

<改正 1> 2016年5月19日改正
4.(3), 5.及び図3を修正. 図4を追加.

東京メトロ半蔵門線九段下駅 ベビーカー挟まれ事故について

「車掌のヒューマンエラーが主原因」とする首記事のマスコミ報道は**肝心な情報が欠落**しているように思えたので、危険学プロジェクトとして独自に九段下駅の実地調査を行った。そこで判明したのが、**車掌の側の視点が欠けている**ことである。このままでは真の再発防止にならない恐れがあるので、以下に、そこを中心に事故の経過を再現してみる。

1. 事故の概要

2016年4月4日午後3時頃、東京都千代田区の東京メトロ半蔵門線九段下駅押上方面ホームで、10両編成の電車（全長約200m）が6両目のドアにベビーカーの左前輪フレームを挟んだまま走行し、ベビーカーがホーム端にある柵に衝突・大破して線路上に落下するという事故が発生した。この事故は、母親と子供2人が6両目に乗り込んだ後、続いて父親が空のベビーカーを押して乗ろうとしたときに起こった。ホームに取り残された父親はベビーカーから手を放していたため、怪我人はでていない。

2. 事故の時系列進行図（図1 & 図2）

マスコミ報道を基に、事故に至るまでの経過を図1と図2に示す。

図1は、事故に至るまでの経過を理解しやすくするため、横軸に時間、縦軸にステップ（段階）をとり、45度の斜めの線上に生じた事柄を、段階を追って記述している。さらに、事故に係る事象の説明や周囲の状況なども、図中に合わせ記載している。

図2は、停車時、車内警報音鳴動時、ホーム警報音鳴動時の3つにわけ、車両の具体的位置や動きを平面図で示している。図1と合わせてみると、事故がよりよく理解できる。

3. 周囲環境・背景要因

最初に、事故につながったと思われる周囲環境や背景要因について述べる。

(1) 通路移動で視界不良（図1-① & 図2-① 参照）

・乗降客の通路移動に時間がかかり、車掌の安全確認の妨げになっている

渋谷と東武スカイツリーラインを結ぶ半蔵門線には観光客の人気スポットが多いため利用客が多く、事故の起きた3時頃でも相当数の乗降客がいる。しかも、九段下駅は連絡階段がホームの中ほどにあるため、階段の壁や支柱のあるところはホームの通路が極端に狭い。事故のあった6両目の車両の中央から8両目後方端までがまさにこのようになっている。電車が着いた後の乗降客の移動に多くの時間を要している。

その上、駅での停車時間が短いこともあって、発車時刻になってもホームの通路を乗降客が移動している（時には、電車が走り去ってもまだ降車した人がホーム上を移動してい

ることもある)。そのため、乗降客が邪魔になって車掌がホーム上を見通すことができず、安全確認がしづらい状況にある。

・監視カメラモニターが不足していて、ホーム駅員もいない

九段下駅のホームは真っ直ぐで、ホームの線路側の端に人がいなくなってしまうと視界が大変よい。そのため、車掌が安全を確認するための監視カメラモニターは、「1・2号車」と「3・4号車」用の2つしかなく、事故の起こった「6号車」付近の状況を監視する監視カメラモニターがない。しかも、事故の起こった3時頃は乗降客がラッシュ時と比べて少ないため、ホーム中央付近において安全確認を行うホーム駅員もいなかった。

そのため、車掌から約100m先の事故を起こした6号車の安全は、上述の乗降客移動に伴う「視界不良」の中、車掌による10号車後方端からの目視による安全確認と車両の上部にある赤ランプの“消灯”確認の2つに頼っていた。

・100m先、動く乗降客の後ろにある小さなものを見落としとしても不思議ではない

事故の起こった6両目付近は車掌から100mほど先であるため、物が小さく見える。

しかも、地下鉄駅は天気の良い屋外ほどは明るくなく、6両目付近、車掌から100mほど先であって乗降客のかげになるような小さな物（ベビーカーもその一つ）は見落としやすくなる。

