

京都大学防災研究所所有強震応答実験装置の

副ポンプ周辺の異常による故障に伴う使用中止と再開の見込みについて

2018年12月25日

京都大学防災研究所 地震災害研究部門 教授

強震応答実験装置 管理責任者

松島 信一

2018年11月5日に強震応答実験装置(大型振動台)において「静圧系圧力低下」エラーにより、振動台が稼働出来ない状況になりました。メーカーの点検により、エラーの原因は副ポンプ周辺の異常であることが分かり、その後の複数回に亘る点検により副ポンプの油圧の排出先を振動台またはタンクに切り替えるアンロード弁が正常に動作しないため、圧力が上がらない状態になることが判明しました。

不具合を解消し振動台を稼働するためには、アンロード弁の交換が必要な上に、圧力低下に伴いZ軸とテーブルを繋ぐ継ぎ手などの損傷箇所の修理が必要なため、少なくとも2018年度内に復旧して再開できる可能性が極めて低い状況となっています。

現在は、メーカーと協議の上、振動台の分解作業を進めています。分解してみないと修理の工期が分からない部分があるため現時点では工期は未定ですが、極力今年度内に修理を終えられるように進めています。しかしながら、実験を再開できるのは早くても2019年度にずれ込む見込みのため、誠に申し訳ありませんが、2018年度にご予約頂いている実験についてはキャンセルさせて頂き、運転再開の目途がたった時点で改めてご利用についてご希望を伺い、実験時期等の調整をさせて頂きたいと存じます。

以下に、経緯をご報告致します。

1. 発見の経緯

11月5日(月)の午後に、午前中に実施していた加振実験を再開するために振動台を起動し油圧を昇圧していたところ、突然大きな音と共に「静圧系圧力低下」エラーが発生し、振動台が緊急停止した。緊急停止後、何度か振動台起動を試みたが、そのたびに「静圧系圧力低下」エラーが発生し振動台が停止するため、メーカー技術者に連絡をし、電話で指示を仰いだが復旧することができず、加振実験を中止した。

2. 調査およびその結果

11月6日(火)午後にメーカー技術者が来所し調査をした。その結果、「静圧系圧力低下」エラーの発生原因は、副ポンプの圧力が本来21Mpa以上でなければならないところが15Mpaしかかかっていないことであることが判明した。副ポンプ周辺の調査の結果、副ポンプの圧力を制御する電磁弁の不良または副ポンプ本体の不良が疑われることが分かったが、この日の調査では原因を特定

できなかったため、後日に詳細な調査を実施し原因を特定することとなった。

11月19日(月)にメーカー技術者が来所し再調査をした。再調査の結果、副ポンプの油圧の排出先を振動台またはタンクに切り替えるアンロード弁が正常に動作しないため、圧力が上がらない状態になることが分かった。アンロード弁に対して打撃を加えることで圧力が回復することも分かったが、あくまで応急処置に過ぎず、再度アンロード弁の不具合により「静圧系圧力低下」エラーが発生する可能性が高く、加振実験中に再度エラーが発生すると振動台が停止し、最悪の場合、試験体の破壊や振動台そのものの故障につながることを考えられるため、振動台の使用を中止すべきであり、再稼働をするためにはアンロード弁の交換が必要であるとの報告があった。

また、同日の調査でZ軸の変位計が折れ曲がっていたことが判明した(右写真参照)。変位計が折れ曲がった原因は不明だが、Z軸に大きなせん断力が加わったことが予想できるため、Z軸とテーブルをつなぐ継手部分が損傷している可能性が浮上した。今回の調査では損傷の有無を確認することはできなかったため、後日調査を実施することとなった。



3. 今後の修理計画

11月19日(月)の調査終了時点で、アンロード弁の納期は約6カ月であることが報告された。また、Z軸周りの不具合についても再調査および修理が必要であり、継手の損傷が確認できた場合は修理期間が最大6カ月になるとの報告があった。

11月27日(火)時点で、メーカーに納期および修理期間の短縮を指示したが、少なくとも年度内の復旧が困難であることが予想されるため、今年度の振動台の運転中止を決定した。運転再開の時期については、修理期間が確定し次第決定することとした。

12月に入り、アンロード弁を年度内に調達することが可能となったため、大きな修理箇所がない場合は、2018年度末までに修理が完了できる可能性が出てきた旨が、メーカーから報告があり、12月17日(月)から修理が必要な損傷箇所を調べるための分解作業に取りかかっている。年明けには、修理が必要な損傷箇所を判明させ、復旧時期と実験再開時期について確定させる方向でメーカーと協議を続けている。

以上