



2008年 2月13日
組み込みLinuxの最前線が見える！『Emblixフォーラム2008』
パネルディスカッション(2)
『ここまできたLinux組み込み技術』

日本エンベデッド・リナックス・コンソーシアム 副会長 木内 志朗
(モンタビスタソフトウェアジャパン 株式会社)

- **サブカーネルによるアプローチ**
 - RTLinux、Linux on iTRONなど
- **Virtualization**
 - 商用ソリューションが幾つか存在
- **Native Linuxの拡張**
 - Preemptable Kernel
 - O(1)スケジューラ
 - High Resolution Timer
 - BKL Reduction
 - RT patch (Ingo Molner)

- リアルタイムパッチ

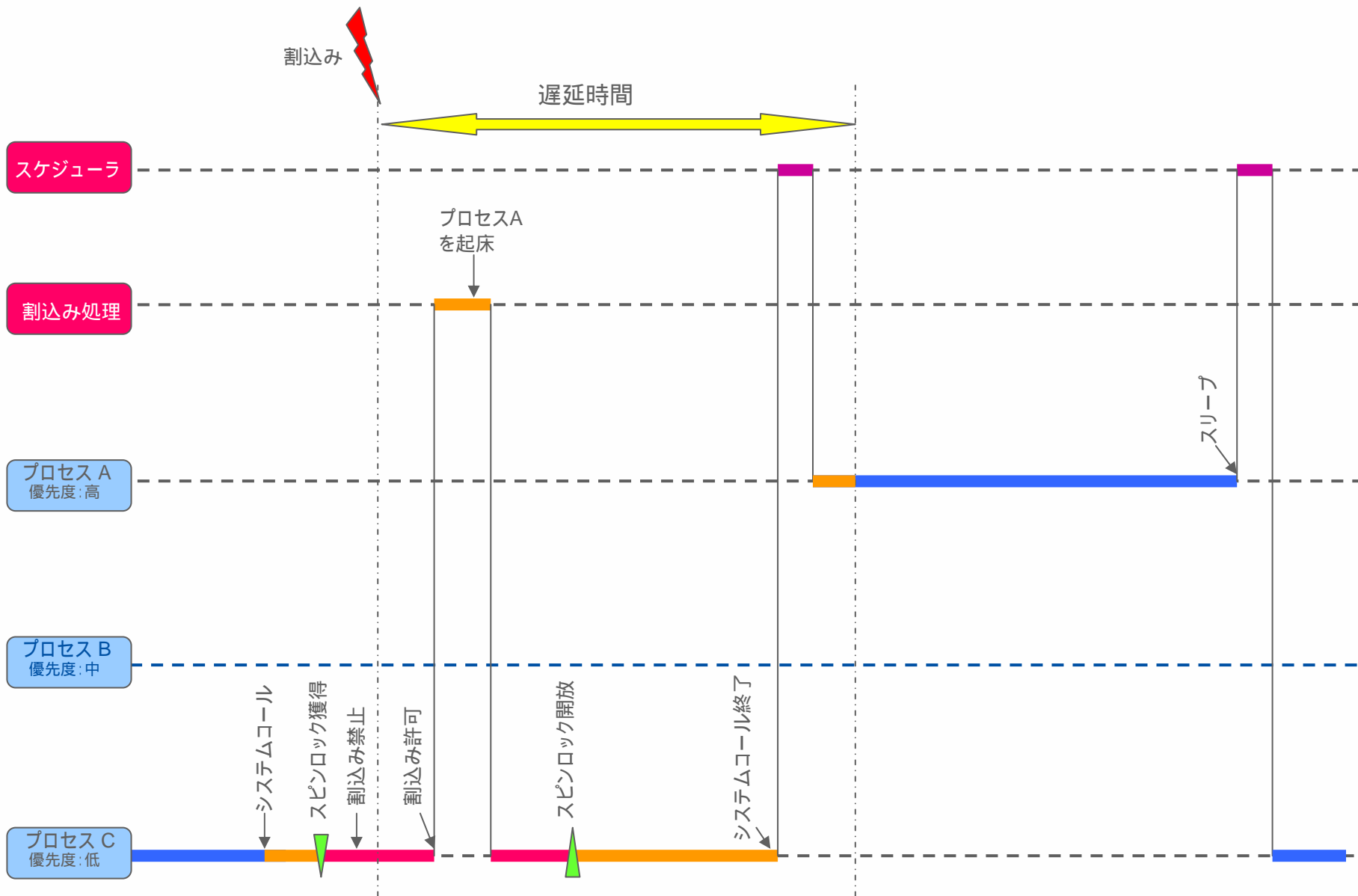
- Ingo Molnar

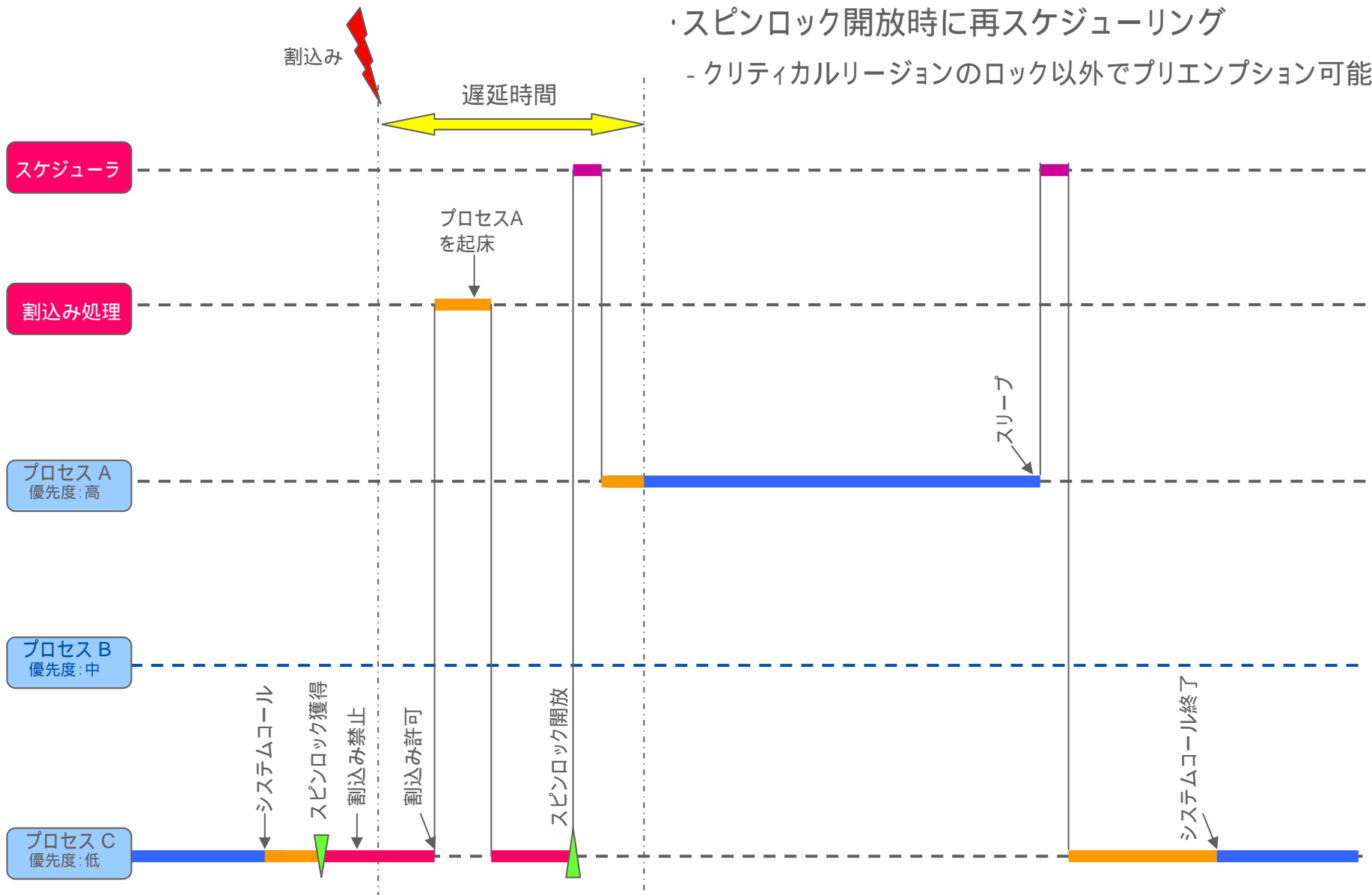
- <http://www.kernel.org/pub/linux/kernel/project/rt>

