

車両床下機器箱の 結露発生要因分析と抑制対策効果

車両床下機器箱内の結露発生メカニズムを明らかにしました。
厳冬期における現車検証試験の結果、4項目の気密対策によって、
未対策の機器箱に対して結露発生時間を98%抑制できました。

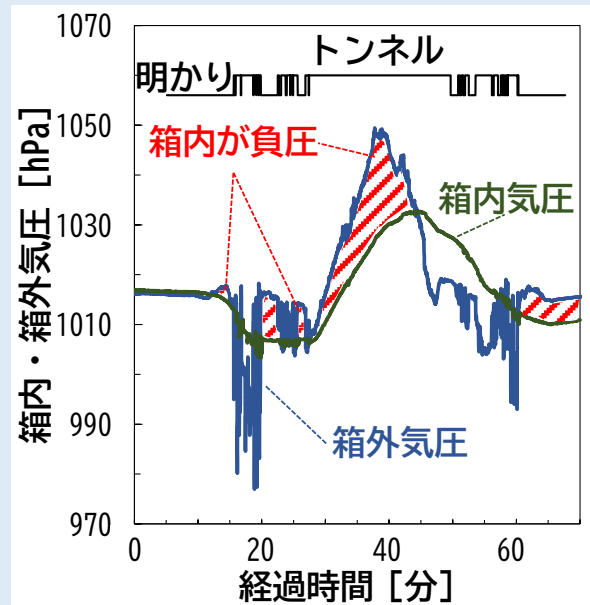
研究の背景と目的

- 冬季間に、一部の車両床下機器箱内で発生する結露現象の解明を目指します。
- 結露の発生に起因した車両故障を防ぎ安定輸送を確保するために、具体的な結露対策を検討しました。

研究成果

- 結露発生に至る要因は、機器箱の気密性能不足であることがわかりました。
- 現車測定の結果、走行線区の特状により機器箱外と箱内に圧力差が生じ、箱内が負圧となる時間が継続し、多くの水蒸気を含む空気が流入することを確認しました。
- 厳冬期の現車試験の結果、結露発生歴がある機器箱に4項目の気密対策を施すことにより、同一編成内未対策の箱に対し、箱内平均湿度18.5%pt低下、結露発生時間98.7%減と大幅な改善を達成しました。

機器箱内外の気圧変化



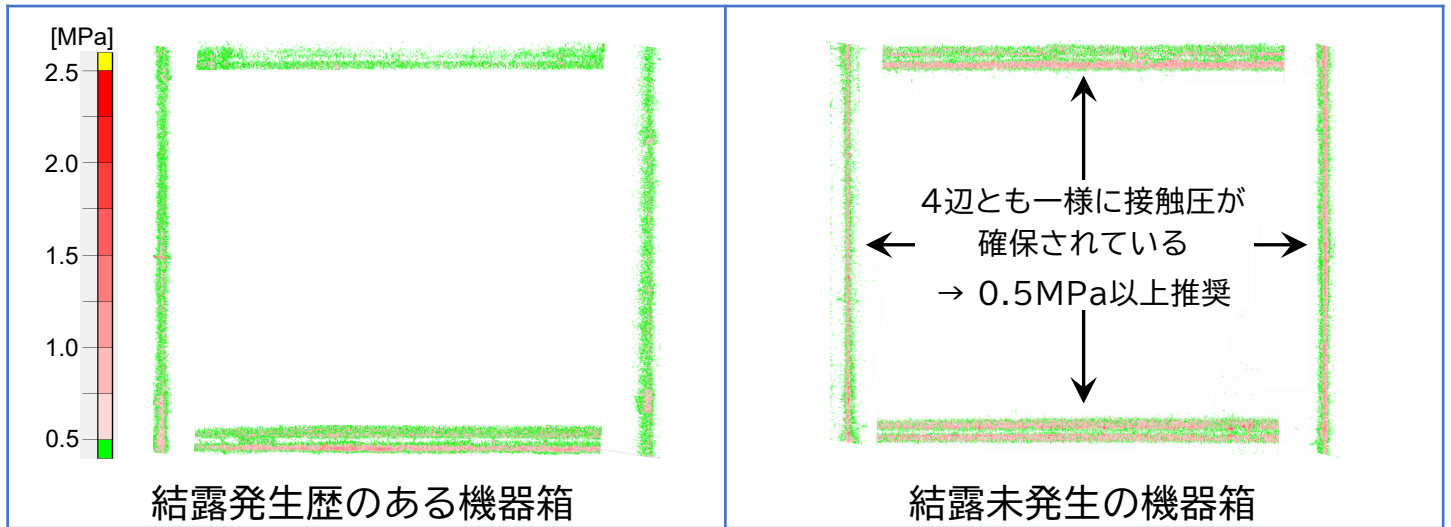
評価項目	(a) 未対策	(b) 4項目の対策実施	低減割合
箱内平均湿度	80.6 %	62.1 %	-18.5 %pt
結露発生時間	1567 分	21 分	-98.7 %

