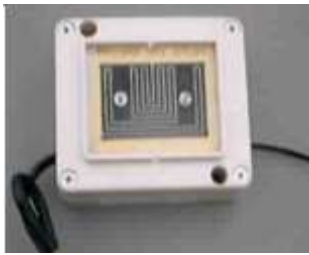
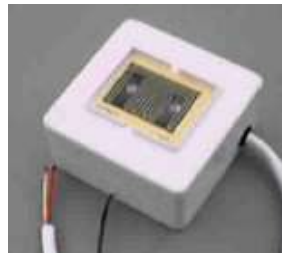


NBLの天候センサー

(屋外設置 FRP 製ポール・ソーラ発電付 LED 照明)

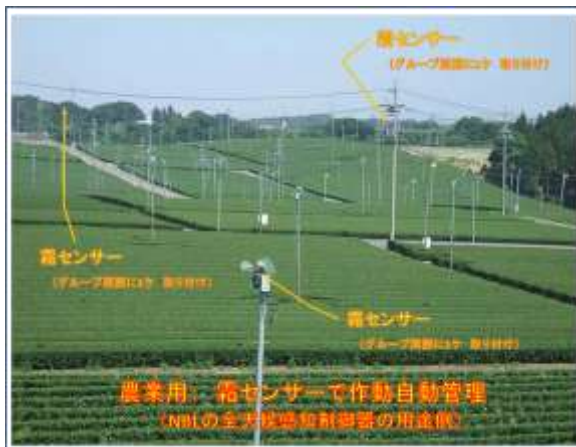
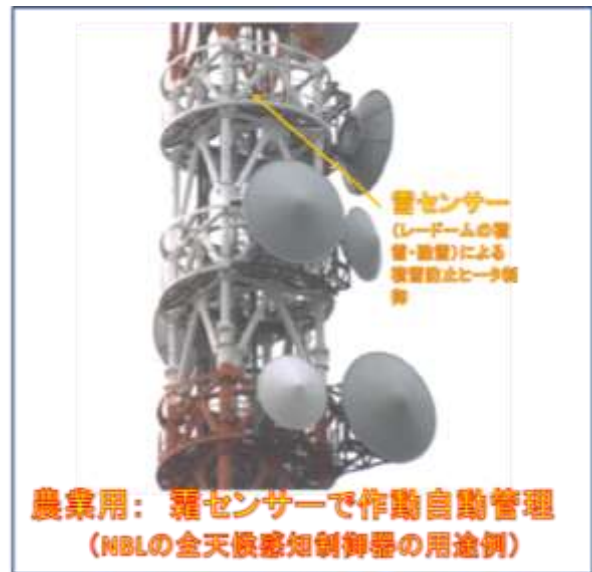


天候センサー (II 型)



天候センサー (I 型)

NBLの天候センサーは、降雪・霜・雨天の感知をします。電源・動力制御器付 (II 型) とセンサー (I 型) の 2 種類があります。感知情報は路盤積雪、構造物への降雪 (パラボラアンテナ)、屋根積雪、茶葉の霜など感知します。



ソーラ電源による路面融雪、凍結感知と夜間照明、警告点滅を行う天候センサーと夜間照明機能付ポール。

パラボラアンテナなど降雪センサーと融雪ヒータ制御器。

茶畑の霜発生感知センサーで空気拡散扇風機起動。降雨センサーで路面滑走注意喚起など降雪の融雪検出をも可能にする路面状態監視機能を持つ。

これら機能センサーは、気温の検出と見地盤の霜・降雪・凍結・融雪時の電気抵抗

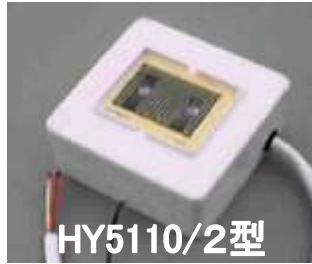
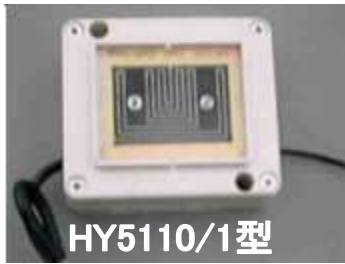
の変化を検出、さらに地表 (高架道路・地表路面、屋根面などの持つ融雪熱伝導を模擬する抵抗検出面にヒータ内臓することで、天候変化による目的の状態変化を連続して検出することができる。

2002 年に開発して約 17 年の実績と適用成果 (公開文献参照) を持ち、2019 年にソーラ電源と夜間照明、路面状態警告灯点滅機能を持つ新製品もラインナップ。さらに、直販ネット販売サービスを開始する。

NBL の天候センサー

(屋外設置 FRP 製ポール・ソーラ発電付 LED 照明)

NBL(株)は冬期の降雪センサーの技術開発に成功し、2機種を量産販売開始しました。



新開発雪センサー

特徴：降雪時に感応して、出力（降雪 ON、降雪終了 OFF、反応速度の選択可能）

AC100V 対応、屋外仕様、全ての機能を収納した小型汎用ユニット

耐久性と信頼性に富む小型センサーユニット、電源機付小型センサーユニットの2種販売

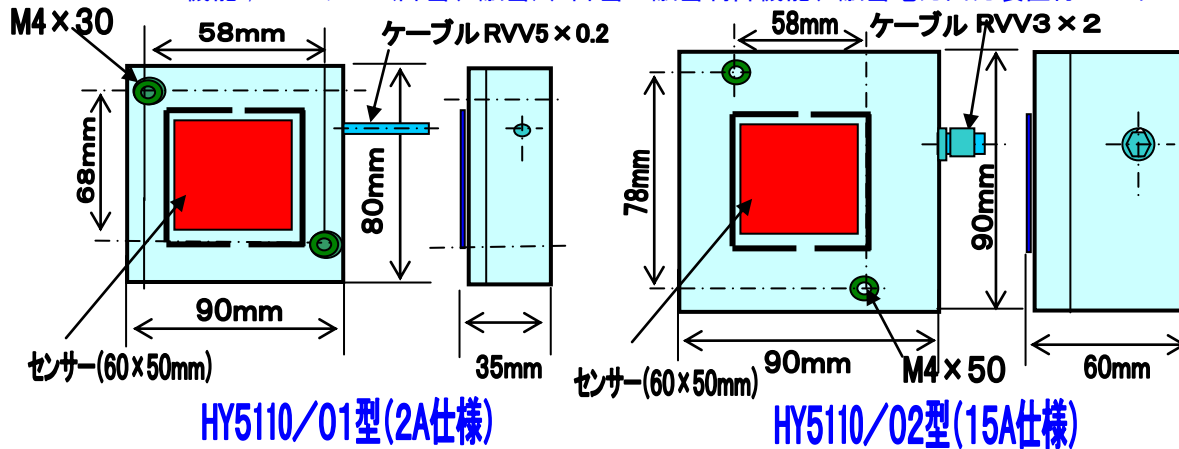
道路の降雪、屋外構造物の降雪・融雪検出制御、パラボラアンテナ融雪制御など最適

雪センサー (HY5110/1型)；入力 DC12V/AC100V、出力 AC100V × 2A、形状 80 × 80 × 35mm、重量約 160g、プラスチック製ケース収納、

機能；センサー（降雪、融雪）、降雪・融雪制御機能付ユニット

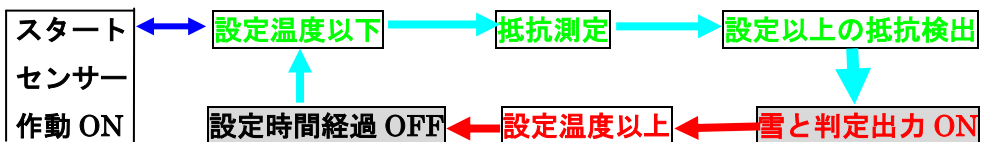
電源ユニット付雪センサー (HY5110/2型)；入力 AC100V、出力 AC100V × 15A (1.5kw)、形状 100 × 100 × 60mm、重量約 350g、プラスチック製ケース収納、