- カーネルプリエンプションのモード

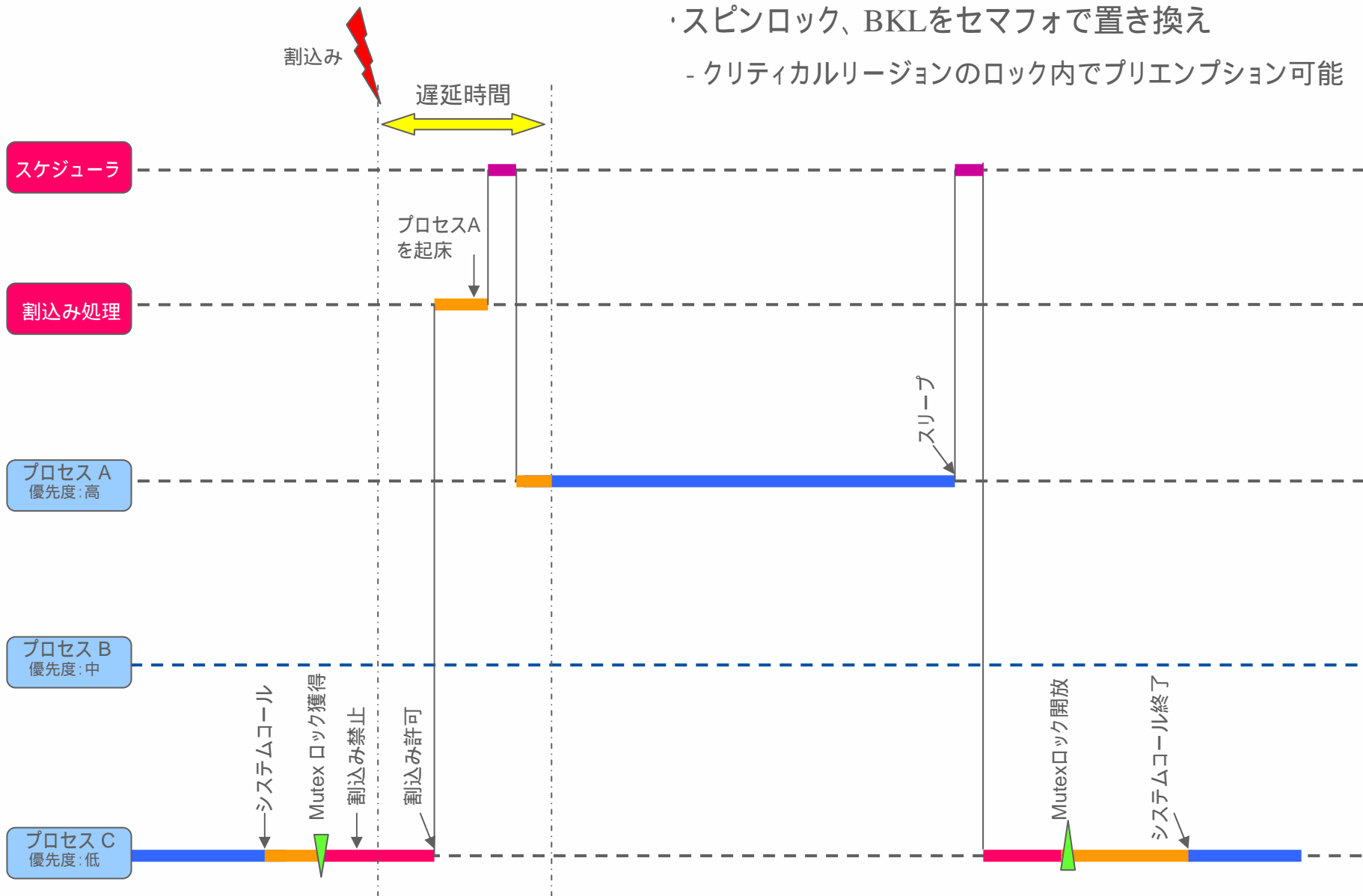
- PREEMPT_NONE: プリエンプションしない
- PREEMPT_VOLUNTARY: 明示的にプリエンプションポイントを追加
- PREEMPT_DESKTOP: クリティカルではない部分でプリエンプと可能
- PREEMPT_RT: spinlockをPI-Mutexと置き換え。100msec以下のレイテンシ目標。

