

のぞみ 34 号重大インシデント

Serious incident of Nozomi No.34

池田 遥一

名古屋工業大学大学院工学研究科
工学専攻博士前期課程 電気・機械系プログラム

Yoichi IKEDA

Nagoya Institute of Technology
Department of Electrical and Mechanical Engineering

【Key words】

1. 新幹線(Bullet train)
2. 重大インシデント(Serious incident)
3. 技術者倫理(Engineer ethics)
4. 連携不足(Lack of cooperation)
5. 安全管理(Safety management)

1. 緒言

本件の概要は 2017 年 12 月 11 日, JR 西日本の博多発東京行きの 16 両編成ののぞみ 34 号にて, 台車の側ばりと呼ばれる新幹線を支えるカ所に長さ 146mm の亀裂が発覚したものである. 残りの長さは 30mm と破断寸前のものであった. 当時, 乗客は約 1000 人, 乗務員等 7 名で, けが人は出ていなかったという. また, 新幹線では初の重大インシデントに認定され, 当時, 大手の企業での不正が多々発覚する中で社会的に問題の 1 つになった.

2. 事故当日の流れ⁽¹⁾

事故当日の流れについて述べる。13時30分ごろ、JR西日本の管轄内で本件ののぞみ34号が博多を出発した。直後、床下から異音が発生していることに気が付いたという。13時50分ごろに小倉駅と広島駅間にて7、8号車で焦げたにおいを観測した。この異常を遠隔で指令を出す司令部に報告した。また、14時29分、11号車でも焦げた臭いを観測した。14時35分ごろ、広島駅と福山駅間で異音や異臭は気にならなくなった。しかし、14時59分ごろ、福山駅と岡山駅間で異臭と異音を再度確認した。さらに13号の客室がかすんでいることも気が付いた。そこで、15時15分ごろ、司令部に臭いではなく“もや”の方を報告した。15時16分ごろ、岡山駅から新神戸駅間で7、8号車の異臭はあるものの、13号車では“もや”がないことが確認された。しかし、13号車での異音は継続していた。

15時38分ごろ、異音や異臭は動力源のモーターに異常があることが考えられ、司令部とのやり取りで新神戸駅にてモーターの点検の実施が決定された。この時のやり取りの中で、広くて場所の確保が容易な新大阪駅での床下点検について、新幹線の現場の方から提案があったが、うまく伝わってはいなかった。その後、15時55分に新神戸駅でモーターの点検が行われた。しかし、モーターには異常が確認されなかったため、新神戸駅を出発し運行を継続した。この時点で、司令部では車両の専門家がいるため、重大な危険があれば伝えてくるだろうと考えていたという。一方、新幹線の現場では司令部の方で何か検査調整を行っていると考えていたといい、双方で考え方が食い違っていた。結果的に、JR西日本では床下点検が行われず、16時11分に新大阪駅で管轄が変わるため、JR東海に運転を交代した。この時、異常の旨は伝えていた。

交代してから16時53分ごろ、新大阪駅と京都駅間で車両保守担当が報告にあった通り異音を確認した。その後、17時3分に名古屋駅にて車両点検を行ったところ、油漏れを確認したため、本件の新幹線の運行の取りやめが決定された。23時40分頃に名古屋に車両基地があるため、そこへの輸送が決定されたが、輸送作業中に側ばりの亀裂を確認した。

ここまでで、JR 西日本では博多駅を出発してから新大阪駅まで約 640km 移動しており、その時間は約 2 時間 40 分、JR 東海では新大阪駅から名古屋駅まで約 190km 進み、その時間はおよそ 1 時間となり、総移動距離は約 830km であった。発車してから運行取りやめまで 3 時間半以上が経過していた。

翌日 12 月 12 日には国土交通省安全委員会 (JTSC) は脱線事故につながる危険があったとして新幹線では初の重大インシデントに認定した。ここで、重大インシデントとは事故が発生する可能性があると認められるものであり、本件は亀裂や油漏れなど複数の要因があり、脱線寸前であったために認定された。調査によると、台車の亀裂による変形で WN 継手と呼ばれる部品に変形や以上摩擦が生じ、高温になったことで油脂類が外部に漏れ出て周囲に飛散したことが油漏れの原因になったとされている。

3. 台車の亀裂⁽²⁾

本件の台車は川崎重工製のものであった。亀裂は側ばりと呼ばれる車体を支える部位で発生し、その大きさは元の寸法が 176mm に対して 146mm と極めて大きな亀裂が生じていた。この原因としては、板厚が基準値よりも薄かったことや、溶接による残留応力で割れが生じていたことが原因に挙げられている。つまり、強度が極端に低下していたことが大きな要因であった。

