

# ヒューマンファクターと

## ヒューマンエラー(前編)



日本ヒューマンファクター研究所  
垣本由紀子

### はじめに

ヒューマンファクターという用語は、近年かなり広まってきましたが、まだ十分に知れわたっているとは言えません。この用語は、70年代の後半に我が国に入ってきたものと推定されます。当時は、「人的要因」と訳され、比較的限定的に使われていました。今日のようにカタカナ表記で使われるようになったのは、80年代後半頃と思われます。ヒューマンファクターの定義は後述しますが、ヒューマンエラーと同じ意味であると考えている人も多いようです。しかし、ヒューマンファクターは「実践的で科学的な考え方」であり、ヒューマンエラーは「人間行動の中で発生する結果である」という違いがあります。本稿では、このヒューマンファクターとヒューマンエラーについて考察しながらヒューマンファクター的アプローチが、事故の再発防止には必要であるということを示したいと思います。

### 1 ヒューマンエラーの定義

#### ヒューマンエラーの定義

達成しようとした目標から、意図とは異なって、逸脱することになった、期待に反した人間の行動を言う。

日本ヒューマンファクター研究所(2009)

またヒューマンエラーを大きく分ければ、次のように分類できます。

必要なタスク又は手続きを遂行しない  
必要なタスク又は手続きの不確実な遂行  
必要なタスク又は手続きの遂行の遅れ  
必要なタスク又は手続きの順序の取違い  
 unnecessaryタスク又は手続きを遂行する  
(1975 高木)

### 2 ヒューマンファクターについて

#### (1)ヒューマンファクターの定義

ヒューマンファクターの定義  
機械やシステムを安全にしかも有効に機能させるために必要とされる、人間の能力や限界、特性などに関する知識や、概念、手法などの実践的学問を言う。  
日本ヒューマンファクター研究所(2009)

ヒューマンファクターに含まれる内容は、「人間がかかわるすべてのこと」と言われるぐらい幅が広いものです。ここで

は、マン・マシンシステムの中で働く人々のパフォーマンスを最適化し、ヒューマンエラーを低下させることを目指すものと考えます。その達成のためには、行動科学・社会学・工学・生理学等の方法や知見を適切に組み入れることが必要となります。

例えば不適切なデザイン、不適切なトレーニング、不適切なチームマネジメントは、システム全体のパフォーマンスを低下させることが知られており、これらの改善を行うことも含まれます。

#### (2)ヒューマンファクターのモデルについて

ヒューマンファクターのモデルは多数ありますが、ホーキンスが1975年に提案したSHELモデルが知られています。その考え方の根本は、あくまでも人間を中心に据えています。それぞれの頭文字は、L=Liveware(人間)、H=Hardware(モノ、機器)、S=Software(手順、手続き)、E=Environment(環境、施設等)を示し、Lとそれぞれの関係が最適になることを目指すことがヒューマンファクターの考え方としました。それぞれの関係とは、L-Lは、人と人との関係であり、例えば円滑なコミュニ



M : Management  
組織、運営など  
S : Software  
マニュアル、情報など  
H : Hardware  
機器、装置など  
E : Environment  
環境、風土など  
L(周辺) : Liveware  
相手、関係者など  
L(中央) : Liveware  
本人、当事者など

(図1)MSHELモデル(日本ヒューマンファクター研究所)

ケーションです。L-Hは、人とモノ、人と機器との関係を示しており、要は使いやすい、分かりやすい機器のことを指しています。L-Sは、仕事・作業の手順の分かりやすさ、使いやすさを示し、L-Eは、人と環境との快適さや、施設の使いやすさを示しています。後に、SHELにマネジメントのMを加えMSHELモデルとして使われている例もあります。

### 3 ヒューマンエラーはなぜ発生するか

ヒューマンエラーは人間行動のプロセスの中で発生するものです。人間行動は、脳の指令により行われる情報処理過程の中に位置づけられます。まず、五感を経て外界から情報が入ってきます。この情報入力段階でのエラーは、「見聞違う」、「見損なう」、「聞き間違い」などです。入力段階を経て、脳では入力された情報を認知し、それに基づき判断、意思決定が行われます。これらに基づく行動として動作、言語、運動などの行動が出力されます。もちろんこの過程がすべてではなく、日常では、認知・判断を経由しない筋肉反射的行動も行われています。

