

直結 8 形(改) レール締結装置用アンカーボルトの特性の検討

鉄道総合技術研究所

正会員 ○西宮 裕騎

鉄道総合技術研究所

若月 修

九州旅客鉄道株式会社

正会員 吉田 昌史

1. はじめに

1997 年以降に建設された新幹線のスラブ軌道においては、直結 8 形(改) レール締結装置が多く用いられている。そこで今後の効率的な締結装置の維持管理を検討する上で、長期間に渡るアンカーボルト軸力の推移は重要なパラメータであると考えられる。

本報告では、アンカーボルトの軸力の長期間の維持を検討するために行った現地調査結果を報告する。

2. 測定方法

アンカーボルトの軸力を長期間に渡り測定するため、測定場所として新幹線における曲線区間の 7 締結/軌道スラブ区間（以下、「7 締結区間」と称する。）と、8 締結/軌道スラブ区間（以下、「8 締結区間」と称する。）の 2 箇所を選定した。それぞれの区間の軌道スラブの 6 箇所に、ひずみゲージを埋め込んだ測定用アンカーボルトを設置した。ひずみゲージ埋め込み位置を図 1 に、設置状況を図 2、3 に示す。

測定用アンカーボルトは標準緊締トルクの $350\text{N}\cdot\text{m}$ で緊締し、約 100kN の軸力を負荷させた。測定は約半年に 1 回の割合で実施し、最長で 2 年間、計 5 回実施した。

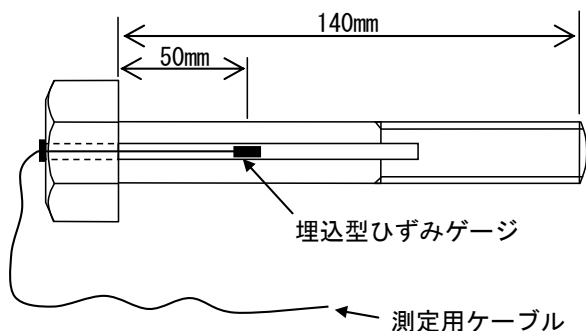


図1 アンカーボルトのひずみゲージ埋込位置

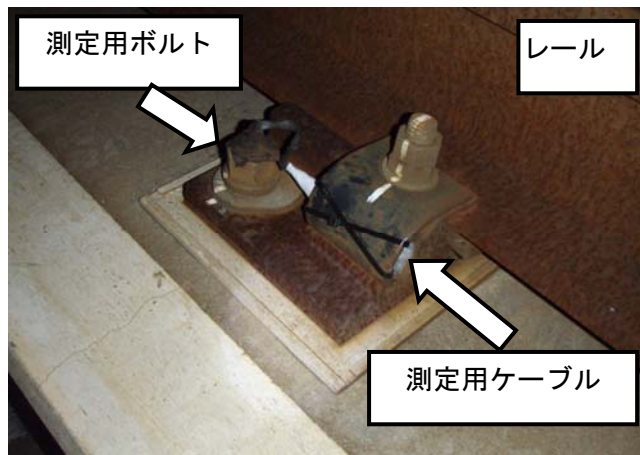
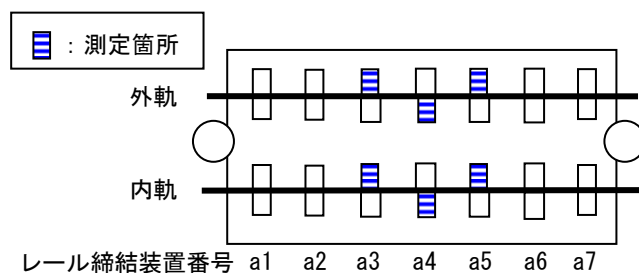
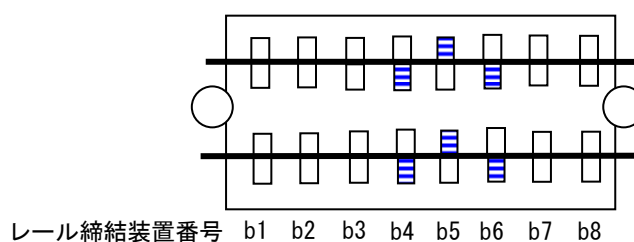


図2 測定状況



(a) 7 締結区間



(b) 8 締結区間

図3 測定用アンカーボルトの位置

3. 測定結果

表 1 にアンカーボルトの軸力減少率を示す。表 1 より、締結から 1 年後のアンカーボルトの軸力減少率は 7 締結区間で 15~26%、8 締結区間で 12~18% で、さらに 2 年後の減少率は 7 締結区間で 17~29%、8 締結区間で 13~20% であった。

