

ばらまき型傾斜計
NetBC-30L／NetBC-30S

仕 様 書
Rev.1.5

2018 年 6 月



株式会社 オサシ・テクノス

OSASI Technos Inc.

目次

1. 概要.....	1
2. 機能概略.....	3
3. 各部の名称.....	4
4. データ最大蓄積日数.....	6
5. リチウム電池およびバッテリーによる稼働日数.....	7
6. 仕様.....	8
7. 外形寸法.....	10

1. 概要

◆主な機能・特長

●のり面・斜面などの変状監視

本製品は、1台のデータロガーと複数のセンサとで構成されます。

センサで地表面の傾斜を測定し、そのデータをデータロガーが一括して記録します。

1台のデータロガーには最大20台のセンサを接続することができ、センサをのり面や斜面および岩盤に広く配置することで、地表面の変状を面的に捉えることができます。

●無線通信機能

データロガーとセンサは無線で通信を行うため、ケーブル敷設は必要ありません。

無線通信は、センサ間の中継が可能なマルチホップに対応しています。

そのため、メッシュネットワークを構築して広い範囲を監視することができます。

また、センサの増減にも容易に対応可能です。

無線通信規格には、通信速度と電波到達性能のバランスに優れた920MHz帯特定小電力無線を採用しています。

●駆動電源

データロガーは、予め決められた測定インターバルごとにセンサに対して無線通信を行い、センサが測定した地表面傾斜のデータを受信し、内蔵メモリに記録します。

センサは、測定・通信を行うとき以外は超低消費電力で動作しており、リチウム電池のみで長期間稼働することができます。

データロガーはバッテリーや太陽電池など、外部電源で駆動します。

※ データロガーは電池駆動も可能ですが、稼働日数が短くなります。

●OSNET 対応

データロガーはOSNETネットワークに接続可能で、遠隔地からデータ監視・回収を行うシステムを構築することができます。

※ OSNETはオサシ・テクノス独自ネットワークの総称です。

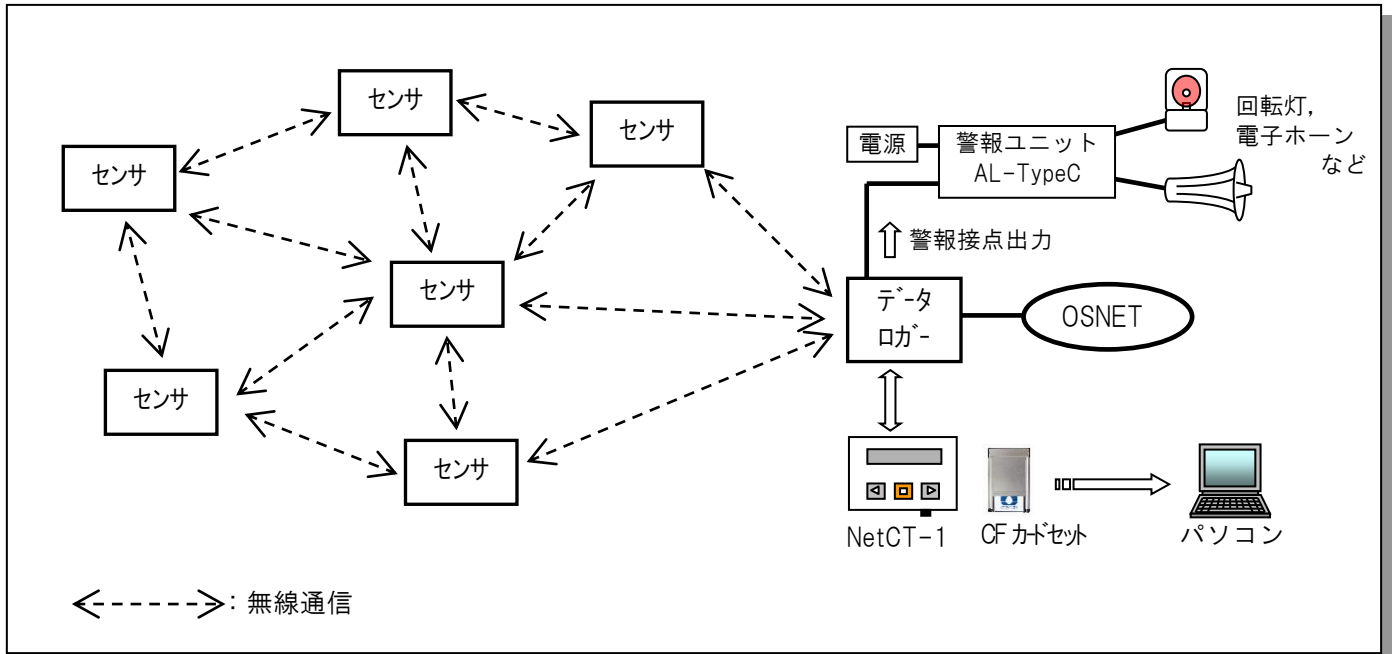
※ 本機は旧パケット通信機「NetMAIL-1」非対応です。OSNETネットワークでパケット通信機と接続する場合は、現行のパケット通信機「NetMAIL-2」をご使用ください。