(2) 定時性確保の習い性が、ドアの赤ランプ確認のウエイトを高める（図1-②参照）

車掌は「安全第一」で勤務しているが、定時性確保の「習い性」も合わせ持つ。

停車時間が短い中、上述の「視界不良」「監視カメラモニター不足」「ホーム駅員不在」の状況下では、車両上部の赤ランプ“消灯”をもって「安全確認完了」としたくなる「車掌心理」は、十分理解できる。

(3) 極めて短時間での異常確認と非常停止は相いれない

電車が発車してから100mほど進行して車内警報音がなるまでに10数秒あったはずである。この間に車掌が、ベビーカーが挟まれていることを何故視認できず、ホーム上の乗客の動き等から異常を察知できなかったかについては、当事者から事情聴取をしていないため不明である。上記(1)、(2)で述べたように、100m先のベビーカーを視認しにくかったのかも知れないし、車掌が車両上部の赤ランプ“消灯”をもって「安全確認」できたと思いつい込み、安心しきっていたのかも知れない。

しかし、東京メトロが、JR東日本のような電車が自動停止するホーム上の非常ボタンを導入していない理由として、「火災を想定し、危険度の見極めと緊急停止の判断を乗務員に委ねる」と説明しているが、今回の事故のように、電車が発車してしまった後に、車掌が一人で100m先の6号車内の警報音の異常内容を数秒の間に確認して非常停止の判断を下すことは、いくら訓練を受けていても時間的・空間的に無理で、条件反射的に非常停止させない限り、電車を止めることはできないと思われる（図1-③ & ⑥参照）。

しかも、その数秒後に、さらにホームで警報音が鳴るが、その時は既にベビーカーは線路上に落下しているため、車掌が異常の内容を知り得なかった可能性がある。車掌が、具

体的な異常を確認できなければ、地下鉄トンネルが間近に迫っていることもあり、この時点で「次の駅で対応」という判断をしても無理からぬ状況ではある（図1-④ & ⑤ 参照）。

（4）警報音とトンネルで車両火災による最悪事態を連想

先述したように、ホーム警報音が鳴った時、電車はトンネル直前であった。その時、車掌の頭に瞬時に閃いたのは、韓国大邱の地下鉄放火事件と北陸列車火災事故の大惨事であった可能性がある。

先に（3）で述べたように、事故前、東京メトロは「火災を想定し、危険度の見極めと緊急停止の判断を乗務員に委ねる」ようにしていた。それは、2003年2月に韓国の大邱広域市の地下鉄中央路駅に停車中の車内で放火事件があり、反対側ホームに停車した車両の乗客と合わせ、192人が死亡し148人が負傷する大惨事となった事件を教訓としている。もう一つが1972年に起こった北陸トンネル列車火災事故である。この事故では30人が死亡、714人が負傷している。

今回の事故に乗務していた車掌も、上記2つの火災事故については徹底した教育がなされてきたはずである。マスコミ報道では「気が動転し、緊急停止をためらってしまった」と車掌が話しているとされているが、ホーム警報音で緊急停止すれば、トンネル直前に迫っていた電車はトンネル内で停止することになる。もし、警報音が車両火災を示すものであったとすれば、この方が大惨事になる可能性があり、そのまま走行して次の駅へ行く方が「正しい判断」であったともいえる（図1-⑦ & 図2-④ 参照）。

4. 問題と対策

問題点は3項で既に述べている。

以下に、その問題点に対する対策を述べる。

（1）視界不良

乗降客数は変えられないし、乗降客のスムーズな移動を妨げている通路の狭さも構内の大改造が必要なため直ぐには解消できないが、「5・6号車」用の監視カメラモニターの増設、あるいはホーム駅員の配置は簡単に出来る。

東京メトロは後者の対策を既に講じているが、それよりも、視界不良の状態にもかかわらず安全が保たれていると判断していたこれまでの会社側の「判断の甘さ」の方が問題である。

（2）異常確認と非常停止

電車が駅を発車した後に異常を知らせる警報音が鳴った場合、図1で示すように乗務員が異常を確認していたのでは事態の進行の方が速くて間に合わない。人間の能力に限界があるからで、乗務員が条件反射的に電車を非常停止させるマニュアルとするか、JR東日本のようにホーム上の非常停止ボタンが押されれば自動的に電車が停止するシステムにするしかない。

