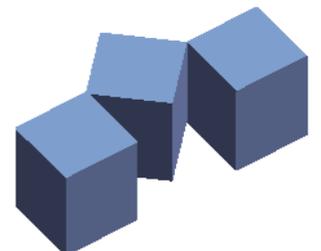


# 次世代カーネル TOPPERS/ASPの概要

Interface誌2008年12月号連動 補強版

合資会社もなみソフトウェア

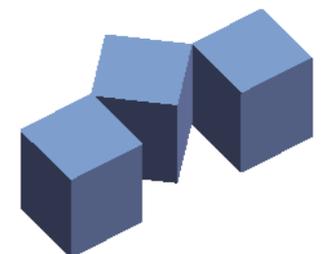
邑中 雅樹



**Monami  
Software,LP**  
Highly  
Distributed  
Environment

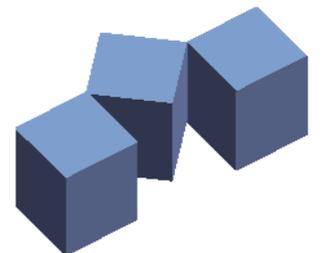
# 10years

あれから10年も この先10年も



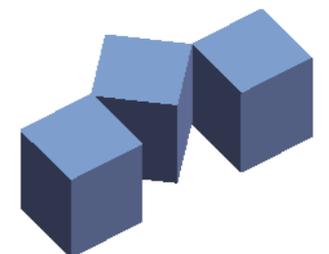
# 賞味期限10年

- 1993年 -  $\mu$ ITRON3.0仕様
- 1999年 -  $\mu$ ITRON4.0仕様
- 2008年 …もうそろそろ…



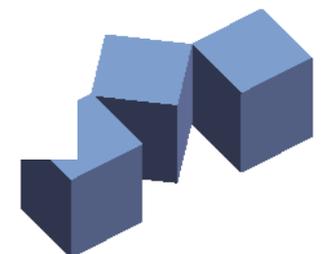
ASP = Advanced Standard Profile

何がAdvanced?



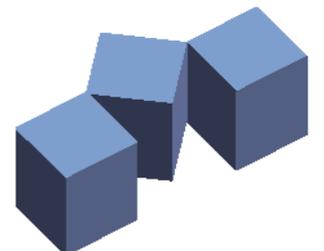
# 進歩を追い越す基盤

- ハードウェア
  - メモリ保護
  - マルチコア
- ツール
  - 言語標準化 (C99)
- コンポーネント (TECS)
- 開発手法
  - アプリ要求
- 機能安全
- 静的検証対応



# 初期化API (ini\_xxx)

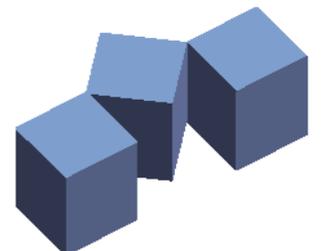
- 動的生成がないカーネルで有用
  - 例) デバイスドライバの再起動で、セマフォカウントをリセットしたい。
- del\_xxx → cre\_xxx と同義
  - del\_xxx したときと同じリスクあり



# 救える状態は救う

μITRON系カーネルには

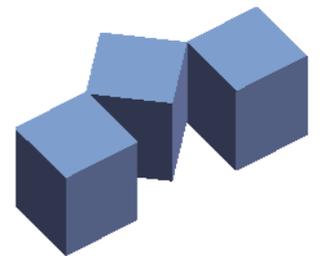
- システムを壊滅的な状態にできるフラグがある。
- CPUロックフラグ, 割込み優先度マスク, ディスパッチ禁止フラグ, タスク例外禁止フラグ



# 救える状態は救う

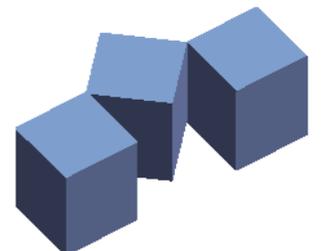
μITRON系カーネルには

- 複数の実行単位がある。
  - タスク, タスク例外処理ルーチン, 割り込みハンドラ, タイムイベントハンドラ, CPU例外ハンドラ, 拡張サービスコールルーチン



