

# ユビキタス環境制御システム

## 通信実用規約 version 1.00-E10

2010年9月1日



ユビキタス環境制御システム研究会

原案作成：CCM標準化部会

## 目 次

	ページ
I. はじめに	3
II. UECS 通信実用規約の特徴	5
III. 通信方法	7
IV. CCM 識別子命名規約	31
V. 予約 CCM 識別子命名規約	35
VI. 機器動作優先規約	43
VII. その他規約	45

### UECS 研究会 CCM 標準化部会構成員(敬称略)

部会長	野菜茶業研究所	安場 健一郎
委 員	ホルトプラン	林 泰正
委 員	野菜茶業研究所	黒崎 秀仁
委 員	東海大学	星 岳彦

## I. はじめに

ユビキタス環境制御システム (UECS) は設置された機器やセンサなどが、情報通信によって自律分散的に園芸施設の環境制御を実施するシステムです。この UECS 通信実用規約 E10 は UECS 通信基本規約 version1.00 に基づいて定義されています。本規約に則ってシステムを構築することで UECS が導入された施設の環境制御やセンサ情報の収集を行うことが可能となります。基本規約では定められていない通信手段やプロトコル、通信文の命名規則などが本規約で定められます。本規約に則った通信が可能な機器やソフトウェアであればユビキタス環境制御システム研究会として、UECS 通信実用規約 E10 対応機器(以下 UECS 対応機器と略します)として認定します。

本規約に則った Ethernet の UDP/IP のパケットを、施設に設置した LAN に送受信するだけで、簡単に園芸施設内の UECS 対応機器を監視・制御することが可能となります。このことによって、パソコンなどで広く普及している一般的なインターネット用のプログラミング技術の習得だけで、一般企業から個人ユーザーまで多くの方が施設園芸生産の応用ソフトウェアを開発できるようになります。また、従来システムに比べて特殊な機器やソフトウェア開発が不要になるため、比較的安価に複合環境制御システムを実現することが可能になり、小規模な温室でも比較的容易に導入可能となりましょう。

この特徴を生かすためには、園芸施設に導入されるすべての機器が、同様の方法で情報通信できる必要があります。このために必要な最低限の基準をここに定め、UECS 対応機器の基準を明確化すること目的として、本規約を制定いたしました。

## ご注意

本書は、ユビキタス環境制御システム（UECS）の拡張規約（E10）について定義していますが、以下の事にご注意ください。

・本書は、計測制御の確実性を確保するための規約を表したものですが、計測制御の確実性を保証するものではありません。

・本規約は、植物生産の高収益性や高度制御の実現を目指したものですが、本規約そのものが植物生産の確実性や高収益性・省力化等を保証するものではありません。

・本規約は、原子力・航空宇宙・医療機器など、高度かつ高信頼性を求める制御システムでの使用を意図していません。この様なシステムでの利用はご遠慮ください。

・本書に記載された内容により、直接的・間接的に発生した、いかなる弊害・損害に対して、本書発行元であるユビキタス環境制御システム研究会は、一切の責任を負いません。

## II. UECS 通信実用規約の特徴

本規約ではLANを利用した情報通信によって環境制御を実施するための手法を定めます。本規約に則った通信方法で送受信された情報を解釈可能な環境制御機器を導入することで、機器同士は自律的な環境制御が可能になります。UECS および、UECS 通信実用規約 E10 は次のような特徴を持っています。

### 1. Ethernet および TCP/IP を使用したネットワークの構築

UECS の通信ネットワークは広く普及している Ethernet を使用しています。そのため、市販のハブやルータ等の機器をそのまま使用して安価にネットワークを構築できますし、インターネットとの高い親和性を持ちます。(UECS の現行のバージョンでは IPv4 にのみ対応しています)

### 2. 分散処理システム

UECS では全ての機器が通信機能を備え互いに情報を伝達することができます。UECS の規格に対応したこれらの機器一つ一つをノードと呼称します。UECS に対応した機器は情報の送出や遠隔操作に対応できるほか、自己の判断で自律的に動作する分散処理システムを構築できます。一方で制御用のコンピュータを置いた集中制御にも対応できます。

### 3. UDP 通信の利用

UECS は情報の流通に主に UDP 通信を使用しています。特に、UDP 通信の機能であるブロードキャストが情報の配信に多用され、高速で平易な情報の流通を可能としています。

### 4. XML による可読性の高い情報の流通

UECS のノードから送出される文は World Wide Web Consortium で勧告された XML で記述されており、可読性が高い記述様式で情報を提供します。

### 5. CCM (共用通信子)

CCM (共用通信子) は UECS のネットワーク上を流通する情報の基本単位です。CCM は属性と値から構成されています。一部の重要な CCM はあらかじめ意味や単位が定められており、ベンダーが異なっても情報の互換性が保証されます。地温センサからは定期的に以下のような CCM が送出されます。

```
<?xml version="1.0"?>
<UECS ver="1.00-E10">
<DATA type="SoilTemp.mIC" room="1" region="1" order="1" priority="15">23.0</DATA>
<IP>192.168.1.64</IP>
</UECS>
```

このうちの”SoilTemp.mIC”はこの CCM が地温を示すことを表し、23.0 が地温の値を表しています。この CCM を解釈できれば、様々な機器がその情報を制御のために使用することができます。

また、CCM にはデータ送信用以外の種類のものがあり、これらについても次章以降に示します。CCM には命名規則があり、ベンダーが作成し命名することもできますが、その際には新しい CCM がどのような意味を持つのか公開しなければなりません。

## 6. CCM の流通範囲の指定

CCM の属性値である **region**、**order**、**priority** を適切に指定することによって、情報の伝達範囲を制御できます。例えば天窓の開放指令を送る場合、一つの天窓を開ける、温室全体の天窓を開けるなどの指定を行うことができます。

### Ⅲ. 通信方法

UECS においては、ノード間の通信に共用通信子(CCM: Common Correspondence Message)という形式のXMLで記述された通信パケットを用います。CCMには、計測値、状態変数、動作指示情報、設定値、目標値などが含まれます。履歴情報やノード情報の取得といった、即時的な制御情報ではない情報通信も CCM に含まれます。

#### 1. 概要

##### ①種類

CCM および CCM に関するデータの授受は OSI 参照モデルのトランスポート層プロトコルに UDP を使用し、ブロードキャストまたはユニキャストによって行われます。

使用ポートの割り当ては表 3-1 とします。

表 3-1 CCM 使用ポートの割り当て

分類	使用ポート番号	通信種類	使用タグ
共用通信子の授受	UDP16520	データ送信	<DATA>
		データ要求	<REQUEST>
共用通信子のサーチ	UDP 16521	提供者サーチ	<SEARCH>
		提供者応答	<SERVER>
(予約領域)	UDP 16522~16528	(将来拡張用)	
ノードスキャン	UDP 16529	ノードスキャン要求	<NODESCAN>
		ノードスキャン応答	<NODE>
通信子スキャン	UDP 16529	通信子スキャン要求	<CCMSCAN>
		通信子スキャン応答	<CCMNUM> および <CCM>

##### ②文体

UECS 基本規約に則った XML 形式の書式によって表現されます。

基本構成

```
<?xml version="1.0"?>
<UECS ver="1.00-E10">
  <!-- ここに各通信文固有の記述がなされます -->
</UECS>
```

本規約では、基本規約に定めた以外に以下のような表現上の制限を有します。

・使用文字種の制限

使用文字列は Ascii コード(ISO 646-1991)の最上位に 1 ビットの 0 を補った、8 ビットの 1byte 文字コード体系を用いるものとし、2byte 以上の文字コード体系は使用しないでください。大文字、小文字は区別して取り扱い、改行コード(CR,LF,CR+LF)は付けても良いですが受信処理時には無視することとします。属性 (attribute) の値はダブルクォーテーションで括り、パケット全体の文字列の最大長は 512byte とします。属性の""内に挿入された空白文字は無視せずに文字として解釈します。以下に推奨される表記法の一例を示します。