Linux 2.4 での遅延

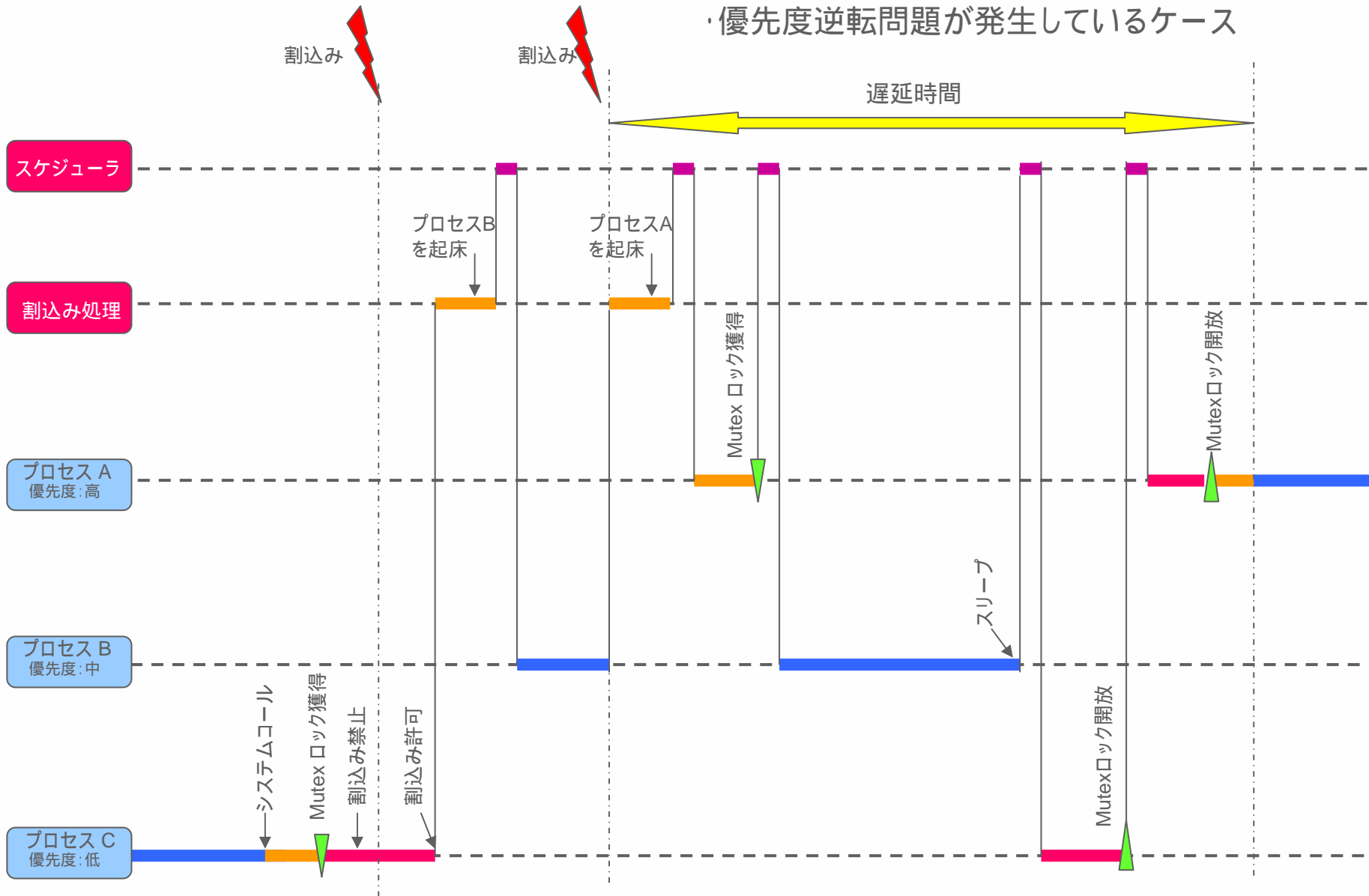




