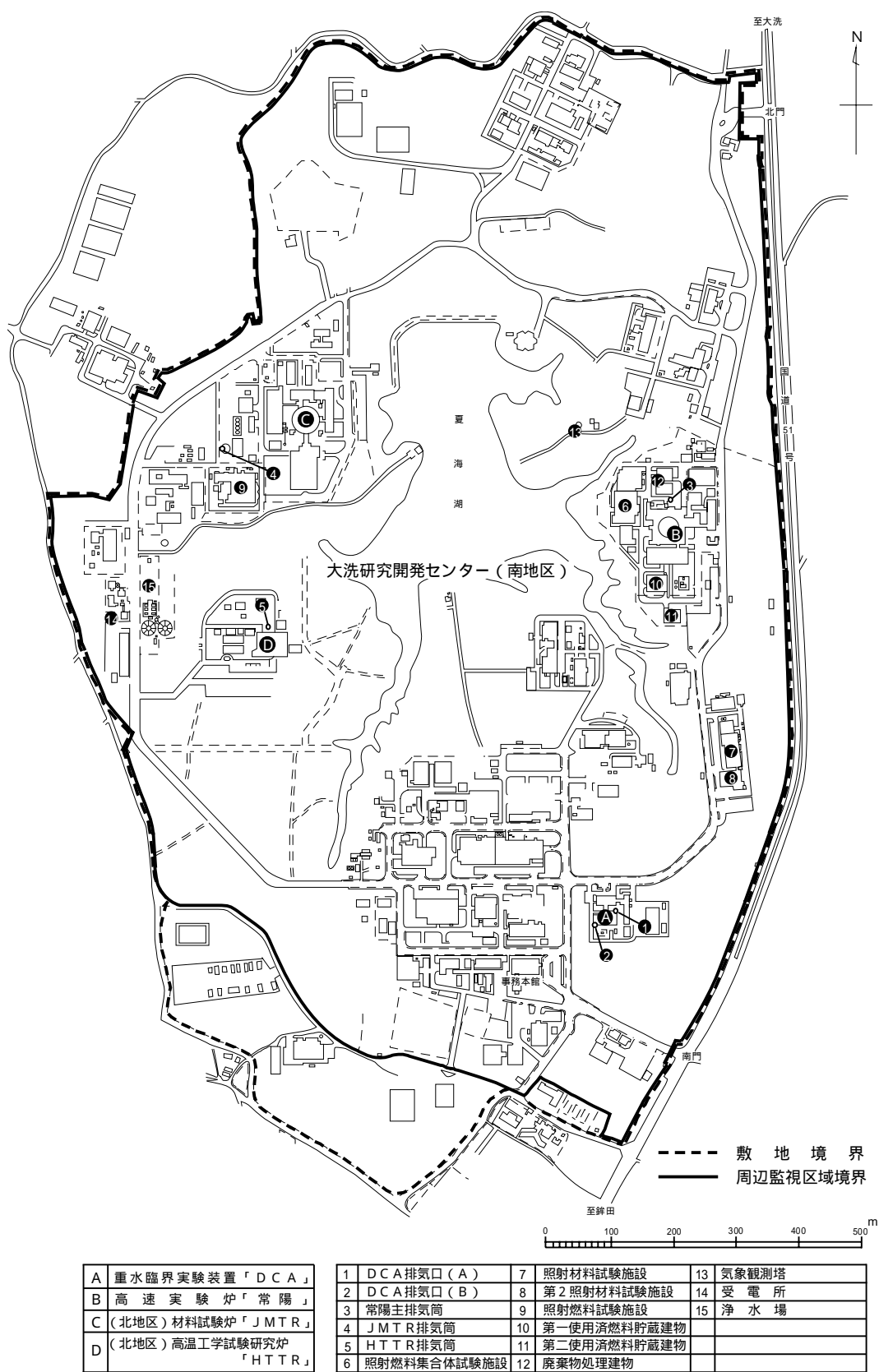


図 - 1 独立行政法人日本原子力研究開発機構大洗研究開発センター（南地区）原子炉施設配置図

