



高速実験炉原子炉施設（「常陽」）の 制御棒及び制御棒駆動系の共通原因故障について

2020年11月17日

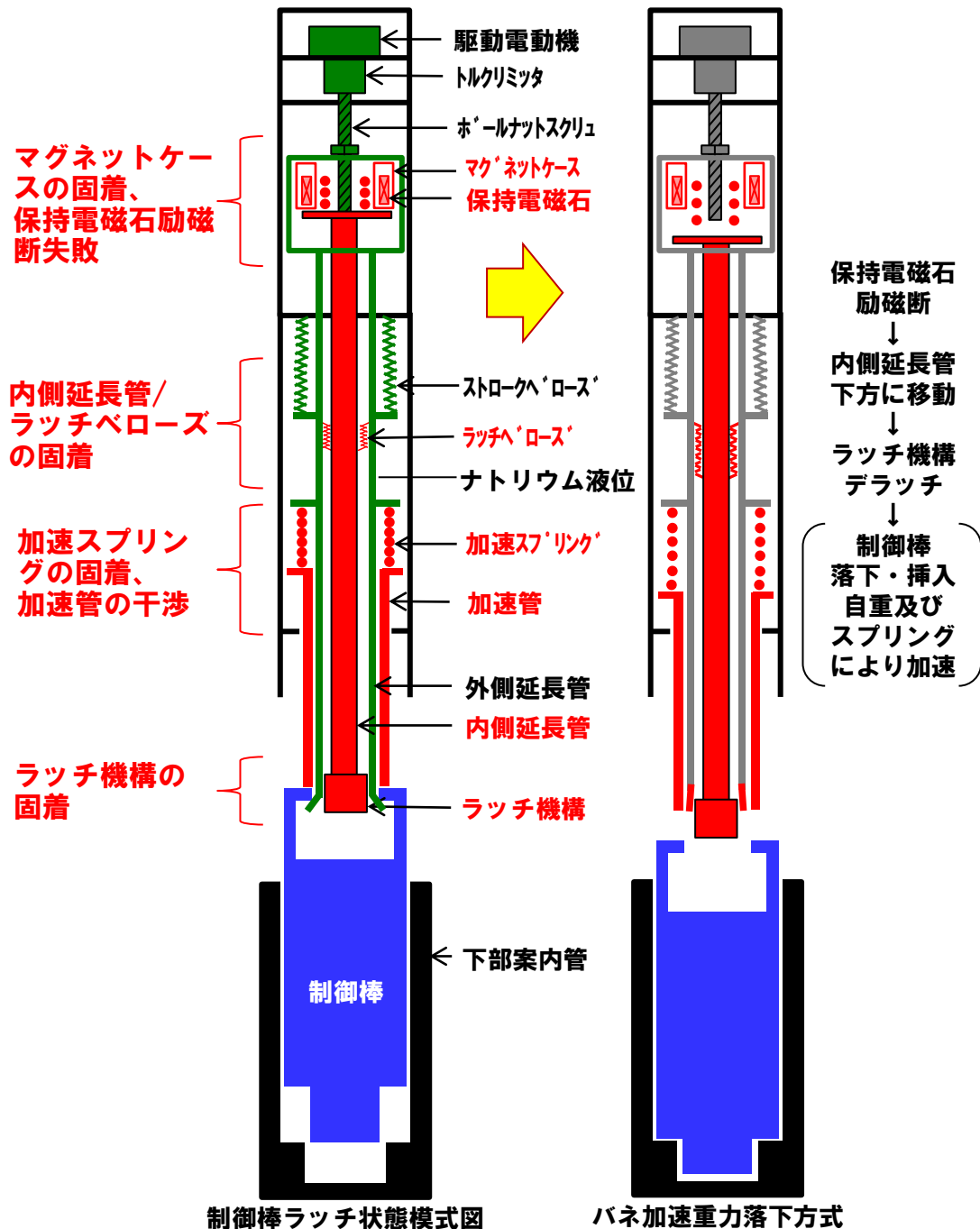
日本原子力研究開発機構 大洗研究所

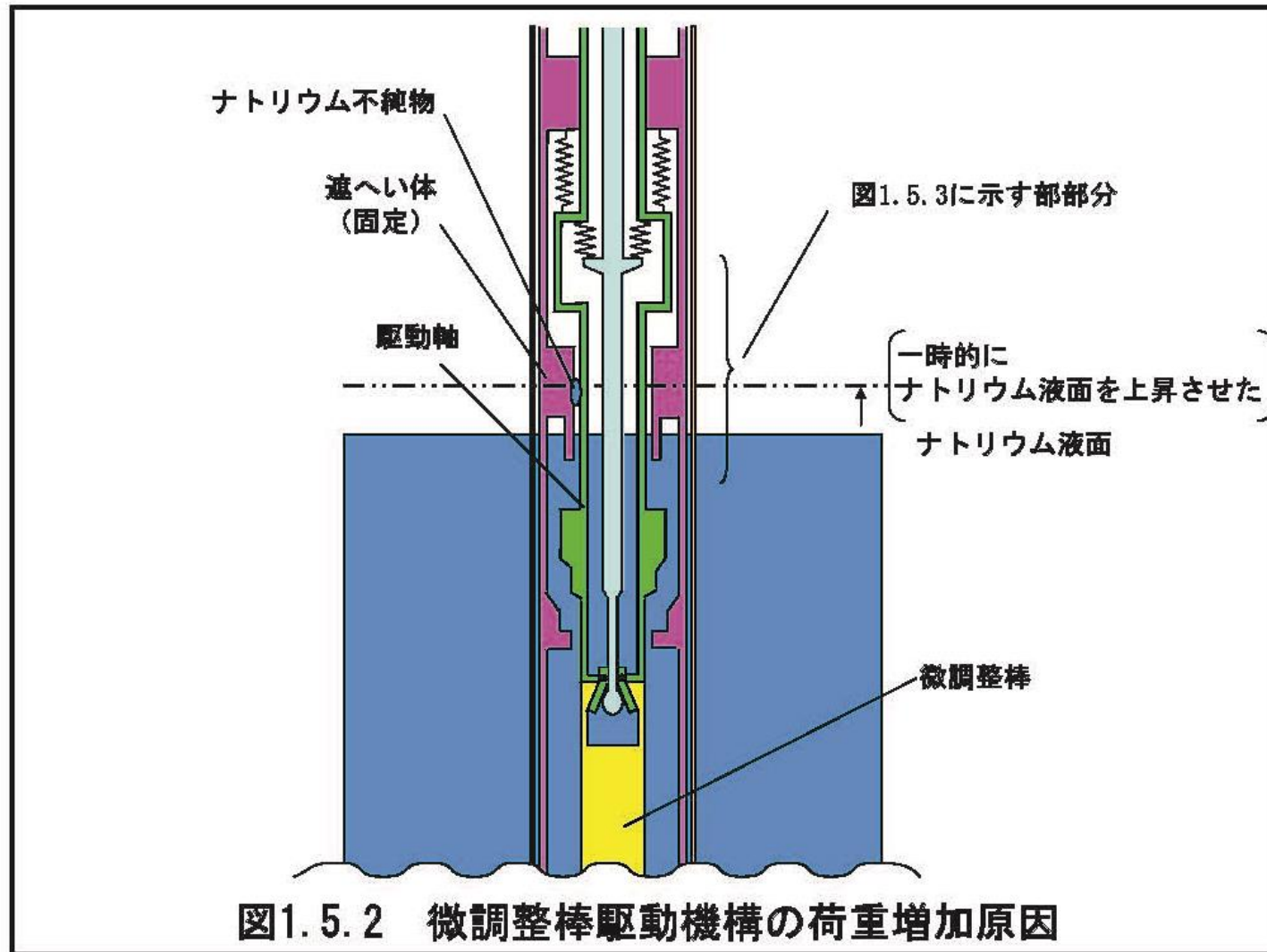
高速実験炉部

制御棒（主炉停止系）の急速挿入失敗の原因として想定される 共通原因故障

分類		具体的な故障例	防止対策
内的事象	機械的要因	<ul style="list-style-type: none"> ・マグネットケース固着 ・内側延長管／ラッチペローズ固着 ・ラッチ機構固着 ・加速スプリング固着／加速管干渉（自重による落下） 	<ul style="list-style-type: none"> ・実績に基づく構造信頼性の確保 ・使用前の検査等による性能確認
	熱的・化学的要因	<ul style="list-style-type: none"> ・変形による可動部固着 ・ナトリウム凝着による可動部固着 ・腐食／侵食による可動部固着 ・スエリングによる可動部固着 	<ul style="list-style-type: none"> ・製作時の材料管理／寸法管理 ・間隙部へのナトリウム付着防止設計 ・高温配置によるナトリウム凝固防止 ・ナトリウム純度管理 ・照射量管理
	電気的要因	<ul style="list-style-type: none"> ・保持電磁石励磁断失敗 	<ul style="list-style-type: none"> ・保持電磁石励磁断の多重化 ・フェイルセーフ設計