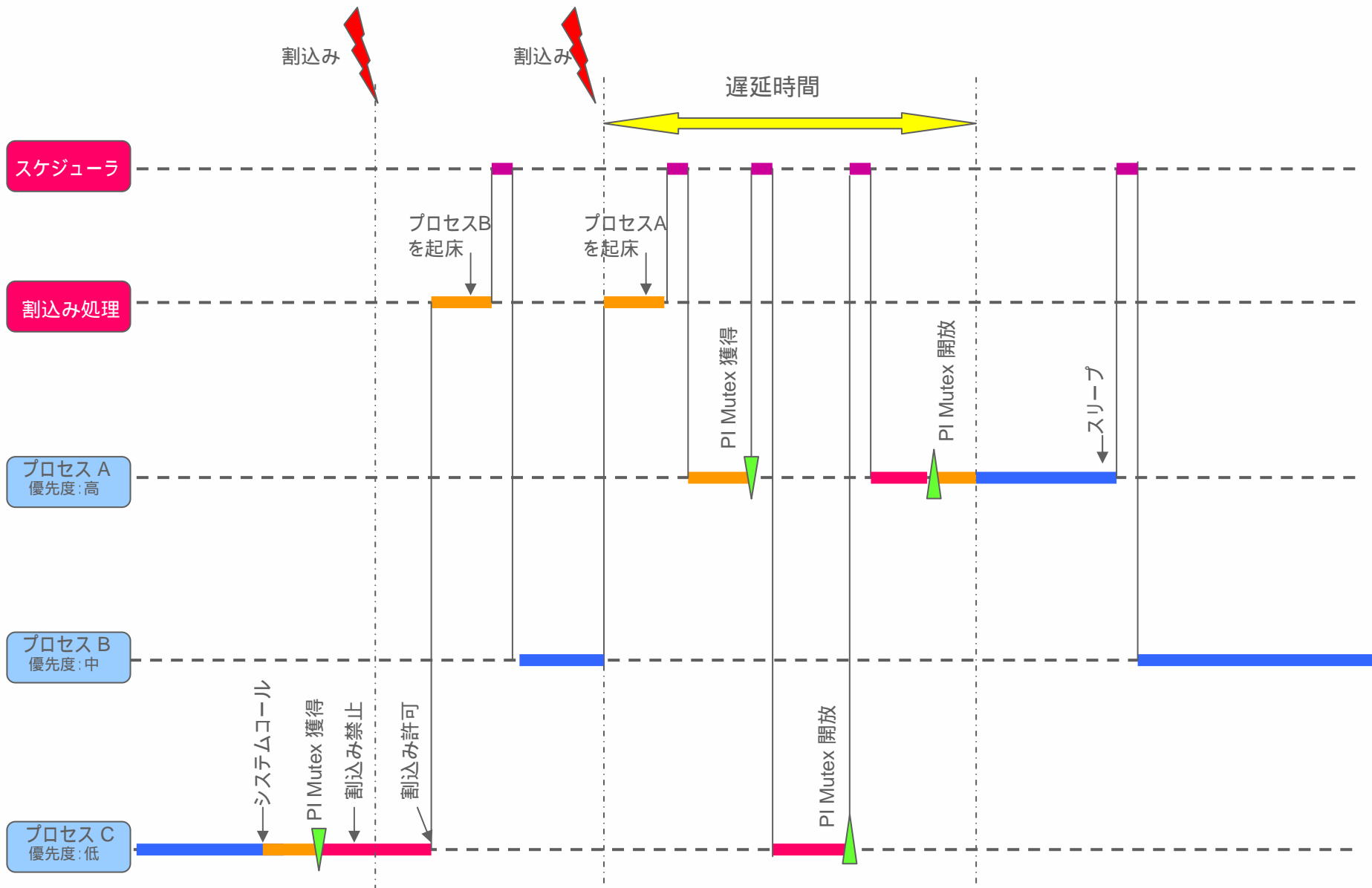
- ・スピンロック、BKLをセマフォで置き換え
- クリティカルリージョンのロック内でプリエンプション可能