機能；センサー（降雪、融雪）、降雪・融雪制御機能、融雪電力出力装置付ユニット



HY5110/01型(2A仕様)

HY5110/02型(15A仕様)



構造；3.3 ± 1.5°C (設定) 以下で自動電源作動 (雪センサーヒータ ON)、1.0 ± 1.0°C 以下で雪センサーに必要抵抗 (積雪融解水分の電気抵抗) を感知した時、積雪があると判定、出力 ON、1.0 ± 1.0°C 以上となり、連続して 8 ± 7 分間必要抵抗以下の時、出力 OFF、再度抵抗測定を開始する。外気温度が 6°C になった時、センサー電源 OFF、待機となる機能を持つ。設定温度：センサー作動設定メーカー標準 3.3 ± 1.5°C、検出設定メーカー標準 1.0 ± 1.0°C、抵抗測定メーカー標準積雪約 10mm の設定、センサー作動停止メーカー標準 6°C で OFF、雪検出出力作動メーカー設定時間 1.4 ± 3 分、積雪停止時の出力開始時間は取り付け角度 0 ~ 30 度で作動時間を選択 (20 ~ 100 分) できる。

取扱い注意；屋外仕様ごみ・ほこりに注意、取付はセンサー面水平、入力電圧に注意、品質保証1年、詳細は取り扱い説明書を参照ください。

NBLの天候センサー (WS-01型・02型の製品紹介)

取扱い説明書

01型・02型センサー取扱い説明書

雪センサーのお買い上げありがとうございます。ご使用前に本書をお読みください。

警告 重大事故の発生になる恐れがあります。

- ◆ 雪センサーは屋外積雪検出の目的の製品ですので他の目的には使用しないで下さい。
- ◆ 廃熱器具、焚き火など加熱が生じないところ、化学薬品、溶剤、ガソリンなどの接触・付着がない位置に設置下さい。
- ◆ 01型は電源DC12V、AC100V併用、最大出力100V×2A以内です。02型は最大出力100V×15A以内です。カラー識別01型が5本線02型が3本線の接続は絶対に間違えないで下さい。

注意 故障する恐れがあります。

- ◆ センサー部は、ごみ・ほこりが溜まらないようにメンテナンス下さい。
- ◆ 取付けは、センサー面が水平(最大作動OFF時間)、30度(最小作動時間)となります。接続線と共に目的の設定角に固定して動かないようにしてください。
- ◆ 定期点検(作動確認・清掃・取付け緩み)を1回/年以上して下さい。
- ◆ 修理・解体はメーカー指定店以外で行わないでください。

取扱い 取扱い技術説明。

- ◆ 取付け工事は、電気工事店にご依頼ください。
- ◆ 01型接続は、藍色;センサー電源DC12V(+),黒色;センサー電源DC12V(-),黄色;入力電源AC100V-N,(50/60Hz)、赤色;入力電源AC100V-L,(出力線併用)、緑色;出力AC100VSI(2A出力)、02型接続は赤色;入力AC100V-L,緑色;入力AC100-N,緑・黄色;SI出力線
- ◆ 消費電力;センサー部ヒータAC100V×5W、センサー電源;DC12V、1W以下
- ◆ 形状;01型センサー80×80×35mm、取付け寸法58×68mm(2-M4)、02型は100×100×80mm、
- ◆ 重量;01型センサー160g/個、梱包;12個/箱(グロス約5kg/箱)、02型は350g/個梱包;12個/箱(グロス約10kg/箱)、
- ◆ 設定温度:センサー作動開始設定メーカー標準3.3±1.5℃、降雪検出設定メーカー標準設定1.0±1.0℃以下、電気抵抗検出メーカー標準積雪設定約10mm、センサー作動停止メーカー標準6℃でOFF、融雪終了検出作動時間メーカー設定11±3分、
- ◆ 融雪終了後の作動OFF時間は、外気温度に影響されるが、取付け30度で約20分、0度で80~100分、性能データ参照して目的にあったOFF時間に合う取付け角を設定ください。
- ◆ 1型電源はDC12V/AC100V併用、出力は2A(AC100V)、入出力線は5C×0.2mm²
- ◆ 2型電源は入力AC100V×15A、出力標準

保証・修理 保証範囲・実行方法。

- ◆ 保証期間は1年間、警告・注意・取扱い上の責任により生じた故障以外の品質不良は無償修理いたします。
- ◆ 修理は販売代理店に保証書を添付して現品送付ください。約3週間以内に修理、返却いたします。保証外の修理は有償となります。
- ◆ 不明な点は販売元か発売元に問い合わせください。

NBLの天候センサー (WS-01型・02型の製品紹介)

工事説明書

01型・02型の取付け工事用説明書

雪センサーのお買い上げありがとうございます。ご使用前に本書をお読みください。

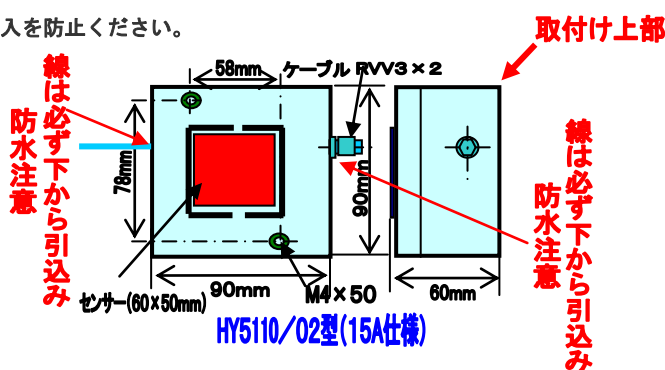
警告 重大事故の発生になる恐れがあります。

- ◆ 01型、02型は雪センサー専用製品ですので他の目的には使用しないで下さい。
- ◆ 廃熱器具、焚き火など加熱が生じないところ、化学薬品、溶剤、ガソリンなどの接触・付着がない位置に設置下さい。
- ◆ 電源は1型は入力AC100V・DC12V、2型はAC100V、出力はそ1型100V×2A、2型15Aの2種類あります。用途にあった製品であること確認ください。

注意 故障する恐れがあります。

- ◆ 取付けは、センサー面が水平(最大作動OFF時間)、30度(最小作動時間)となります。接続線と共に設定角に固定して動かないようにしてください。
- ◆ 定期点検(作動確認・清掃・取付け緩み)を1回/年以上して下さい。
- ◆ 接続線は電源器の必ず下部から引き込み水の浸入を防止ください。

(2型の場合、特に電線シールナット、
取付けナットが締まっているか確認
ください、組み立て時に進水の恐れ
がある時、シール部にシリコンコー
キングを注入して防水ください)



取扱い 取扱い技術説明。

- ◆ 取付け工事は、1型は電気工事店にご依頼ください。接続は、センサーへの導入の電源①DC12V(+)、黒色；②DC12V(-)、黄色；③電源AC100V-N、(50/60Hz)、赤色；④電源AC100V-L、(出力線併用)、緑色；⑤出力AC100VSI(2A出力)、電源器への入力⑥⑦AC100V、出力は⑧⑨AC100Vです。2型は入力AC100Vを赤色と緑色、出力AC100Vは黄色と緑色に接続ください。
- ◆ 形状と固定；1型は80×80×35mm、2型は100×100×80mm、いずれも固定には4mmボルト2本で行ってください。
- ◆ 融解後の作動OFF時間は、取付け30度で約20分、0度で80~100分、環境温度で変化しますので、性能データ参照して目的にあったOFF時間に合う取付け角を設定ください。
- ◆ 1型のポール専用(入力AC100V、2A出力を用いた大容量制御用)は、大電流・3P接点出力受注生産ユニット(別売り)；a・b接点30A、耐圧500V、端子台；8点、があります。

