

平成 24 年 11 月 6 日
東京電力株式会社

柏崎刈羽原子力発電所 第 5 号機 燃料集合体ウォータ・ロッド曲がり事象に係る
外観点検結果報告書（中間報告）

1. はじめに

柏崎刈羽原子力発電所 第 5 号機（以下「K5」という）の使用済燃料プールに保管中の高燃焼度 8×8 燃料のウォータ・ロッドに曲がり確認され、指示文書「東京電力株式会社柏崎刈羽原子力発電所第 5 号機の燃料集合体ウォータ・ロッドの曲がりについて（指示）」（原規防発第 121017001 号）が発出された。それを受けて、当社は原因究明のための調査の一環として、チャンネル・ボックス取り付け作業に着目し、様々な取り扱い履歴を有する燃料集合体の外観点検を実施した上で、その結果を比較評価することを計画し、その旨を 10 月 26 日に報告した。

本報告書は、現在実施中の外観点検（点検対象燃料：計 47 体^{※1}）のうち、11 月 5 日までに終了した 34 体分の結果を報告するものである。

※1：指示文書「燃料集合体チャンネルボックス上部（クリップ）の一部欠損について（指示）」（20120810 原院第 2 号）に基づき実施する外観点検の対象燃料も含む。

2. 指示事項

- (1) K5 にて確認された 2 体の燃料集合体のウォータ・ロッドの曲がり及び燃料集合体のその他の構成要素についての状況を把握し、その原因を究明するための調査の方針及び具体的な調査計画を策定し、平成 24 年 10 月 26 日までに報告すること。
(10 月 26 日報告済み)
- (2) その際、併せて、曲がり確認された 2 体の燃料集合体の履歴とそれまでに把握した曲がりの詳細状況及び K5 におけるその他の燃料集合体の点検状況についても、平成 24 年 10 月 26 日までに報告すること。
(10 月 26 日報告済み)
- (3) (1)で策定した計画に基づき曲がりの状況把握及び原因究明を行い、その結果について速やかに報告すること。
(今回一部報告)

3. 外観点検対象燃料について

「柏崎刈羽原子力発電所 第 5 号機の燃料集合体ウォータ・ロッドの曲がりについて（中間報告）」（10 月 26 日付）において示した通り、ウォータ・ロッドに曲がり確認された当該燃料集合体には、新燃料時に水中作業にて再使用チャンネル・ボックスを取り付けたという特異な取り扱い履歴がある。その点に着目し、以下の履歴を有する燃料集合体の外観点検を実施することとした。

これまでに実施した外観点検の結果、当該燃料集合体と同じ取り扱い履歴を有するもの（表中で「①」と表記）のみにウォータ・ロッドの曲がりを確認した。

表 1 外観点検対象燃料（ウォータ・ロッド曲がり事象関連）

	燃料番号※2	燃料型式	新燃料時に 取り付けた チャンネル・ボックス	チャンネル・ボックス 取り付け 時期	点検 予定 体数	点検 終了 体数	曲がり 確認 体数
①	第 4 回取替燃料 (K5Dxxx)	高燃焼度 8×8 燃料	再使用	平成 6 年	10※3	10	8
②	第 4 回取替燃料 (K5Dxxx)	高燃焼度 8×8 燃料	新品	平成 6 年	10	0	0
③	第 7 回取替燃料 (K5Gxxx)	高燃焼度 8×8 燃料	再使用	平成 10 年	5※3	2	0
	第 7 回取替燃料 (K5GNxxx)	高燃焼度 8×8 燃料	再使用	平成 10 年	5※3	5	0
合 計					30	17	8

①：ウォータ・ロッドに曲がり確認された当該燃料集合体と同じ取り扱い履歴を有する燃料集合体（当該燃料集合体 2 体を含む）。

②：①と同時期に製造した燃料集合体のうち、新燃料時に水中作業によるチャンネル・ボックス取り付けを経験していないもの。①と②の結果を比較することで、再使用チャンネル・ボックスの取り付け作業がウォータ・ロッドの曲がりの原因に関連しているか否かを確認する。

③：水中作業の方法を見直し、作業に伴って過大な荷重をかけない管理を開始した平成 10 年以降に、新燃料時の水中作業によるチャンネル・ボックス取り付けを経験している燃料集合体。①と③の結果を比較することで、作業方法の差異によるウォータ・ロッドの曲がりの発生の差異の有無を確認する。

※2：「K5」の直後のアルファベットが 1 文字（例：G）のものは、日本ニュークリア・フュエル（JNF）（現 グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（GNF-J））製の燃料集合体。2 文字（例：GN）のものは、原子燃料工業（NFI）製の燃料集合体。

※3：指示文書「燃料集合体チャンネルボックス上部（クリップ）の一部欠損について（指示）」に基づいて外観点検を実施する燃料集合体と一部が重複（①の 9 体、③の 7 体）。

一方、指示文書「燃料集合体チャンネルボックス上部（クリップ）の一部欠損について（指示）」に基づき、チャンネル・ボックスのクリップ部に欠損を認めたために外観点検を実施した燃料集合体（33 体）についても、上記の①、②と同様な履歴を有するものがある。そこで、表 2 にそれらの燃料集合体の外観点検結果（表 1 と重複していない 17 体分）を取り纏めた。

外観点検の結果、当該燃料集合体と同様な取り扱い履歴を有するもの（表中で「①と同様な履歴」と表記）のみにウォータ・ロッドの曲がりを確認した。

表 2 外観点検対象燃料（チャンネル・ボックス上部（クリップ）一部欠損事象関連）

	燃料番号※2	燃料型式	新燃料時に 取り付けた チャンネル・ボックス	チャンネル・ボックス 取り付け 時期	点検 予定 体数	点検 終了 体数	曲がり 確認 体数
①と 同様な 履歴	第 3 回取替燃料 (K5Cxxx)	高燃焼度 8×8 燃料	再使用	平成 5 年	3	3	1
	第 5 回取替燃料 (K5Exxx)	高燃焼度 8×8 燃料	再使用	平成 8 年	10	10	9
②と 同様な 履歴	第 7 回取替燃料 (K5GNxxx)	高燃焼度 8×8 燃料	新品	平成 10 年	3	3	0
—	初装荷燃料 (K5Yxxx)	新型 8×8 ジルコニウム ライ付燃料	再使用	平成 8 年※4	1	1	0
合 計					17	17	10

①と同様な履歴：ウォータ・ロッドに曲がり確認された当該燃料集合体と同様に、新燃料時に水中作業にて再使用チャンネル・ボックスを取り付けたという取り扱い履歴を有する燃料集合体。

②と同様な履歴：新燃料時に水中作業によるチャンネル・ボックス取り付けを経験していない燃料集合体。

※4：予備燃料として保管していた初装荷燃料を原子炉内に装荷するにあたり、再使用チャンネル・ボックスを取り付けたもの。

以上に示した通り、当該燃料集合体と同様に、新燃料時に水中作業にて再使用チャンネル・ボックスを取り付けたという取り扱い履歴（水中作業の方法を見直す平成 10 年以前）を有する高燃焼度 8×8 燃料（表 1 の「①」及び表 2 の「①と同様な履歴」）計 23 体のうち 18 体にウォータ・ロッドの曲がりを確認した。

4. 外観点検結果について

「柏崎刈羽原子力発電所 第 5 号機の燃料集合体ウォータ・ロッドの曲がりについて（中間報告）」（10 月 26 日付）において示したウォータ・ロッドの曲がりの様相は上部及び下部の細径部に大きな曲がり認められたものであり、それぞれ以下に示す通りの様相であった。

- ・ウォータ・ロッド上部の細径部の曲がりは、細径部の中央部付近を中心としてほぼ「くの字」の形となるように発生しており、細径部の全長に曲がりの範囲が及ぶものであった。曲がりは更に下方に接続された太径部にも影響を及ぼしていた。
- ・ウォータ・ロッド下部の細径部の曲がりは、細径部の下部に設けられた通水孔付近を中心としてほぼ「くの字」の形となるように発生しており、細径部の下側 1/3 程度に曲がりの範囲が及ぶものであった。

今回新たにウォータ・ロッドの曲がりを確認した 16 体についても、曲がりの様相

には上記に示した様相から大きく異なる点はなかった。曲がりの大きさについては、上部の細径部の曲がりはいずれも既報告の K5D108 と同等またはそれ以下であったが、下部の細径部の曲がりはいずれも既報告の K5D22 を若干上回るものを確認した（最大は K5E55）。

また、K5D108 と同様、曲がったウォータ・ロッド上部の細径部が隣接する燃料棒に接触し、接触された燃料棒のプレナム領域^{※5}に相当する部位が曲がっている様子も認められた（K5D34、K5E57）。

※5：燃料の核分裂に伴い発生する気体状の核分裂生成物を溜めるために設けられた燃料棒上部の空間であり、燃料ペレットは装填されていない。

（添付資料-1、2、3、4）

5. まとめ

- ・新燃料時に水中作業にて再使用チャンネル・ボックスを取り付けたという取り扱い履歴（水中作業の方法を見直す平成 10 年以前）を有する高燃焼度 8×8 燃料の 23 体中 18 体にウォータ・ロッドの曲がりを確認した。一方、それ以外の取り扱い履歴を有する高燃焼度 8×8 燃料には、現時点においてウォータ・ロッドの曲がりはいずれも認められていない。なお、ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体と同様の履歴を有する燃料集合体は、柏崎刈羽原子力発電所においては全て使用済燃料となっている。
- ・表 1 に示した通り、②の 10 体、③の 3 体について外観点検を継続実施中であり、今後その結果が取り纏まった段階で速やかに報告を行う。

6. 添付資料・参考資料

- ・添付資料-1 外観点検結果一覧
- ・添付資料-2 ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
- ・添付資料-3 ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の上方からの外観
- ・添付資料-4 異常が確認されなかった燃料集合体の外観
- ・参考資料-1 燃料集合体の主要な構成要素について
- ・参考資料-2 10 月 26 日報告済燃料集合体の外観写真(K5D22)
- ・参考資料-3 10 月 26 日報告済燃料集合体の外観写真(K5D108)

以 上

外観点検結果一覧

(1 / 3)

No	燃料番号	点検結果	製造者	燃料タイプ	使用した運転サイクル	チャンネル・ボックス取付年月 (再or新)	燃焼度 (MWd/t)	備考
1	K5GN60	異常なし	NFI	高燃焼度 8×8燃料	サイクル8～11 (4運転サイクル使用)	平成10年11月(新)	45,293	H24.10.26報告済み
2	K5GN109	異常なし	NFI	高燃焼度 8×8燃料	サイクル9～12 (4運転サイクル使用)	平成10年11月(新)	43,744	H24.10.26報告済み
3	K5GN125	異常なし	NFI	高燃焼度 8×8燃料	サイクル9～12 (4運転サイクル使用)	平成10年11月(再)	43,680	H24.10.26報告済み
4	K5GN116	異常なし	NFI	高燃焼度 8×8燃料	サイクル9～12 (4運転サイクル使用)	平成10年11月(再)	43,476	H24.10.26報告済み
5	K5GN34	異常なし	NFI	高燃焼度 8×8燃料	サイクル8～12 (5運転サイクル使用)	平成10年11月(新)	41,989	H24.10.26報告済み
6	K5GN122	異常なし	NFI	高燃焼度 8×8燃料	サイクル9～12 (4運転サイクル使用)	平成10年11月(再)	39,305	H24.10.26報告済み
7	K5GN134	異常なし	NFI	高燃焼度 8×8燃料	サイクル9～12 (4運転サイクル使用)	平成10年11月(再)	40,942	H24.10.26報告済み
8	K5GN129	異常なし	NFI	高燃焼度 8×8燃料	サイクル9～12 (4運転サイクル使用)	平成10年11月(再)	39,851	H24.10.26報告済み
9	K5C149	異常なし	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル4～7 (4運転サイクル使用)	平成5年9月(再)	43,928	H24.10.26報告済み
10	K5D22	異常あり (下部)	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5～8 (4運転サイクル使用)	平成6年10月(再)	37,425	H24.10.26報告済み
11	K5D108	異常あり (上部)	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5～8 (4運転サイクル使用)	平成6年10月(再)	39,553	H24.10.26報告済み
12	K5D2	異常なし	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5～7 (3運転サイクル使用)	平成6年10月(再)	39,482	
13	K5D29	異常なし	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5～8 (4運転サイクル使用)	平成6年10月(再)	45,102	
14	K5D28	異常あり (上部)	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5～8 (4運転サイクル使用)	平成6年10月(再)	45,100	
15	K5D20	異常あり (上部)	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5～8 (4運転サイクル使用)	平成6年10月(再)	45,193	
16	K5D14	異常あり (上部)	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5～7 (3運転サイクル使用)	平成6年10月(再)	36,996	
17	K5D15	異常あり (上部)	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5～7 (3運転サイクル使用)	平成6年10月(再)	36,978	
18	K5D34	異常あり (上・下部)	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5～8 (4運転サイクル使用)	平成6年10月(再)	39,251	

外観点検結果一覧

(2 / 3)

No	燃料番号	点検結果	製造者	燃料タイプ	使用した運転サイクル	チャンネル・ボックス取付年月 (再or新)	燃焼度 (MWd/t)	備考
19	K5G13	異常なし	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル8～11 (4運転サイクル使用)	平成10年11月(再)	40,557	
20	K5G6	異常なし	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル8～12 (5運転サイクル使用)	平成10年11月(再)	41,004	
21	K5C11	異常なし	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル4～7 (4運転サイクル使用)	平成5年9月(再)	41,390	
22	K5C135	異常あり (上部)	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル4～7 (4運転サイクル使用)	平成5年9月(再)	41,082	
23	K5E34	異常あり (下部)	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル6～8 (3運転サイクル使用)	平成8年5月(再)	37,174	
24	K5E24	異常あり (上・下部)	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル6～8 (3運転サイクル使用)	平成8年5月(再)	37,616	
25	K5E44	異常なし	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル6～8 (3運転サイクル使用)	平成8年5月(再)	38,163	
26	K5E31	異常あり (下部)	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル6～8 (3運転サイクル使用)	平成8年5月(再)	37,691	
27	K5E55	異常あり (下部)	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル6～8 (3運転サイクル使用)	平成8年5月(再)	37,747	
28	K5E39	異常あり (上・下部)	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル6～9 (4運転サイクル使用)	平成8年5月(再)	44,735	
29	K5E51	異常あり (上・下部)	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル6～9 (4運転サイクル使用)	平成8年5月(再)	44,058	
30	K5E13	異常あり (上部)	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル6～9 (4運転サイクル使用)	平成8年5月(再)	45,124	
31	K5E28	異常あり (上部)	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル6～9 (4運転サイクル使用)	平成8年5月(再)	46,242	
32	K5E57	異常あり (上・下部)	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル6～10 (5運転サイクル使用)	平成8年5月(再)	38,105	
33	K5Y218	異常なし	JNF	新型8×8 ジルコニウムライフ燃料	サイクル6 (1運転サイクル使用)	平成元年4月(新) 平成8年9月(再)	11,571	
34	K5D18	異常あり (上部)	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5～8 (4運転サイクル使用)	平成6年10月(再)	45,299	

外観点検結果一覧

(3 / 3)

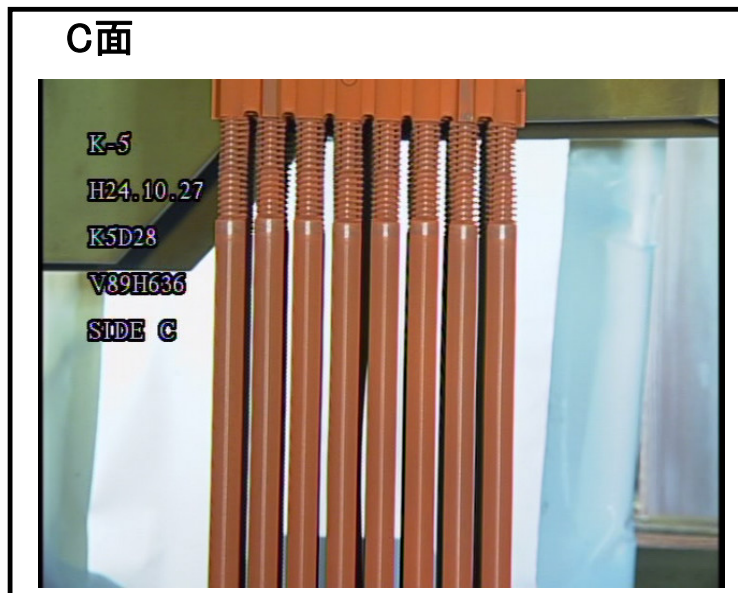
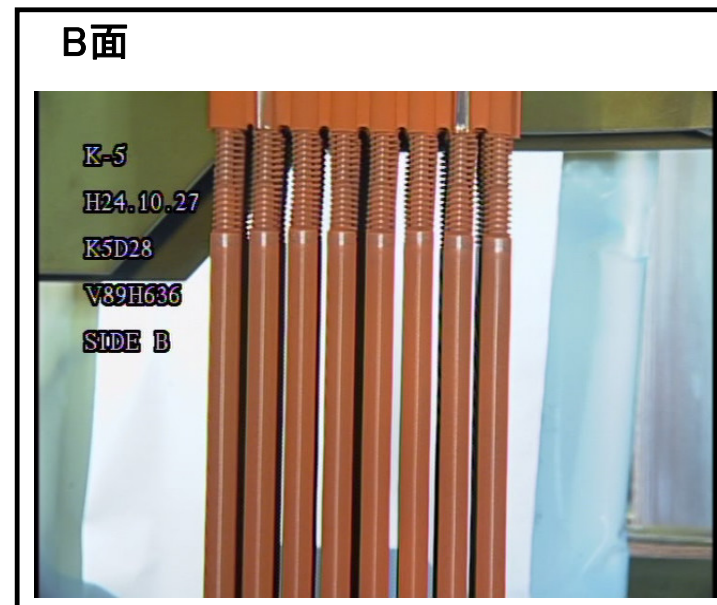
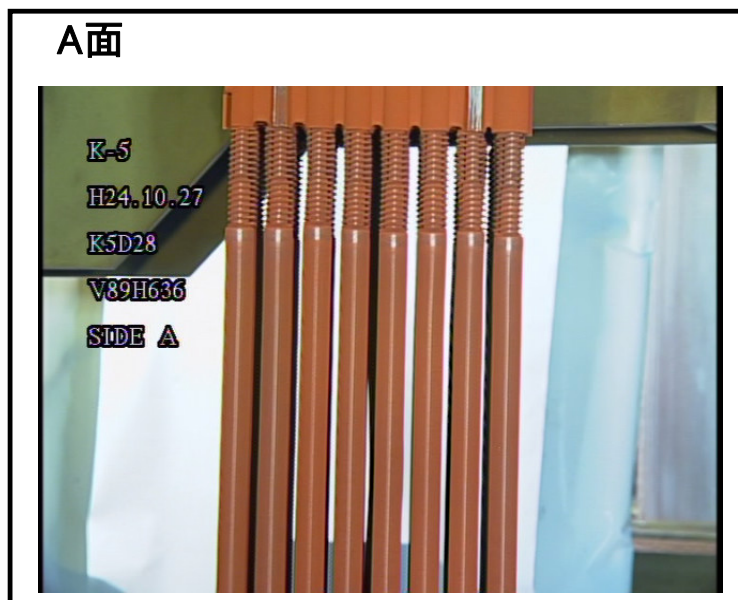
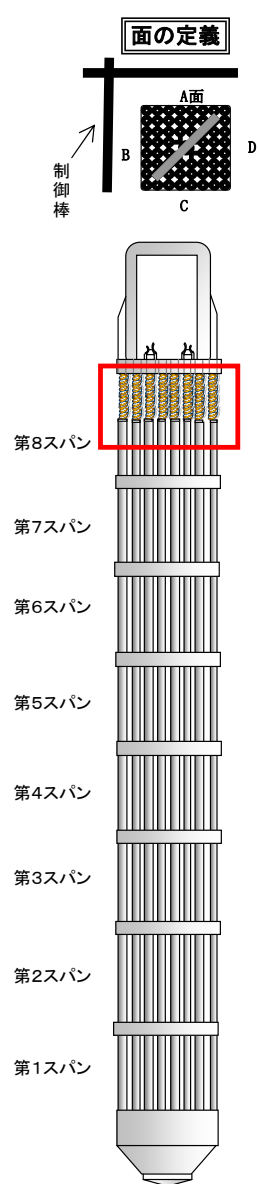
(以下、参考)

No	燃料番号	点検結果	製造者	燃料タイプ	使用した運転サイクル	チャンネル・ボックス取付年月 (再or新)	燃焼度 (MWd/t)	備考
35	K5D148	—	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5~7 (3運転サイクル使用)	平成6年10月(新)	38,811	今後点検予定
36	K5D174	—	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5~7 (3運転サイクル使用)	平成6年10月(新)	37,014	今後点検予定
37	K5D125	—	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5~8 (4運転サイクル使用)	平成6年10月(新)	39,411	今後点検予定
38	K5D128	—	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5~8 (4運転サイクル使用)	平成6年10月(新)	39,364	今後点検予定
39	K5D129	—	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5~8 (4運転サイクル使用)	平成6年10月(新)	46,462	今後点検予定
40	K5D137	—	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5~8 (4運転サイクル使用)	平成6年10月(新)	39,644	今後点検予定
41	K5D140	—	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5~8 (4運転サイクル使用)	平成6年10月(新)	39,614	今後点検予定
42	K5D176	—	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5~8 (4運転サイクル使用)	平成6年10月(新)	45,158	今後点検予定
43	K5D180	—	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5~8 (4運転サイクル使用)	平成6年10月(新)	45,646	今後点検予定
44	K5D61	—	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル5~8 (4運転サイクル使用)	平成6年10月(新)	37,598	今後点検予定
45	K5G35	—	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル8~11 (4運転サイクル使用)	平成10年11月(再) 平成14年1月(再)*	41,992	今後点検予定
46	K5G57	—	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル8~12 (5運転サイクル使用)	平成10年11月(再) 平成15年3月(再)*	41,091	今後点検予定
47	K5G60	—	JNF	高燃焼度 8×8燃料	サイクル8~11 (4運転サイクル使用)	平成10年11月(再) 平成15年3月(再)*	42,256	今後点検予定

