

RISC-V版 VxWorks 7 リアルタイムOSと Workbench 4 開発環境のご紹介

ウインドリバー株式会社

2020.11.5-6

RISC-V版 VxWorks 7 リアルタイムOSと Workbench 4 開発環境のデモについて

VxWorks 7 は、高速なリアルタイムスケジューリングと豊富なランタイムライブラリを特徴とする組み込み用リアルタイムOSです。クロス開発環境 Workbench 4でGUIからコンポーネントの選択とビルドを行い、Ethernet経由で SiFive社のHiFiveターゲットボードに VxWorksイメージをダウンロードします。64-bit SMPカーネルを起動後、System Viewerによるリアルタイム処理の可視化と、アプリケーションのリモートデバッグ機能をご紹介します。

デモの詳細 >> <https://www.youtube.com/watch?v=7RTRS5WljtA&t=2s>

ウインドリバーについて

ウインドリバーは、インテリジェントエッジ向けソフトウェアを提供する世界的なリーディングカンパニーです。そのテクノロジーは 1981 年から世界で最も安全でセキュアなデバイスに搭載され、20 億を超える製品に使用されています。ウインドリバーのソフトウェアと専門性は、最高水準の安全性、セキュリティ、パフォーマンス、信頼性が要求される重要インフラシステムのデジタルトランスフォーメーションを加速しています。

www.windriver.com/japan

SiFive HiFive Unleashed ボード (RISC-V)