推奨される表記(改行を↓と表現しています)
<?xml version="1.0"?>↓ <UECS ver="1.00-E10">↓ <DATA type="SoilTemp.mlc" room="1" region="1" order="1" priority="1">23.5</DATA>↓ <IP>192.168.1.64</IP>↓ </UECS>↓

推奨される空要素の場合の表記(改行を↓と表現しています)
<?xml version="1.0"?>↓ <UECS ver="1.00-E10">↓ <SEARCH type=" SoilTemp.mlc " room="1" region="1" order="1"/>↓ </UECS>↓

空要素の以下の表記法は本規約では使用を禁止します。

禁止される空要素の表記(改行を↓と表現しています)
<?xml version="1.0"?>↓ <UECS ver="1.00-E10">↓ <SEARCH type=" SoilTemp.mlc " room="1" region="1" order="1"></SEARCH>↓ </UECS>↓

・タグの使用回数に関する制限

一般的には、UDP のパケットサイズの制約から、1 回の送信で最大 65515 byte までの CCM を送信可能と考えられます。しかし、組込マイコンの少ないリソースでの処理を実



現し、他方で、ルータ等の転送では、パケットサイズを 512byte 程度に制限している場合も多いので、1 回の CCM 送信のデータサイズは 480 byte 以下に収めることにします。

このため、1 つの UECS タグに含まれるタグの使用回数について、後述する通信子スキャン応答 CCM で使用される<CCM>タグ以外は、<UECS>タグ内に 1 つしか記述できません。したがって、以下のタグは<UECS>タグ内で複数使用することはできません。

<DATA>

<REQUEST>

<SEARCH>

<SERVER>

<NODESCAN>

<NODE>

<CCMSCAN>

### ③CCM で使用する予約属性値

CCM は、表 3-2 の属性を基本として使用します。UECS 基本規約で定められた予約属性以外には **priority** 属性を使用します。すべての属性値は省略時に **0** と解釈します。

表 3-2 CCM で使用する基本的な属性値

属性	名称	説明
type	CCM 識別子	3 文字以上 19 文字以下の英数字で表記 <sup>※1</sup> 。 相互接続性を確保するため、この命名法のガイドラインについて本規約で定められています。
room	部屋番号	部屋（棟）を識別するための番号。 0～127 の整数値をとります。0 は、全棟向け。
region	系統番号	制御系統または制御区分識別番号。 0～127 の整数値をとります。0 は、全系統向け。
order	通し番号	同一制御系統内での識別番号。 0～30000 の整数値をとります。0 は、同一系統内の全機器向け。
priority	優先順位	同一の固有情報 <sup>※2</sup> が複数発せられた場合の、優先取得順位。 0～30 の整数値をとります。

※1 “a”～“z”, “A”～“Z”, “0”～“9”, “\_” (アンダースコア)および“.” (ピリオド)だけで記述します。

※2 「同一の固有情報」とは、CCM 識別子が同一で、かつ、type、region、order のすべての番号が合致した CCM を指します。

なお、優先順位（priority 属性）は、緊急時の代替手段を実現し、より重要度の高い機器を導入したときの切替をスムーズに行うことを目的とします。表 3-3 の基準を標準とします。

表 3-3 優先順位に関する属性値（priority 属性）の設定基準

値	内容
0～29	CCM 受信時に値が小さい方が優先順位の高いことを示します。後述するデータ送信用 CCM のレベル A 通信、レベル S 通信で利用します。
30	優先順位の管理を行わない場合に使用します。後述するデータ送信 CCM のレベル B 通信ではこの値に固定とし、レベル A 通信、レベル S 通信では利用しません(レベルについては後述)。

## 2. 共用通信子の授受

ごく一般的な、センサの計測情報、機器の動作情報、機器の強制動作指示などの CCM の授受にはデータ送信 CCM とデータ要求 CCM の 2 種類を利用します。データ送信 CCM はブロードキャスト通信を利用し、データ要求 CCM はユニキャスト通信を利用します。データ要求でブロードキャスト通信を利用すると、意図しないノードからデータ送信 CCM が送信されるおそれがあるため、必ずユニキャスト通信を利用する必要があります。また、データ要求 CCM に対する応答はデータ送信 CCM のデータ送信タイミングがレベル B（後述）の時のみ行われます。

### ①種類

- データ送信
- データ要求

### ②詳細

表 3-4 データ送信 CCM

種類	データ送信
目的	共用通信子の内容を送付します
通信方法	UDP ブロードキャスト
ポート	UDP 16520 番
通信文例	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;DATA type="SoilWater.mlc" room="1" region="1" order="1" priority="1"&gt;23.5&lt;/DATA&gt; &lt;IP&gt;192.168.1.25&lt;/IP&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
補足	<p>&lt;DATA&gt;タグ DATA タグには、CCM 情報が含まれます。属性値に関しては表 3-2 を参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>type : CCM 識別子、省略不可</li> <li>room : 部屋番号、省略時 0 と解釈されます。</li> <li>region : 系統番号、省略時 0 と解釈されます。</li> <li>order : 通し番号、省略時 0 と解釈されます。</li> <li>priority : 優先順位</li> </ul> <p>&lt;IP&gt;タグ IP タグはノードの設定されている IP アドレスを表します。</p> <p>※ノードで①送信タイミング（後述）がレベル B で、②type 属性値が等しく、③自身に関連する room、region、order 属性値（全棟向けの 0 は自身と関連があるとする）を有するデータ要求 CCM を受信し、④受信したノードで送信側 CCM として登録されたデータ送信 CCM を保有している場合には、その CCM を送信します。</p>

表 3-5 データ要求 CCM

種類	データ要求
目的	共用通信子のデータ送付を依頼します
通信方法	UDP ユニキャスト
ポート	UDP 16520 番
通信文例	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;REQUEST type=" SoilWater.mlc " room="1" region="1" order="1"/&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
補足	<p>&lt;REQUEST&gt;タグ</p> <p>REQUEST タグの属性値に関しては表 3-2 を参照してください。</p> <p>type : CCM 識別子、省略不可</p> <p>room : 部屋番号、省略時 0 と解釈されます。</p> <p>region : 系統番号、省略時 0 と解釈されます。</p> <p>order : 通し番号、省略時 0 と解釈されます。</p> <p>※本 CCM を受信したノードでは、①送信タイミング（後述）がレベル B に登録され、②type 属性値が等しく、③自身に関連する room、region、order の各属性値（全棟向けの 0 は自身と関連があるとします）である④送信側に登録されたデータ送信 CCM がある場合には、本 CCM に対応したデータ送信 CCM を送信します。</p>

### ③データ送信のタイミングについて

「データ送信」通信は、その情報の重要性に応じて下記のレベル分けを行い、レベルによって送信タイミングが分かります。レベル表記は<DATA>タグの **priority** 属性値によって大きく分類されます。

#### ・レベル A

重要度が高く、利用率の高い CCM。定期的にブロードキャストで情報発信します。<DATA>タグ内の **priority** 属性値は 0～29 を設定しますが、受信側は 0～30 まで有効として処理します。多数のノードが接続された場合のネットワークトラフィックの増大を防ぐために、更新間隔の必要性を精査し、できるだけ基本送信間隔は長いものを使用することをお勧めします。

表 3-6 レベル A の表記方法

基本送信周期	値変化時の送信	表記	priority 属性値	受信後のパケット受信情報の有効時間
1 秒	送信しない	A-1S-0	送信側 0～29 受信側 0～30	3 秒
	送信する	A-1S-1		
10 秒	送信しない	A-10S-0		30 秒
	送信する	A-10S-1		
1 分	送信しない	A-1M-0		180 秒
	送信する	A-1M-1		

#### ・レベル B

ノードが自身と関連のあるデータ要求 CCM を受信したときに情報発信します。要求 (<REQUEST>タグの送信) はユニキャスト、応答 (<DATA>タグの送信) はブロードキャストで発信されます。応答時のデータ送信 CCM の **priority** 属性値は 30 で固定とします。ただし受信側は 0～30 まで有効として処理します。レベル B の通信文はノードの設定値を受信したり、利用頻度の低いセンサによる測定値を受信したりするために利用することを想定しています。レベル B 通信ではデータ受信後のデータの有効時間の管理を原則行わないこととします。すなわち、すべて時系列的に処理をおこないます。データ要求 CCM を受信した場合以外の送信も許可しますが、定期的な送信はないと判断し、受信した側は時系列的に処理を行います。

