

変わらなければならないもの・ 変わってはいけないもの



工学院大学教授・東京大学名誉教授 畑村 洋太郎

Yotaro Hatamura

“ドアに人が挟まれる”という現象は何が原因で、それを防ぐためにはどのようなことが必要なのか、について様々な実物のドアによる実験を行い、そこから多くの知見を得た。

本実験を行ったきっかけは、今年(2004年)3月に東京六本木の森ビルで大形自動回転ドアに子供が挟まれ亡くなった事故である。多くの人は、ドアの設計・運用に不具合があり、危険を放置したために事故が起きたものと考えている。しかし筆者には“機械と人間との付き合い方”が変わっているのに、変わっていることに気づかずに機械と接しているところに問題があるように見えてならない。そこで様々なドアについて“人が挟まれる”という現象を力学的に検証する“ドアプロジェクト”を行うことにした。

ドアプロジェクトではJR東日本の協力を得て、電車ドアに人が挟まれるモデル実験を行った。在来線の両開きドアと新幹線の片開きドアについて、人が挟まれた時に発生する荷重を測定し、人やベビーカーが挟まれた時にどのような現象が起るのかを検証した。ベビーカーの車輪の挟まれ実験で非常に恐ろしいことがわかった。ベビーカーの前輪を両開きドアに挟んだとき、ベビーカーの前輪がドアに挟まったまま抜けられないにもかかわらず、ベビーカーの種類によっては発車禁止ランプが消えた。よく見ると両開きドアの上部は閉じているが、下部には1cm強のすき間がある。このような状態だと発車禁止ランプは消える。仮に車掌がこれに気づかなければ、電車は発車してしまう(図1)。

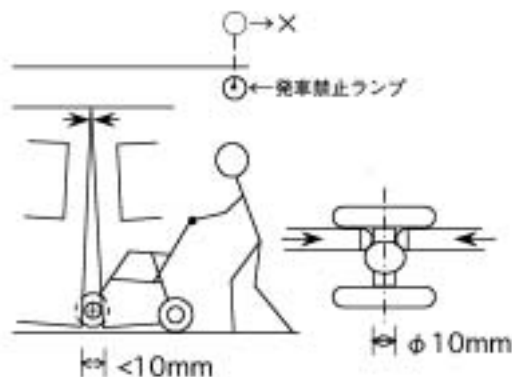


図1：ベビーカーの前輪の軸の外径が細いと、
挟まれても発車禁止ランプが消える

一方、新幹線ドアは片開きドアで気密性を保つために、ドアが閉まった後に押し付けられ

Profile

- 1966年 東京大学大学院修士課程修了。(株)日立製作所入社。
- 1968年 東京大学工学部助手。
- 1969年 同講師。
- 1973年 同助教授。
- 1983年 同教授。
- 2001年 4月 工学院大学国際基礎工学科教授、畑村創造工学研究所開設。
- 5月 東京大学名誉教授。
- 8月 科学技術振興機構失敗知識データベース整備事業統括
- 11月 宇宙航空研究開発機構客員開発部員

専門分野：ナノ・マイクロ加工、生産加工学、医学支援工学、失敗学、創造学。

その他の活動：実際の設計研究会を主宰し、創造設計原理の研究を行っている。また、特定非営利活動法人失敗学会を開設し、失敗学の普及を行っている。

主な編・著・訳書：実際の設計、続・実際の設計、続々・実際の設計—失敗に学ぶ—、TRIZ入門、実際の情報機器技術、設計のナレッジマネジメント、実際の設計第4巻—こうして決めた—(以上、日刊工業新聞社)、設計の原理(訳書、朝倉書店)、設計の方法論(岩波書店)、失敗学のすすめ(講談社)、日経BP・BizTech図書賞受賞(2001年10月30日)、機械創造学(丸善)、失敗を絶対成功に変える技術(アスキー)、子どものための失敗学(講談社)、失敗の哲学(日本実業出版社)、失敗を生かす仕事術(講談社)、社長のための失敗学(日本実業出版社)、決定版失敗学の法則(文藝春秋)、成功にはわけがある(監修)(朝日新聞社)、強い会社をつくる失敗学(日本実業出版社)、大転換思考のすすめ(講談社)、失敗に学ぶものづくり(講談社)、創造学のすすめ(講談社)、決定学の法則(文藝春秋)、「変わる！」思考術(PHP研究所)、直観でわかる数学(岩波書店)