※:新燃料時ではなく、燃料集合体を供用中にチャンネル・ボックスの取り替えを実施したもの。

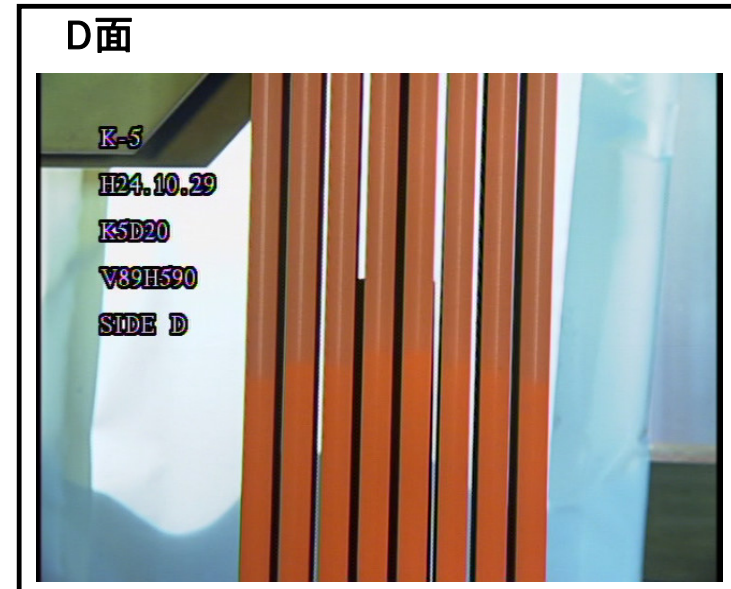
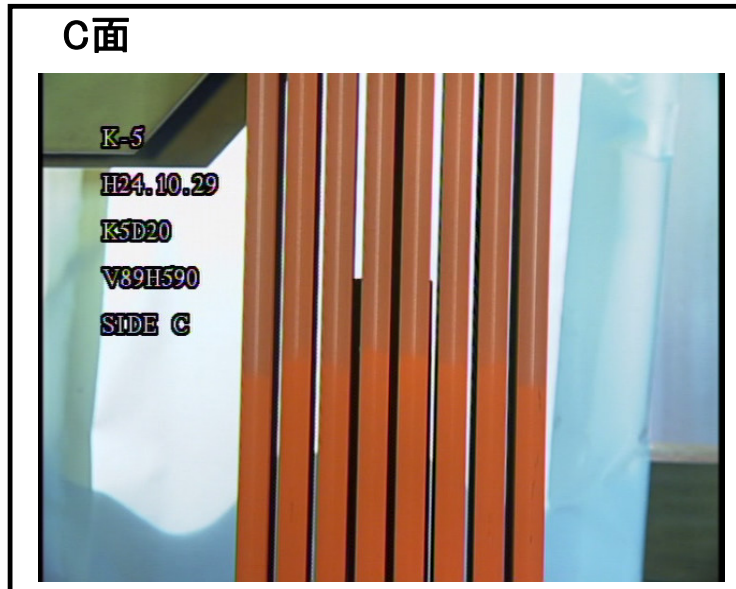
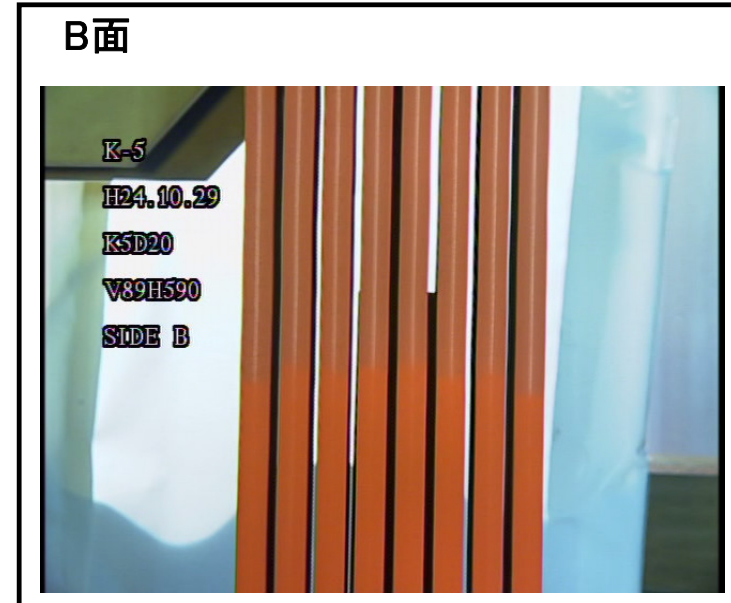
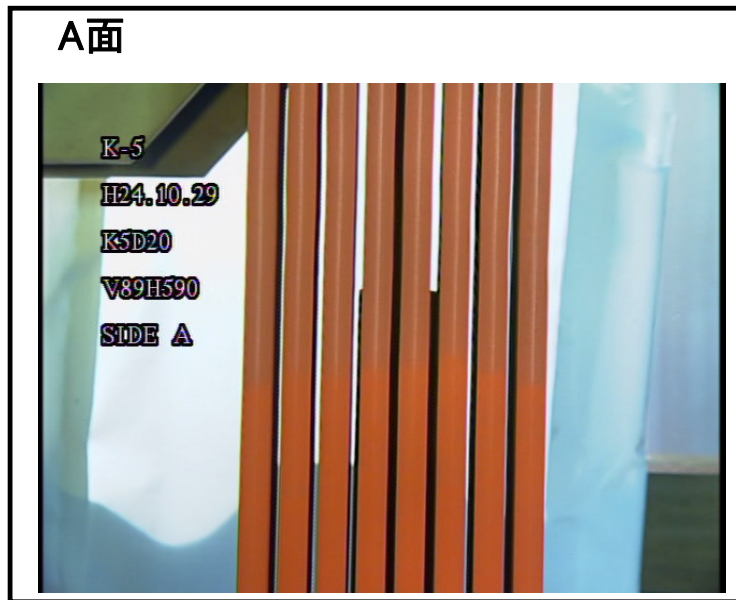
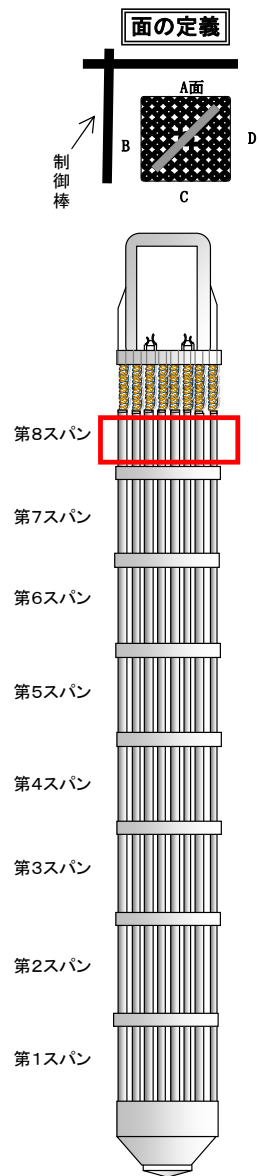
ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5D28)

-8-

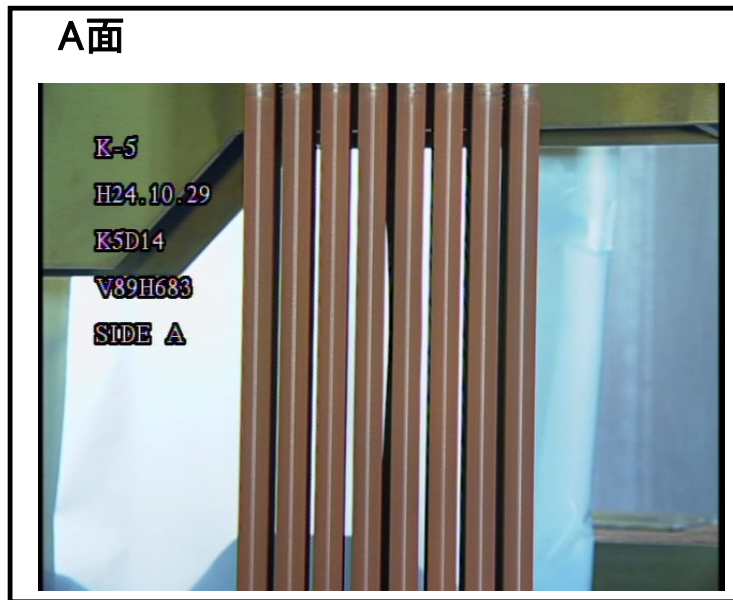
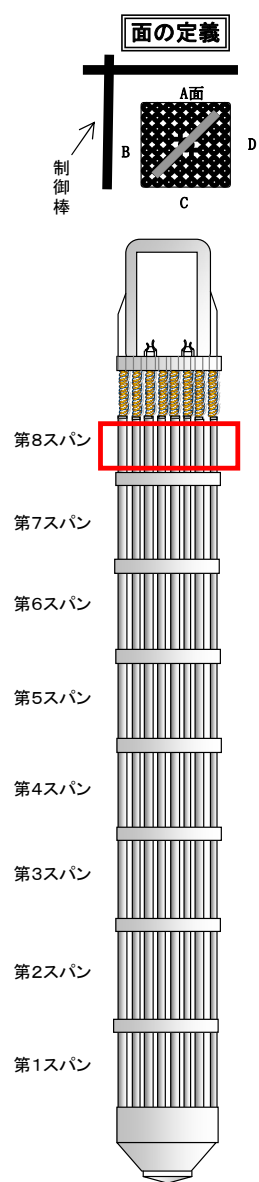


ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5D20)

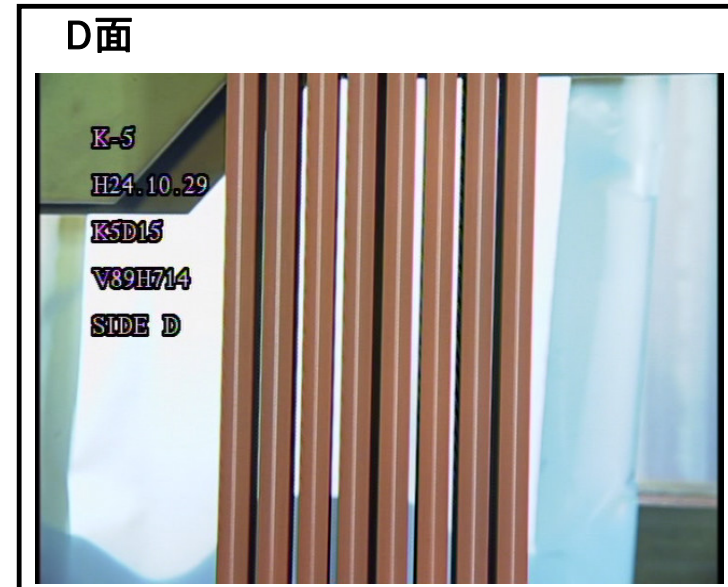
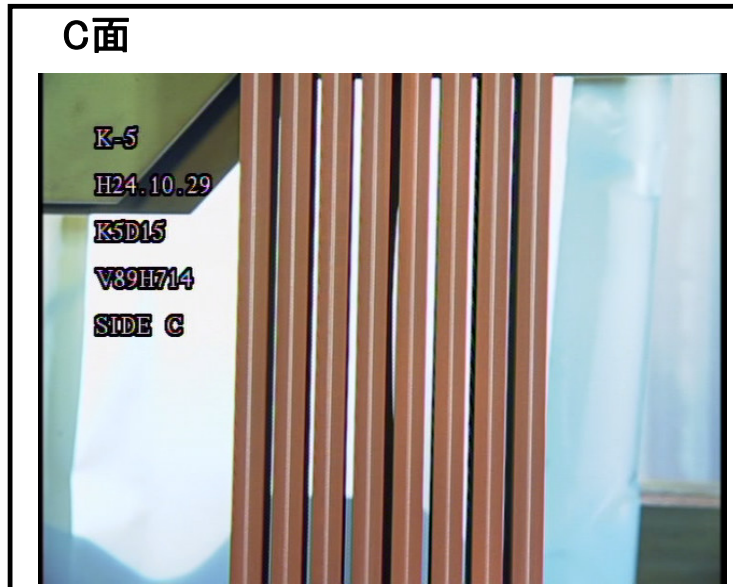
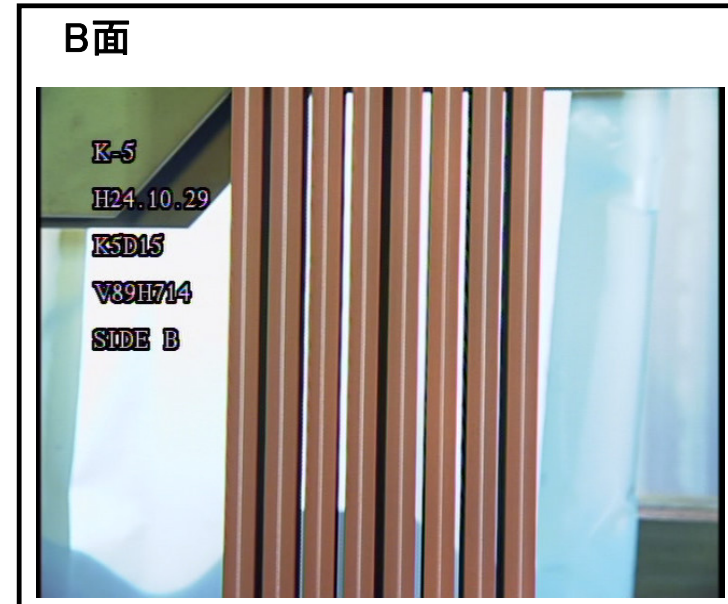
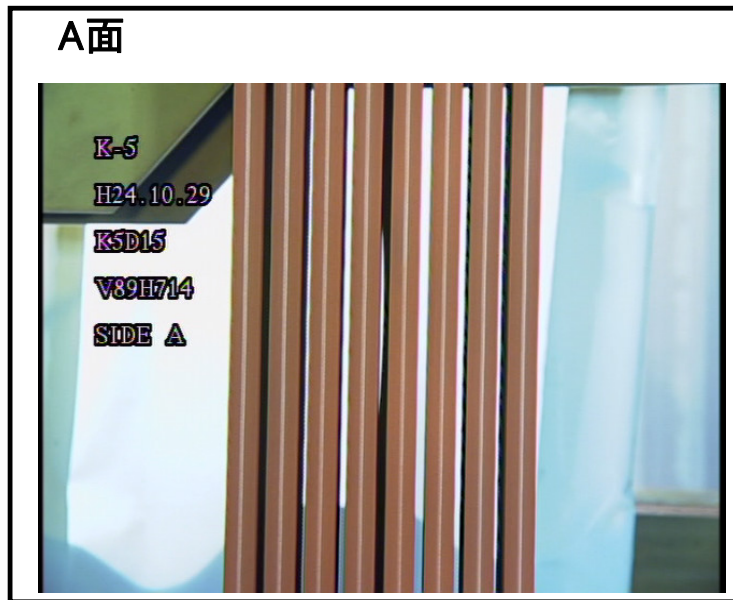
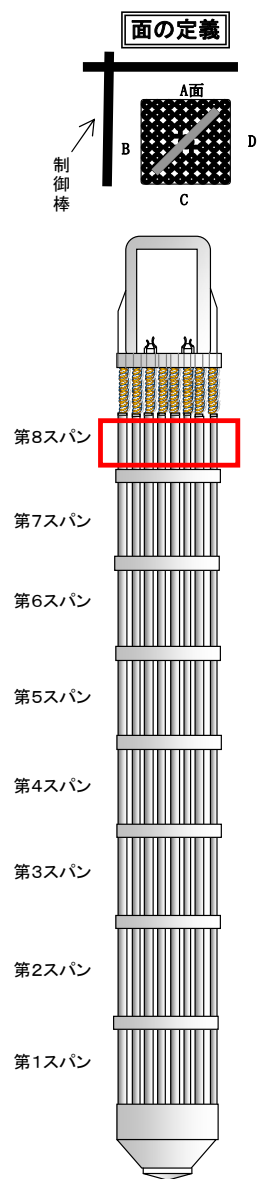
-6-



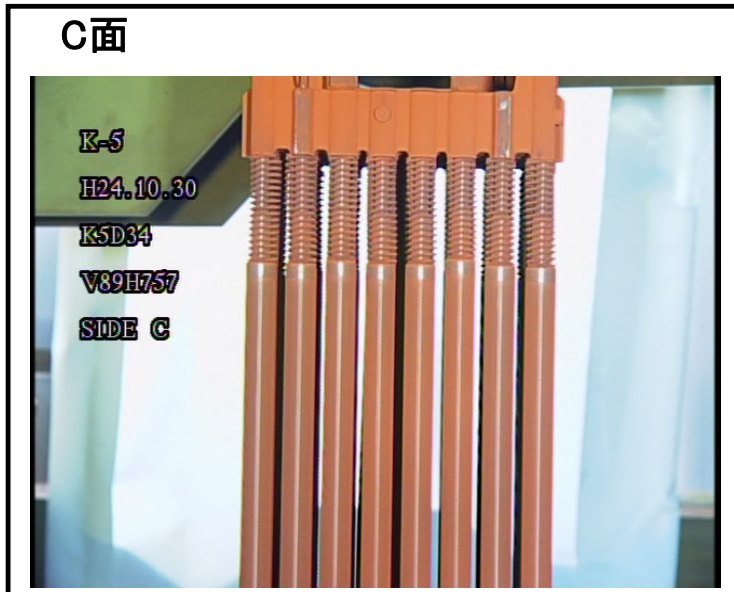
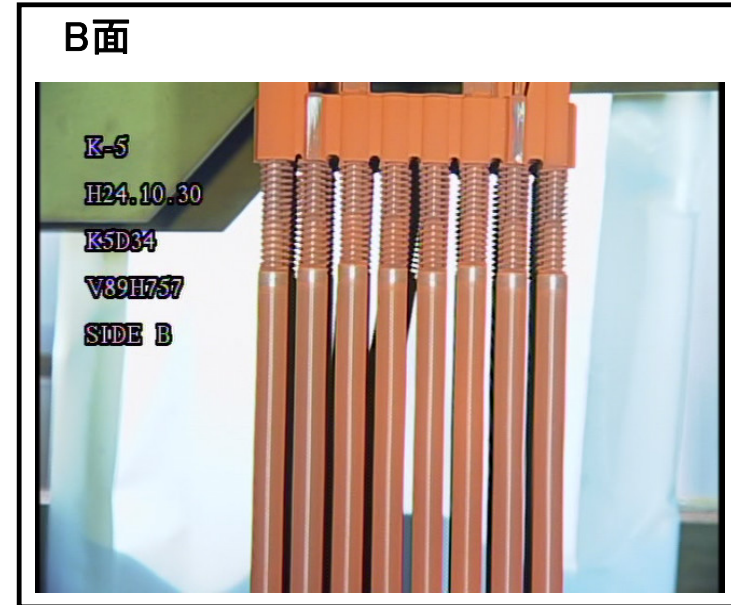
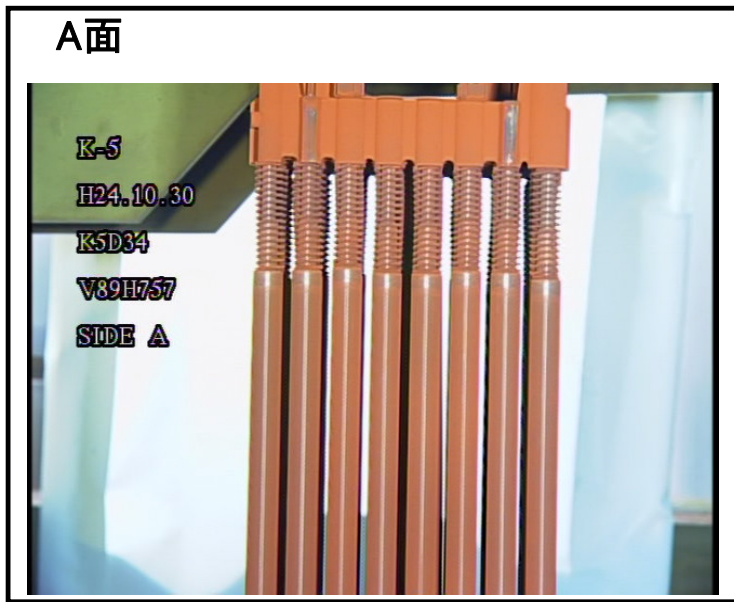
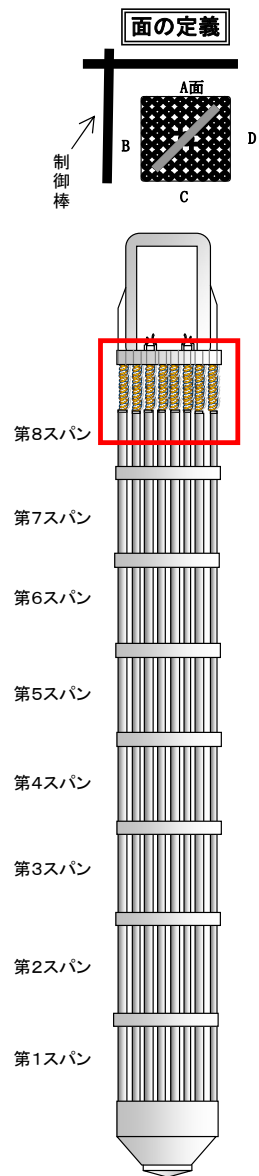
ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5D14)



