

LHC 再スタート日設定の裏側

LHC の再スタートを待ち望んでいる世界、そしてここ CERN の多くの私達にとり、” LHC スケジュール” は LHC が再スタートする日を意味しており、その再スタートの日が発表毎にどう変わっていくかが最大の関心事になっている。しかし実際のスケジュールは、マシンのあらゆる部分での全ての修理、強化、試運転の複雑なドキュメントを調整し絶えず進化している。だから、この最も複雑で科学的な装置の中の 1 つである LHC のスケジュール作りがどんな状況で行われているのかを説明してみる。

毎週行われている、LHC 装置委員会 (LMC) (4 つの実験グループと加速器セクターのあらゆる技術的なグループの代表で行われる委員会) であらゆる詳細が議論される。”ほとんど毎週のようにスケジュールは変わる。再スタートの日はほとんどいつも変わらないが、スケジュールの中身は大きく入れ替わる”と LMC 会議の議長をつとめるステューヴマイヤーズ (加速器のディレクター) は説明する。



LHC では異なる領域間の作業でも大きく相互依存しているので、小さな変更であってもスケジュールの徹底的な調整を必要とする。たとえば、冷却用の水タンクの清掃は、レジオネラを防ぐためのスイスの法律によって定期的に行わなければならないが、そのような簡単と思われるものさえスケジュールのプラン作成に大きく影響する：”水槽を掃除するときには、ヘリウムコンプレッサーに冷却水が使えない。そのため冷凍機を稼働できず、LHC の磁石の温度が上昇することを意味する”とマイヤーズは説明する。”セクターが絶対温度 100 度を越えるようになるなら、温度膨張によって機器が動くので、場合によったらその影響でダメージを受けた部品を交換しないといけない。”

一つのセクター全体を温めるような大きな作業は、プラン作成の際の多くの頭痛となり、あたかも世界で最も複雑なルービックキューブを解こうとするようなものである。たとえば、CERN の液体のヘリウム貯蔵施設 (注 1) は世界最大規模であるにもかかわらず、LHC の全ヘリウムのほぼ半分程度を保持するに過ぎない - 残りは、マシン自体の中に留めなければならない。”セクターを温めるために、全てのヘリウムをもう一つのセクターへ移さなければならない。そしてすでにそのセクターにヘリウムがあるなら、それも移す必要がある。結局ヘリウムで椅子取りゲームをすることになるのである！”

最初の再スタートのスケジュール予定は、今年の 2 月に行われたシャモニー会議で決められた。” 実際、私達はシャモニー会議で計画したものより非常に多くの仕事をした” とマイヤーズは言う。当初のスケジュールは、主に 3-4 セクターの修理、磁石の相互接続と再インストールに集中していた - しかしその後、多くのエキストラな強化作業は、リングの回りの全てで行われた：最も重要なことは、新しい圧力放出弁、そして、対称的なクエンチ保護（注 2）のための全く新しいシステムである。” これらの全てがより安全なマシンを作る” とマイヤーズは付け加える。

” シャモニーで、私達はすべてがうまくいった場合にどうなるかというスケジュールに合意したが、ひょっとするとスケジュールを遅らせる予想外のことがあるかもしれないことは昨年から気づいていた” とマイヤーズは言う。” 私達に加えた全ての更なる作業を含め、実際私達はたいへん多くの作業を加えたのだが、5月の初めまではまだスケジュールは予定通りだった” と彼は続ける。” 厳しい状況において、多くの人々を配置し、毎週スケジュールをやり直すことによって、なんとか作業を行うことが出来た。”

多くのエキストラな作業が加わってもスケジュールを延期しない方向で進めてきたが、2つの問題は、セクターを温めることを必要とした。そしてそれが、避けられない遅れの原因となった。” 5月の末に、私達はバスバーの安定化銅に関する問題を発見し、4-5セクターを温める（注 3）しか方法がなかった。” 現時点では、全ての 8 つのセクターで抵抗値測定がされ、どのような重大な欠陥もないように調査した。これらの測定によって、安全稼働できるエネルギーを決めることができた（プレスリリース参照、注 4）。さらに最近、断熱用の真空中に 2 つのリークが見つかり、で他の 2 つのセクターで部分的なウォーミングアップが必要になった。

修理が完了しても、再スタートのスケジュール立て作業は非常に複雑であることに変わりはない。特に 8 つのセクターのうちのたった 1 つのパワーリングテストを行うときにも、安全のために、リングの半分のセクターでの作業ができなくなる。” 私達ができるだけ早く再スタートしたいのは明らかである” とマイヤーズは言う。” しかしながら、私達はマシンのどのような作業でも手抜きも出来きない。もし手抜きした場合は、コストは非常に高くなるだろう。”

注 1 <http://cdsweb.cern.ch/record/1190780?ln=en>

注 2 <http://cdsweb.cern.ch/record/1178509?ln=en>

注 3 <http://cdsweb.cern.ch/record/1184769?ln=en>

注 4 <http://press.web.cern.ch/press/PressReleases/Releases2009/PR13.09E.html>