

関西国際空港を地下から支える ジャッキアップシステム

〔取材現場〕 関西国際空港 第一ターミナルビル 機械室

〔取材協力者〕 瀬口 均氏、岡田 俊氏、森本 将司氏、田中 さち氏 (関西エアポート(株))

本連載では、土木建造物の普段立ち入ることのできない裏側に潜入し、新たな発見を皆さんにお届けします。五回目となる今回は関西エアポート(株)様の協力のもと、関西国際空港の地下にあるジャッキアップ設備を見せていただきました。

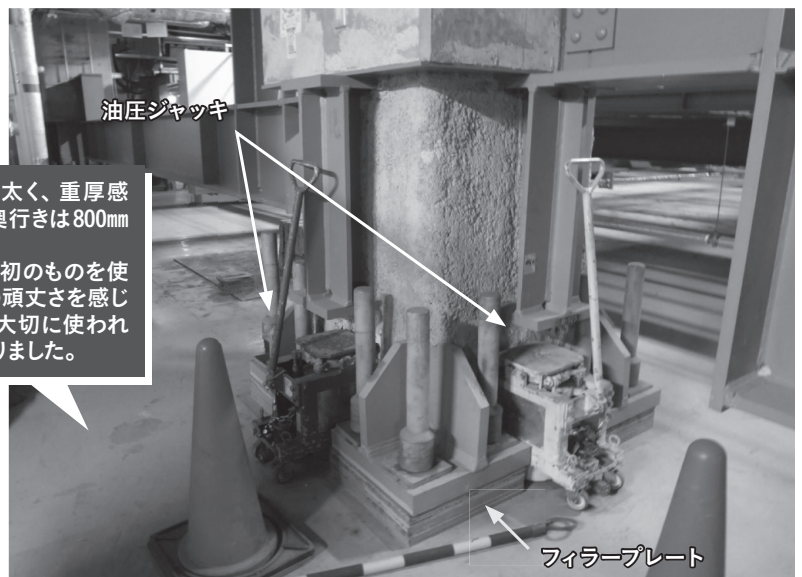
—— 関西国際空港の概要について教えてください。

関西国際空港建設に関する話は、1962年までさかのぼります。当時から、伊丹空港だけでは将来の航空需要を賄いきれず、関西第二の空港の必要性が指摘されていました。そこで近隣住民への騒音問題を抑えられることから、陸地から5km離れた沖合のこの地が建設地として選ばれ、関西国際空港が建設されました。この地の海底地盤として、沖積粘土層と、砂層と粘土層で構成される洪積層が厚く堆積しています。沖積粘土層は、埋立前に多数の砂杭を打設するサンドドレーン工法による地盤改良を行うことにより、埋立荷重によって圧密が促進され、埋立工事中にほとんどの沈下が終了しました。しかし洪積粘土層は、沖積粘土層のような地盤改良を行っておらず、圧密が完了するのに時間がかかることもあり1994年の開港か

ら20年以上たった今でも沈下は進行しています。

—— 供用後の沈下に対してはどのようなことが行われてきたのでしょうか。

一期島の第1ターミナルビルでは建物重量と排土重量(建設工事の際に掘り出した土の重量)が異なるため、不同沈下(不均一な地盤沈下)が発生します。その抑制策として建設時に鉄釘石をビルの下に敷き詰めて重量を均していますが、それでも沈下を完全に均一にすることはできません。床レベルが均一でないことと使用上の問題が発生するだけでなく、構造躯体に予期せぬ応力が発生するなどの問題点があり看過できないため、現在に至る



近くで見ると柱は太く、重厚感があり、その幅・奥行きは800mmもありました。なお、柱は建設当初のものを使用されており、その頑丈さを感じたとともに長い間大切に使用されていることが分かりました。

までジャッキアップという技術を用いて不同沈下に対してしています。

—— ジャッキアップの概要を教えてください。(地下の機械室に移動)

関西国際空港第1ターミナルビルは約900本の柱(写真1)で支えられています。柱の根元には油圧ジャッキを据え付け、それを油の圧力で持ち上げて隙間を作り、フィルタープレ

写真1 第1ターミナルビルの地下にある柱

建設当初はメインターミナルビルで400mm程度のジャッキアップ量まで動かせるよう設計されています。ただし、この限度を超過した壁についてはさらに壁を動かせるよう手を加えているとのことでした。

