

地下鉄駅における列車風緩和対策（緩衝塔）の効果について

東京地下鉄（株） 正会員 ○沼田 敦
 東京地下鉄（株） 三留 國禎
 メトロ開発（株） 正会員 宇波 邦宣

1. はじめに

東京メトロでは、旅客の安全性や快適性を確保するために、列車がトンネル内を走行する際に発生する列車風に対して緩和対策の検討を行っている。これまでに図-1に示すとおり上下式ホーム構造の駅に対し、中床版に開口を設け、地下1階と地下2階で列車風を循環させる方法や、図-2とおり地下構造物の側壁から列車風緩衝塔を設置し直接地上へ大気開放させる方法で列車風緩和対策を実施してきた。

本稿は、平成22年度に列車風緩衝塔を設置する方法で対策を実施した駅の対策効果について報告する。

2. 対策駅と対策の概要

対策を実施した駅は、図-3に示すとおり、相対式ホームの駅（土被り約4m）で、両端部に出入口を持つシンプルな構造である。この出入口は歩道上に設置されているが、地上付近では通路幅が狭くなっており、この断面急変部で大気差が発生し列車風が強いことが確認されていた。

そこで、出入口部の列車風緩和対策として、断面急変部の解消（通路幅拡幅）、出入口の新設、列車風緩衝塔の設置といった既設構造の改良や、ホーム部へのホームドア設置、列車速度の低下等、様々な検討を行った。また、この駅は、バリアフリー及び火災対策整備の対象駅であり、これらの整備をするための用地確保を行っていた。平成18年11月に用地確保ができたことから、ここに新設する出入口（図-3中、出入口4）の脇に沿うように列車風緩衝塔を設置することとなった。

出入口構造物は駅端部に位置しており、次章に示す列車風予測解析により、既設構築に影響を与えないという条件のもと、軌道階側壁に列車風緩和対策用の風洞開口（3.4m×3.4m×2箇所）を設置して風

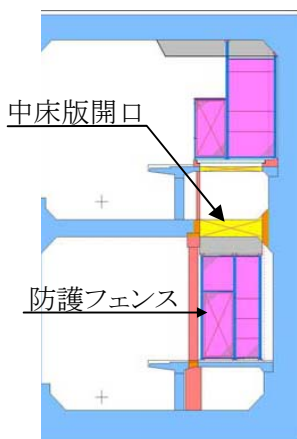


図-1 緩和対策例その1

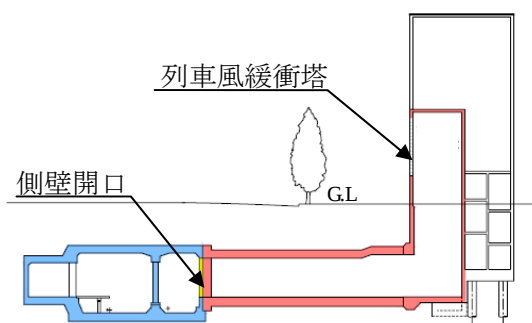


図-2 緩和対策例その2



図-3 対策駅

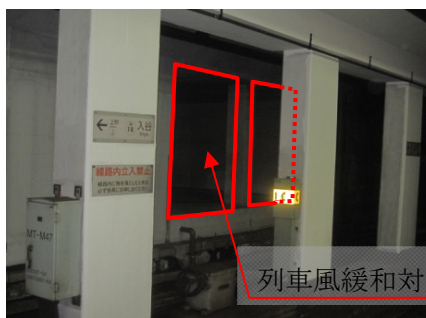


写真-1 現況写真【軌道階】



写真-2 現況写真【地上部】

キーワード: 列車風, 緩和対策

連絡先: 〒110-8614 東京都台東区東上野 3-19-6 TEL03-3837-7132

洞を地上部へ立ち上げ、大気開放することで列車風の低減効果が期待できることを確認し本対策を実施した。
(写真-1,2 参照)

3. 列車風予測解析の手順

列車風予測解析のフローを図-4 に示す。予測解析に先立ち、ホーム部や出入口を含む通路部の複数箇所を選定し、超音波風向風速計を使用した現地風速計測と、列車の到着及び発車時刻の記録を行う。