3-1 板厚の薄さ

本件の台車は、加工の工程の一つに平面を持たない側ばりと、平面を持つ軸ばね座という部品の取り付けが必要であった。さらに、加工前の工程では品質に大きなばらつきがあったため、図面通りに取り付ける際、がたつきが発生することが分かっていた。そこで、修正方法についての問題提起が現場からなされた。設計者としては強度を保ちつつ、重量削減のため、板厚は限界で作っていたため、過度な研削はできないため、隙間を 0.5mm 以内になるように調整して、この調整には溶接を行うことや、この調整の際にグラインダを用いてはならないことが示され、現場の班長のみには伝えられた。ところがこれが拡大解釈され、がたつきがなくなるまで削ることが示されていた。具体的には側ばりと軸ばね座を固定する箇所をグラインダで研削していた。

そのため、設計上では公称7mmになるはずが本件の側ばりでは最も薄いところで4.7mmになっていた。

3-2 溶接による残留応力

本件の側ばりには肉盛り溶接と呼ばれる加工跡が見られた。これは溶接によって溶接材を盛り上げる作業で、施工方法では一般的である。しかし、広範囲の溶接を行うと、残留応力が発生して割れが起きやすくなることから、熱処理を施してこれをなくす加工が必要である。作業指示では軸ばね座の取り付けを行ってから熱処理が指示されていたが、この後に何らかの理由で肉盛り溶接がなされ、機械加工がなされたとされている。しかし、肉盛り溶接が行われた理由などは解明できていないが、肉盛り溶接の跡があったことから、この残留応力による割れが起きていたことは十分に考えられる。

4. 倫理的問題点⁽³⁾

本件の倫理的問題を大きく分けて事故当時と製造当時の2つに分けて考える。また、これを考える上で、日本機械学会の12の倫理規定を参照した。

4-1 事故当時の問題

事故当時は主に鉄道運航会社での問題が生じていた。はじめに、現場と司令部での連携不足があったことが考えられる。これは倫理規定の11の職務環境の整備の不足が挙げられる。不正行為を防止する公正な環境整備や維持、自らの所属組織の職務・研究環境を改善する取り組みに積極的に参加すると定められているが、連携不足は職務環境が整っていないことで現場と司令部のミスコミュニケーションが生じたと考えられる。実際にやり取りの中で「走行に支障があるか。」という問いに対し、「そこまでではないと思う。」というやり取りがあった。これでは異常の重大さを理解する情報が不足し、正しくやり取りが行えない。さらに、司令部では、「現場で問題があれば伝えてくるだろう」という考えがあった一方、現場では「司令部で何か検査の手配を行っているだろう」と互いに依存する形でミスコミュニケーションが起きており、これも職務環境の整備が不十分であったと考えられる。

さらに異常が起きているにも関わらず、運行を続けたことに大きな問題があると考えられ、3の公正な活動に反している。これは立案や計画、実施などの過程において真実に基づき、公正であることを重視し、誠実に行動することが記載されている。実際のやり取りの中で司令部から「走行上、問題がない感じで大丈夫か。」という質問があったという。これでは走行継続を誘導させるような質問になるため、真実が正しく反映できず公正な判断ができなくなり、公正な活動が行えなくなると考えられる。

4-2 製造過程での問題

初めに製造過程では設計の意図を現場が理解していなかったことが上げられる。倫理規定では2の技術専門職としての研鑽と向上が達成されていないと考えられる。この中には技術専門職上の能力と人格の向上や公衆や雇用者、顧客に対して誠実に対応することを通じて技術専門職としての品位や信頼、尊敬を維持向上させることが示されている。設計者の立場に立って考えると、雇用者つまり、工場での作業員に誠実な対応が不十分であり、意図を伝えることが不十分になったと考えられる。さらに工場での作業員の立場に立てば、4の法令の遵守がなされていなかったことが考えられる。職務の遂行に際して、社会規範や法令、“関係規則”を遵守することが示されているが、本件では禁止されていたはずのグラインダで大幅な研削がなされ、職務上の規則が守れていないことになる。

また、予定になかった加工がなされていたことも問題であると考えられる。本件では広範囲な肉盛溶接がこれに当たる。倫理規定では3の公正な活動に反していると考えられる。もし、この加工が公正な加工ならば、その後の熱処理が行われていないことが疑問である。さらに、根本的に加工がなされた理由が解明されていない時点で公正な活動がなされていない。結果的に設計にない加工を行ったことで強度低下を起こし、本件の事故に繋がっていると考えると考えられる。

