

災害対応の意思決定モデル

林 春男

DECISION MAKING AND CALS FOR DISASTER CRISIS MANAGEMENT

By Haruo HAYASHI

Synopsis

In this paper, basic elements of decision making for disaster crisis management was reviewed in reference to utility model for decision theory. As the basis for effective decision making, understanding of disaster processes were found to be an indispensable element, which consists of response, relief, and reconstruction activities. Six information systems designed for disaster crisis management were outlined for effective decision making. Finally, CALS for disaster management was introduced to integrate all information systems into a more effective disaster management tool.

1. はじめに

災害対応には、多くの意思決定が含まれると考えられている。意思決定はマネジメントの要諦であり、意思決定のあり方は効果的な災害対応を行うために是非とも明らかにする必要がある課題である。一方、意思決定論もパスカルが『パンセ』の断章B.233で賭の問題に考察を加えて以来、不確実性に直面した「個人」が下す決定の合理性を分析対象としたモデルを構築してきた¹⁾。このアプローチは期待効用論あるいは効用論とも呼ばれる。本稿の目的は、効用論で用いられる概念装置を分析の道具として用いながら、災害対応における意思決定の問題を考察することである。はじめに、意思決定過程が効用論で用いる概念によってどのように表現されるかを概観し、意思決定の目的の明確化の重要性と状況把握の重要性を指摘する。ついで、意思決定によって達成すべき目標として、災害対応の3つの目標を概説する。最後に、災害対応を効果的にすすめるための災害情報システムのあり方について考察する。

2. 効用理論を概念装置とする意思決定過程の分析

ある人がカソリックに入信するか無神論者のままでいるかを決定するパスカルの賭の例は、効用論的に表現すると Fig. 1 のように示されるという。すなわち、意思決定過程は不確実性を持つ状況がとりうる状況 (S_1, S_2)、意思決定者がとりうる行動選択肢 (a_1, a_2)、起こりうる結果 ($O_{11}, O_{12}, O_{21}, O_{22}$)、各結果が持つ効用、 $a_1 > a_2$ か $a_1 < a_2$ かの決定、その際の意思決定戦略、によって表現される。パスカルの賭の例では、各記号には次のような意味が与えられている。

- S_1 : カソリックの教えは真である
- S_2 : カソリックの教えは偽である
- a_1 : カソリック教に入信する
- a_2 : 無神論者にとどまる

	S_1	S_2		S_1	S_2
a_1	o_{11}	o_{12}	a_1	x	1
a_2	o_{21}	o_{22}	a_2	$-\infty$	0

a) Outcome Matrix b) Utility Matrix

Fig. 1 Matrix Representation of Decision Theory

- o_{11} : 天国に行くか、地獄に行く
 o_{12} : 無用な煩わしい戒律づくめの生活をおくる
 o_{21} : 絶対に地獄に堕ちる
 o_{22} : これまでの生活と変化なし

こうした効用論的な概念装置をヒューリスティクスとして用いると、意思決定過程について考慮すべき点として以下のことが指摘できる。

2.1 効用論では、状況及び行動選択肢があらかじめ与えられている

パスカルの賭の例では、この人はカソリックに入信するかいなかの決断をすることが所与の事象として与えられている。この人がなぜカソリックに入信すべきか、無神論者にとどまるべきかを迷っているかは明らかにされないまま、こうした条件の下で合理的な判断を行う過程が問題にされている。人間には過ちがつきものであり、合理的な意思決定過程の究明も大切なことがらであることに疑いはない。しかし、現実の意思決定においては、それ以前に、意思決定をすべきなのかいなか、何を目的とした意思決定すべきなのかを決すること自体が大きな課題である。

P. ドラッガーは『経営者の条件』という著書の中で、いつ意思決定をするべきかについて次のように述べている。「意思決定は外科手術である。それはシステムに対する干渉であり、ショックのリスクを伴う。よい外科医が不要な手術を行わないように、不要な意思決定を行ってはいけない。」²⁾

彼の主張は、何もせずにいると事態の悪化を招く事態、あるいは急いで何かをしなければ重要な機会が消滅する場合こそ、意思決定を行い、思い切った変革を行う時とする。いいかえれば、何もしなくとも「何も起こらない」事態ならば、無駄な意思決定を控えるべきであると説く。ドラッガーの主張を要約すれば、意思決定とは現状維持のままでは事態の悪化あるいは機会の逸失によって発生する将来の不利益をくい止めるためにとる行動変革であるといえる。だからこそ何を守りたいのか、どのような状況を作りたいのかが明確に認識されることが効果的な意思決定を行うために重要になってくる。

ドラッガーが効果的な意思決定を行うための条件としてあげるものに次の5つがある。

1. 問題を解決するための一般的なルールや原則を確立し、そのルールを個別課題へ適用する。

2. 意思決定によって達成すべき最低限の目標を明確化する。
3. 意思決定においては、何が正しいかを検討する、最初から妥協を視野に入れない。
4. 意思決定をたんなる「よき意図」に止めず、それをどう実施に移すかまで、具体的な手順や特定の人の仕事と責任を明確化した上で決定する。
5. フィードバックを通して、意思決定の前提となっている仮定を現実にも照らして継続的に検証する。

これらの5つの条件はどれも効用論的な形式での意思決定を可能にするために留意すべき点であり、意思決定の前提といえる。その中で最も困難なプロセスとして指摘されているのが、意思決定の目的の明確化である。意思決定によって達成すべき最低限の目標を明確化し、意思決定が満たすべき要件、すなわち境界条件を明らかにすることが、いわば意思決定の要諦であるといえる。災害対応における意思決定では、災害対応において何が求められているのか、何をなすべきかを明確化することである。そのためには、災害がどのように進行していくかについて体系的な理解が必要不可欠であり、防災学が総合的な視点から積極的に検討すべき課題である。この点については後に詳しく検討する。

2.2 効用論では、状況は常に不確定であり、状況に複数の解釈が成立している

パスカルの例では状況 (S_1 , S_2) という2つの水準が設定されている。状況そのものが明確で単一の解釈しか成立しなければ、各行動選択肢の効用によって、選択すべき行動選択肢も一意的に定まり、意思決定の必要性がないことになる。状況に複数の解釈が成り立つことは、状況があいまいであると言い換えることができる。事態の悪化を示唆する兆候や、せっかくの機会が消滅する兆候があらわれているが、そうした兆候に対して全幅の確信が持てる状況には到っていない。こうした状況で有効な意思決定を行うためには、状況の持つあいまいさを低減し、できるだけ正確な状況把握を可能にする情報を入手する必要がある。情報理論の表現を用いれば、あいまいな事態の持つ高いエントロピーを下げるためには、情報の入手が必要となる。このことを災害対応場面に置き換えると次のようなことが指摘できる。災害によってそれまでの現実が破壊され、新しい現実が生まれる。新しい現実への適応を可能にするために、その時点ではまだ曖昧模糊とした新しい現実の実態を把握しようと試みる。被災者に発生するこうした情報ニーズに応えることが災害対応の前提となり、その情報処理を支援するシステムが求められる。これを災害情報システムとよぶと、災害情報システムには、災害によって生まれた新しい現実の把握と同時に、意思決定支援も重要な機能となることが明らかになる。