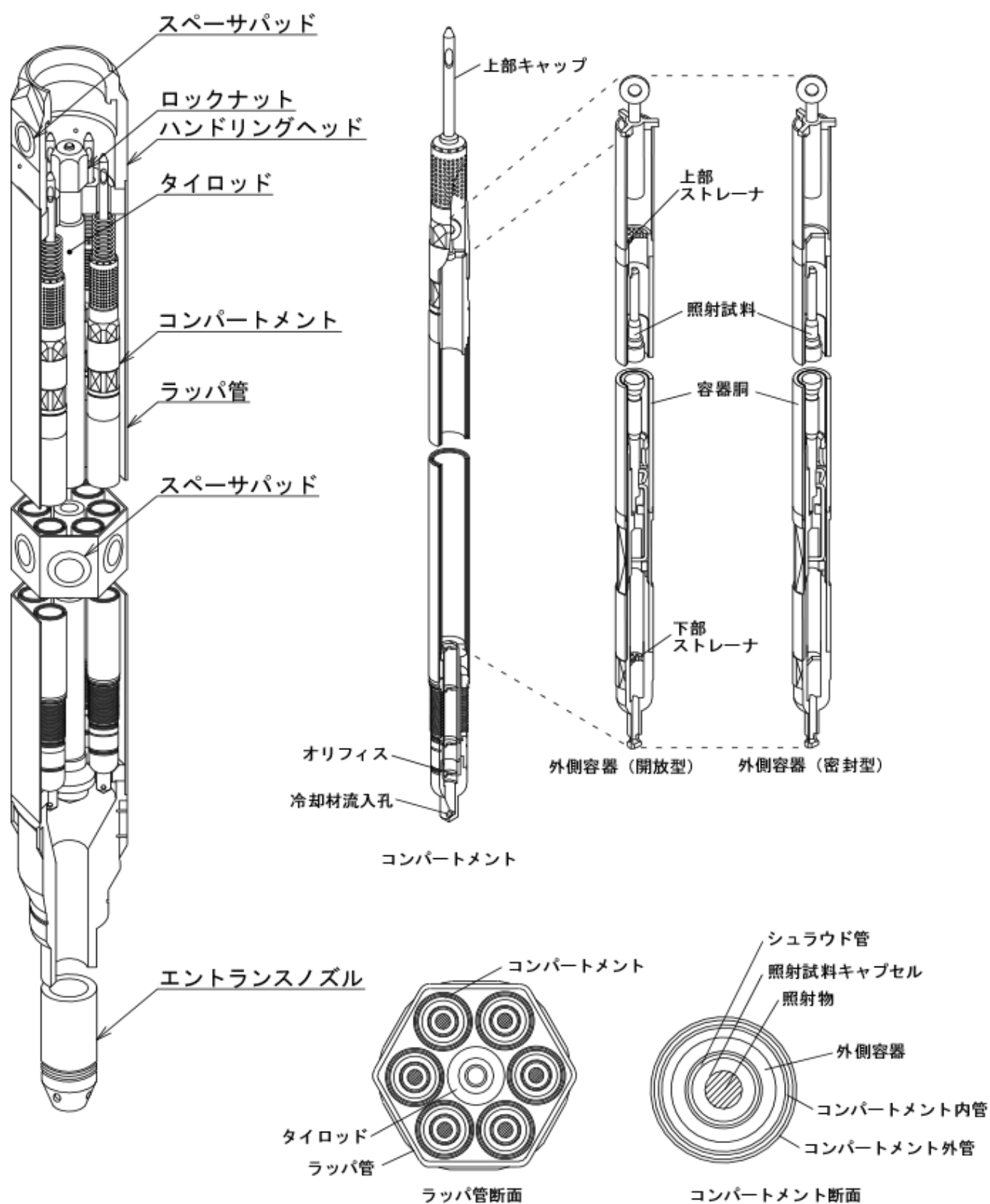


図 - 2 (1) 照射用実験装置例 (本体設備 1/2)
 < 照射対象 : 主に核燃料物質 >

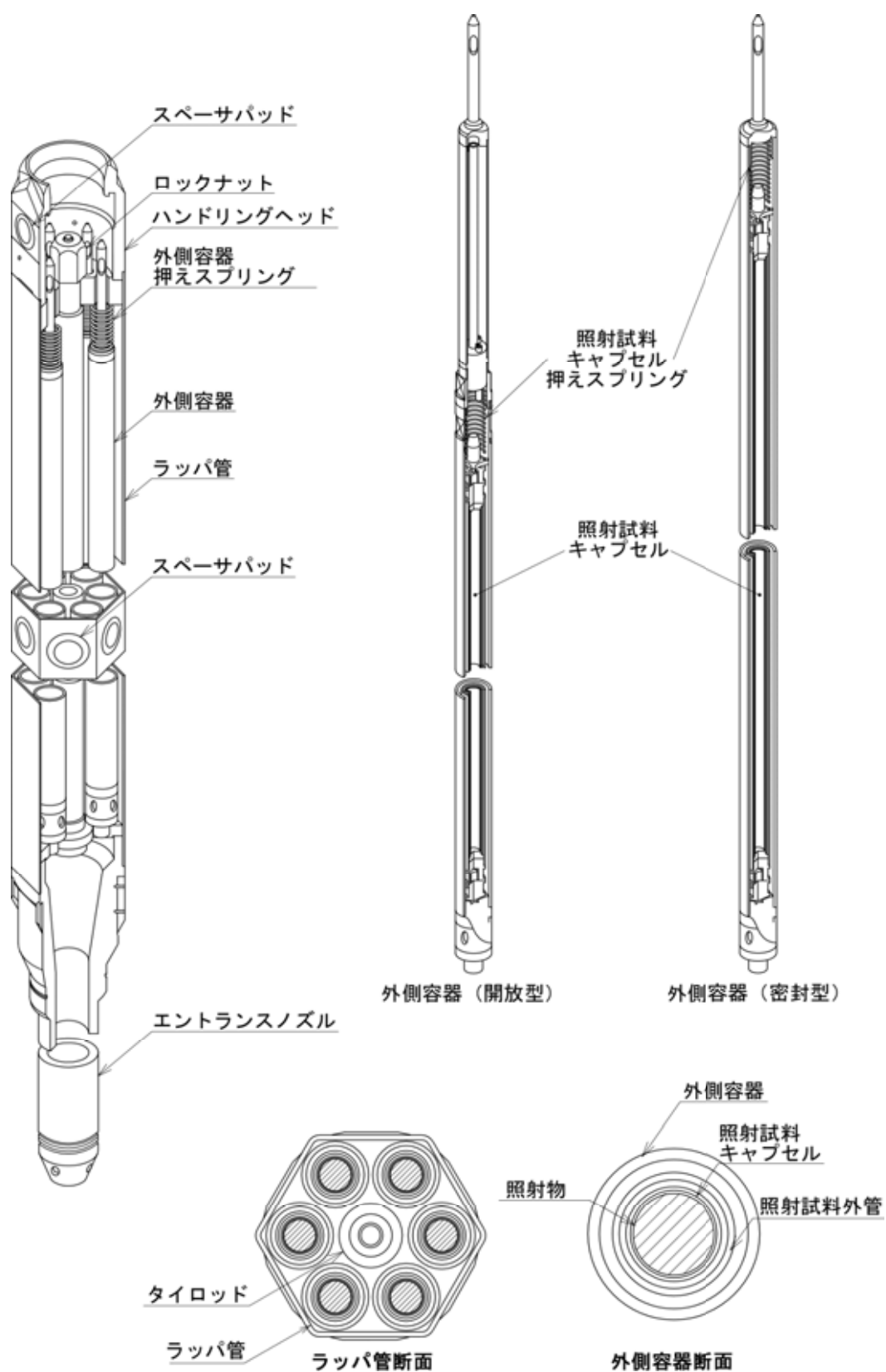
