

水門扉・水圧鉄管への新材料の採用について



元（社）水門鉄管協会 専務理事 武田 俊人

日本電気技術規格委員会がここに創立10周年を迎えられましたことは、関係者各位のご努力とご熱意の賜物であり誠に意義深いことと感じております。

平成9年6月、電気事業法に基づく技術基準は改正され機能性化された。そのため、審査基準を設定し、その中に民間規格・基準の活用を開いた。

民間規格・基準の審査・評価を行う機関として設立された日本電気技術規格委員会（以下「JESC」という。）に水門鉄管協会も水門鉄管等に関する規格・基準を策定する民間機関の立場で係わってきた。水門鉄管協会は設立以来、水門鉄管に関する技術基準等を策定することが主たる業務であり、平成18年11月に創立50周年を迎えました。

水門鉄管技術基準は昭和35年初版発行以来、設備の大規模化、新技術・新材料の導入など多岐にわたる技術進歩を時代の要請に基づいて逐次取り込み、5回の改訂を重ね水門鉄管施設全般にわたる技術の高度化・信頼性及び経済性の向上に貢献し、これら施設に携わる技術者には、基本的な設計・施工・管理技術などを学ぶ教科書として、お役に立ってきたものと思っております。

水門鉄管技術基準は民間基準としての位置付けではありますが、我が国における水門鉄管施設への影響力も大きく、設計・製作等の合理化を進める観点から、今後とも技術の進歩に合わせた改訂を進めて行くことが必要と思われま

す。水門鉄管協会では平成9年度に水門鉄管技術基準（水門扉編）の第4回改訂を行ったため、国の技術基準解釈に引用する案件として申請を行いました。

その内容は海外材の導入を図るという主旨であり、導入にあたっては、コスト低減、JIS材料と取り扱い差別をしていないこと、発注者はJIS材料であっても海外材料であっても使用条件に照らし実際に試験を行い、安全性・保安上について問題になることはないことを検証しているか等、審議し、承認され、国の技術基準解釈の「洪水吐ゲートの使用材料」等の項に引用されることになりました。

さらに水圧鉄管については、増々高落差化、大口径化が進み、板厚100mm程度のHT80鋼板が使用されるようになり、一方、電力設備の建設費低減のためには、より高い強度を有する鋼材を水圧鉄管に用い、板厚低減・据付ブロックの大型化を図るなどして工期の短縮をすることが可能となり、このような背景から水圧鉄管用の引張強さ950N/mm²級の高張力鋼材（HT100）の開発及び実用化検討が広く実施され、国内で水圧鉄管にHT100を使用した実績がないこと、材料及び溶接材料がJIS化されていないことから、実用化には適切な安全性を確保するための十分な検討を行う必要がありました。

また、国及び電気事業者から早急に基準化することが強く望まれていたため、水門鉄管協会では、平成10年及び11年の2ヶ年の検討を重ね、平成11

年11月に「950 N/mm²級高張力鋼材 (HT100) の水圧鉄管適用への技術指針」をまとめ、JESCで審議をお願いし、承認をいただき、平成12年3月に国の技術基準解釈へ引用された時は指針策定に携わった水門鉄管協会専門部会の委員も苦勞の甲斐があったことをしみじみ感じていた印象が心に残っています。

しかし、水圧鉄管への使用実績は国内にはなく、海外においてただ一例として、スイスのクルゾン・ディクソン発電プロジェクトで世界で初めてHT100を使用し、平成11年6月に発電を開始したことが確認出来ました。ところが平成12年12月、水圧鉄管は破損する事態を引き起こしました。

この事故については、即座に司法当局が捜査を開始し、平成14年に事故報告書が発表されたが事故原因を確定するに至らなかった。

一方、発電所所有者のEOSは独自の調査委員会を発足させ調査を行っていました。

平成17年7月、事故の概要と復旧計画並びに独自委員会の検討結果が国際シンポジウムの中で公開検討されることになり、水門鉄管協会では調査団を派遣し、EOSの技術者との意見交換及び現地調査を行い、シンポジウムにおいては、「950 N/mm²級高張力鋼材 (HT100) の水圧鉄管適用への技術指針」等の内容を発表し、出席者から感心を集めました。

水門鉄管協会では、「クルゾン・ディクソン発電所水圧鉄管損壊事故調査報告書」を平成18年3月にまとめました。報告書によれば、調査団の見解として直接には施工管理不良、間接には施工管理の余裕不足が原因と推定しています。

また、日本では「鋼材や溶接材料の製造の容易さ」と「施工管理の余裕をもたせる」という一般的に相反する要求に対して、後者の「施工管理の余裕」に重点をおいてきました。

水圧鉄管に高張力鋼材を適用する際は、施工性に重点をおきながら、学識経験者、ユーザ、ファブリーケータ、材料メーカーが共同で要求性能の設定、開発・検証を行い実用化してきました。そして、その成果を「水門鉄管技術基準」等に関係当局の

ご指導を得たうえで基準化すると共に経験を反映して改訂を継続的に行ってきました。

日本のHT100水圧鉄管の安全性についての検討は許容応力・材料特性・検査条件等を総合的に捉えて目標値を設定し、溶接性・韌性良好な材料を開発しました。さらに余裕のある施工条件を確立し、水門鉄管協会で十分な審議を重ね、技術指針をまとめJESC規格として承認されました。

また、HT100を初めて使用した電気事業者においては建設中にクルゾン・ディクソン発電所の事故が発生したため、直ちに推定される事故原因となる情報に対する安全性評価を実施し、安全であることを確認しました。

このような検証を確実に行ったうえで、さらに徹底した施工管理を実施していることから日本のHT100水圧鉄管は十分に安全性を確保していると思われる。

今回の調査団による事故調査の結果、「水門鉄管技術基準」及び「950 N/mm²級高張力鋼材 (HT100) の水圧鉄管適用への技術指針」について、その内容を見直す必要性は見出し得なかったと結論付けている。

しかしながら、クルゾン・ディクソン発電所の事故により、再認識させられたこともあり、メーカーとして、より高いレベルに挑戦していくという考え方、規格・基準などに要求されなくても本来すべきことはするという取組姿勢もあると思います。新技術をいかに活用していくかについては並大抵ではありませんが、今後とも従来に増して水門鉄管協会の果たす役割は大きく社会のニーズに的確に答えて行くことが使命であります。

HT100等の基準化及び国の技術基準解釈への引用に際しましてはご尽力いただいた関係当局、日本電気技術規格委員会委員及び水門鉄管水門鉄管協会専門部会委員各位に心よりお礼申し上げます。

JESCにおいて、国際規格との整合性に関する検討について、積極的に取り組まれるよう、今後の活動に期待いたします。