2.3 効用論では、常に複数の行動選択肢が用意されている

意思決定者には、複数の行動選択肢が与えられ、そのどちらかの行動を自由に選択できることになっている。パスカルの賭の例では (a_1 , a_2) という2つの選択肢で表現されている。そうした設定の中で、意思決定者は必ずどちらか一方だけを選択する設定となっている。決して、二股をかけたり、間を取ろうとしたりしないことが前提となっている。現実の意思決定でもこの点は非常に重要である。さらに、効用論では「何もしない」「何も変えない」もひとつの行動選択肢として考えられている。

このように考えると、時期を逸したために状況が変化しそれ以前の意思決定のための行動選択肢が的外れになった、というような事態は成立しないことになる。効用論的に見れば、この人は最初の時点で「変化させない」という意思決定を行っており、変化した事態において正しい課題設定に失敗していると考えられるべきである。「変化なし」を行動選択肢に入れることで、意思決定を時間的に特定することが可能になるとともに、無意識になされたものであれ、行動しなかったことの後への影響を考慮できるようになる。

さらに、「何もしない」「何も変えない」を行動選択肢とすることで、いかなる場面にも複数の行動選択肢が存在することになる。その結果、ある事態が意思決定すべき場面であるか否かを規定しているものは、意思決定者にどのような行動選択肢が与えられているかではなく、状況の持つ不確定性であるといえる。顕著な事態の悪化や機会の逸失がみられる時こそ明確に意思決定の時であった。しかし、何もしなくてもうま

くいくというわけではないが、しかし何もしないと取り返しがつかなくなるというわけでもないという中途半端な状況でも、意思決定者が状況に複数の解釈の成立を考える限り意思決定場面となりうるのである。

2.4 意思決定によって起こりうるすべての結果について、効用が設定される

合理的な意思決定論の前提は、人は自己利益の最大化を目標として行動するという原則である。すなわち、①行動することによって得るものが、そのためのコストやリスクを上回らないかぎり、そうした行動はとられない、②とりうる行動の中でもっとも得るものが大きい行動をとる、とする考え方である。この考え方に従うと、すべての行動選択肢を相互に比較できる共通の評価基盤が次に必要となり、それが効用として定量的に表現されている。これが効用論を意思決定過程を考えるための概念装置として用いる方法である。この考え方に立つと、議論は測定できたことを所与の事実としてスタートすることになる。

効用は概念的には非常に明確であるが、それを概念装置として用いるだけでなく、実際に各結果の効用値を決定しようとするとき、測定論的な難しさが存在する。標準的な測定方法ももちろん開発されてはいない。効用も一種の心理量であり、どの心理量を測定する場合にも共通する測定論的な課題が存在する。具体的には、何を測定することが効用を測定したことになるのかという概念的妥当性の問題を始め、測定そのものの信頼性、妥当性の問題を解決しなければならない。基本的には「多様な方法で多面的に測定し、相互の関連性から判断する」という“Multi-methods, multi-traits”の測定法に依拠せざるを得ないと思われる³⁾。その背景には、何の関連もないと思えるできるだけかけ離れた測定方法を用いて測定し、何の関連もないと思えるできるだけかけ離れた測度を用いて測定した結果、測定間に共通した傾向が示されたとすれば、それは仮説された関係が真値を示している可能性が大きい、という考え方である。真実は万人が認めるところという経験則は、このことを示しているといえる。

2.5 行動選択にあたって、マクスミン戦略でそれぞれの行動選択肢の効用を決定している

各行動選択肢には、各結果がもたらす複数の効用が示される。行動選択は $u(a_1) > u(a_2)$ あるいは $u(a_1) < u(a_2)$ の結果であると考えられるので、意思決定者は各行動選択肢の複数の効用の値を何らかの方式で統合する必要がある。合理的な意思決定とはその際用いられる統合方式がルールとして確立しているものといえる。代表的なルールにマクスミン原則 (Max min strategy) がある。つまり、各行動選択肢が取りうる最悪の効用に着目する。その値を相互比較し、その中で最良の結果を生むものを選択する、という行動選択原則である。最悪の事態を想定してことにあたり、確実に達成できるもののなかで最良のものを選択する方式である。大変堅実な意思決定ルールであり、時に安全主義あるいは保守主義と呼ばれることも多い。

意思決定場面の状況を他者の行動選択肢に置き換えると、いわゆる「ゲーム理論」とよばれるパラダイムになる。利害の対立した人々の間の対立・葛藤過程を考察する概念装置として社会科学でよく用いられているものである。利害葛藤を持つ人との社会的相互作用のあり方には、各人が自己の利益の極大化を目的として行動する場合 (MAX OWN とよぶ) 以外にも、さまざまな効用の統合方式が存在していることが知られている。両者が愛情で結ばれていたり協同関係にある場合には、両者が個別に受ける効用の和が最大になる行動選択肢を選択する方式 (MAX JOINT) もとられる。また、競争的な関係では、多少自分の利益を犠牲にしても、相手との効用の差を最大にする行動選択肢を選択する方式 (MAX REL) もとられる。さらに、全員が平等になることを目的として、それぞれが持つ効用の差を極小化する行動選択肢を選択する方式 (MIN DIFF) も存在する。どのような関係で、どのような課題処理をする場合に、どのようなルールが適応されるかの検討が進められている⁴⁾。

災害対応においても、マクスミン原則に従って、意思決定がなされると仮定しよう。阪神・淡路大震災でこれからの問題点となる仮設住宅の利用期間の延長に関する意思決定を例にして、マクスミン原則の適応について考えてみよう。行政当局には、仮設を延長する、延長しない、という2つの行動選択肢があるとす。状況として、仮設住宅の住民が望むことである、仮設住宅の住民が望まないことである、という2水準

