

単一ファイルにのみ事実を記録することによるシステム安定の手法 ”With Single Hand” Data Base Update Approach

堀田正隆

Masataka Hotta

株式会社プロ・アクシス

ProAxis Ltd.

要旨

企業の情報システムのハードウェアとソフトウェアの価格割合を見ると、30年前の1970年代では、およそハードウェア9に対しソフトウェア1の割合であった。現在は、この関係は完全に逆転してハードウェア1に対しソフトウェア9となっている。正確な統計に基づくものでないが、現在の一般的な認識である。このハード、ソフトの価格の逆転は普通に考えれば、30年間でソフトの生産性の向上はハードのそれに比し1/81しかなかったということである。1/81という数値は、ハードの価格が下がり性能は格段に向上したにも関わらずソフトの生産性はハードの生産性に比し1/81の向上しかなかったということを示している。

ソフトの生産性のこれだけの停滞は、いくつかの考え方の誤りの結果である。とりわけ、ある事実が発生すればそれに関連する事実も同時に変わらなければならないというソフトウェア・エンジニアリング上の常識はソフトの生産性を停滞させる大きな原因になっていると考える。

ある事実が発生した場合、その事実のみがコンピュータのデータベースに記録されれば良く、関連する事実はそれが必要とされる時に計算されるべきである。これによって情報システムの信頼性と柔軟性と直接利用者の応答性の向上とソフトウェアコストの低減などが図れる。

1. 発生事実と関連事実

発生事実と関連事実について、在庫と在庫という2者の関係をもって説明する。在庫があれば、それと同等の在庫は増える。この場合、在庫があったことを「発生事実」と言う。対して、在庫があったことによって在庫が増加することを「関連事実」と言うことにし「発生事実」と区別する。

2. 発生事実と関連事実の従来の記録方式

在庫があればそれに相当する在庫は増えることから従来の在庫データ登録タスクは在庫Fileを書き換えると同時に在庫Fileの書き換えを行ってきた。



図1 在庫データ登録時の記録に関する従来の方式

在庫Fileの書き換えは、

新しい在庫データ=元の在庫データ+ 在庫データ という計算によって行われる。この時、「元の在庫データ」は他から書き換えられないように制御される（排他制御）。

3. 従来の方式の問題点

従来方式には以下の4つの問題点がある。例えば、

ソフトウェアが複雑になる（ソフトウェアコストの増大）

情報システムの信頼性の低下

直接利用者に対する応答性の低下

情報システムの柔軟性の低下（変更困難、企業の実態に合わない）

ここでは問題の多い方式であることを指摘することだけに留め、詳しくは後の章で述べる。

4. 発生事実のみを記録する方式 (With Single Hand)

発生事実のみを記録し、関連事実はその事実を取り出す時に計算することは理論的には可能である。在庫データの例で説明すると、以下の計算を行えば在庫データは在庫ファイルに記録されてなくても照会可能である。

現在の在庫データ = 過去の全ての入庫データの総和 - 過去の全ての出庫データの総和 + / - 過去の全ての在庫差異の総和

但し、上の計算方式で在庫データを求めようとする入庫データ、出庫データ、在庫差異のそれぞれについて過去の全てのデータを調べなければならずこれだけでは問題がある。

5. With Single Hand を可能にする前提 (履歴記録方式)

データベースの記録には上書き方式と履歴記録方式の二方式がある。図2は上書き方式の事例である。データベース内にすでに存在するデータを上書きして書き換える。図3は履歴記録方式の事例である。すでに存在するデータはそのまま温存して、差分を新しいレコードを起こして記録する。この場合、履歴記録には確定日時を付けることが必須である。確定日時とは、その履歴データが他からの照会可能になった時刻を意味する (Commitした時刻)。確定日時の精度は、「時」刻みにするか「分」刻みにするか「秒」刻みにするかは選択可能である。一般的に「分」刻みが運用しやすい。なお、履歴記録方式においては確定日時とは別に登録日時も必須であるが本件においては必要ないので省略した。