●警報機能

データロガーには各センサの測定値に対して共通の警報値を設定でき、OSNETを介して警報パケットを送信することができます。

またデータロガーには接点出力機能を搭載しており、現地で警報機器を動作させることもできます。

◆機器構成例



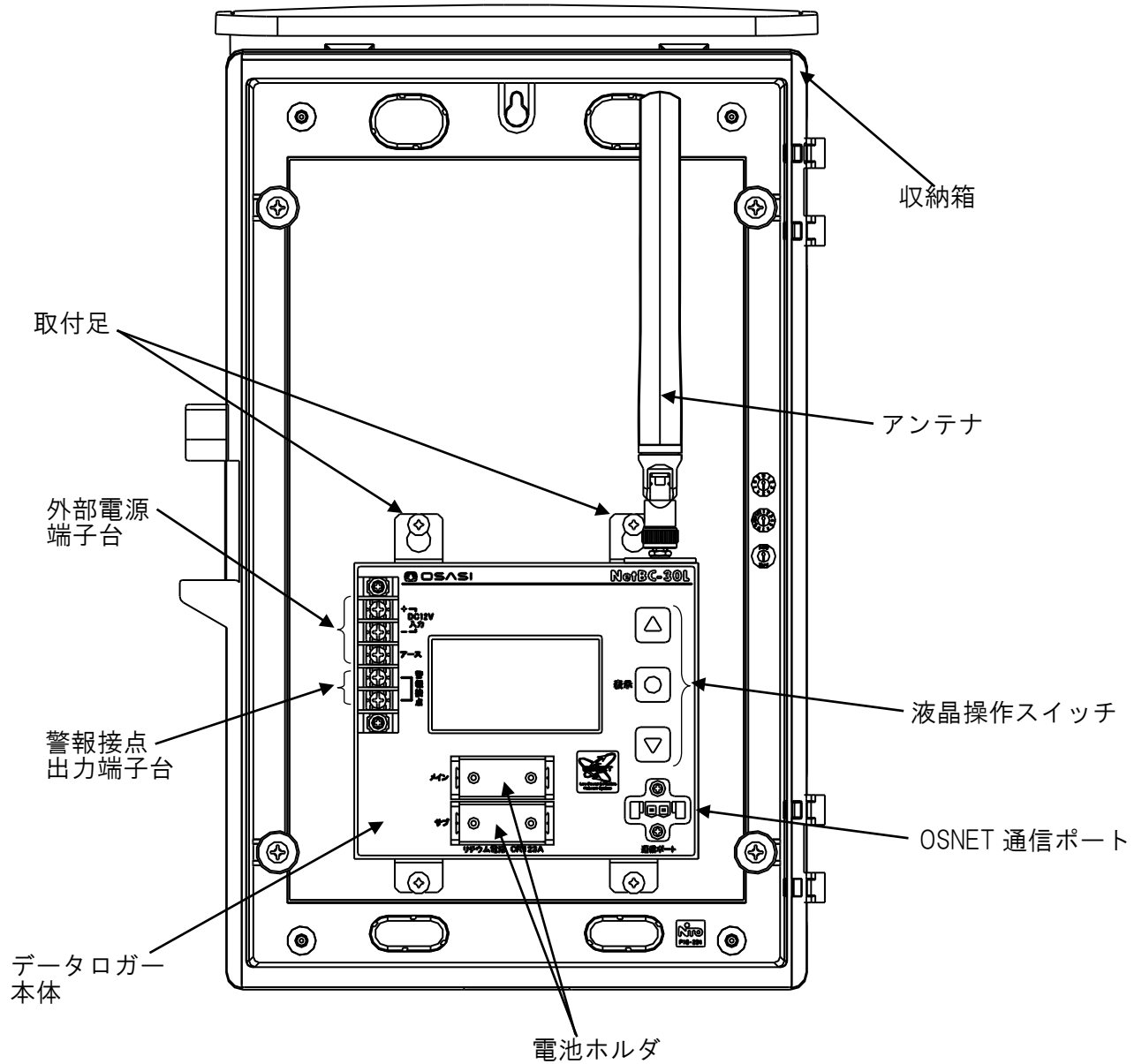
- データロガーにネットワークコントローラ「NetCT-1」を接続し、設定操作やCFカードでのデータ回収を行います。(※)
 ※ソフトウェアバージョン「Ver.3.0以上」のNetCT-1が必要です。
 ※CFカードを使用する際はアダプタが必要です。
- NetCT-1で回収された記録データはCSV形式となっており、特別なソフトを介することなく、一般的な表計算ソフトでデータ処理を行うことができます。
- センサの設定は、本体内蔵のハードウェアスイッチのみで行います。
- データロガーをOSNETネットワークに接続することで、遠隔地からデータ監視・回収を行うシステムを構築することができます。
 ※本機は旧パケット通信機「NetMAIL-1」非対応です。パケット通信機と接続する場合は、現行のパケット通信機「NetMAIL-2」をご使用ください。