そのように改める際には、従来から懸念されている火災事故に対する緊急対応マニユア

ルとの整合性をとることと、複雑系に対する従業員の非常時対応訓練の一段の高度化が必要となる。

(3) 機械の能力限界と人の危険感度の低さ (図3 & 図4 参照)

図3の左側の図で示すように、東京メトロの電車は、ドア上部の隙間が15mm(1.5センチ)よりも狭くなると、たとえ挟まれ物があったとしても、センサーが「挟まれ物がなく、ドアが閉まった」と判断してしまい、車両上部の赤ランプが消えてしまう(図3-①参照)。

それは、同図の右側の“A”-“A”矢視図(1)と(2)に示すように、ドアに挟まれたベビーカーのフレームや車軸が細いため、電車ドアの上部のスキマがセンサーの検知限界15mm(1.5センチ)を下回ってしまうことによる。図3-②で述べているように、この部位の太さが事故の「鍵」を握っている。

日本では、上述のように、挟まれた物が細いため電車のドアがそれを検知できないことが原因で起こった過去のベビーカー事故を踏まえ、2009年と2015年に製品安全基準が見直され、ベビーカーのステップより下のフレーム及び軸受部の寸法(図4の(a)と(b)で示す寸法)を太くし、これらがドアに挟まれても、そこに3.5センチ以上の隙間ができるような設計にするよう規定している。

図4に製品安全基準に従って対策された後のベビーカーの改良フレーム及び改良車軸が電車のドアに挟まれる事故の様子を平面図(1)と(2)に示す。

しかし、古いものや輸入品の一部は図3の“A”-“A”矢視図に示すようにベビーカーのフレームや車軸が細いままであり、今回の事故の再発が懸念される。ベビーカーの所有者に広く注意喚起するとともに、問題の部位を太くする簡易改造法の普及や電車ドアの検知能力向上を早急に進める必要がある。

それ以上に問題なのは、「ドアに挟まれても、安全装置が働くから安心である」、さらには「安全装置が働かない機械の方が悪い」とする利用者の「危険感度の低さ」「“他者依存”の誤った安全・安心意識」であり、これは是非改めなければならない。

これら一連の問題について、2004年に畑村洋太郎が主宰したドアプロジェクトで、JR東日本の協力のもとにベビーカーの挟まれ事故に関する様々な実車実験を行い、結果をまとめて本^(注)にしているのでは是非参考にされたい。

なお、ホームドアを設置すれば、今回の事故のような「挟まれ・引きずり事故」が防げるだけでなく、通路の狭さによる利用者の線路への転落や接車事故も防げる。東京メトロは、長期計画を立て、この対策を推進していくようだが、全線完成はかなり先のことになるし、これで全ての事故が防げるわけではないので、この点に留意しておく必要がある。

5. まとめ

～「車掌のヒューマンエラー」で納得してしまう「安全文化の低さ」が一番の問題～

マスコミ、その受け手であるテレビ視聴者や新聞読者、ひいては日本の社会全体が、今回の事故の原因を、一人の人間の事故対応のまずさや精神的たるみのせいにして納得して

しまっているように思える。

先述したように、ドアプロジェクトではベビーカー挟まれ事故の実車実験を行い、結果を本にしたほか、プロジェクト関係者が機会あるたびに講演やマスコミ等の媒体で情報発信し、しかも、それらを受けて2009年と2015年の見直しで、ベビーカーのフレーム部分や軸受部の太さを3.5センチ以上とする基準改正までしているのに事故が再発している。