このような過程を経て行動が出力されます。エラーを起こそうと考えている人はいませんが、エラーを起こさない人もいません。特別な人がエラーを起こすのではなく誰でもエラーを起こすのです。正に、「To err is human」です。

エラーがなぜ発生するかに関しては以下のような人間の特性が関連しています。

- ①人間の情報処理体系はシングルチャネルであり、一定時間内には一定の情報処理しかできないため、処理すべき情報量が多いと、早く反応しようとしてミスをおかすことになる。
- ②最小エネルギーの法則。人間は、新しい刺激にいつでも対応できるようエネルギーを温存する。このため、時には手抜きの原因になることがある。
- ③人は昼間行動する動物である。サーカディアンリズム(概日リズム)により、覚

醒水準は変化する。サーカディアンリズムは、夜明け前の4時から6時前までが最も低く、日の出とともに上昇し、昼食後一旦低下し、その後上昇し、夜間に向かって低下し、眠りの態勢に入る。次の4で述べる「注意」は、この覚醒水準と密接に関連している。

- ④人間の注意レベルは一定ではない。
- ⑤人間は疲労する。
- ⑥睡眠不足と疲労は密接に関連している。
- ⑦訓練不足はエラーを誘発するが、一方ベテランもエラーを起こす。
- ⑧人間は、錯覚や錯視を経験する。

これらの人間の特性により、エラーが発生するので。

### 4 人間の行動特性「注意」について

先に述べた人間の情報処理の中では、常に「注意」がかかっています。多数の刺激の中から何を選択するかは、この注意の働きによります。また何かに集中するのも注意の働きであり、一点に集中すれば他に注意が及ばないことなども、注意の特性です。

注意については、部屋の照明のことを思い浮かべると分かりやすいと思われる。部屋全体をぼんやり照らすこともできるし、スポットライトを使ってごく一部だけを明るくすることもできます。私たちが情報を扱う能力は有限です。こうした有限の能力を全体にぼんやり振り向けたり、また、ある場所、あるモノに集中的に振り向けることができます。これが注意の働きです。(2000、心理学ワールドから)

注意の働きをまとめると次のようになります。

- ①変動性:注意にはリズムがあり、緊張と弛緩を繰り返す、いつも一定の水準を保っているわけではない。
- ②選択性:人間は当面の行動や動作にとって有意義な刺激は受け入れるが、無関係な刺激はほとんど排除してしまう。

③方向性:注意には方向性があり、視線の焦点があつていないところは、良く認知されない。

④注意の深さ:一点集中という言葉があるように何かに集中すると、他に注意が及ばない。

⑤注意の範囲:一瞬の間にとらえることができる対象数には限界がある。

前編において、ヒューマンファクターとヒューマンエラーの基本的なことについて記述しました。後編では、具体的な事例を取り上げヒューマンエラーについて、考えてみたいと思います。

#### 参考文献

1. F.H.ホーキンス著、黒田勲監修、石川好美監訳;ヒューマンファクター。成山堂書店、1992
2. 垣本由紀子:交通事故とヒューマンエラー、大山正・丸山康則編;ヒューマンエラーの科学、麗澤大学出版会、2009
3. 日本ヒューマンファクター研究所、旭化成アミダス;ヒューマンファクターの基礎と実践、2009
4. 日本ヒューマンファクター研究所編;品質とヒューマンファクター、日科技連、2012

#### PROFILE

垣本 由紀子 (かきもと ゆきこ)

日本ヒューマンファクター研究所

専門領域:安全人間工学、交通心理学  
1959年 早稲田大学第一文学部心理学専修卒業

1986年 昭和大学医学部特別研究生修了、医学博士

1997年 防衛庁航空医学実験隊退官

1997年 鹿児島県立短期大学教授、-2007年 実践女子大学教授

2001年 航空・鉄道事故調査委員会 -2007年 委員

2004年 立正大学大学院心理学専攻非常勤講師

2007年 日本ヒューマンファクター研究所、米国航空宇宙環境医学会名誉会員、日本応用心理学会名誉会員