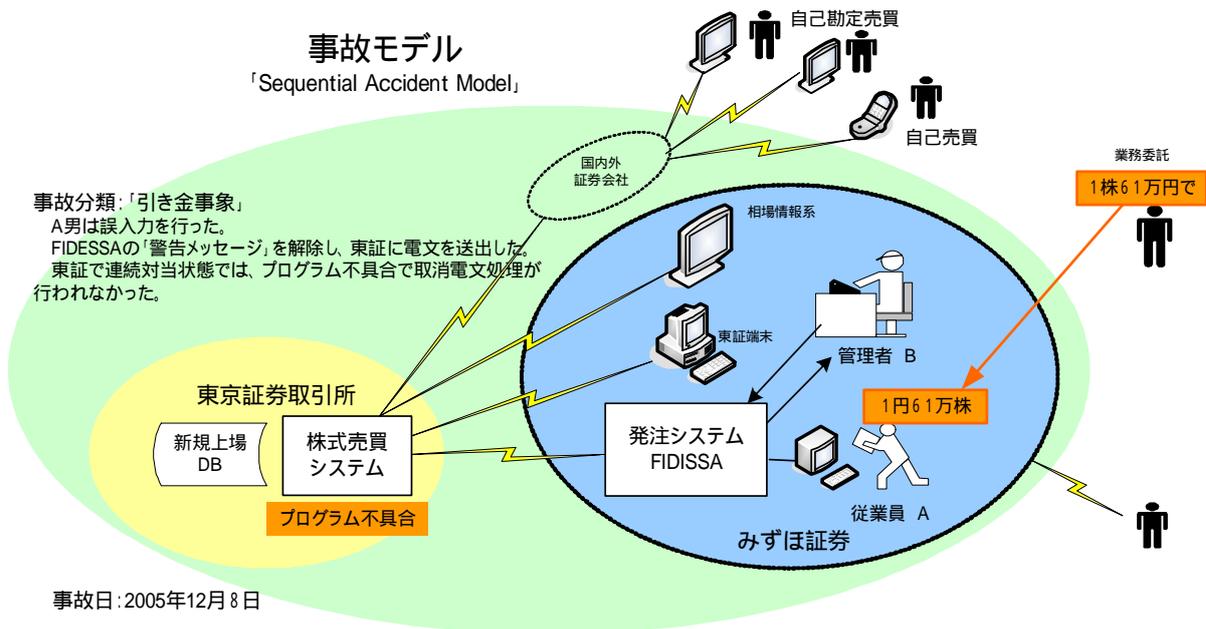


事故モデルは

事故モデルは第1図の示すように、東京証券取引所の株式売買システムは、みずほ証券の機械システムのみならず国内外の証券会社やインターネットを通して沢山の利用者がつながって運営されていた。

事故事象は、入力値に起因する「引き金事象」である。



第1図 システム系の事故モデル

(1) 直列系コンピュータ接続の課題

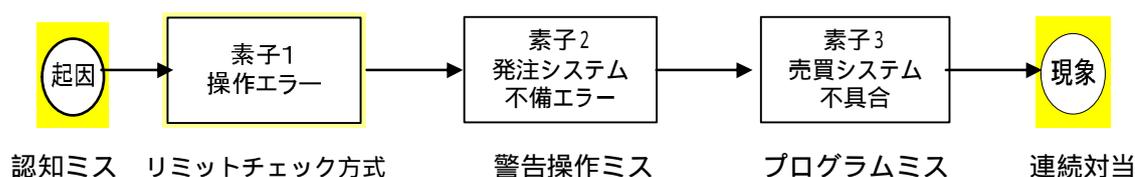
今回の不都合が顕在化した機械系列について、「不良値」が誘因した「連続的事故モデル」³⁻¹の特徴がでている。

第2図のように、第1に操作人の入力値の認知ミス(錯誤?) それに続く管理者の発注システム操作の誤りの誤運用(エラー警告の無視操作)によって入力された値がそのまま、(みずほ証券側コンピュータ経由して)原告(東京証券取引所)の株式売買システムに伝送されている。そして株式売買システム・プログラムの不具合箇所でも異常事象となった機械処理系で構成される。

³⁻¹ 今回の異常事象は、「不良値」の入力から特定の素子経由順序で発生した事象が連続とした事故モデルであり「Sequential Accident Model」である。