2. 機能概略

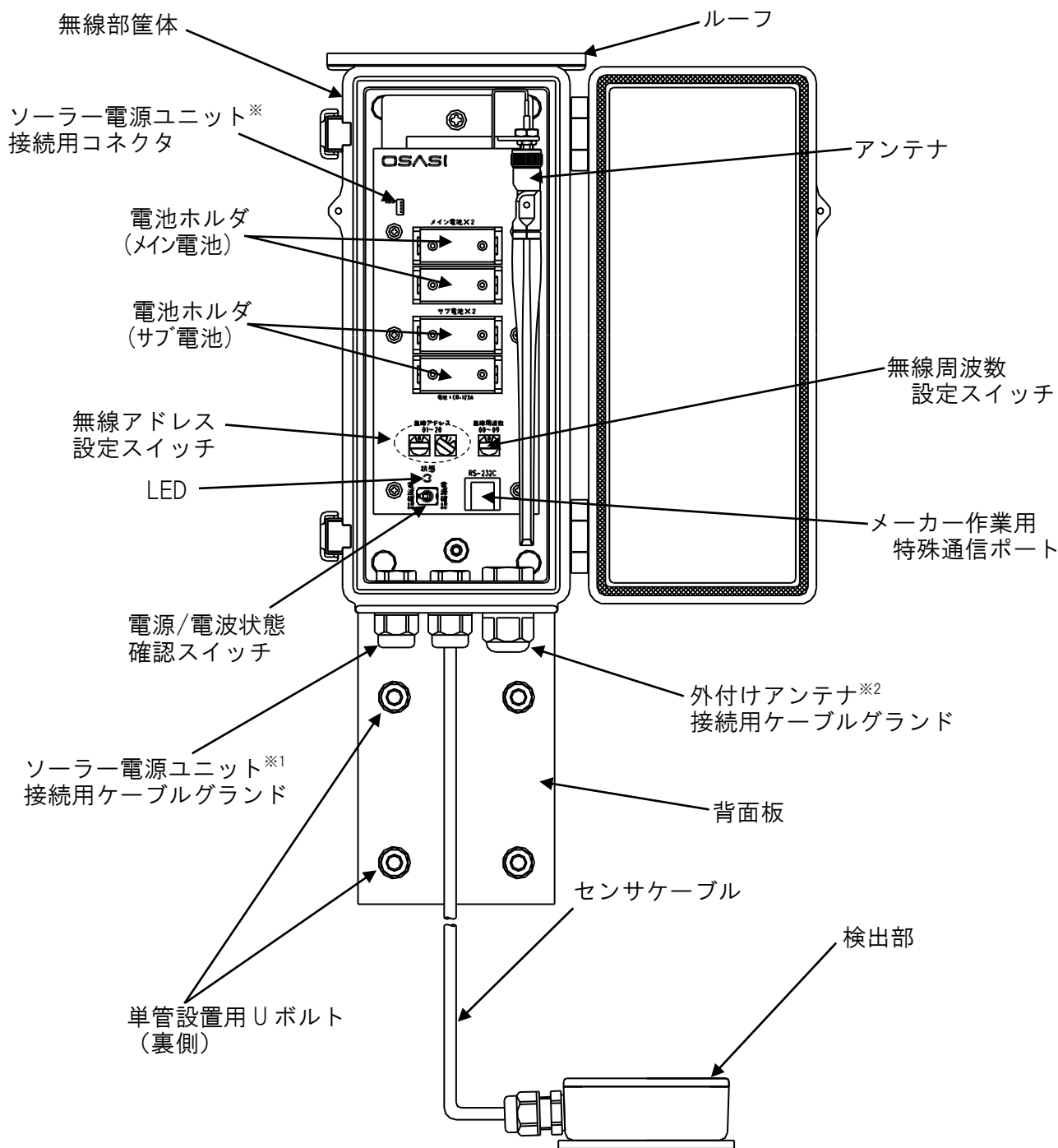
<p>■傾斜測定機能</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● センサは、検出部に搭載された 2 軸傾斜計によって各軸方向の傾斜角度を測定します。 ● 傾斜角度は、センサ設置時からの相対変動量です。* ● データロガーは、センサから取得した 2 軸傾斜角度をもとに合成傾斜角度と傾斜方向を計算します。 ● ノイズによる傾斜データのふらつき誤差を除去するため、カルマンフィルタによる測定値の補正をかけています。 <p>※相対変動量を取得するために、センサ設置時にゼロリセット操作が必要です。</p>
<p>■無線通信機能</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● データロガーとセンサとは 920MHz 帯の特定小電力無線で接続されます。 ● センサはデータロガーと直接通信するだけでなく、無線通信の中継も行えます。そのためセンサとデータロガーとが直接通信できない場合でも、その間に互いに通信可能な他のセンサが存在すれば無線ネットワークを構築でき、全てのセンサがデータロガーに接続されます。 ● 無線通信はマルチホップ対応で、メッシュネットワークを構築できます。* その通信経路は自動的に構成されます。通信経路に障害が発生しても、他に通信可能な経路があれば自動で切り替わります。 ● 無線通信の信頼性を高めるため、データロガーはセンサに対して定期的に通信を行います。 <p>※ホップ段数は最大 4 段まで対応可能です。(データロガーと最遠のセンサとの間に中継センサを 3 台まで配置可能)</p>
<p>■傾斜記録機能</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● データロガーは、設定された記録インターバルごとに無線通信でセンサの傾斜測定値を取得し、内蔵のフラッシュメモリに記録します。このとき、合成傾斜角度と傾斜方向も併せて記録します。 ● 記録インターバルは下記の 12 段階から選択できます。 【1 分,2 分,5 分,10 分,20 分,30 分,1 時間,2 時間,3 時間,6 時間,12 時間,1 日】 ● 記録インターバルが 6 時間以上のときは、基準となる時刻を設定できます。 ● 設定により、経時警報発令中は 1 分インターバルに自動切替する運用も可能です。
<p>■データ回収機能</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 本製品に記録されたデータは、ネットワークコントローラ「NetCT-1」を使用して CF カード（アダプタ付き）で回収することができます。 ● 回収したデータは CSV 形式となっており、特別なソフトを介在することなく、一般的な表計算ソフトでデータ処理を行うことができます。 ※ より簡単にグラフ化やテキスト変換ができる「データ処理マクロ」を、弊社ウェブサイト(http://www.osasi.co.jp/)にて無償で公開しております。
<p>■警報出力機能</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● データロガーでは、算出した合成傾斜角度に対して累積警報（センサをゼロリセットしてからの相対変動量に対する警報出力）または経時警報のいずれかを最大 4 つまで*¹ 設定できます。 ● 警報値は、データロガーに接続された全てのセンサに対して共通の値です。*² ● データロガーには警報出力用無電圧接点が 1 点備えられており、警報が発令されると、この接点が ON します。*³ <p>※¹ 経時警報の設定数は 3 つまでに制限されます。 ※² 全センサの測定値のうち、どれか 1 つでも合成傾斜角度が警報値に達すると、警報を出力します。 異常センサの測定値による不要な警報を防ぐため、警報対象から外すセンサを設定することができます。 ※³ 警報接点の極性や ON 時間は設定変更可能です。</p>