表 3-7 レベル B の表記方法

基本送信周期	値変化時の送信	表記	priority 属性値	受信後のパケット受信情報の有効時間
定期送信なし	送信しない	B-0	送信側 30	データの鮮度管理は原則として行いません。
	送信する	B-1	受信側 0~30	

・レベル S

データ送信 CCM を利用した機器の遠隔操作および制御指示専用の送信レベル。遠隔操作および制御を実施する時には基本送信周期で送信しますが、遠隔操作および制御を実施しないときは送信しません。前回の送信時から、基本送信周期に達していなくとも、指示内容を変更する場合は送信可能とします。遠隔操作指示は、手動動作スイッチノードなどからの機器の強制的な ON-OFF などに使用されることを想定し、遠隔制御指示は、パソコンや複合環境制御ノードなどからの複合環境制御や統合環境制御などの実施に使用されることを想定しています。

受信側は、有効時間を経過してなお新しい指示を得られない時、「遠隔操作未使用」として処理します。第 V 章に遠隔操作指示 CCM と遠隔制御指示 CCM に関する詳細な説明があります。

表 3-8 レベル S の表記方法

データ送信用 CCM 種類	基本送信周期	表記	priority 属性値	受信後のパケット受信情報の有効時間
遠隔操作指示	遠隔操作時：1 秒 遠隔操作未使用時： 送信無し	S-1S-0	送信側 0~29 受信側 0~30	3 秒
遠隔制御指示	遠隔制御時：1 分 遠隔制御未使用時： 送信無し	S-1M-0	送信側 0~29 受信側 0~30	180 秒

- ・その他の送信レベル

上記以外の独自の送信レベルを実装した場合においても、既存の送信レベルとの競合や通信障害が発生しないことを判定し得る資料を提出していただければ、本規約の準拠を認定いたします。



④データ送信 CCM 受信時のノードの挙動

データ送信 CCM のうち CCM 識別子名 (type 属性値) の等しい CCM を複数受信した場合にどの受信情報を有効とするかは、<DATA>タグの各属性の値、パケット受信後の受信情報の有効期間、ノードの保有する IP アドレスによって異なり、図 3-1 のフローチャートによって判断します。

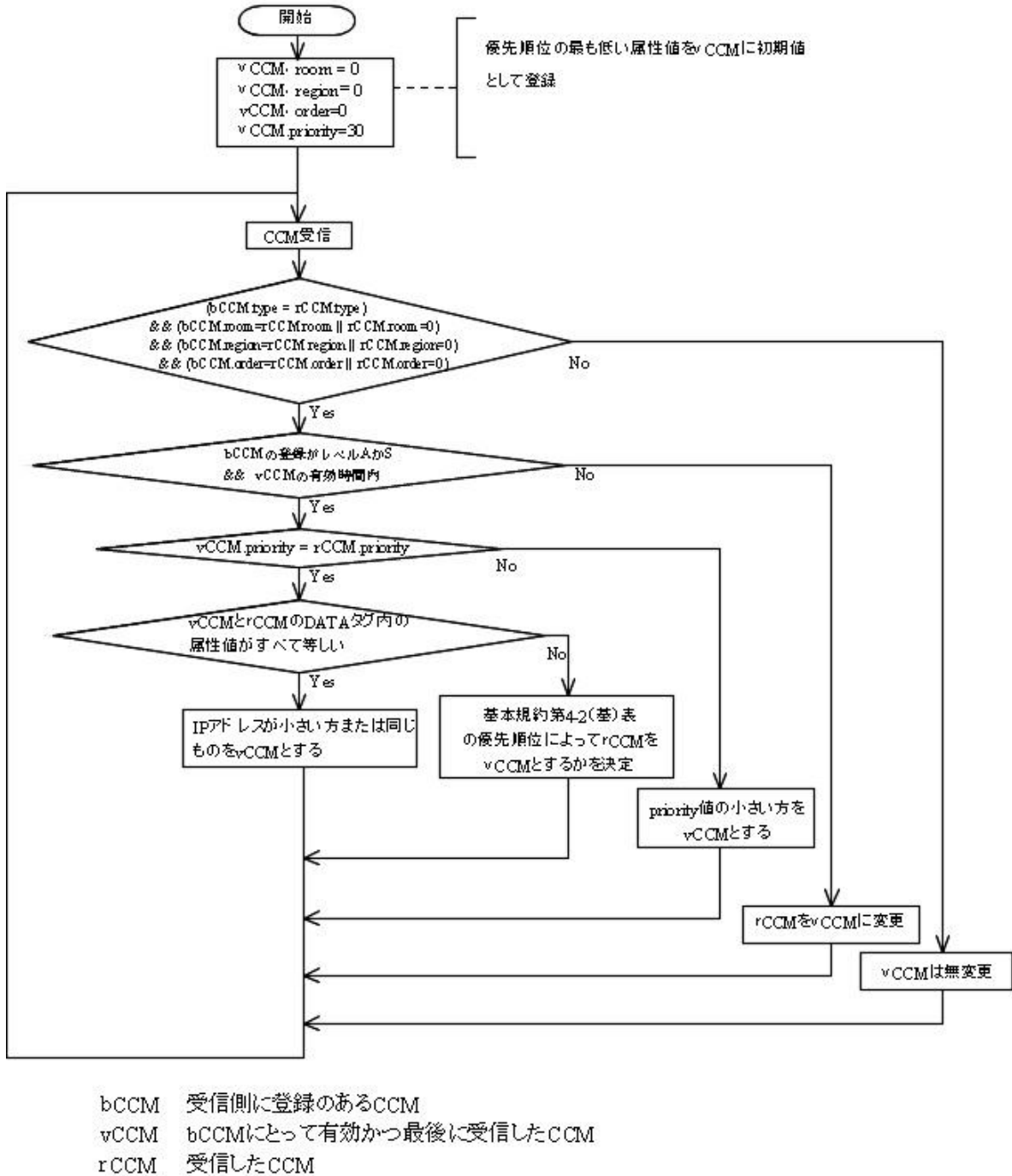


図 3-1 データ送信用 CCM 受信時の、受信ノードの挙動に関するフローチャート

表 4-2 (基) type 属性が等しいデータ送信用 CCM を複数受信した場合の優先順位

優先順位	room 属性値	region 属性値	order 属性値
1(最高)	合致	合致	合致
2	合致	合致	0
3	合致	0	合致
4	合致	0	0
5	0	合致	合致
6	0	合致	0
7	0	0	合致
8(最低)	0	0	0

注 1 : 表中の合致とは受信側が保有する room、region、order の固有値が、受信した CCM の属性値と一致していることを示します。

注 2 : 上記以外の room、region、order の値の CCM を受信した場合には自身と関連がない情報として処理します。

注 3 : 通信基本規約 version1.00 から引用

以下にいくつか例を示します。

自動かん水を行うノードがあり、このノードが保有する room、region、order の値がそれぞれ 3、2、1 であるとします。このノードは土壌水分含量測定ノードが発信する水分含量（データ送信 CCM の type 属性値が "SoilWater.mWC" であると仮定します）が 50% を切るとかん水するという設計がなされているとします。

自ノードの属性が room="3" region="2" order="1" の時  
水分含量を示す CCM を通信レベル A-10S-0 で受信登録がされている場合。

