

HI.CommunicationEngine
BOOTPクライアント
リファレンスマニュアル

株式会社ルネサス北日本セミコンダクタ

ご注意

1. 本製品(ソフトウェア製品及びその関連ソフトウェア製品を含む。以下、同じ。)の使用に際しては、「外国為替及び外国貿易法」等、技術輸出に関する日本及び関連諸国の関係法規の遵守が必要となります。
2. 弊社は、本製品の使用に際しては、弊社もしくは第三者の特許権、著作権、商標権、その他の知的所有権等の権利に関し、別途、個別の契約書等(マニュアルの記載を含む。以下、同じ。)にて弊社による明示的な許諾がある場合を除き、その保証または実施権の許諾を行うものではありません。また本製品を使用したことにより第三者の知的所有権等の権利に関わる問題が生じた場合、弊社はその責を負いませんので予めご了承ください。
3. 本製品およびその仕様、またはマニュアルに記載されている事柄については、将来、事前の予告なしに変更することがありますので、最終的な設計、ご購入、ご使用に際しましては、事前に最新の製品規格または仕様書(マニュアルを含む)をご確認ください。
4. 本製品の使用(マニュアル記載事項に基づくものも含む)により直接または間接に生ずるいかなる損害についても、弊社は一切の責任を負いません。また、本製品の配布に使用される搭載機器や媒体が原因の損害に対しましても、弊社は一切の責任を負いません。
5. 本製品を、宇宙、航空、原子力、燃焼制御、運輸、交通、各種安全装置、ライフサポート関連の医療機器等のように、特別な品質・信頼性が要求され、その故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある用途向けには使用できません。お客様の用途がこれに該当するかどうか疑問のある場合には、事前に弊社営業担当迄ご相談をお願い致します。
6. 本製品を使用してお客様のシステム製品を設計される際には、通常予測される故障発生率、故障モードをご考慮の上、本製品の動作が原因での事故、その他の拡大損害を生じないようにフェールセーフ等の十分なシステム上の対策を講じて頂きますようお願い致します。
7. 本製品およびマニュアルの著作権は弊社が所有しております。お客様は、弊社から提供された本製品を、別途、個別の契約書等にて定める場合を除き、いかなる場合においても全体的または部分的に複製・解析・改変することはできないものとします。
8. お客様は、別途、個別の契約書等にて定める場合を除き、本製品のマニュアルの一部または全部を無断で使用、複製することはできません。
9. 弊社は、本製品を1台のコンピュータで使用する権利をお客様に対してのみ許諾します。よって、本製品を第三者へ譲渡、貸与、賃借することは許諾しないものとします。但し、別途、個別の契約書等にて定められる場合はその条件に従います。
10. 本製品をはじめ弊社半導体およびその関連製品についてのお問い合わせ、ご相談は弊社営業担当迄お願い致します。

μITRON は、Micro Industrial TRON の略称です。TRON は、The Realtime Operating system Nucleus の略称です。

Microsoft® Windows 95® Operating system, Microsoft® Windows NT® operating system は、米国 Microsoft Corp. の米国およびその他の国における登録商標です。

Ethernet は、米国 Xerox Corp. の商品名称です。

イーサネットは、富士ゼロックス(株)の商品名称です。

その他、本書で登場するシステム名、製品名は各社の登録商標または商標です。

はじめに

このマニュアルは、HI.CommunicationEngine TCP/IPマネージャ上で動作するTCP/IPネットワークアプリケーション「HI.CommunicationEngine BOOTPクライアント」について説明します。

BOOTPクライアントは、TCP/IPマネージャと組み合わせることによってHI.CommunicationEngine上でBOOTPクライアント機能をサポートします。

HI.CommunicationEngine BOOTPクライアントの機能は、オンライン動作中に必要なときだけ利用することができます。

このリファレンスマニュアルではBOOTPクライアントのサービスコールとその使い方および関連事項を説明します。TCP/IPマネージャについては関連マニュアルを参照してください。

注) BOOTPクライアントを使用するためには、TCP/IPマネージャ (HI.CommunicationEngine-TCP V2.00以上)