3. 各部の名称

◆ データロガー（収納箱のカバーを開けた図）



◆センサ（無線部カバーを開けた図）



※1 ソーラー電源ユニットはオプション

※2 外付けアンテナはオプション

4. データ最大蓄積日数

●データ最大蓄積日数	<p>機器の内部メモリに蓄積されている（または記録することのできる）データの日数をいいます。</p> <p>このデータは消去操作を行わない限り、電源を切っても、データ転送を行っても消えることはありません。</p> <p>データロガーに接続されたセンサの数に関わらず、下表の日数となります。</p>
------------	--

《データ最大蓄積日数》

記録インターバル	最大蓄積日数
1分	7.6 日
2分	15.2 日
5分	38.1 日 (1.2 ヶ月)
10分	76.3 日 (2.4 ヶ月)
20分	152.7 日 (4.9 ヶ月)
30分	229.1 日 (7.3 ヶ月)
1時間	458.3 日 (1.2 年)
2時間	916.6 日 (2.5 年)
3時間	1375 日 (3.7 年)
6時間	2750 日 (7.5 年)
12時間	5500 日 (15.0 年)
1日	11000 日 (30.1 年)

※注意

データ最大蓄積日数は、記録インターバルの変更や時刻修正（記録停止状態時のみ可能）などの設定変更を行うと、設定変更1回ごとに最大で上表の数字の0.3%短くなる場合があります。

例：1時間インターバルで記録中、記録開始から現在までに時刻修正を5回行った場合

データ最大蓄積日数・・・458.3日（上の表より）

設定変更回数・・・5回

$0.3\% \times 5 \text{回} = 1.5\%$ 458.3日の1.5%は約6.9日

→蓄積日数は最大で6.9日短くなる。

→少なくとも451.4日分のデータが蓄積されることになる。

5. リチウム電池およびバッテリーによる稼働日数

メインリチウム電池でセンサを駆動したとき、およびバッテリー（7.2Ah）でデータロガーを駆動したときの、記録インターバルごとの稼働日数を下表に示します。

データロガーについては、参考値としてメインリチウム電池での稼働日数も示します。

稼働日数 記録インターバル	センサ		データロガー	
	メインリチウム電池駆動（電池2本）		バッテリー駆動 （12V/7.2Ah）	メインリチウム電池駆動 （電池1本）
	中継なし	中継3段		
1 分	9.7 日	9.7 日	32.9 日	4.2 日
2 分	18.5 日	16.8 日	54.5 日	7.3 日
5 分	39.8 日	29.8 日	89.7 日	12.8 日
10 分	64.7 日	40.1 日	114.0 日	17.2 日
20 分	94.2 日	48.4 日	131.5 日	20.7 日
30 分	111.0 日	52.1 日	138.6 日	22.2 日
1 時間	313.5 日	195.2 日	240.0 日	81.7 日
2 時間	419.3 日	227.0 日	240.0 日	94.4 日
3 時間	472.4 日	240.1 日	240.0 日	99.5 日
6 時間	540.9 日	254.7 日	240.0 日	105.2 日
12 時間	583.2 日	262.7 日	240.0 日	108.4 日
1 日	892.0 日	461.4 日	240.0 日	185.0 日