例 1

優先順位	受信した CCM
1	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UEGS ver="1.00-E10"&gt; &lt;DATA type="SoilWater.mlc" room="3" region="2" order="1" priority="15"&gt;45&lt;/DATA&gt; &lt;IP&gt;192.168.1.80&lt;/IP&gt; &lt;/UEGS&gt;</pre>
2	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UEGS ver="1.00-E10"&gt; &lt;DATA type="SoilWater.mlc" room="3" region="2" order="1" priority="20"&gt;55&lt;/DATA&gt; &lt;IP&gt;192.168.1.81&lt;/IP&gt; &lt;/UEGS&gt;</pre>
3	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UEGS ver="1.00-E10"&gt; &lt;DATA type="SoilWater.mlc" room="3" region="2" order="0" priority="20"&gt;65&lt;/DATA&gt; &lt;IP&gt;192.168.1.82&lt;/IP&gt; &lt;/UEGS&gt;</pre>
<p>備考： 10 秒以内にこれら 3 つの CCM を受信した場合、<b>priority</b> 属性値の値が小さい最も上の CCM の優先順位が最も高いものとします。2 番目と 3 番目の通信文では、3 番目の通信文の <b>order</b> 属性が 0 であるため、表 4-2（基）に従い、2 番目の優先順位を上とします。</p>	

例 2

優先順位	受信した CCM
1	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;DATA type="SoilWater.mlc" room="3" region="2" order="0" priority="15"&gt;45&lt;/DATA&gt; &lt;IP&gt;192.168.1.80&lt;/IP&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
2	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;DATA type="SoilWater.mlc" room="3" region="0" order="1" priority="15"&gt;55&lt;/DATA&gt; &lt;IP&gt;192.168.1.81&lt;/IP&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
3	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;DATA type="SoilWater.mlc" room="3" region="0" order="1" priority="15"&gt;65&lt;/DATA&gt; &lt;IP&gt;192.168.1.82&lt;/IP&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
<p>備考： 10 秒以内にこれら 3 つの CCM を受信した場合、すべて <b>priority</b> 属性値が等しいため、表 4-2 (基) に従って、最も上の CCM の優先順位を最上位とします。2 番目と 3 番目の通信文は&lt;DATA&gt;タグ内の属性値がすべて等しいため IP アドレスの小さい 2 番目の優先順位を上とします (ただし 2 番目と 3 番目を同時に受信している状態は受信エラー状態とします)。</p>	

例 3

優先順位	受信した CCM
1	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;DATA type="SoilWater.mlc" room="3" region="2" order="0" priority="30"&gt;45&lt;/DATA&gt; &lt;IP&gt;192.168.1.80&lt;/IP&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
2	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;DATA type="SoilWater.mlc" room="3" region="0" order="1" priority="30"&gt;55&lt;/DATA&gt; &lt;IP&gt;192.168.1.81&lt;/IP&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
3	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;DATA type="SoilWater.mlc" room="3" region="0" order="1" priority="30"&gt;65&lt;/DATA&gt; &lt;IP&gt;192.168.1.82&lt;/IP&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
<p>備考： 10 秒以内にこれら 3 つの CCM を受信した場合、これらの通信文はいずれも <b>priority</b> 属性が 30 でありレベル B の通信文です。ただし、受信側の解釈としてはレベル A-10S-0 の通信間隔の通信文を受信したと解釈して、例 2 に準じた優先順位の解釈をすることとし、受信から 10 秒後には情報は無効とすることとします。ただし、UECS 研究会としてはこの使用法を推奨していません。</p>	

次に SoilWater.mWC の受信登録がレベル B でされている場合を示します。

自ノードの属性が room=" 3" region=" 2" order=" 1" の時  
水分含量を示す CCM を通信レベル B-1 で受信登録がされている場合。

例 4

優先順位	受信した CCM
属性値に 関係なく 受信した 順	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;DATA type="SoilWater.mlc" room="3" region="2" order="1" priority="30"&gt;45&lt;/DATA&gt; &lt;IP&gt;192.168.1.80&lt;/IP&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;DATA type="SoilWater.mlc" room="3" region="2" order="1" priority="30"&gt;55&lt;/DATA&gt; &lt;IP&gt;192.168.1.81&lt;/IP&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;DATA type="SoilWater.mlc" room="3" region="2" order="0" priority="30"&gt;65&lt;/DATA&gt; &lt;IP&gt;192.168.1.82&lt;/IP&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
<p>備考： レベル B 通信はデータ受信後の鮮度管理を行わないことになっています。そのため、これらの CCM を受信した順に処理します。ただし、レベル B は環境制御に用いない計測情報やノードの持つ設定値の吸い出しに利用することを想定しているためこの使用法は推奨していません。</p>	

例 5

優先順位	受信した CCM
属性値に 関係なく 受信した 順	<pre>&lt;? xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;DATA type="SoilWater.mlc" room="3" region="2" order="1" priority="26"&gt;45&lt;/DATA&gt; &lt;IP&gt;192.168.1.80&lt;/IP&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
	<pre>&lt;? xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;DATA type="SoilWater.mlc" room="3" region="2" order="1" priority="30"&gt;55&lt;/DATA&gt; &lt;IP&gt;192.168.1.81&lt;/IP&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
	<pre>&lt;? xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;DATA type="SoilWater.mlc" room="3" region="2" order="0" priority="30"&gt;65&lt;/DATA&gt; &lt;IP&gt;192.168.1.82&lt;/IP&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
<p>備考：一番上の CCM は priority 属性が 26 であり、レベル A もしくはレベル S の通信文です。ただし、受信側の解釈としてはレベル B-1 の通信間隔の CCM を受信したと解釈して、例 4 に準じた優先順位の解釈をすることとし、受信した順に CCM を有効とします。ただし、UECS 研究会としてはこの使用法を推奨していません。</p>	

### 3. CCM のサーチ

データ送信用 CCM のうち定期的に送信がない CCM を保有するノードを探索するために、提供者サーチ CCM と提供者応答 CCM を使用します。データ送信用 CCM のうち定期的な送信がないレベル B の CCM の情報を入手するためには、基本的に、提供者サーチ CCM と提供者応答 CCM の授受で受信したい CCM の提供者の IP アドレスを入手後、入手した IP アドレス宛にデータ要求 CCM を送信し、提供者からのデータ送信 CCM の受信を待つというプロセスを踏む必要があります。図 3-2 に概要を示します。

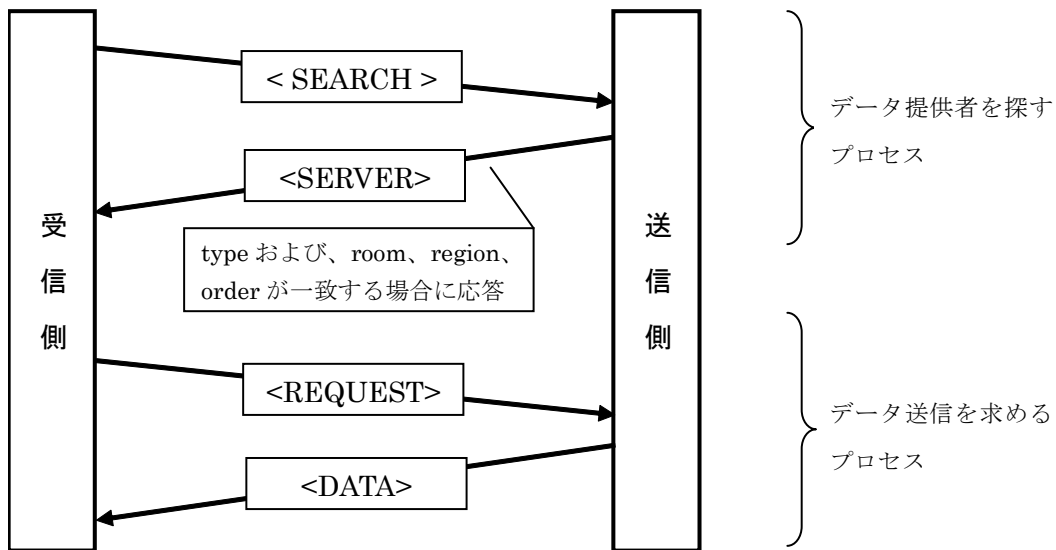


図 3-2 送信間隔がレベル B に設定されているデータ送信用 CCM の利用プロセス

#### ①種類

提供者サーチ

提供者応答



②詳細

表 3-9 提供者サーチ CCM

種類	提供者サーチ
目的	共用通信子の提供者 (IP アドレス) を探索します
通信方法	UDP ブロードキャスト
通信文例	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;SEARCH type="SoilTemp.mlc" room="1" region="1" order="1"/&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
補足	<p>&lt;SEARCH&gt;タグ</p> <p>SEARCH タグの属性値に関しては表 3-2 を参照のこと。</p> <p>type : CCM 識別子、省略</p> <p>room : 部屋番号、省略時 0 と解釈されます。</p> <p>region : 系統番号、省略時 0 と解釈されます。</p> <p>order : 通し番号、省略時 0 と解釈されます。</p> <p>※本 CCM を受信したノードでは、①送信タイミング (後述) がレベル B の場合で、②type 属性値が等しく、③自身に関連する room、region、order の各属性値 (全棟向けの 0 は自身と関連があるとします) であるデータ送信 CCM が④送信側に登録されている場合には提供者応答 CCM を送信します。</p>

