

04

核燃料リサイクル施設

04-06

燃料加工

04-06-03

発電所用燃料

04-06-03-03

ABWR燃料

---

### <概要>

ABWRが建設され実用化されているが、ABWR燃料は当面従来型BWRと用いているのと同じの9×9型を使用する。

---

### <更新年月>

2006年11月

---

### <本文>

BWRの運転経験から、信頼性の向上、保守点検作業性の向上、定期点検期間の短縮、従事者の受ける線量の低減などの改良策が出され、第1次から第3次にわたって改良標準化計画（昭和50年から60年まで）が実施された。改良型BWR（ABWR）は、この第3次改良標準化において取り上げられた。

ABWRについては、信頼性の向上、稼働率の向上、従事者の受ける線量の低減、放射性廃棄物の低減、運転性の向上、経済性の向上、立地の効率化などの目標を掲げ、開発試験を実施してきた。比較のためにABWRと従来型BWR（第2次改良標準型BWR）との主要な仕様を表1に示した。

このABWRに用いる燃料集合体は1999年以降従来型BWR用の9×9型と同一のものを使用している（表2および図1参照）。

（前回更新：1996年3月）

---

### <関連タイトル>

[BWR用ウラン燃料 \(04-06-03-01\)](#)

---

### <参考文献>

- （1）火力原子力発電技術協会（編）：やさしい原子力発電（平成2年6月）
  - （2）原子力安全研究協会（編）：軽水炉燃料のふるまい（改定新版）（平成2年7月）
  - （3）科学技術庁原子力安全局原子力安全調査室（監修）：改定8版原子力安全委員会、安全審査指針集、大成出版（1994年10月）
  - （4）東京電力：柏崎刈羽原子力発電所原子炉設置変更許可申請書（平成4年10月）
  - （5）日本原子力発電：東海第二発電所原子炉設置変更許可申請書（昭和58年3月）
  - （6）中部電力：浜岡原子力発電所原子炉設置変更許可申請書（昭和62年10月）
  - （7）田辺、広瀬、土井：核燃料工学の基礎 第3回 軽水炉燃料（2）、日本原子力学会誌、Vol.46、No.6（2004年）、p.467-473
-

# 表1 ABWRと従来型BWRの主要仕様比較

項 目		ABWR	従来型BWR
電気出力	MWe	1,350級	1,100級
熱出力	MWt	3,926	3,293
原子炉圧力	kgf/cm <sup>2</sup> g	72.1	70.7
給水温度	℃	215	215
炉心流量	kg/h	約52×10 <sup>6</sup>	約48×10 <sup>6</sup>
燃料タイプ		新型8×8	新型8×8
燃料集合体数		872	764
制御棒数		205	185
原子炉圧力容器	内径 m	約 7.1	約 6.4
	高さ m	約 21	約 22
原子炉再循環系		インターナルポンプ方式 (10台)	外部再循環ポンプ(2台)+ ジェットポンプ20台
制御棒駆動装置			
出力制御		微調整電動駆動式	水圧駆動式
スクラム		水圧駆動高速スクラム	水圧駆動高速スクラム
主蒸気流量制限器		原子炉圧力容器ノズル	主蒸気管ベンチュリノズル
非常用炉心冷却系		低圧注水系 (3系列)	低圧注水系 (3系列)
		高圧炉心注水系 (2系列)	低圧炉心スプレイ系
		原子炉隔離時冷却系	高圧炉心スプレイ系
		自動減圧系	自動減圧系
残留熱除去系		3系統 (共用)	2系統 (共用)
格納容器		建屋一体型鉄筋コンクリート製	鋼製Mark-I改良型または Mark-II改良型
主タービン	形式	TC6F52"	TC6F41"/43"
	熱サイクル	2段再熱	非再熱
	抽気段数	6	6