詳細は別紙ポール取付け工事資料など参照

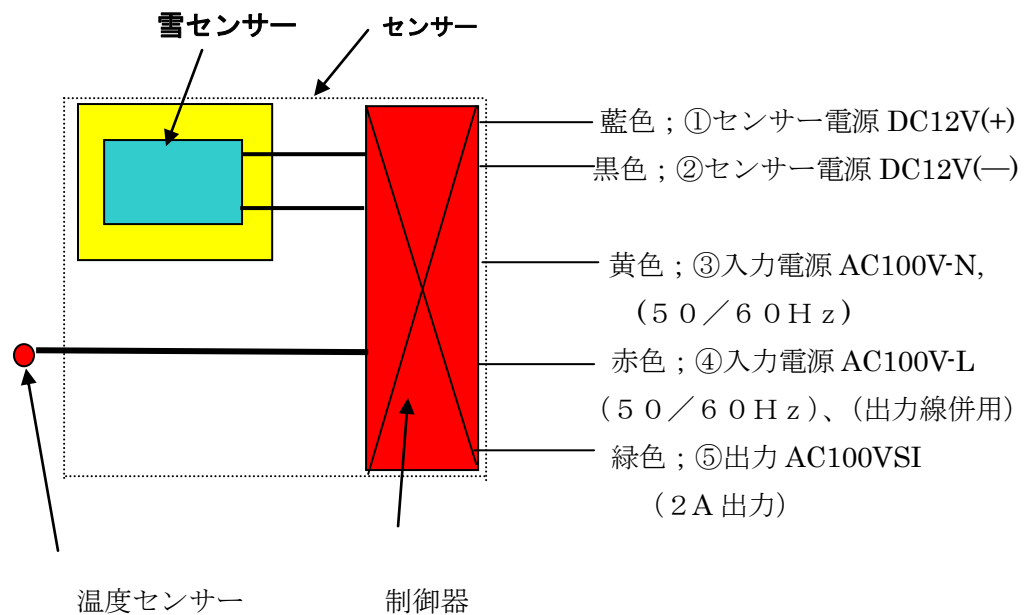
保証・修理 保証範囲・実行方法。

- ◆ 保証期間は1年間、警告・注意・取扱い上の責任により生じた故障以外の品質不良は無償修理いたします。
- ◆ 修理は販売代理店に保証書を添付して現品送付ください。約3週間以内に修理、返却いたします。保証外の修理は有償となります。不明な点は販売元か発売元に問い合わせください。

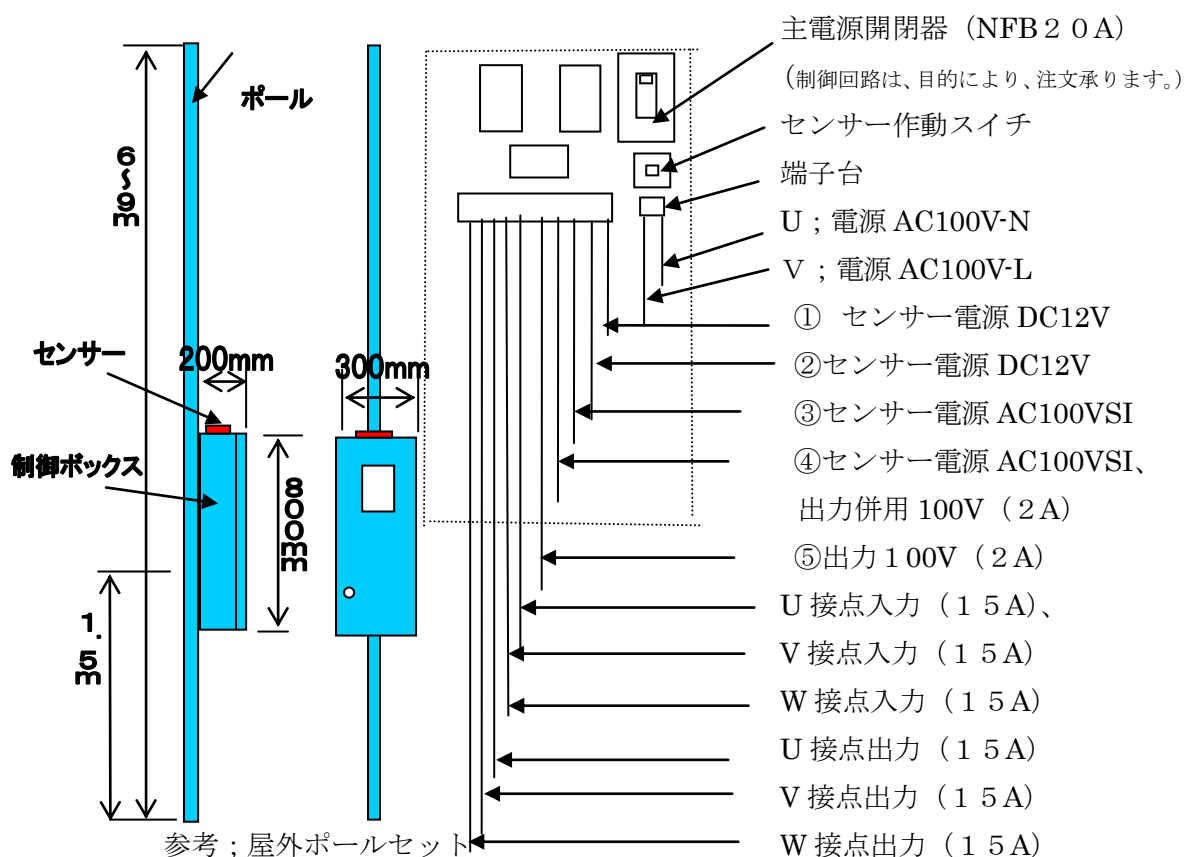
NBLの天候センサー (WS-01型・02型の製品紹介)

ポール取付け工事

(工事資料；道路用) ポール取付け工事・結線回路



屋外取付けボックス (別売；標準動力回路結線図)



詳細；日本アーム FRP 製引込ポール・メータボックス (EE-80型) 製品資料参照

NBLの天候センサー (WS-01型・02型の製品紹介)

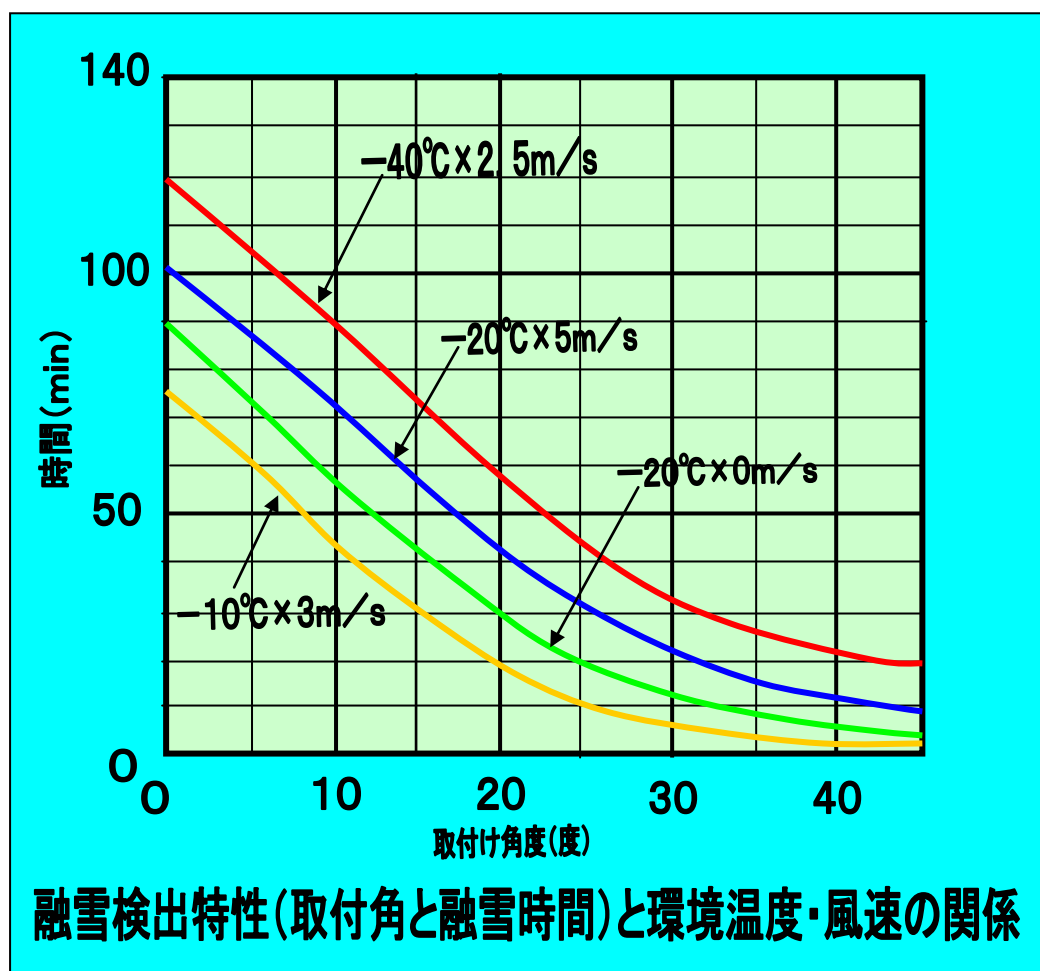
技術資料-1 (融雪検出特性)

