



Title	円棒を突入させた場合の円管内の気流に関する研究
Author(s)	川畠, 早苗
Citation	大阪大学, 1969, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/29868
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・(本籍)	川 畑 早 苗
学位の種類	かわ ばた さなえ 工 学 博 士
学位記番号	第 1597 号
学位授与の日付	昭和 44 年 3 月 13 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	円棒を突入させた場合の円管内の気流に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 植松 時雄 (副査) 教授 佐賀 二郎 教授 広瀬 達三 教授 山本 明 教授 林 卓夫

論 文 内 容 の 要 旨

列車がトンネルに突入すると、列車前方の空気はトンネルの拘束を受けて圧縮され、圧力が急激に上昇するため、人体に不快感を与える。一方、トンネルからあふれ出す風速も急激に増大し、パンタグラフ等にも影響をおよぼすことになる。最近のように、列車の高速化につれ、このような問題はますます重要になって来る。

従来、これらのことについては、Walter Tollmien や鉄道技術研究所等の研究があるが、ほとんどが列車突入時の現象のみを取扱っており、列車の進行にともなうトンネル内の風圧や風速変化の過程については明らかでなく、定量的な実験的研究はあまり行なわれていないようにみうけられる。そこで、これらの問題を解明するのが本研究の目的である。

そして、著者は、問題を、円管内を通る円棒により起される流れにひきなおして考え、模型実験を行ない、その結果を理論値と比較検討した。すなわち、第 1 章では棒が短い場合、第 2 章では棒が長い場合、第 3 章では棒端の形状を変えた場合について述べ、第 4 章では実車試験の結果について述べた。

実験に際しては、水平円管内に円棒を等速で突入させ、微圧計により管出入口ならびに管内特定断面の風圧を測定し、これから棒先端の風圧を求めた。一方、熱線風速計により管出入口ならびに管内特定断面の風速を測定し、これから棒前方、周りあるいは後方の風速を推定した。

上記の実験で得た結果のうちおもな事項は次の通りである。すなわち、棒突入時に先端の風圧は急に上昇し動圧の 3 倍近くに達しあとは徐々に降下する。また、棒前方の風速は、棒突入時から徐々に増大し、棒が管内にはいりこんでまもなくほぼ一定になる。棒の周りの風速は、棒突入時が最大で棒速のおよそ 0.7 倍に達しあと徐々に減少する。そして、棒が管内にはいりこんでまもなくほぼ一定になるが、棒が管を出始めると再び増大する。棒後方の風速は、始めの間はほぼ一定であるが、棒が管

を出始めると徐々に減少する。

なお、理論式としては、棒が管内に突入してからしばらくの間は空気の圧縮性の影響が残るので、水撃作用の理論を応用する。しかし、棒の進行につれて、空気の圧縮性の影響は消滅するのであとのほうでは管摩擦を考慮して式を誘導する。

さて、実験では計器の感度遅れ等があるため、実験値と理論値とは完全に一致するところまでは行かないが傾向としては一致する。そして、実際の列車の場合も以上の結果と同様な傾向を示すものと思われる。

最後に、本研究結果が実際の列車の場合の現象を知る一助となれば幸いである。

論文の審査結果の要旨

この論文は、列車がトンネル内に突入してから出るまでの間におけるトンネル内の風圧変化と気流について、研究したものである。まず、列車がトンネル内に入った瞬間は、水撃作用が起るが、やがて圧力波が減衰して管摩擦の理論が成立つと考え、理論解を与えている。ついで円棒を水平円管内に等速で突入させる実験を行ない、風圧と風速を測定した結果、実験値は突入直後は水撃作用の理論値とよく一致するが、時間の経過とともに管摩擦の式と一致するようになることを確かめ、さらに実車試験も行なって確認している。この研究の成果は、高速列車の設計に重要なトンネル内の風圧、気流の問題を解明して、有効な設計指針を与えていた点にある。