

東京電力株式会社 福島第一原子力発電所

原子炉設置変更許可申請

(1号, 2号, 3号, 4号, 5号及び

6号原子炉施設の変更) の概要

平成10年6月

1. 申請の概要

(1) 申請者

東京電力株式会社 取締役社長 荒 木 浩

(2) 発電所名及び所在地

福島第一原子力発電所

福島県双葉郡大熊町及び双葉町

(3) 原子炉の型式及び熱出力

型 式 濃縮ウラン，軽水減速，軽水冷却，沸騰水型

熱出力 1号炉

約1,380MW（電気出力約460MW）

2号，3号，4号及び5号炉

約2,380MW（電気出力約784MW）

6号炉

約3,300MW（電気出力約1,100MW）

(4) 申請年月日

平成9年12月18日

(5) 変更項目

a. 1号，2号，3号，4号，5号及び6号炉に9×9燃料を取替燃料として採用する。

b. 1号，2号，3号，4号，5号及び6号炉にハフニウムフラットチューブ型の新型制御棒を採用する。

(6) 工 期

a. 9×9燃料の採用

本変更については工事を伴わない。

b. ハフニウムフラットチューブ型新型制御棒の採用

本変更については工事を伴わない。

(7) 変更の工事に要する資金の額

a. 9×9燃料の採用

本変更については工事を伴わないので、これに係る資金は要しない。

b. ハフニウムフラットチューブ型新型制御棒の採用

本変更については工事を伴わないので、これに係る資金は要しない。

2. 変更の概要

(1) 9×9燃料の採用

高燃焼度8×8燃料よりさらに燃料集合体最高燃焼度を向上させた9×9燃料（燃料集合体最高燃焼度55,000MWd/t）を採用する。

9×9燃料には、A型及びB型の二つの異なる設計があるが、両型とも燃料被覆管、ペレット等の基本構成部材は高燃焼度8×8燃料と同じ材料を用いた設計としている。

9×9燃料は、以下に示す設計改良を行うこととしている。

- a. 9行9列の燃料棒配列の採用
- b. 2本の太径のウォータ・ロッドの採用（A型）又は1本の角管のウォータ・チャンネルの採用（B型）
- c. 部分長燃料棒の採用（A型）
- d. ヘリウム加圧量の増加（約0.5MPa → 約1.0MPa）