※センサの稼働日数は、ホップ（中継）段数によって変わります。

※センサおよび電池駆動のデータロガーにおいて、サブ電池に切り替わってからの駆動期間も合計すると、稼働日数は約 1.9 倍になります。

※データロガーをバッテリーで駆動する場合、自己放電を考慮するとあまりにも長期の稼働は現実的ではありませんので、インターバル 1 時間以上では一律 240 日に制限しています。

※稼働日数は、周囲環境やバッテリーの充電頻度によって増減する場合があります。

6.仕様

◆データロガー仕様

一般仕様	駆動電源	外部電源 DC5V~15V または リチウム電池 CR123A 1本×2 (メイン・サブ) ※ リチウム電池駆動の場合、稼働日数に注意
	消費電流	外部電源駆動時 (12V) 電池駆動時 待機時：0.1mA 以下 (平均) 待機時：0.1mA 以下 (平均) 無線通信時：10mA 以下 無線通信時：30mA 以下
	外形寸法 (寸法公差±1mm)	本体部：158.5H×144W×120D (アンテナ含まず) 収納箱：416H×275W×160D (単管取付金具含まず)
	重量	本体部：約 1.0kg 収納箱：約 4.5kg (本体, 単管取付金具含む)
	使用温度範囲	-20℃~+55℃ (結露無きこと)
	耐雷サージ性能	±4kV (1.2/50 コンビネーション波形) 試験規格：IEC61000-4-5 接地条件：D 種接地
	耐静電気性能	接触放電 ±8kV, 気中放電 ±15kV 試験規格：IEC61000-4-2 準拠
センサデータ 記録機能	記録データ種別	X 軸傾斜角度、Y 軸傾斜角度、合成傾斜角度、センサ温度
	記録間隔	1 分, 2 分, 5 分, 10 分, 20 分, 30 分, 1 時間, 2 時間, 3 時間, 6 時間, 12 時間, 1 日 ※ 6 時間以上の記録間隔の場合、測定記録時刻の指定が可能 ※ 設定により、経時警報発令中は 1 分インターバルに自動切替する運用も可能。
	記録容量	11000 個 ※ これを超えると最古のデータを消去し、新しいデータを取り込む
	使用メモリ	フラッシュメモリ (不揮発性メモリ)
	データ回収	回収媒体：CF カード (アダプタ付き) ※別途 NetCT-1 が必要 データ形式：CSV ファイル
環境データ 記録機能	測定・記録対象	電源電圧・電源種別, 機器内部温度
	分解能	電源電圧：0.1V 機器内部温度：1℃
	記録間隔	電源電圧：1 時間固定 機器内部温度：1 時間固定
	記録容量	電源電圧：30000 個 機器内部温度：30000 個
	使用メモリ	フラッシュメモリ (不揮発性メモリ)
	データ回収	回収媒体：CF カード (アダプタ付き) ※別途 NetCT-1 が必要 データ形式：CSV ファイル
警報機能	警報値設定対象	合成傾斜角度 (0.1° 単位)
	警報種類	累積警報・経時警報 ※ いずれもヒステリシス設定可能 ※ 1 個の警報値を全センサ共通で適用するが、警報対象から外すセンサを設定することも可能
	警報設定数	4 つ (ただし経時警報は 3 つに制限)
	警報出力形態	警報パケットを OSNET ネットワークに出力, 警報接点出力 1 点 ※ 警報接点は全センサの警報の OR 出力
	警報接点種別	無電圧 A 接点もしくは B 接点出力
	警報接点 ON 時間	未設定 (警報状態に同期) または 1 秒~10 秒
	警報接点容量	DC30V, 500mA (Max)
操作 I/F	OSNET	OSNET ポート 1 ポート
	用途	OSNET 機器との通信, OSNET ネットワーク接続用
	通信方式	調歩同期式
	通信速度	76.8Kbps
	機器間延長距離	1km ※ 単線 0.9mm 以上のシールド付ツイストペアケーブルを使用した場合
	使用コネクタ	ML-1500-UJ (サトーパーツ)
	適合コネクタ	ML-1500-P (サトーパーツ)

