

IV-270

地下鉄列車風の実態および 予測手法と実測値について

帝都高速度交通営団 正員 中込 宏文
同 上 正員 式部 陟
沼津工業高等専門学校 森井 宜治

1. はじめに 近年地下鉄における駅間トンネルはシールドトンネルが主体になる等その閉鎖性が増している。その結果列車運行にともなうピストン効果の増大にともない、駅、階段等での風速が増加し、一部の駅では乗客からの苦情も報告されていることから、駅における列車風対策が必要となっている。この対策のため営業線において駅各部の風速と圧力を測定した。従来風速の測定は行われていたが、その発生のメカニズムが走行する列車によりつくられる圧力に強く依存するために、風速の大きさを予測することは困難であった。今回は風速と圧力の相関に着目し、駅各部の圧力分布から風速を分析した。列車の運行と駅の構造とから圧力分布を定性的に予測することは、各部の風速そのものを予測するよりも容易である。また、風速と圧力の相関は列車風緩衝口の効果を評価する上でも重要であることが判明した。

2. 測定方法 図-1に示す測定器を図-2に示すように配置した。東西線の木場駅において出発、進入す

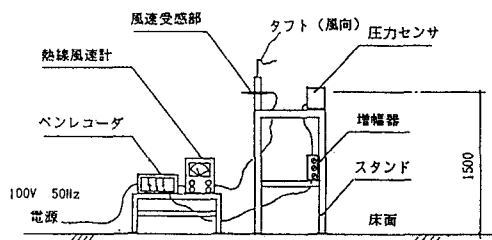
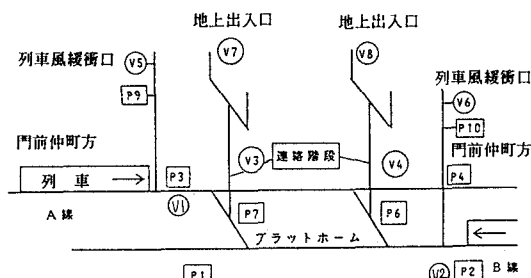


図-1 測定器等の要領



測定点 P は圧力測定 位置を示す
V は風速測定

図-2 圧力、風速測定位置概略図

る列車計14本についてデータを取った。

3. 観測結果 木場駅での風速の観測結果については表-1に示す。圧力、風速分布については図-3、図-4にその代表例を示す。これらの結果から各部の圧力と風速の関係をみると圧力変動と連絡階段部の風速は図-3、図-4に示したようになる。ここでは風速および圧力変動について最も大きくなる2列車同時進入・出発の場合を取り上げた。列車進入時刻のずれによる差はあるが、他の場合もおおむね同様の結果が得られた。また、圧力の変動値と連絡階段部の風速の最大・最小値との関係は図-5、図-6に示したようになる。この図から大きな圧力の変動値が連絡階段部における強い風速の発生と結びついていることが判明した。

表-1 木場駅での列車風観測結果（単位 m/sec）

列車風緩衝口		閉鎖		開口(50%)		開口(100%)	
測定場所		進入	出発	進入	出発	進入	出発
トンネル内	V1	+4.8	+4.8	+4.0	-3.3	+3.2	-3.5
	V2	+3.2	-2.9	+2.8	-2.8	+3.2	-2.4
階段	V3	+2.8	-4.8	+1.7	-4.5	+0.4	-1.8
	V4	+5.0	-4.5	+2.4	-3.8	+3.3	-3.6
緩衝口	V5	—	—	+5.3	-8.3	+2.9	-4.2
	V6	—	—	+3.2	-4.5	+1.0	-1.2
出入口	V7	+2.2	-4.5	+2.0	-4.3	+1.1	-3.8
	V8	+2.3	-2.0	+1.2	-1.8	+1.3	-1.4