ACアダプタ



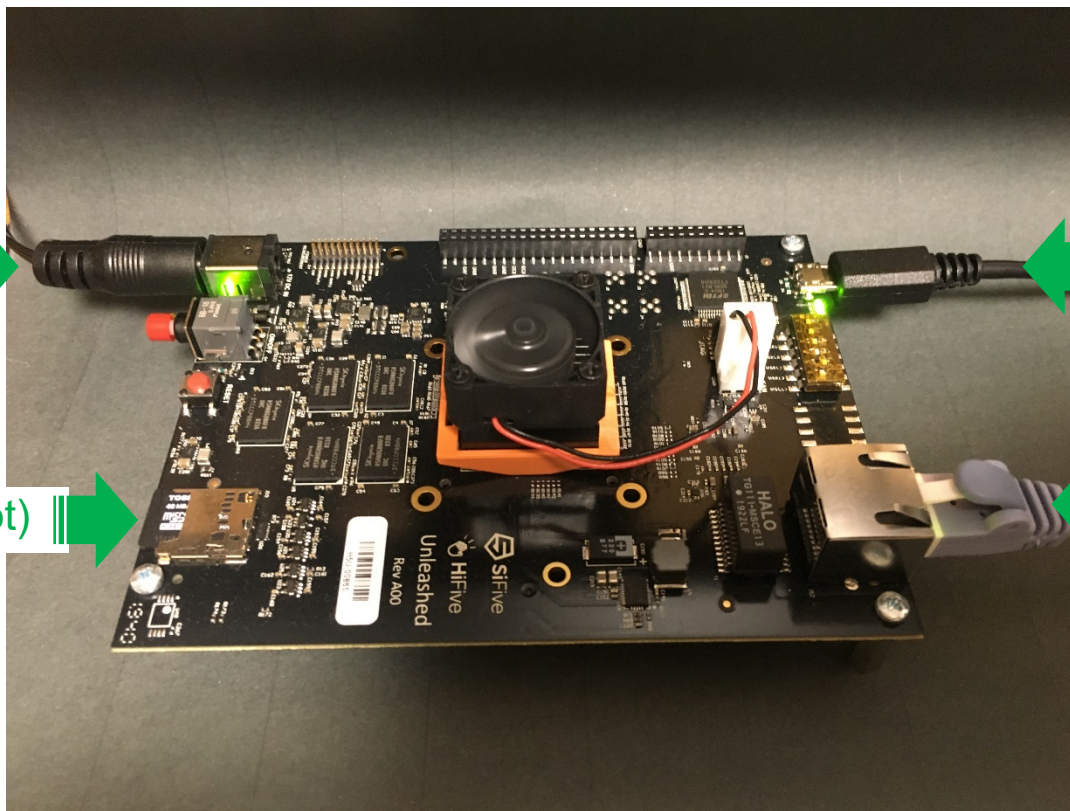
USBシリアル接続



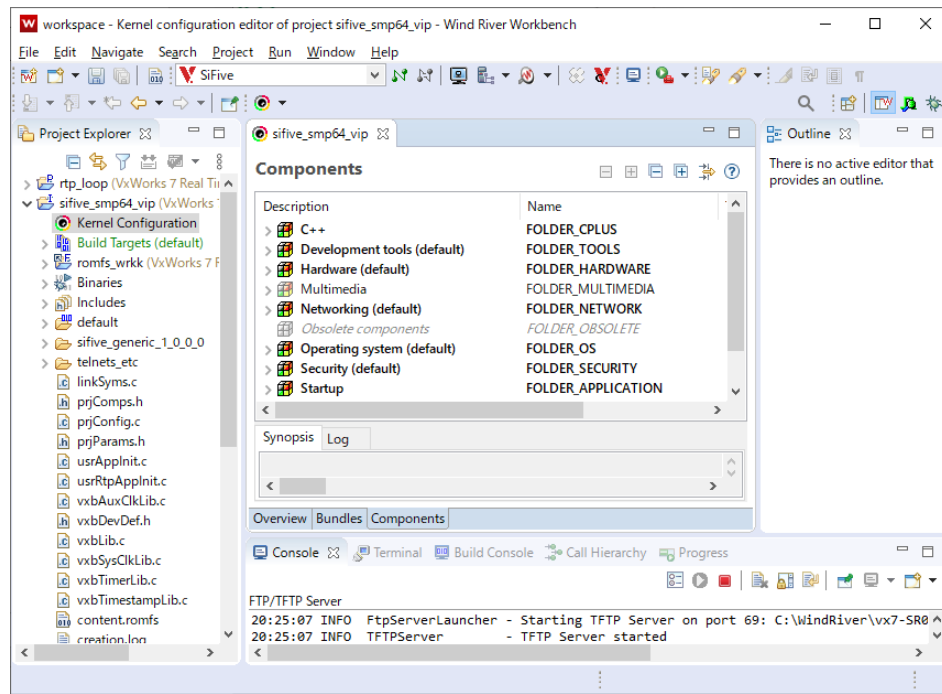
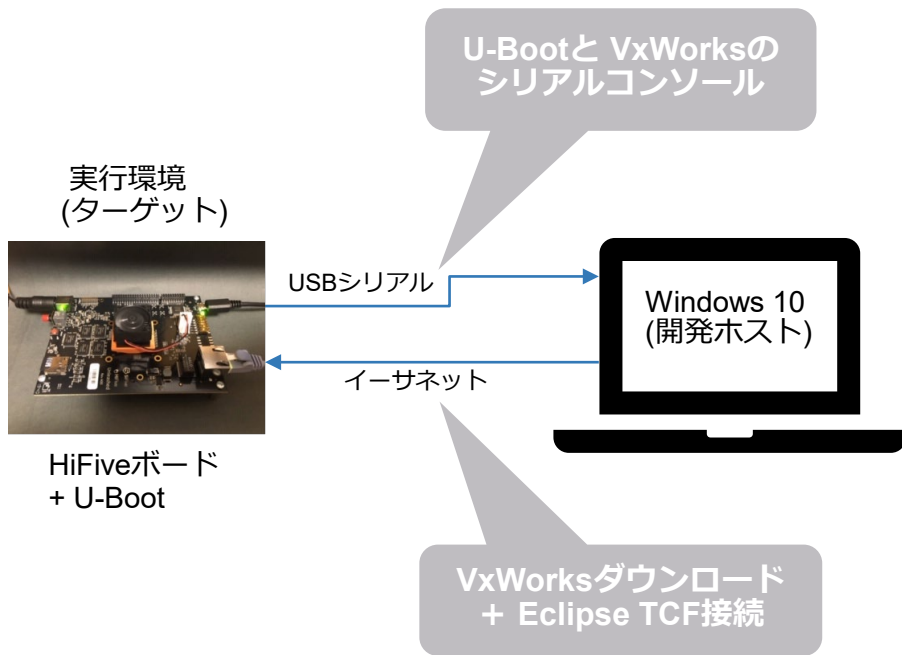
SDカード (U-Boot)



イーサネット



VxWorks 7 リアルタイムオペレーティングシステムと開発環境



Workbench 4 開発環境

VxWorksイメージのコンフィグレーションと TFTPサーバ

workspace - Kernel configuration editor of project sifive_smp64_vip - Wind River Workbench