# 救える状態は救う

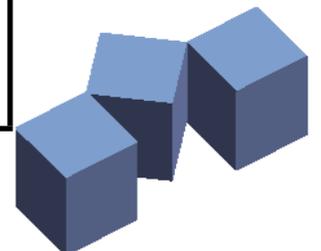
- 今までの $\mu$ ITRON系OSでは
  - 危険なフラグのケアは、アプリ責任
- TOPPERS/ASP以降は
  - 救えることが確実なら、カーネルが救う



# 例えば割込ハンドラ

- $\mu$ ITRON仕様カーネルでは…

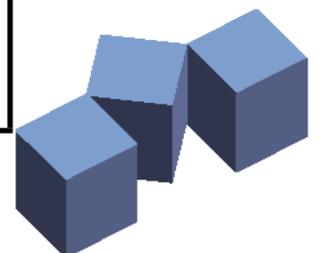
|         | CPUロックフラグ    | 割込みマスク | ディスパッチ禁止フラグ | タスク例外禁止フラグ |
|---------|--------------|--------|-------------|------------|
| 実行開始条件  | 解除           | 未定義    | 任意          | 任意         |
| 実行開始時処理 | そのまま         | 未定義    | そのまま        | そのまま       |
| 終了前     | アプリ責任で<br>解除 | 未定義    | 変更不可        | 変更不可       |
| 終了時処理   | 未定義          | 未定義    | そのまま        | そのまま       |



# 例えば割込ハンドラ

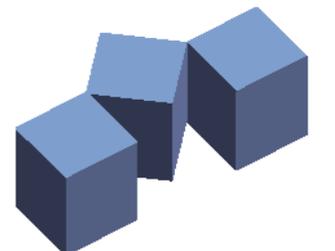
- TOPPERS/ASPカーネルでは…

|         | CPUロックフラグ | 割込み優先度マスク | ディスパッチ禁止フラグ | タスク例外禁止フラグ |
|---------|-----------|-----------|-------------|------------|
| 実行開始条件  | 解除        | 自優先度より低い  | 任意          | 任意         |
| 実行開始時処理 | そのまま      | 自優先度      | そのまま        | そのまま       |
| 終了前     | 原則解除      | 変更不可      | 変更不可        | 変更不可       |
| 終了時処理   | 元に戻す      | 元に戻す      | そのまま        | そのまま       |



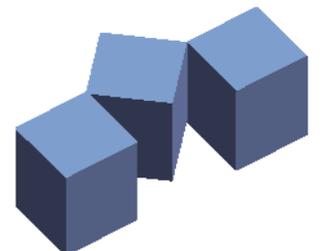
# 割込みモデルの標準化

- 優先度つき，ベクタ型
  - m68kに近い？
- RISC型の場合はエミュレーションする
  - 遅い？ 否. JSPと変わらない.