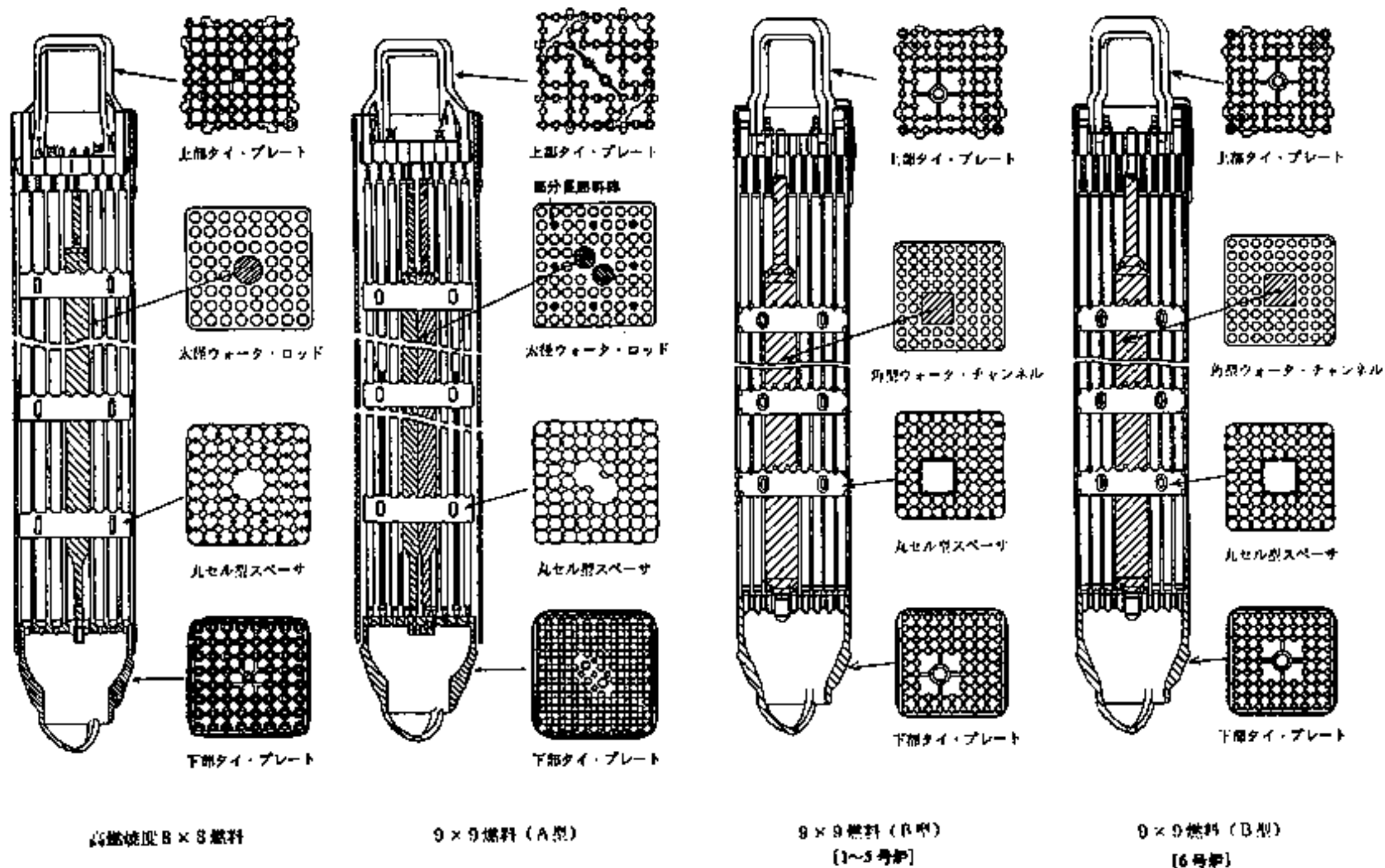
また、高燃焼度化のため、燃料集合体平均濃縮度は1号炉で約3.6wt%，2～5号炉で約3.8wt%，6号炉で約3.7wt%としている。

9×9燃料の基本仕様を、高燃焼度8×8燃料と比較して第1表に示す。

また、高燃焼度8×8燃料、9×9燃料A型、9×9燃料B型（1～5号炉用）及び9×9燃料B型（6号炉用）の概略図を第1図に示す。

第1表 燃料集合体基本仕様

項 目	高燃焼度8×8燃料	9×9燃料(A型)	9×9燃料(B型)
1.燃料集合体			
燃料棒配列	8×8	9×9	9×9
燃料棒ピッチ(mm)	約16	約14	約14
燃料棒数 (本)	60	74 (内部分長燃料棒8)	72
平均濃縮度(wt%)	約3.4～3.6	約3.6～3.8	約3.6～3.8
最高燃焼度(MWd/t)	50,000	55,000	55,000
2.燃料棒			
外 径(mm)	約12.3	約11.2	約11.0
燃料被覆管肉厚(mm)	約0.86	約0.71	約0.70
燃料棒有効長さ(m)	約3.7	標準燃料棒 約3.7 部分長燃料棒 約2.1 (1号炉) 約2.2 (2～6号炉)	約3.7
燃料被覆管材質	ジルカロイ-2 (ジルコニウム内張)	ジルカロイ-2 (ジルコニウム内張)	ジルカロイ-2 (ジルコニウム内張)
ペレット直径(mm)	約10.4	約9.6	約9.4
ペレット-被覆管間隙(mm)	約0.20	約0.20	約0.20
ペレット密度(%TD)	約97	約97	約97
He加圧量(MPa)	約0.5	約1.0	約1.0
3.ウォータ・ロッド (ウォータ・チャンネル)			
形 状	管 状	管 状	角 管
本 数 (本)	1	2	1
4.スパーサ			
型 式	丸セル型	丸セル型	丸セル型
5.タイ・プレート			
上部タイ・プレート	従来型	改良型	改良型
下部タイ・プレート	従来型	改良型	改良型