第2図の機械直列系の信頼度 $R(t)$ は、 $R(t) = P(x_1, x_2, x_3)$ で表すことができる。各素子（エレメント）の全てが満足に動作する確率であるから、ここで $P(x_1)$ は素子1が、良品である確率、すなわち素子1の信頼度である。すなわち、各素子各々の信頼度の相乗に支配されるのである。

$P(x_2 | x_1)$ は素子1が良品であるという条件のもとで素子2が良品である条件付確率である。このように直列系事故の場合、素子3部分（本件システム）のみでの説明は片手落ちで、機械系全体によって信頼度が維持されるため素子1部分の「不良値」の検討が欠かせない。



第2図：3素子による直列系システム

ここで、素子1、素子2に求められる機能について述べる。

素子1は人間のエラー、素子2は主に FEP³⁻²機能と称される部分で人間が機械を操作するとき発生するヒューマンエラー部分のカバーし、確認、修正（一般的にエラーチェック処理と称してソフト開発の40~60%のウエートを置く重要な部分である）を行ったうえで、次ぎなる素子に引き継がれる。その業務遂行規定ルール（業務規程をソフト機能と一体化したシステム）を通り抜けて、次の素子3にデータを伝送する流れでシステムが運用維持されていくのである。

直列系の場合、事故が起きない様に、素子1、素子2部分でどのような機能・役目課して運用を維持しているかを海外の同種業務でどのように規定されているかが伺える³⁻³。このように機能面でも負荷分散が整合性を持って全体システムのデザインが進行するのであるから、仮に、素子1及び素子2が無い場合は、素子3が「不良値」のチェックまで機能で持たねばならず、巨大なシステム規模になる。それぞれの会員企業の固有業務範囲も守備範囲を拘束されてしまいシステムデザイン的にも経済合理的とは程遠い姿となる。素子3に全ての機能を組み込むことは、それぞれの取引参加社の業務システムや牽制・内部統制システムと操作する職員教育レベルまでを画一化せざるを得ない。素子3に素子1と素子2の組み入れは、他社にとって不要なリソース資源を抱える不合理なシステムとなり不可能である。

³⁻² FEP; Front End Computer 中央演算装置の前に回線管理用や遠隔地設置サーバーなど一定の処理役割機能を持たせた別接続をする装置

³⁻³ ユーロネクスト (Trading Manual 2.12.3) 1. 取引参加者は、自社内に注文の適正性を確認するフィルター機能を有しなくてはならない。2. 取引参加者は各注文の価格及び株数を入力する前に確認する責任を有し、次の点を自社システムにより自動確認し、異常と認めれば市場への発注が拒否される仕組を整えなくてはならない。

注文株数が、通常の流動性と比較して明らかに異常なものでないこと。注文価格が、それまでの市場価格と比較して明らかに異常なものでないこと。

よって、直列系では機能要求された箇所であるべく早い段階で「不良値」除去が望ましい。

このように直列系自体が持つ脆弱性を如何に克服するか、また障害時にシステム全体に影響を与えないような「Safety System」を成すべきか？人間の操作行動と多素子間で、どこにどのような負荷を負担して全体の整合性と合理性をどう追求して行くか等検討課題がある。

「システム全体系統」の動きを眺めるとき、ちょうどこの「1円誤発注」事象が起きた同時刻にインターネット網ゆえに情報は拡散し、相当数の一般投資家は買い注文取引を行った。その中で自己の損害賠償請求訴訟を提起し「みずほ証券」が提訴され、結審されている訴訟³⁻⁴がある。このような異常事態時におけるシステムの目的と運用につき原告の損害と当事件との間に相当因果関係がないとした判決がなされている。

また、同様な事故パターンにセンター側のプログラムとDBサーバーとの接続エラーによるオンライン障害発生時に外国為替証拠金取引で損害が生じたとして損害賠償請求事件³⁻⁵がある。FXトレーディングシステム運営から、誤作動発生時であっても契約上の義務は負わないとした判決が出ている。

(2) ヒューマン・エラーの課題

コンピュータ操作に「認知負荷」問題はないか

なぜ、「みずほ証券のトレーダーは認知ミス(錯誤)を起こしたか？」また「リミットチェック方式が実務的に有効であったか？」の課題である。一般的に人間はミスを犯すものであるが、今回は洗練された当事者達のはずでありなぜ「1株61万円」が「1円61万株」と聞き間違い、勘違い、瞬間無認識、錯誤、また未必の故意であるか？の視点である。