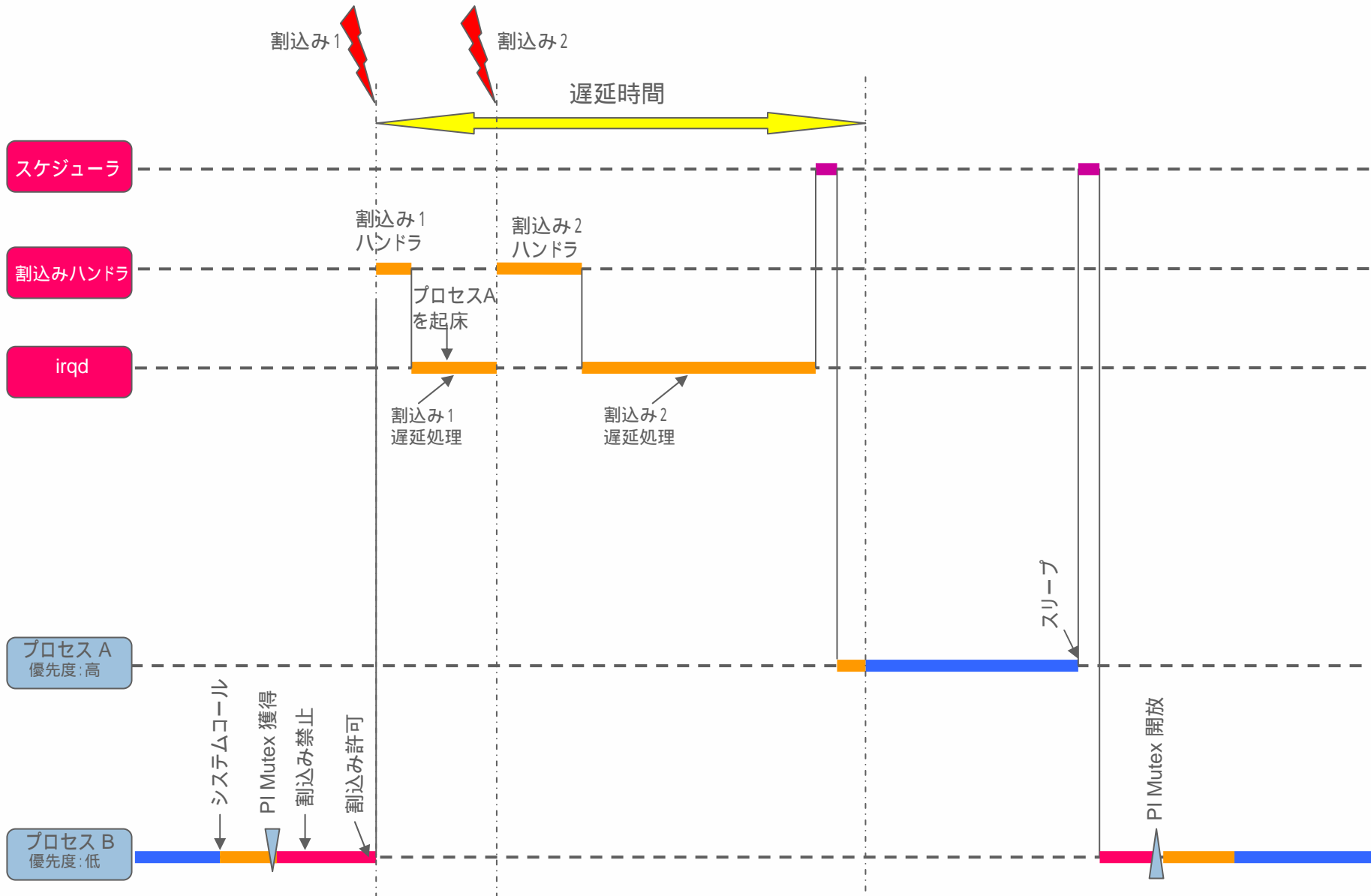
・優先度逆転問題が発生しているケース



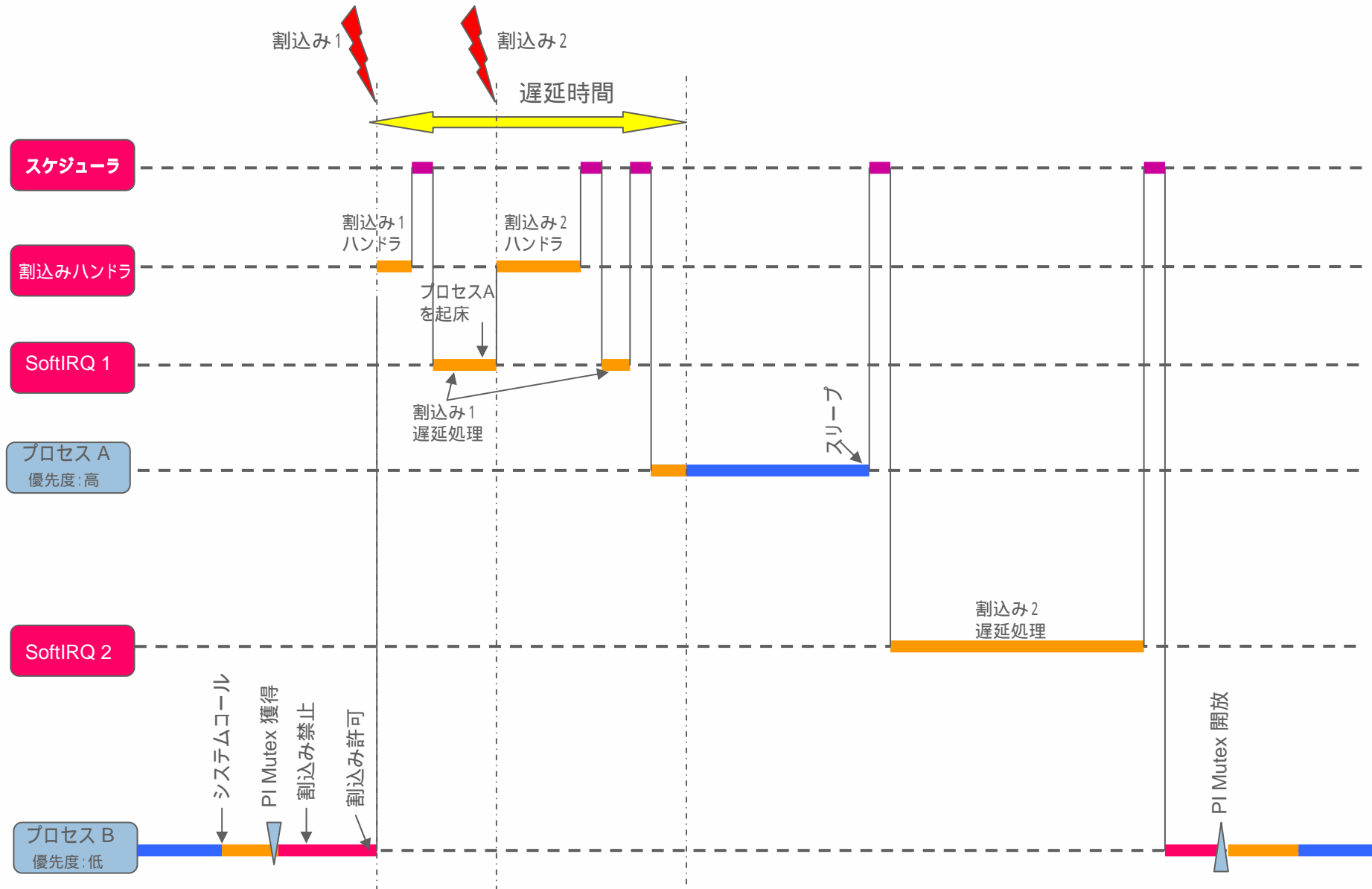