※ データロガーを操作するためには、ネットワークコントローラ「NetCT-1(Ver.3.0 以上)」が必要です。

※ 本機は旧型パケット通信機「NetMAIL-1」非対応です。現行のパケット通信機「NetMAIL-2(Ver.2.0 以上)」をご使用ください。

◆センサ仕様

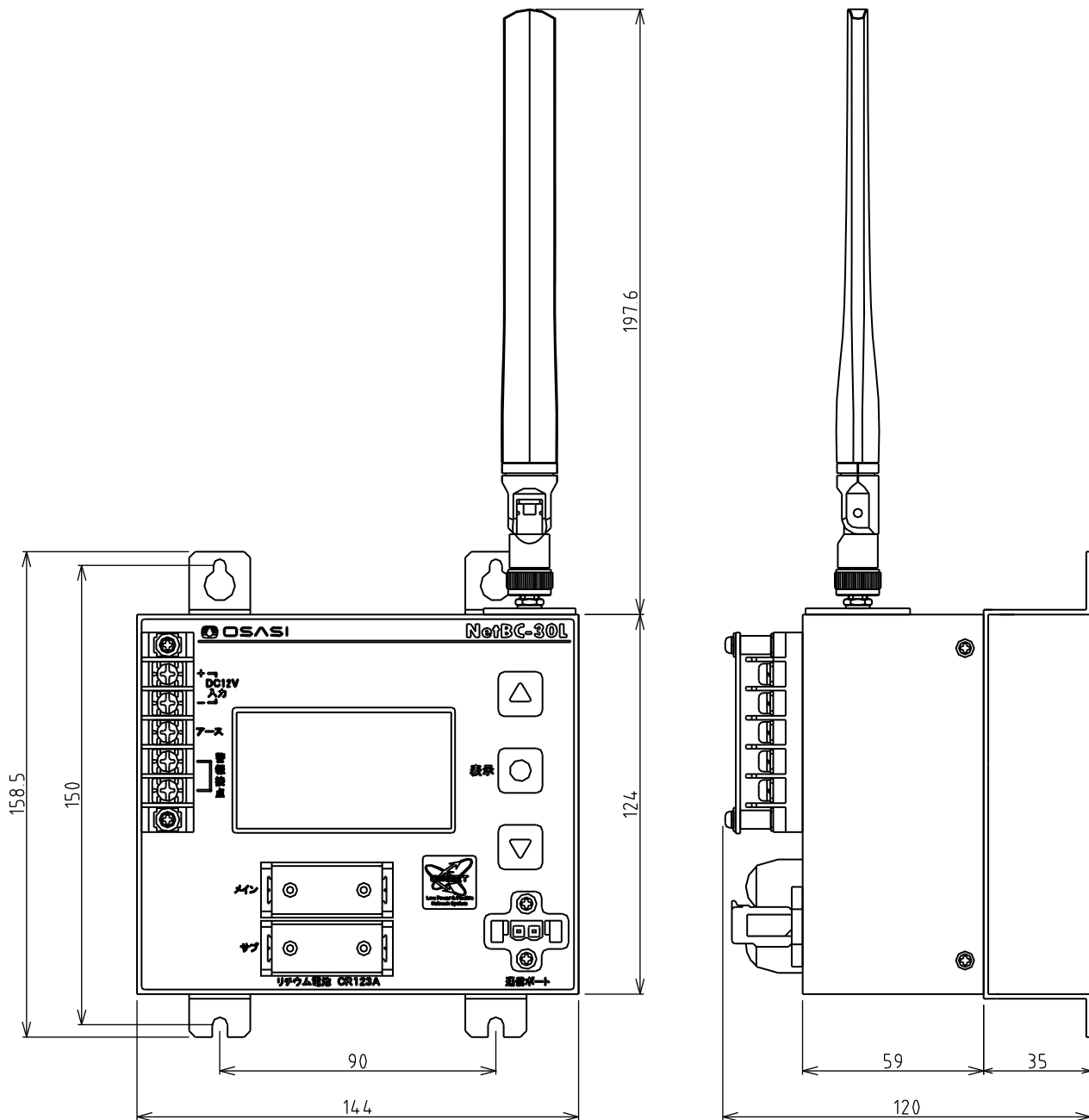
一般仕様	駆動電源	リチウム電池 CR123A 2本×2 (メイン・サブ)、 オプションで小型ソーラー電源ユニット
	消費電流	待機時：0.05mA 以下 (平均) 無線通信時：15mA 以下 センサ測定時：10mA 以下
	外形寸法 (寸法公差±1mm)	無線部：411H×125W×102D (背面板含む) 検出部本体：55H×80W×30D 検出部固定板：60H×85W×4D ※全て、突起部, ケーブル除く
	重量	無線部：約 1.3kg (背面板・U ボルト含む) 検出部：約 0.35kg
	使用温度範囲	-20°C～+55°C (結露無きこと)
	耐静電気性能	接触放電 ±8kV, 気中放電 ±15kV 試験規格：IEC61000-4-2 準拠
計測機能	測定データ	X 軸傾斜角度、Y 軸傾斜角度、センサ温度
	測定範囲	±30° (水平状態からの角度)
	測定精度 (傾斜変動が±5° 以 内の誤差)	全使用温度範囲内：±0.2° 以内 埋設時：±0.1° 以内 ※地中温度の年較差が 30°C以内と想定
	分解能	0.01°
	非直線性	0.5%FS
操作 I/F	無線周波数 設定スイッチ	0～9 の範囲で設定
	無線アドレス 設定スイッチ	01～20 の範囲で設定
	電波状態確認、電源状 態確認スイッチ	結果は LED 表示する。