与えられたプレッシャなどで人間行動の齟齬(ヒューマン・エラー)がなぜ起きたか？また人間の頭脳には一定限度の量の注意力しかなく、その注意力が使われてしまうと、他の刺激情報の処理を停止してしまうという認知負荷限度を越えるとエラーも過多になるのだ。このような単純な誤りを犯してしまう人間行動の真の要因解明を当事件のみでなく³⁻⁵これを機会に職業別にも究明しておくべきテーマである。

システム系を考えるとストレスにあたるものに「外乱」がある。つまり、目的とする出力を得

³⁻⁴ 東京地平 20 年 1 月 29 日平 19(ワ)11251 号 原告は、みずほ証券の誤発注なる異常時に取引を行ったが、取引するものの自己責任の原則に照らして不法行為を構成することはないとされた。

³⁻⁵ 東地平 21 年 2 月 5 日平 20(ワ)4429 号 原告は、オンライン障害に取引をおこなっており、その為に買ポジションをとっていたが、センター側の障害のため強制的に売付決済が行われたので損害を被ったとした。が、センター側運用者が語動作発生時に完全に元の状態に戻す義務はないとされた。(板にどれだけ載せられるか、板タスク1処理の構造等は争点にならなかった)

³⁻⁵ 東京地平 19 年 8 月 3 日：インターネット通販で「販売価格 ¥131,000 を誤って ¥13,100 と表示」約 3,000 件の注文が発生し裁判になった。審理では、この誤表示事象は錯誤なのか？故意なのか？なぜ起きたか？の原因究明までに至っていない。また、東京地平 10 年 7 月 14 日平 9(ワ)15877 号：銀行の担当者が定期預金名義人名「太郎」名を「一郎」名と、誤入力など少なくない。

るための入力をもとに、多くの機器が作動し、最適な操作をするなかで、思わぬ入力（例えば雑音であっても）がシステム全体に乱入することである。このことは、はなはだ困った存在である。自動機器における外乱は、それが現れることによって、システム上の欠陥を見出し「適応制御」への学習とすることが可能で、その結果より有効になり生産性を向上させることに役立つ歴史を重ねてきた³⁻⁶ 智恵を生かしたい。

また、東証サイドでは不具合の原因であるプログラム作成上の問題があったとされるが「バグのないプログラムの作成は可能か?」、「人間が作るプログラムの信頼性は何ほどの程度担保されればよいか?」の壮大なテーマが残されている。この事は、コンピュータ誕生以来の課題であり、安易に「人間が作るのでバグのないプログラムは作成できない」の一言で片付けてよいのだろうか? また

- ・なぜ、そんなに「誤発注取引」が多いか、証券業務の特有な問題があるのか?
- ・ヒューマン・エラーである誤操作、誤判断は訓練や学習で防げるか?
- ・職員の資格制度は、ヒューマン・エラーを極小化する道具であるか?

等の課題が浮かびあがってくる。人間がシステムを作り、コンピュータを操るのであるから、このようなヒューマンエラー問題に関する人間の犯すミスの原因究明を今一歩進めねばならないのである。

我々が当たり前と認識しているコンピュータは、ENIAC に始まるわずか 60 年の歴史のさなかにあり人間がつくるプログラムが介在するので「曖昧さ」が内在している。人間が操る道具であることを再認識し、人間が本来持つ感覚機能(予知、予感)や制御能力(Feed Back system や Safe Ware)、学習機能などと共生を図らねばならない。今回事件は人間行動のミスを考えることの典型的な切片でないか。

航空機操縦士と自動操縦装置システムとの葛藤を顕著に表した痛ましい事件³⁻⁷ がある。我々は事故を後講釈で何とでも語れるが、その瞬間で与えられた環境と件と機械システム(所詮、設計時の予見範囲内)で、その機械は所与のものとする司法解釈のみでは事故に対応できない姿がある。

事故を貴重な経験として進化するには、人間行動と機械システムの真の原因を解明し論究するところにあるのでないか。

³⁻⁶ 『エコ・テクノロジー』技術生態学序説 合田周平著 TBS ブリタニカ社 1986 年 9 月刊。

³⁻⁷ 名古屋地平 16・5・27 平 8 年(リ)第 1433 号、名古屋地平 16・7・30 平成 14 年(リ)第 1091 号
「操縦士は、2 回の警告ブザー音を無視して、操作レバーを引き続け……」