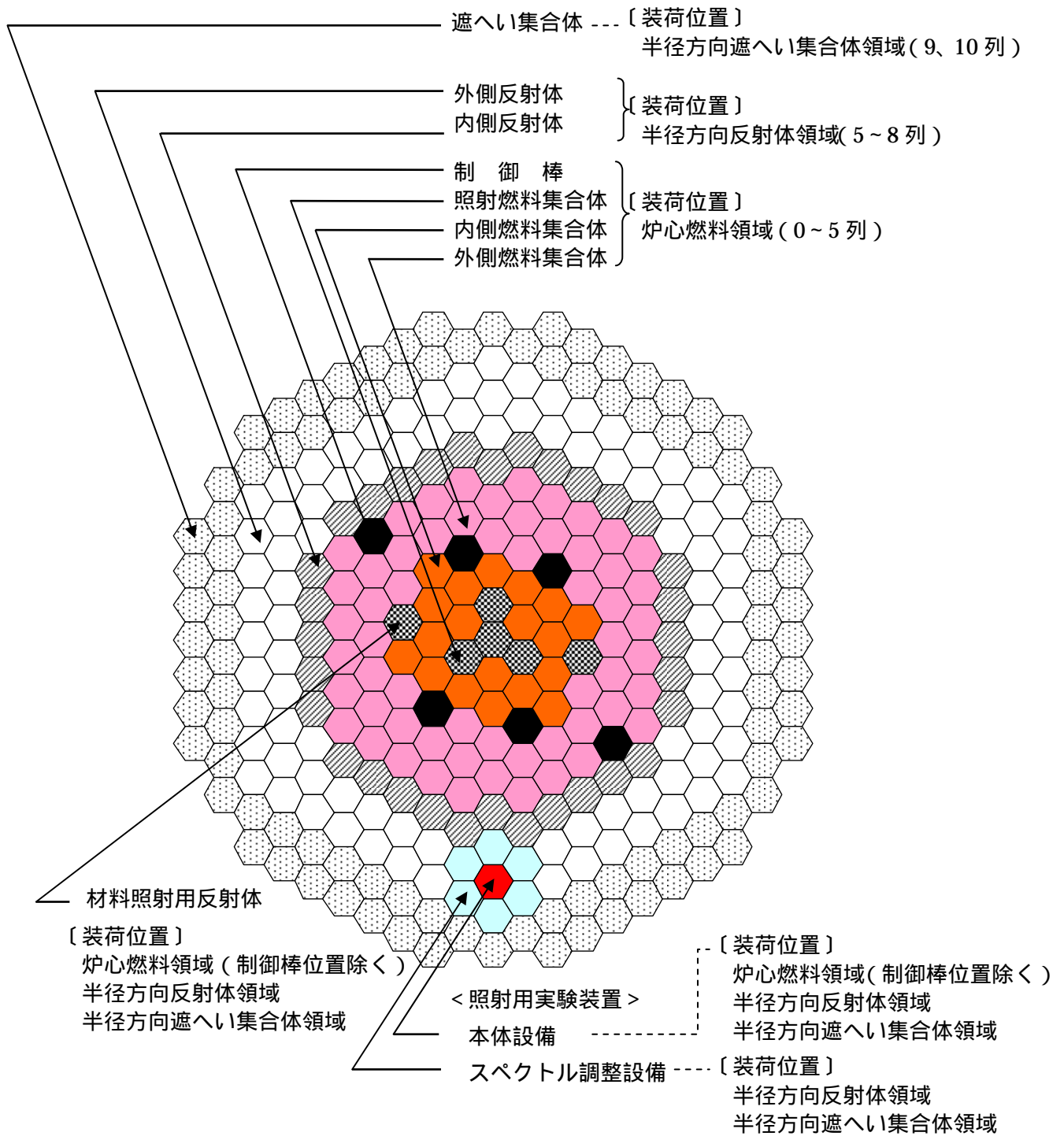


図 - 2 (2) 照射用実験装置例 (本体設備 2/2)
 < 照射対象：主にマイナーアクチニド、核分裂生成物 >



照射燃料集合体、材料照射用反射体及び照射用実験装置は、それらの装荷により炉心の核熱特性に過大な影響を与えないように、装荷位置及び装荷体数を決定する。

図 - 3 照射用実験装置を装荷した炉心構成の一例