今後の展開

- 今後新製される車両に搭載する機器箱の仕様、既存車両の機器箱における結露対策の改善策としてご活用いただけます。

対策1: 点検蓋とパッキン間の接触圧確保

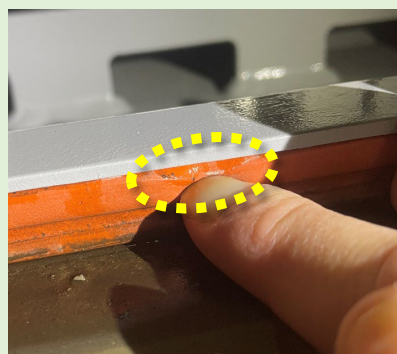
結露発生歴がある機器箱と、結露未発生の機器箱では、点検蓋とパッキン間の接触圧に差があることを確認しました。さらに、定置試験において、高接触圧化することで、箱外からの水蒸気流入を抑制できることを確認しました。



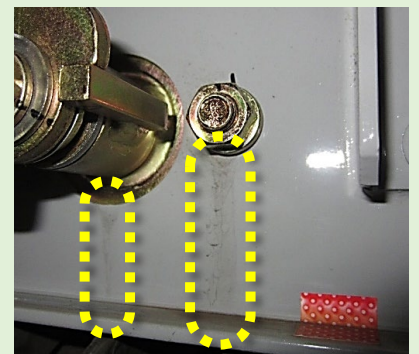
対策2: 切れ目の防止



パッキン接着面に生じた切れ目
→ 一体成型を推奨



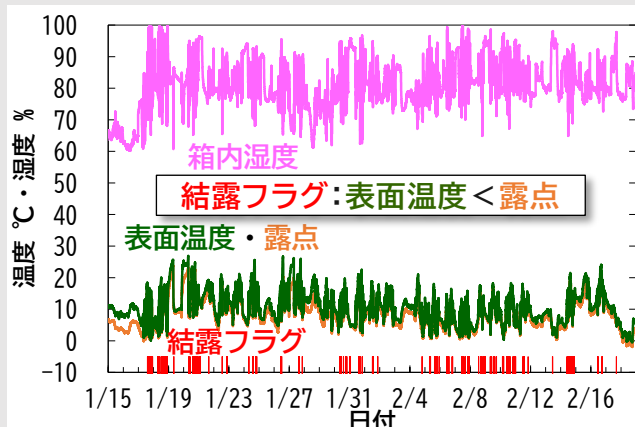
パッキン内側に回り込んだ水分
→ 接着剤で固定を推奨



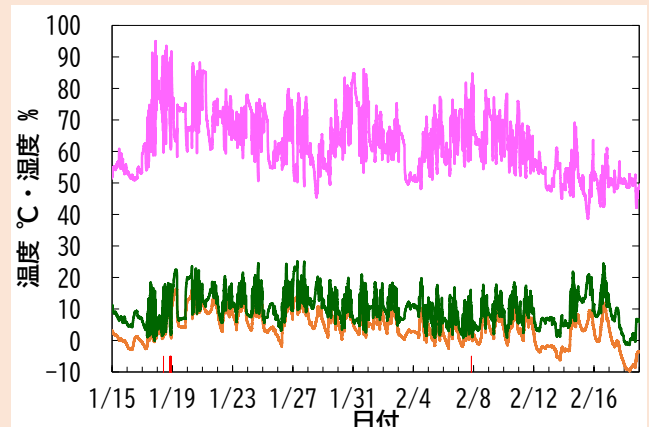
締付金具部からの水分流入痕
→ 気密性高い部材推奨

現車検証試験結果: 4項目の気密対策有無による箱内結露抑制効果

- 1月中旬～2月中旬の厳冬期、沿線最低-11.3℃、降雪環境下の走行も複数回あり



(a) 未対策の機器箱



(b) 4項目の気密対策を施した機器箱