第1図 燃料集合体の主要構造の比較

(2) ハフニウムフラットチューブ型新型制御棒の採用

今回の変更においては、今まで採用していた板状及び棒状のハフニウムを使用した制御棒に加えて、扁平状のハフニウム管を用いた制御棒を採用する。このハフニウムフラットチューブ型制御棒は、基本構造、制御能力、重量等の基本仕様は既に採用されている制御棒と同等である。

なお、ハフニウムフラットチューブ型制御棒は柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉で許可済であり、既に7号炉に装荷されている。

制御棒の基本仕様（1～5号炉用）を第2表に、制御棒の基本仕様（6号炉用）を第3表に示す。

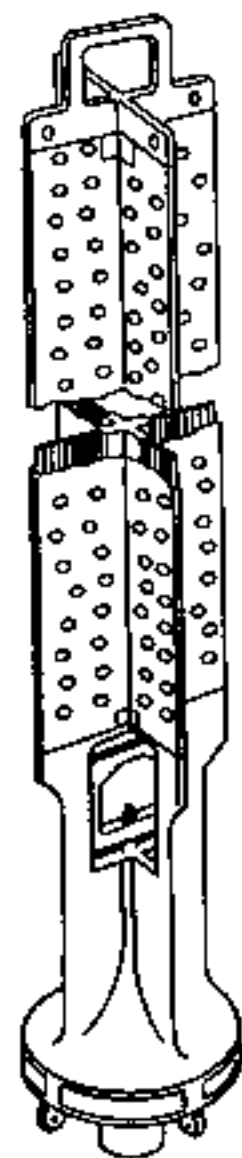
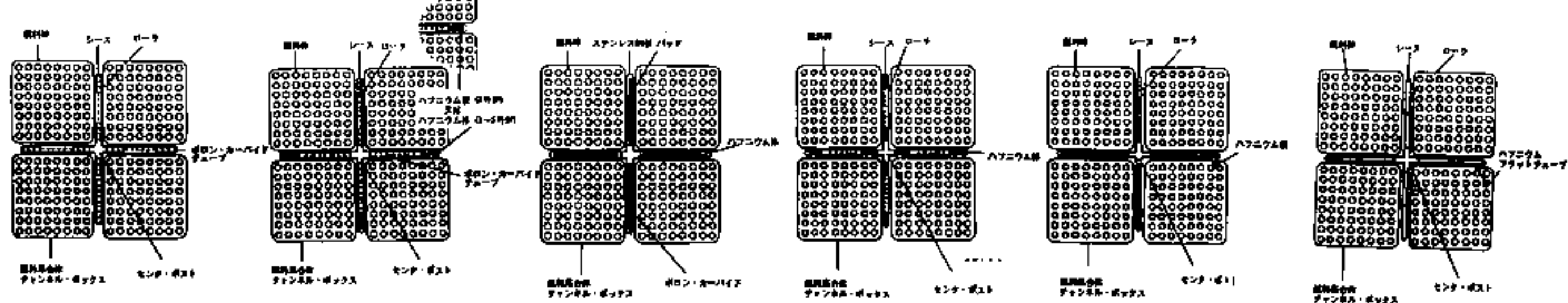
また、制御棒の概略図を第2図に示す。

第2表 制御棒の基本仕様 (1～5号炉, 但し1号炉はタイプ5未採用)