5. その後の対応

本件に関わった、JR西日本、JR東海、川崎重工は次のような対応を行った。

JR西日本は、安全管理を怠ったとして本件に関わった役員の社内処分や減給がなされた。また、台車に関しては全台車の緊急点検を行い、基準値以下の101台の交換を行った。JR東日本も全台車の緊急点検を行い、基準値以下の46台と傷のあった3台の交換を行った。

川崎重工は品質管理に問題があったとして謝罪し、全台車の交換を実施した。さらに、現場のみでの判断が行われていないかの緊急調査を実施した。

6. 改善方法

各改善方法に関して、現場と製造、さらに第三者の観点で示す。

6-1 現場での改善方法⁽⁴⁾

最も重要となることは運行を優先して安全を怠るようなことをしないことが求められる。本件では破断はせず、脱線は起こらなかったが、もし、強度がさらに弱いものであった場合、運行中に脱線し、大きな事故に繋がっていたことも考えられる。本件でも名古屋駅の一部ホームは車両の移動のため、数日封鎖していたため、途中で脱線していた場合、作業がより困難になり、影響はさらに大きかったと考えられる。また、これを徹底させるため、現場と司令部の連絡を抽象的にしないことが上げられる。例えば、「運行に支障があるか」では運行を継続させる誘導質問になってしまうため、何か問題があると感じた時点で、「点検が必要か」と聞くことで、選択肢を確実な2択に絞れ、点検を提案しやすくなる。さらに、音声だけでは現場の状態を確認することは困難であるため、モニタリングなどのシステムを導入することも必要になる。

6-2 製造過程での改善方法⁽⁴⁾

最も重要なことは設計上で守らなければならないところを明確化し、現場監督だけでなく、作業員も理解する必要がある。指示書では多くの指示があるため、書面だけですべてを理解することは困難である。そのため、直接の指導などを行うことでより伝え間違いが減ると考えられる。現場での作業員もただ作業しているだけではミスが起こりやすくなるため、設計者の意図を理解して作業することが求められると考えられる。また、設計の段階で無理な加工をさせないことも重要になる。本件の部材も加工が困難であったために、誤った解釈が生じたと考えられる。そのため、設計する時点で無理な加工をしないようにすることが必要になると考えられる。さらに、現場で余計な作業をしないことも重要になってくる。本件では肉盛溶接がなされても記録にないため加工が行われた理由が解明できなかった。そのため、指示にない加工は行わないことが望ましい。しかし、実際の現場では人の手で行うことがほとんどであるため、人的ミスは避けられない。その修正を行う加工をした場合、記録として残すことが必要になる。

6-3 第三者の立場による改善

ここまでは鉄道運航会社、製造会社それぞれの立場での改善策を示してきたが、第三者による改善策を考えた。鉄道運航会社では、運行することで利益を生むため、運航継続が重要になる。しかし、それにとらわれて、安全管理が疎かになることも本件の事故のように有り得る。そこで、司令部に第三者の判断できる立場の人を置くことで、運行優先にならず、安全を考慮した運行ができると考えられる。

製造現場では、本件のように現場のみでの判断により、本件の事故が生じた。そのため、第三者として、現場が正しく製造を行っているかを監査する役員を配置することも考えられる。これにより、現場という限られた領域での製造でなくより開けた状態で製造がなされるため、不正などが生じにくくなると考えられる。

しかし、第三者を雇用するとそれだけコストもかさむため難点がある。そのため、各々が専門職としての倫理を守ることが重要になると考えられる。

7. 結言

2017年12月11日に発生したのぞみ34号重大インシデントについて示してきた。本件は現場が安全を疎かにしたまま運行したことや、設計にない加工などが行なわれ強度低下を招いた結果生じた事故である。しかし、これらの問題を解決するには新たな専門知識を必要とせず、各々の専門職としての倫理を遵守することで防げる問題である。今後、自身が専門職として何か活動を行う際、本件を教訓にして活動することが求められる。

[参考文献]

- (1)JR 西日本, “(別紙1 - 1) 乗務員、車両保守担当社員、指令員に関する事柄”,
https://www.westjr.co.jp/press/article/items/171227_00_betu1-3_1.pdf, (2020,9月22日付)
- (2)川崎重工株式会社, “N700系新幹線車両台車枠の件”,
<https://www.khi.co.jp/pressrelease/C3180228-1.pdf>, (2020,9月22日付)
- (3)一般社団法人日本機械学会, “倫理規定”,
<https://www.jsme.or.jp/about/ethical-consideration>, (2020,9月22日付)
- (4)国土交通省, “鉄道重大インシデント調査の経過報告について”,
<https://www.mlit.go.jp/jtsb/railway/rep-inci/keika180628.pdf>, (2020,9月22日付)