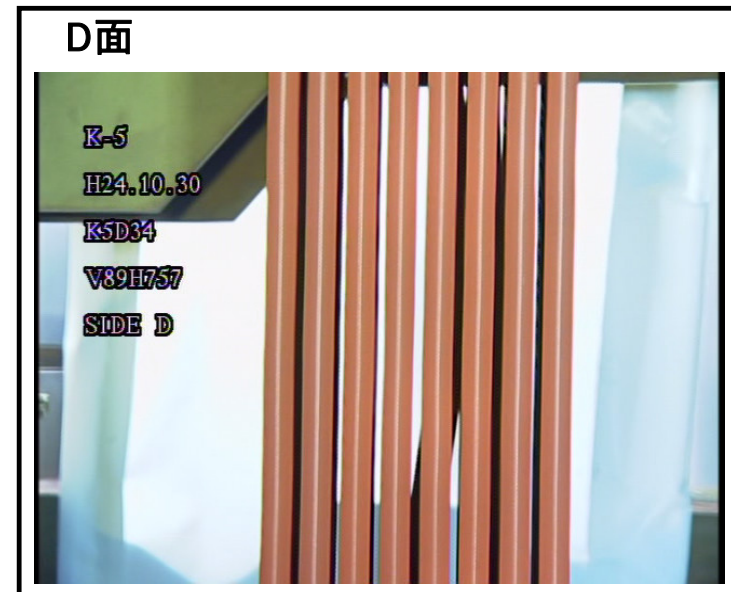
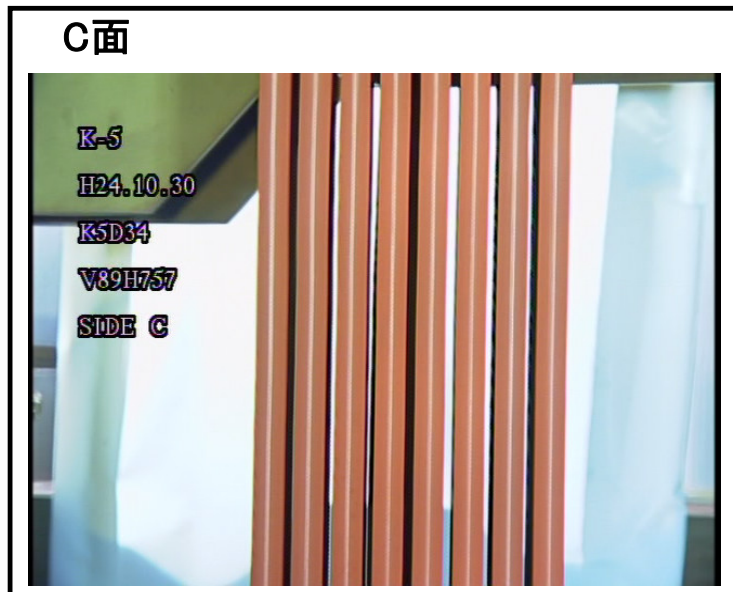
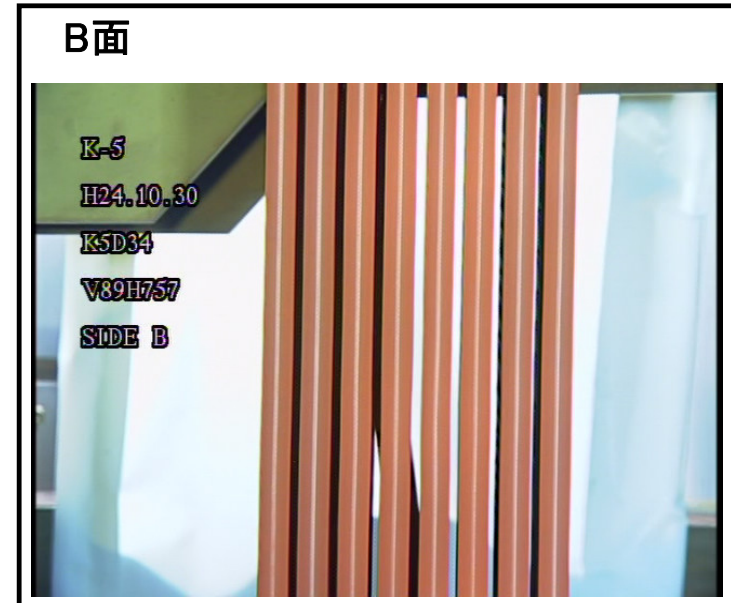
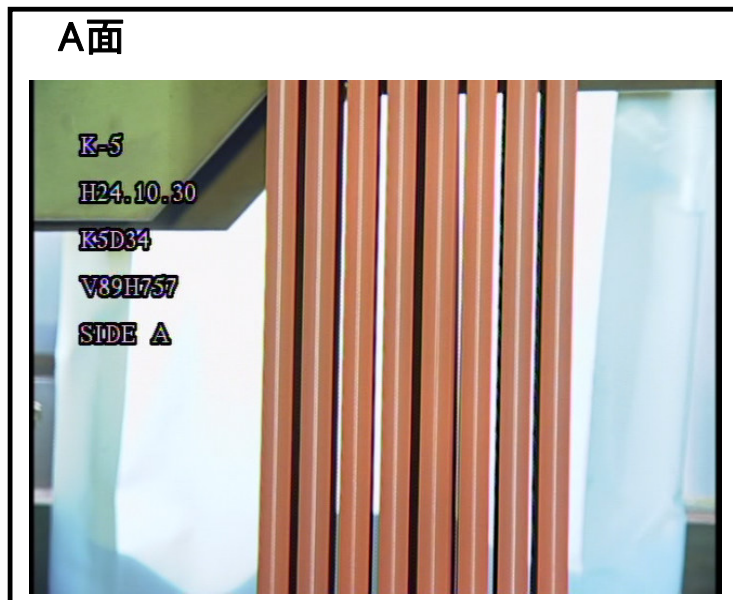
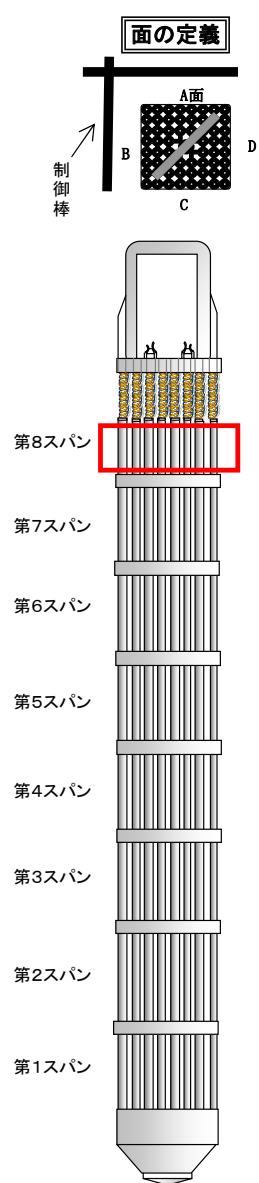
ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5D15)



ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5D34)
1/3

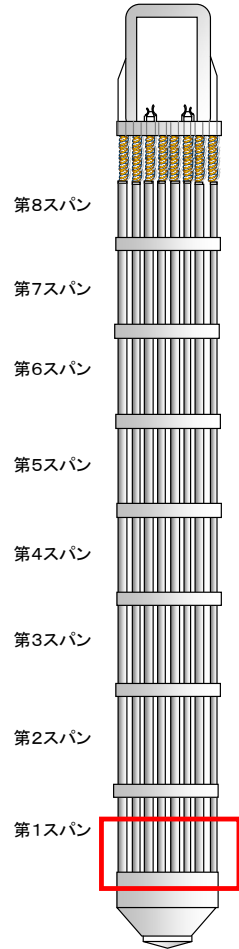
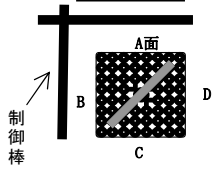


ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5D34)
2/3



ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5D34)
3/3

面の定義



A面



B面



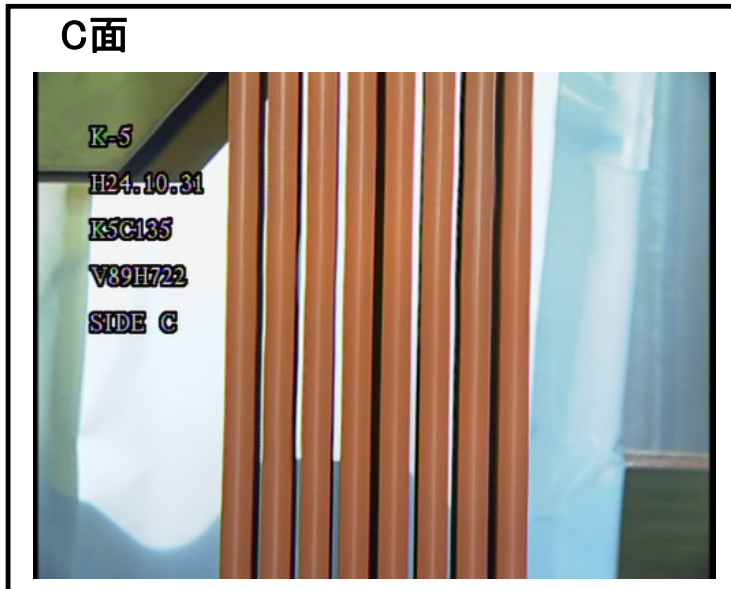
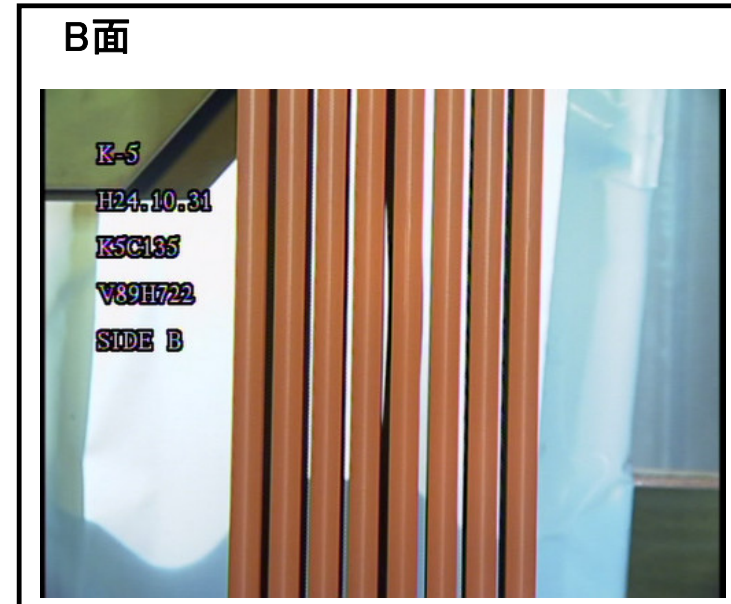
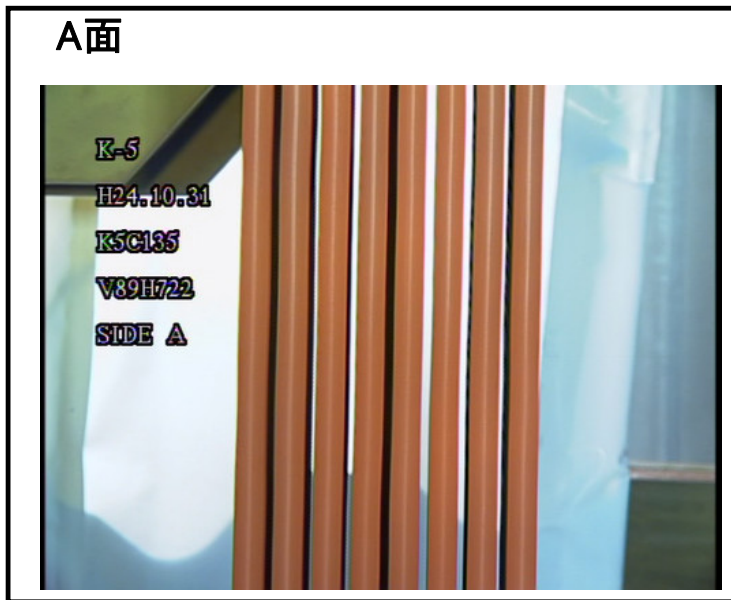
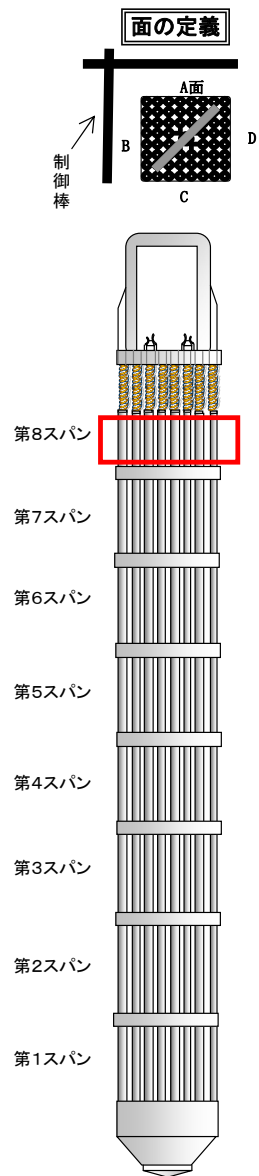
C面



D面

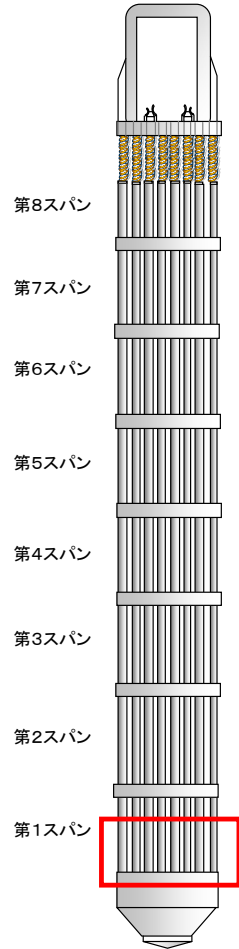
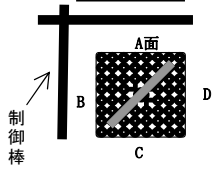


ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5C135)



ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5E34)

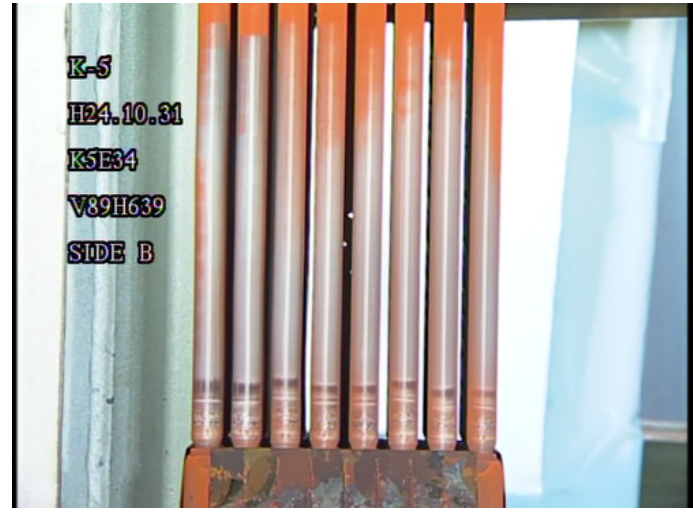
面の定義



A面



B面



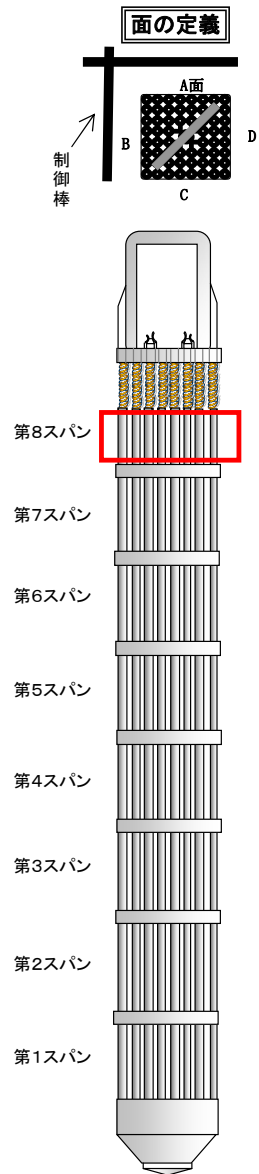
C面



D面



ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5E24)
1/2



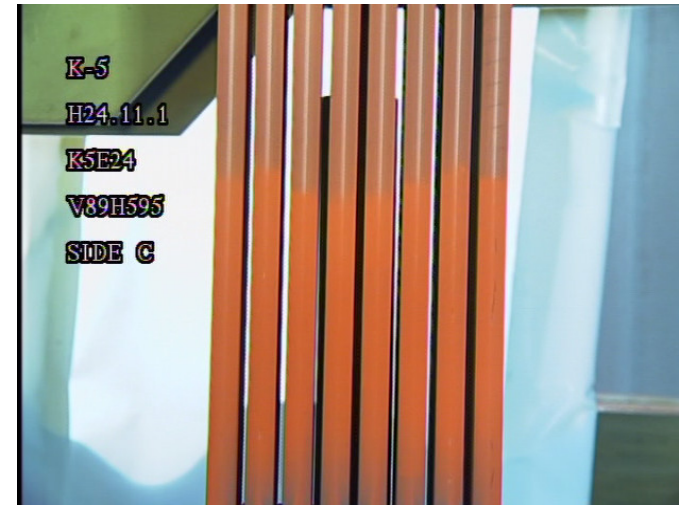
A面



B面



C面

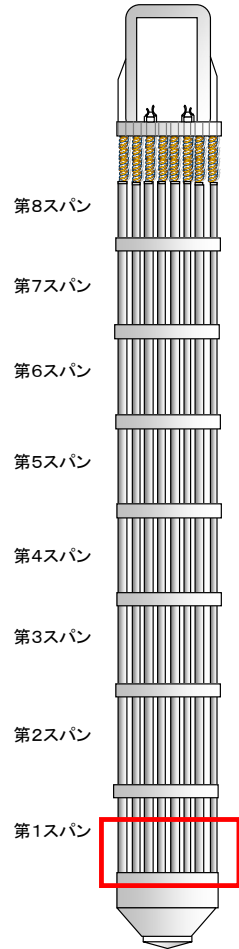
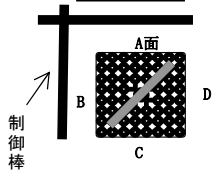


D面



ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5E24)
2/2

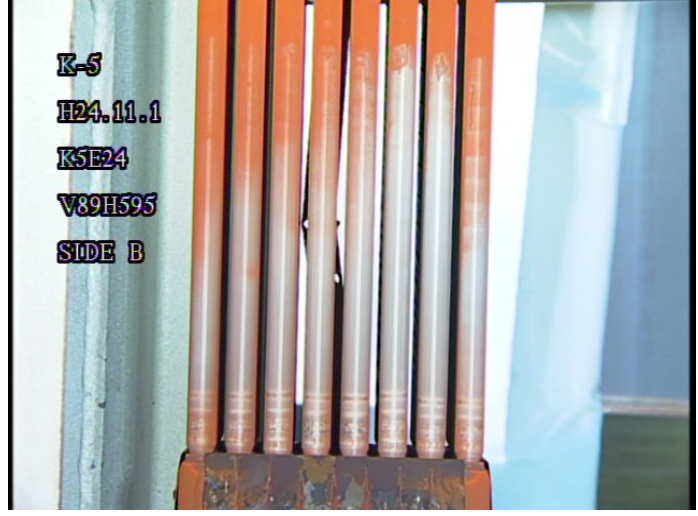
面の定義



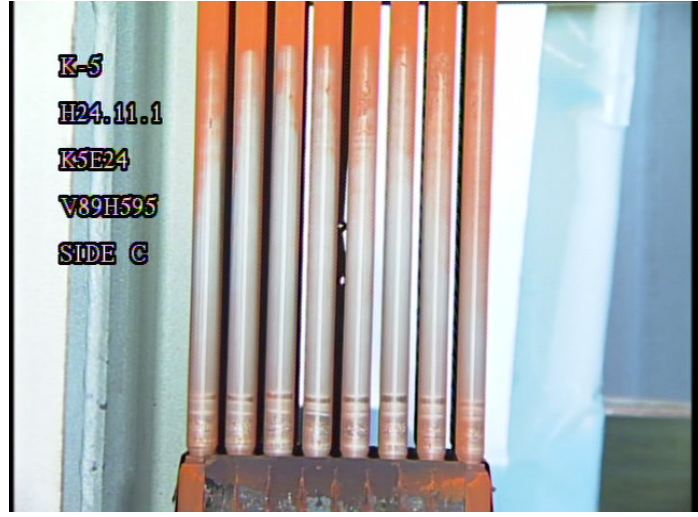
A面



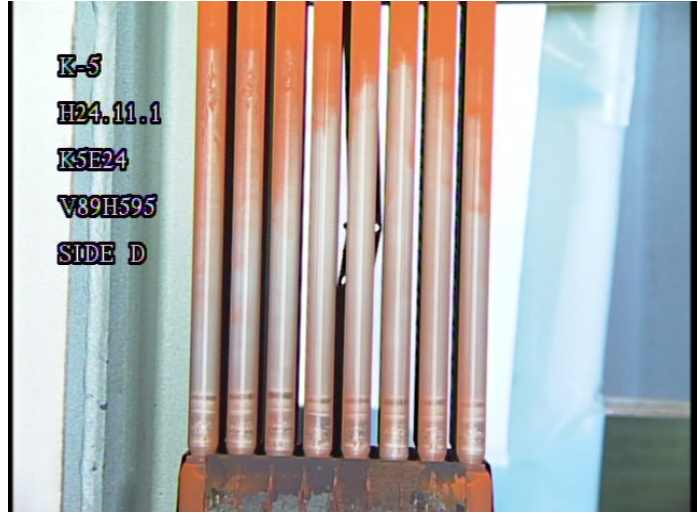
B面



C面

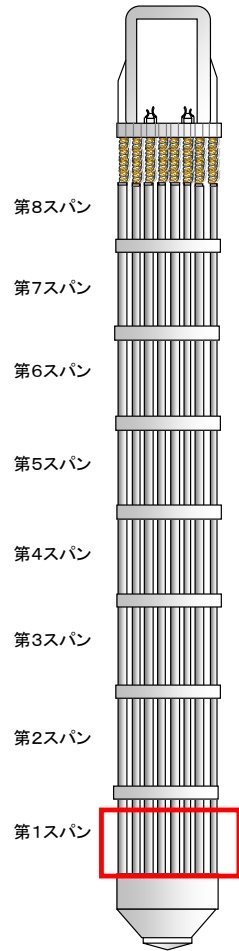
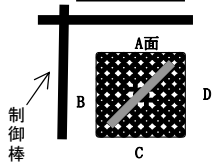