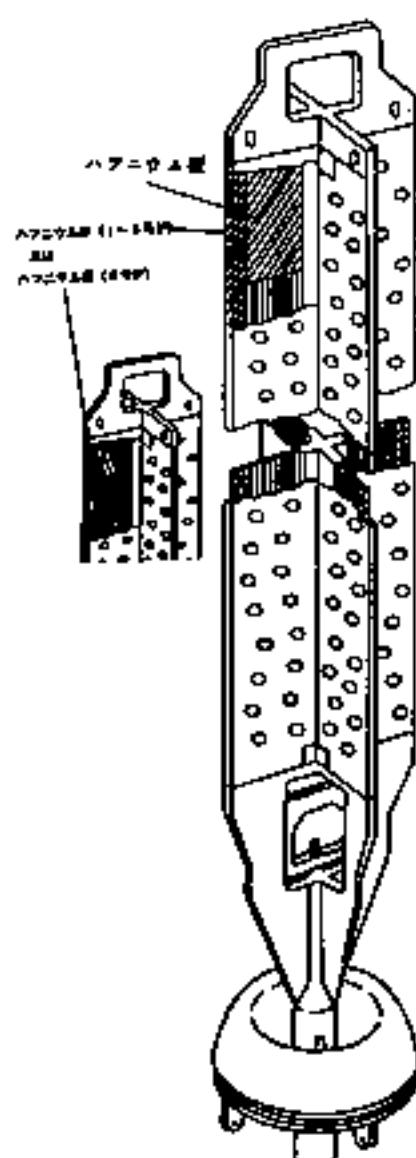
制御棒タイプ	タイプ1	タイプ2	タイプ3	タイプ4	タイプ5	フラットチューブ型
有効長さ(m)	約3.63	約3.63	約3.63	約3.63	約3.63	約3.63
ブレード厚 (mm)	約8	約7	約8	約7	約8	約8
シース肉厚 (mm)	1.4	1.1	—	0.8	0.8	0.8
質量(kg)	約100	約90	約100	約100	約100	約100
中性子吸収材	B ₄ C粉末	Hf板/棒 B ₄ C粉末	Hf棒 B ₄ C粉末	Hf棒	Hf板	Hfフラット チューブ

第3表 制御棒の基本仕様 (6号炉)

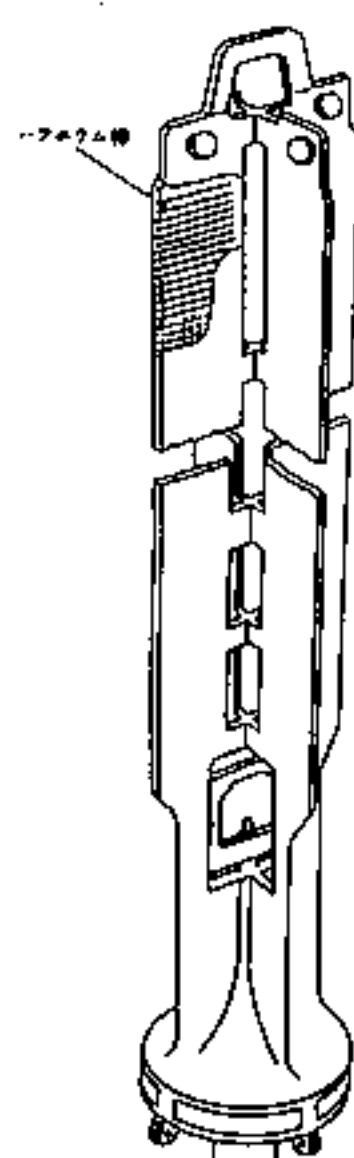
制御棒タイプ	タイプ1	タイプ2	タイプ3	タイプ4	タイプ5	フラットチューブ型
有効長さ(m)	約3.63	約3.63	約3.63	約3.63	約3.63	約3.63
ブレード厚 (mm)	約7	約7	約7	約7	約7	約7
シース肉厚 (mm)	0.8	0.8	—	0.8	0.8	0.8
質量(kg)	約80	約90	約90	約100	約100	約100
中性子吸収材	B ₄ C粉末	Hf板 B ₄ C粉末	Hf棒 B ₄ C粉末	Hf棒	Hf板	Hfフラット チューブ



