

トロッコ線の疲労寿命推定へのレインフロー法適用可能性

菅原淳 山下主税 白木理倫

実働波形をもとでの疲労寿命推定のための波形カウン卜法として提案されているレインフロー法について、硬銅トロッコ線への適用可能性を実験的に検証した。レインフロー法において平均引張応力の影響を加味するには、さまざまな平均引張応力における疲労寿命特性が必要になる。そこで、異なる平均引張応力における疲労寿命特性を、疲労過程の(最大応力×応力振幅)^{1/2}の尺度で統一的に整理することで、他の平均引張応力の場合を推定する可能性を改めて疲労試験で検証したところ、同指標が $\leq 225\text{MPa}$ 以下の範囲で整理可能と考えられた。レインフロー法検証のための疲労試験は6試番を行ったところ、疲労試験における寿命はレインフロー法による推定寿命より概ね長く、推定は安全側と考えられた。推定寿命に対する試験結果の比が小さい試番があったが、くり返し負荷過程における圧縮応力の有無の影響が考えられた。

(鉄道総研報告, 2010年2月号)

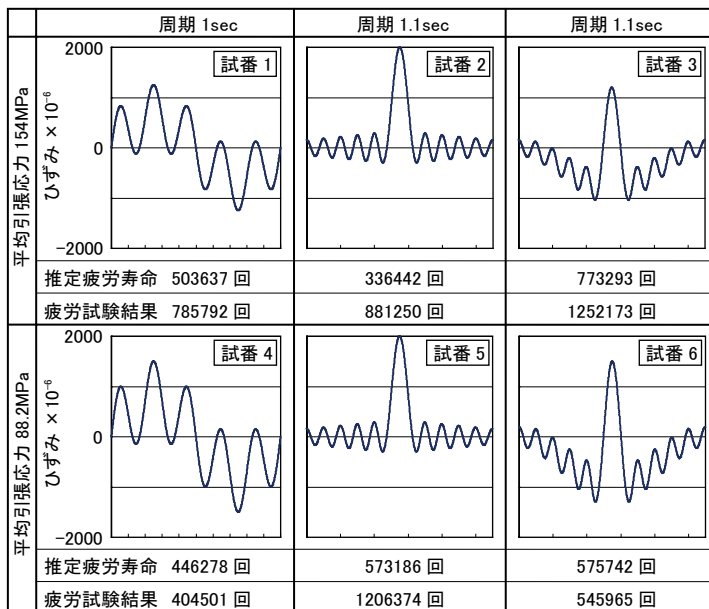


図 レインフロー法適用可能性検証試験
試験波形(1回分), 推定疲労寿命および試験結果

トロッコ線の断面形状および構造が耐疲労特性に及ぼす影響

菅原淳 山下主税 白木理倫

パンタグラフ通過のたびトロッコ線に生じる曲げ応力は、トロッコ線の疲労を招くことがある。特殊な断面形状や複合構造を有するトロッコ線で特異な応力分布が生じないか、また、それが耐疲労性を低下させないか検証を行った。摩耗限度アラームのための絶縁電線(警報線)を内蔵する硬銅トロッコ線(GT-Pトロッコ線)および銅覆銅トロッコ線(CSD-Pトロッコ線)を対象に有限要素法(FEM)による曲げ応力解析を行ったところ、GT-Pトロッコ線では特異な応力分布は生じない一方、CSD-Pトロッコ線では鋼心に大きな応力が生じるという結果が得られた。そこで、CSD-Pトロッコ線について加速疲労試験を行い、生じさせた疲労き裂の顕微鏡観察を行った。その結果、鋼心からのき裂発生は認められなかった一方、銅層内を進展してきたき裂は鋼心内にはそのまま進まないことが認められ

た。これらの結果から、CSD-Pトロッコ線において鋼心は耐疲労性低下要因にはならないと考えられた。

(鉄道総研報告, 2010年2月号)

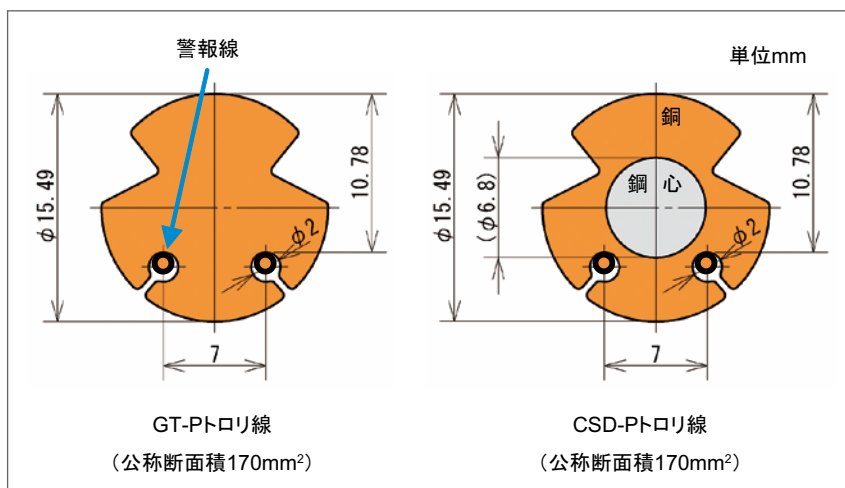


図 対象としたトロッコ線の横断面形状