(技術資料-1) センサー融雪検出の性能特性

センサーは取付け角度により、降雪終了時(融雪完了時)の検出時間を設定選択できます。設定の選択(融雪条件に合わず選択)は、融雪器具の性能特性、非融雪体の特性(道路・機械・アンテナなど融雪目的の物体の自然融雪特性)、外気温度、風など影響を考慮した目的にあった取付け角度の選択で行ってください。

注意；降雪検出時間は取付け角の影響がほとんどない設計となっています。

下記はセンサーの融雪検出の特性を示した性能データです。01・02型センサー特性は同じです。目的に合った取付け角度を特性データより選択ください。



追加説明；融雪検出(積雪終了後の融雪完了状態)は、センサーの取付け角度が融雪時間と比例関係になるよう設計されています。

環境温度と風(風速)が影響しますので、取付け角度を選択の時、上記特性の実験データを参考にして下さい。

注意；積雪検出は、取付け角度・環境条件の影響がほとんど受けません。なお、01型の融雪検出ヒータ(約5w)を制御して使用できます。この場合は上記特性は適用されません。

NBLの天候センサー (WS-01型・02型の製品紹介)

技術資料-2 (検出特性)

(技術資料-2) センサー積雪・融雪検出の性能特性

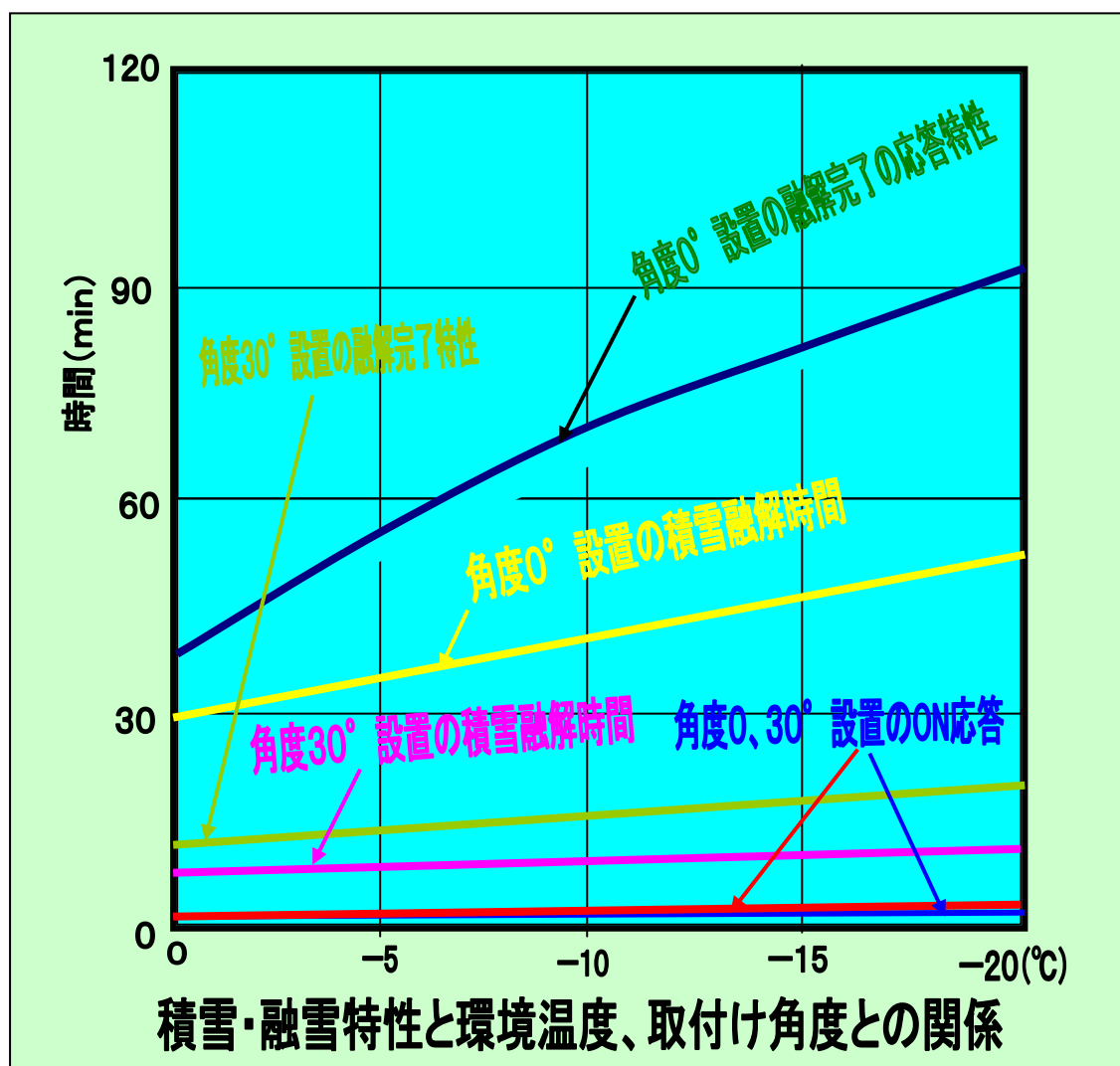
雪センサー01型、02型は、センサー構造と性能は同じで降雨と降雪を検出電気抵抗と環境温度により選別検出します。降雪の検出は3℃以下で降雪の雪を熱融解させるためのヒータに電源を入れることから検出開始します。

01型は検出器とヒータ電源と検出100V×2Aの出力を個別に結線接続(自由制御可能な仕様に設計)できます。

01型、02型は、温度が1℃±1以下で電気抵抗を検出した時、降雪と判定します。センサーは取付け角度により、降雪終了時(融雪完了時)の検出時間を設定選択できます。設定の選択(融雪条件に合わず選択)は、融雪器具の性能特性、非融雪体の特性(道路・機械・アンテナなど融雪目的の物体の自然融雪特性)、外気温度、風など影響を考慮した目的にあった取付け角度の選択を技術資料-1を参考に選択ください。

下記は降雪・融雪の標準(01型の特別な制御除く)特性です。

なお、センサーは、降雪の検出時間が環境(温度・角度)に影響されず約8秒で応答。



NBLの天候センサー (WS-01型・02型の製品紹介)

技術資料-3 (構造)