が必要です。

【関連マニュアル】

- HI.CommunicationEngine TCP/IPマネージャ リファレンスマニュアル
- 使用するμITRON仕様OS のユーザーズマニュアル

目次

1. 概要	1
1.1 機能.....	1
1.2 関連するマネージャ.....	1
1.3 構成.....	2
2. BOOTPクライアントの使い方	3
2.1 BOOTPクライアントの機能.....	3
2.2 サービスコール.....	3
2.3 BOOTPクライアント構築情報の設定.....	3
2.4 BOOTP状態遷移.....	4
3. サービスコール	5
3.1 初期化サービスコール.....	6
3.1.1 <i>BOOTP_init</i> BOOTPクライアント初期化.....	6
3.2 基本マネージャコール.....	7
3.2.1 <i>BOOTP_reqiaddr</i> IPアドレス問合せ.....	7
3.2.2 <i>BOOTP_cancel</i> IPアドレス問合せ中止.....	10

図表目次

図 1-1	BOOTPクライアント使用時の構成例.....	2
図 2-1	BOOTPクライアントの状態遷移	4
表 2-1	BOOTPクライアントのサービスコール.....	3
表 2-2	BOOTPクライアント構築情報定義テーブルの内容	3

1. 概要

1.1 機能

BOOTPクライアントは、BOOTPサーバと通信してIPアドレス等の情報を取得します。

BOOTPクライアントの基本機能は次のとおりです。

- (1) BOOTPサーバに対してBOOTREQUESTメッセージを送信します。
- (2) BOOTPサーバからのBOOTREPLYメッセージを受信して、IPアドレス等のコンフィギュレーション情報を取得することができます。

1.2 関連するマネージャ

BOOTPクライアントは、TCP/IPマネージャ上のUDPプロトコルを介してネットワーク上のBOOTPサーバと通信します。BOOTPクライアントを使用するためには、TCP/IPマネージャが動作していることが必要です。

TCP/IPマネージャとのインタフェースにはITRON TCP/IP APIを使用し、UDPの通信端点を1つ使用します。TCP/IPマネージャを起動 (man_ip_startサービスコール) する場合には、最大UDP通信端点ID (udp_maxcepid) に1以上を指定してください。

尚、アプリケーション (ユーザプログラム) からはBOOTPクライアントが使用中の通信端点を同時に使うことはできません。BOOTPクライアントが使用中の通信端点をユーザプログラムでを使用した場合、BOOTPクライアントの動作は保証できません。

1.3 構成

BOOTP クライアント使用時の構成例を図 1-1 に示します。

ユーザのシステム管理プログラムは BOOTP クライアントを用いて BOOTP サーバから IP アドレス等の情報取得します。システム管理プログラムが取得した IP アドレスを TCP/IP マネージャに設定することにより、ユーザの通信アプリケーションは取得した IP アドレスを使ってネットワーク上の他の装置と通信できるようになります。

