

**東海第二発電所及び敦賀発電所1号機における燃料集合体チャンネルボックス
上部（クリップ）の調査結果の報告について**

当社は、平成24年8月10日付、旧原子力安全・保安院からの「燃料集合体チャンネルボックス※¹上部（クリップ※²）の一部欠損について（指示）※³」に基づき、敦賀発電所1、2号機の使用済燃料プールに貯蔵している敦賀発電所1号機の燃料に装着された全てのチャンネルボックス上部（クリップ）および東海第二発電所の使用済燃料プールに貯蔵している全てのチャンネルボックス上部（クリップ）について外観確認を行った結果、敦賀発電所で9体、東海第二発電所で35体について上端のクリップの一部に変色等のあるチャンネルボックスがありました。チャンネルボックスの機能に影響を与えるものではありません。

（平成24年8月17、24日発表済み）

平成24年9月10日、国に報告した点検計画に基づき、東海第二発電所及び敦賀発電所1号機におけるチャンネルボックス上部（クリップ）の一部欠損に係る原因の調査及び再発防止対策などの検討を行っています。（前回の進捗状況のお知らせ：平成25年3月29日）

調査の結果、クリップの一部に変色等のあったチャンネルボックスのほぼ全てに欠損があることを確認しました。欠損に至った原因は、製造工程におけるクリップ溶接時に加わる熱が部分的に大きくなり、金属組織の状態が変化して腐食し易い状況になったためと推定しました。

当該事象によるチャンネルボックスの機能及び原子炉施設への影響はなく、継続使用しても安全上の問題はありません。今後製造するチャンネルボックスについては、更なる品質向上の観点から溶接方法を変更します。

当社はこれらを取りまとめ、本日、原子力規制委員会に報告しました。

※1 燃料集合体に取り付ける四角い筒状の金属製の覆い。燃料集合体内の冷却材流路を確保するとともに、制御棒のガイドの機能を持つ。

※2 燃料集合体からのチャンネルボックス着脱に用いる工具をチャンネルボックスに固定するために設けられているもの。

※3 原子力安全・保安院からの指示（概要）

原子力安全・保安院は、東北電力株式会社女川原子力発電所第3号機で確認されたチャンネルボックス上部（クリップ）の欠損事象に伴い、沸騰水型原子炉を所有する原子力事業者に対して、以下について実施し、その結果を平成24年9月10日までに報告することを求めています。

1. 炉内及び使用済燃料プールにある燃料集合体について、チャンネルボックス上部（クリップ）の欠損の確認
2. 1. において確認された場合、チャンネルボックス上部（クリップ）の欠損を含む燃料集合体の損傷、変形等の確認
3. 1. 又は2. において確認された場合、燃料集合体の健全性の評価及び原子炉施設への影響の評価
4. 1. 又は2. において確認された事象に係る原因の究明及び再発防止策の策定
5. 1. 又は2. において確認された場合、チャンネルボックス上部（クリップ）の損傷に伴い生じると考えられる金属片による原子炉施設への影響の評価及び対策

添付資料：「東海第二発電所及び敦賀発電所1号機における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（最終報告）」の概要

以上

「東海第二発電所及び敦賀発電所 1号機における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（最終報告）」の概要

1. チャンネルボックス上部（クリップ）の一部欠損の確認結果

東海第二発電所及び敦賀発電所 1号機の使用済燃料プール内に貯蔵されている燃料集合体について、チャンネルボックス（以下「C/B」という。）上部（クリップ）の外観確認を実施した。その結果を下表に示す。

	東海第二	敦賀 1号機
使用済燃料プールに貯蔵中の燃料集合体	2,202 体 ^{※1}	792 体 ^{※2}
うち現在C/Bを装着している燃料集合体	2,195 体	582 体
C/B上部に欠損の可能性がある燃料集合体 (平成 24 年 9 月 10 日報告)	35 体	9 体
C/B上部に欠損が確認された燃料集合体（今回報告）	32 体	9 体
C/B上部に欠損が確認された部位の最大値（図 1）	約 15 mm	約 9 mm

※1：炉内からの一時取出燃料集合体 764 体、使用済燃料集合体 1,250 体及び新燃料集合体 188 体。

※2：炉内からの一時取出燃料集合体 308 体、使用済燃料集合体 90 体、新燃料集合体 36 体及び敦賀発電所 2号機使用済燃料ピット内に貯蔵されている敦賀発電所 1号機用使用済燃料集合体 358 体

2. チャンネルボックス上部（クリップ）に欠損が確認された燃料集合体の確認結果

C/B上部（クリップ）に欠損が確認された燃料集合体について、C/B上部（クリップ）の欠損を含む燃料集合体全体の外観確認を実施した結果、当該部欠損以外、損傷、変形、異物等の異常がないことを確認した。