(技術資料-3) 雪センサーの構造

01型・02型の構造は、電源器と開閉器の有無とプラスチックケースが収納スペースの関係で異なる。他の制御器とセンサーヒータ部、温度センサーは同じである。

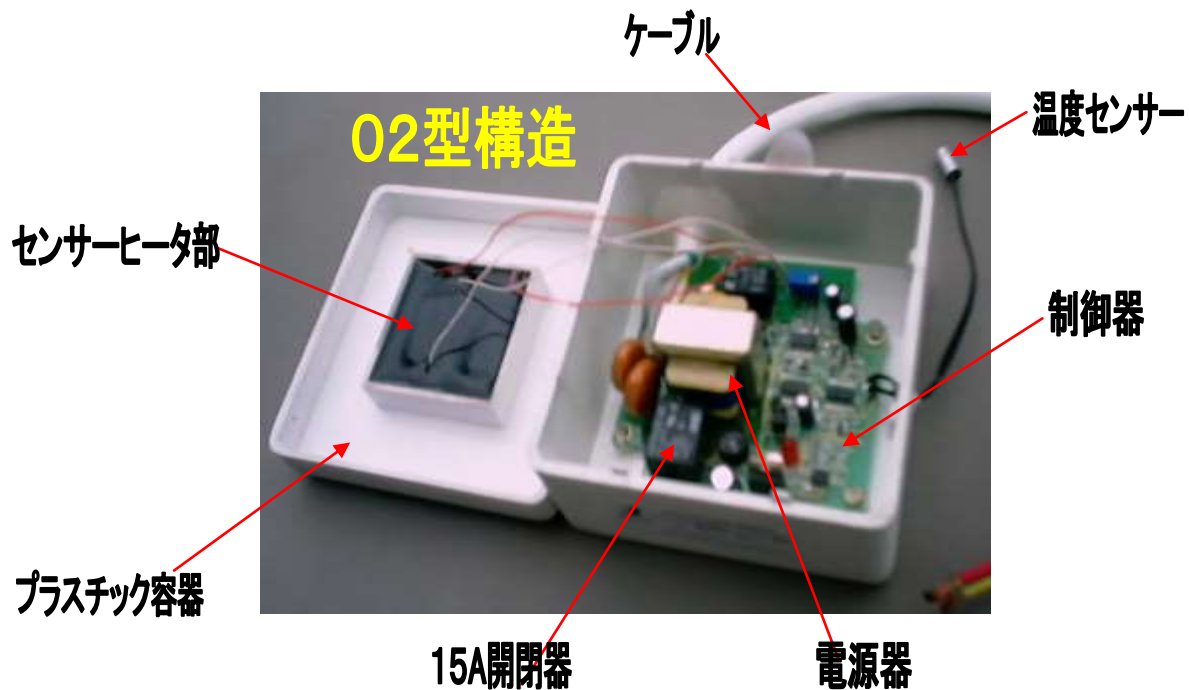
ケース材料；屋外仕様アクリル、色はベージュ、

耐熱性 ; 80℃

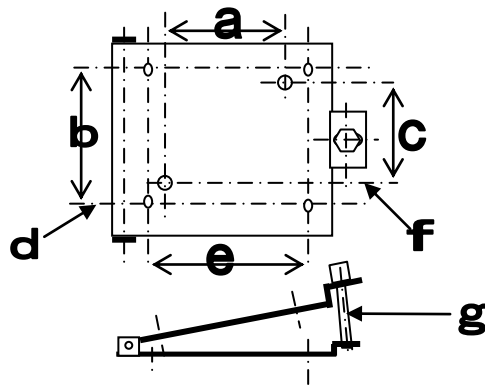
防水性 ; JIS 防滴 (雨水対策) 仕様、
ゴムパッキン・シリコンコーキングシール方式

耐食性 ; 耐塩水仕様 (ウエザーメータ2000時間)

絶縁 ; 500V



取付け金具は、別売品を使用ください。



材料 ; SUS304、 $t = 0.6 \text{ mm}$

g ; ジャッキボルト M6 (0~30度)

f ; センサー取付けボルト M4

d ; 取付け金具ボルト M4 (5mm)

a、c ; センサー取付けピッチ

b、e ; 取付け金具ピッチ

金具は01型・02型の2種あります。

取り扱い、センサー性能特性、工事関係資料など別紙参照ください、御不明な点は、取扱い代理店にお問い合わせください。

NBLの天候センサー (WS-01型・02型の製品紹介)

技術資料-4-1 (基礎研究報告)

(技術資料-4)

2002. 1. 18

水の温度依存における物性情報の電子化研究

(雪の積雪・融解センサーの開発研究報告)

NBL (株) 工博 西野 義則

1、はじめに

水 (H_2O) の温度依存の物性変化は、周知であるが液体と固体状態が同一温度で存在し、いわゆる氷と水の判定が凝固・融解エネルギーが影響して、温度計測のみでは物性情報が把握できない。一方、水の電気的特性の把握は物性状態の定性的検出が困難なこと、他の機械的物性検出の手段と温度検出の併用を行い判定するなど、検出には複雑な方法となり、信頼性・コストで有効な水の凝固・融解検出方法は見当たらない。

一方、気象情報である雨・積雪・融雪の電子情報 (センサー) は、道路交通の安全確保、屋外施設の維持管理を行うため必要性が大きく、その研究が期待されている。

従来、機械的な非接触積雪の直接検出方法 (形状の検出など) があるが、検出精度と費用の問題で普及が難しい。一方、温度と水分の有無関係情報の検出で水特性の相似則を用いて研究開発されたセンサー**1) があり、積雪検出を①雪となる低温度 ($1^{\circ}C$ 以下) での②水分の検出 (電気抵抗) で③積雪と判定する方法がある。

この方法では、降雪情報については検出できるが、実際に必要な情報である積雪・融雪情報の検出ができないばかりか、環境温度・風・積雪される物体 (道路・空中構造物・建築物・自然の山など) などの影響を加味した検出はできなかった。

本研究は、これら問題を解決する降雪・積雪・融雪の検出を可能にした“水の温度依存における物性情報の電子化研究” 成果について述べると共に、試作成功した“雪の積雪・融雪センサーの試作開発研究” 報告を記す。

2、試験方法

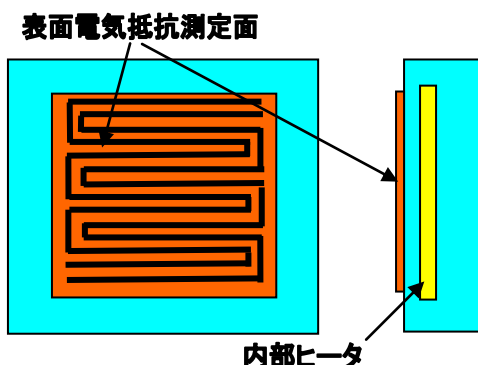


FIG1 表面電気抵抗測定器の構造

水の温度依存における物性情報 (降雪/積雪・融雪の情報) は、①雪となる基本条件が $3^{\circ}C$ 以下の温度条件であり、②雪を加熱して水になれば平滑にながれ電気抵抗が検出でき、③加熱量を積雪物の熱特性と調整すれば雪の融雪、蒸発 (乾燥) 状態が電気抵抗変化で検出できる。④風の影響、自然状態の融雪水の流出はセンサーの傾斜で相似則が適用できると

仮定する。FIG 1 は背面に加熱器を内装した表

面に水膜電気抵抗計測板をもうけた電気抵抗測定器 (抵抗変化記録機) である。FRP

NBLの天候センサー (WS-01型・02型の製品紹介)

技術資料-4 -2(基礎研究報告)

製の計測面には40×40mmでシリコン導電塗料0.1mm幅約4mm並行パターン塗布、加熱器は5～2W(AC100V、電圧調整器付)を取り付け、環境温度を併設した。

基礎実験は、FIG2 試験法により環境温度(屋外温度)を冷蔵庫内で保ちFIG1

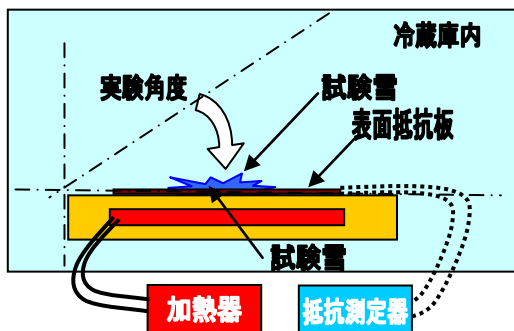


FIG2試験法

の測定器を水平から45度まで可変できるように冷蔵庫内に固定し、試験雪を測定板上(表面抵抗板)に置き、過熱温度と環境温度融雪検出時間の関係を調べる。

実験に用いる雪は氷を木カンナで削り、冷凍庫で-20℃に冷却した。

基礎実験に用いた冷蔵庫は家庭用の約180リッター、加熱器と抵抗測定器は庫外に設置した。基礎試験の項目は表1の通りである。

(表1 基礎試験項目と条件)