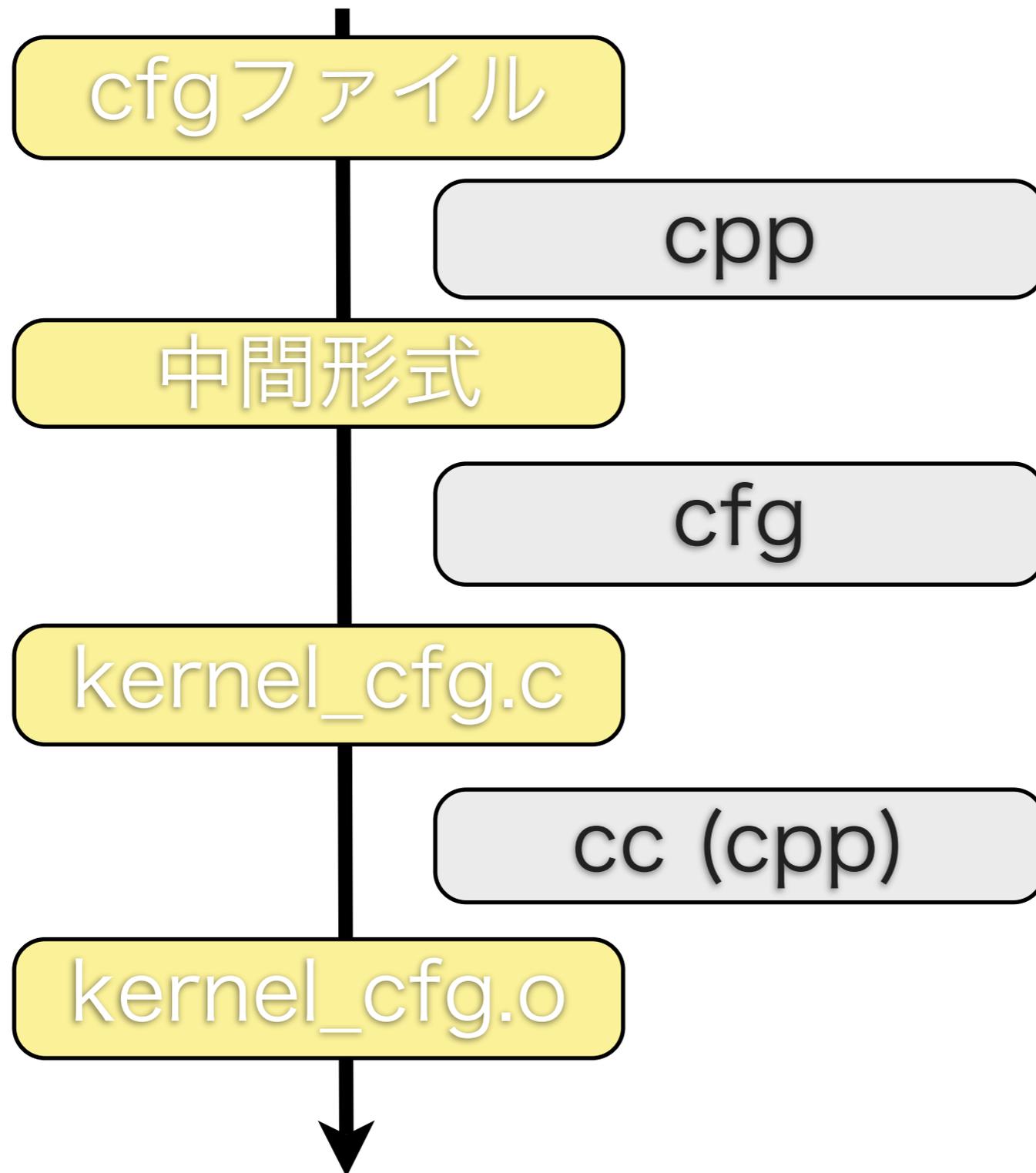


# その他の新機能

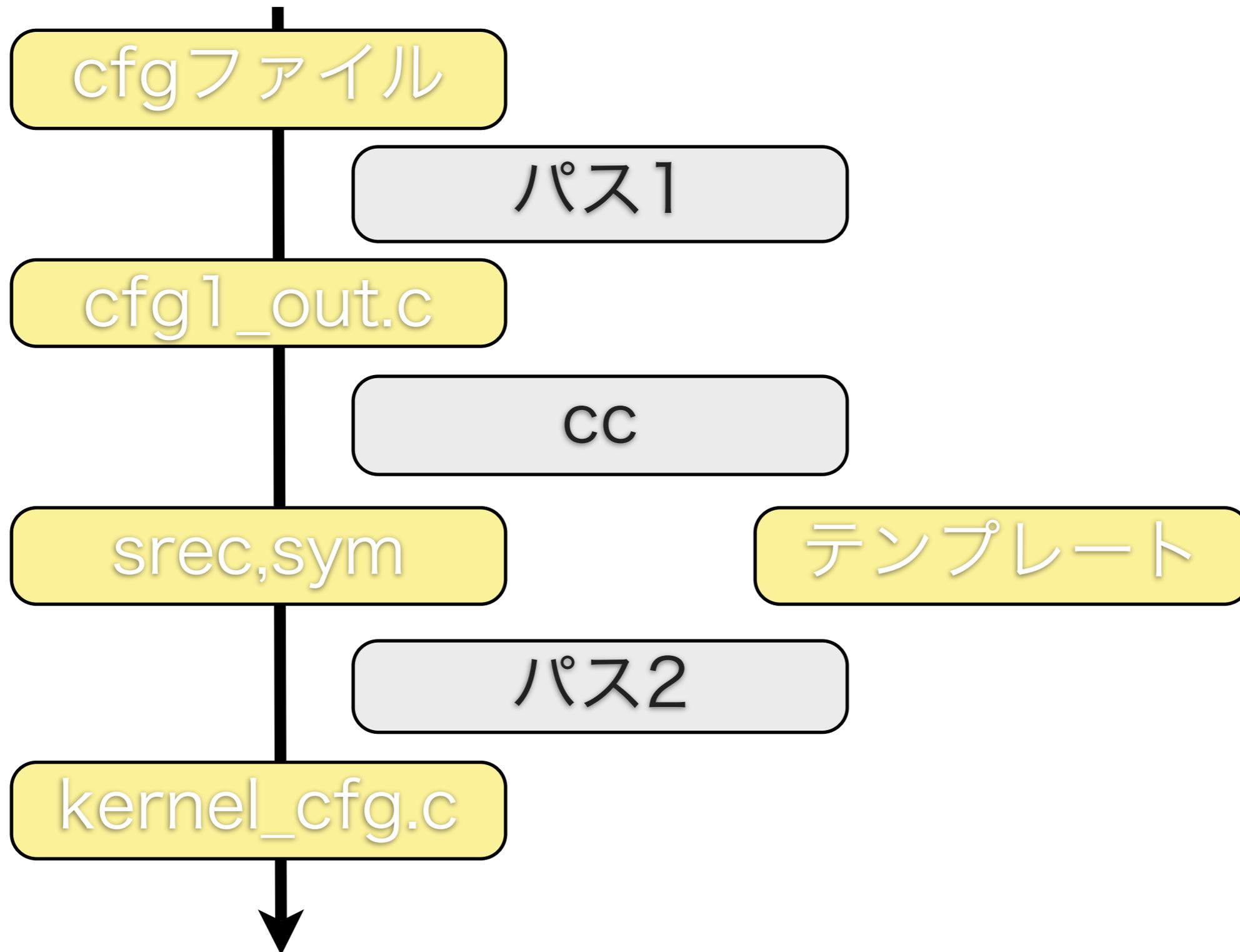
- コンフィギュレータ刷新
- プリプロセッサ周りのトラブル回避
- TECSコンポーネントモデルの導入