を設定する。この事態で成立しうる4つの可能な結果として、仮設住民が望む中で延長を行う場合、仮設住民が望む中で延長をやらない場合、仮設住民が望まない中で延長を行う場合、仮設住民が望まない中で延長をやらない場合、の4つの場合が想定される。その中で、仮設住民が望む中で延長を行う場合と、仮設住民が望まない中で延長をやらない場合、の2つの場合には、大きな問題は発生しないと予想される。しかし、仮設住民が望む中で延長をやらない場合、仮設住民が望まない中で延長を行う場合、の2つの場合には、行政施策と住民のニーズとの間に不整合が存在し、緊張関係が生まれると予想できる。大部分の仮設住民は仮設延長を希望すると予想されるので、とうぜん延長しない場合には延長する場合以上に大きな抵抗が発生することが予想される。したがって、マクスミン原則を適応すれば、2つの選択肢の中から不満や問題点が少ない方を採択することになり、延長を認めることが行政側にとって不満を極小化できる安全な施策という結論になる。

災害対応での意思決定の難しさは、さまざまな範囲での意思決定が成立して、その結果が互いに矛盾し合うことである。上記の意思決定は現実には仮設住宅に住んでいる人にとっては受け入れやすいものであっても、被災地全体の反応を対象とすると状況は変わってくる。被災地には仮設住宅ばかりを優遇しているという根強い不満が多いことから、地域住民全体としては仮設の住宅の使用延長を認めないとする意見が多いと仮定しよう。すると、当然延長を認めた方が認めない場合よりも抵抗が大きいと予想される。この場面へマクスミン原則を適応する場合、延長は認めないという結論になる。つまり、延長をすれば被災地全体から不満を受け、延長しなければ仮設住民から不満が出る。これでは、どちらの不満がより大きいかを考慮した新しい意思決定が求められているのかも知れない。この仮想的な例から明らかにように、意思決定の対象を設定の如何によって、結論は変化しうるのである。意思決定には、判断力と同じくらい勇気が必要であるとドラッカーが述べるが、本節の冒頭で述べたように、意思決定を通して最低限何を達成したのかを明確にすることが極めて大切であることをこの例は示している。

2.6 効用論を手がかりにして意思決定について明らかにできたこと

これまでの議論を要約すると、以下のようなことが明らかになった。

1. 意思決定においては、意思決定によって達成すべき最低限の目標の明確化し、意思決定が満たすべき要件、すなわち境界条件を明らかにすることが、合理的な意思決定のための大前提である。そのためには、災害がどのように進行していくかといふ災害過程に関する体系的な理解が必要不可欠である。
2. 有効な意思決定を行うためには、状況の持つあいまいさを低減し、できるだけ正確な状況把握を可能にする情報を入手する必要がある。被災者に発生するこうした情報ニーズに応えることが災害対応の前提となる。
3. 意思決定者にとって、「何もしない」「何も変えない」もひとつの行動選択肢であり、いかなる場面にも複数の行動選択肢が存在する意思決定場面となる。
4. 効用が測定できたとすると、人は効用の最大化を目標として行動する。
5. 人は、最悪の事態を想定してことにあたり、確実に達成できるもののなかで最良のものを選択する行動選択原則を採用している。意思決定を通して最低限何を達成したのかを明確にすることが極めて大切であることをこの例は示している。

以上の5点から、効果的な災害対応を行うためにさらに検討すべき事項として、災害過程についての理解の進化と、災害発生後の状況把握のための情報システムのあり方があげられる。

3. 災害対応で達成すべき目標の明確化

効果的な意思決定を行うにあたってもっとも困難な課題が、意思決定によって達成すべき最小限の目標を明確化することである。意思決定において何を目的とするかを明確にすることは、意思決定を求めている状

況そのものを明確に定義することである。明確な状況ができれば、その際に取りうる行動選択肢も明確に規定されるため、それぞれの結果が持つ効用も明確になり、躊躇なく意思決定を行える可能性が高くなる。こうした状況で意思決定をはばむものは、むしろ勇気の問題といえよう。しかし、意思決定の目的が不明確なままでは、意思決定において何を問題にすべきなのかがきちんと定義できなくなる。当然、どのような行動選択が可能なのか、それがどのような効用を持つのかもあいまいとなり、意思決定に確信が持てない状況になる。

意思決定の目的を明確化できるか否かは、意思決定の対象となる事柄についての理解度によって規定されると考えられる。状況が十分に理解されていれば、有効な意思決定が下せる可能性が高いことを意味している。したがって、意思決定を行うべき事柄についての理解を高めることが、意思決定の目的を明確化する方法であるといえる。

災害対応における意思決定の目的を明確化するには、災害対応の過程そのものについての十分な理解を必要とする。低頻度でしか発生しない巨大災害では、過去の経験の継承そのものが困難であることに加えて、その間の社会変化によって、防災のための教訓が活かされにくい状況がある。その意味では、災害対応における意思決定を有効なものにするためには、災害対応に見られる法則性を明確化する災害過程に関する究明が必要となる。林は阪神・淡路大震災の教訓として、災害対応には生命の安全確保、生存者の日常生活の復旧、地域や被災者の人生の再建という3つの異なる目標が存在しており、その総合調整をするための意思決定が災害対応におけるはきわめて重要であることを見いだしている⁵⁾。

3.1 災害対応において実施すべき3種類の対策

阪神・淡路大震災を体験した多くの人が、被災者のニーズや災害対応の内容が災害発生後の時間的経過につれて段階的に変化することを指摘している。被災者の実感を反映した指摘ではあるが、時間の区切り方、各段階の呼び方、そこに含まれる内容は各人まちまちで、必ずしも共通性が高とはいいいにくい。こうした矛盾を解決するために林は「災害対応の時間的変化」を時間経過に応じて異なる対応が次々と必要となると考えるのではなく、Fig. 2に示すような緊急対策 (Response)、応急対策 (Relief)、復旧・復興対策