3. チャンネルボックス上部（クリップ）の欠損による原子炉施設への影響

欠損部はクリップ端部に限られ、欠損する可能性がある範囲は限定されているため、C/Bの機能（制御棒ガイド機能及び燃料集合体内の冷却材流路確保）には影響ない。また、C/B脱着時のクリップ機能についても影響がないことを確認した。

4. チャンネルボックス上部（クリップ）の欠損に係る原因の究明及び再発防止対策

他社BWRプラントでもC/B上部（クリップ）に欠損が発生していることから、共通要因として製造欠陥が考えられ、BWR電力事業者共同で製造欠陥に関する原因調査を実施した。

この結果、最も欠損が多かったC/Bメーカー（株）神戸製鋼所では、クリップ溶接時に当て金（図 2）を使用しており、クリップ端部に加わる熱が大きくなり冷却速度が遅くなって、クリップ端部において、ジルコニウム合金の合金成分である鉄の濃度が低下した領域が増えて腐食し易くなり、腐食が発生したと推定される（図 3）。また、今後使用予定のあるその他のC/Bメーカーでは、過去に他プラントにおいて類似の腐食事象が確認されているが、溶接設備を変更した平成 14 年以降は問題が発生していないことを確認した。当社プラントにて欠損したその他のC/Bメーカーのものは、欠損の形状等から同様の原因と推定されるとともに、近年使用しておらず、今後も使用する計画はない。

再発防止対策については、欠損があったC/Bの継続使用は安全上問題ないが、当該C/Bメーカーにおいて品質の更なる向上の観点から、新たな溶接機を導入して溶接時にクリップ端部に加わる熱を低下させ、当て金を使用しない等の溶接方法の改善を行う。

5. チャンネルボックス上部（クリップ）の損傷に伴う金属片による原子炉施設への影響等

欠損部はジルコニウムの腐食生成物であり、脆く細かい粉体になることから機器やシステムの安全性に影響を与えることはないことを確認した。

以上より、欠損のあったC/Bは継続使用可能であるが、欠損部の状況を確認するため、当面の間C/B上部（クリップ）について定期検査時に欠損部の状況を確認していくこととする。

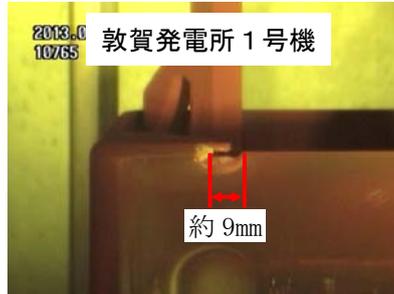
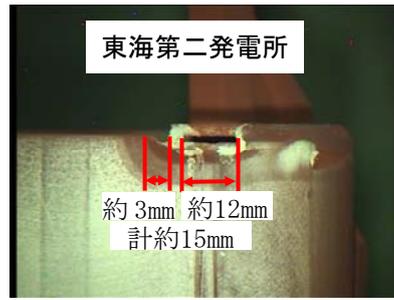
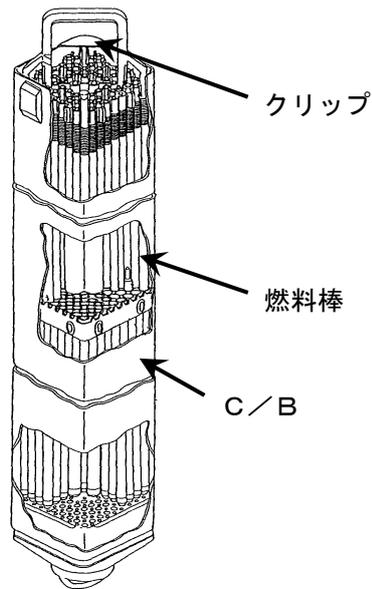


