

トピック

東京ドーム<ビッグエッグ>の膜屋根の保持管理と遠隔式変位計(レベルセンサ)

(株)竹中工務店・技術研究所

わが国初の空気膜(エアドーム)球場 後楽園『東京ドーム ビッグエッグ』*の開場が目の前にせまってきた。ビッグエッグは、外圧より少し高めに内圧をセットして膜屋根を支持する構造で、最大スパン約201m、アリーナから膜屋根までの最大高さ約61mと他にない大規模で、膜屋根の保持管理のために加圧送風制御システムが設けられている。

この加圧システムは膜屋根の常時保持とともに、観客の退場・避難に伴う扉の開放などによる内圧の変化および、積雪などによる膜屋根の降下に対して送風量のコントロールを行い、屋根を正常に保持するためのシステムである。大規模膜屋根の変化を目視し、手動で対応するとの確迅速な操作が行えないため、内圧計、降雪計(積雪計)、風速計、レベルセンサ、ITV センサなどのセンサを採用した自動制御システムで、送風量の制御の自動化と管理の省力化をはかっている。

(株)竹中工務店・技術研究所では、制御監視を迅速かつ精度よく行うために、大型の屋根の変位を直接的に測定し、その状況を詳細に監視できる水頭差を利用した遠隔変位計(レベルセンサ)を開発した。このセンサは、連通管の原理を応用したもので、圧力計(ひずみゲージ式圧力計 PG-5KUM 容量 5kgf/cm²)を導圧管につなぎ、管内に液体(蒸溜水)を封入することにより、基準点からの高低差を圧力差を用いて測定できるようになっている。

レベルセンサは、膜下にあるケーブルワイヤに27ヶ所取り付けられている。これとは別に基準点4ヶ所が設けられ、合計31ヶ所。レベルセンサの出力は、計装用シグナルコンディショナ(WDC-203C)で増幅されたのち、4~20mA 信号が主監視制御盤に伝送され、自動制御の重要な役割りの一端を担っている。主監視制御盤では、測定変

形量をもとに屋根の形状がCRT上でモニタされている。このセンサの開発により積雪による過大な変形に対して迅速な対応ができるようになった。

また、膜屋根を加圧していない状態(デフレート)からゆっくり膨らませ完成させる建設途中(インフレート)のモニタとしても使用された。

