

# 組み込みRustのライブラリ 便利クレート探偵団



第10回 排他制御なしに使えるリング・バッファ bbqueue

中林 智之

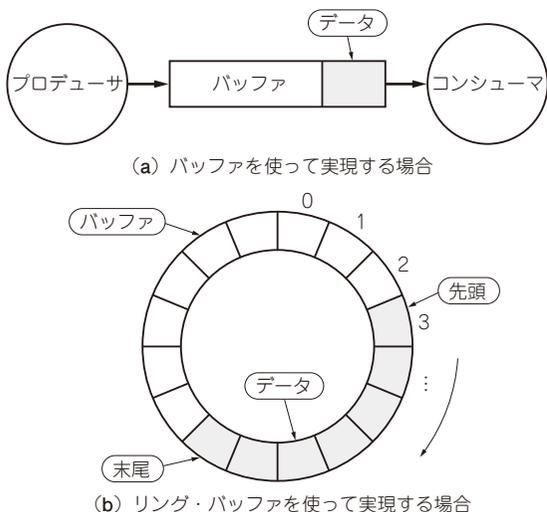


図1 プロデューサ・コンシューマ間のデータ受け渡し  
プロデューサ(生産者)がデータを供給し、コンシューマ(消費者)がデータを取り出す

Rustは組み込みで使えるプログラミング言語として注目されています。本連載では、そんなRustの組み込み開発で役立つライブラリ(クレート)を紹介します。

今回は、マイコンでも安心して使える、ロック・フリーなリング・バッファを実現するbbqueueを紹介します。

## ロック・フリーな リング・バッファとは

マイコン上で図1(a)のようなプロデューサ・コンシューマ間のデータ受け渡しをしたいことは多々あります。例えば、割り込みハンドラや受信タスクから受信バッファにデータを格納し、メイン・ループでそれを取り出して処理したいケースです。

こういった用途では図1(b)のようなリング・バッファが便利ですが、適切に実装するのは意外と難しいものです。特にプロデューサ・コンシューマ間で可変長のデータをやり取りする場合はさらに実装するのが

大変になります。

bbqueueクレートは、このシングル・プロデューサ/シングル・コンシューマ・リング・バッファを安全かつ効率よく使えるようにしてくれるクレートです。

マイコンでbbqueueを使用する上でのポイントは次の3点です。

1. 動的なメモリ確保なしに可変長フレームを送受信できる
2. スレッド・セーフで排他制御なしに使える(ロック・フリー)
3. フレーム単位でデータを送受信する場合、フレームは常に連続したメモリ領域に配置される

ロック・フリーなリング・バッファは排他制御のためのミューテックスやクリティカル・セクションを使わずに並行処理ができます。そのため、ミューテックスの取得待ちなどが発生せず処理の待ち時間が一定になり、リアルタイム性が求められる場面でも安定した動作が期待できます。

また、割り込みハンドラやマルチスレッド環境でも低オーバーヘッドで安全にデータの送受信が可能になるのが大きなメリットです。

## bbqueueの基本的な使い方

### ● 2種類の使い方の例

bbqueueには2種類の使い方があります。

1. バイト単位でキューに読み書きする
  2. フレーム単位でキューに読み書きする
- それぞれの使い方のイメージは次の通りです。

#### ▶ バイト単位の読み書き

バイト単位でキューに読み書きする場合は図2に示します。この場合、書き込み時のデータの境界は分かりません。

- ① キューに5バイト書き込む
- ② キューに3バイト書き込む
- ③ キューを読み出すと8バイトのデータが読み出せる

#### ▶ フレーム単位の読み書き

フレーム単位でキューに読み書きする場合は図3に