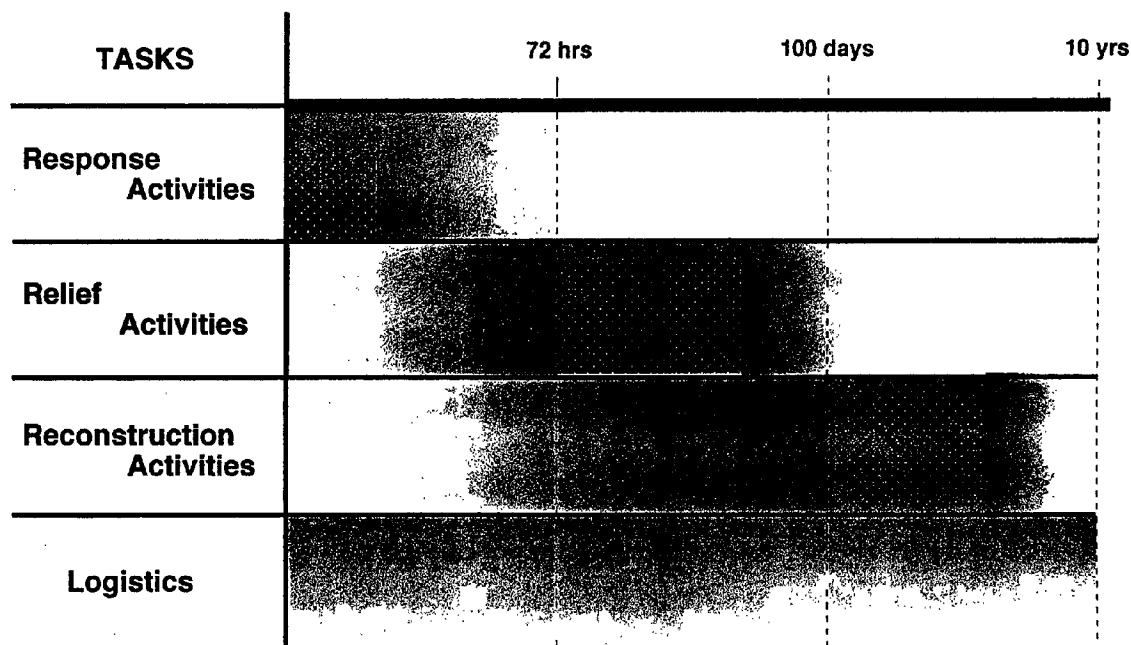


Fig. 2 Temporal Relationships among Three Reactions for Disaster Management

(Reconstruction) という3種類の異なる達成目標を持った対策が並行して進められていて、業務が集中する時点が対策ごとに異なるために、時間経過とともに対応内容が変化したという印象が生まれると考えた。

緊急対策、応急対策、復旧・復興対策という3種類の対策には、それぞれ次のような達成すべき目標が設定されていると考えられる。

緊急対策：一命でも多く人命の安全を確保すること。

応急対策：生存した被災者の生活の安定をはかること。

復旧・復興対策：被災者の人生の再建と地域の再建をはかること。

これら3種類の対策は、Fig. 2に示すように災害発生からの時間経過に応じて活動の焦点が異なっているために、第1フェーズは緊急対策、第2フェーズは応急対策、第3フェーズは復旧・復興対策、という順に災害対策の主体が変化するような印象をあたえる。しかし、地震発生直後、倒壊した建物から必死の救出作業が進められている一方で、多くの人が避難所に殺到しているのである。危機管理の観点からは、3種類の対策がいずれも災害発生直後から必要とされていることに着目しなければならない。

しかも3種類の対策は異なる達成目標を持っているため、ある対策が別の対策を阻害する葛藤関係が時として生じ、困難な意思決定を行わなければならない事態が発生する危険性がある。この問題を回避し有効な意思決定を行うためには、緊急対応を担当するグループ、応急対策を担当するグループ、復旧・復興対策を担当するグループがそれぞれ独立に、与えられた目的達成に向かって努力する分業体制を確立すべきであると考えられる。それによって、意思決定を求められる状況そのものが明確に定義され、明確な意思決定が可能になる。有効な意思決定を行うという観点からは、災害対応の目標ごとに独立した組織編成による役割分担方式は災害発生直後から着手される必要がある。

これら3種類の対策には、Fig. 3に示すように、個人・世帯レベルでの災害から必要となる対策もあれば、地域社会全体に影響を及ぼす大規模災害の時だけ必要となる対策もあるのである。3種類の対策のうちどの対策が焦点になるかは、災害発生からの時間的経過の要因以外にも、災害の種類によって必要とされる対策が異なってくる。たとえば、平成8年2月に発生した北海道古平町でのトンネル崩落事故は20名余りの犠牲者の救助が主要な問題であり、いわば緊急対応だけが焦点になった災害だといえよう。一方、平成3年に起きた台風9119号による広島市の大規模停電のようなライフライン災害は、応急対策だけが焦点となった災害だともいえよう。一般に風水害では、緊急対策、応急対策が主要な災害対応課題であり、一部に被災者の生活再建という福祉的な課題を持つという特徴がある。地震災害の特徴のひとつは、風水害が対象としてきた緊急対策、応急対策に加えて、社会的ストックの破壊による地域レベルでの再建対策も加わる。とくに都市地震災害ほど破壊効率が大きくなるため、再建の比重が大きくなる。都市の持つこの特徴から、3種類の対策のすべてが必要となる都市地震災害に耐えられる災害対応システムは、他の災害に対しても適応可能なシステムであるといえる。以下、阪神・淡路大震災の際の対応を例にしながら、災害対応において達成すべき3つの課題について順次概説していく。

3.2 緊急対応

緊急対策は、人命を守ることを目的とした対策であり、発災直後に最優先されるべき時間的切迫性が強い対策である。いわゆる“GOLDEN 72 HOURS”という言葉が存在するように、災害発生から最初の72時間が生存者救出の限界である。この点では阪神・淡路大震災もけっして例外ではなかった。したがって、いかに早くいかに多くの救援者を送り込めるかが対策の要となる。緊急対策の中には、少なくとも次のような対策が含まれる。

- 1) 行方不明者の搜索・救出、災害医療などの人命救助に関わる対策
- 2) 津波対策、洪水対策、斜面崩壊、火災消火、有毒物・危険物の漏洩、防疫などの二次災害の防止に関わる対策
- 3) 治安維持に関する対策

