〔基調講演 1〕

ねじ締結の事故例と原因

正 沢 俊行（広島大院）

Toshiyuki SAWA, University of Hiroshima, 1-4-1 Kagamiyama, Higashi-hiroshima, Hiroshima

1. はじめに

ねじに関する事故例の中から、(1)地震関連に関するボルト締結体の事故、(2)土木工事でのボルト破壊による作業員死亡事故、(3)自動車に関わる事故、(4)鉄道に関するねじの事故、および(5)水道管に関わる事故など事故例とその原因について述べる。

2. 地震関連に関するボルト締結体の事故例

2.1 阪神地震時における液状化による LP ガスターミナルのフランジ締結部からの内部流体漏洩事故¹⁾

1995年1月17日に発生した阪神淡路大地震によって神戸港近くのLPガス貯蔵施設が液状化により、配管系フランジ締結部が開口し、内部流体のLPガスの漏洩事故が発生した。液状化により、地盤が約50cm沈下したことによりフランジ締結部に曲げモーメントが発生し、ガスケット面が開口したことが事故の原因である。図1は漏洩が発生したフランジ締結体である。従来、このようなガスケットフランジ締結体のボルト初期締め付け力の設定はASMEのコードによりボルト材料の降伏応力の30-40%程度に設定されているようである。そこで図2に示すような曲げ実験により漏洩試験を行った。実験結果より初期締め付け力をボルトの降伏応力の90%に設定した場合、漏洩はかなり抑制されることが示された。本漏洩事故においても初期締め付け力をより適切に設定されていれば、液状化による曲げモーメントに対しても対応できたものと考えられる。ガスケットのノンアス化に伴いさらに事故発生の可能性も高いようである。

2.2 東京電力刈羽発電所における地震による被害²⁾

2007年7月16日に発生した中越沖地震により柏崎刈羽原子力発電所内の変圧器締結ボルト、ろ過タンク締結ボルトが破断した。地震による変位/荷重は考慮されていない。総じて言えることはボルト締結体設計法と施行法の確立が必要である。

3. 送電線土台工事の鋼矢板保持H型鋼締結ボルト破壊による作業員死亡事故¹⁾

送電線用鉄塔の土台工事において、土台用の穴掘作業中に土砂崩れを防ぐ壁が倒壊し土砂崩落事故が発生した。事故原因は突合せ締結部に曲げモーメントが作用しボルトが破壊したためである。本件のボルト締結部は曲げモーメントに弱いので、本来ならば、「火打ちばり」などの直接曲げモーメントを受けないような補強材を入れる必要があった。

4. 自動車に関わる事故

4.1 大型トレーラー暴走事故¹⁾

日本機械学会〔No.08-12〕第8回機素潤滑設計部門講演会講演論文集〔'08-4-21,22,倉敷〕

図1 漏洩が発生したフランジ締結体

図2 実験装置概略図

図3 大型トレーラー主要寸法