

審査の結果の要旨

氏名 原口 圭

本論文は4章からなる。

第1章では、列車が通過する際に発生する列車風圧が「圧力変動」と「列車風」に分類されることと、それぞれの現況の課題が述べられている。圧力変動については既往の研究で流体力学モデルによる簡易評価法や数値解析法が提案され、駅舎内の仕上材の疲労破壊について調査されているが、疲労破壊の予想に必要な圧力変動最大値の実用的な簡易評価法に窓などの「開口率」が考慮できていない点が課題として挙げられている。列車風については既往の研究で経験的な評価式が提案され、地下鉄駅内の階段・エスカレータ部で流量を減らすバイパスによる対策、ホーム上に立つ人の転倒に対する安全性評価法が提案されているが、地上の駅舎で高速列車が通過する際の短時間の列車風の評価法や階段・エスカレータ部自体の対策法の提案が必要であることが述べられている。

第2章では、ホームが壁と屋根で覆われた「全覆上家形式」の駅舎について圧力変動最大値の実用的な評価式を導出している。圧力変動を実測し、まず、屋根のない「明かり区間」と同様に圧力変動が列車速度の2乗に比例すること、圧力係数最大値と開口率が線形関係にあることを確認している。そして、圧力変動のうち並進成分である「一次元成分」と列車端部からの距離の2乗に反比例する「三次元成分」を計測地点の差から検出した上で、各成分の最大値を推測する式を導出している。一次元成分の最大値は列車断面と駅舎断面の面積比である「閉塞率」と開口率に依存する線形関係を提案し、実測値でこれを確認した上で式の係数決定を行なっている。三次元成分の最大値は列車中心からの距離の2乗に反比例することと列車形状に依存することを考慮した関係式を提案し、実測値でこれを確認した上で式の係数決定を行なっている。そして、各成分の最大値が発生する時間が全体の圧力変動最大値が発生する時間とずれることに対し、各成分の最大値に掛けるべき係数を実測値から特定し、それらの線型結合で全体の圧力変動最大値が表せることを提案している。

第3章では、全覆上家形式の駅舎の「管路」となる階段・エスカレータ部について、発生する列車風が非定常流であると仮定すると上下の圧力差の積分で表されることから、実測した圧力変動をこれに適用して算出される風速最大値と実測した風速最大値との比較により、非定常流の仮定に妥当性があることを確認している。そして、管路長さをパラメータにした実験によって風速最大値が管路長さの -7 乗に比例することを特定している。さらに、こうして予測される風速最大値の安全性を評価する方法として、風速の予想値から人が転倒しないように抵抗する力である「床荷重水平成分」の最大値を求

め、安全の目安となる30Nを超えないためには風速最大値が9 m/sであればよいことを特定している。

第4章では、結論として以上の結果を再掲すると共に、今後の課題として、列車中心から壁面までの距離が一次元成分と三次元成分の線型結合の係数に及ぼす影響の加味、大断面の駅舎での予測精度向上、圧力変動に対する階段やエスカレータや開口の非対称性の影響の加味、階段・エスカレータ部の上下の圧力変動が既知でない場合の予測法の確立が挙げられている。

なお、本論文第2章は、林篤、武居泰、伊積康彦、佐藤淳との共同研究であり、第3章は、星川努、武居泰、伊積康彦、佐藤淳との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析及び検証を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士（環境学）の学位を授与できると認める。

以上1475字