注) 風速は最大風速で+は吹上、-は吹込を示す。

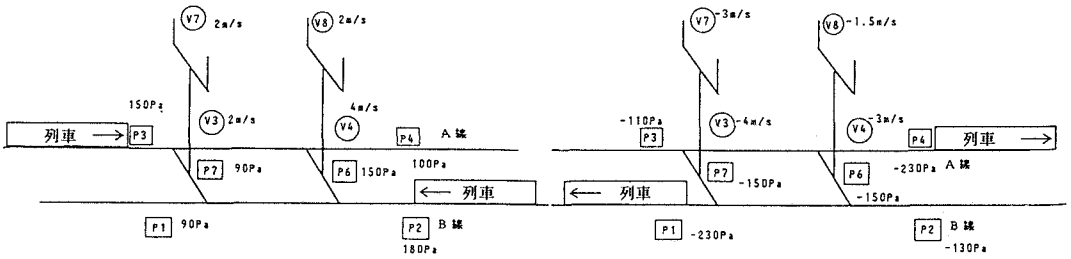


図-3 圧力、風速分布 同時進入 緩衝口閉鎖

図-4 圧力、風速分布 同時出発 緩衝口閉鎖

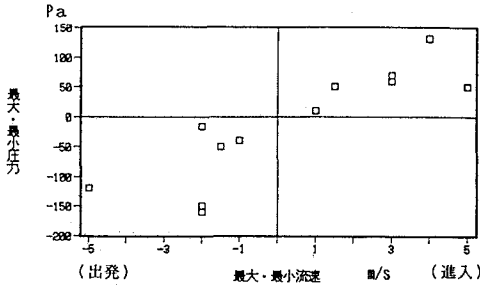


図-5 B線進入・出発の場合の圧力変動
（連絡階段部の風速）

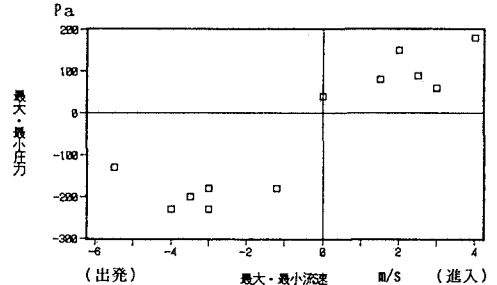


図-6 同時進入・出発の場合の圧力変動
（連絡階段部の風速）

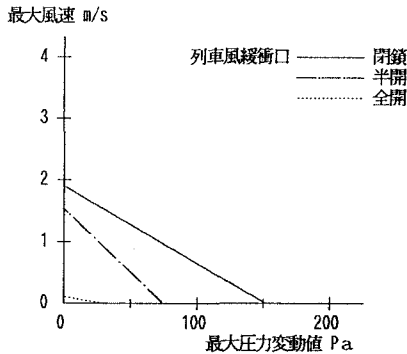


図-7 列車風緩衝口効果判定基準グラフ
（同時進入 門前仲町方）

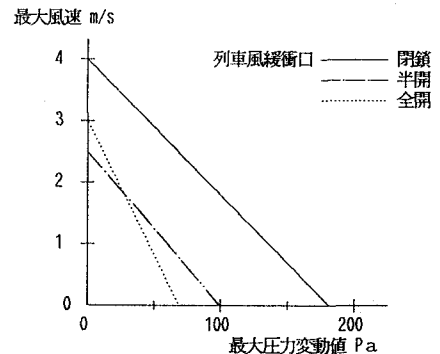


図-8 列車風緩衝口効果判定基準グラフ
（同時進入 東陽町方）

4、考察 圧力変動と風速の関係は図-5、図-6に見られるように比較的強い相関があることがわかる。圧力変動に関しては進入の場合より出発の場合の方が30%程度大きくなっている。緩衝口の効果については図-7と図-8から判明するように風速、圧力ともに20%程度の減が認められる。図-7では開口面積を増加すれば緩衝効果が大きくなっているが、図-8では全開の場合と半開の場合ではほとんど変化がない。このことから緩衝口を設置する場所によっては有効な開口面積に上限があることが判明した。

5、おわりに 列車運行形態と駅構造および定性的に予測される圧力から駅のどの部分に強い列車風の影響があるかが検討できる。この方法は今後の新線建設に大いに役立つことが期待される。さらに緩衝口の開口面積に上限があることは緩衝口の設計において経済性を取り入れる上で役立つことが期待できる。

現在建設中の7号線駒込～岩淵町間、および工事準備中の目黒～駒込間について駅規模、構造等から列車風の発生状態を前述の解析手法により予測し、階段・地上出入口の列車風が大きくなると予想される駅については「列車風緩衝口」、あるいは「中床部の開口」等で緩和対策を行うことにしている。