加熱器; 5W固定条件

試験雪	試験雪は-20℃、約5グラム、試験計測板に置く				
冷蔵庫設定温度	0℃	-5℃	-10℃	-15℃	-20℃
①センサー雪検出時間	各温度・条件での電気抵抗20%変化までの時間				
黙視雪融雪時間	黙視での雪の融雪時間				
②センサー融雪検出時間	各温度・条件での電気抵抗20%変化までの時間				
センサー取付け角度	水平角度			水平角30度	

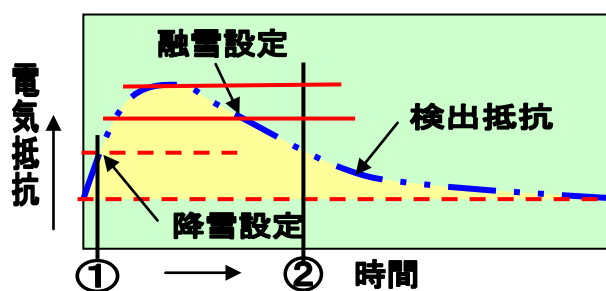


FIG3 電気抵抗の変化検出時間

FIG3は、①②のセンサー検出時間の設定位置(抵抗変化検出位置)を示す。

それぞれ、原点(計測開始抵抗位置)から、20%変化の時の時間を計測する。(理由; 計測器の原点修正)

次に、基礎実験で得た条件を拡大した、風の影響と取付け角度と環境温度の拡大実験を行う。FIG4は実験装置の概要図である。使用冷蔵庫は高さ2m、幅1m、間口2m、-40℃までの冷凍庫を用いる。内部には、約200Wの送風機を設置、道路と同じ材料の試験片とFRPパラボラアンテナ(4mm、融雪標準ヒータ内装)の試験片を下部と空中に固定した。上部には試作センサー01型を設置した。

実験条件は、次の通りである。

NBLの天候センサー (WS-01型・02型の製品紹介)

技術資料-4 -3(基礎研究報告)

(表2 拡大実験項目と条件) 加熱器 ; 5 W固定条件

試験雪	試験雪は-20℃、約5グラム、試験計測板に置く				
冷蔵庫設定温度	-10℃	-20℃	-40℃		
②センサー融雪検出時間	各温度・条件での電気抵抗20%変化までの時間				
センサー取付け角度	0度	10度	20度	30度	45度
風の影響	0 m/s	3 m/s	5 m/s	25 m/s	
地上、空中の熱容量の影響	道路材 400mm厚下部保温		FRP 4 mm		

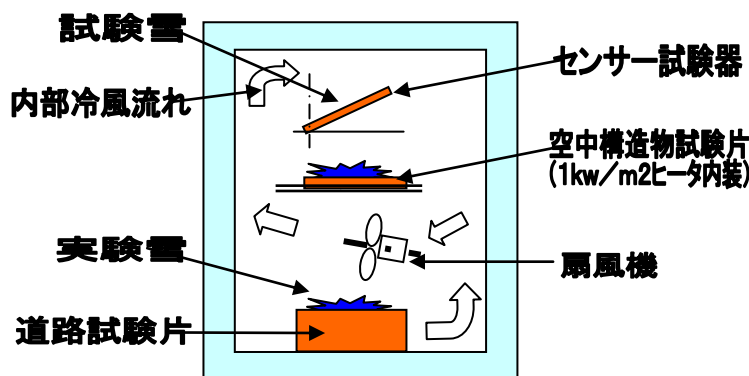


FIG 4 実験装置の概要図

ここで、風の影響実験の方法は、送風機の電圧調整と設置場所により風速の設定を行う。

道路試験片は、表面以外は発泡スチロール50mmで保温した。

(理由 ; 地熱を模擬)

3、試験結果

FIG 5 は、表1の基礎試験条件の基礎試験結果をまとめたものである。図の①はFIG 3の雪を検出面で溶解して電気抵抗の変化を検出した特性、取付け角が水平角0、30度の2種。図の目視融雪完了は、目視により雪が完全に溶解した状態を示すし、水平角0、30度の2種。

図の②は、FIG 3の雪を検出面で溶解して乾燥、電気抵抗の変化を検出した特性、取付け角が水平角0、30度の2種。

図から、まず①の特性は取付け角0,30度何れも短時間で温度による影響もほとんど受けないことがわかる。すなわち、降雪検出時間には取付け角や環境温度は影響しないことが言える。

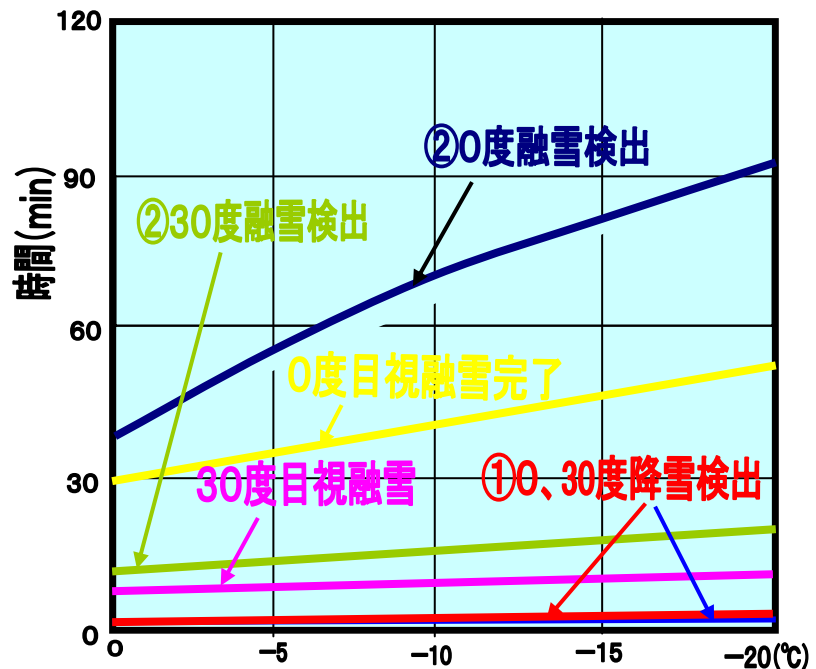


FIG 5 ①降雪②融雪検出時間と庫内温度、角度との関係

NBLの天候センサー (WS-01型・02型の製品紹介)

技術資料-4 -4(基礎研究報告)

目視融雪完了特性は、取付け 30 度と 0 度では傾向が同じであるが、0 度は約 4.0 倍遅れる。環境温度と目視融雪完了時間の傾向は、融雪時間が温度にほぼ正比例する。②の融雪電気抵抗検出時間と傾向は同じであり、約 50%程度と目視融雪時間の方が短い。40×40mm、5wの加熱器内装の検出板を用いた場合、取付け角 0 度、約 5 グラムの雪は 30-50 分で溶解する。電気抵抗 20%変化の検出時間は約 40-92 分で検出面の水分乾燥時間が約 10-42 分必要であった。なお、5wの加熱を 20%減少させ 4wとした場合は乾燥時間が約 10%伸びた、20%増加し 6w では約 10%短縮した。

②の融雪電気抵抗検出特性は、30 度と 0 度で傾向が似ている、温度の影響と取付け角の影響を受ける。傾向は、②の融雪時間は温度にほぼ比例する。

【 結論 】 電気抵抗検出の融雪時間は、目視融雪時間の約 2 倍であり環境温度に比例して取付け角の影響を受ける。これら結果から、降雪、積雪、融雪のセンサー検出は、40×40mm、5wの加熱器内装の検出板を用いれば、降雪は①で検出、融雪は②で検出できることから、積雪は①と②の間であることから可能であることが、判断できる。

FIG 6 は表 2 の実験条件による実験結果をまとめたものである。図の縦軸は時間、横軸下は取付け角、横軸上は推定試験片の熱エネルギー (W)、図内の曲線、○●印は実験結果である。図より -10 から -40 度、0 から 25m/s の条件で融雪時間は②の実験条件の道路試験片、パラボラ FRP 試験片の積雪融雪時間は、センサーをそれぞれ水平に対して約 0 度、約 30 度に設置した場合とよく一致する。各試験片は近似的に融雪に必要なエネルギーを