D面



ウォーター・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5E31)

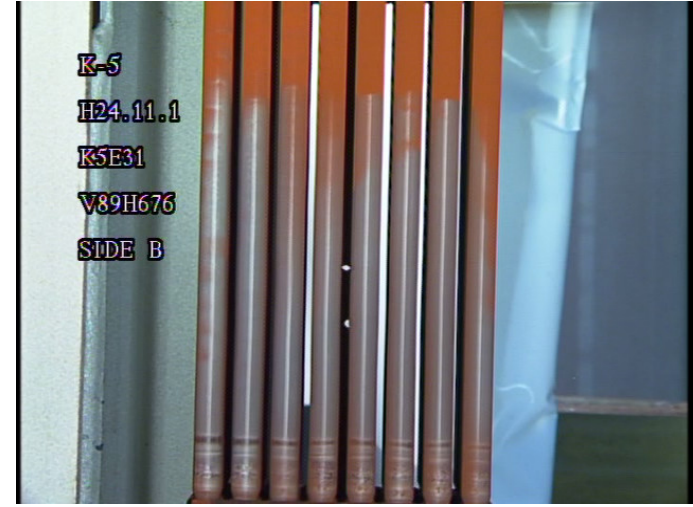
面の定義



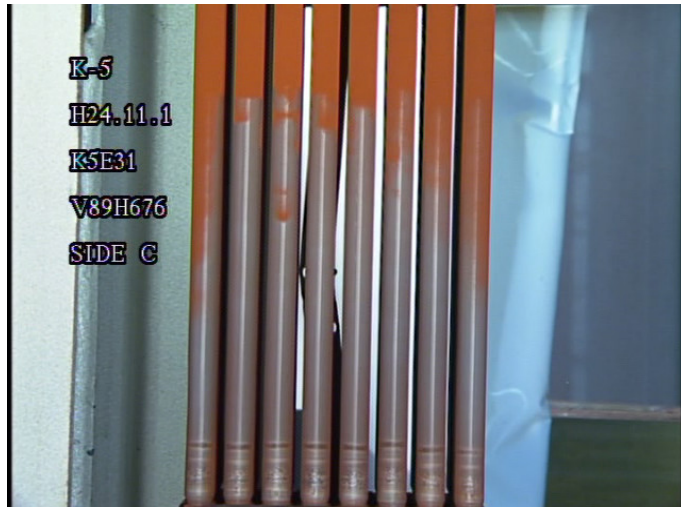
A面



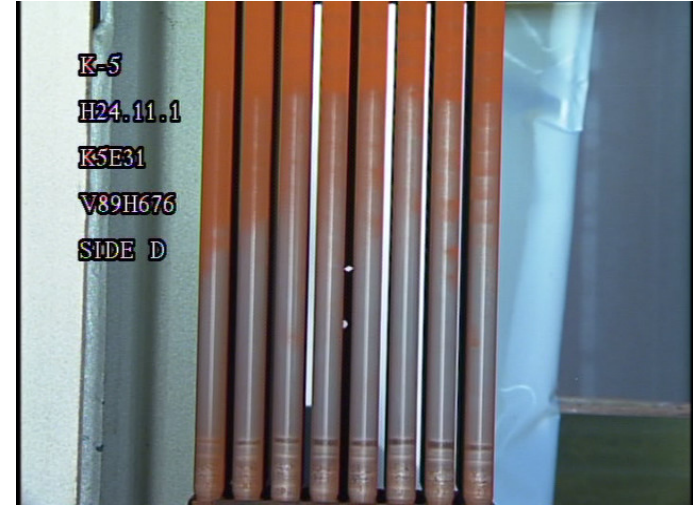
B面



C面

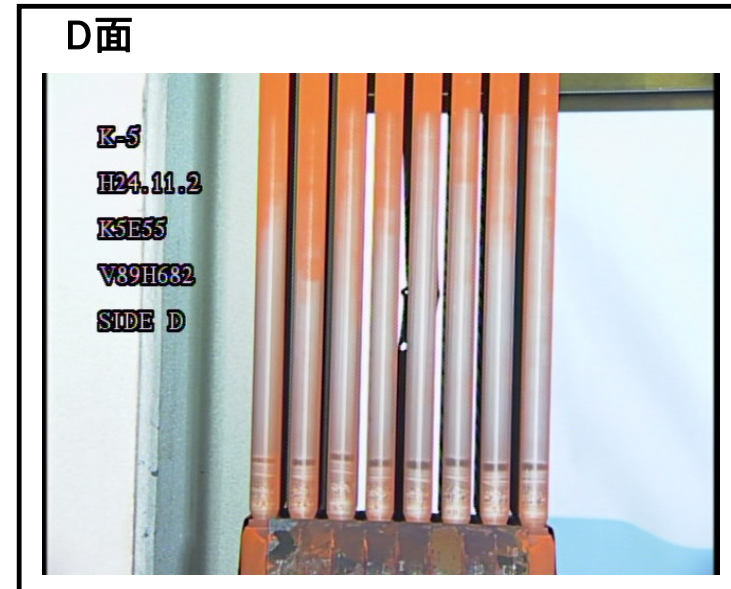
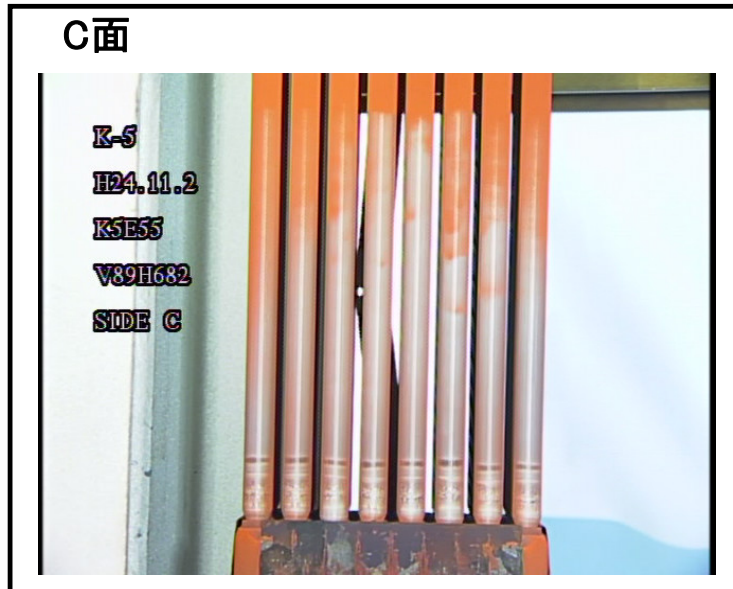
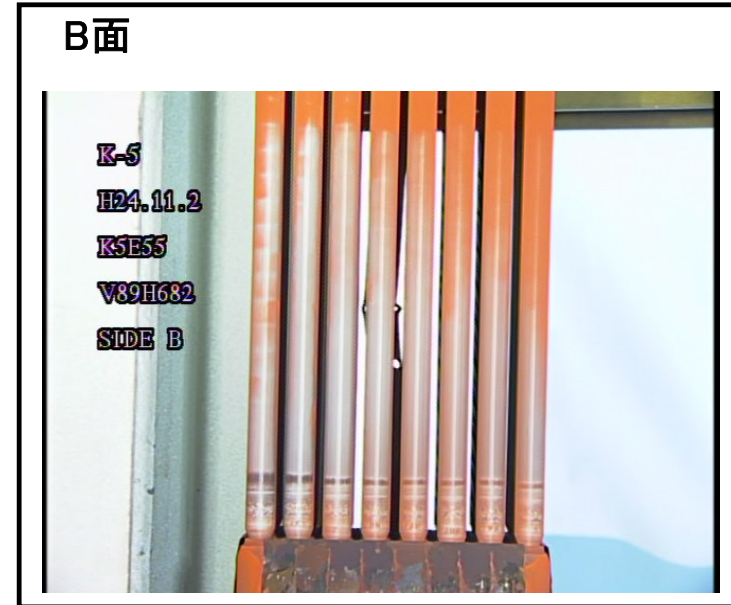
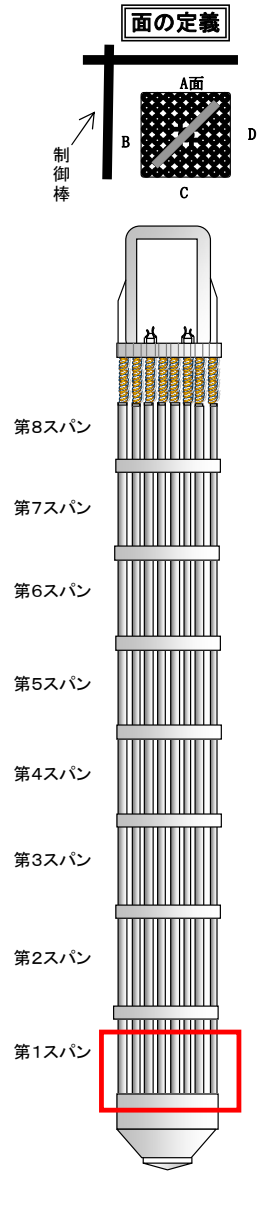


D面

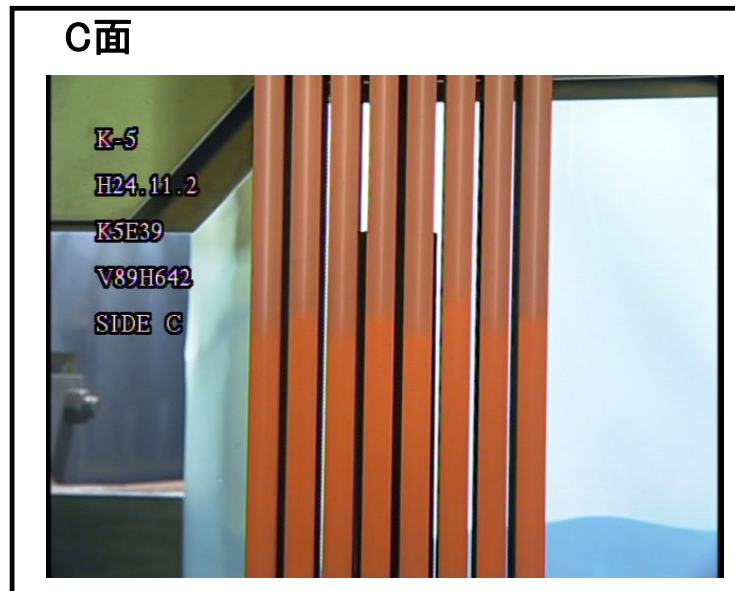
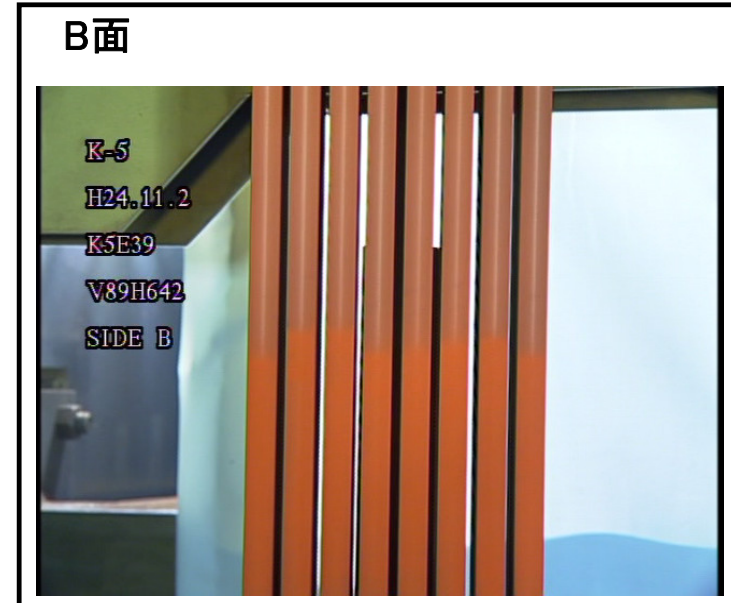
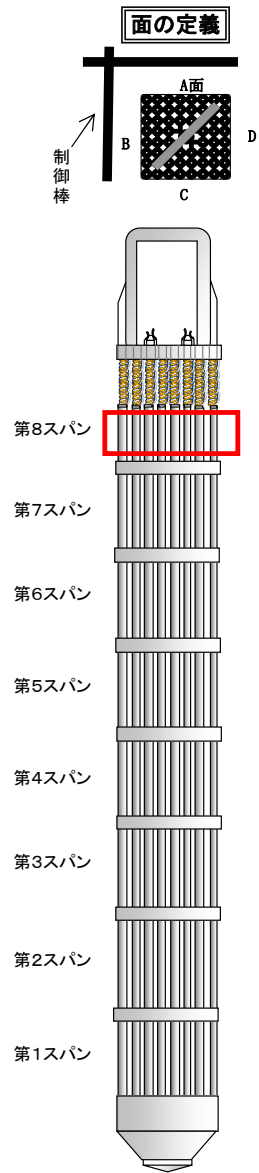


ウォーター・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5E55)

-20-

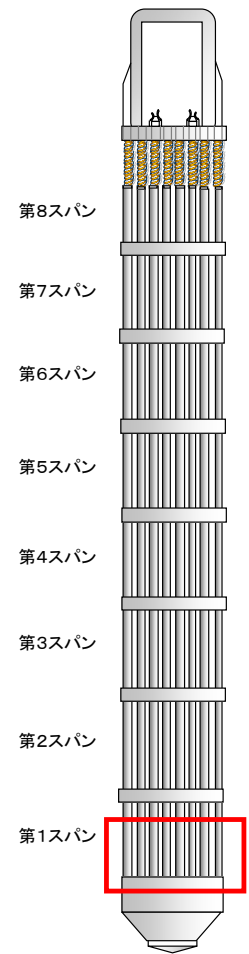
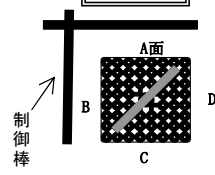


ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5E39)
1/2



ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5E39)
2/2

面の定義



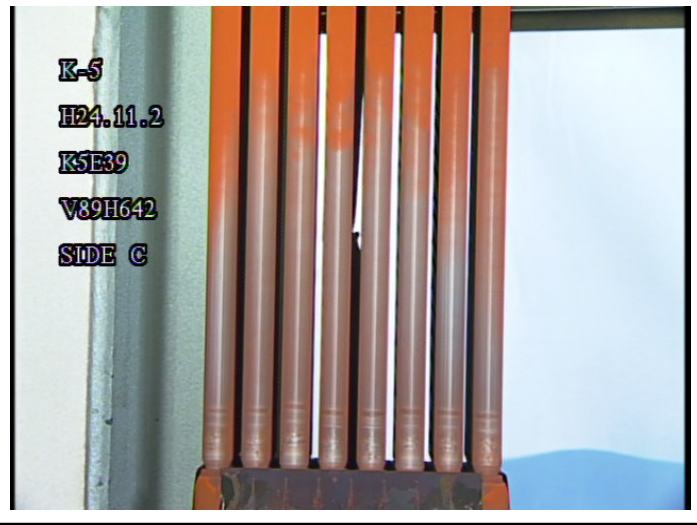
A面



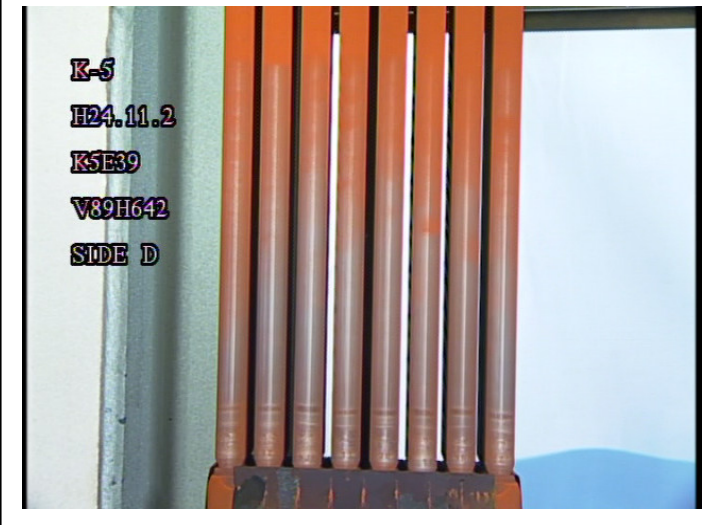
B面



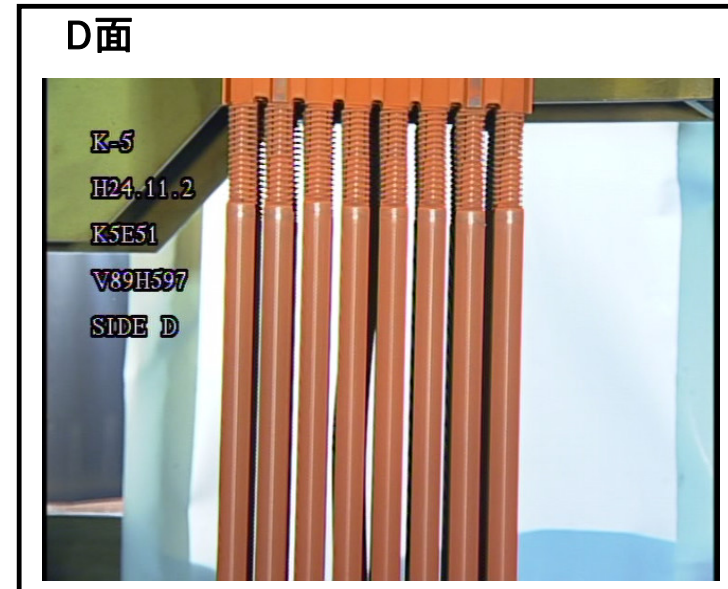
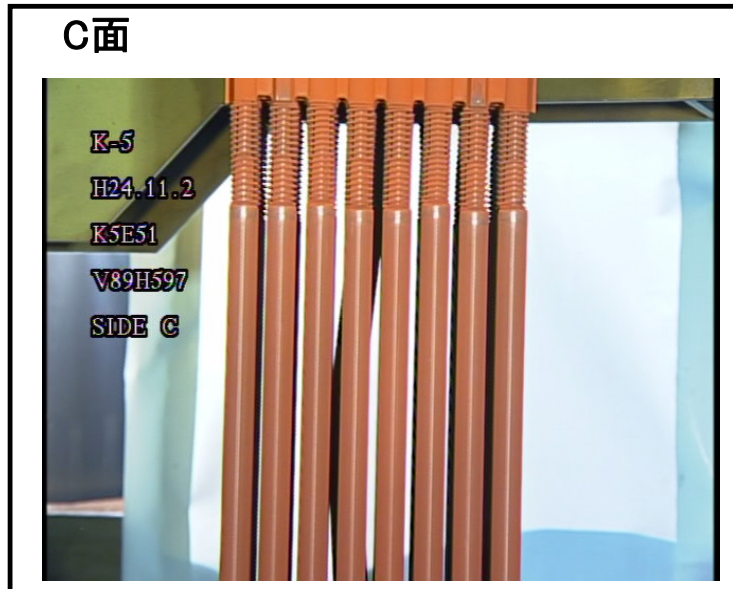
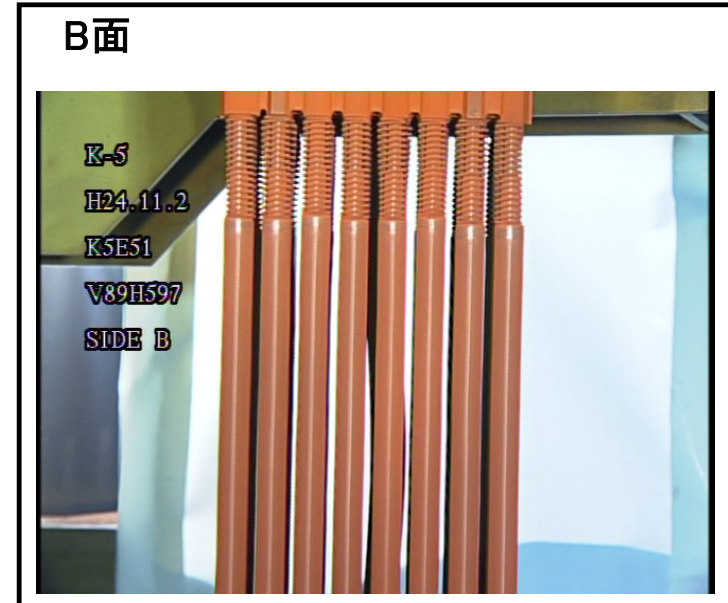
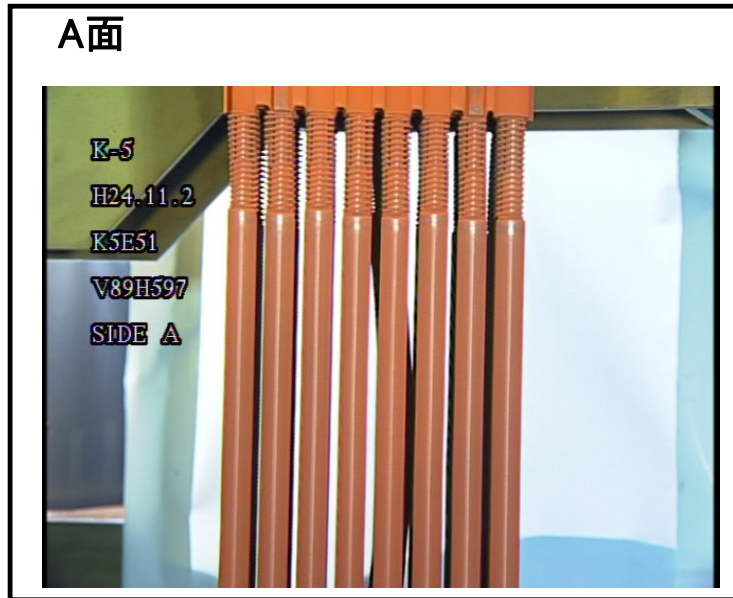
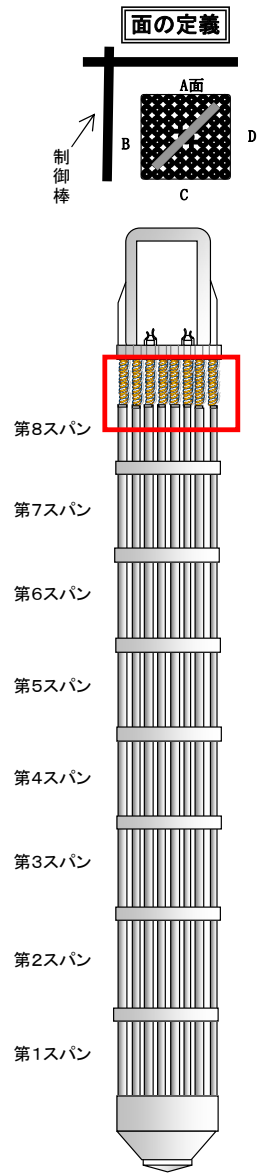
C面



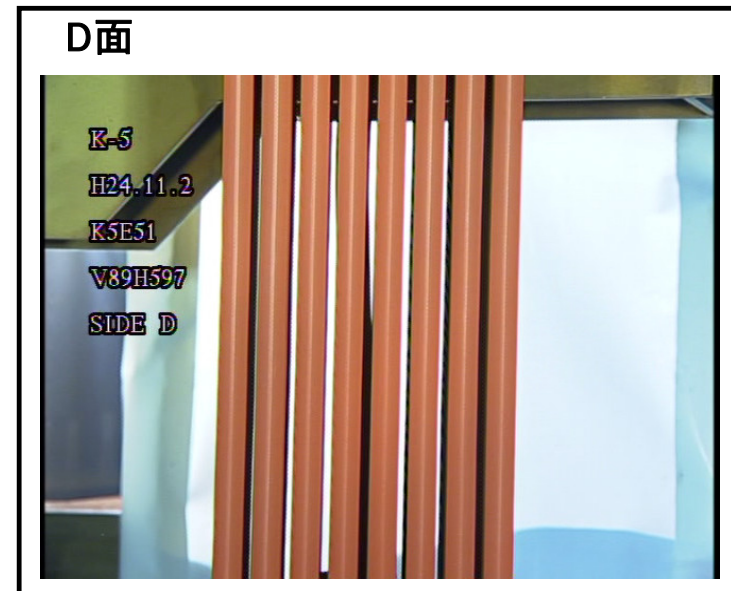
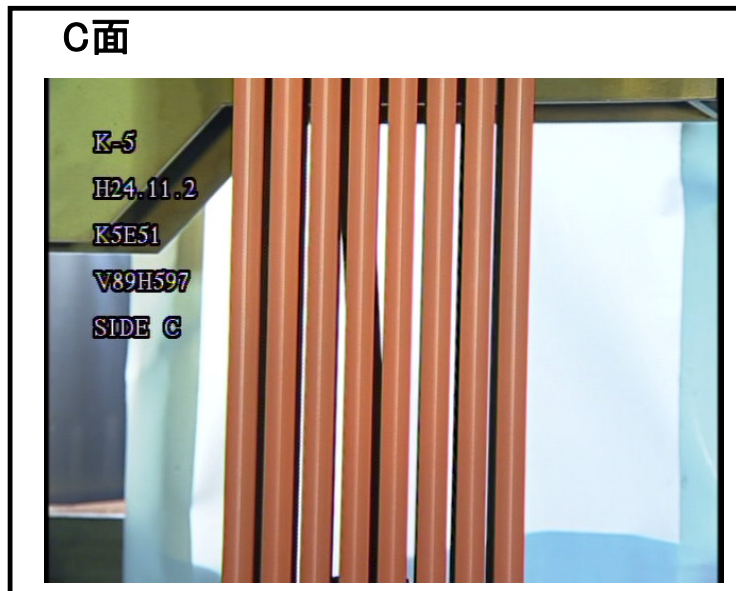
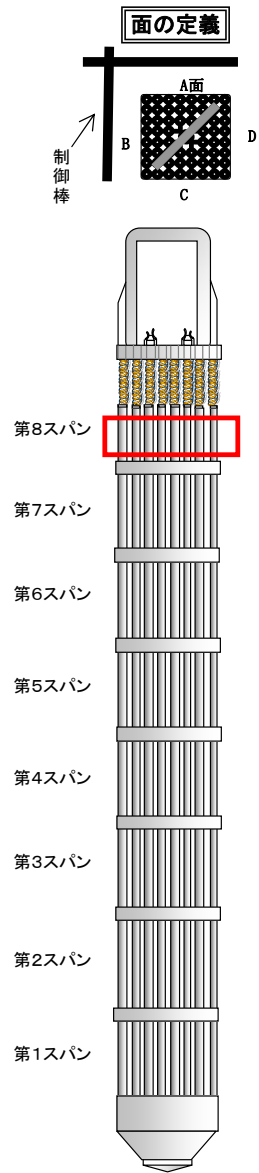
D面



ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5E51)
1/3

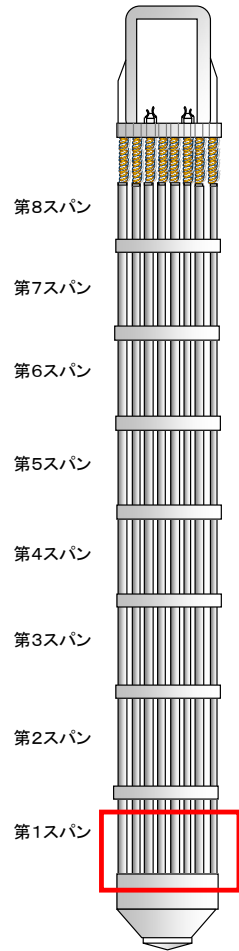
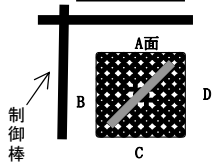


ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5E51)
2/3

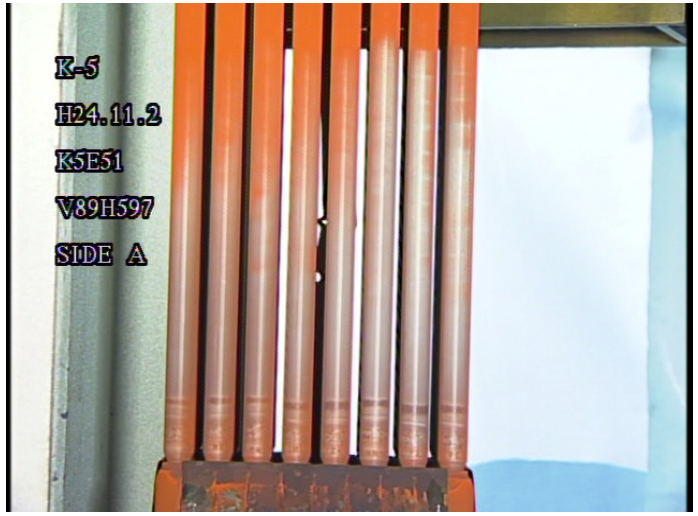


ウォーター・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5E51)
3/3

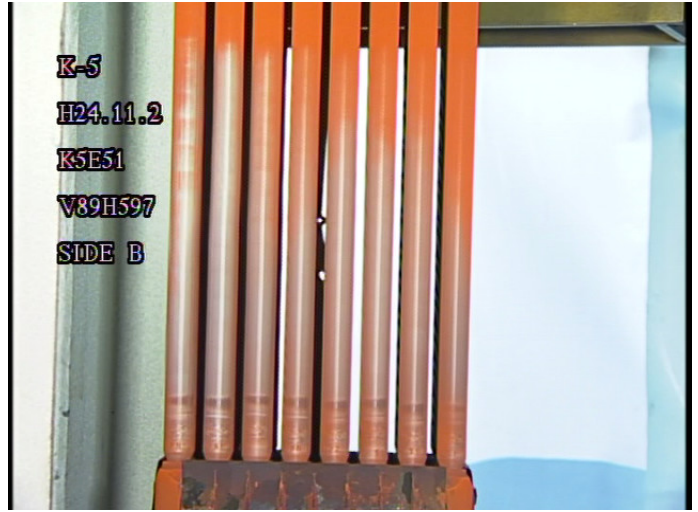
面の定義



A面



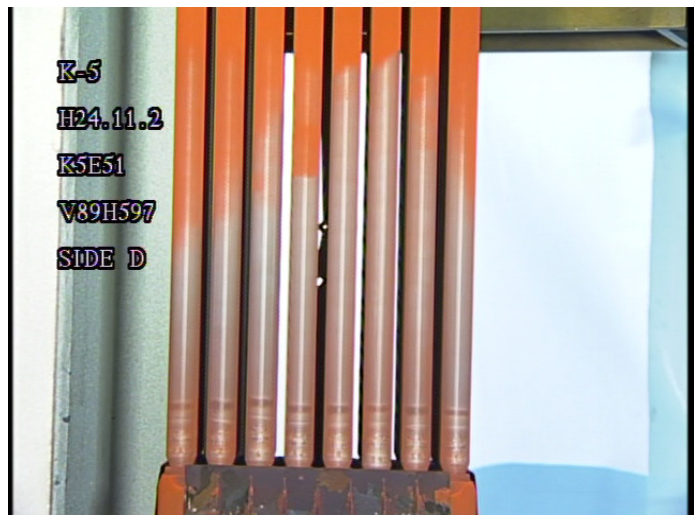
B面



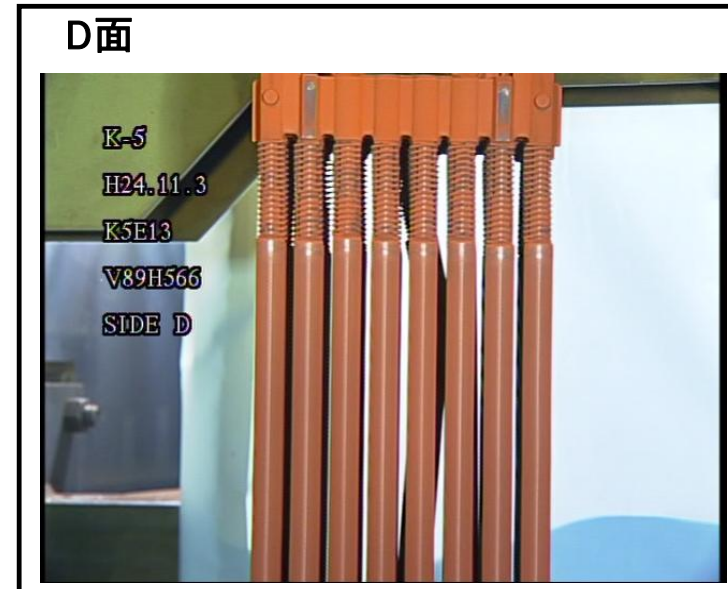
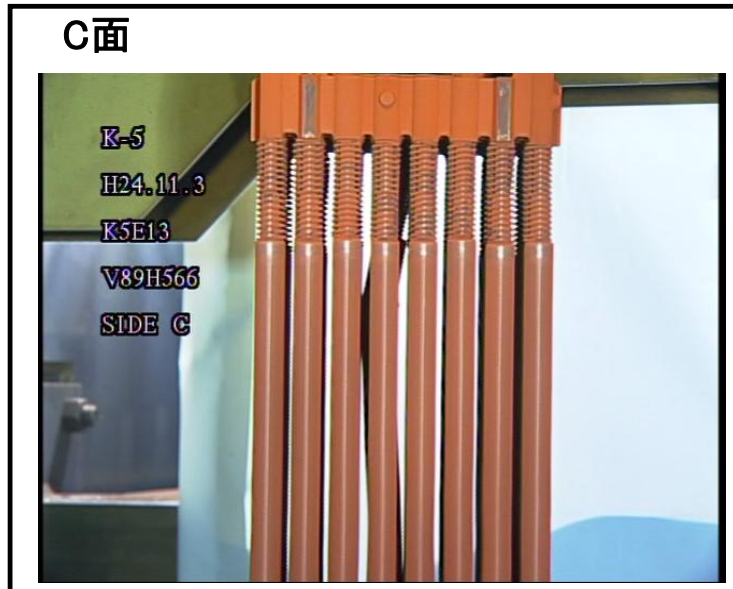
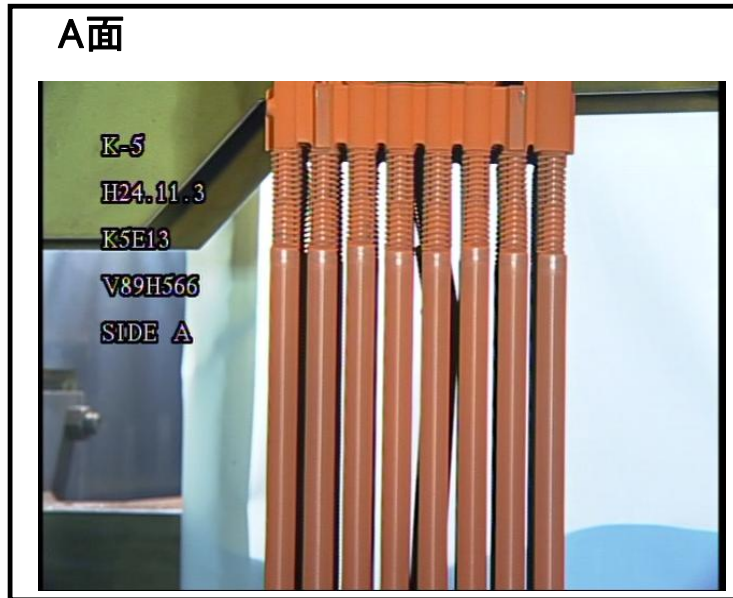
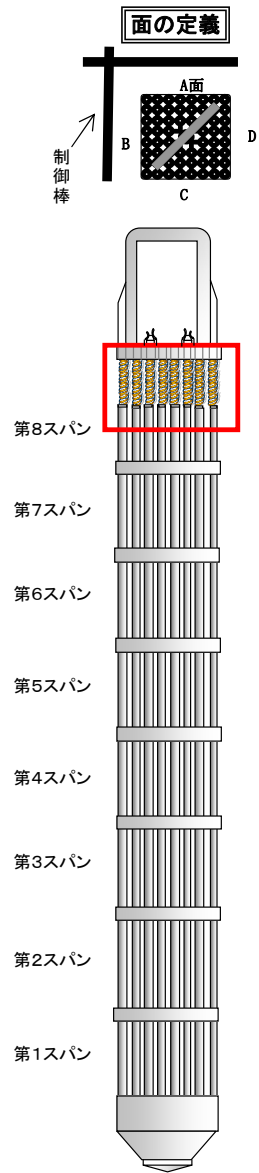
C面



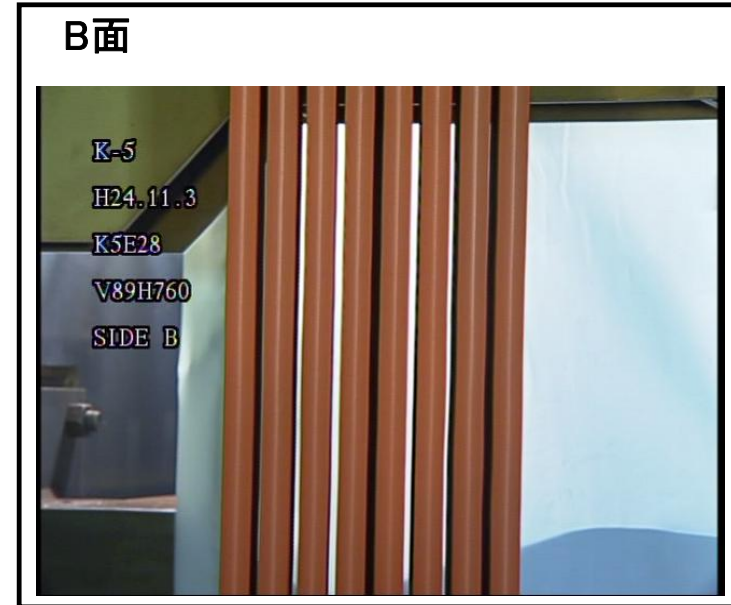
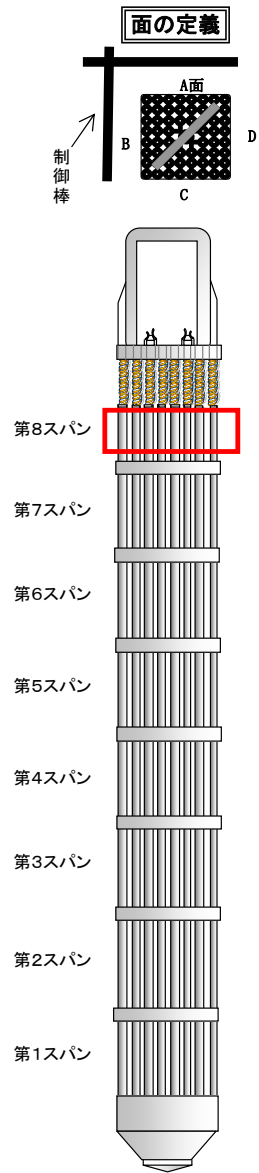
D面