すでに存在するデータ

入庫日	原料名	数量
20050401	AEX920	100

上書きの結果

入庫日	原料名	数量
20050401	AEX920	80

図2 上書き方式の事例

すでに存在するデータ

入庫日	原料名	数量	確定日時
20050401	AEX920	100	200504021510

履歴記録の結果

入庫日	原料名	数量	確定日時
20050401	AEX920	100	200504021510
20050401	AEX920	20	200504030800

図3 履歴記録方式の事例

6. 関連事実の記録と照会

4に述べた通り、本論は発生事実のみを記録し在庫データのような関連事実の記録を省略することでソフトウェアの軽量化他を実現しようとするものである。しかし、関連事実 (例えば在庫データ) を照会する場合、つどつど、全ての過去データの総和を計算する必要があり、応答性を考慮すると現実的な方法とは言えない。これを解決する手段として、5で述べた発生事実が履歴記録になっていることを利用して、ある一時点の関連事実の記録を起こす措置をとる。これが従来とは違う意味の関連事実ファイル (Ex. 在庫ファイル) となる。例えば、2006年4月1日12時00分に在庫ファイルの作成を始めるとすると、

2006年4月3日12時00分時点の在庫データ

- = 確定日時が2006年4月3日12時00分 (この時刻を含まない) までの全ての入庫データの総和
- 確定日時が2006年4月3日12時00分 (この時刻を含まない) までの全ての出庫データの総和
- + / - 確定日時が2006年4月3日12時00分 (この時刻を含まない) までの全ての在庫差異の総和

図3の入庫ファイルだけで出庫ファイルや在庫差異ファイルがなかったと仮定すると在庫ファイルは図4になる。このファイルは入庫データの記録を実行するCPUとは別のCPUでも作成可能である (図6)。また、PCで別に計算しておき終了後アップロードすることも可能である (要は現在進行中の業務

の邪魔にならないところで行える)

在庫ファイルを使って現時点(計算開始時刻)の在庫データを計算するには、

現時点(計算開始時刻)の在庫データ

- = 在庫データファイルの在庫データ
- + 確定日時が在庫ファイルの登録日時(登録日時を含む)以降の全ての入庫データの総和
- 確定日時が在庫ファイルの登録日時(登録日時を含む)以降の全ての出庫データの総和
- +/- 在庫ファイルの登録日時(登録日時を含む)以降の全ての在庫差異の総和

図4の在庫ファイルと図5の新しい入庫ファイルから、現時点の在庫データは、 $80 + 180 = 260$ と計算される(100と-20は確定日時が在庫ファイルの登録日時以前なので計算の対象にならない)。

原料名	数量	登録日時
AEX920	80	200604031200

図4 在庫ファイルの事例

入庫日	原料名	数量	確定日時
20050401	AEX920	100	200504021510
20050401	AEX920	20	200504030800
20060815	AEX920	180	200608150900

図5 新しい入庫ファイルの事例

7. 企業情報システムの評価基準

以下は上に述べた方式(With Single Hand)が企業情報システムにとってどういう良い点があるか悪い点があるかについて述べるが、その前に何をもちて企業情報システムの良い悪い、を評価するかを整理しておく。企業情報システムの評価について、従来の議論はコスト対効果に関心が集中してきた。しかし、効果は偶然的要素が強く、従って事前に評価することが難しく技術論に馴染まない。本論は、8つの評価基準を定め、8つのうち2つはさらに二つに分かれるので都合10の重要な評価基準があると考えた(表1)。この10の評価基準の何に重きを置くかは企業それぞれの考えによるが、この重きの置き方の違いが企業個々の情報システムの特徴となるものである。