File Edit Navigate Search Project Run Window Help

SIFive

sifive_smp64_vip

Components

Description	Name	Type	Value
Layer 5 (applications)	FOLDER_NET_LS_APPLICATIONS		
Advanced applications layer	FOLDER_NET_LS_APPLICATIONS_ADVANCED		
DHCP	FOLDER_DHCP		
FTP	FOLDER_FTP		
IPCOM Shell Command Components (default)	FOLDER_IPCOM_SHELL_CMD		
IPv6 RADVD	FOLDER_RADVD		
Multicast Proxy Components	FOLDER_MCAST_PROXY		
Network Host Utilities	FOLDER_NET_HOST_UTILS		
Network components for MIB2 (default)	FOLDER_NET_MIB2		
Network show routines (default)	FOLDER_NET_SHOW		
Network socket	FOLDER_NET_SOCKET		
PING	FOLDER_PING		
IPCOM ping command	INCLUDE_IPPING_CMD		
IPCOM ping6 command	INCLUDE_IPPING6_CMD		
PING client	INCLUDE_PING		
PING6 client	INCLUDE_PING6		
RADIUS Client Components	FOLDER_IPRADIUS		
Remote Access (default)	FOLDER_REMOTE_ACCESS		
SYSCTL	FOLDER_NET_SYSCTL		
TFTP	FOLDER_TFTP		
Telnet (default)	FOLDER_TELNET		
Time Protocols	FOLDER_TIME_PROTOCOLS		
DNS Client	INCLUDE_IPDNSC		
ifconfig	INCLUDE_IFCONFIG		

Synopsis Log

ICMP (ping) client

Defined at: C:\vxworks-7\pkgs\v2\net\ipnet\coreip-2.1.2.0\cdf\00:comp_net_ping_vx.cdf

Overview Bundles Components

PING client - INCLUDE_PING

Preferences (Filtered)

type filter text

Wind River

FTP/TFTP Server

FTP/TFTP Server

FTP Server

Port: 21

User	Home	R/W

Add User... Remove User Edit User...

TFTP Server

Port: 69

Home: C:\WindRiver\vx7-SR0650\workbench-4\workspace\sifive_smp64_vip\default Browse...

Auto start FTP/TFTP Server on Workbench startup

Restore Defaults Apply

Apply and Close Cancel

```
Tera Term - [未接続] V
ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(O) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)
## Booting kernel from Legacy Image at 84000000 ...
Image Name: vxworks
Image Type: RISC-V VxWorks Kernel Image (uncompressed)
Data Size: 4995368 Bytes = 4.8 MiB
Load Address: 80200000
Entry Point: 80200000
Verifying Checksum ... OK
## Flattened Device Tree blob at 88000000
Booting using the fdt blob at 0x88000000
Loading Kernel Image
Using Device Tree in place at 0000000088000000, end 0000000088004b62

Starting kernel ...

Hello, VxWorks!
initialize CPU
start CPU
initialize MMU
initialize base virtual memory support
initialize virtual memory support module
initialize inverse translation library
initialize address space library
initialize global mapping
initialize board
initialize VxBus
install bus types:
  vxbltree1588Bus(IEEE1588 bus type)
  vxblmiBus(MII bus type)
  vxblpciBus(PCI bus type)
  vxblfdtBus(Flattened Device Tree bus type)
  vxblnexusBus(Nexus bus type)
probe and attach devices

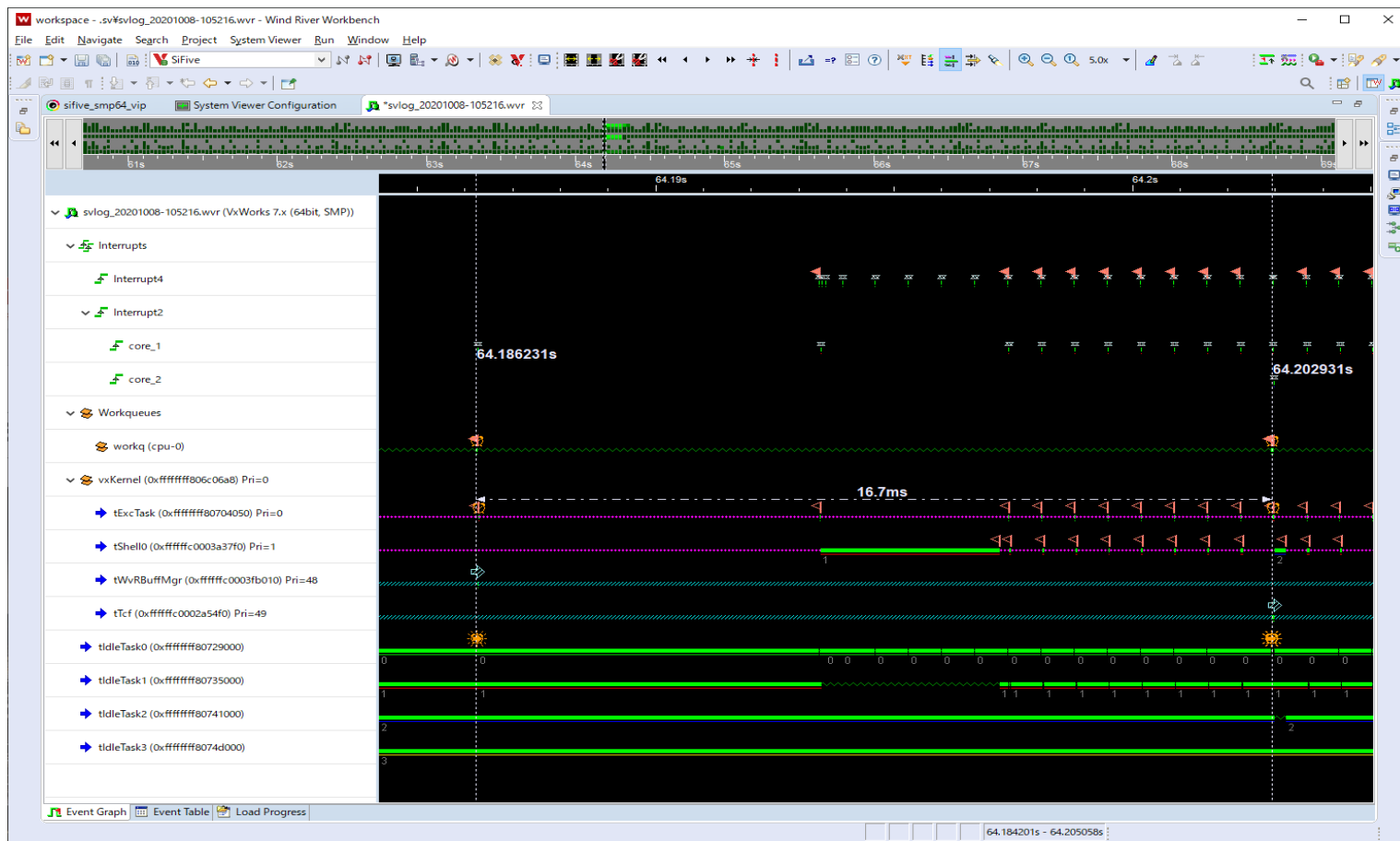
(vxbldevAttach) begin [mainbus:0]
(vxbldevAttach) begin [fdtBus:0]
(vxbldevAttach) begin [riscvCpus:0]
(vxbldevAttach) begin [riscvMchTimer:0]
(vxbldevAttach) done [riscvMchTimer:0] OK
(vxbldevAttach) begin [riscvIpi:0]
(vxbldevAttach) done [riscvIpi:0] OK
(vxbldevAttach) done [riscvCpus:0] OK
(vxbldevAttach) begin [simpleBus:0]
(vxbldevAttach) begin [plic:0]
(vxbldevAttach) done [plic:0] OK
(vxbldevAttach) begin [SiFive FU540 PRCI:0]
(vxbldevAttach) done [SiFive FU540 PRCI:0] OK
(vxbldevAttach) begin [SiFive UART:0]
(vxbldevAttach) done [SiFive UART:0] ERROR
```

