

氏 名	脇水 俊行		
授与した学位	博 士		
専攻分野の名称	工 学		
学位授与番号	博甲第	6 8 4 6	号
学位授与の日付	2 0 2 3 年 3 月 2 4 日		
学位授与の要件	自然科学研究科 産業創成工学専攻 (学位規則第4条第1項該当)		
学位論文の題目	鉄道車両等機械装置の目視検査における作業者の年代および目視対象に応じた適切な局部照明条件の検討		
論文審査委員	教授 村田 厚生	教授 五福 明夫	教授 神田 岳文 准教授 柳川 佳也
学位論文内容の要旨			
鉄道車両は安全性を保つため走行距離や期間に応じ様々な検査が行われているが、依然として作業者の認知・判断による官能検査、特に目視検査が多数存在している。鉄道車両の構造上、目視検査では全般照明が届かない影になった箇所があり、そのような箇所にはハンディライト等局部照明が使用されている。照明環境が作業に適していない場合、異常な箇所を見逃すリスクが高まる。そのため、作業者の年代や目視対象に適した照明環境を実現することは重要であるが、鉄道車両等機械装置の目視検査に適した局部照明条件について提案された研究はない。そこで本研究では、鉄道車両等機械装置の目視検査における年代と目視対象に応じた適切な局部照明の条件について検討を行った。 本研究では、まず鉄道車両の目視検査における目視対象について、異常を検出する際に手がかりとする要素の抽出と分類を行った。その結果、「立体」および「平面」の要素を手がかりとして異常を判別していることが判明した。また、「平面」の要素は、「輪郭線、コントラスト」と「色」の要素に分けられることも明らかにした。そこで、これらの要素について、それぞれの代表的な事例を一般化した課題を用い、年代と照明条件(照度および分光成分)を実験要因とし、課題に与える実験要因の影響を調査することで、目視検査における作業者の年代および目視対象に応じた適切な局部照明条件を明らかにした。 実験の結果、「立体」の要素を基に異常を判別する場合、50代以上の作業者には、5000lx程度の明るすぎる照明は適さない傾向が見られ、1000lx以下の照明を使用の方が良い判別率を得られることが明らかとなった。また、20代、30代では照度レベルの影響は小さく、幅広い照度の照明を使用しても問題ないことが判明した。分光成分の影響は年代に関係なく小さいことも明らかとなった。「平面」の要素のうち、「輪郭線、コントラスト」の要素を基に異常を判別する場合は、年代に関係なく照度は5000lx程度の明るい照明が望ましいこと、分光成分の影響は小さいことが明らかになった。「色」の要素を基に異常を判別する場合、照度は年代に関係なく5000lx程度の明るい照明が適している一方、分光成分については年代により違いがあり、20代、30代では分光成分の影響は小さいものの、50代以上になると目視対象により分光成分を使い分けた方が良い課題成績が得られることが明らかとなった。 最後に、これらの知見をまとめ、鉄道車両の目視検査に使用する年代と目視対象に応じた局部照明について提案を行うとともに今後の課題について述べた。			

論文審査結果の要旨

鉄道車両の安全性を保つため走行距離や期間に応じ様々な検査が行われているが、依然として作業者の認知・判断による官能検査、特に目視検査が多数存在している。鉄道車両の目視検査ではハンディライト等局部照明が使用されている。照明環境が作業や使用する作業者に適していない場合、異常な箇所を見逃すリスクが高まるため、作業や目視対象に適した照明環境を実現することは重要であるが、鉄道車両等機械装置の目視検査に適した局部照明条件について提案された研究はない。

本研究は、鉄道車両の目視検査の異常を判別する際の手がかりとなる要素（立体・輪郭線、コントラスト線・色）に分類し、それぞれの要素について適切な年代別局部照明条件を検討し、鉄道車両の目視検査に適した局部照明の仕様を提案した。

実験では、代表的な鉄道車両の目視検査を模した課題に対し、年代と局部照明の照度および分光成分を実験要因として年代別に課題成績と局部照明条件の関係を検討した。「立体」の要素を基に異常を判別する実験では、年代によって適した照度条件が異なる傾向を明らかにした。また、「輪郭線、コントラスト」および「色」の要素を基に異常を判別する実験においては、年代によって目視対象に合わせた分光成分の選択が必要であり、加齢が進むとさらに細かな分光成分の選択が必要となる点を明らかにした。

以上の実験の結果から、本論文は、これまでに提案されていない鉄道車両の目視検査で使用する局部照明の選定において、各年代の作業者がどのような照明を選択すべきかを明らかにした。

本論文において提案された鉄道車両等機械装置の目視検査における作業者の年代および目視対象に応じた局部照明条件(照度および分光成分)は、依然として多数存在する鉄道車両の目視検査において、検査精度の向上に寄与でき、その社会的意義は大きい。学位審査委員会は学位論文の内容、公聴会による発表内容等を総合的に判断し、本論文は博士（工学）に値するものと判定した。