情報の共有化がなされていない。

しかも、事故が再発しても「真の原因究明」がなされていない。

今回の事故から垣間見える我が国の安全文化は、残念ながらまだまだ低い状態にあるといわざるを得ない。

(注) 参考図書：

「ドアプロジェクトに学ぶ～検証回転ドア事故～」, 2006年, 畑村洋太郎著, 日刊工業新聞社

「危険学のすすめ～ドアプロジェクトに学ぶ～」, 2006年, 畑村洋太郎著, 講談社

「だから失敗は起こる」, 2007年, 畑村洋太郎著, NHK出版

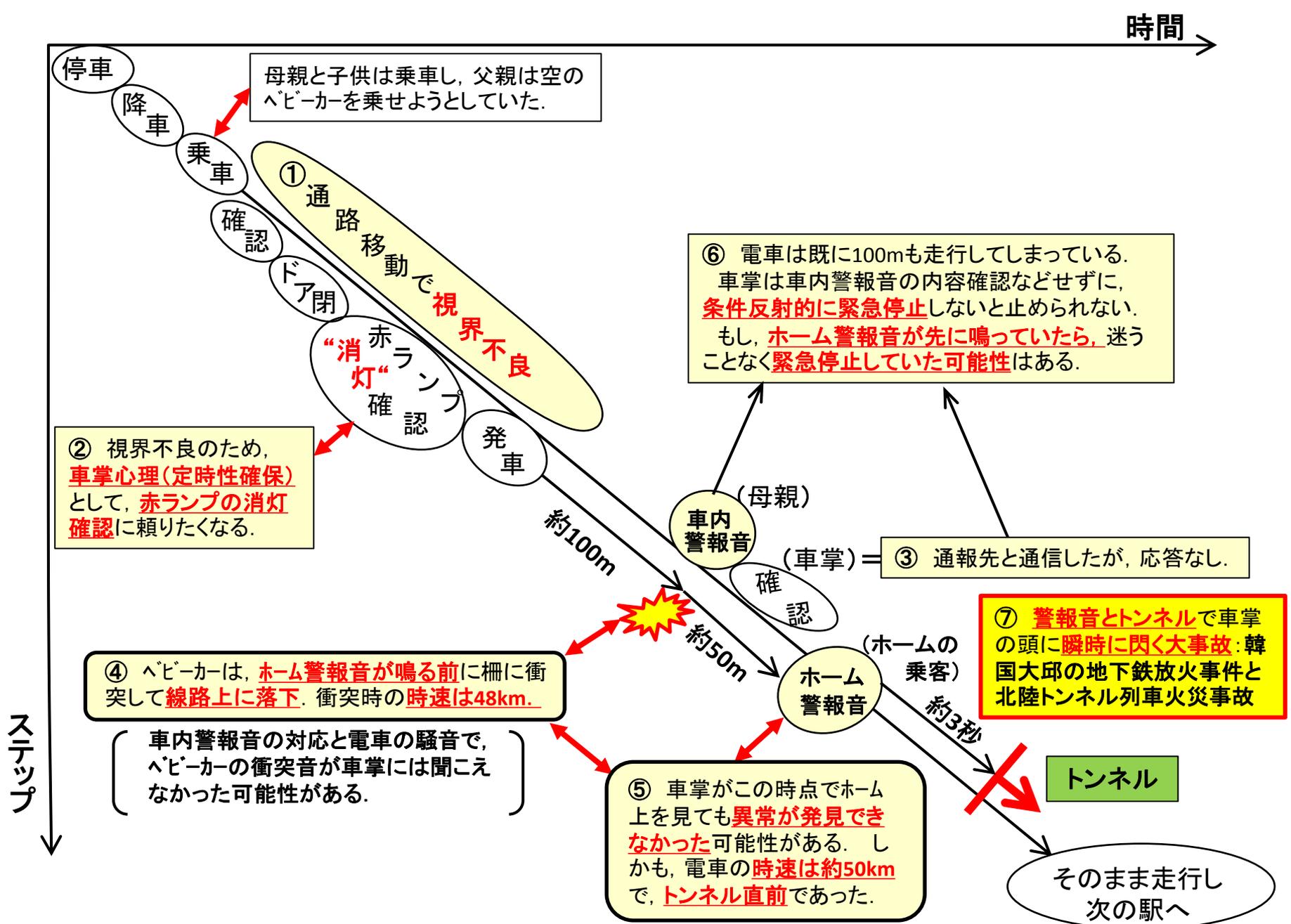


図1 事故の時系列進行図

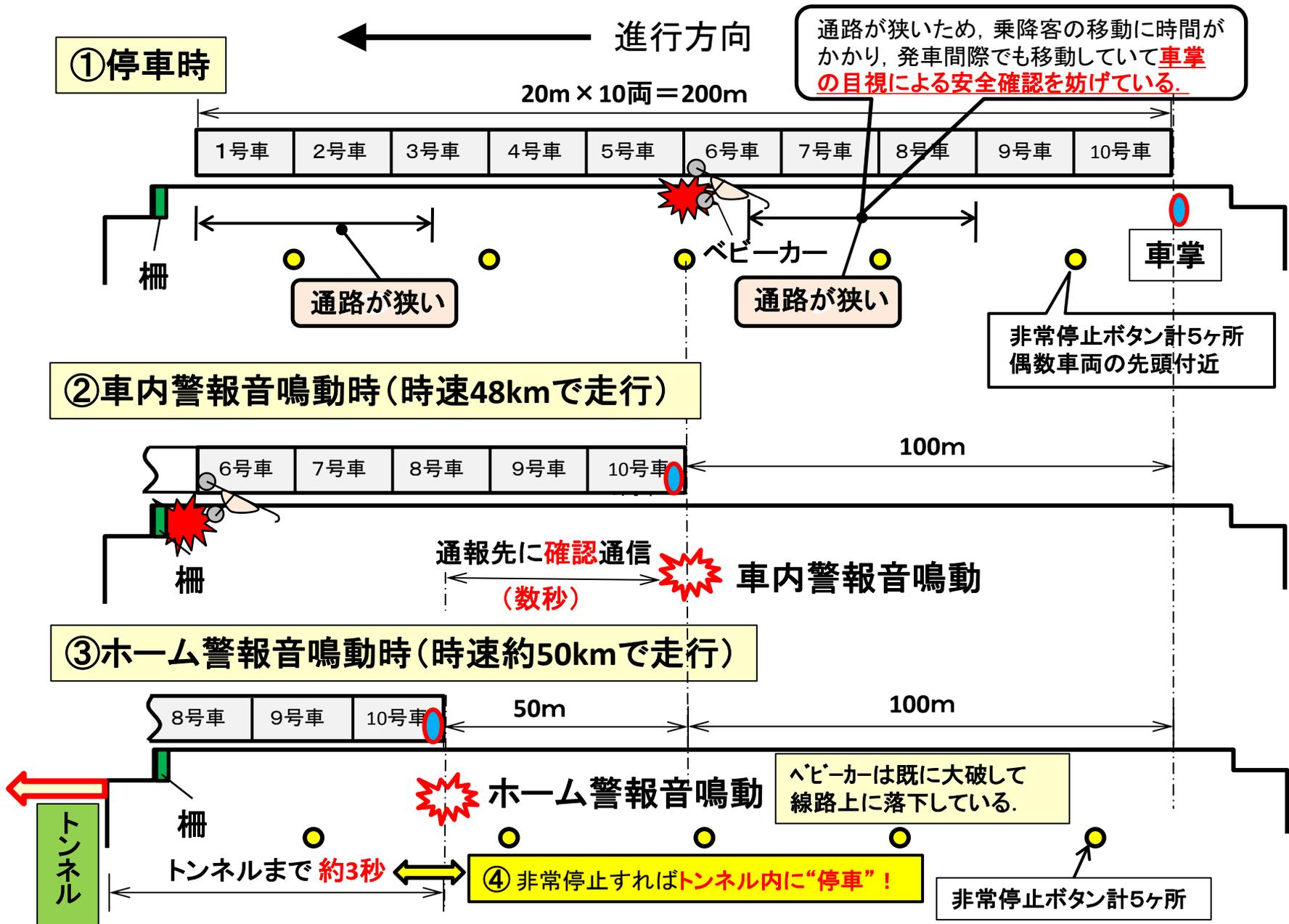
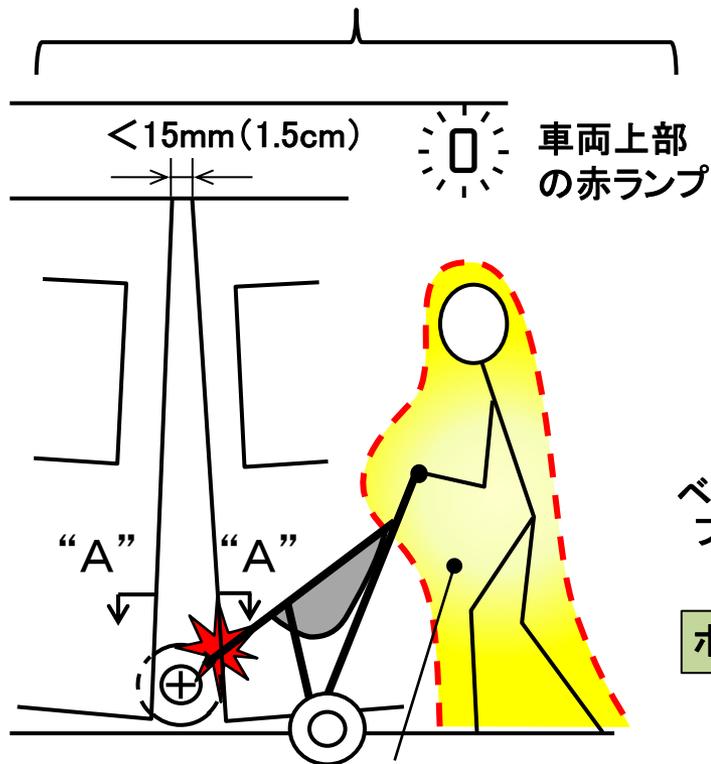