表 3-10 提供者応答 CCM

種類	提供者応答
目的	共用通信子の提供者として IP アドレスを名乗り出ます
通信方法	UDP ブロードキャスト
通信文例	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;SERVER type="SoilTemp.mlc" room="1" region="1" order="1" priority="1"&gt;192.168.1.25&lt;/SERVER&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
補足	<p>&lt;SERVER&gt;タグ</p> <p>SERVER タグには、情報提供ノードの IP アドレスが含まれる。属性値に関しては表 3-2 を参照のこと。</p> <p>type : CCM 識別子、省略不可</p> <p>room : 部屋番号、省略時 0 と解釈されます。</p> <p>region : 系統番号、省略時 0 と解釈されます。</p> <p>order : 通し番号、省略時 0 と解釈されます。</p> <p>priority : 優先順位、省略時 0 と解釈されます。</p> <p>※提供者サーチ CCM を受信したノードで、受信した CCM に対応する①送信タイミング (後述) がレベル B の場合で、②type 属性値が等しく、③自身に関連する room、region、order 属性値 (全棟向けの 0 は自身と関連があるとします) であるデータ送信 CCM が④送信側に登録されている場合に、本 CCM を送信します。</p>

## 4. ノードスキャン

ノード自身が保有する、ノードの基本情報を入手するためにはノードスキャン要求 CCM とノードスキャン応答 CCM の 2 つを使用します。

### ①種類

ノードスキャン要求

ノードスキャン応答

### ②詳細

表 3-11 ノードスキャン CCM

種類	ノードスキャン要求
目的	ノード情報を要求します
通信方法	UDP ブロードキャスト/ユニキャスト
通信文例	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UEGS ver="1.00-E10"&gt; &lt;NODESCAN/&gt; &lt;/UEGS&gt;</pre>

表 3-12 ノードスキャン応答 CCM

種類	ノードスキャン応答
目的	ノード情報を送付します
通信方法	UDP ユニキャスト
通信文例	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;NODE&gt; &lt;NAME&gt;ETH-01&lt;/NAME&gt; &lt;VENDER&gt;UECSLab Inc.&lt;/VENDER&gt; &lt;UECSID&gt;1234567890AB&lt;/UECSID&gt; &lt;IP&gt;192.168.1.25&lt;/IP&gt; &lt;MAC&gt;32613C4EB605&lt;/MAC&gt; &lt;/NODE&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
補足	<p><b>&lt;NAME&gt;タグ</b> NAME タグには機種名が含まれます。</p> <p><b>&lt;VENDER&gt;タグ</b> VENDER タグにはメーカー（または供給者）の名称が含まれます。</p> <p><b>&lt;UECSID&gt;タグ</b> UECS 研究会より認証された機種についてベンダーに発行される ID が記述されます。</p> <p>NAME および VENDER タグより厳密な識別が可能となります。</p> <p><b>&lt;IP&gt;タグ</b> このノードの IP アドレス情報が含まれます。</p> <p><b>&lt;MAC&gt;タグ</b> このノードの MAC アドレスを取得できます。</p>

UDP のパケットであるため、1 回のノードスキャン応答のデータサイズは、480byte 以下にするものとします。

## 5. 通信子スキャン

ノードが保有するデータ送信用 CCM のリストを入手するためには通信子スキャン要求 CCM と通信子スキャン応答 CCM の 2 つを使用します。

### ①種類

通信子スキャン要求

通信子スキャン応答

### ②詳細

表 3-13 通信子スキャン要求 CCM

種類	通信子スキャン要求
目的	ノードの持つ、発信可能な通信子情報をスキャンします
通信方法	UDP ユニキャスト
通信文例	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UEGS ver="1.00-E10"&gt; &lt;CCMSCAN page="1"/&gt; &lt;/UEGS&gt;</pre>
補足	<p>&lt;CCMSCAN&gt;タグ</p> <p>page：リストのページ番号。項目数が多い場合は、複数のページ（通信）で情報を得る必要があります。省略した場合は、page=1 として扱われます。</p>

表 3-14 通信子スキャン応答 CCM

種類	通信子スキャン応答
目的	ノードの持つ、発信可能な通信子情報を返信します
通信方法	UDP ユニキャスト
通信文例	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;CCMNUM page="1" total="1"&gt;2&lt;/CCMNUM &gt; &lt;CCM No="0" room="1" region="1" order="1" priority="1" cast="1" unit="C" SR="S" LV="A-10S-0"&gt;InAirTemp&lt;/CCM&gt; &lt;CCM No="1" room="1" region="1" order="1" priority="1" cast="0" unit="%" SR="S" LV="B-1"&gt;WaterContent.mlc&lt;/CCM&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
補足	<p>&lt;CCMNUM&gt;タグ CCMNUM タグには、ノードに定義されている要素情報が含まれます page : リストのページ番号、省略不可 total : ページの総数、省略不可</p> <p>&lt;CCM&gt;タグ CCM タグには要素の識別子が含まれています No : CCM 種類の通し番号、省略不可 room : 棟の識別番号、省略不可 region : 系統の識別番号、省略不可 order : 通し番号の識別番号、省略不可 priority : 発信 CCM の優先順位、省略不可 cast : 小数点以下有効桁数。整数のときは 0。省略不可。 unit : 単位。省略不可。 SR : 送受信の方向。"R"は受信、"S"は送信。省略不可。 LV : 通信レベル。省略不可。</p>

UDP のパケットであるため、1 回のノードスキャン応答のデータサイズは、480byte 以下にするものとします。これを超える場合には、CCMNUM タグの page 属性値を使用して複数の CCM に分割しなければなりません。

## 6. 注意事項

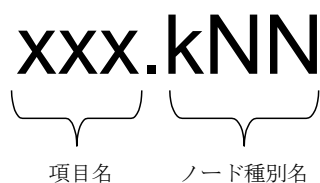
本規約に準拠する認定を受けるためには、本規約に規定されている内容をシステムに正しく実装し、それを証明する必要があります。本規約に規定されていない部分について独自に拡張をした場合についても、本規約の規定の範囲内で正しい実装が確認できる場合には、規約に準拠していることを認定いたします。ただし、本規約以外の拡張部分が本規約に規定した内容と競合したり、干渉したりしないことを必須条件といたします。また、独自の拡張部分を含め、たとえ認定を受けたシステムでありましても、それによって被るシステム全体、あるいは栽培される作物に対する不利益に対しては UECS 研究会としてはその責を負いません。

## IV. CCM 識別子命名規約

CCM 識別子はデータ送信 CCM など利用される基本的な属性情報のうち **type** 属性の値で CCM の情報の種類を示すものであり、通信を実施する際に最も重要な情報の一つです。本章では CCM 識別子の命名規約を示します。次章で示す予約 CCM 以外では、本章で示す命名規約に則って識別子名を定めなければなりません。

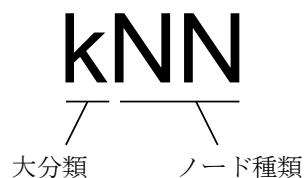
### ①識別子の構成

識別子は、ノード種別名と項目名の 2 部分により構成されます。ノード種別名と項目名の間には、ピリオド“.”を付加します。ただし、次章で示す予約 CCM ではノード種別名を省略します。