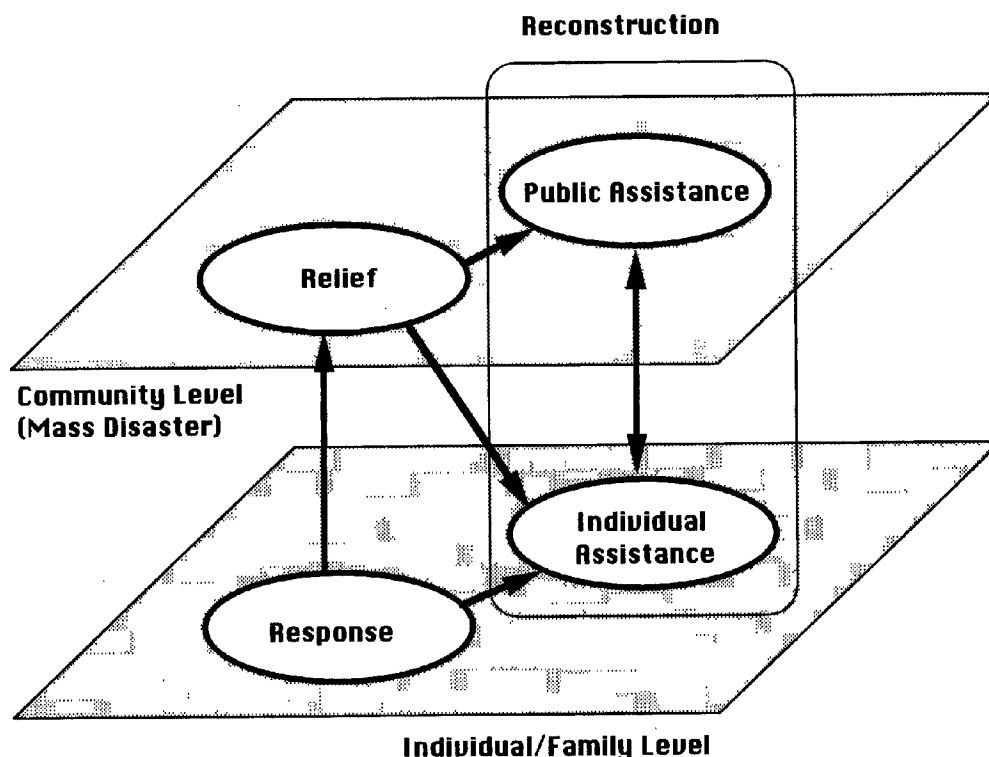


Fig. 3 Interrelationships among Three Reactions for Disaster Management

4) 犠牲者への処置および遺族に対する対策

これらの対策は、24時間体制で地元で設置されている消防、警察、各種医療機関などの専門の危機対応機関の担当である。そのためにこれら専門家集団は日頃から高い技術水準を維持し、災害発生直後から自立的に活動を行なえることが、緊急対応の効果的な遂行に不可欠である。大規模災害の場合には、地元配備の要員だけでは処理しきれない需要が発生するため、応援協定を通しての他地域からの動員、日本赤十字社による救護班活動などの専門ボランティアの派遣、さらに自衛隊や海上保安庁への出動要請によって、必要な資源を確保する体制が整えられている。あくまでも、専門家主体の対応である。

一方、阪神・淡路大震災では、災害発生直後の被災住民相互の互助が緊急対策でも大きな役割を果たしていた。簡単な人命救助、初期消火、救急処置や医療機関への搬送といった直接的な援助活動だけでなく、救助隊に搜索すべき人や場所を指示したり、治療に必要な情報を提供するなど、地元の状況に関する詳細な情報提供によって専門家のパイロット役としても大きな価値を持っていた。こうした地元住民の活躍の仕方は今後の自主防災活動が目指すべき方向性を示唆しているといえる。

3.3 応急対策

応急対応とは、社会的フローシステムが機能障害を起こすことで、生命の安全が確保できた被災者が体験する生活支障への対応である。地震災害では、たとえ住宅に被害が出なくとも、一時的に社会的なフローシ

システムに機能障害が発生することによって、多くの人が苦しい毎日を送らざるをえなかった。今回の震災では、電力、都市ガス、上下水道などの供給・処理系に加えて、通信や交通も含めたすべてのライフライン機能が一時的に停止した。そのため物流システムにも影響が出て、被災地での日常生活に大きな支障がでた。

応急対応には2つの目的がある。第1に、本来の社会的フローシステムの機能回復を早急にはかることで、被災者が災害前の状態で生活できるように社会的サービスを復旧させることである。第2の目的は、社会的フローシステムが機能停止している期間、それに変わる代替サービスを提供して被災者の生活支援を行うことである。具体的には、ライフライン機能と市場機能を早期回復させ、金銭を支払えば社会的サービスが提供される環境を取り戻さなければならない。同時に、それまで間の代替的な社会的フローシステムを構築し、災害救助法に規定されている諸対策および、人道主義的な観点から提供することが望ましいと次のような生活支援対策を実施していくことになる。

- 1) ライフラインの早期復旧
- 2) 市場機能の早期回復
- 3) 金融システムの維持⁶⁾
- 4) 給食・給水
- 5) 避難所の開設と運営
- 6) 救援物資等の調達と配給
- 7) 生活関連情報の提供：広報

これらの応急対応を施行するにあたって配慮すべき共通点として、次の3点がある。第1は、応急対策はいずれも社会的なフローシステムが災害以前の状態に復旧するまでの一時的な期間生活に必要な最低限のサービスを無償で提供する措置であり、サービス開始時点から適当な時点でのサービスの終息を想定しておく必要がある。阪神・淡路大震災で神戸市が避難所を公式に閉鎖に踏み切ったのは震災発生から7カ月以上経過した時点だった。被災者の苦境に直面した状態でサービスの打ち切りを切り出すことは、大きな抵抗が予想されるつらい仕事である。しかし、無制限に一時的な措置である応急対策を継続することは好ましくないことが多い。ならば、サービス開始時期から明確な打ち切り基準を掲げておき、当初から被災者にそのことを周知することが大切になる。

第2点は、応急対策はいずれもその時点では希少な資源を配分する課題であり、配分を受ける人々が納得できる形で配分の公平性を確保することがきわめて重要になる。公平性はさまざまな配分ルールによって確保できる。誰に対しても均等に配分するならば平等ルールを適応すべきであり、分配対象が必要度に差違を持つ場合には必要に応じて配分に差を付ける必要ルールを適応すべきである。その他平衡ルール、早いもの勝ち、抽選など、分配対象と状況に応じて用いられるルールは変わってくる。いずれにしても、分配を受ける者たちが納得しうる配分ルールを厳格に適応することが肝心である。

第3点は、できるだけ早く災害以前の状態に復旧させることに主眼をおくことである。応急対策で提供されるサービスはお仕着せであり、無償である。これらのサービスは社会的なフローシステムが機能停止し、金銭対価を支払ってもサービスがえられない状況がうまれた間だけ必要最低限の代替的なサービスの提供である。「腹を空かした者に魚を与えてはいけない、魚のつり方を教えろ」という格言があるが、やがて打ち切られる無償サービスに対する被災者の依存心を助長させてはいけない。ライフラインと市場機能の回復を優先させ、選択の自由そして費用負担の両面で、被災者の自立復興の気構えを支援していかなければならない。

3.4 再建対策

わが国の災害対策の基本を定めた災害対策基本法が昭和34年の伊勢湾台風を契機として成立され、災害救助法の成立には南海地震とともに枕崎台風が強く影響しているように、わが国の防災体制は基本的に風水害を想定して作られている。その基本は原形復旧である。しかし、阪神・淡路大震災は一時に膨大な社会ス