図2 事故時の時系列進行平面図

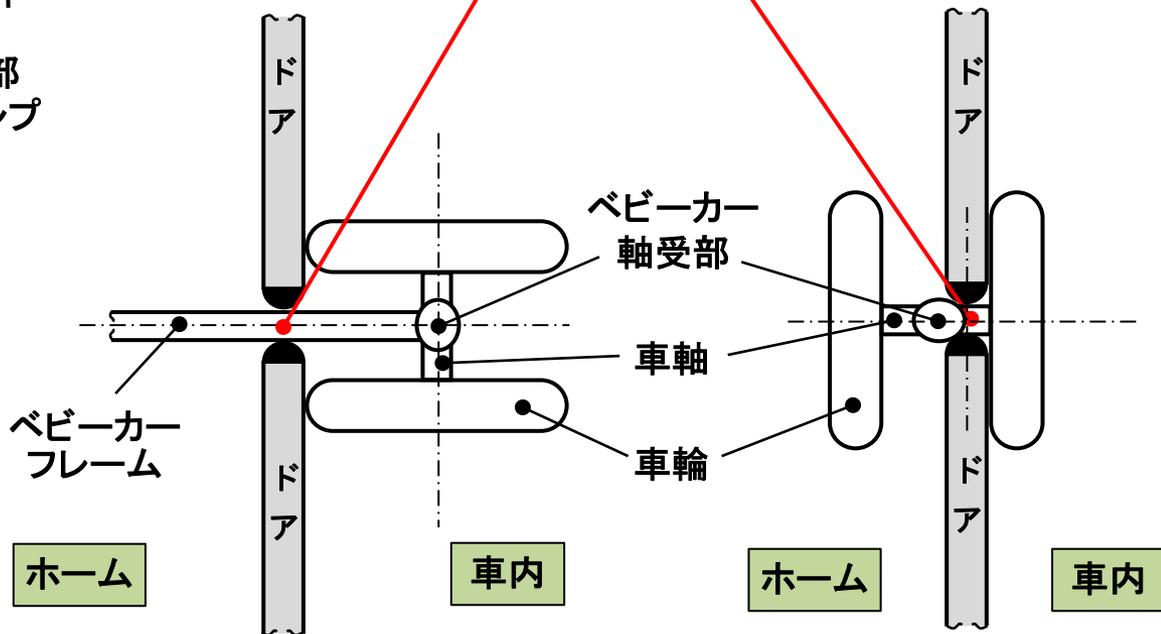
① ドア上部の隙間が15mmより狭くなると、今回の事故のように挟まれ物があったとしても、センサーが「挟まれ物がなく、ドアが閉まった」と判断し、車両上部の「赤ランプ」が消える。