評価基準			定義
コスト	ハード	1	ハードウェアに要する費用
	ソフト	2	ソフトウェアに要する費用
応答性	対直接部門	3	直接部門(データ入力者)に対するデータ提供速度
	対間接部門	4	間接部門(データ加工者)に対するデータ提供速度
信頼性		5	利用者にとって原因の分からない中断が起きないことと同一時刻に同一データを参照したら同じ値であること(要は利用者が利用上の不安を感じないこと)
柔軟性(適合性)		6	企業の変化に情報システムが追従可能であること(従って、企業の実状に対し企業情報システムが適合しているという適合性と同義である)
連繋性		7	別々に構築された同一企業内または他企業の情報システムと容易に連繋できること
連続性		8	過去データはいつ参照しても作られた時の状態で完全に復元できること
操作性(簡便性)		9	利用者から見て情報システムが使いやすいと感じられること(データ照会が簡単にできるとか画面が綺麗であることなどたくさんの要素があるが重要なことは利用者の感覚に合致していること)
機密性		10	データは参照する権限を有する人だけが参照できることと参照する権限を有しない人が参照しても意味が明らかにならないこと

表1 企業情報システムを評価する評価基準

8. With Single Hand の評価

表1の10項目の評価基準のうちハードウェアコスト、連繋性、連続性、操作性、機密性の5項目は従来方式であっても With Single Hand であっても変わりがない。それ以外の評価基準について、従来方式より良くなるか、悪くなるかは表2の通りである。特に良くなる場合、良くなる場合、悪くなる場合×で表した。結論として3.で述べた従来方式の問題点を解決しているものとする。

評価基準		判定	判定理由
ソフトウェアコスト			排他制御に関する考慮が必要なくなり簡素になる
応答性	対直接部門		一つのファイルを更新するだけで良い 排他制御による「待ち」が起きない
	対間接部門	×	関連事実の計算結果はファイルに記録されてないため、都度発生事実の集計が必要になる
信頼性			排他制御を必要としない方式なのでデッドロックは起きない 同じ時に同じデータを参照したら必ず同じ値になる
柔軟性 (適合性)			関連事実のファイルを持たないので、発生事実の記録がある範囲で当初の設計になかった関連事実をいくらでも追加可能 関連事実の定義の変更があった場合、取り出し側のプログラムの変更で対処可能 (従来方式は発生事実の記録プログラムを修正しなければならずリスクが大き過ぎてほとんど不可能)

表2 With Single Hand の評価

9. あとがき

企業を取り巻く環境は常に変化している。それだけでなく、企業の内部においても日々より良い仕事の仕方が工夫され、今日最善と考えたことが1年後そうとはならない。これが企業の実態である。

こう考えると企業情報システムを作るに当たって将来どう変わるかわからないことまで当初の設計に含めることが正しいと言えるであろうか。つまり、設計の当初から何を出力情報にするかとか出力情報の定義はどうかということを決めて何になるかということである。この誤りの端的な例が今回取り上げた関連事実をデータベースに記録する方式である(企業では在庫の定義さえ部門ごとに違い、その上変わることがある)。

現在のソフトウェアエンジニアリングにおいて先ず出力情報の設計から始まると考えられているなら、ソフトウェアエンジニアリングそのものを根本的に見直す必要がある。もう一度「今」正しいと考えられていることをひとつずつ検証し残すべきところは残し、捨てるべきところは捨てるという作業が必要である。なお、現在のソフトウェアエンジニアリングの原型ができた時のハードウェアの性能や価格は現在と比べ数段劣っていて、また高価であった。この制約の元に現在のソフトウェアエンジニアリングがあるということもこの際に良く考える必要がある。

最後に本論に戻って、With Single Hand とその前提となっている履歴記録方式のアルゴリズムの確かさについては十分な検証を終えており実用上問題ない水準にある。しかし、応答性については未検証であり今後の実験で確かめていかなければならない。

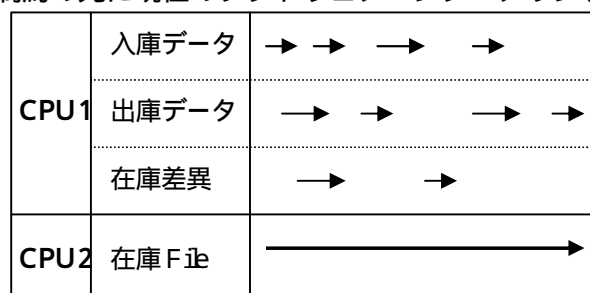


図6 通常業務処理と在庫ファイルの作成