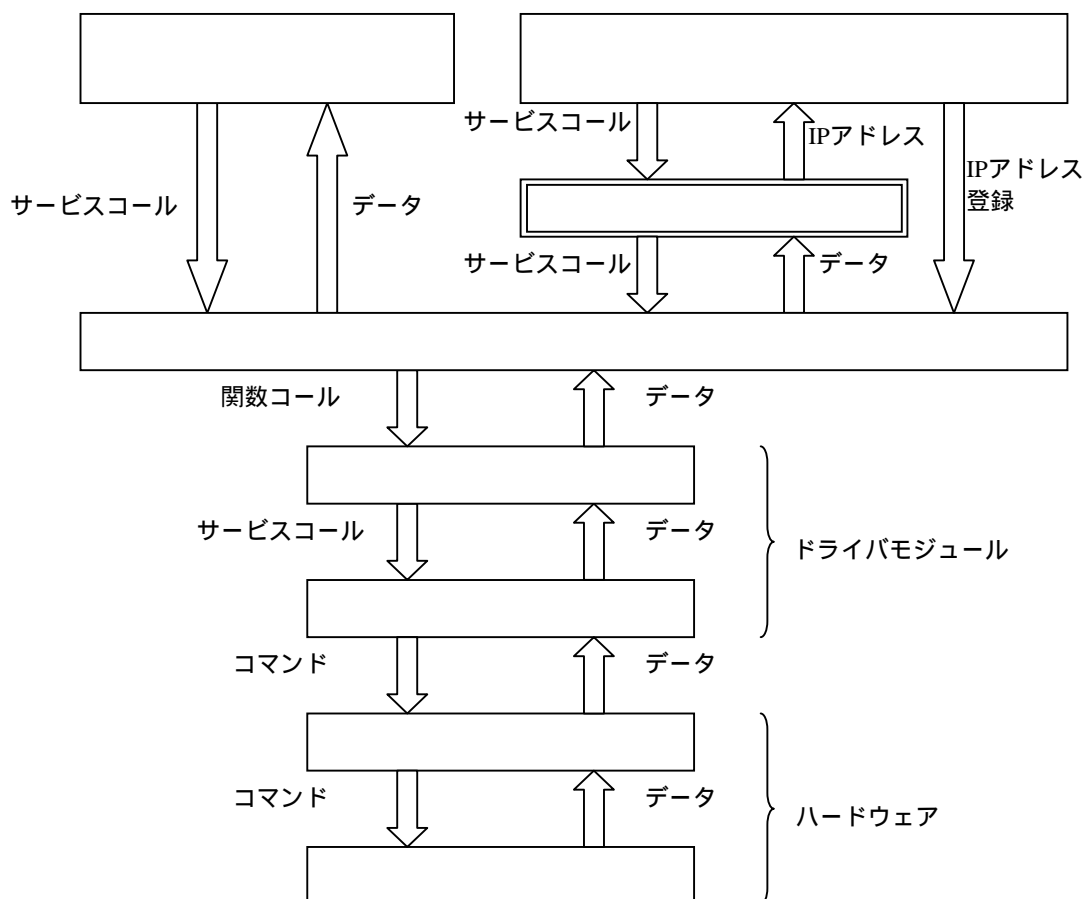


図 1-1 BOOTPクライアント使用時の構成例

2. BOOTP クライアントの使い方

2.1 BOOTP クライアントの機能

BOOTP クライアントは、TCP/IP マネージャを介してネットワーク上の BOOTP サーバと通信を行うプログラムです。BOOTP クライアントは、TCP/IP マネージャの UDP プロトコルを使用しています。BOOTP クライアントには、次の機能があります。

- (1) BOOTPサーバに対してBOOTREQUESTメッセージを送信します。
- (2) BOOTPサーバからのBOOTREPLYメッセージを受信して、IPアドレス等のコンフィギュレーション情報を取得することができます。

ユーザプログラム(ユーザタスク)は、BOOTP クライアントのサービスコールによって、これら BOOTP クライアントの機能を使用することができます。

2.2 サービスコール

BOOTPクライアントには表 2-1に示すサービスコールがあります。

表 2-1 BOOTPクライアントのサービスコール

区分	サービスコール名称	サービスコールの機能
初期化サービスコール	BOOTP_init	BOOTPクライアント初期化
基本サービスコール	BOOTP_reqiaddr	IPアドレス問合せ
	BOOTP_cancel	IPアドレス問合せ中止

2.3 BOOTP クライアント構築情報の設定

TCT/IPマネージャにIPアドレスが登録されていない場合、そのままではBOOTREQUESTメッセージを発行できません。その場合、BOOTP_reqiaddr内部でIPアドレスを登録してからBOOTREQUESTメッセージを発行します。このとき、登録したIPアドレスはBOOTP_reqiaddrからリターンする前に削除されます。

BOOTPクライアント定義ファイル(bootp01.c)の構築情報定義テーブル(bootpIpConfTbl)には、このIPアドレス登録に使用する情報を設定します。構築情報定義テーブル(bootpIpConfTbl)に設定する各値については、TCP/IPマネージャの「TCP/IPマネージャリファレンスマニュアル」の「man_ip_creadr IPアドレス登録」を参照してください。

表 2-2 BOOTPクライアント構築情報定義テーブルの内容

項番	名称	内容
1	ipmask	サブネットマスク
2	gwaddr	ゲートウェイのIPアドレス
3	arptime	ARPキャッシュタイムアウト時間
4	submtu	サブネットマスクのMTU値
5	extmtu	外部ネットワークのMTU値
6	defaulttos	デフォルトTOS
7	defaultttl	デフォルトTTL