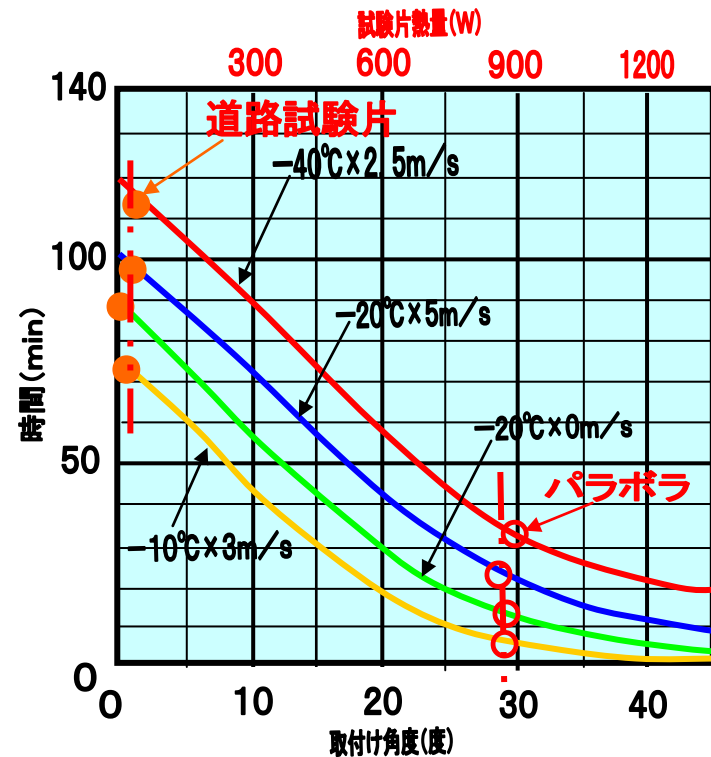


FIG 6 ②融雪特性(取付角と融雪時間)と環境温度・風速の影響

持つ。道路は推定熱伝導エネルギー約 50W、パラボラ 900W/m²持っていることから、検出器の持つ加熱エネルギー約 1000w/m²との関係で融雪特性を相似できる。この相似則は取付け角で表現できることが明らかになった。

【 結論 】 実用的な環境条件の範囲では、電気抵抗の融雪検出は、実際の積雪の融雪と積雪物の持つ融雪エネルギー特性をセンサーの取付け角の調整で相似した特性を得ることが出来る。

NBLの天候センサー (WS-01型・02型の製品紹介)

技術資料-4 -5(基礎研究報告)

以上から、センサーのケーシング熱放散有効面積当りの過熱エネルギー 1 kW/m^2 、計測板面最大発熱約 60°C (常温時) の抵抗センサーを用いれば、取付け角を調整して、積雪を融解した水を流出させて、計測面を乾燥した時に生じる電気抵抗変化を検出することにより、実用的に必要な十分な降雪、積雪、融雪検出が可能になることが明らかになった。

4、開発センサーの試作概要

センサー開発は、2種類行った。01型はセンサー及び制御機能、02型は電源・動力開閉器も内装した。

特徴； 降雪時に感応して、出力 (降雪 ON, 降雪終了 OFF、反応速度の選択可能)

AC100V 対応、屋外仕様、全ての機能を収納した小型汎用ユニット

耐久性と信頼性に富む小型センサーユニット、電源機付小型センサーユニットの2種道路の降雪、屋外構造物の降雪・融雪検出制御、パラボラアンテナ融雪制御など最適

雪センサー (HY5110/1型)；入力 DC12V/AC100V、出力 AC100V×2A、形状 $80 \times 0 \times 35 \text{ mm}$ 、重量約 160 g 、プラスチック製ケース収納、

機能；センサー (降雪、融雪)、降雪・融雪制御機能付ユニット、

電源ユニット付雪センサー (HY5110/2型)；入力 AC100V、出力 AC100V×1.5A (1.5 kW)、形状 $100 \times 100 \times 60 \text{ mm}$ 、重量約 350 g 、プラスチック製ケース収納、

FIG 7 は開発センサー2機種を形状をしめす。

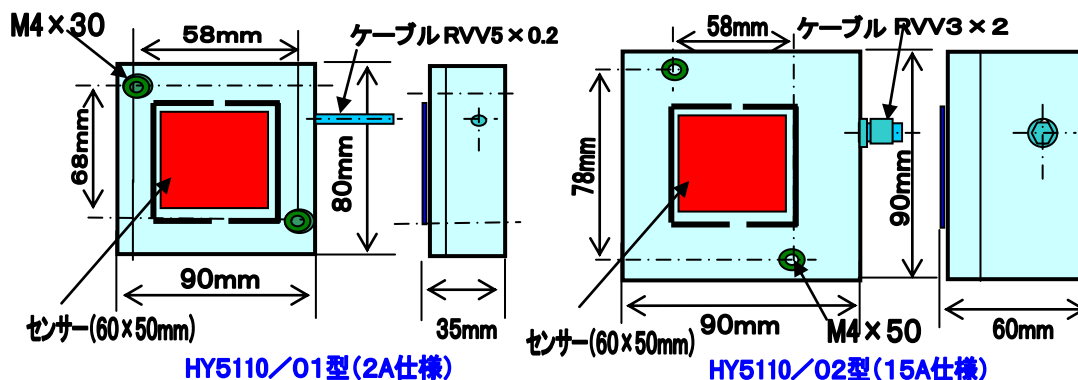


FIG 7 開発センサーの外形寸法図

FIG 8 はセンサーの動作シーケンスを示す。

センサーの標準制御仕様； 3. $3 \pm 1.5^\circ\text{C}$ (設定) 以下で自動電源作動 (雪センサーヒータ ON)、1. $0 \pm 1.0^\circ\text{C}$ 以下で雪センサーに必要抵抗 (積雪融解水分の電気抵抗) を感知した時、降雪・積雪があると判定、出力 ON、1. $0 \pm 1.0^\circ\text{C}$ 以上となり、連続して 8 ± 7 分間必要抵抗以下の時、出力 OFF、再度抵抗測定を開始する。外気温度が 6°C になった時、センサー電源 OFF、待機となる機能を持つ。

NBLの天候センサー (WS-01型・02型の製品紹介)

技術資料-4 -6(基礎研究報告)

設定温度：センサー作動設定メーカー標準 $3.3 \pm 1.5^{\circ}\text{C}$ 、検出設定メーカー標準 $1.0 \pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 、抵抗測定メーカー標準積雪約10mmの設定、センサー作動停止メーカー標準 6°C でOFF、雪検出出力作動メーカー設定時間 11.4 ± 3 分、積雪停止時の出力開放時間は取付け角度 $0 \sim 30$ 度で作動時間が選択(20~100分)できる。

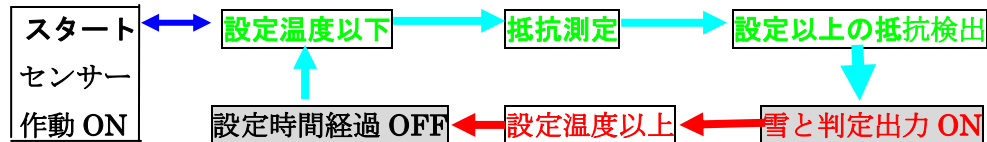


FIG 8 センサー動作シーケンス

5、開発センサー2機種

FIG 9 は、左側が汎用の雪センサーHY5110/01型、右側が電源・動力開閉器内装のパラボラ用途のHY5110/01型を示す。



FIG 9 開発雪センサー2機種

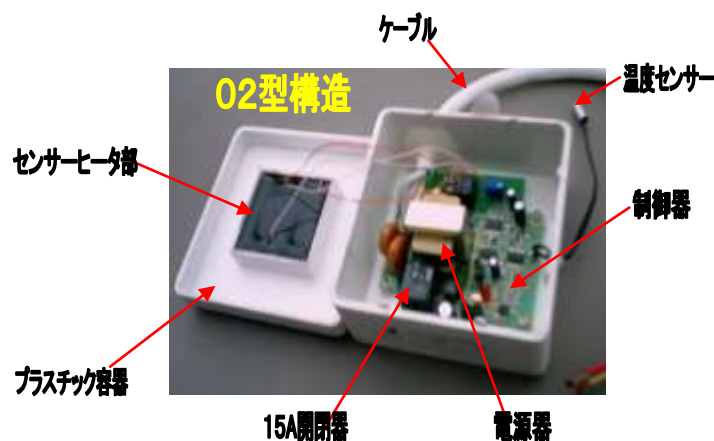


FIG 10 開発雪センサー内部構造

FIG 10 は、02型センサー内部構造を示す。検出部背面にはセンサーヒータ5Wを設け、外部に環境温度センサー、DC電源、動力開閉器、マイコン制御基盤からなる。ケーシングは防水、十分な耐久性を有する。詳細は仕様書、取扱い説明書参照。