◆共通仕様

無線機能	周波数チャンネル	10 チャンネル ※同一通信エリア内に複数の無線ネットワークが存在する場合、 相互変調干渉を防ぐため設定数は 4 チャンネル以内を推奨
	使用周波数	923.9～927.5MHz の中から選択
	空中線電力	20mW
	通信距離	見通し有り時：400m 以上 林間：100m 以上 ※設置環境により異なる 特に、高低差がある場合は大幅に短くなる可能性がある
	アンテナ	付属アンテナ (装着済み)、 または オプションで外付け防水アンテナ

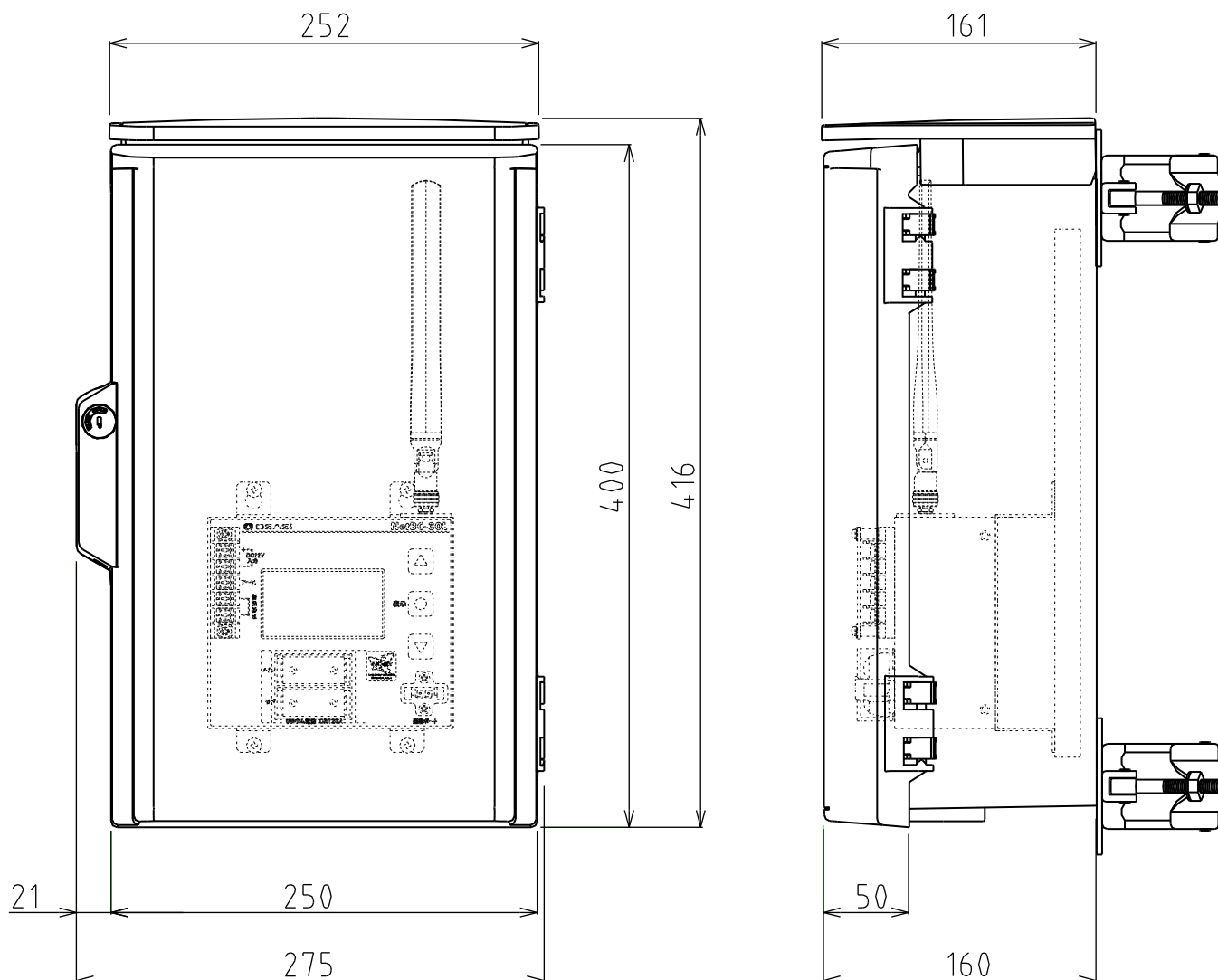
7. 外形寸法

◆ データロガー本体



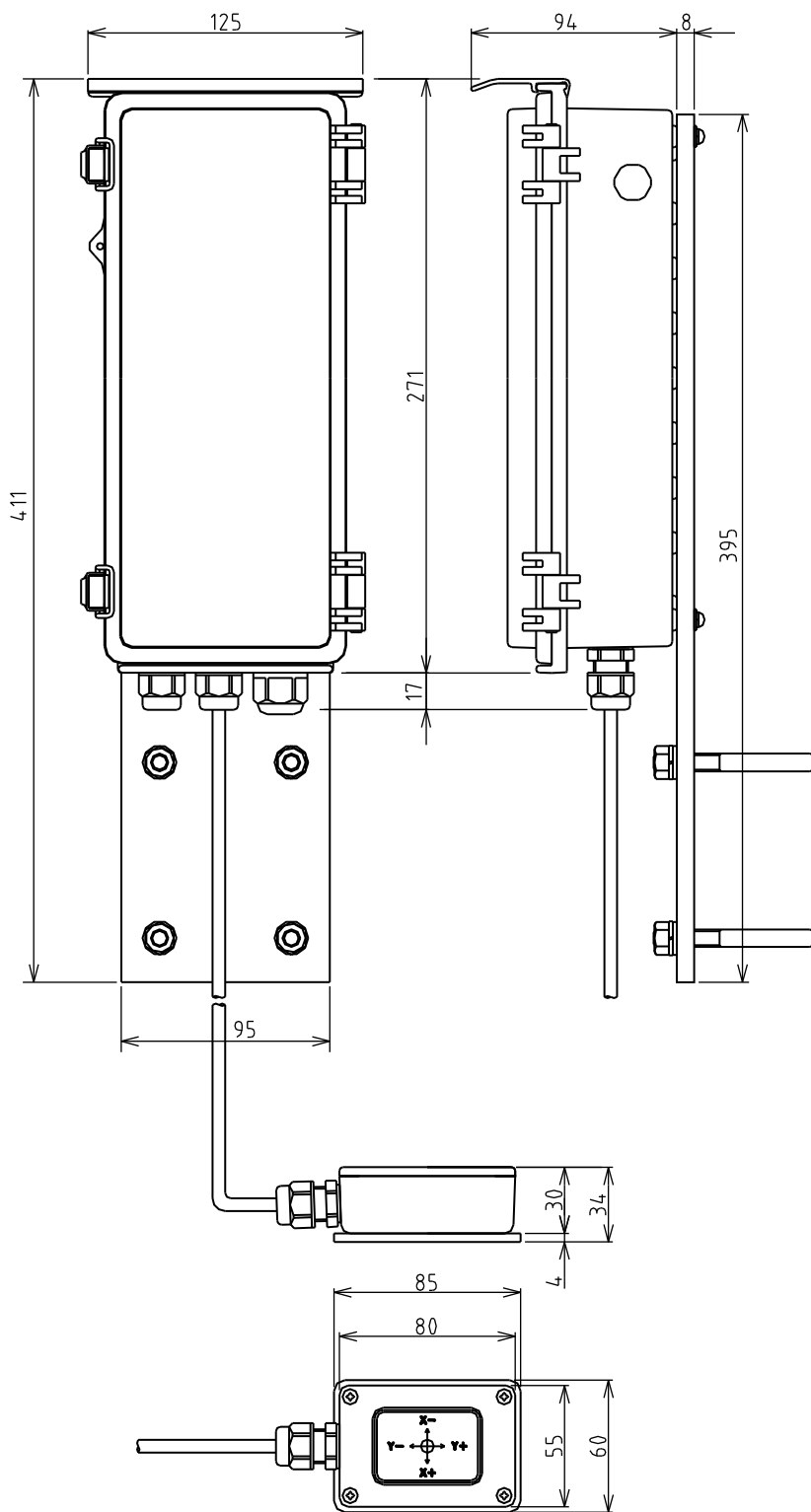
名称	材質	色
筐体	鉄 (メッキ鋼板)	白色
端子台	PBT	黒色
取付足	SUS304	銀色
端子台ネジサイズ	M4	
外形寸法	158.5H×144W×120D (アンテナ含まず)	
寸法公差	±1mm	
重量	約 1.0kg	

◆データロガー 収納箱



名称	材質	色
ポディー	AAS樹脂 t2.5	ホワイトグレー
扉	AAS樹脂 t2.5	ホワイトグレー
基板(内蔵)	木製基板 t1.5	
保護等級	IP44	
ハンドル	シリンダー錠(キーNo.N200:1ヶ付属)	
単管取付金具	220×80×t3.2の鋼板に単管クランプ溶接:2ヶ付属	
外形寸法	416H×275W×160D(収納箱のみ)	
重量	約4.5kg(データロガー-, 単管取付金具含む)	

◆センサ



◆無線部

名称	材質	色
筐体	ポリカーボネート	白色
ループ	塩ビ	黒色
背面板	塩ビ	灰色
外形寸法	411H×125W×102D (突起部, ケーブル除く)	
寸法公差	±1mm	
重量	約 1.3kg (背面板・Uボルト含む, ケーブル除く)	

◆検出部

名称	材質	色
本体筐体	アルミダイキャスト	白色
固定板	SU304	銀色
外形寸法	本体: 55H×80W×30D 固定板: 60H×85W×4D (突起部, ケーブル除く)	
寸法公差	±1mm	
重量	約 0.35kg (固定板含む, ケーブル除く)	

センサケーブル長: 約 2m