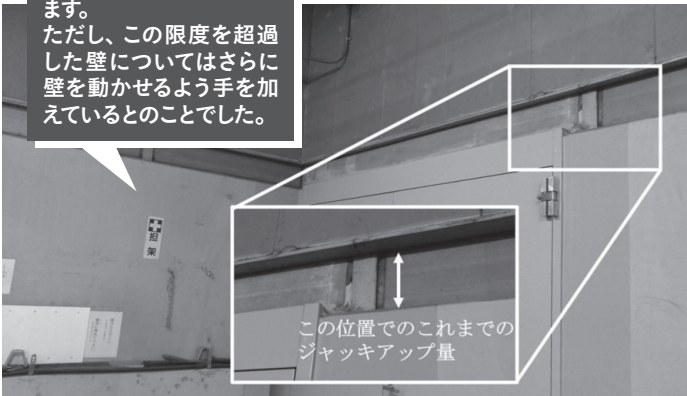


写真2 機械室の壁

ト(鉄板)をその隙間に挟むことで柱を上げます。不同沈下による建物の傾きが確認された際には、沈下量の大きい位置でこのような作業を行うことで傾きを調整しています。なお、フィラプレートには6mm、16mmの2種類の厚さがあり、それらを使い分けることで高さを細かく調整しています。油圧ジャッキは一台につき300tまで持ち上げられるのですが、本館の柱1本につき4台、ウイングの柱では2台使用して作業が行われます。作業はたいてい数十分かけて5〜10本

全ての配管に蛇腹状の部分が見られます。蛇腹は伸びきっておらず、まだジャッキアップを行うことができる余裕がありそうでした。

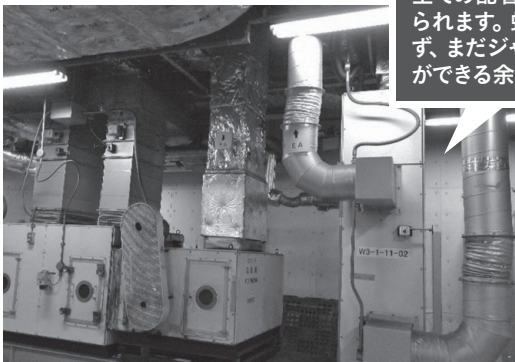


写真3 機械室の配管の様子

ほどの柱を同時に上げます。——一回でどの程度ジャッキアップするのでしょいか。一回の平均ジャッキアップ量は約10mmですが、現在実施している工事期間で最大のジャッキアップ量としては、南ウイングにある柱を120mm上げる予定となっております。——機械室の見どころを教えてください。ただ柱を上げるだけではさまざまな不具合が生じます。例えば天井部分は柱により持ち上

げられますが、地下室の扉は地下室の床に固定されているため上がりません。そこで壁上部に間仕切り壁(写真2)を設けることで、ジャッキアップによる隙間が生じないような建築的工夫がされています。配管にも工夫があります。空調機等の設備は床に配置されており動きませんが、配管は天井につながっています。ジャッキアップにより天井が上がっても配管の接続が保たれるようキャンパス継手やフレキシブルジョイントなどにより余長が設けられています(写真3)。——沈下による勾配はどのように計測されるのでしょうか。空港内に設けられた柱にはレベル計測器が取り付けられています。この計測器の水位を基にコンピューターで各柱の沈下量を計算し、建物の傾斜を求めます。その傾斜が管理値を越えそうになったタイミングでジャッキアップを行います。なお、現在は開港当初に比べ沈下量が小さく、ジャッキアップはおおよそ3年に1回の頻度で行われています。

お話を伺って

今回は関西国際空港第1ターミナルビルの機械室に潜入させていただき、関西国際空港で用いられているジャッキアップ技術についてお話を伺いました。施設の供用中に沈下が発生する関西国際空港だからこそ、その維持管理には他分野での技術を応用することで対処していることを知りました。そして細かな勾配管理の下、空港という巨大な構造物が維持管理されていることが印象的でした。この記事を通して、関西空港のジャッキアップ技術についてより多くの方々に知っていただければ幸いです。今回は取材にご協力いただき誠にありがとうございました。

(担当編集委員: 益田裕太、中尾優文、下岡優希)