

輪軸の安全性に関する論点と方向性

令和6年11月21日
国土交通省 鉄道局

輪軸の安全性に関する論点(第1回で提示)

- 圧入力値の範囲については、JISで定められた規定値でよいか。
- JISで定められた規定値を逸脱した場合の取扱いはどうのようにするべきか。
- 逸脱した場合には、以下のような取扱いが行われている例があるが、どうのようにするべきか。

<上限を超過した場合>

- ✓ 締め代が設計通りであること
- ✓ 圧入時の圧入力波形が適正であること
- ✓ 圧入力値が規定値上限の110%以下であること
- ✓ 超音波探傷検査で車軸の傷が確認されないこと
- ✓ 再圧入を行うこと

<下限を超過した場合>

- ✓ 締め代が設計通りであること
- ✓ 圧入時の圧入力波形が適正であること
- ✓ 圧入力値が規定値下限の90%以上であること
- ✓ 最小圧入力値の1.5倍の圧入力で検圧を行い抜けないことを確認すること
- ✓ バックゲージの測定を行うこと
- ✓ 再圧入を行うこと

- JISで定められた規定値を逸脱した場合における輪軸の使用の可否の判断基準はどうあるべきか。
- 記録する圧入力値は圧入作業中の最大値を取るべきか、圧入作業の終端値を取るべきか。
- 輪軸の圧入作業に関する規定について、事業者においてどのように位置付けるべきか。
- 輪軸の圧入作業の管理体制はどうのようにあるべきか(直轄作業の場合、作業を委託する場合)。
- 輪軸の圧入作業の記録は、次回のはめ替えまで保存することとすべきではないか。

【論点①】圧入力値の範囲の妥当性

○圧入力値の範囲は、JISで定められた規定値でよいか。

【関連情報】

- ・昭和33年の旧国鉄の作業標準において、締め代比が規定されるとともに圧入力値の最大値が緩和され、この圧入力値の範囲が現行のJISに規定されている。
- ・平成元年のJIS E 4504 解説には、「将来は、締め代比のような確立した要因によって、更に合理的に管理すべきであるが、従来の慣行によって、作業検定の管理限界を示すものとして、圧入力値を規定することとした」と記載。
- ・各鉄道事業者は、輪軸組立作業に当たって、JIS E 4504を準用している。

【委員のご意見】

(圧入力値の意味合い)

- ・基本的には把握力を知りたいが、直接測定できないので締め代と圧入力値で管理している
- ・圧入力値は作業の確実性を管理する観点から念のため定めたもので、必ず守らなければ駄目だという根拠はないと認識
- ・圧入力曲線の良否を数字で決めることが難しいため、圧入力値を規定したと推測

(圧入力値の範囲の妥当性)

- ・(圧入力波形の確認で、かじりがある程度わかるといったレベルであるので、圧入力値の規定値を超えても)大丈夫とまでは言えないので、基本的にはJISに従うべき
- ・圧入力値の規定値は超えたものの、結果として安全上問題なかった輪軸について、それらは規定値をどの程度超えていたのかというデータがあると議論ができるのではないか



【論点①】圧入力値の範囲の妥当性

【方向性(案)】

- ・各鉄道事業者は、輪軸組立作業に当たって、JIS E 4504を準用している。
- 圧入力値の範囲に関する規定は、直接測定できない把握力の管理や、圧入力曲線の良否判断をする上で重要、また、圧入力値の範囲の値(上限値・下限値)は、長年の実績を有するものであることから、引き続き、準用することが必要。

○JISで定められた規定値(上限値)を超えた場合の取扱い(輪軸の使用の可否の判断基準)はどうあるべきか。

【関連情報】

- ・A-Cシリーズでは、圧入力値が規定の最大値の110%以下の場合は検圧試験を行い、これに合格した場合、圧入力は規定範囲内にあるものとみなすことができる。
- ・S-Sシリーズでは、圧入力値が規定の最大値を超えた場合は1回に限り再圧入することができる。

【委員のご意見】

(上限値の意味合い)

