

景観に配慮した東京駅丸の内駅前広場の換気塔改修工事について

東日本旅客鉄道（株）東京工事事務所 正会員 ○佐藤 航

東日本旅客鉄道（株）東京工事事務所 正会員 川口大敏

1. はじめに

東京駅においては丸の内駅舎の保存・復原工事を2012年に完了し、現在は首都東京の玄関口に相応しい景観を創出するために東京駅丸の内駅前広場整備計画の検討を進めているところである。

丸の内駅前広場では円柱型換気塔2基(海側換気塔、山側換気塔)が丸の内駅舎への視界を遮っており、景観上の課題となっている(図1, 2)。そこで換気塔を切下げ、周辺の景観に配慮した改修を行う。

本稿では換気塔改修工事における課題とそれに対する取り組みについて報告する。

2. 換気塔改修の計画

今回改修の対象となる換気塔は、東京総武地下駅のホーム階からコンコース階までの給排気を行っている。換気塔地上部の外周の幅約1mはグレーチングで覆われており、排気口となっている。換気塔先端は給気口であり、地上約9~13mの先端から外気を取り込む構造となっている(図3)。このように排気口と給気口に高低差があることで、排気した空気を給気してしまう現象(以下、ショートサーキットと呼ぶ)を発生させることなく総武地下駅の換気を行っている。

しかし、今回換気塔の切下げを行うことによりショートサーキットが発生し、換気の機能が損なわれる可能性が考えられる。そこで切下げ後の換気塔に新たに底を設置し、排気した空気を拡散させることでショートサーキットの発生を防ぎ、換気塔には切下げ前後で同等の機能を持たせることとする。切下げ後の換気塔の形状を検討するため、空気流動解析を実施した。

解析の第1ステップでは給排気の温度条件を夏期として解析を実施し、換気塔外周には地下駐車場につながる車路があることから、車両に支障しないことを条件に最も低い換気塔高さを決定する。ここでは張り出し量3.0mの底を持つ高さ3.5mから9.0mのモデルについて検討し、いずれの場合の換気塔高さにおいてもショートサーキットが発生しないことを確認した。第2ステップでは、第1ステップのモデルをもとに給排気の温度条件を冬期に変更し、解析を行った。夏期は外気よりも排気の温度が低いため排気した空気が上昇しないが、一方の冬期は外気よりも排気の温度が高いため排気した空気が上昇し、夏期と比較してショートサーキットが発生しやすいと考えられる。したがって

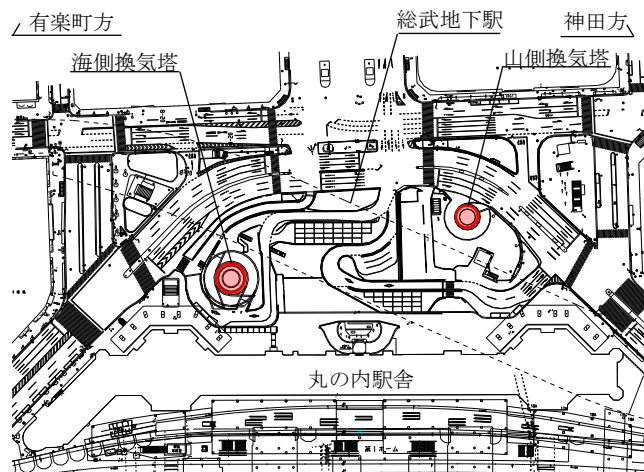


図1 位置平面図



図2 山側換気塔(切下げ前後)