### ②ノード種別名

ノード種別名の表記規則ノード種別名は、ノードの大分類を表す小文字 1 文字と、ノードの種類を表す 2 文字とによって構成されます。



### ③大分類記号

大分類記号は、表 4-1 の種類が定義してあります。

表 4-1 CCM 識別子の 大分類記号分類表

記号	分類	類する具体例
a	制御機器系ノード	暖房機、天窓、換気扇 など
c	操作・コントロール系ノード	手動操作スイッチ、コンソールなど
m	計測器系ノード	屋外気象計測ノード、室内気象計測ノードなど
x	分類不能、設定なしノード	

※ ここでいう制御機器とは、機器の動作によって直接環境に変化を与えられる装置を備えた機器を指します。従来の、いわゆる複合制御コンピュータに相当するノードは、a ではなく、c となります。

## 1. ノード種類

ノード種別名のノード種類は、製造会社が異なっても、同じ機能を持つノードを同種の機器として認識するための記号です。現在は、下記が定められています。

- AH: 温風暖房機(気温用)
- WH: 温水暖房機(気温用)
- EH: 電熱線暖房機(気温用)
- RV: 天窓換気装置
- CO: カーテン開閉機
- SV: 側窓換気装置
- VF: 換気扇
- CF: 攪拌扇
- MF: 細霧冷房装置・ミストアンドファン装置
- PF: パットアンドファン装置
- HP: ヒートポンプ装置
- EX: 熱交換装置
- RH: 根圏暖房機
- NM: 養液作成装置
- NB: 養液栽培ベッド
- OC: 室外気象測定装置
- IC: 室内気象測定装置
- SL: 補光装置
- LC: 電照装置(日長コントロール)
- CD: 炭酸ガス施用装置
- VM: 蒸散・煙霧防除機
- SW: スイッチノード
- SC: ステップコントローラ(簡易コンソール)
- MC: 複合環境制御装置
- DB: データベース・データステーション装置
- CC: 計算装置(計測制御機能を持たず CCM から高度な情報を算出する)
- LI: 生体情報計測装置
- HM: 収穫量検出装置
- WT: 作業入力端末装置
- WV: 作業車・運搬車の制御装置
- XX: 種類未認定のノード種類

これ以外の記号については、必要に応じて認定していきます。



## 2. 識別子命名に関する注意事項

識別子名は CCM の情報自体の意味を定義するために使用され、異なる意味を表す情報が同じ識別子名で定義されるとシステムとして非常に大きな問題となります。そのため、開発者が識別子名を定義する際には、表 4-2 のことを利用者に通知する義務があります。

表 4-2 CCM 識別子名の定義について利用者に連絡が必要な事項

項目	説明	例
CCM 識別子名	表 3-2 で示した CCM の基本的な属性値の type 属性値を示します。	RootTemp.mMC
送/受信	CCM をノードが送信側に利用するか受信側に利用するかを示します。	送信
送信間隔	表 3-6 もしくは表 3-7 で示した送信間隔の表記を表します。	A-10S-0
単位	相対湿度であれば%、日射量であれば kW などの情報に付随する単位を示します。	C
有効小数 数桁数	情報の有効小数桁数。1 であれば小数点 1 桁、0 であれば整数を示します。	1
情報の日 本語表現	CCM 識別子名が意味する情報の日本語表現を示します。	培地温
情報の詳 細な説明	CCM 識別子名が意味する情報の詳細な説明を示します。	サーミスタで測定 した培地の温度

CCM 識別子に関する情報は表 4-3 で例示した XML 形式で記載したファイルを UECS 研究会に提出いただくことを推奨します。

表 4-3 CCM 識別子名を定義したファイルの例

<p>ファイルの中身の例</p>	<pre>&lt;?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?&gt;   &lt;UECS&gt;     &lt;CCM cast="1" unit="C" SR="S" LV="A-10S-0" exp="培地温" detail="サーミスタで測定した培地の温度"&gt;RootTemp.mIC&lt;/CCM&gt;     &lt;CCM cast="1" unit="dS m-1" SR="S" LV="A-10S-0" exp="培地 EC" detail="培養液の EC 値"&gt;RootEC.mIC&lt;/CCM&gt;   &lt;/UECS&gt;</pre>
<p>CCM タグ内の属性値に関して</p>	<p>cast: 表 4-2 の有効小数桁数。</p> <p>unit: 表 4-2 の単位。</p> <p>SR: 表 4-2 の送/受信。送信時は S、受信時は R とします。</p> <p>LV: 表 4-2 の送受信レベル。</p> <p>exp: 表 4-2 の情報の日本語表記。</p> <p>detail: 表 4-2 の情報の詳細な説明。</p>
<p>備考</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ファイル名は任意としますが、拡張子は xml とします。</li> <li>・detail 属性の文字数は 30 文字以下とします。</li> </ul>

## V. 予約 CCM 識別子名規約

データ送信 CCM のうち重要なものは CCM 識別子名と受信間隔、受信してからの有効期間を本章で定義します。センサ系ノードでは単位も定めることとします。新たな CCM 名を独自に定義する場合には予約 CCM 識別子名を使用することを禁止します。このことは、例えば同じ識別子名で送信しているが、使用している単位が異なった場合（例えば、日射量であれば  $\text{kWm}^{-2}$ ,  $\text{W m}^{-2}$ ,  $\text{cal s}^{-1} \text{m}^{-2}$  など）には、システムの意図しない動作をするおそれがあり、重要な CCM 識別子名は安易に使用することを避ける必要があります。また、予約 CCM 識別子名を利用することで異なるメーカーの機器を同一システムに導入することが可能となります。仮に温室内日射で単位が  $\text{W m}^{-2}$  の CCM を流通させたい場合には、別の CCM 識別子名を利用することで解決できます（例えば `InRadation.mIC` などとノード種別名を足すだけでも良いこととします）。

## 1. 機器動作状態 CCM (cnd.kNN)

機器動作状態 CCM (cnd.kNN) はすべてのノードに“送信する側”のデータ送信 CCM (第III章参照のこと) としての実装が義務づけられています。機器動作状態 CCM は現在の機器の動作状態 (エラー情報や、自律分散動作とスイッチなどの強制動作の識別など) を示します。値は 32bit の long 型で表現されますが、値自体には意味がなく、2 進数に変換した場合の 32bit の個別の bit でノードの状態を表現しています。概要は表 5-1 に示します。また、32bit の中でもエラー情報を表す bit や機器の状態を表す bit などは、特定の bit を使用することを定めており、bit のマップは表 5-2 に示します。

表 5-1 機器動作状態 CCM の概要

CCM の送信方法	データ送信 CCM の送信方法によります。<DATA>タグ内の CCM 識別子 (type 属性値) は”cnd.kNN”とします(kNN の部分は第IV章 CCM 識別子命名規約を参照のこと)。
CCM 送受信レベル	A-1S-0 (表 3-6 参照のこと)
CCM の値	0~2,147,483,647 の整数 (16 進数で表現すると 0x7fffffff) とし、32bit の signed long 型として取り扱います。ノードの状態を示す値をビットで表現する表 5-2 をもとに各ビットの表現を決定します。
CCM の例	<pre>&lt;?xml version="1.0"?&gt; &lt;UECS ver="1.00-E10"&gt; &lt;DATA type="cnd.aHP" room="1" region="1" order="1" priority="29"&gt;15&lt;/DATA&gt; &lt;IP&gt;192.168.1.144&lt;/IP&gt; &lt;/UECS&gt;</pre>
備考	・ノードの開発者は本 CCM の各ビットの示す内容を利用者に明らかにしなくてはなりません。