トラックが破壊された「未曾有」の災害である。建築構造物の被害だけでも 20 万棟を超え、直接被害の総計は 10 兆円にのぼっている。多くの人が住む所を失い、生活基盤を喪失した。原形復帰が意味を持たないような、新しい事態が出現したといえる。今必要なのはこの震災を都市再生の機会としてとらえ、安全な都市基盤の構築、活力ある産業構造への転換、安心して暮らせる住まいの再建を推進する「創造的な復興」が求められている。たんなる原形復帰ではなく「創造的な復興」の推進はわが国の防災体制がはじめて直面する課題であり、きわめて困難な課題である。

兵庫県と神戸市の復興計画は、災害に強い都市基盤設備の整備であり、産業復興を促すような施設整備であり、地域の住宅基盤の整備である。いわゆる「箱もの」を主体と「被災地の復興」案に止まっている。しかし、被災地の復興の担い手となる個々の被災者レベルでの復興なくしては、真の復興は成し遂げられないはずである。そのためには被災地の再建計画と同時に被災者の人生の再建計画に関する復興計画が策定し、それらに関連づけることが必要となる。しかし、地域・施設整備を個々の被災者の人生の再建とどう結びつけていくかに関する「被災者の復興」を考える視点は明確になっていない。

被災者レベルでの復旧では、一人一人の被災者を対象とした総合的なケアが重要である。住まいの安全性を確認する建物応急被災度判定から始まり、罹災証明の発行、義援金・弔慰金・見舞金の配分、各種税・手数料の減免、医療費の免除、各種被災者向けの融資制度の設定、倒壊建物の解体申請、仮設住宅への入居、公営住宅への入居、各種社会福祉制度の適応など、震災を契機として個々の被災者はさまざまな支援を受けている。しかしすべての支援は住家被害の「全壊」「半壊」の者、あるいは通常は仮設住宅居住者を意味する「被災者」、あるいは高齢者や障害者をさす概念としての「災害弱者」といった社会的なカテゴリーを基準にして配分されている。被災者をたんなる社会的カテゴリーとして扱うためには、災害対策の中で、被災者の人格や個人としての尊厳も考慮されず、個人が有するさまざまな資源も考慮されていない。町丁目を単位として行われる緊急対策や拠点施設を中心に行われる応急対策ならば、社会的カテゴリーによる対応も考えてもおかしくない。しかし、10 年もの長期間にわたる復旧・復興の過程では個人あるいは世帯の単位以外には、対策の適切な単位はあり得ない。この点も復興という枠組みを持たないわが国の防災体制の弱点である。

阪神・淡路大震災からの再建対策では「創造的な復興」の具体化に向けた産みの苦しみが続いている。現時点で提出された再建対策では、多くの対策が異なる省庁部局によって個別に実施されている状況である。個別的な対策のために相互に調整能力を欠き、無駄な重複も避けられず、被災者は行政の対応に対して多くの不満と不安を抱いているのが現状である。その原因となる今回の再建対策の最大の失敗は、被災者を正しく把握していないことである。行政当局がある程度正確に把握している被災者は仮設住宅に居住する被災者だけというのが実態である。復興は依然として著についたばかりである。今からでも被災者の生活再建に関して総合的・一元的に対処できる体制を今後の再建対策のために整備し、被災者をたらい回ししないことが重要である。そのためには、災害発生当初から各被災世帯単位に被害状況ととられた対策について一元的なデータベースを構築する「罹災台帳」方式による被災者対策が前提である。

4. 防災 CALS を目指して

以上見てきたようにこれまでの 3 種類の災害対策は、災害対応にあたって達成すべき目標を述べたものである。実際の災害対応で、防災担当者が何をなすべきかを意思決定する際の目的を整理しているといえる。意思決定において達成すべき目標を明確化することは、意思決定を行うにあたってどのような情報が必要となるかを明らかにする。どのような状況でなされる意思決定なのかは被害状況や対応状況に関する情報から明らかになる、さらに、どのような行動選択肢がありうるかは、その時点で動員可能な資機材、人材、資金などの資源の状況から明らかになる。必要とされる情報が確実に入手できれば、確信に満ちた意思決定が可能になる。したがって、災害対応における情報処理のあり方は意思決定の質を規定する重要な要因であると

いえる。災害対応における情報処理過程を整備することは、有効な意思決定を可能にするための重要な戦略と位置づけられる。以下、具体的に災害対応で必要とされる情報システムの概要を明らかにする。

4.1 3種類の防災情報システム

災害対応には、緊急対策、応急対策、再建対策という3つの異なる目標が存在するが、それぞれに必要なとされる情報システムがある。それを整理したものがTable 1である。

Table 1 Information Systems for Disaster Crisis Management

災害対策	対策の目標	必要とされる情報システム	処理精度	システムに期待される機能
緊急対策	生命の安全確保	被害推定システム	町丁目字	災害発生直後の情報が欠如した事態で、緊急対応のため人員派遣をする際の指針を提供する
応急対策	生活の安心の確保	被害把握システム	重要施設	災害対応の拠点となる各重要施設の被害状況を把握し、被害の全体像を描く。
		総合空地理用システム	重要施設	被災地内の空地の合理的な使用を可能にするために、空地利用状態を一元的に管理する。
		避難所管理システム	重要施設	応急対策の中心となる避難所で構築・運営される代替的な社会スローシステムの管理を行う
再建対策	被災者の人生の再建	罹災台帳管理システム	世帯単位	被災者の生活再建を災害直後から継続的かつ一元的に支援するための世帯データベース
	被災地の再建	復興事業運営管理システム	事業単位	各種の復興事業の進行管理を行い、経費・時間作業量の効率化を図る

緊急対策は、被災者の生命の安全を守ることを目的とした活動であり、災害発生から最初の72時間が勝負となる時間的な切迫性が強い対策であった。災害発生直後には、どこで何が起きているのかわからない、という状態から災害対応が始まる。効率よく緊急対策を進めるには、被害情報の入手が前提となるが、この時期は情報そのものがえられない時期である。こうした情報の欠乏期にもとめられるのは、リアルタイム地震防災が目指している被害推定システムである。事前に地盤や構造物のデータベースを整備しておき、強震計で測定された地震動データを入手して、被害の発生する場所と規模を推定するシステムである。これは、システムそのものとしては被害想定システムと同じアルゴリズムを持つ、被害想定システムの応用版といえる。被害想定では、従来特定の想定地震について起こりうる被害をシミュレーションしてきた。想定地震を実際の地震に置き換えて、地震発生直後にシミュレーションを行うのが被害推定システムである。このシステムの目的はどこに被害が発生しているかをいち早く知り、すばやい対応を可能にすることにある。そのため都道府県レベルを対象としたシステムであれば市町村界単位で、市町村レベルでのシステムでは町丁目字単位で地理情報システム上に表示できる機能が必要になる。