- ・波形がきれいであれば、上限値を超えても傷があったということはないと認識している
- ・作業者の磨き方、油の塗り方で違ってくるので、上限値を超えても必ずしも問題があるとは思っていないが、判断が難しいのでJISの基準を超えたら再圧入するようにしている
- ・圧入力値の上限を必ずしも規定する必要はないものと考えている
- ・上限値はかじりで欠損しないかという意識で、かじりを心配している。ただチャートの動きで明らかにわかると認識
- ・超音波探傷検査については、傷は疲労の問題なので、直後にやっても意味がない



【論点②】圧入力の規定値(上限値)を超えた場合の使用可否の判断

(圧入力波形)

- ・(締め代比だけでは発見が難しい)かじりや潤滑剤の話があるので、波形も確認すべき
- ・極端な波形になるものはかじっているものが多く、波形とかじりには相関関係があると考えている
- ・波形がおかしいと、かじる可能性が極めて高いという感覚は持っている
- ・かじりは、波形の跳ね上がりや変化で明らかにわかる
- ・かじりの判断材料として、波形を注意して確認している
- ・実務作業で大事にしているが、JISの中では出てこない

【方向性(案)】

- ・圧入力値が規定の最大値を超えた場合、
 - ①JISの規定により、1回に限り再圧入する
 - ②圧入力値が規定の最大値の110%以下の場合に限って、以下の事項を確認する
 - ✓圧入力波形に異常がないこと
 - ✓締め代比が規定値内であること
 - ✓嵌め合い部の表面粗さ、軸及び穴の真円度が規定値内であること
 - ✓車輪内面間距離が規定値内であること
- の①又は②のいずれかにより当該輪軸を使用することができることとする。
- ②の場合、全般検査・重要部検査で車軸の超音波探傷検査(斜角探傷又は局部探傷)を行う。

【論点③】圧入力の規定値(下限値)を下回った場合の使用可否の判断

○JISで定められた規定値(下限値)を下回った場合の取扱い(輪軸の使用の可否の判断基準)はどうあるべきか。

【関連情報】

- ・S-Sシリーズでは、圧入力値が規定の最小値を超えた場合は1回に限り再圧入することができる。
- ・S-Sシリーズでは、圧入力値が規定の最小値未満で、最小値の90%以上であって、最小値の1.5倍の加圧力で圧入方向の反対側から軸を押しても抜けない場合は再圧入をしなくてもよい。
- ・A-Cシリーズでは、圧入力値が規定の最小値の90%以上の場合は検圧試験を行い、これに合格した場合は圧入力は規定範囲内にあるものとみなすことができる。

【委員のご意見】

- ・発生する横圧に対して、下限値を下回っても相当な把握力が確保されている(ので直ちに問題とも言えない)
- ・下限値は、横圧に対して余裕もあり、すぐに事故につながるわけではないが、JISに基づく基準を設定している
- ・車輪の把握力が落ちて弛むことがあり得るので、バックゲージを確認することが必要
- ・下限値を厳しく見ている
- ・検圧を行うことで、車輪の変形等が生ずることを心配し、検圧を行っていない事業者もいる



【論点③】圧入力の規定値(下限値)を下回った場合の使用可否の判断

【方向性(案)】

・圧入力値が規定の最小値を下回った場合、

①JISの規定により、1回に限り再圧入する

②JISの規定により、圧入力値が規定の最小値の90%以上の場合に限って、最小値の1.5倍の加圧力で圧入方向の反対側から軸を押しても抜けないことを確認する

③圧入力値が規定の最小値の90%以上の場合に限って、以下の事項を確認する

✓圧入力波形に異常がないこと

✓締め代比が規定値内であること

✓嵌め合い部の表面粗さ、軸及び穴の真円度が規定値内であること

✓車輪内面間距離が既定値内であること

の①、②又は③のいずれかにより当該輪軸を使用することができることとする。

③の場合、当該輪軸について、状態・機能検査で車輪内面間距離が規定値内であることを確認するとともに、列車検査でアイマーク等により車輪内面間距離に変動がないか確認する。

【論点④】圧入力の規定値を逸脱した場合の再圧入

○JISで定められた規定値を逸脱した場合の取扱い(再圧入)はどうあるべきか。

【関連情報】

- ・S-Sシリーズでは、圧入力値が規定の範囲を超えた場合、1回に限り再圧入※することができる。
- ※昭和33年の旧国鉄の作業標準において、再圧入の回数が2回から1回に強化され、この回数が現行のJISに規定されている。