# 従来のコンフィギュレータ

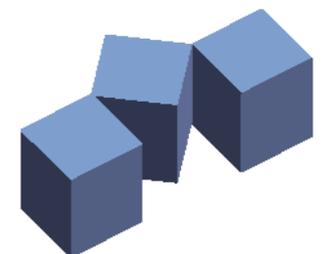


# 新コンフィギュレータ



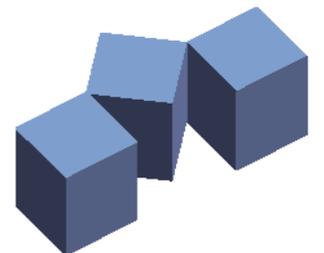
Interface誌では紙幅が足りなかった…

# 新機能の紹介



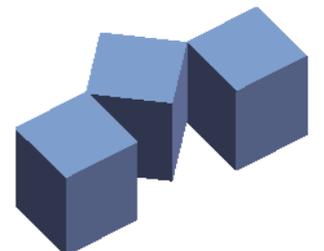
# ASPの新機能

- 優先度付きデータキュー
- カーネル管理外の状態の明確化



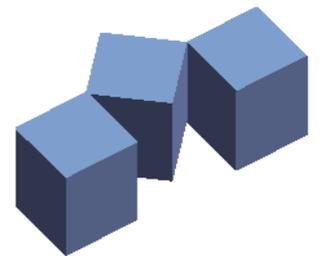
# 優先度付きデータキュー

- メールボックスには問題があった。
  - 管理ブロックをアプリに用意させる
    - ✳ アプリのバグでカーネルが落ちる
    - ✳ メモリ保護との親和性が悪い



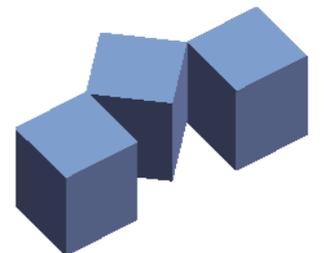
# カーネル管理外の状態の明確化

- ER ext\_ker(void) - カーネル終了
- JSPではkernel\_exit()
- サービスコールではないが, sta\_kerも.