キーワード レール締結装置、スラブ軌道、ボルト軸力

連絡先 〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38 TEL042-573-7275 FAX042-573-7432

表1 アンカーボルトの軸力減少率

(a) 7 締結区間 (単位: %)				
	外軌 外側	内軌 内側	外軌 内側	内軌 外側
1 年後	21	15	24	26
2 年後	24	17	28	29

(b) 8 締結区間 (単位: %)				
	外軌 外側	内軌 内側	外軌 内側	内軌 外側
1 年後	14	11	18	12
2 年後	15	13	20	13

4. 考 察

試験結果で得られた 3 年後以降の軸力低下量を予測する目的で、試験結果を近似する回帰式(1.1)を選定し、表2に示すように設置場所毎に適合する係数を決定した。

$$F = F_0 + ae^{(t-t_0)/b} \quad (1.1)$$

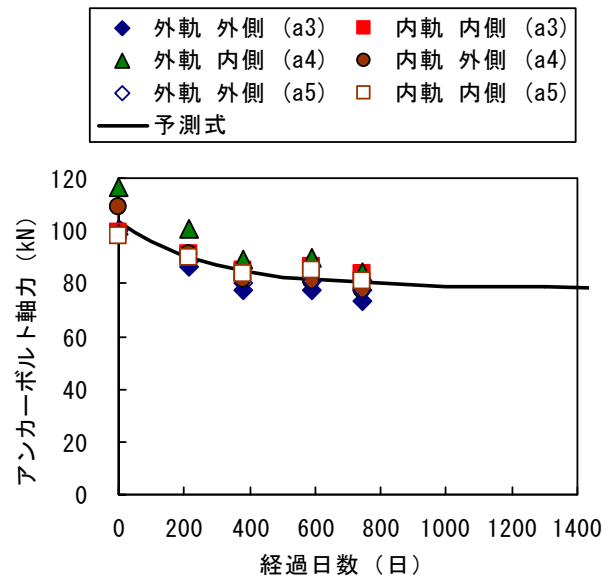
ここで、 F は軸力、 t は経過日数、 F_0 、 a 、 b 、 t_0 は係数である。

表2 軸力推移の近似曲線の係数と予測値

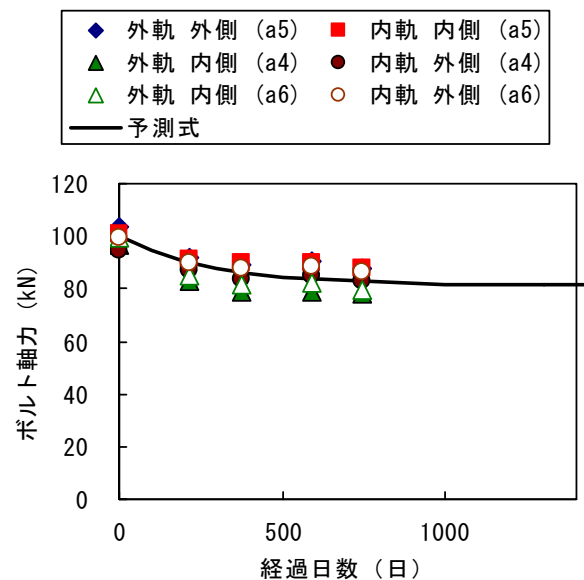
		7 締結区間	8 締結区間
係数	F_0	78.3	81.4
	a	-3.0	0.0
	b	25.7	18.9
	t_0	279.6	267.8
5 年後の軸力 減少率		25 %	19 %

図4に示すように、各近似曲線は試験結果と良い一致を示している。この結果より、締結から5年後のアンカーボルト軸力の低下量を予測した。締結から5年後のアンカーボルトの軸力減少率は7締結区間で25%程度、8締結区間で19%程度と推定された。過去の研究¹⁾から十分な横圧強度が確保できるアンカーボルト軸力は63kNであり、予測値はこの値を上回っている。

なお、7締結区間のアンカーボルトで、締結後2年間で最大29%程度の軸力減少が見られた。しかし、減少傾向は他のボルトと同等であることから、整備周期の延長にあたっては、ばらつきを考慮しても、締結から5年間程度は軸力63kNが確保されるものと推定される。



(a) 7 締結区間



(b) 8 締結区間

図4 アンカーボルトの軸力の推移

5. まとめ

直結8形(改)レール締結装置のアンカーボルトの軸力を長期間に渡って測定した。その軸力の推移から求めた回帰式から、5年間程度は必要とされる軸力を確保できると推定され、この結果は今後の保守計画を立てる上で参考になると考えられる。

参考文献

- 1) 熊崎他：レール締結装置横圧強度の向上、研究開発テーマ報告、P31401、(財)鉄道総合技術研究所、1992年3月