【委員のご意見】

- ・抜くときにもかじる場合がある
- ・上限を超えたものと再圧入したものだと、感覚的に上限を超えたものの方が安全
- ・再圧入の回数が、何をもって1回かわからない。再圧入するリスクを含めて上限値・下限値を決めるべき

【方向性(案)】

- ・論点②、③のとおり。

【論点⑤】記録すべき圧入力値の扱い

○記録する圧入力値は圧入作業中の最大値を取るべきか、圧入作業の終端値を取るべきか。

【関連情報】

- ・「輪軸(昭和46年11月/廣重 巖 著/交友社)」において、「一般に車軸圧入の把握力の評価の指標としては、最終圧入力をとっている」と記載。
- ・「鉄道輪軸(平成20年12月/高速車両用輪軸研究委員会 編/丸善)」において、「(圧力ばめの場合)圧入力曲線の終端部を圧入力とする」と記載。

【委員のご意見】

- ・把握力が重要であるため、圧入が完了した時の終端値で確認している。

【方向性(案)】

- ・圧力ばめの場合、記録する圧入力値は、圧入作業の終端値とする。

○輪軸の圧入作業に関する規定について、事業者においてどのように位置付けるべきか。

【関連情報】

- ・調査の結果、圧入力の基準値・目安値を規定している事業者においては、実施基準やその下位の規程等本社の関与の下、当該規定が体系的に位置付けられている事業者がある一方で、このように体系的に位置付けられず、作業所内に掲出されているだけの事業者もあった。

【方向性(案)】

- ・輪軸組立作業について、実施基準やその下位の規程等本社の関与の下、規程類を事業者内で体系的に整備するとともに適切に管理する。

【論点⑦】輪軸組立作業に関する管理体制

○輪軸の圧入作業の管理体制はどのようにあるべきか（直轄作業の場合、作業を委託する場合）。

【関連情報】

（鉄道事業者が自ら輪軸組立作業を行う場合）

- ・圧入作業の内容は、職場内で口頭で漫然と踏襲されていた、又は、規程類に規定されている車輪の圧入力値を逸脱して輪軸を使用していた
- ・工程、コスト、手間を惜しむ観点から、規程に定められた再圧入等の作業を怠った

（鉄道事業者が輪軸組立作業を外部に委託する場合）

- ・委託先において、規定等から逸脱した輪軸をそのまま使用する運用が、長く職場内で口頭で漫然と踏襲されていた

【方向性(案)】

（鉄道事業者が自ら輪軸組立作業を行う場合）

- ・内部監査等により、不適切な取扱いが見過ごされない体制を整備する。
- ・規程類に基づき、体系的・計画的に教育を実施する。

（鉄道事業者が輪軸組立作業を外部に委託する場合）

- ・鉄道事業者は、
 - ✓委託先への監査等により、不適切な取扱いが見過ごされない体制を整備する。
 - ✓委託先における教育及び訓練を管理する。
- ・委託先は、
 - ✓品質管理に関するチェック体制を整備する。
 - ✓規程類に基づき、体系的・計画的に教育を実施する。

【論点⑧】輪軸の圧入作業記録の保存期間

○輪軸の圧入作業の記録は、次回のはめ替えまで保存することとすべきではないか。

【関連情報】

- ・直近の全般検査以前に行った圧入時の記録は、法令に基づく保存期間を過ぎている等から廃棄されていることが見受けられた。
- ・現行の解釈基準には、車両の検査の記録は、当該検査後最初に行われる全般検査を終えるまで保存することと規定。

【方向性(案)】

- ・輪軸の圧入作業の記録は、次回の圧入作業が行われるまでの間の保存が必要※。
併せてその他の作業記録についても同様に、次回作業が行われるまでの間の保存が必要か検討するとともに、その結果を踏まえ、必要な記録が必要な期間保存されるよう解釈基準の改正について検討する。

※輪軸の圧入作業の記録は、検査係員が適切に圧入を行ったことを証明する記録であり、これは次回圧入まで保存しておくことが必要であること、また万が一の事故やトラブルが発生した際には、当該輪軸を圧入した際の調査する上で必要となることがあるため。

(参考) 圧入作業フローチャート