表 5-2 機器動作状態 CCM の各ビットの仕様

ビット	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
値 <sup>z</sup>	0	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	0	0	0	0	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	
使用目的	固 定 値	重大な障害 (Alert) <sup>y</sup>					軽度の障害 (Attention) <sup>y</sup>						機器動作モード <sup>x</sup>				拡張用予約領域				ユーザー自由定義											
説明	0 と す る	<ul style="list-style-type: none"> <li>動作を緊急停止する状態</li> <li>作物に直接ダメージを与えかねない問題の検出</li> <li>ノードが本来の役割を完全に喪失するエラー</li> <li>通信が途絶し自閉的判断, 緊急避難的判断でも動けない</li> </ul>					<ul style="list-style-type: none"> <li>消耗品の補充/交換時期が近いなど機能停止はしていないが長期的には問題がある場合</li> <li>優先度の高い指令が間違っているため優先度の低い指令で動作した場合</li> <li>指令を受けたが機器が busy 状態で対応できない場合</li> <li>外部との通信が途絶したため、代替情報で動作している場合</li> <li>機器の動作が普段より遅いなど点検を要する状態</li> </ul>						0000: 自律モード 0001: rcA モード 0010: WEB 強制操作モード 0011: rcM モード 0100: インターロック <sup>w</sup> 0101: 強制停止モード 0110: スタンドアロンモード <sup>v</sup>				将来の拡張用 (0000 とします)				自由に定義して良いが未使用の場合は常に 0 とする. エラーを示すビットとして定義する場合は 1 の時にエラーを示す状態とします。  (使用例) <ul style="list-style-type: none"> <li>複数の機器を制御するノードでエラーを起こしている機器の特定.</li> <li>ノードが装備している手動スイッチの状態.</li> <li>複数の通信文の受信が必要であり, 受信ができていない通信文の内容の特定.</li> </ul>											
<p>z: 12~15 ビットと 31 ビットは 0。 U で示した部分は開発者がビットを操作します。連続する複数のビットで表現することも可能とします。ただし、20,21,26,27 ビットは UECS 対応機器のミドルウェア開発者が操作することを推奨します。</p> <p>y: 重大な障害領域と軽度の障害領域は障害発生時には 1 とします。</p> <p>x: 環境制御機器が現在従っているモードを示します。第 VI 章に各モードに関して示します。センサノードなどで WEB による操作、rcA および rcM による強制操作を行わない場合、下位 2 ビットは 0 とします。</p> <p>w: 機器自身が自律的に異常を感知してする動作。降雨時に換気窓をしめるといった動作。</p> <p>v: 通常の動作ではなく、代替する方法で実施されている動作。早急に対策が必要とされる状態。</p>																																

## 2. 制御機器運転状態 CCM (opr.kNN)

制御機器運転状態 CCM (opr.kNN) はすべての制御機器系ノード（第IV章を参照）に対して“送信側の”データ送信 CCM（第III章を参照）としての実装が義務づけられています。機器がどの様に動作しているか示すために送信し、-100～0～100の整数値の範囲をとります。開閉機器の場合は現時点での開度を表します。

ON/OFF 機器の場合は現時点での ON/OFF 状態を表す事とし、0以下の時は OFF、0を超えた値は ON を表します。制御機器運転状態 CCM の示す値と機器の動作の関係は開発者から利用者に明らかにする必要があります。

表 5-3 制御機器運転状態 CCM の概要

CCM の送信方法	データ送信 CCM の送信方法によります。<DATA>タグ内の CCM 識別子 (type 属性値) は”opr.kNN”とします(kNN の部分は第 4 章 CCM 識別子命名規約を参照のこと)。
CCM 送受信レベル	A-1M-1 (表 3-6 参照のこと)
CCM の値	-100～0～100 の整数とします。 >ON / OFF 制御機器の場合 (0 : OFF      正の整数 : ON) >開閉機器の場合 (値 : 現時点の開度%)
CCM の例	<?xml version="1.0"?> <UECS ver="1.00-E10"> <DATA type="opr.aHP" room="1" region="1" order="1" priority="29">15</DATA> <IP>192.168.1.144</IP> </UECS>
備考	・ノードの開発者は本 CCM の値と機器の動作との対応を利用者に明らかにしなくてはなりません。

### 3. 遠隔制御指示 CCM (rcA.kNN)

遠隔制御指示 CCM (rcA.kNN) はすべての制御機器系ノード (第IV章を参照) に対して“受信側の”データ送信 CCM (第III章を参照) としての実装が義務づけられています。パーソナルコンピュータや複合環境制御ノードからノードを遠隔制御する場合に使用します。CCM の値は-100~0~100 の整数値とします。これ以外の値の時は、即自律動作に移行することとします。開閉機器の場合、この値が指示する開度となります。ON/OFF 機器の場合、0 以下の場合は OFF で、0 を超えたら ON とします。CCM を受信してからノードがこの指示を有効とする期間は 3 分とし、新たな指示が無ければ、3 分で表 6-1 で示すより優先順位の低い動作 (基本的には自律動作) に移行することとします。後述する“遠隔操作指示 CCM (rcM.kNN)”の方が優先順位は高く、同時に rcA.kNN と rcM.kNN を受信した場合には後者の指示を優先とします。rcA.kNN 受信後、rcM.kNN を受信した場合には rcM.kNN の指示に従いますが、rcM.kNN の有効期限が切れた後に、もし rcA.kNN の有効期限内(rcA.kNN を受信してから 3 分以内) であれば rcA.kNN 命令の指示に従い、期限外であれば自律動作に移行します。

表 5-4 遠隔制御指示 CCM を利用したノードの遠隔操作方法の概要

CCM の送信方法	データ送信 CCM の方法によります。<DATA>タグ内の CCM 識別子 (type 属性値) は”rcA.kNN”とします(kNN の部分は第 4 章 CCM 識別子命名規約を参照のこと)。
CCM 送受信レベル	S-1M-0 (表 3-8 参照のこと)
CCM の値	-100~0~100 の整数とします。 >ON / OFF 制御機器の場合 (-100~0 : OFF      1~100 : ON    それ以外 : rcA モードを直ちに終了) >開閉機器の場合 (-100~100 : 現時点の開度指定    それ以外 : rcA モードを直ちに終了)
CCM の例	<? xml version="1.0"?> <UECS ver="1.00-E10"> <DATA type="rcA.aHP" room="1" region="1" order="1" priority="29">15</DATA> <IP>192.168.1.144</IP> </UECS>
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>ノードの開発者は本 CCM の値と機器の動作との対応を利用者に明らかにしなくてはなりません。</li> <li>遠隔操作指示 CCM の方が優先順位は高いものとします。</li> </ul>

## 4. 遠隔操作指示 CCM (rcM.kNN)

遠隔操作指示 CCM (rcM.kNN) はすべての制御機器系ノード (第IV章を参照) に対して “受信側の” データ送信 CCM (第III章を参照) としての実装が義務づけられています。スイッチノードなどから強制的にノードを操作する場合に使用します。CCM の値は -100~0~100 の整数値とします。これ以外の値の時は、即自律動作に移行することとします。開閉機器の場合、0 の時は現状維持とし、マイナスの値のとき閉動作、プラスの値のときは開動作を表します。ON/OFF 機器の場合、0 以下の場合は OFF で、0 を超えたら ON とします。タイムアウトを 3 秒とし、新たな指示が無ければ 3 秒で、表 6-1 で示すより優先順位の低い動作 (自律動作や PC 用遠隔強制制御指示 CCM (rcA.kNN) の指示する動作) に移行することとします。 “遠隔制御指示 CCM (rcA.kNN)” よりも優先順位が高く、同時に rcA.kNN と rcM.kNN を受信した場合には後者の指示を優先とします。rcA.kNN 受信後、rcM.kNN を受信した場合には rcM.kNN の指示に従いますが、rcM.kNN の有効期限が切れた後に、もし rcA.kNN の有効期限内 (rcA.kNN を受信してから 3 分以内) であれば rcA.kNN 命令の指示に従い、期限外であれば自律動作に移行します。

