

経 済 産 業 省

関西電力(株)姫路第二発電所3号機及び5号機蒸気タービン損傷事故 について（注意喚起）

平成27年10月7日
商務流通保安グループ
電力安全課

関西電力（株）姫路第二発電所においては、平成27年5月9日に3号機が、また、同年6月1日に5号機が、蒸気タービンの軸振動大の警報を伴い自動停止し、両機とも蒸気タービンの最終段動翼が全数損傷及びタービンの車室等の一部に損傷する事故が発生しました（別紙参照）。

また、この事故に伴い、類似設計の蒸気タービンを持つ火力発電設備（計10機）が停止や応急復旧措置による暫定運転等を余儀なくされました。

関西電力（株）における事故報告（平成27年10月7日中部近畿産業保安監督部近畿支部提出）によると、本事故の主たる原因は、破壊起点となった蒸気タービン最終段動翼に用いられた新規開発の高強度材（13Crステンレス鋼）が、製造時に品質の安定性に係る統計的な評価等が不十分だったことにより、当該材料に介在物（不純物）が多数混入するなどして、脆性破壊に対する耐力（破壊靱性値）のバラツキが大きくなったものであるとしています。

このため、類似事故の再発防止の観点から、本事故の原因などについて周知するとともに、今後、蒸気タービン等に新規開発材料を用いる場合には、品質管理の徹底などに留意するよう注意喚起いたします。

関西電力(株)姫路第二発電所3号機及び5号機蒸気タービン損傷事故の概要

1. 発生日時：3号機：平成27年5月9日(土) 午後4時36分
5号機：平成27年6月1日(月) 午後5時21分
2. 事故発生の電気工作物：3号機及び5号機の蒸気タービン
3. 事故概要：
 - (1) 両機とも、44万kW運転中(定格出力48.65万kW)。
 - (2) 両機とも、「軸振動大」の警報を伴いトリップ。
 - (3) 両機とも、蒸気タービンを点検した結果、翼及び車室の一部に損傷を確認。また、復水器を点検した結果、冷却管の一部に損傷を確認。
4. 原因：両機とも、設備不備(製作不完全)
 - (1) 両機とも、翼材料特性を調査した結果、当該材料は脆性破壊に対する耐力(破壊靱性値)のバラツキが大きいことを確認。
 - (2) 3号機は、損傷起点に介在物の密集が確認。当該部位からき裂が発生したことにより、き裂が進展。さらに、当該部位は製造過程において歪修正加工により残留応力の存在を確認。

これらのことから、製造時の品質管理が不十分であったことに起因する材料のバラツキで靱性が低下していた翼において、密集介在物間(膜状)で初期き裂が発生、更に応力腐食によりき裂が進展し、破壊靱性値の限界き裂長さに到達後、脆性破壊に至ったと推定。
 - (3) 5号機は、損傷起点部(翼前縁部)には、加工寸法間違いによりフレットイング疲労が発生したために欠損した上流段にあるタービン翼のスタブが衝突した形跡を確認。

これらのことから、製造時の品質管理が不十分であったことに起因する材料のバラツキで靱性が低下していた翼前縁部に上流段のスタブが衝突したことにより、局所高応力部(衝突の引張応力+運転時応力)で初期き裂が発生し、瞬時に破壊靱性値の限界き裂長さに到達後、脆性破壊に至ったと推定。
5. 防止対策：両機とも、暫定対策として、原因箇所の動翼を取り外し、圧カプレートを取付。なお、恒久対策については、現在検討中。

(出典：電気関係報告規則第3条に基づく事故報告(第2報)(平成27年10月7日中部近畿産業保安監督部近畿支部提出))。