2.4 BOOTP 状態遷移

BOOTPクライアントの状態遷移を図 2-1 に示す。

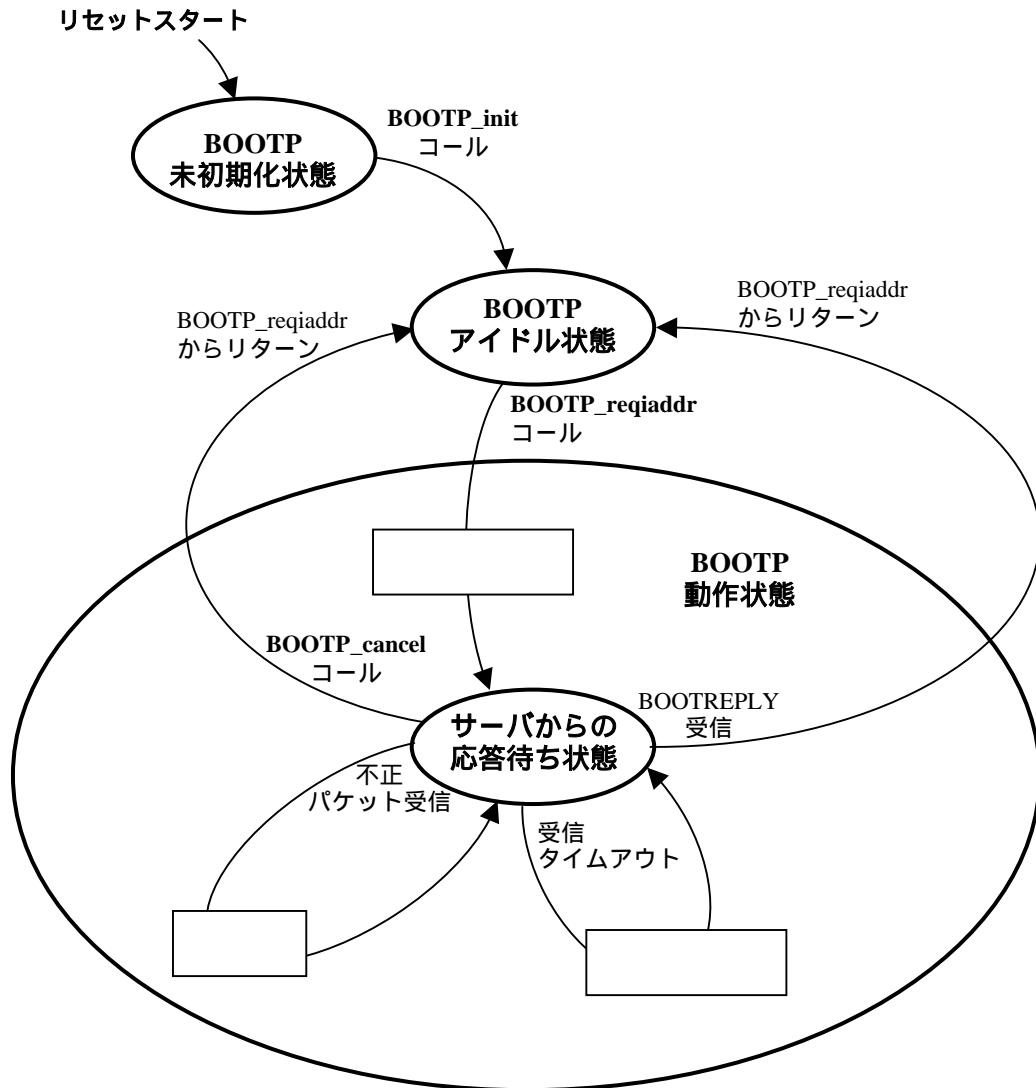


図 2-1 BOOTPクライアントの状態遷移

3. サービスコール

サービスコールは、ユーザアプリケーションがBOOTPクライアントを利用する場合のインタフェースを提供します。初期化サービスコールでは、BOOTPクライアントを初期化する機能を提供します。基本サービスコールでは、BOOTPサーバと通信してIPアドレスなどの情報を取得する機能を提供します。補助サービスコールではTCP/IPマネージャに対するIPアドレスの登録、削除、参照機能を提供します。

本節では、サービスコールについての詳細な説明を以下の形式で行っています。

No.	サービスコール名	機能	【発行可能なシステム状態 ^{*1} 】
C言語インタフェース			
サービスコール呼出し形式			
パラメータ			
型	パラメータ	パラメータの意味	
・	・	・	
・	・	・	
・	・	・	
リターンパラメータ			
型	パラメータ	パラメータの意味	
・	・	・	
・	・	・	
パケットの構造			
リターン値/エラーコード			
リターン値またはニモニック	リターン値またはエラーコードの意味		
・	・		
・	・		
・	・		
解 説			
・・・・・・・・・・・・・・・・			