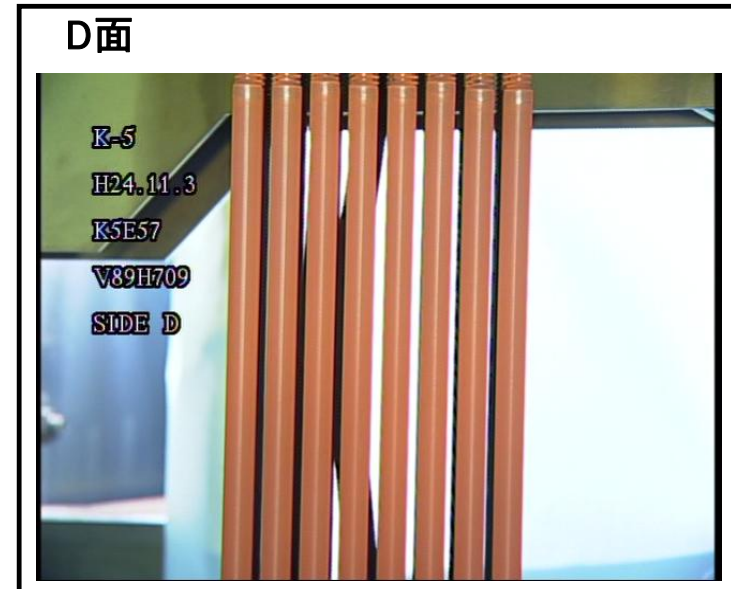
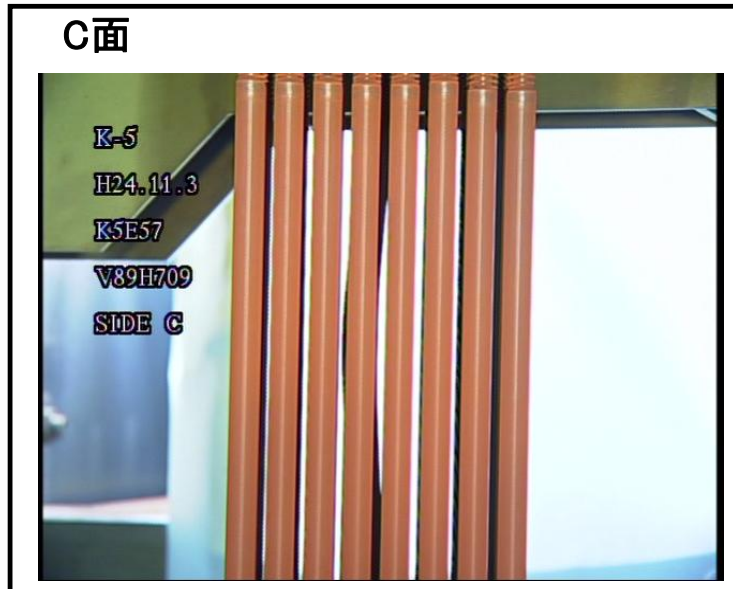
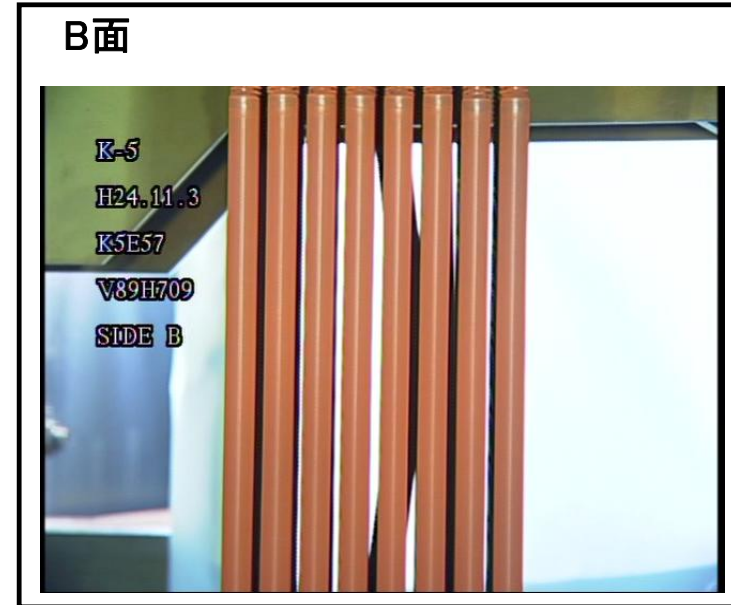
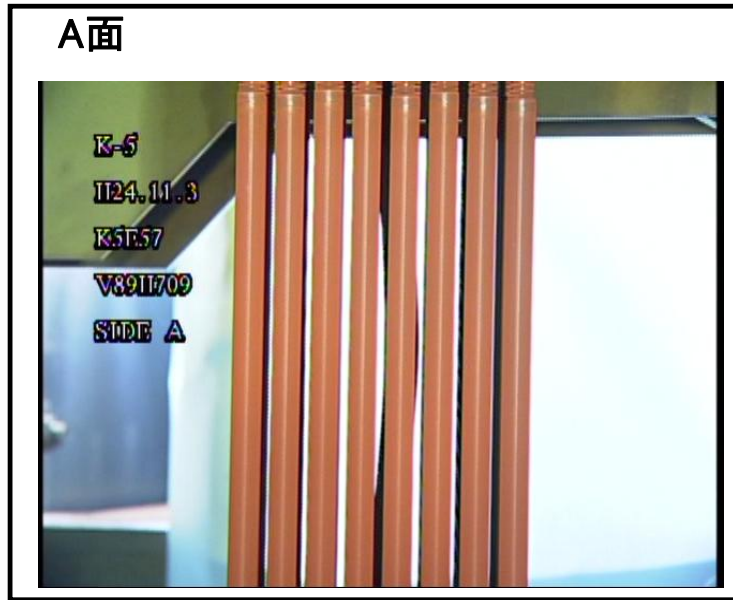
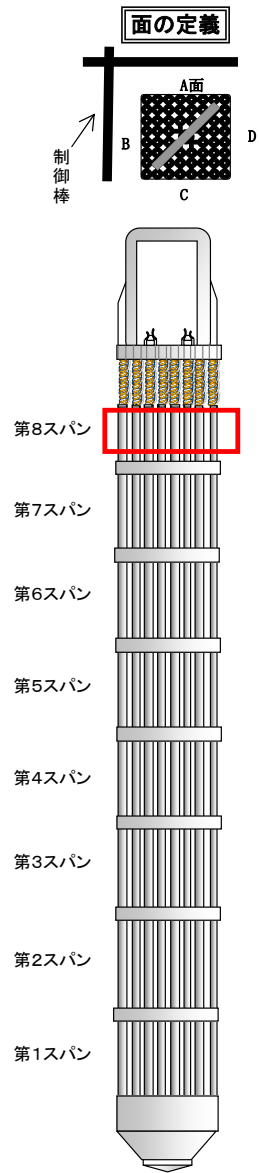
ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5E13)



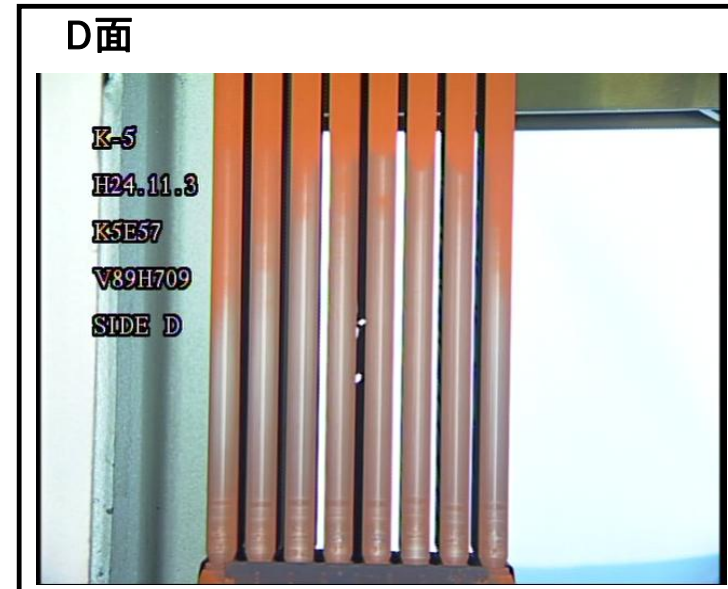
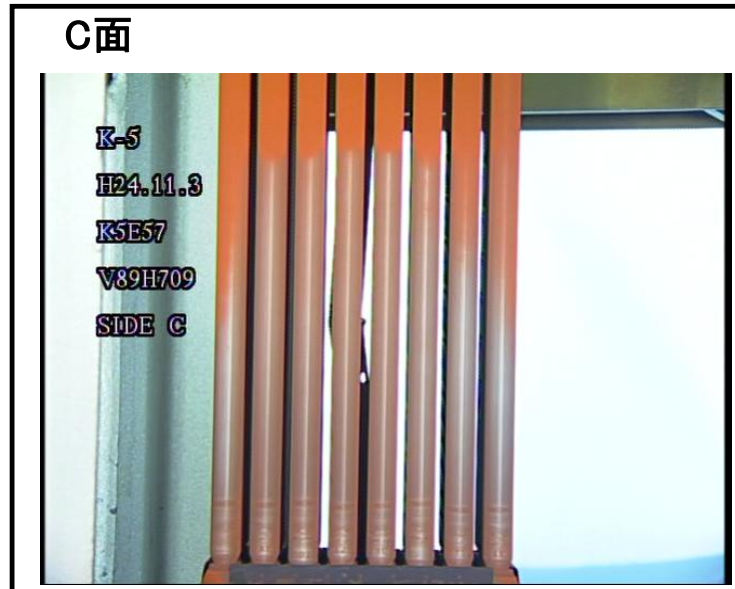
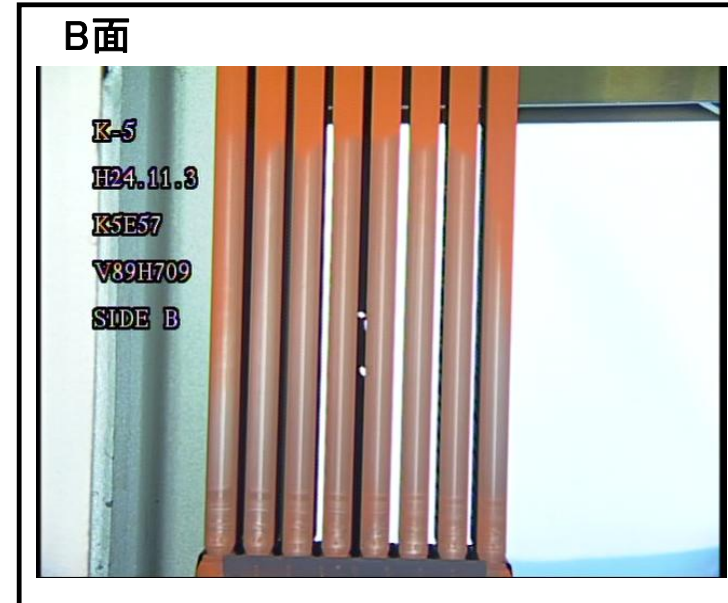
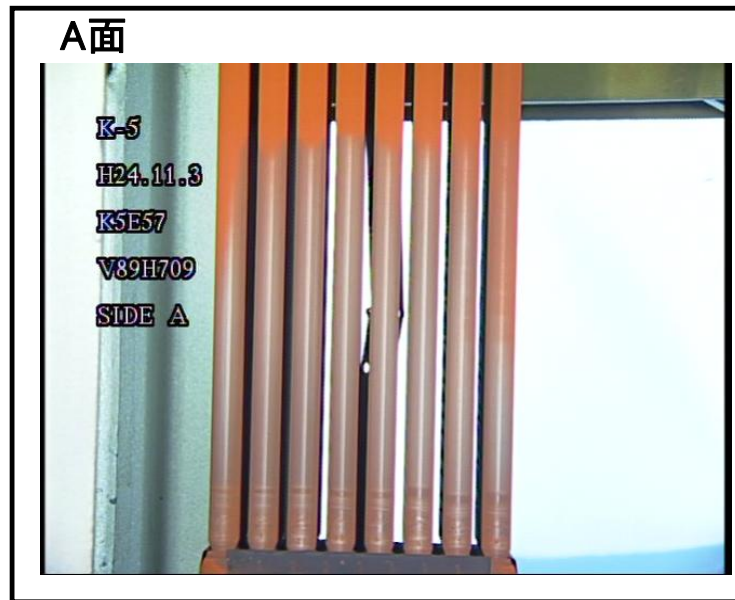
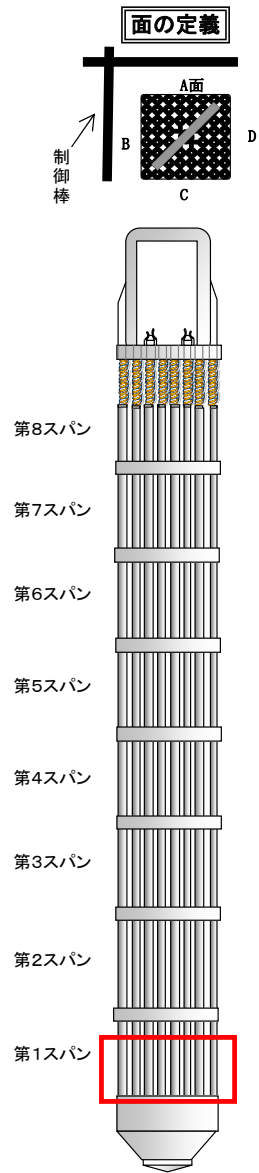
ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5E28)



ウォーター・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5E57)
1/2

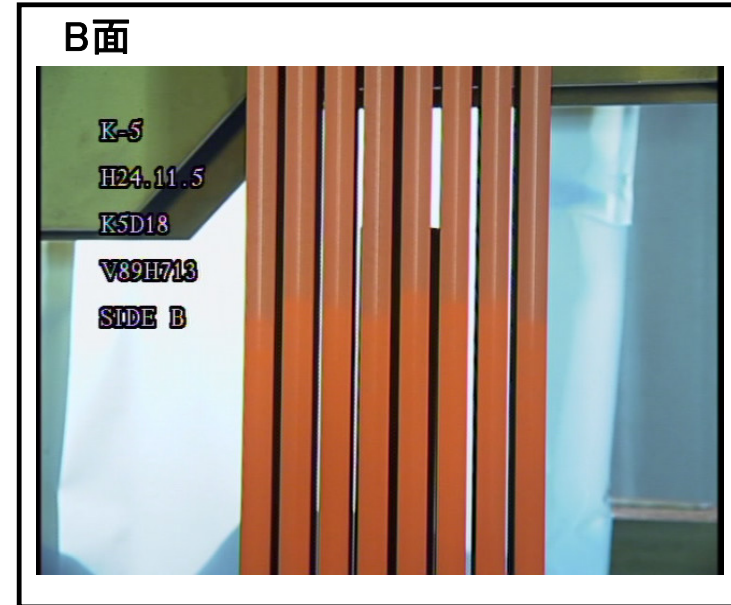
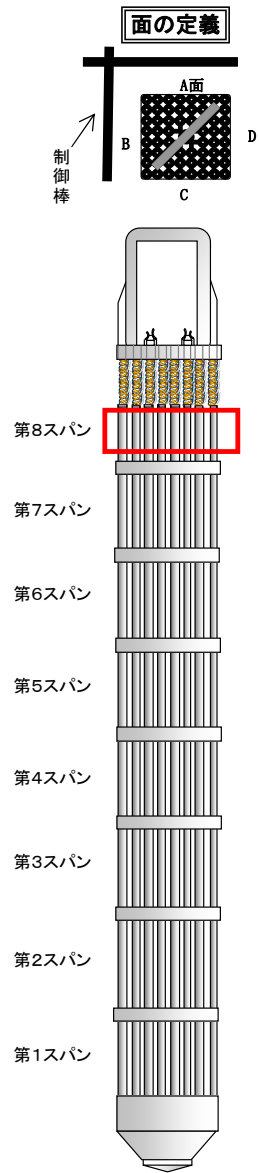


ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5E57)
2/2



ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の側方からの外観
(K5D18)

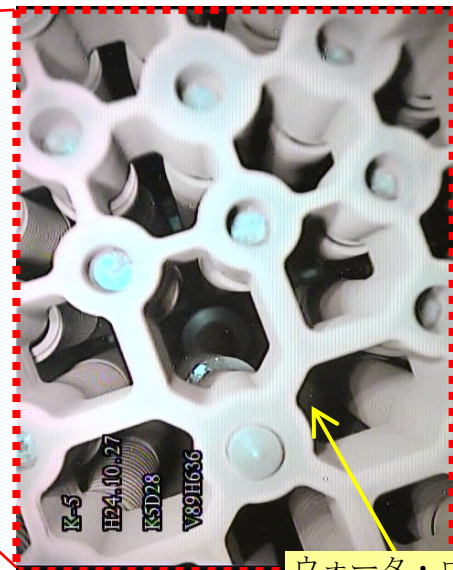
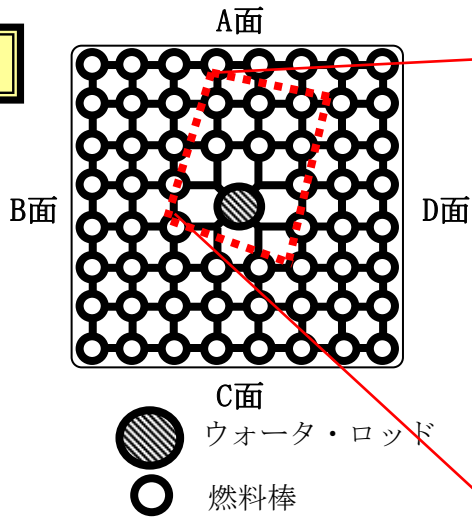
-30-



ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の上方からの外観

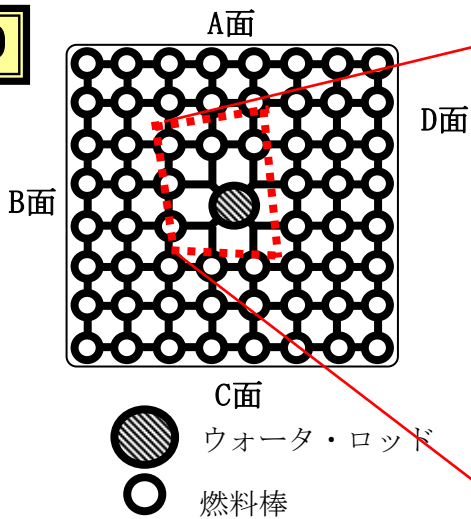
(1/8)

K5D28



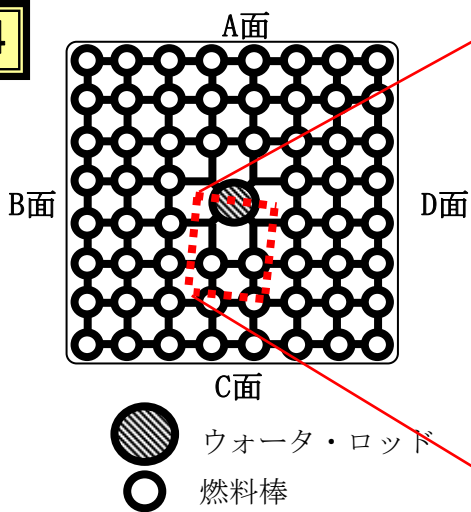
ウォータ・ロッド

K5D20



ウォータ・ロッド

K5D14

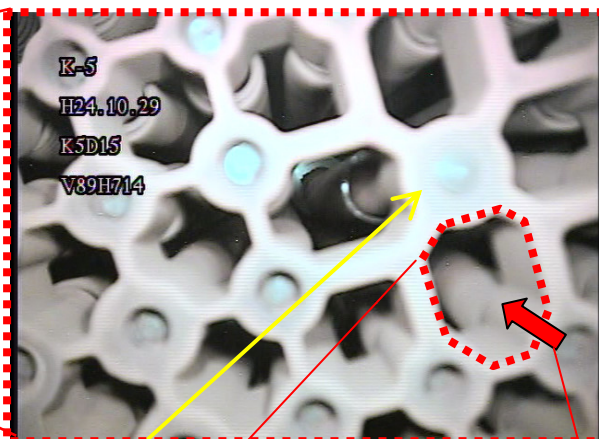
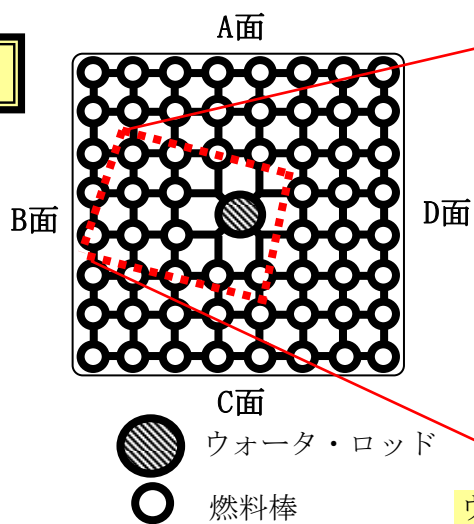


ウォータ・ロッド

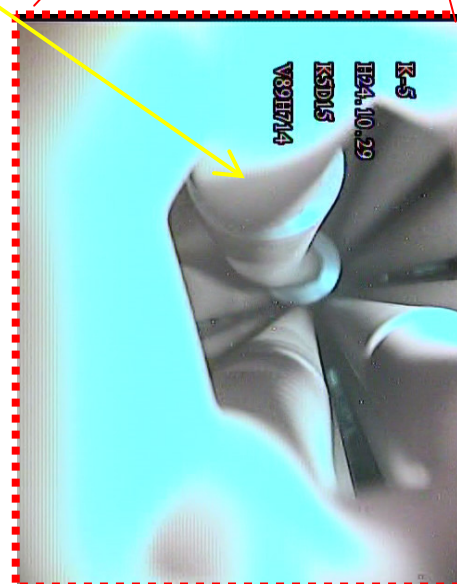
ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の上方からの外観

(2/8)

K5D15



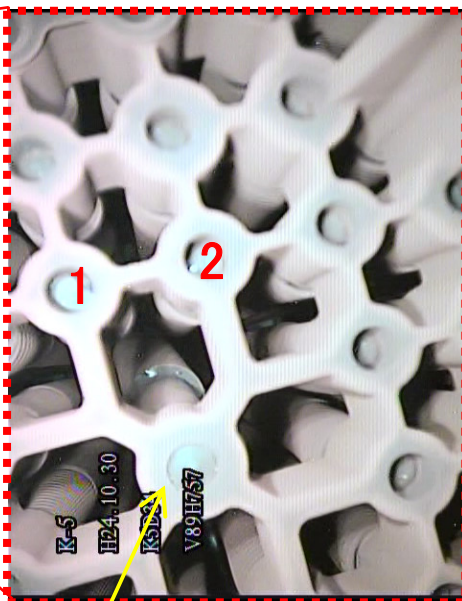
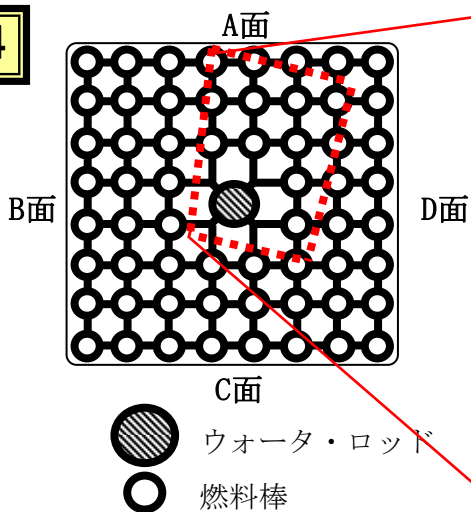
ウォータ・ロッド