次に解析に使用する駅モデル（一次元管路モデル）の作成後、これらのデータを使用して予備解析（現状解析）を実施し、解析から得られた風速と現地測定から得られた風速の整合性を検証して駅モデルの妥当性を確認する。

駅モデルの妥当性を確認した後、モデルに緩和対策構造（列車風緩衝塔）を反映させてシミュレーションを行い、対策の有効性を検証し、緩衝塔の規模を決定する。今回の対策を検証した駅モデルを図-5 に示す。

4. 対策の効果確認

緩和対策工事完了後、その効果を確認するため、予測解析に先立って対策工事前に行った現地風速測定と同じ場所で、風速測定を実施した。各測定位置における最大風速値を表-1 に結果を示す。ここで、吹出しとは地下から地上に向けての風の流れ、吸込みとは地上から地下に向けての風の流れとしている。

列車風緩和対策用の風洞は出入口 3 側に設置しており、予測解析結果からも、相対的に出入口 1 や出入口 2 に比べ、出入口 3 の方に効果があると想定していたが、相反する結果となった。この理由について、明確な要因は現時点で不明である。また、吸込みで約 18～20m/s 程度発生していた列車風が、約 12～14m/s と、25～40% 程度の低減効果が確認された。体感的にも低減効果を感じられ、一定の期待効果は得られたものと考えている。

しかし、依然として 10m/s を超える列車風を確認しており、これについては現地での安全性を検証しながら、今後、必要な列車風緩和対策を検討していく必要があると考えている。

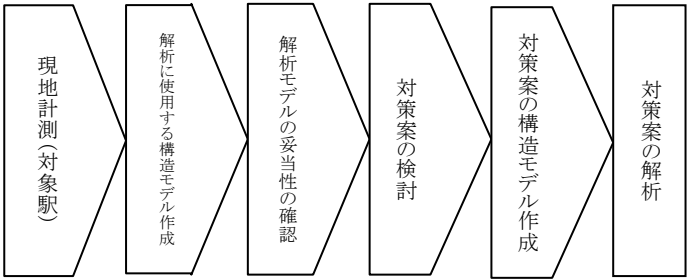


図-4 列車風解析の手順

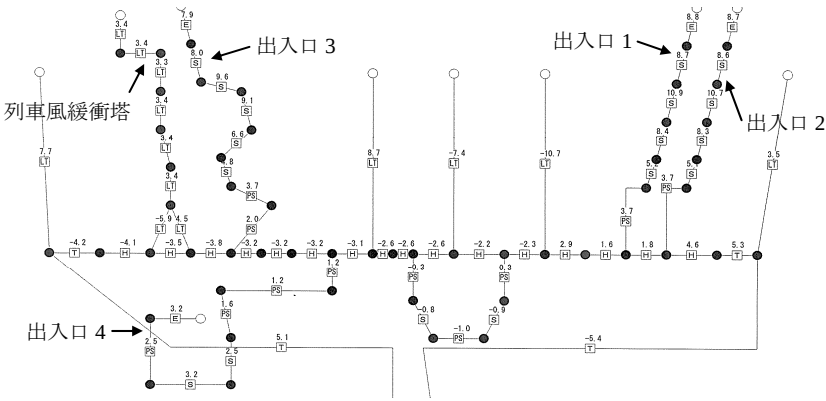


図-5 対策駅のモデル

項目	出入口 1		出入口 2		出入口 3		出入口 4	
	吹出し	吸込み	吹出し	吸込み	吹出し	吸込み	吹出し	吸込み
対策前	8.7	-20.0	12.8	-19.4	8.6	-18.1		
対策後	10.4	-11.5	9.8	-11.8	7.6	-13.5	9.7	-8.5

表-1 列車風最大風速比較

5. まとめ

今回報告した駅では、平成 14 年度から様々な列車風対策案やその実施可否の検討を行ってきており、地下鉄駅の列車風緩和対策実現には、相当程度の時間を要しているのが現状である。対策案の 1 つである列車風緩衝塔の設置では、設置のための用地確保が大きな問題となっている。

しかし、この間、列車風予測解析システムの改良も行っており、解析精度の向上にも努めている。今後も、更に解析精度を高めていき、列車風の緩和対策を検討し、お客様への安全な空間提供を目指したい。

【参考文献】 1) 土木学会 2008 年 年次講演会 地下鉄駅における列車風緩和対策（その 1）（その 2）