*1 発行可能なシステム状態を以下のアルファベットで示します

- T：タスク実行状態
- D：ディスパッチ禁止状態
- L：CPUロック状態
- I：非タスク部実行状態

なお、各状態の詳細は各ITRONのユーザーズマニュアルを参照してください。

発行可能なシステム状態以外の状態でサービスコールを発行した場合、システムの正常な動作は保証されません。

3.1 初期化サービスコール

3.1.1 BOOTP_init BOOTP クライアント初期化

【T/D/L/I】

C 言語インタフェース

```
void BOOTP_init ( void );
```

パラメータ

なし

リターンパラメータ

なし

解 説

BOOTPクライアントで使用する内部変数を初期化し、各BOOTPクライアントサービスコールをμITRONの拡張サービスコールに登録します。

BOOTP_init は、BOOTPクライアント使用の前に1回だけ実行してください。

拡張サービスコールの機能コード不足等で拡張サービスコールが登録できなかった場合でもエラーコードは返りません。この場合、BOOTP_reqiaddrをコールすると拡張サービスコールが未定義であるエラーコード(E_RSFN) またはサービスコール不正使用(E_ILUSE)が返されます。

3.2 基本マネージャコール

3.2.1 BOOTP_reqiaddr IP アドレス問合せ

【 T 】

C 言語インタフェース

```
ER ercd = BOOTP_reqiaddr (T_BOOTP_SYSINF *syspar,  
                          T_BOOTP_REQINF *reqpar, T_BOOTP_REPINF *reppar );
```

パラメータ

T_BOOTP_SYSINF	*syspar	BOOTPクライアント動作情報を格納した領域のアドレス
T_BOOTP_REQINF	*reqpar	BOOTREQUEST送信情報を格納した領域のアドレス
T_BOOTP_REPINF	*reppar	BOOTREPLY受信情報を返す領域のアドレス

リターンパラメータ

ER	ercd	リターン値またはエラーコード
T_BOOTP_REPINF	*reppar	受信したBOOTREPLYの情報

パケットの構造

```
typedef struct{                                BOOTPクライアント動作情報（設定領域）  
    ID      mdlid;                             BOOTP対象ドライバモジュールID  
    ID      cepid;                             UDP通信端点ID  
    UB      *bufadr;                           受信バッファ領域の先頭アドレス  
    W       buflen;                            受信バッファ領域の長さ（300バイト以上）  
} T_BOOTP_SYSINF;  
  
typedef struct{                                BOOTREQUEST送信情報（設定領域）  
    UB      htype;                             ハードウェアタイプ  
    UB      hlen;                              ハードウェアアドレス長  
    UB      chaddr[6];                         ハードウェアアドレス  
    UW      ciaddr;                            要求元クライアント（自分）のIPアドレス*1  
    UW      svaddr;                            宛先BOOTPサーバのIPアドレス*1  
    UB      *sname;                            サーバ名*2を格納した領域のアドレス  
    UB      *file;                             要求するBOOTファイル名*2を格納した領域のアドレス  
    UB      *vend;                             送信するベンダ情報*3を格納した領域のアドレス  
} T_BOOTP_REQINF;  
  
typedef struct{                                BOOTREPLY受信情報（参照領域）  
    UB      htype;                             ハードウェアタイプ  
    UB      hlen;                              ハードウェアアドレス長  
    UB      chaddr[6];                         ハードウェアアドレス  
    UW      ciaddr;                            要求元クライアントのIPアドレス*1  
    UW      yiaddr;                            サーバが割り当てたクライアントのIPアドレス*1  
    UW      siaddr;                            サーバのIPアドレス*1  
    UB      *sname;                            サーバ名*2が格納されている領域のアドレス  
    UB      *file;                             受信したBOOTファイル名*2が格納されている領域のアドレス  
    UB      *vend;                             受信したベンダ情報*3が格納されている領域のアドレス  
    W       rcvlen;                            受信したBOOTREPLYパケットの長さ（通常300バイト）  
} T_BOOTP_REPINF;
```

