

LiDAR 用ヒーターフィルムの開発

深川 鋼司^{*1}，橋本 守行^{*1}

Development of Heater Film for LiDAR Sensors

Koji Fukagawa^{*1}，Moriyuki Hashimoto^{*1}

1. はじめに

近年，自動運転化を見据え，自動車の安全性を高めるため予防安全システムを搭載する自動車が増加している。

車両周りの物体検知のため，各種センサーが取り付けられている。現在多く普及し始めている自動運転 Level 2 では，カメラ，ミリ波レーダー，ソナーなどが用いられているが，更に高度な自動運転 Level 3 以降では上記センサーに加え，LiDAR センサーが必要になると言われている（図-1）。

	Level1	Level2	Level3	Level4
センサ構成				
普及	'18年頃	'21年頃	'28年頃	'30年以降

▽: LiDAR ▼: ミリ波 ▽: カメラ ▾: ソナー

図-1 自動運転 Level 別センサー配置例

今回，LiDAR センサーの構成部品の一つである光学窓（近赤外線レーザーを透過する LiDAR センサーの前面に取り付けるカバー）の内側に貼り付けるタイプのヒーターフィルムを紹介する。

2. 製品概要

2-1. LiDAR とは

LiDAR とは light detection and ranging の略であり，近赤外線を利用した検知と測距を行うセンサーのことである。

従来からある，ミリ波センサーと比較して短い波長（800～2000nm）である近赤外線レーザーを使用することで高い精度で位置や形状を検出可能である。

ミリ波レーダー，カメラに加えて LiDAR を搭載することで車周の状態をより高精度に検出が可能となる。

2-2. LiDAR における課題と方策

LiDAR は近赤外線レーザーを利用するため，水分による光の吸収，散乱が課題となる。特に LiDAR 正面のカバー（光学窓）に雪が付着した場合，雪が LiDAR の近赤外線レーザー透過を阻害し，機能が停止する（図-2）。

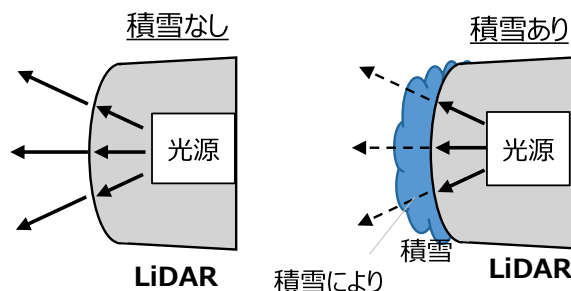


図-2 積雪による近赤外線レーザー光透過阻害

そのため，積雪の可能性がある低温下においては光学窓に積雪しないよう融雪機能が必要となる。

融雪機能としてヒーターが必要となるが，ヒーターは通常，金属電線による抵抗加熱を利用するため，その材質自体が近赤外線レーザー透過を阻害する。

今回，LiDAR の赤外線透過への影響を最小限に抑えつつ，ヒーター性能を満足するヒーターフィルムの製品化をしたので紹介する。

3. 製品の特長

3-1. 製品構成

本製品は LiDAR の光学窓の内側に貼り付け使用する（図-3）ヒーターフィルム（図-4）である。

*1 EM 技術部 EM 第 3 技術室

求められる性能として、①ヒーター昇温性能、②近赤外線透過性能がある。

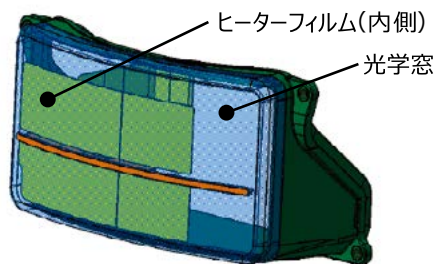


図-3 LiDAR 光学窓構成

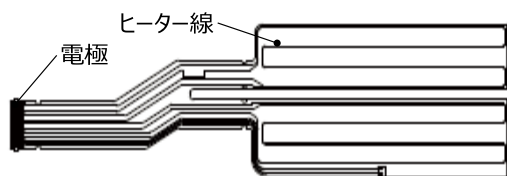


図-4 ヒーターフィルム

3-2. ヒーター特性

ヒーターフィルムは図-5の層構成をしており、光学窓前面に付着した雪を溶かす熱量を得られるようヒーター線の線幅と線厚を調整しており、発熱による断線を防ぐため、ヒーター線材料と樹脂フィルム材料の線膨張係数を調整している。その昇温特性は図-6のように十分な温度を得ることが可能である。

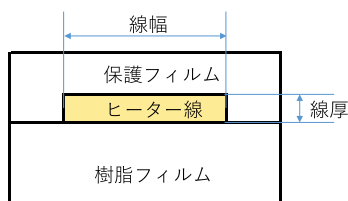


図-5 ヒーターフィルム層構成

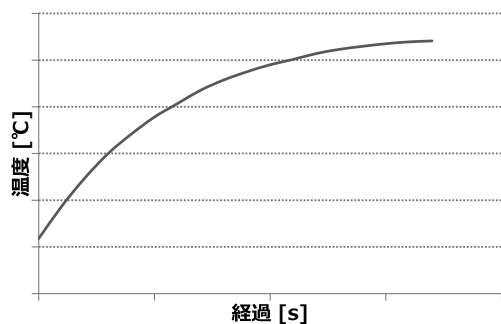


図-6 昇温特性

3-3. 近赤外線透過特性

ヒーターに使用する金属は一般的に近赤外線レーザーを透過しない。よって、近赤外線レーザーがヒーター線上に重なるとヒーター線の線幅分の透過光が減少し、物体を正しく認識できなくなる。

本ヒーターフィルムでは、LiDARに使われる近赤外線レーザーの径に対し、ヒーター線幅を充分狭くすることでこの問題を解決した(図-7)。

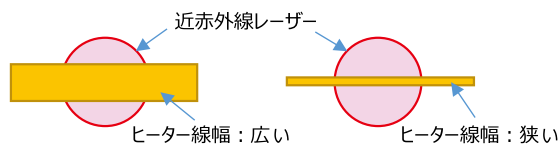


図-7 近赤外線レーザー光とヒーター線

3-2項で示したヒーター特性と近赤外線透過特性を同時に満たしたことで、雪の中でもLiDARセンサーを機能させることが可能となった。

4. まとめ

今回紹介の「LiDAR 用ヒーターフィルム」は2020年12月に量産化に成功した。

最後に今回の開発にご尽力いただきました社内外関係部署の皆様へ厚く御礼申し上げます。

著 者



深川鋼司



橋本守行