表2 高燃焼度8×8燃料集合体および  
9×9燃料集合体の基本仕様

項 目	高燃焼度8×8 燃料集合体	9×9型 燃料集合体(A型)	9×9型 燃料集合体(B型)
燃 料 集 合 体			
燃料棒配列	8×8	9×9	9×9
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	約3.7 (少数体装荷:約3.4)	約3.7 (少数体装荷:約3.4)
燃焼度(MWd/t)			
取出平均	約39,500	約45,000	約45,000
集合体最高	50,000	55,000	55,000
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(m)	約3.71	約3.71 (標準燃料棒)	約3.71
		約2.16 (部分長燃料棒)	
燃料被覆管材質	再結晶焼きなまし ジルカロイ-2 (シリコニウム内張)	再結晶焼きなまし ジルカロイ-2 (シリコニウム内張)	再結晶焼きなまし ジルカロイ-2 (シリコニウム内張)
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	約1
ウオータ・ロッド			
形 状	管 状	管 状	角 管
外 径(mm)	約34.0 (太径部)	約24.9 (太径部)	約38.5 (角管部)
本 数(本)	1	2	1
ス ペ ー サ			
個 数	7	7	7
型 式	丸セル型	丸セル型	丸セル型
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

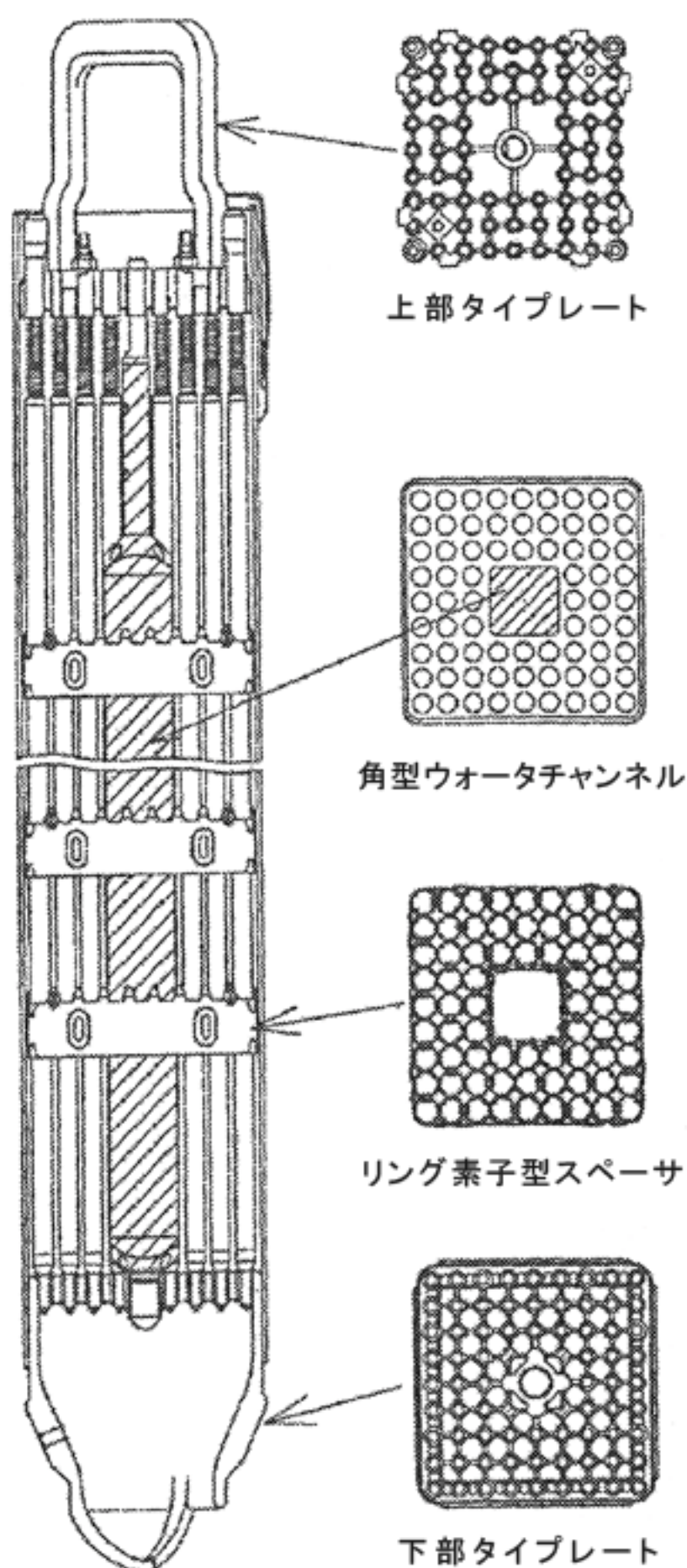
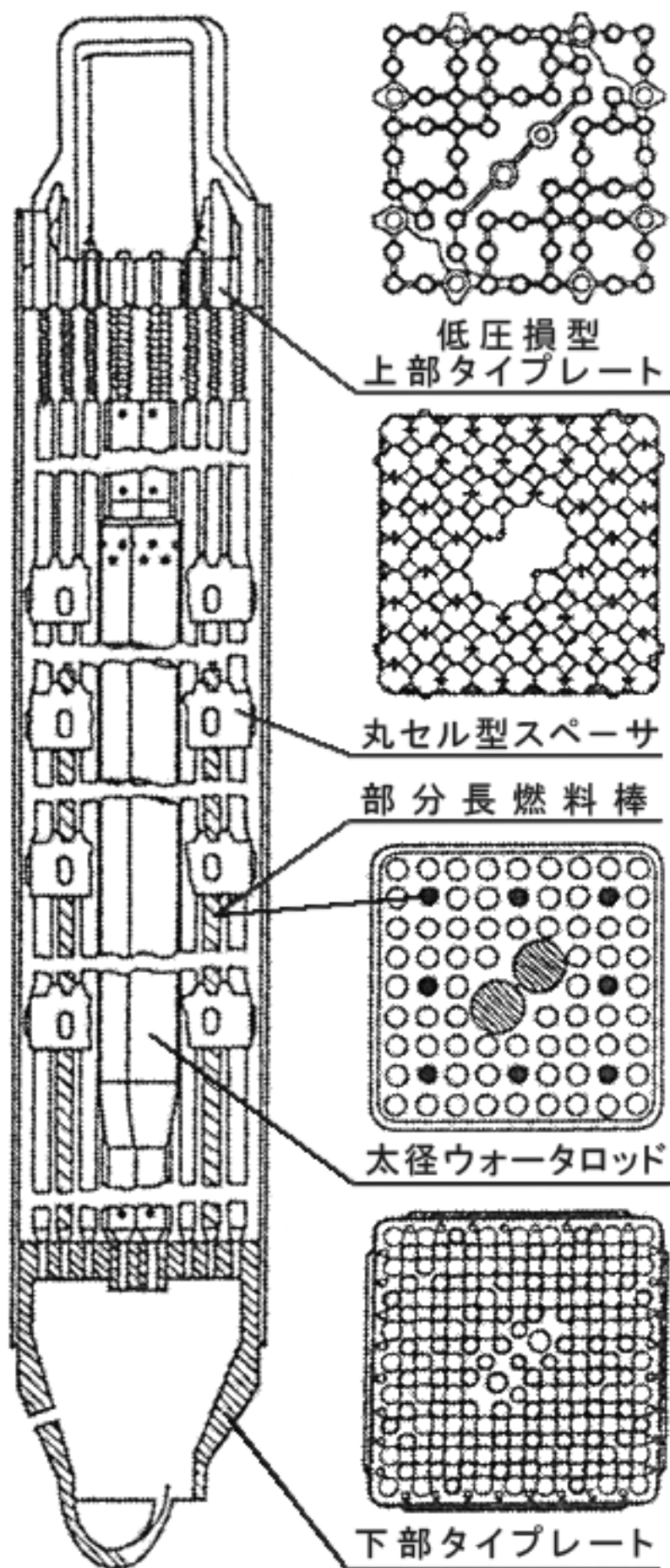
(注) 上記基本仕様については代表例を示した

[出典]科学技術庁原子力安全局原子力安全調査室(監修):改定8版  
原子力安全委員会、安全審査指針集、大成出版(1994年10月)



(A型)

(B型)



9×9燃料

図1 9×9燃料集合体の構成

[出典] 田辺、広瀬、土井：核燃料工学の基礎 第3回 軽水炉燃料(2)、  
日本原子力学会誌、Vol.46、No.6(2004年)、p.469