*1 配置はネットワークバイトオーダ（ビッグエンディアン）

*2 ヌル文字（0）で終わるASCIIキャラクタからなる文字列

*3 ベンダ情報領域は64バイト長固定

リターン値 / エラーコード	
----------------	--

E_OK	正常終了
E_ID	不正ID番号 (cepid < 0 , cepid > udp_maxcepid* ¹)
E_NOID	ID番号不足 (UDP通信端点IDが不足)
E_OACV	不正アクセス (mdlid < 1 , mdlid > 4 , mdlidに指定したドライバモジュールが未登録)
E_OBJ	状態エラー (BOOTPクライアントが通信動作中 または 指定したUDP通信端点IDが使用中 または ポート番号既使用)
E_PAR	パラメータエラー (sysparかreqparかrepparが0または4の倍数以外、ciaddrが0xffffffff、svaddrが0、bufadrが0、buflen < 300、名称が長い)
E_RLWAI	強制終了 (通信動作を強制終了した)
E_ILUSE	サービスコール不正使用 (IPが停止している または BOOTP_initが未実行)

解 説

BOOTPサーバにBOOTREQUESTを送信し、BOOTREPLYを受信します。

既にBOOTP_reqiaddrサービスコールが動作中の場合は、エラーコードとしてE_OBJを返します。
TCP/IPマネージャが動作していない場合は、エラーコードとしてE_ILUSEを返します。

(1) BOOTPクライアント動作情報 (T_BOOTP_SYSINF *syspar)

mdlidには、BOOTPを使用する対象となるドライバ制御モジュールのIDを指定します。
mdlidが1～4以外の場合、またはTCP/IPマネージャのdrvConfTbl上のmdlidで指定した位置にドライバ制御モジュールが登録されていない場合は、エラーコードとしてE_OACVを返します。
cepidには、使用するUDP通信端点のIDを指定します。
cepidに0を指定した場合は、未使用のUDP通信端点を検索して使用します。
本サービスコールで使用するUDP通信端点は、本サービスコールからリターンする時に開放します。
指定したUDP通信端点IDが不正な (負の値 または udp_maxcepidより大きい) 場合は、エラーコードとしてE_IDを返します。
未使用のUDP通信端点が無い場合は、エラーコードとしてE_NOIDを返します。
指定したUDP通信端点IDが既に使用中の場合は、エラーコードとしてE_OBJを返します。

bufadrには、BOOTREPLY受信に使用するUDPデータグラム格納用のメモリ領域の先頭アドレスを指定します。

buflenには、BOOTREPLY受信に使用するUDPデータグラム格納用のメモリ領域の長さを指定します。
BOOTREPLYパケット長は300バイトなので、buflenには300以上の値を指定してください。受信したパケットが300バイトを超える場合でも、buflenで指定した長さまで受信します。
bufadrが0またはbuflenが300未満の場合は、エラーコードとしてE_PARを返します。

(2) BOOTREQUEST送信情報 (T_BOOTP_REQINF *reqpar)

htypeには、BOOTREQUESTに設定するハードウェアアドレスタイプ (例えば10MBイーサネットでは1) を指定します。値については、「Assigned Numbers」RFCのARPセクションを参照してください。
hlenには、自分のハードウェアアドレス長 (例えばイーサネットでは6) を指定します。
chaddrには、自分のハードウェアアドレス (例えばイーサネットでは6バイトのMACアドレス) を指定します。

ciaddrには、BOOTPクライアント (自分) のIPアドレスを指定します。自分のIPアドレスが判らない場合は、0を指定してください。自分のIPアドレスが判っている場合 (TCP/IPマネージャに登録してあるIPアドレスを使用する場合は、そのIPアドレスを指定してください)。

svaddrには、BOOTPサーバのIPアドレスを指定します。BOOTPサーバのIPアドレスが判らない場合は、ブロードキャストIPアドレスを指定してください。

ciaddrに0xffffffff、またはsvraddrに0を指定した場合は、エラーコードとしてE_PARを返します。
ciaddrに指定したIPアドレスのポート番号 (68) が既に使用されている場合は、エラーコードとしてE_OBJを返します。

snameには、BOOTREQUESTに含むサーバ名を格納した領域の先頭アドレスを指定します。サーバ名はヌル(0)で終わるASCII文字列で表します。

サーバ名を指定しない場合は、snameに0を指定してください。

snameで示す領域の文字列の長さが63文字(ヌルを含まない)を超える場合は、エラーコードとしてE_PARを返します。

fileには、BOOTREQUESTに含むBOOTファイル名を格納した領域の先頭アドレスを指定します。BOOTファイル名はヌル(0)で終わるASCII文字列で表します。