	設計・製作時のエラー	<ul style="list-style-type: none"> ・材料不適合、機械／電気品不良 ・寸法公差逸脱、溶接欠陥、組立不良 	<ul style="list-style-type: none"> ・実績に基づく設計・製作の信頼性の確保 ・使用前の検査等による性能確認
	保守・補修時のエラー	<ul style="list-style-type: none"> ・整備不良、交換品不良、組立不良 	<ul style="list-style-type: none"> ・実績に基づく保守・補修の信頼性の確保 ・使用前の検査等による性能確認
外的事象	地震	<ul style="list-style-type: none"> ・地震による制御棒挿入阻害（固着） 	<ul style="list-style-type: none"> ・設計基準地震動を超える地震時の挿入性を確保。
	その他	<ul style="list-style-type: none"> ・自然現象（地震以外）による制御棒挿入阻害 ・自然現象による外部電源喪失 ・自然現象による外部火災他 	<ul style="list-style-type: none"> ・外殻施設（建物）による防護 ・フェイルセーフ設計

- 制御棒には各々制御棒駆動系を設けることで独立性を確保。
 - 制御棒の挿入に係る多重性を確保。
- バネ加速重力落下方式では、延長管から制御棒をデラッチすることで、制御棒を落下・挿入。
 - 制御棒の加速方式は、自重及びスプリングとし、多様性を確保
 - 制御棒保持電磁石励磁断により、制御棒をデラッチし、炉心に落下・挿入。





もんじゅにおける微調整棒駆動機構の荷重増加事象

→ ナトリウム液面近傍に狭隘部を設けない設計とし、同様の事象の発生を防止。