VxWorksカーネル初期化処理のデバッグ

■ INCLUDE_DEBUG_KPRINTFコンポーネント

- ポーリングモードで文字列をターゲットのコンソールに出力
- フォーマット指定子を利用可能
 - kprintf (“(%s) begin\n”, __FUNCTION__);

System Viewerによるリアルタイム処理の可視化



アプリケーションのソースレベルデバッグ

The screenshot displays the Wind River Workbench interface for debugging an application. The main window shows the source code for `rtp.c`, which includes headers and a `main` function that runs a loop of tasks.

```
1 /* includes */
2
3 #include <vxWorks.h>
4 #include <stdio.h>
5 #include <taskLib.h>
6 #include <private/taskLib.h>
7 #include <msgQLib.h>
8
9 void userLoop (void)
10 {
11     while (1)
12     ;
13 }
14
15 int main (
16     int argc, /* number of arguments */
17     char * argv[] /* array of arguments */
18 )
19 {
20     int i;
21     TASK_ID tid;
22     int usec = strtol (argv[1],NULL,0);
23     int numTask = strtol (argv[2],NULL,0);
24     MSG_Q_ID qid = msgQOpen ("/queue", 10, 100, 0, NULL, NULL);
25     char taskName[20];
26
27     printf ("%s) run %d tasks for %d usec each\n", __FUNCTION__, numTask,
28         for (i=0; i<numTask; ++i)
29         {
30             sprintf (taskName, "/iLoop%d", i);
31             tid = taskOpen (taskName, 125+i, 0, OM_CREATE | OM_EXCL,
```

The variable watch window on the right shows the following variables and their values:

Name	Type	Value
argc	int	3
argv	char **	0x00000000...
i	int	0
tid	TASK_ID	67117138
usec	int	500
numTask	int	5
qid	MSG_Q_ID	0
taskName	char [20]	"\270^ \00...

The console output at the bottom shows the execution result:

```
(main) run 5 tasks for 500 usec each
```



VxWorksのRISC-Vサポートに関するお問合せ
はこちらから

www.windriver.com/japan/company/contact



WIND