BOOTファイル名を指定しない場合は、fileに0を指定してください。

fileで示す領域の文字列の長さが127文字(ヌルを含まない)を超える場合は、エラーコードとしてE_PARを返します。

vendには、ベンダ情報を格納した領域の先頭アドレスを指定します。BOOTREQUESTに含むベンダ情報は64バイト固定です。

ベンダ情報を指定しない場合は、vendに0を指定してください。vendに0を指定した場合はベンダ情報としてマジッククッキー99.130.83.99(H'63825363)とEndタグ(H'FF)および残りの領域に0を設定して送信します。

(3) BOOTREPLY受信情報(T_BOOTP_REPINF *reppar)

htypeには、受信したBOOTREPLYに含まれる「ハードウェアアドレスタイプ」を返します。値については、「Assigned Numbers」RFCのARPセクションを参照してください。

hlenには、受信したBOOTREPLYに含まれる「ハードウェアアドレス長」を返します。

chaddrには、受信したBOOTREPLYに含まれる「ハードウェアアドレス」を返します。

ciaddrには、受信したBOOTREPLYに含まれる「クライアントのIPアドレス」を返します。

yiaddrには、受信したBOOTREPLYに含まれる「サーバが割り当てたクライアントのIPアドレス」を返します。

siaddrには、受信したBOOTREPLYに含まれる「サーバのIPアドレス」を返します。

snameには、受信したBOOTREPLYの「サーバ名」が格納されている領域の先頭アドレスを返します。サーバ名はヌル(0)で終わるASCII文字列です。

fileには、受信したBOOTREPLYの「BOOTファイル名」が格納されている領域の先頭アドレスを返します。BOOTファイル名はヌル(0)で終わるASCII文字列です。

vendには、受信したBOOTREPLYの「ベンダ情報」が格納されている領域の先頭アドレスを返します。BOOTREPLYに含まれているベンダ情報は64バイト固定です。

rcvlenには受信したBOOTREPLYの長さを返します(通常300バイト)。ただし、受信したBOOTREPLYの長さが300バイトを超える場合は、buflenに指定した受信バッファ領域の長さが最大となります。

送信したBOOTREQUESTに対するBOOTREPLYを、ある一定時間受信できなかった場合は、BOOTREQUESTを再送します。再送はBOOTREPLYを受信するまで繰り返し、本サービスコールからはリターンしません(再送間隔はサービスコール内で自動的に可変処理が行われます)。再送処理を強制終了させる場合は、BOOTP_cancelサービスコールを使用してください。

本サービスコールの処理がBOOTP_cancelサービスコール等によって強制終了された場合は、エラーコードとしてE_RLWAIを返します。

3.2.2 BOOTP_cancel

IP アドレス問合せ中止

【 T / D 】

C 言語インタフェース

```
ER ercd = BOOTP_cancel ( UH type);
```

パラメータ

UH type; 停止処理のタイプ

リターンパラメータ

ER ercd リターン値またはエラーコード

リターン値 / エラーコード

E_OK 正常終了
E_OBJ 状態エラー (BOOTPクライアントが停止中)

解 説

通信動作中のBOOTPクライアントの動作を強制停止し、BOOTP_reqiaddrサービスコールを終了させます。

type1には、BOOTPクライアントを停止させる方法を指定します。

type1に0を指定した場合は、現在行っているBOOTREPLYの受信待ちを強制解除して、BOOTP_reqiaddrサービスコールからリターンします。

type1に1を指定した場合は、現在行っているBOOTREPLYの受信待ちがタイムアウトした時点、または無効なBOOTREPLYパケットを受信した時点で、BOOTP_reqiaddrサービスコールからリターンします。

BOOTPクライアントが停止中 (BOOTP_reqiaddrサービスコールが実行されていない) の場合は、エラーコードとしてE_OBJを返します。

なお、本サービスコールはBOOTP_reqiaddrサービスコールを強制終了させる為の情報を設定するだけなので、待ちになることはありません。

本サービスコールで強制終了したBOOTP_reqiaddrは、エラーコードとしてE_RLWAIを返します。

HI.CommunicationEngine
BOOTPクライアント リファレンスマニュアル
CE7000BTP01J-3

発行年月 2006年 3月 第3版
発行 株式会社ルネサス北日本セミコンダクタ
編集 株式会社ルネサス北日本セミコンダクタ

©株式会社ルネサス北日本セミコンダクタ 2006