図1 C/B上部（クリップ）の一部欠損の確認結果（例）

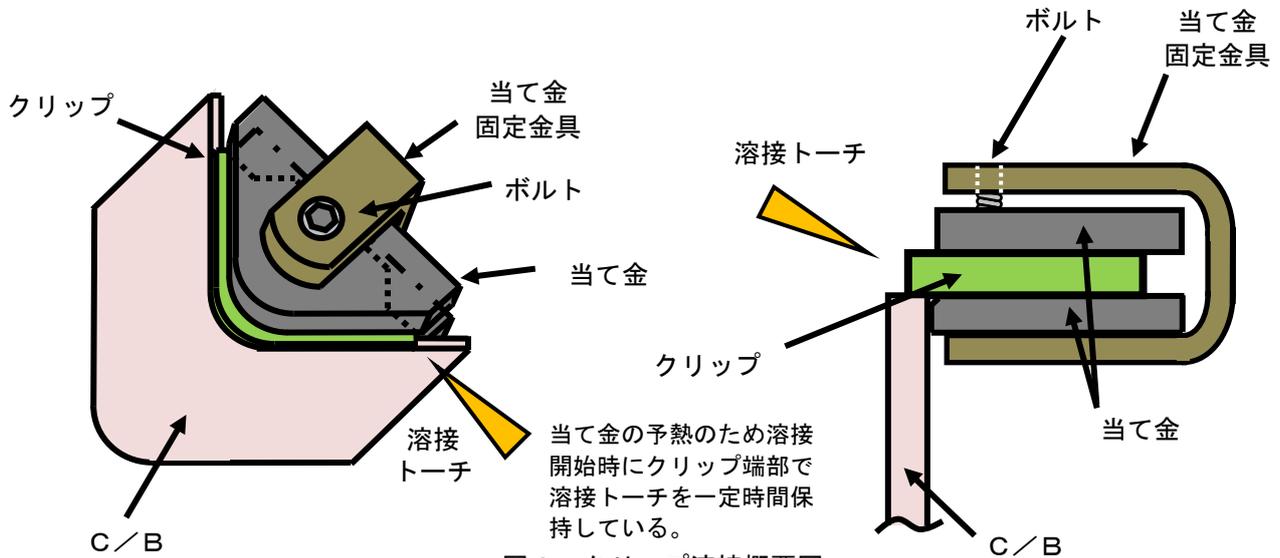


図2 クリップ溶接概要図

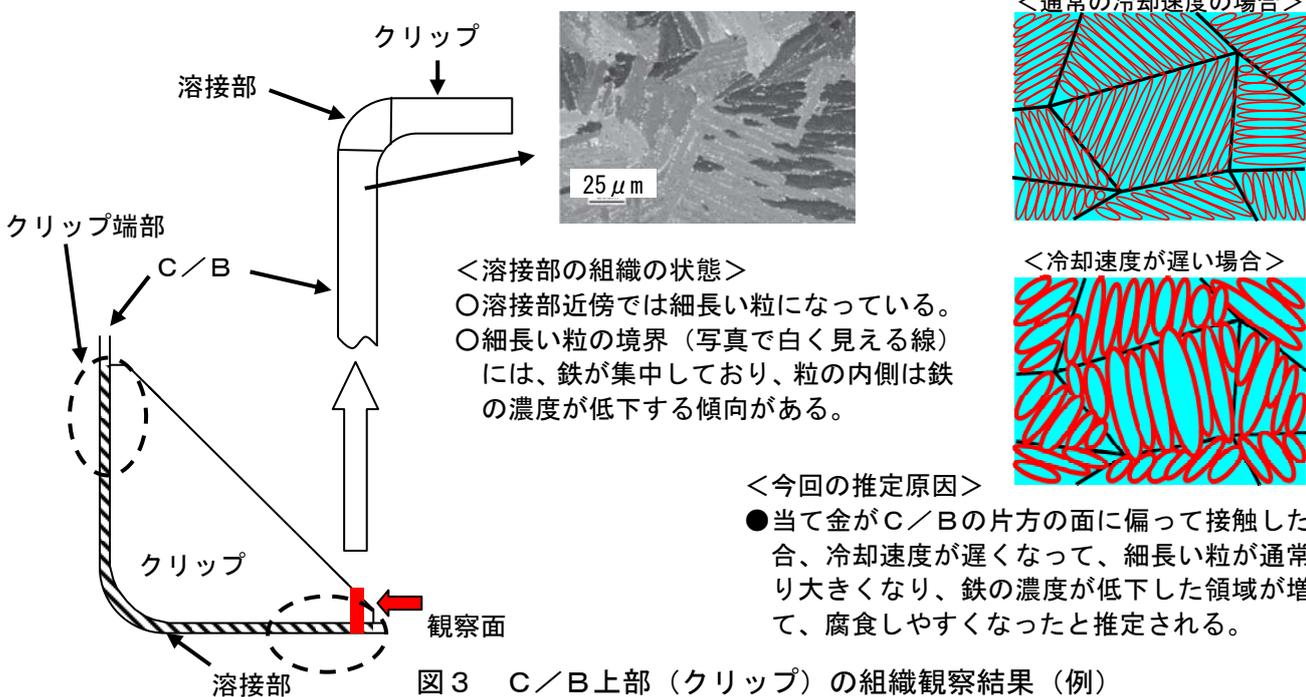


図3 C/B上部（クリップ）の組織観察結果（例）