るような構造になっている。過去の事故に学び、車両が駅を離れスピードが出てから気密ドアが押し付けられるようになったが、押し付けるために溝の幅はドアの厚みよりも大きくできている。ベビーカーによってはこの溝に車輪がピッタリはまってしまい、そして溝に車輪を挟んだままドアは完全に閉じ、発車禁止ランプは消える。ベビーカーをガタガタと揺ると溝から抜ける場合もあるが、抜くことができないこともある。車掌が気づかなければ、子供を乗せたベビーカーを挟んだまま発車することになる。

これらのことから本当に安全な鉄道を実現するためには、“変わらなければならないもの”と“変わってはいけないもの”があることがわかる。

“変わらなければならないもの”は利用者の行動様式が変わっているということを鉄道関係者皆が認識することである。子供をベビーカーに乗せた母親が、電車に乗り遅れまいと突進する様子を時々見かける。鉄道関係者は、これを防ぐため駅構内でアナウンスをしたり、ポスターを貼ったりして注意を喚起している。このような努力をしても、ベビーカーごと突進する母親は後を絶たない。これは母親の考えている“人間の危険感知領域”が変わってきているためと考えられる。母親はベビーカーが車両ドアに挟まれればドアは閉じず、したがって電車は発車しないと考えているため、母親達はベビーカーで駆けこみ乗車をするのである。このように“自動のものは安全が確保されていて当たり前”と考え、“人間の危険感知領域”は変わってきているのだから、鉄道関係者も利用者の思考や行動様式そのものが変わっていると考える限り実際の対応はできない。注意を喚起することはもちろん必要であるが、それだけではなく、ベビーカーが挟まっても発車禁止ランプが消えないような工夫が電車にもベビーカーにも必要である。たとえば、ベビーカーの車軸部分を大きくし、ドアが閉まりきらないようにする。一方、ドアの上部が閉まり、下部が開いた状態となってもランプが消えないように、ドアの最下部に戸締り状態を検知するシステムを設置することを考える。また、母親自身が危険に気づき危険な行動をしないことが必須なのだが、鉄道関係者も見方を変えて必要な対応をとらなければ实际的でない。さらに、車両自身を工夫するとともに駅の

施設全体を見直さなければならない。電車とホームの隙間の問題、エスカレータやエレベータ等の利用の仕方、などについて乗客の行動が変わっていることを織り込んだ工夫が望まれる。ベビーカーを押す母親に限らず、利用者の行動様式が変わっていることを認識し対応するものを見方が必要である。

“変わってはいけないことがある”。それは“愚直な努力が大事だ”ということである。ベビーカーが挟まった状態で発車しないために、電車の車掌や各駅の駅務員が監視を怠らないようにするしかない。

愚直な努力が成功をもたらした例がある。新潟県中越地震により発生した新幹線の脱線事故である。昨年夏に起った宮城地震の際、新幹線高架橋の橋脚が30本程度損傷を受けたと報道された。JR東日本は高架橋の安全基準を見直し、この1年間で約3000本の高架橋の補修を行ったとの報道があった。このことが新幹線が脱線したにもかかわらず重大な死傷事故を起こさなかった最大の理由だと考えられる。縦横の地震動によって電車はホップ・ステップ・ジャンプと飛び跳ねた（推定）にもかかわらず、真直ぐに進行し、遂に着地に成功したのである。仮に高架橋が大きな損傷を受けたり崩れたりして、線路が曲がっていたら、今回のような脱線の状態ではなく、先頭車両が横向きになって進路を防ぎ、後続車両がそれに突っ込む、という数年前にドイツで起ったインターシティ脱線事故と同じような形になったのではないかと想像される。このような重大事故に至らずに済んだのは、高架橋をきちんと見直し、大形地震でも損傷が激しくならないような努力を愚直に続けたことがもたらす“大成功”と筆者には思えてならない。

“変わってはいけない”のは、このような愚直な努力の継続である。鉄道を安全に走らせるためには、非常に大きな努力を継続しなければならない。これから先も“変わらなければならない”ことと“変わってはいけない”ことという2点を心がけたいものだ。筆者は昔から“変わる”ことをテーマにものを書いてきた。そして“変わる”ことの必要性を『「変わる!」思考術』という本にまとめた。“変わる”ことが大事なと同時に“変わってはいけない”こともあるのだ。