② フレームと車軸の太さが事故の「鍵」



危険感知領域
(ベビーカーまで及んでいない)

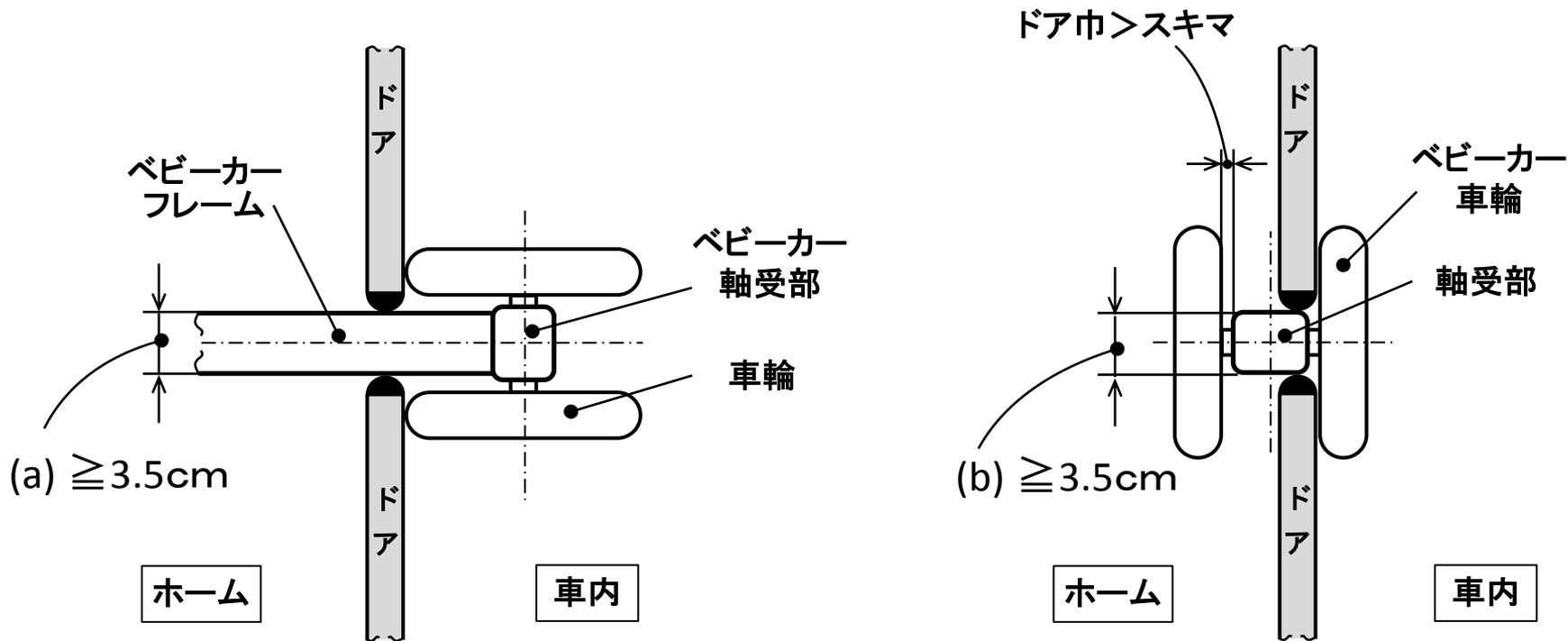


(1) フレーム挟まれ事故
(今回の事故)

(2) 車軸挟まれ事故

“A” - “A” 矢視図

図3 機械の能力限界と人の危険感度の低さが事故を招く



(1) 改良フレームの例

(2) 改良車軸の例

図4 対策後の挟まれ事故平面図