PI Mutex (優先度継承セマフォ) による対応



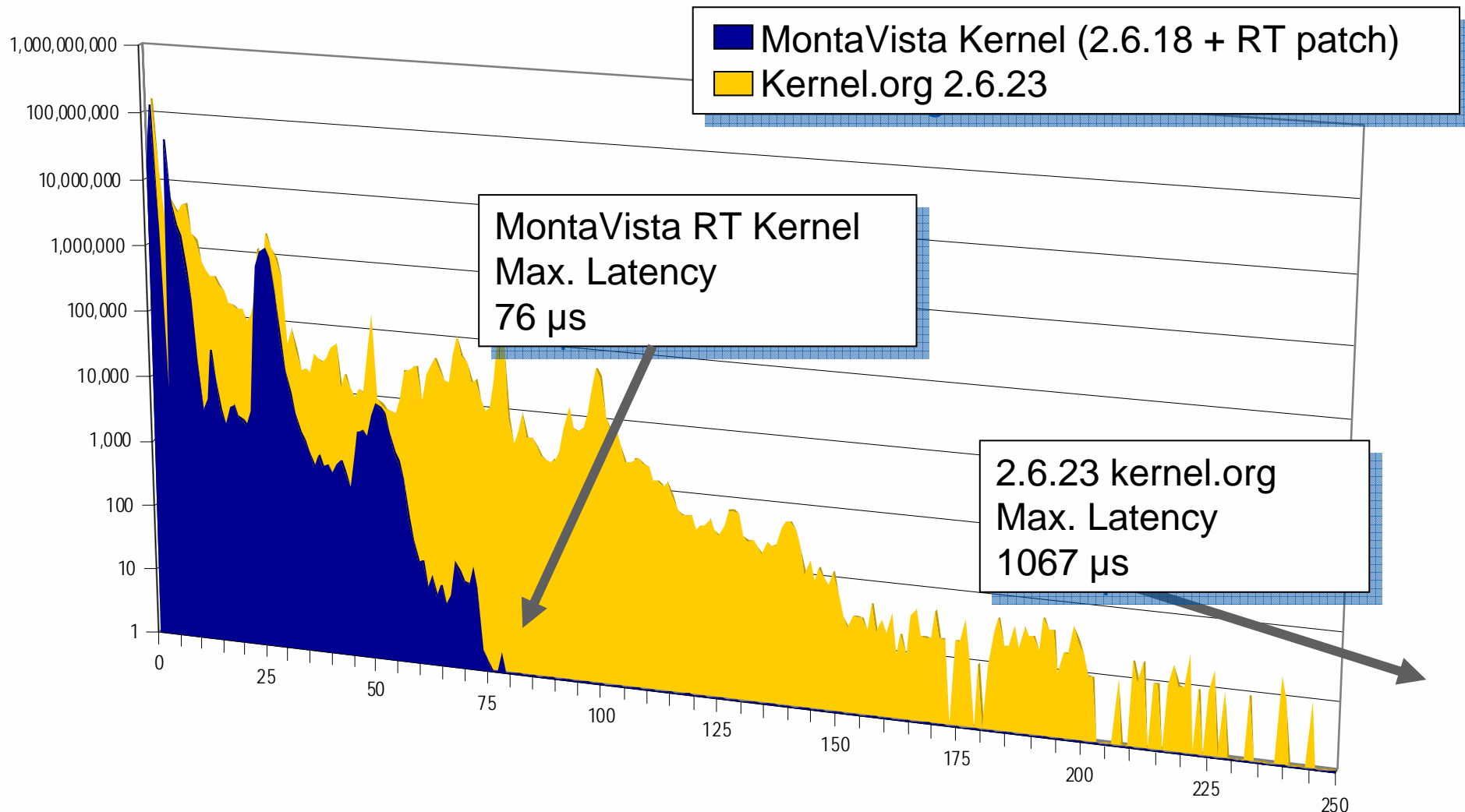
割り込みネストによる遅延



Thread Soft IRQ



ベンチマーク結果



Preemption Latency
Professional Edition 5.0 vs. 2.6.23 kernel.org
with stress test on ARM Versatile PB926EJ-S 210MHz