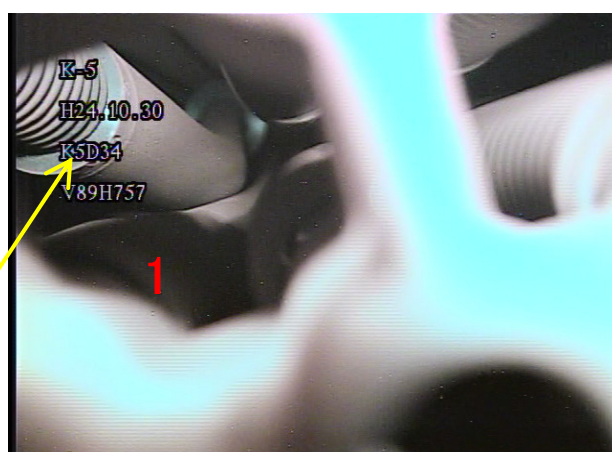
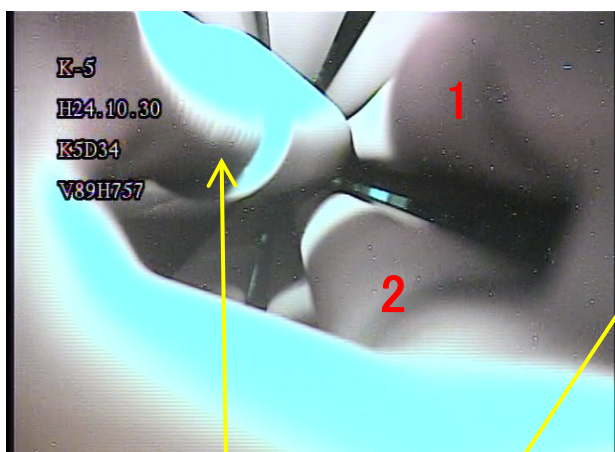
ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の上方からの外観

(3/8)

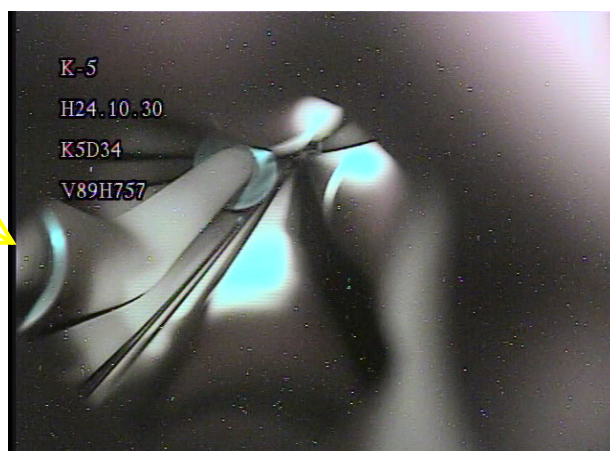
K5D34



ウォータ・ロッド



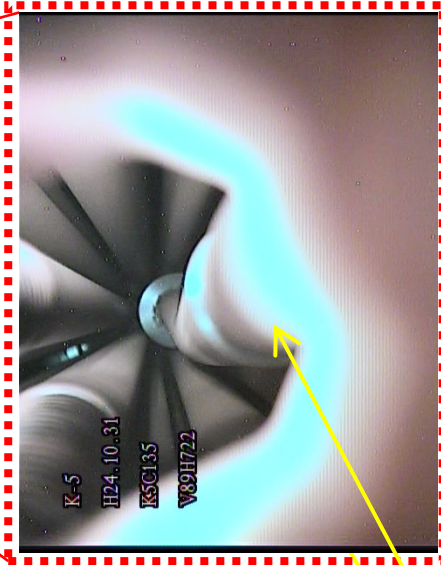
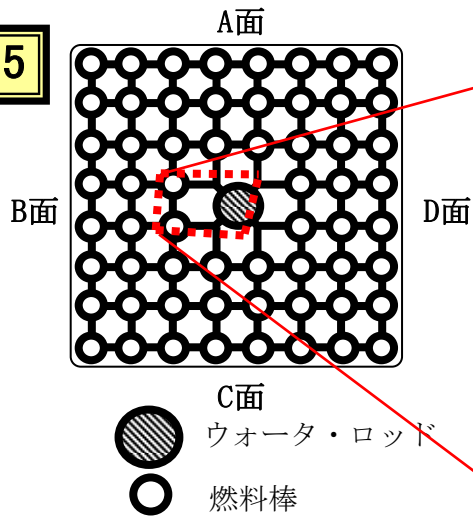
ウォータ・ロッド



ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の上方からの外観

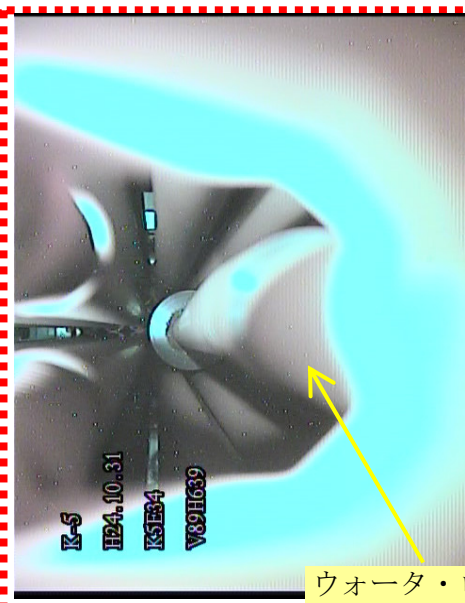
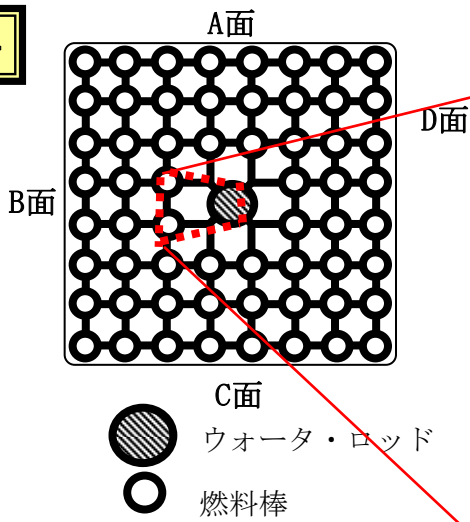
(4/8)

K5C135



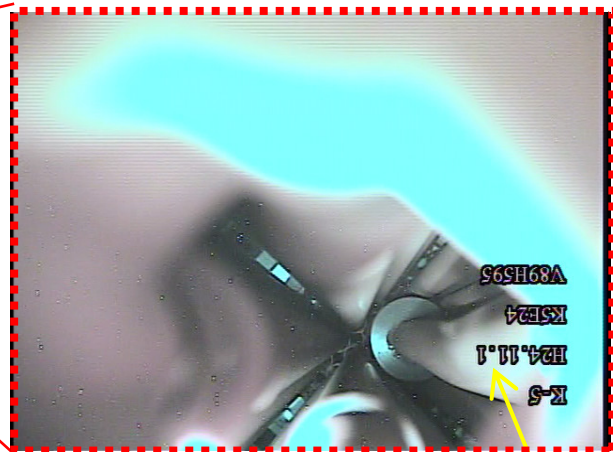
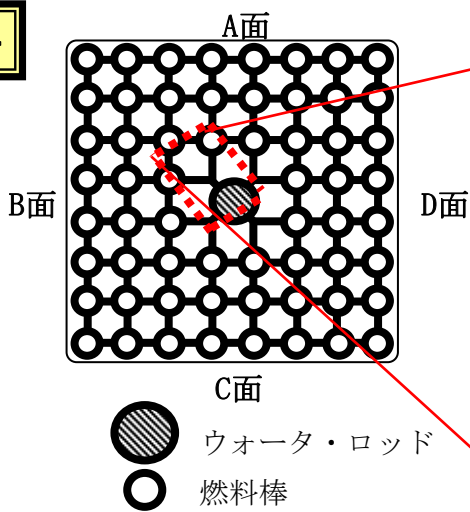
ウォータ・ロッド

K5E34



ウォータ・ロッド

K5E24

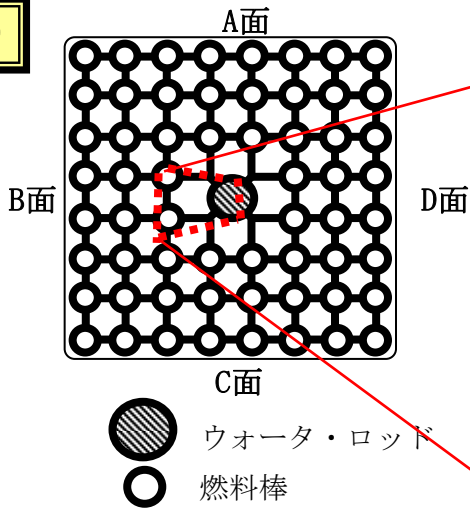


ウォータ・ロッド

ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の上方からの外観

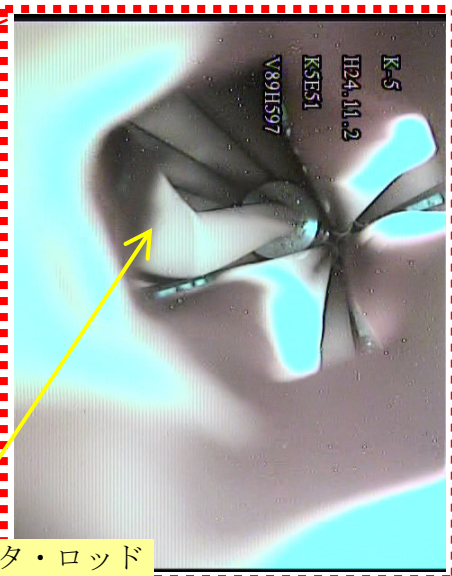
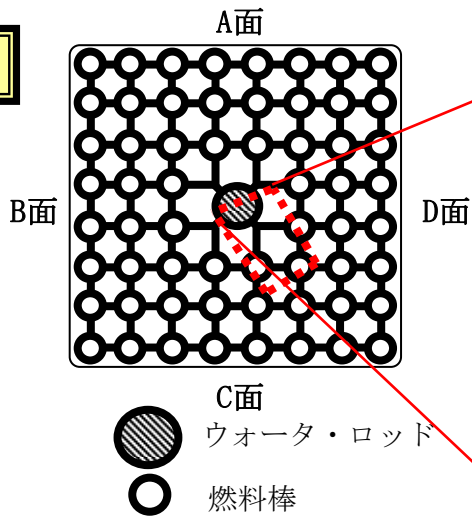
(5/8)

K5E39



ウォータ・ロッド

K5E51

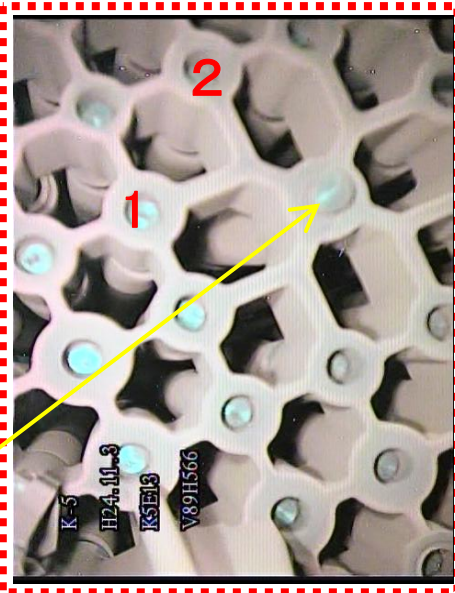
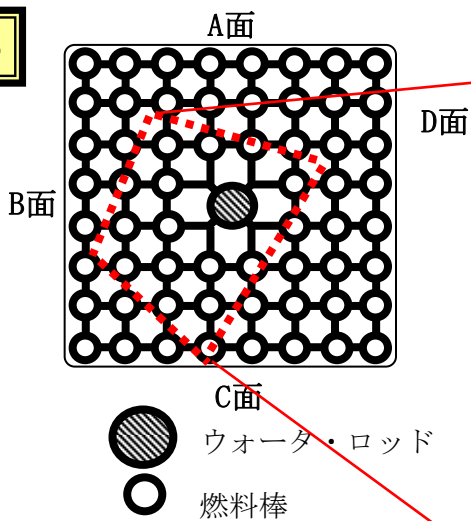


ウォータ・ロッド

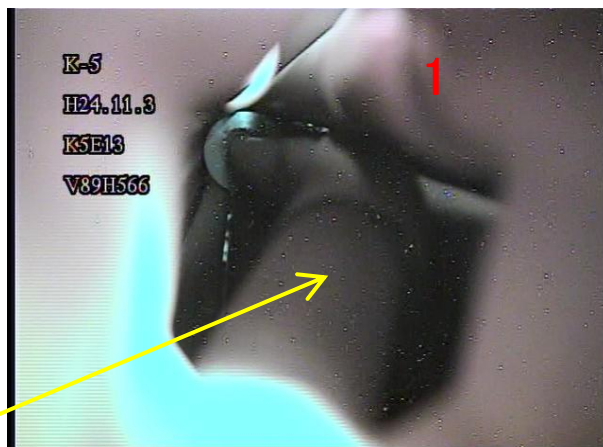
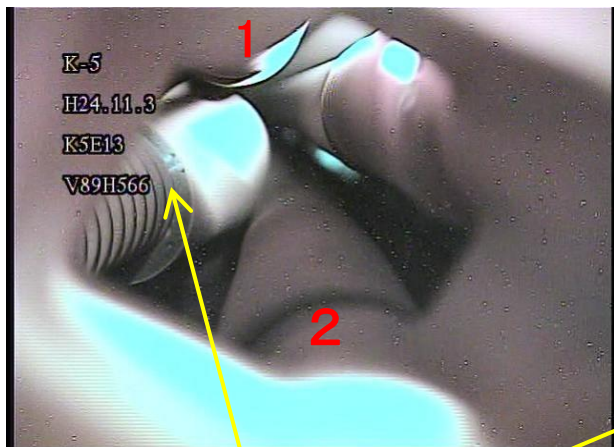
ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の上方からの外観

(6/8)

K5E13



ウォータ・ロッド

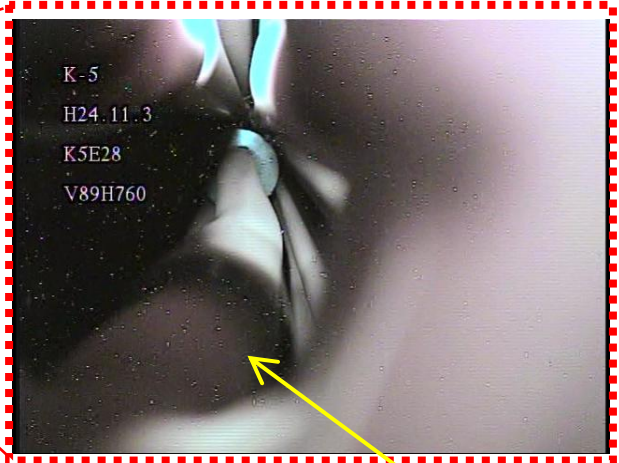
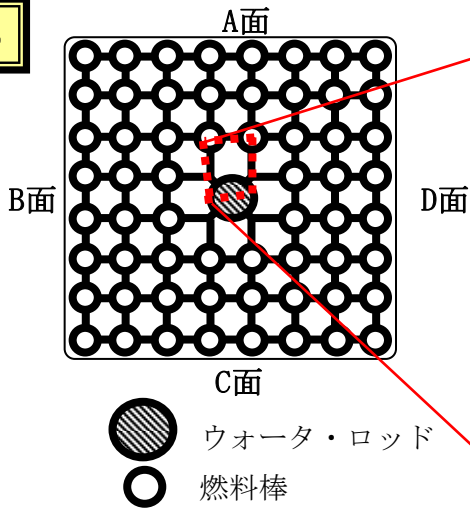


ウォータ・ロッド

ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の上方からの外観

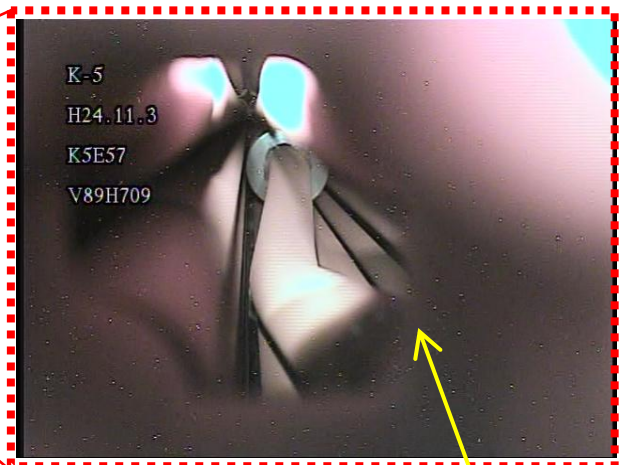
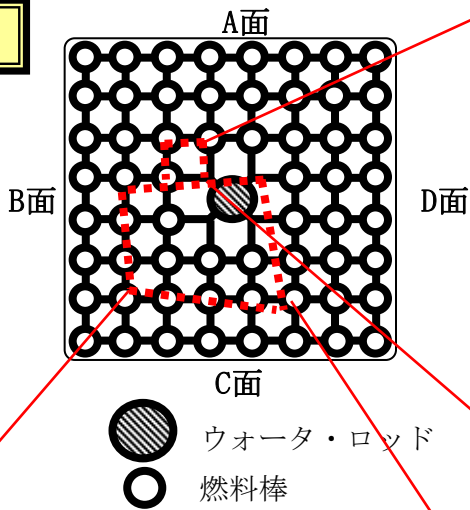
(7/8)

K5E28

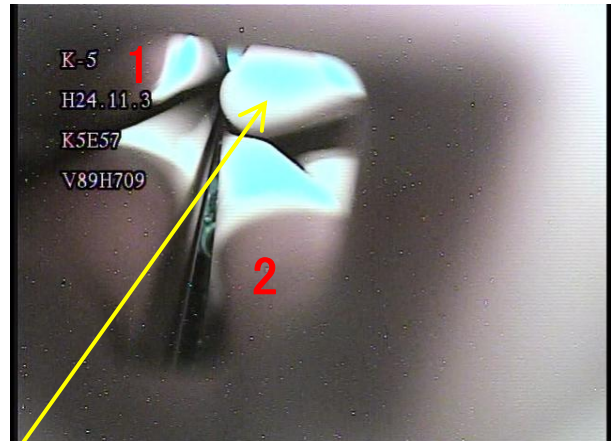
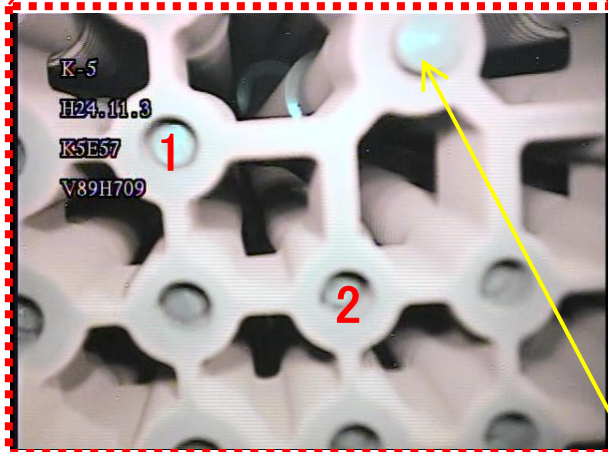


ウォータ・ロッド

K5E57



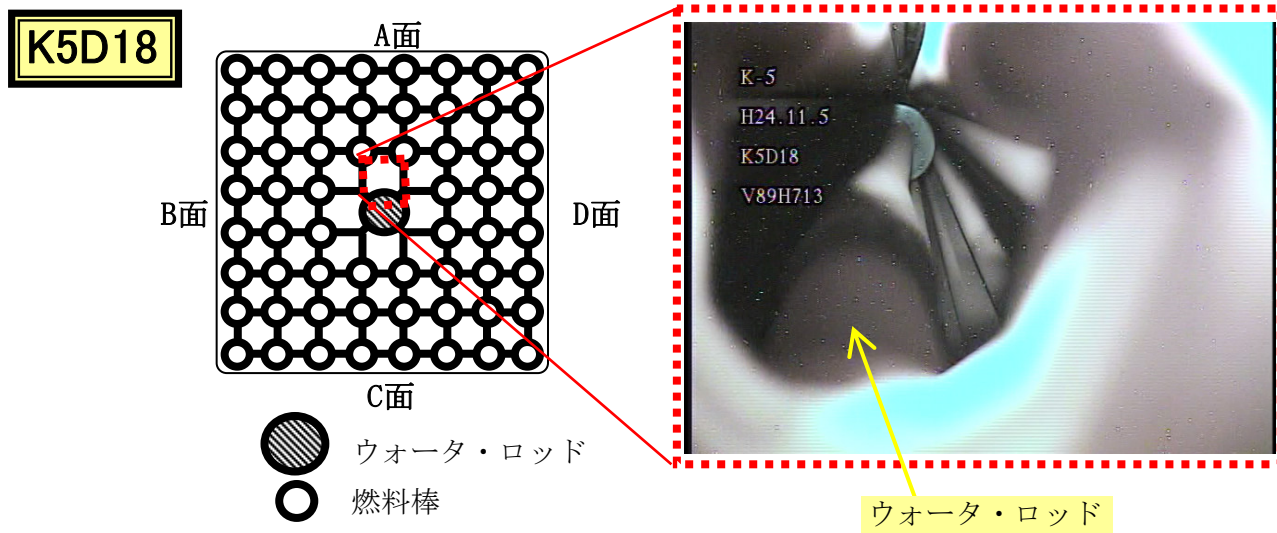
ウォータ・ロッド



ウォータ・ロッド

ウォータ・ロッドに曲がりを確認した燃料集合体の上方からの外観

(8/8)