# カーネル管理外の状態の明確化

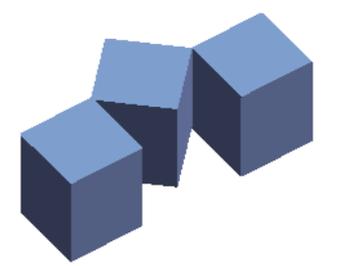
- ER ext\_ker(void) - カーネル終了
  - JSPではkernel\_exit()
  - サービスコールではないが, sta\_kerも.
- カーネル管理外の割込みも標準化



Interface誌2008年12月号

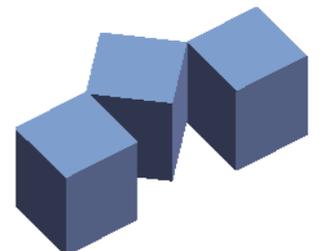
# 脱稿後に

# 決まった仕様



# 脱稿後に決まった仕様

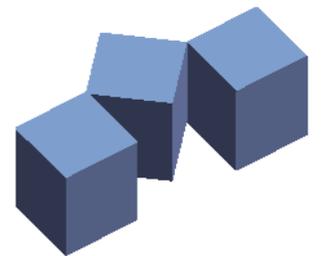
- TA\_FPU属性の予約
- カーネル管理外の割込みの明確化



# 管理外割込み

カーネル管理外の割込みには、カーネル内の割込み出入口処理を経由せずに割込みハンドラを実行できるという意義も考えられるが、この仕様では、カーネル内でマスクされないという意義のみを実現するものと位置づけている。これは、すべての割込みが同じアドレスに分岐するプロセッサでは、カーネル内の割込み出入口処理を経由せずに割込みハンドラを実行することができるとは限らないためである。

カーネル内の割込み出入口処理を経由せずに割込みハンドラを実行する仕組みについては、割込みハンドラの直接呼出しと呼び、ターゲット依存でサポートしてもよいこととする。



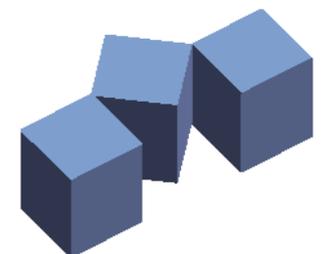
本資料(抜粋版)作成時点では

TOPPERS統合仕様はレビュー終了したばかり

もうこれ以上の仕様修正は無いのか???

仕様書の公開はET2008に間に合うのか???

報告はミニ講演会会場にて!



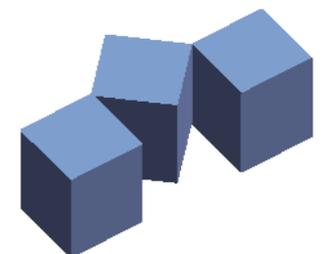
本資料(本番用)作成時点でも

TOPPERS統合仕様は未だ1.B.3版の状態

もうこれ以上の仕様修正は無いのか???

仕様書の公開はET2008に間に合うのか???

報告はミニ講演会会場にて!



# 無事公開されました

“TOPPERSプロジェクト/INDEX”を読み込み中

http://www.toppers.jp/

Bonjour Google マップ Yahoo! Japan YouTube Wikipedia ニュース (57) お役立ち ブックマークする TS CUBIC...7日払いの



## TOPPERS

Toyohashi Open Platform  
for Embedded Real-time Systems

TOPPERSプロジェクトは、組み込みシステム開発に有用な高品質のオープンソースソフトウェアと教育コンテンツを開発し、組み込みシステム開発に新しいスタンダードを提案します。

Choose a Language ▶ 日本語 中文 English

Topics | About Project | ASP Kernel | Documents | Community | Report | Contacts

会員向けページ

- ▶ メーリングリスト
- ▶ イベント情報
- ▶ 早期リリース
- ▶ 開発支援
- ▶ 会員情報登録・変更

TOPPERSプロジェクト

- ▶ TOPPERSプロジェクトとは
- ▶ TOPPERSライセンス
- ▶ プロジェクト規則集
- ▶ プロジェクトの組織
- ▶ 関連団体、プロジェクトメンバ



**組み込み総合技術展 (ET2008) に出展します！**  
**TOPPERS セッション 11月20日(木) 13:00~16:30**  
▶ [詳細はこちら](#)

### TOPICS

**2008-11-19**  
TOPPERS新世代カーネル統合仕様書 Release 1.0.0を[こちら](#)から公開しました。

**2008-11-18**  
TOPPERS Project Newsletter 第15号を[こちら](#)に掲載しました。

**2008-11-17**

# ただし

- ASPカーネルの部分だけ
  - メモリ保護, マルチコア, ミューテックスなどディープな部分には未決部分あり.
  - でも, たぶん仕様変更はない.

