

■リード・モディファイ・ライト (Read Modify Write)

●内容の不定な上書き

ある会社では社員の行動予定の管理を共有エリアに置いた「予定表」というEXCELファイルにより行っていました。
社員全員の行動予定が記入できるようになっているファイルです。
このファイルの書き換えは基本的にはAさんだけが行う約束です。
社外からは電話をAさんにかけて予定表を書き換えてもらいます。

さて、Aさんはこの予定表の書き換えを以下のように行っていました。

- (1) 共有エリアのファイルを自分のパソコンにコピーする。
- (2) 自分のパソコンにコピーするのは入社直後の9時過ぎ
- (3) 電話連絡は概ね10時前には終わるので、10時までは自分のパソコン上でファイルを修正します。
- (4) 念のため10時過ぎまで待って、10時10分頃、自分のパソコンのファイルを共有エリアにコピーします。

●約束違反

そんなある日、営業のBさんが行方不明になりました。
予定表に何も書かれていないのに、出社してこないのです。
もちろん、Aさんにも予定を告げる連絡は入っていません。

この事件は営業担当Bさんの約束違反によるものでした。
パソコンやネットワークに詳しいBさんは会社の外から社内の共有エリアのファイルを読み書きできるようにしていました。
Bさんは客先に出かける予定をAさんに連絡するのを忘れていたため、
当日の朝9時半頃に移動中のパソコンでネットワーク接続して、
会社の予定表ファイルを書き換えたのです。
Bさんはこれで連絡できたつもりでいました。

ところがAさんはBさんに書き換えられる前のファイルを9時過ぎには自分のパソコンにコピーしていますから、Bさんの予定が入っていないファイルを編集して、10時過ぎには予定表ファイルを上書きしてしまいました。
当然Bさんの予定内容はなくなってしまいました。

このような経緯により、Bさんは行方不明となったのです。
Bさんの約束違反が全ての原因です。

●本当に約束違反か

実はBさんは、中途入社後半年も経っていたのですが、Aさんしか予定表ファイルを修正してはいけないという「約束事」を知らされていませんでした。
先輩社員はみんな「当たり前のこと」として周知すべき項目から抜けていたからです。
とりあえず、Aさんに連絡を入れるように、ということだけは聞かされていました。

そんなBさんは、いつもはAさんに予定の連絡はするものの、それは単なる「慣習」程度にしか考えていなかったのです。
実はBさんはこの半年の間、直接予定表ファイルを修正してしまっていました。
Bさんが予定表ファイルを修正するのは大抵、帰宅前。17時頃でしょうか。

そんな行き違いもあり、事件は発生したのです。

●リード・モディファイ・ライトとは

以上の事例がリード・モディファイ・ライトの全てです。
要するにリード・モディファイ・ライトは以下のように整理できます。

- (1) データを別の領域にコピーする (リード)
- (2) コピーしたデータの内容を修正する (モディファイ)
- (3) 修正した内容のデータを元のデータに上書きする (ライト)

この操作を行うのが一つのタスク、一つの割り込み処理など、
同一コンテキストだけであれば問題ありません。
問題が発生するのは複数のタスク、複数の割り込み処理で
同一のデータの書き換えを行う必要がある場合です。

●リード・モディファイ・ライトの注意事項

以下の様なデータに対してはアクセス時の十分な注意が必要です。

- ・ CPUの制御レジスタの書き換え
- ・ ワンチップマイコン内蔵のI/O制御用レジスタなどの書き換え
- ・ タスク間で情報伝達するために用意したグローバル変数の書き換え

リード・モディファイ・ライトが回避できないような処理にせざるを得ない場合には以下の対応策が必要です。

- ・ リード・モディファイ・ライトを行う区間を割り込み禁止にする
- ・ セマフォなどを使って、データの排他制御を行う
- ・ アクセス関数を用意して、その関数経由でしかデータを操作できないようにする

リード・モディファイ・ライトが原因の組込みシステムの「原因不明の誤作動」は枚挙に暇がないくらいです。