

流体／衝撃の連成解析技術強化

要 旨

三菱電機(株)受配電システム製作所では、欧州洋上風力発電設備向けのキュービクル形ガス絶縁開閉装置で、ケーブル充電電流の開閉機能を持つ開閉器を開発し、装置の小型化やコスト競争力強化を図っており、今後も洋上風力市場向けの製品開発が計画されている。この開閉器の性能に関して、接点内部の圧力挙動が遮断性能や接点の挙動に影響していることが判明してきたため、フロントローディングの観点から、検証試験供試器設計までに接点内部の圧力挙動をシミュレーションで把握することが重要になってきた。そこで、今後の開発設計での流体及び衝撃解析の精度向上を目的に、解析手法の確立と、連成解析技術の構築を試みた。

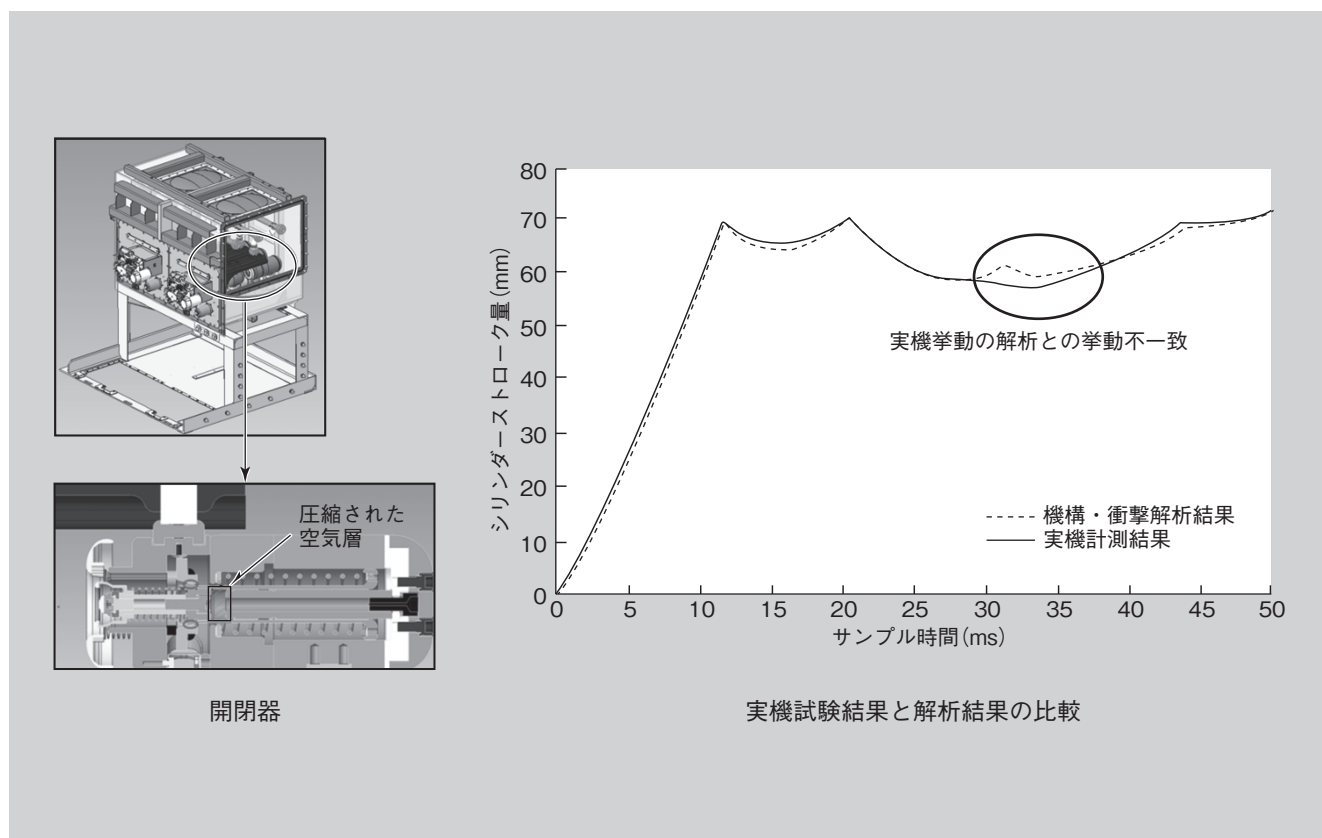
連成解析の技術に関しては、連成解析への対応が簡易なソフトウェアとしてANSYS社のAnsys Fluent^(注1)(以

下“Fluent”という。)及びAnsys LS-DYNA^(注2)(以下“LS-DYNA”という。)を採用した。

対象を簡易シリンダー・ピストンで、まずは流体解析を実施し、開閉器の挙動をリメッシュ機能で再現して、空気圧縮による圧力変動値を算出した。流体解析結果と衝撃解析の連成には、ANSYS社のAnsys Workbenchモジュールを使用し、このモジュールで、LS-DYNAに時刻歴ごとの流体力を取り込んで衝撃解析を実施した。その結果、連成の有無で差異が発生し流体圧縮効果の反映を確認できた。

(注1) Fluentは、ANSYS, INC. の登録商標である。

(注2) LS-DYNAは、Livermore Software Technology Corporationの登録商標である。



開閉器の動作挙動(実機・解析)

左図は、2020年度開発対象の開閉器である。四角枠で示した箇所に空気充填領域が存在し、遮断性能に不利な特性を発生させる。

右図は、実機試験結果(実線)と解析結果(破線)の比較図である。挙動が一致していない箇所(丸枠部)が存在し、これが圧縮空気の影響である。