表 5-5 遠隔操作指示 CCM を利用したノードの遠隔操作方法の概要

CCM の送信方法	UECS CCM 通信仕様の共用通信子の授受のうちデータ送信の方法によります。ブロードキャスト通信とします。<DATA>タグ内の CCM 識別子 (type 属性値) は”rcM.kNN”とします(kNN の部分は第 4 章 CCM 識別子命名規約を参照のこと)。
CCM 送受信レベル	S-1S-0 (表 3-8 参照のこと)
CCM の値	-100~0~100 の整数とします。 >ON / OFF 制御機器の場合 (-100~0 : OFF      1~100 : ON    それ以外 : rcM モードを直ちに終了) >開閉機器の場合 (-100~100 : 動作方向と動作位置状態。正の値の時は開で負の値の時は閉    それ以外 : rcM モードを直ちに終了)
CCM の例	<?xml version="1.0"?> <UECS ver="1.00-E10"> <DATA type="rcM.aHP" room="1" region="1" order="1" priority="29">15</DATA> <IP>192.168.1.144</IP> </UECS>
備考	<ul style="list-style-type: none"> <li>ノードの開発者は本 CCM の値と機器の動作との対応を利用者に明らかにしなくてはなりません。</li> <li>遠隔制御指示 CCM よりも優先度が高いものとします。</li> </ul>



## 5. その他予約 CCM 識別子の項目名

時間とセンサの計測情報を示す CCM 識別子のなかの項目名は、多くの環境制御機器に利用される可能性があり、使用する単位等を統一し規格化するものとします。表 5-6 で予約 CCM 識別子の項目名の一覧を示しますが、これらにはノード種目名はありません。受信側は CCM 識別子名の判断は単純に文字列の違いとして判断するものとします。従って、”InAirTemp“と”InAirTemp.mIC”は別の CCM 識別子名として解釈します。

表 5-6 予約 CCM 識別子の項目名の概要

情報種類	CCM 識別子の項目名 (type 属性値)	単位	精度 (最低値)	送受信レベル <sup>※3</sup>
1. 時間				
時間 (時 : 分 : 秒)	Time	時分秒 <sup>※1</sup>	整数	A-1M-0
日付	Date	年月日 <sup>※2</sup>	整数	A-1M-0
2. センサ				
室内気温	InAirTemp	C	下 1 桁	A-10S-0
室内湿度	InAirHumid	%	整数	A-10S-0
室内 CO2	InAirCO2	ppm	整数	A-10S-0
室内日射	InRadiation	kW m <sup>-2</sup>	下 2 桁	A-10S-0
屋外気温	WAirTemp	C	下 1 桁	A-10S-0
屋外湿度	WAirHumid	%	整数	A-10S-0
屋外 CO2	WAirCO2	ppm	整数	A-10S-0
屋外日射	WRadiation	kW m <sup>-2</sup>	下 2 桁	A-10S-0
屋外風速	WWindSpeed	m s <sup>-1</sup>	整数	A-10S-0
屋外風向	WWindDir16		整数	A-10S-0
屋外降雨	WRainfall		整数	A-10S-0

※1 現在の時刻を 6 桁の 10 進数で表します。上位 2 桁は 24 時間制での時刻、3~4 桁目は分、下位 2 桁は秒を表します。午後 9 時 3 分 40 秒であれば 210340、午前 0 時 10 分 0 秒であれば 1000 で送信します。詳細は下記参照。

※2 現在の年月日を 6 桁の 10 進数で表します。上位 2 桁は西暦から 2000 を減じた値、3~4 桁目は月、下位 2 桁は日を表します。2010 年 6 月 28 日であれば 100628 で送信します。詳細は下記参照。

※3 本表で定めた送受信レベルは第 III 章を参照のこと。受信側の送受信レベルの登録は固定ですが、送信側はより頻度の高い送受信レベルでの送信は認めます。ただし、値変化時発信への変更は不可とします (例えば A-1M-0 から A-1M-1 への変更は不可)

①CCM「Time」の定義

- unsigned long で内部定義。
- 10進数の数値データとして配信
- 1の位および10の位で、秒を表記
- 100の位および1000の位で、分を表記
- 1000の位および10000の位で、時を表記

例：

表現したい時刻情報	CCMの値	備考
12時32分20秒	123220	
23時20分00秒	232000	
6時10分23秒	61023	頭に0は付けません
0時0分0秒	0	0で埋めません

②CCM「Date」の定義

- unsigned long で内部定義。
- 10進数の数値データとして配信
- 1の位および10の位で、日を表記
- 100の位および1000の位で、月を表記
- 1000の位および10000の位で、年を表記（西暦で、下2桁分のみを表現）

例：

表現したい時刻情報	CCMの値	備考
2012年12月31日	121231	
2010年1月1日	100101	
2009年3月3日	90303	頭に0は付けません
2000年1月1日	101	0で埋めません

## VI. 機器動作優先規約

各ノードは受信したデータ送信 CCM の情報に従って動作しますが、矛盾した情報を受信する場合は想定されます。受信した情報の有用性を含めた機器動作の状態遷移を示します。

### 1. 機器の動作モードと優先順位に関する規約

ノードは自身に従っている情報の種類によって以下に示す動作モードをとることとします。ただし上に行くほど優先順位が高いものとします。その他、UECS の統制範囲を超えた、物理的な電気回路手動スイッチによる操作がありますが、これらの優先順位は開発者が定めた仕様に従ってください。

表 6-1 機器の動作モードと優先順位

優先	動作モード	説明
高	強制停止モード	機器自身が損傷するような状態が予想される場合に、ノードが自律的に判断して動作を停止させるモード。
	インターロックモード	ノードが受信した情報から自律的に判断して、より下位の動作モードによる情報よりも、優先して動作・保持させることが必要であると判断した場合の動作モード。
	rcM モード	rcM 命令（遠隔操作指示）を受信し、情報の有効期間内である場合
	WEB 強制操作モード	ノードが保有する WEB ページから強制操作するモード。
	rcA モード	rcA 命令（遠隔制御指示）を受信し、情報の有効期間内である場合
	自律モード	rcM 命令、rcA 命令のいずれも受信していないか、これらの命令の有効期限を過ぎており、ノード自身が動作するために必要なその他の情報を正常に入手し、自律的に動作している状態。
低	スタンドアロンモード	必要な情報を受信できていない場合や代替の情報で動作している状態で、他の動作モードとは異なり、自己判断主体で動作しているモード。

ただし、rcM モード、rcA モード、自律モード内で複数の相異なる CCM を受信した場合には第 3 章第 2 項の④データ送信用 CCM 受信時のノードの挙動に従って優先順位を決定します。また、原則として現在の動作モードが無効となった場合には、無効となった動作モードより下位の動作モードの中で、最も優先順位の高いモードへ移行します。動作モードの遷移を、上記定義から変更し異なる優先順位にしたい場合にはエンドユーザーに優先順位が変更されていることを通知する義務を有することとし、優先順位変更に関して生じた不具合に関しては開発者が負うこととします。

## Ⅶ. その他規約

### 1. IPアドレス割り当て規約

各ノードの標準IPアドレスを定めておくことで、小規模な施設へのUECS機器導入時のLAN設定の軽減を図ることを目的とします。標準では、クラスCのプライベートアドレスである192.168.1.0/24を用いることとします。大規模な施設におけるアドレスは、ネットワークセグメントを分ける場合には、192.168.2.0/24、192.168.3.0/24 というように増やすことにします。さらに、クラスBおよびAによる割り当てが必要になる場合は、別途定めることとします。

表 7-1 IPアドレス割り当て

アドレスの範囲	割り当て
192.168.1.1 ~ 7	無線LANルータ・ブリッジ
192.168.1.8 ~ 15	簡易コンソールなどの複合計測制御機器
192.168.1.16 ~ 31	手動スイッチなどの強制操作機器
192.168.1.32 ~ 47	パソコンなどの、その他統合・管理機器
192.168.1.48 ~ 63	外気象など、屋外環境測定機器
192.168.1.64 ~ 79	屋内気象など、屋内環境測定機器
192.168.1.80 ~ 95	データロガーなど、汎用測定機器
192.168.1.96 ~ 127	生体、作業情報など、その他計測機器
192.168.1.128 ~ 143	天窓、側窓、換気扇など、換気装置
192.168.1.144 ~ 159	暖房機、冷房機など、能動的空調機器
192.168.1.160 ~ 175	カーテンなど、受動的空調装置（遮光含む）
192.168.1.176 ~ 191	かん液、電照、自動化など、その他制御機器
192.168.1.192 ~ 254	予備