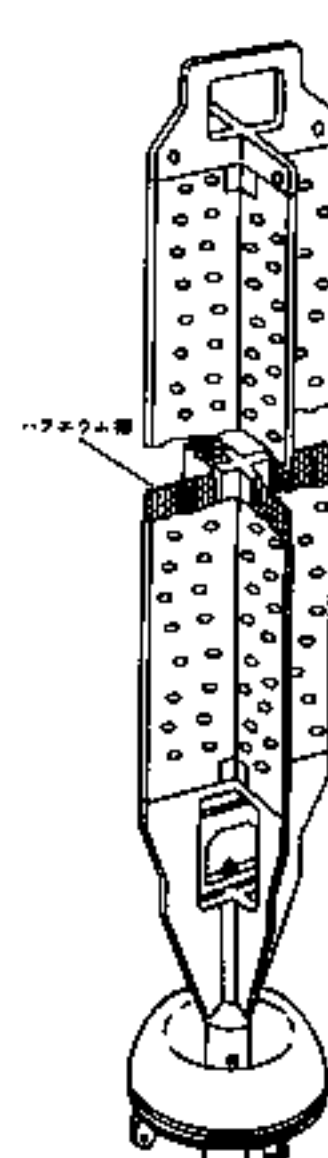
タイプ1



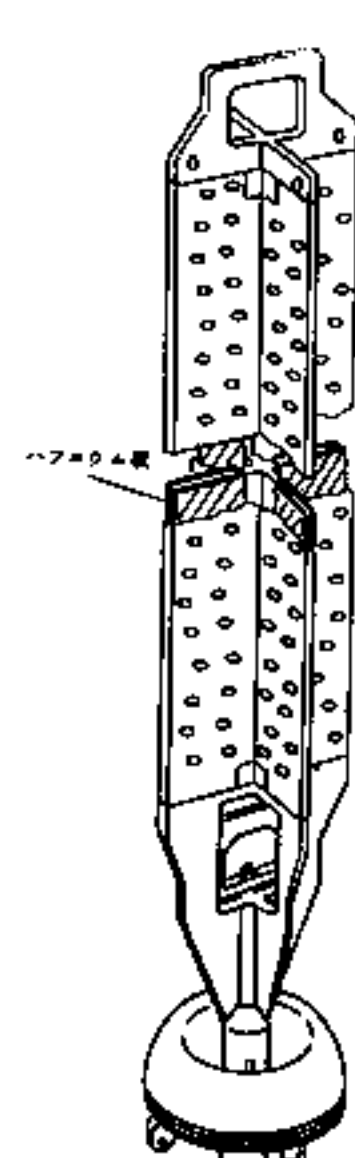
タイプ2



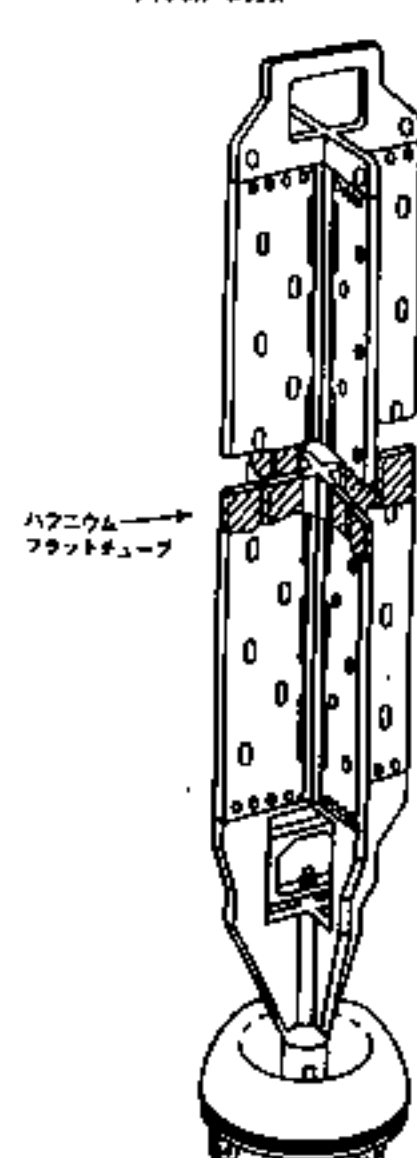
タイプ3



タイプ4



タイプ5
(1号炉未採用)



フラットチューブ型

第2図 制御棒の概略図