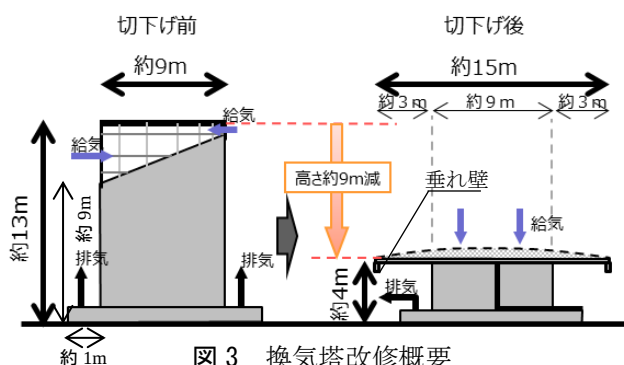


図3 換気塔改修概要

キーワード：東京駅、換気塔改修、景観

連絡先：〒151-8512 東京都渋谷区代々木2-2-6 JR東日本 東京工事事務所 東京ターミナル TEL03-3372-7976

第2ステップではより条件の厳しい冬期に条件を変更した。

高さ 3.5m, 9.0m でショートサーキットが発生し、換気塔高さを変更してもショートサーキット防止の効果が少ないことが分かった。これを受け、第3ステップでは底の張り出し量を 3.0m から 5.0m に変更して解析を行い、底の張り出し量の変更によるショートサーキットの防止効果を検証した。その結果、ショートサーキットは発生しているものの、第2ステップと比較して排気の流入を 30%程度減少しており、底の拡大によってショートサーキットを低減できることが確認できた。しかし、これ以上の底の拡大は、換気塔が大きくなりすぎることから限界があった。そこで、第4ステップでは底の先端に 50cm の垂れ壁を設置し、よりショートサーキットの起こりづらい構造の検討をした。垂れ壁の設置によってショートサーキットを防止できることを確認した。これを踏まえ、第5ステップでは、50cm の垂れ壁を設置した場合にどこまで底の張り出し量を小さくできるのかを検討した。この結果、底の張り出しが 3.0m でショートサーキットの発生を防止することができることを確認した。以上の空気流動解析の結果より、海側換気塔では張り出し量 3.0m の底と 50cm の垂れ壁を設置することで、高さ 3.5m への切下げが可能となった。また、山側換気塔は底の張り出し量が 3.0m、高さ 3.5m のとき、車路に支障するため、高さを 4.0m とした。

図4は改修後の換気塔のイメージである。底下にも太陽光が届くように、設置する底はガラス素材を採用する。その上に丸の内駅舎と平行なルーバーを設置し、給気口を見えづらくすることで東京ステーションホテル客室からの景観に配慮している。また色味は淡いグレーにし、周辺の色調との調和を図っている。

3. 施工中の配慮

次に、施工中に配慮した点について述べる。本工事では換気塔の機能を維持したまま切り下げを行い、新たな底を設置する。そこで切下げ工事時のショートサーキット対策として仮設構台を排気口上部に設置した。これによって換気塔が排気した空気を外側に逃がし、切下げ工事時のショートサーキットの発生を防止するよう対策を講じた(図5)。

東京駅は一日に 40 万人を超えるお客さまが利用する駅であり、丸の内駅前広場の人通りも多く、丸の内駅舎には東京ステーションホテルがある。そのため、現場の条件を考慮し、換気塔の切断には騒音や粉塵の少ないワイヤーソーを使用した。また工事期間中に粉塵が換気塔内部に流入し、地下駅の空気環境が悪化することを防ぐため、散水をしながら切断を行った。粉塵を含んだ水は、換気塔の最終切断高さより低い位置に仮設した受樋で回収して処理することとした。

4. おわりに

本工事は 2013 年 9 月に着手し、山側換気塔の切り下げ作業については同 12 月に完了した。海側換気塔の切り下げ工事は 2014 年 1 月に完了する予定となっており、切り下げ工事完了後は底の設置工事に取り掛かる。今後もお客さまや隣接店舗、駅業務に配慮したうえで工事を進め、首都東京の玄関口に相応しい景観を創出していく。

表1 解析条件 (単位:m)

Step	条件	底(垂れ壁)	換気塔高さ	結果
1	夏	3.0(—)	3.5~9.0	OK
2	冬	3.0(—)	3.5, 9.0	NG
3	冬	5.0(—)	3.5, 9.0	NG
4	冬	5.0(0.5)	3.5	OK
5	冬	3.0(0.5)	3.5	OK

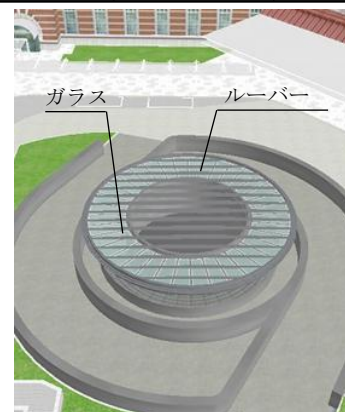


図4 改修後イメージ

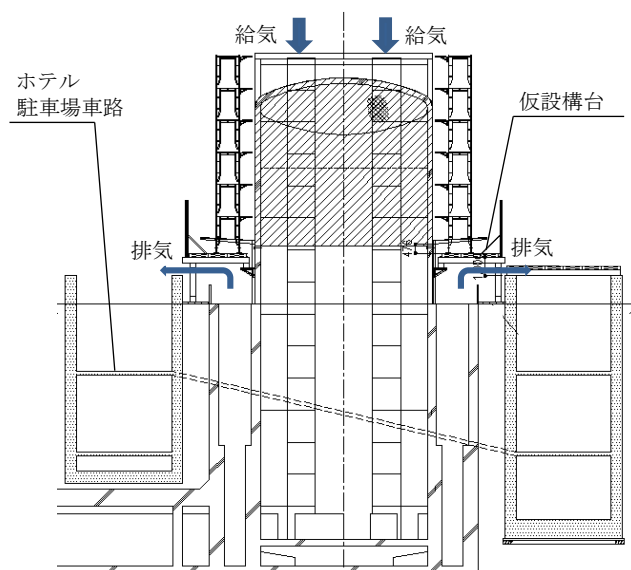


図5 仮設構台組立断面図(海側換気塔)