NBLの天候センサー (WS-01型・02型の製品紹介)

技術資料-4 -7(基礎研究報告)

参考； 01型・02型センサー仕様、取扱い説明書

警告 重大事故の発生になる恐れがあります。

- ◆ 雪センサーは屋外積雪検出の目的の製品ですので他の目的には使用しないで下さい。
- ◆ 廃熱器具、焚き火など加熱が生じないところ、化学薬品、溶剤、ガソリンなどの接触・付着がない位置に設置下さい。
- ◆ 01型は電源DC12V、AC100V併用、最大出力100V×2A以内です。02型は最大出力100V×15A以内です。カラー識別01型が5本線02型が3本線の接続は絶対に間違えないで下さい。

注意 故障する恐れがあります。

- ◆ センサー部は、ごみ・ほこりが溜まらないようにメンテナンス下さい。
- ◆ 取付けは、センサー面が水平(最大作動OFF時間)、30度(最小作動時間)となります。接続線と共に目的の設定角に固定して動かないようにしてください。
- ◆ 定期点検(作動確認・清掃・取付け緩み)を1回/年以上して下さい。
- ◆ 修理・解体はメーカー指定店以外で行わないでください。

取扱い 取扱い技術説明。

- ◆ 取付け工事は、電気工事店にご依頼ください。
- ◆ 01型接続は、藍色；センサー電源DC12V(+)、黒色；センサー電源DC12V(-)、黄色；入力電源AC100V-N、(50/60Hz)、赤色；入力電源AC100V-L、(出力線併用)、緑色；出力AC100VSI(2A出力)、02型接続は赤色；入力AC100V-L、緑色；入力AC100-N、緑・黄色；SI出力線
- ◆ 消費電力；センサー部ヒータAC100V×5W、センサー電源；DC12V、1W以下
- ◆ 形状；01型センサー80×80×35mm、取付け寸法58×68mm(2-M4)、02型は100×100×80mm、
- ◆ 重量；01型センサー160g/個、梱包；12個/箱(グロス約5kg/箱)、02型は350g/個梱包；12個/箱(グロス約10kg/箱)、
- ◆ 設定温度；センサー作動開始設定メーカー標準3.3±1.5℃、降雪検出設定メーカー標準設定1.0±1.0℃以下、電気抵抗検出メーカー標準積雪設定約10mm、センサー作動停止メーカー標準6℃でOFF、融雪終了検出作動時間メーカー設定11±3分、
- ◆ 融雪終了後の作動OFF時間は、外気温度に影響されるが、取付け30度で約20分、0度で80~100分、性能データ参照して目的にあったOFF時間に合う取付け角を設定ください。
- ◆ 1型電源はDC12V/AC100V併用、出力は2A(AC100V)、入出力線は5C×0.2mm²
- ◆ 2型電源は入力AC100V×15A、出力標準

保証・修理 保証範囲・実行方法。

- ◆ 保証期間は1年間、警告・注意・取扱い上の責任により生じた故障以外の品質不良は無償修理いたします。
- ◆ 修理は販売代理店に保証書を添付して現品送付ください。約3週間以内に修理、返却いたします。保証外の修理は有償となります。

追記；雪センサーの構造特許出願中

本報告書の詳細は2002年6月ギリシャ国際ITシンポジウムで発表。

完

NBLの天候センサー (WS-01型・02型の製品紹介)

技術資料—5(豪雪地対策)

(技術資料—5)

豪雪地の追加ヒータ取り付け要領

01型の場合は、基本的には出力接点は2A許容であるため、100V電源を想定している。
④*⑤の出力電源を、フレームの融解ヒータに使用するか、除雪ファンの電源に使用ください。

除雪は、積雪検出時にON、解雪時にOFFです。
作動特性は技術資料参照ください。

除雪のための融雪ヒータは、極細100Vニクロム線埋設除雪板か、アルミ箔内装ヒータ、導電性カーボンペイントヒータなど、3~30W程度が適切と思います。

藍色：①センサー電源 DC12V(+)
黒色：②センサー電源 DC12V(-)

黄色：③入力電源 AC100V-N
(50/60Hz)

赤色：④入力電源 AC100V-L
(50/60Hz)。(出力線使用)

緑色：⑤出力 AC100VSI
(2A出力)

③*④100V入力の時

④*⑤で100Vの出力

2A(200W)取れます。

(ヒータの取り付け)——その1

ヒータは2種選択できる。

内部につける場合、小型の豆電球
5W~10Wが適当。内部に出力線に
半田してとり作る。

(ヒータの取り付け)——その2

下部にパネルヒータを別に設ける。

この場合、ヒータ容量は、大きく、

降雪地帯向け。

漏電に注意、10~30W程度が適当

である。

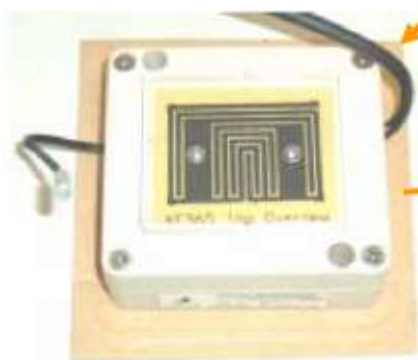
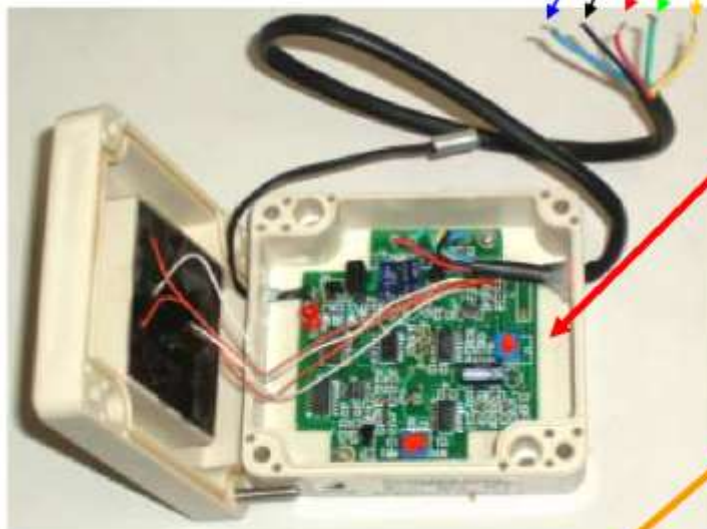
パネルヒータの詳細は以下にします。

必要な場合、電圧と容量、安全SW

など必要を指定くだされば、御用命

のプレートを1000枚単位で製作

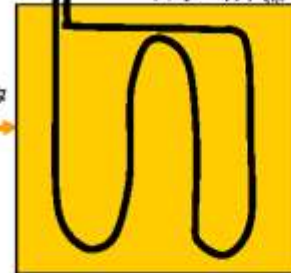
いたします。



背面にヒータ

DC12V

必要電力太さのニクロム線
PPシールド線



FRPサンドイッチヒートパネル。

20Wの例

表面に、アルミ箔内装、中間にニクロム線

0.1mm、FRP1mmサンドイッチ。

2.5mmのヒートパネル。