応急対策は、社会的なフローシステムが機能停止をしたことによる生活支障を軽減することを目的とした対策である。具体的にはフローシステムの早期回復とそれまでの間の代替サービスの提供が対策の内容である。応急対策の課題の第1は、ライフラインシステムやロジスティクスシステムの復旧である。そのためには被害箇所を正確に特定して、効率の良い復旧戦略を考える必要がある。そのためには重要施設単位で被害状況を把握できる被害把握システムが必要になる。重要施設単位とは、災害対応を進めるにあたってその機能維持を重視するものを意味する。たとえば、ネットワークシステムでは、管路の接合部、橋梁の取り付け部等をさす、当然、病院などの防災拠点施設も重要施設単位に含まれる。こうした重要施設の被害状況を地理情報システム上にピンポイントし、必要な属性データが検索できる機能が求められる。

被災地内で空地はさまざまな目的に利用され、各防災機関の間で奪い合いの状態が続いた。ライフラインの復旧をはじめとする各種復旧工事のための人や資機材置き場が必要だった。緊急対策の応援に入った応援部隊の駐屯基地やヘリポートも必要だった。多量の救援物資の処理するスペースも必要だった。しかし、阪神・淡路大震災では、自衛隊がヘリポートにしようとしても、被災者が避難しているために使用不能だったという例のように、被災地内の空地を必ずしも合理的には使用できなかった。この問題を少し一般化すれ

ば、災害対応のための資源が有効に利用できなかったことを意味している。そこで、被災地内の空地をはじめとする各種防災拠点の利用状況を総合的に管理し、防災拠点の利用に関して最適な利用方法を決定するための支援システムが必要となる。これを総合空地利用システムと名付けた。このシステムでも、重要施設単位に利用状況を地理情報システム上にピンポイントし、必要な属性データが検索できる機能が求められる。

社会的なフローシステムが機能停止している間の代替サービスの拠点は避難所だった。代替サービスの質は避難所運営のあり方にかかっていた。そこで重要な防災拠点である避難所単位で代替サービスの提供状況を総合的に管理するシステムが必要になり、これを避難所管理システムと名付けた。応急対策にかかわる他の情報システムと同様、避難所管理システムでも、重要施設単位に利用状況を地理情報システム上にピンポイントし、必要な属性データが検索できる機能が求められる。

再建対策における情報システムとして、個々の被災者の人生の再建を支援するための罹災台帳管理システムと、地域の復興を支援するための復興事業運営管理システムが考えられる。罹災台帳管理システムとは、建物応急被災度判定から始まり、罹災証明の発行、義援金・弔慰金・見舞金の配分、各種税・手数料の減免、医療費の免除、各種被災者向けの融資制度の設定、倒壊建物の解体申請、仮設住宅への入居、公営住宅への入居、各種社会福祉制度の適応など、震災直後から行われる被災世帯を対象としたさまざまな支援を継続的かつ一元的に記録し、個々の被災者レベルでの生活再建支援を行えるようにするデータベースシステムの構築が求められる。このシステムの特徴は個人あるいは世帯を継続的に追うシステムであり、緊急対応や応急対応に見られた地域あるいは施設といった空間情報の管理システムとは異なる点である。そこに再建対策の特徴が現れている。したがって、たとえばある地区での倒壊家屋の解体受付状況というように、空間情報をキーにして整理をする場合だけ地理情報システムを利用する。また、全国へ散った被災者への公平な対応という観点からは、郵政省の持つ郵便貯金用のオンラインシステムの利用なども検討されてよい。

兵庫県や神戸市の復興計画には1,000近くの事業が盛り込まれている。これらの事業を震災後10年間で完成させることを通して、被災地の復興を図ろうとしている。その成否が文字どおり復興を規定しており、効率の良い事業進行が必要となる。並行して進められる1,000近くの事業の進行管理を行うPERTの役割をはたすものが復興事業運営管理システムである。PERTのノードにあたるものを事業と設定し、このシステムでは各事業間の進行管理を行うことからスタートする。さらに詳細になれば、事業工程を単位とすることも可能である。

4. 2. 防災 CALS

いままで述べてきた各情報システムは個別に存在しているのではなく、相互に関連して総合的な防災情報システムの一部を形成する。本稿では総合的な防災情報システムが目指すイメージを明確化するために、防災 CALS と名付ける。

CALS とは1985年米国防総省で始められたデジタル革命をさす略語である⁷⁾。略語は変わらないまま原語は以下のように変化してきた。

“Computer Aided Logistics Support”(1985)

“Computer-aided Acquisition & Logistics Support”(1988)

“Continuous Acquisition & Lifecycle Support”(1993)

“Commerce At Light Speed”(1993)

当初の“Computer Aided Logistics Support”時代のCALSの目的は、兵器の高度化に伴って紙ベースでは機能しえなくなった米軍のロジスティクス標準をデジタル化することであった。1988年には兵器調達効率化を図るために民間企業と米軍との間の商取引をデジタル化することが加わり、CALSは“Computer-aided Acquisition & Logistics Support”の略になった。1993年からはCALS技術の非軍事分野への転用が図られ、製品やシステムの企画から廃棄までの全体のライフサイクルを扱う情報システムとして“Continuous Acquisition & Lifecycle Support”となり、一般的にはデジタル化した商取引をあらわす

“Commerce At Light Speed”と考えられるようになった。

CALS は業務のデジタル化運動である。これが軍事の分野から始まったことは大変示唆的である。そのひとつの理由は兵器は高い性能を要求するために仕様規定が詳細であり、開発から運用・補修まで多くの組織の関与を必要とする多面的なものである。また、戦時においては即応性が求められている。いわば一番厳しい条件でのパフォーマンスが要求されているのが兵器であるといえる。そこで成功したものを、非軍事化し、製造業やシステム開発への利用がはかられている。その成功例が近年の米国自動車産業の復活だといわれている。

災害対応は、厳しい条件下でのパフォーマンスが必要とされる点では軍事システムと類似している。災害対応にも多くの組織や部局の参加が必要であり、即応性が求められている。このように考えると、前節で述べた個別の情報システムはすべてデジタルデータを前提とした情報システムであり、むしろ防災 CALS の一部分を述べているととらえるべきであり、積極的に防災 CALS の開発を進める必要がある。