異常が確認されなかった燃料集合体の外観

水中テレビカメラによる代表映像の写真を以下に示す。

K5D2

面の定義

観察結果: 異常なし

制御棒

上部タイプレート

第8スパン

第7スパン

第6スパン

第5スパン

第4スパン

第3スパン

第2スパン

第1スパン

下部タイプレート

A面

V89H594
SIDE A
H24.10.27
K5D2
V89H594

K-5
H24.10.27
K5D2
V89H594
SIDE A

← スペース

H-6
H24.10.27
K5D2
V89H594
SIDE A

K-5
H24.10.27
K5D2
V89H594
SIDE A

H-6
H24.10.27
K5D2
V89H594
SIDE A

K-5
H24.10.27
K5D2
V89H594
SIDE A

A面からの燃料棒外観確認

C面からの透過光による
燃料棒-ウォータ・ロッド間隔の
A面からの確認

異常が確認されなかった燃料集合体の外観

水中テレビカメラによる代表映像の写真を以下に示す。

K5D29

面の定義

制御棒

上部
タイ・プレート

第8スパン

第7スパン

第6スパン

第5スパン

第4スパン

第3スパン

第2スパン

第1スパン

下部
タイ・プレート

A面

観察結果: 異常なし

上部

中部

下部

観察結果: 異常なし

観察結果: 異常なし

観察結果: 異常なし

← スペース

A面からの燃料棒外観確認

C面からの透過光による
燃料棒-ウォータ・ロッド間隔の
A面からの確認

異常が確認されなかった燃料集合体の外観

水中テレビカメラによる代表映像の写真を以下に示す。

K5G13

面の定義

制御棒

A面

B

C

D

観察結果: 異常なし

上部
タイ・プレート

第8スパン

第7スパン ← スパーサ

第6スパン

第5スパン

第4スパン

第3スパン

第2スパン

第1スパン

下部
タイ・プレート

A面

A面からの燃料棒外観確認

C面からの透過光による
燃料棒-ウオータ・ロッド間隔の
A面からの確認

異常が確認されなかった燃料集合体の外観

水中テレビカメラによる代表映像の写真を以下に示す。

K5G6

面の定義

観察結果：異常なし

A面からの燃料棒外観確認

C面からの透過光による
燃料棒-ウオータ・ロッド間隔の
A面からの確認

異常が確認されなかった燃料集合体の外観

水中テレビカメラによる代表映像の写真を以下に示す。

K5C11

面の定義

制御棒

上部
タイ・プレート

第8スパン

第7スパン ← スパーサ

第6スパン

第5スパン

第4スパン

第3スパン

第2スパン

第1スパン

下部
タイ・プレート

A面

観察結果: 異常なし

A面からの燃料棒外観確認

C面からの透過光による
燃料棒-ウォータ・ロッド間隔の
A面からの確認

異常が確認されなかった燃料集合体の外観

水中テレビカメラによる代表映像の写真を以下に示す。

K5E44

面の定義

観察結果: 異常なし

A面からの燃料棒外観確認

C面からの透過光による燃料棒-ウォータ・ロッド間隔のA面からの確認

異常が確認されなかった燃料集合体の外観

水中テレビカメラによる代表映像の写真を以下に示す。

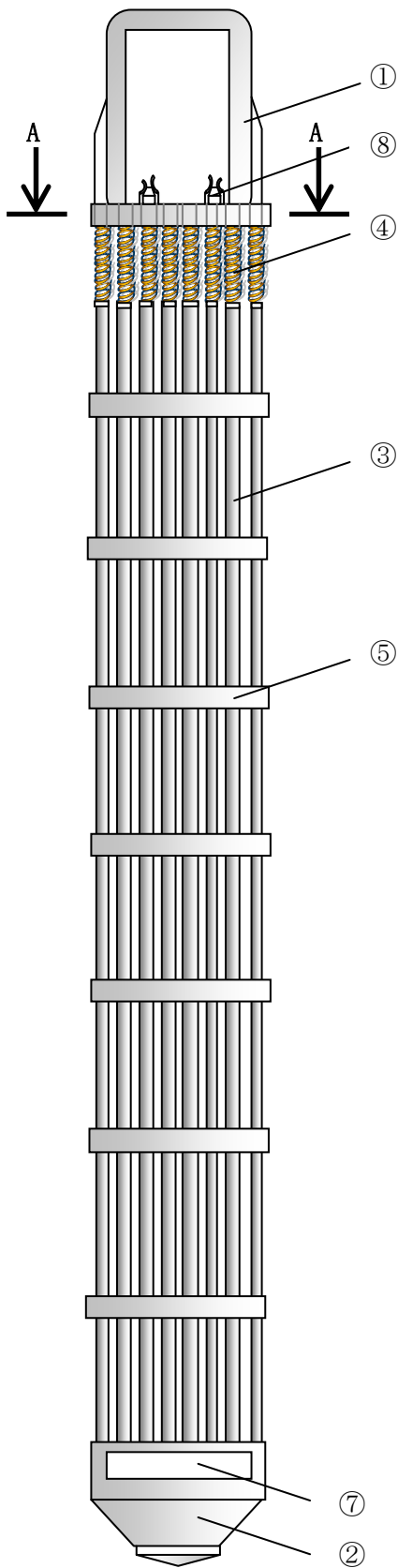
K5Y218

面の定義

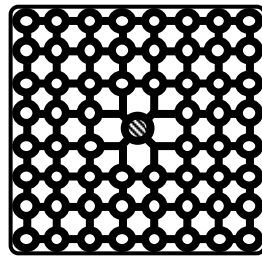
観察結果：異常なし

A面からの燃料棒外観確認

C面からの透過光による
燃料棒-ウオータ・ロッド間隔の
A面からの確認



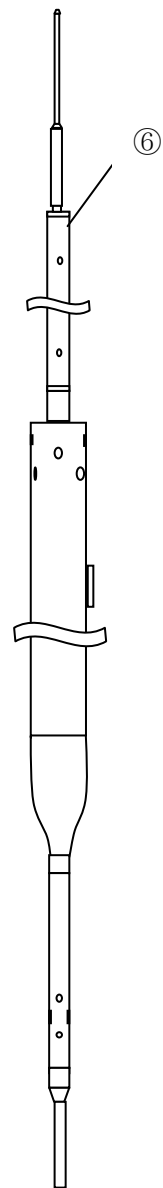
①	上部タイ・プレート
②	下部タイ・プレート
③	燃料棒
④	エクспанション・スプリング
⑤	スペーサ
⑥	ウォータ・ロッド
⑦	板ばね (フィンガスプリング)
⑧	ナット、ワッシャ



● (斜線) : ウォータ・ロッド

● (白) : 燃料棒

A-A断面図

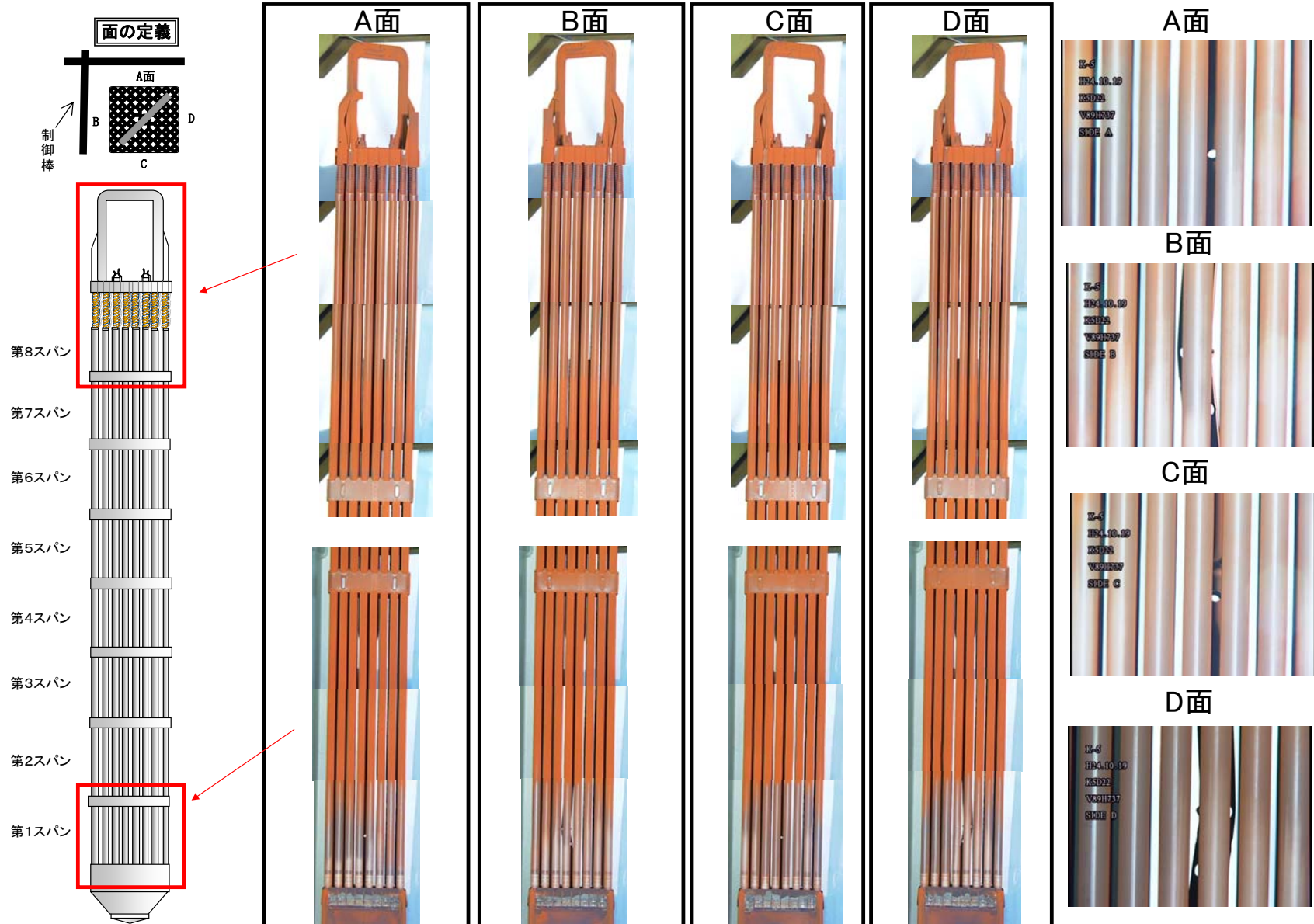


ウォータ・ロッド
概要図

燃料集合体
概要図

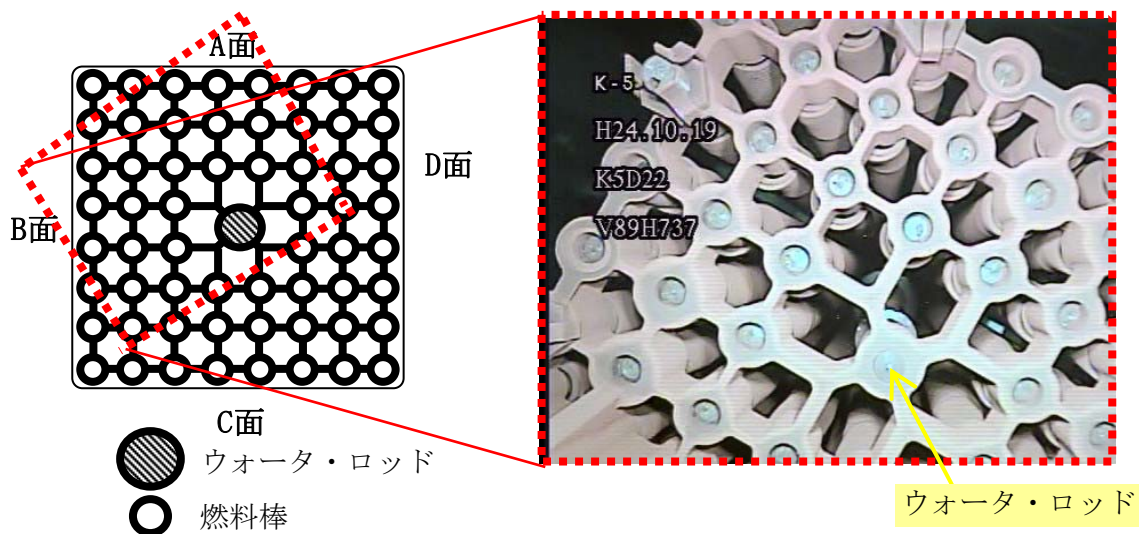
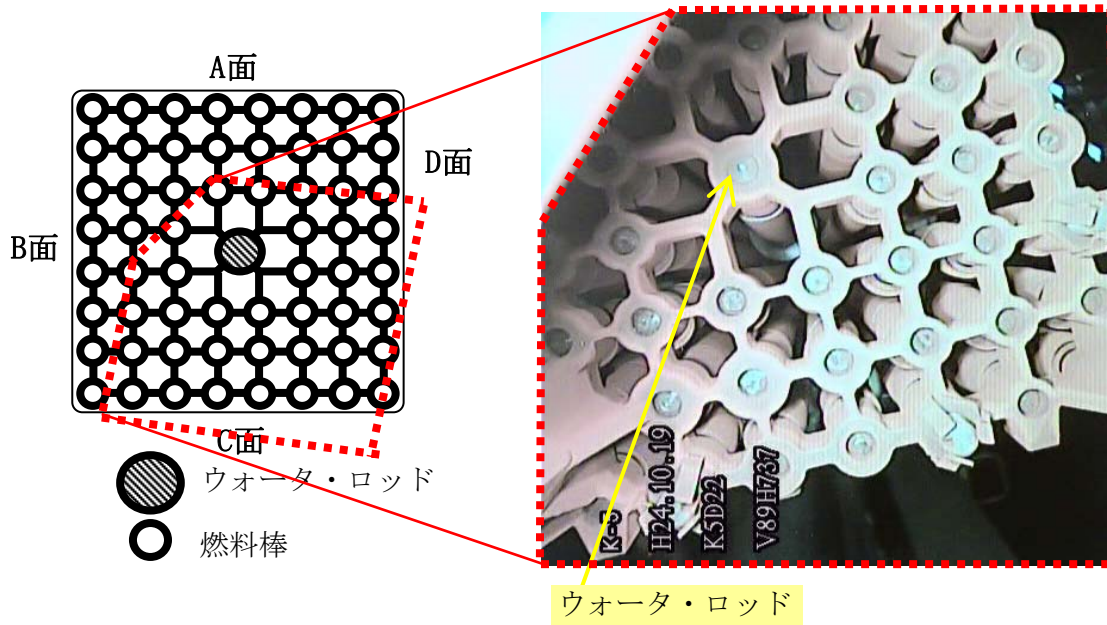
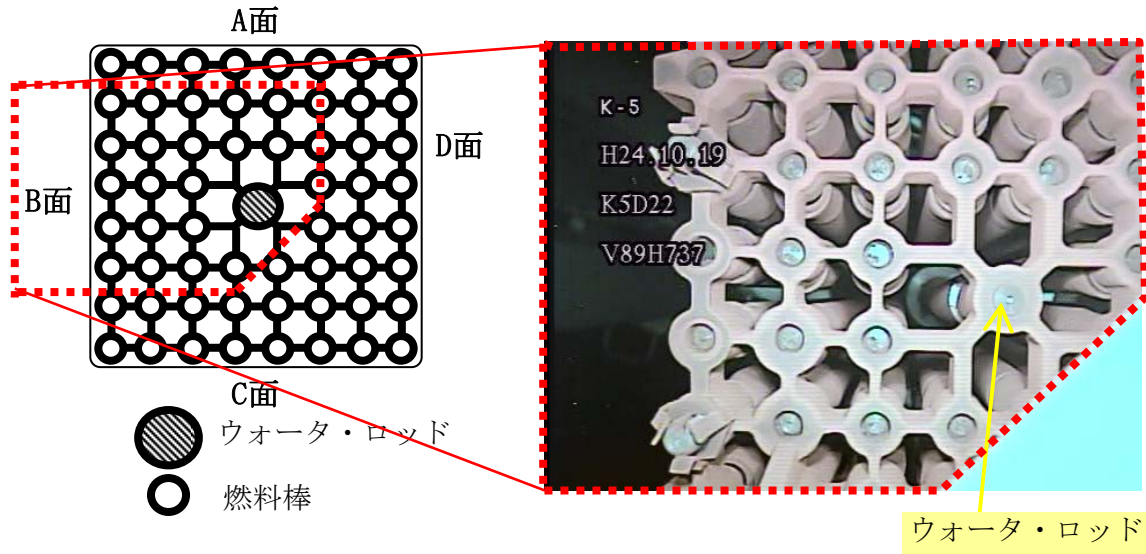
10月26日報告済燃料集合体の外観写真
 (K5 側方から観察したウォータ・ロッドの曲がりの状況(K5D22))

第1スパンの拡大写真

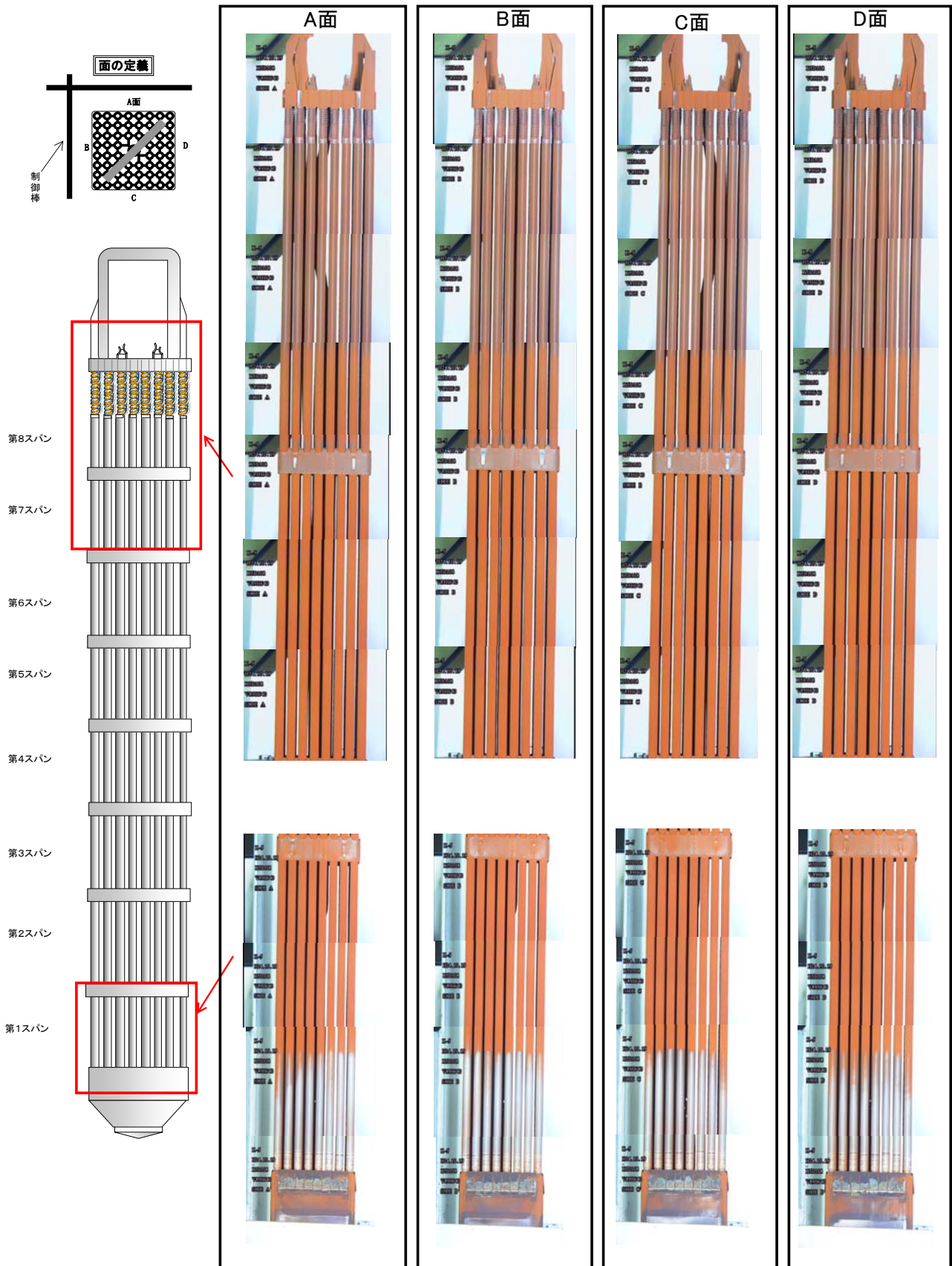


10月26日報告済燃料集合体の外観写真
 (燃料集合体の上方から観察した
 ウォータ・ロッド曲がりの状況 (K5D22))

参考資料-2-2



10月26日報告済燃料集合体の外観写真
 (K5 側方から観察したウォータ・ロッドの曲がりの状況(K5D108))



10月26日報告済燃料集合体の外観写真
 (燃料集合体の上方から観察した
 ウォータ・ロッド曲がりの状況 (K5D108))