Fig. 4 は防災 CALS の基本的な考え方を示したものである。災害対応にはさまざまな組織が関連し、協

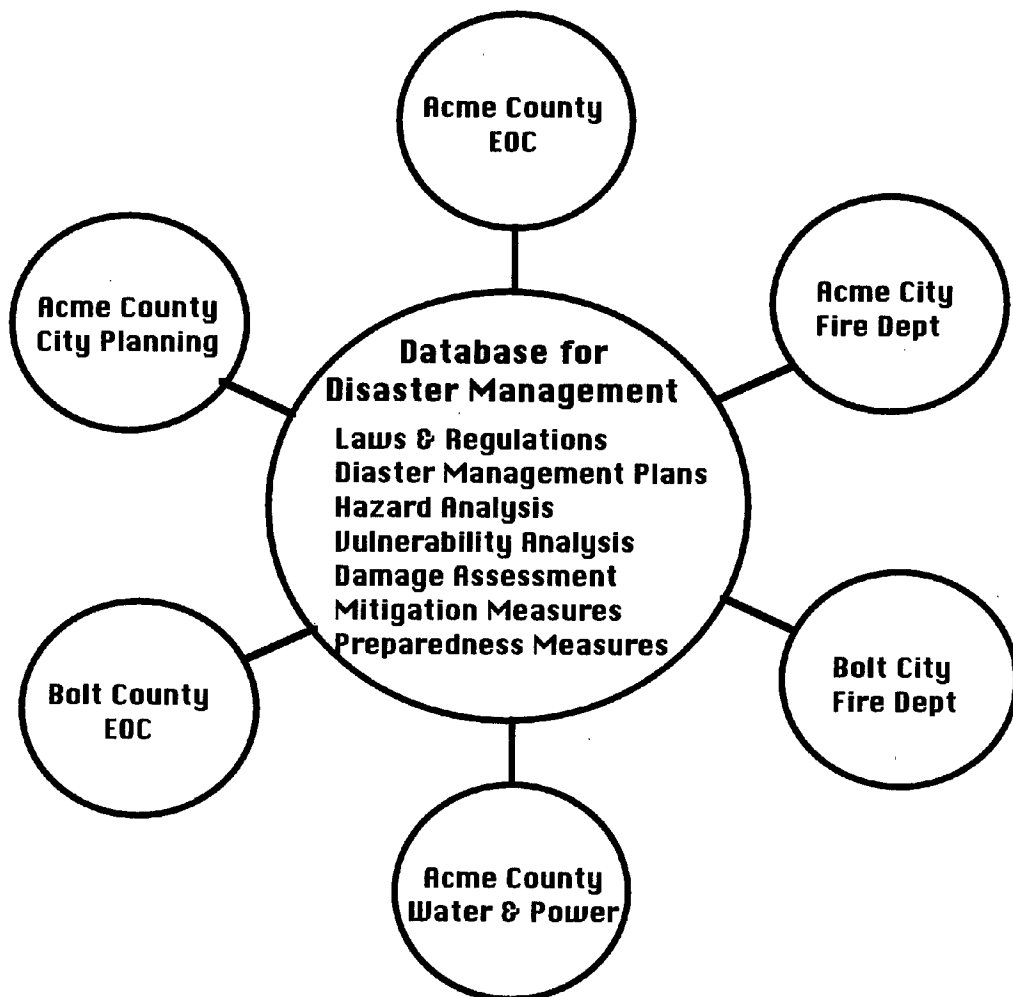


Fig. 4 CALS for Disaster Management

力しあうことで業務が進行している。異なる組織間での協力もあれば、同じ組織間の異なる部局間の協力もある。そうした組織間が共通のデータベースにもとづいて災害対応を進めることで、災害対応の即応性を高めるとともに、対応が的確で無駄のないものにすることが、防災 CALS の目的である。

最後に、防災CALSの基本的な考え方は以下の3つにまとめて結論とする。

- 1) データは一度造り、何度も使う。
- 2) 災害対応に関するデータの共有が可能になるように、共通のインターフェースを確立する。
- 3) 災害対応プロセスとデータの統合をはかる。

「データは一度創り、何度も使う」ことは、誰かが一度必要な情報をコンピューターに入力し、後はネットワークを介して全員でそのデータを利用しようとする考え方である。それによって、紙ベースでのデータ処理でみられた仕事の重複をなくそうとねらっている。

「共通のインターフェースの確立」はデータ交換の規格を統一することで、ネットワークに参加する誰もが情報を共有できることをねらっている。CALSの標準には、世界標準があればそれに従い、なければ国内標準に従う。それもなければ政府基準に従い、それもないならば新基準を創る、というように適応範囲の広い既存の標準に合わせることを原則としている。世界標準とはISOであり、国内標準とは、米国ではANSI、わが国ではJISとなる。CALS技術情報の標準がすでに定められており、基本標準はMIL-STD-1840、画像標準はIGES-2000(図面)とCGM-28003(線画)、製品モデル標準はPDES/STEP、イメージ標準ラスタ28002、文書標準はSGML、サービス標準はCITIS-974(共有データベース)とILS-1388(ロジスティクス)と定められている。逆に言えばこの標準に従ってデータを作成する限り、参加するだけでも情報の共有が可能になる。

「災害対応プロセスとデータとの統合」とは、上記のような共通のインターフェースを持つことで災害対応のすべてのフェーズでの作られる図面、映像、文字、音声などあらゆるデータをデジタル情報として、共通データベースに統合し、ネットワークを介してすべての参加者と共有できる。

参考文献

- 1) 福場 庸 「意思決定論の基礎」、1993、現代数学社。
- 2) Drucker, P.F., The effective executive, 1966, Harper Collins Publishers, 上田惇生(訳)新訳「経営者の条件」、1993、ダイヤモンド社。
- 3) Webb, E.J., Campbell, D.T., Schwartz, R.D., Sechrest, L., & Grove, J.B., Nonreactive measures in the social sciences, 2nd ed., 1981, Boston, Houghton Mifflin.
- 4) Kelley, H.H. & Thibaut, J.W., Interpersonal relations- A theory of interdependence, 1978, Wiley -interecience.
- 5) 林 春男, 「阪神・淡路大震災における災害対応—社会科学的検討課題」, 実験社会心理学研究, 35-2, 194-206.
- 6) 遠藤勝裕, 「阪神大震災一日銀神戸支店長の行動日記」, 1995, 日本信用調査株式会社。
- 7) 水田 浩, 「CALSの可能性」, 1995, 生産性出版。