

社会・公共システムのリスク研究のCED変換モデルによる展開

A Perspective of Risk Studies on Societal/Public Systems
from View Points of the CED Model

*

木 俣 昇

by Noboru KIMATA

Risk studies have been done in several fields. In this paper a new field of risk studies is discussed on the Societal/Public systems from a concept of the CED Model which is inherent in subjective systems. On the lifecycle of Societal/Public systems, many subjective systems participate and do their own risk management activities. Planning system of Societal/Public systems is also one of such subjective systems. The CED-Model insists that their information processing process consists of three subprocesses; Cognition, Evaluation, and Direction. The process involves "Transformation risk". Such risks must be identified and feedforwarded on the lifecycleis. Using this concept, six risks are identified in the emergency road network planning system previously proposed by the author.

1. まえがき

信頼性／リスクに関する研究は、既に幾つかの分野で成されてきている。著者は、社会・公共システムの信頼性・リスク研究の課題を新たに考える手段として、前回の発表では、社会・公共システムのライフサイクル軸上で、リスク認識の5 W 1 H分析を行うことを提案した。そして、ライフサイクル軸上の多様な時期で、立場、知識、経験を異にする多数の主体が、多段階に渡るリスク認識とリスク対応行動がなされることを指摘し、この視点からのリスク研究の分野があるとした。人間の直観力を活用するソフト・システムズ・アプローチは、"主体"を全面に押し出した方法論であるという意味で、この分野の研究の一つの方法で、未知領域での計画リスクだけでなく、ライフサイクル軸全体を通してのリスク認識にも有効な方法となることを示唆した。

本論文では、さらに、その視点を押し進め、主体システムを、「評価をその根幹とするCED変換構造をもつ情報処理システムである」として、「どの主体が、何をどのように認知(Cognition)し、どんな基準でどのように評価(Evaluation)し、その結果のリスク対応として、どのような行動を指示(Direction)したか」という形でのリスク研究の記述的アプローチ法と、主体システムのこのCED変換を核とする"計画システム"に内在するリスクについての予見について報告する。

2. 主体システムのCED変換モデル

われわれの主体的な行動は、外界からの刺激を認知し、それを無批判的に即行動に結び付けるのではなく、それを独自の評価システムによって評価し、それに応じた行動を意識的に選択するところに特徴がある。主体システムの定義にはいくつかの方法が

* 正会員 工博 金沢大学教授 工学部基礎工学教室 (〒921 金沢市小立野 2-40-20)

あるが、ここでは、このように、認知 (Cognition)) と行動ないしは指令 (Direction)) との間に評価 (Evaluation)) が入る情報処理系を有するものと定義する。即ち、図1に示すようなCED変換構造をもつシステムを主体システムと考える。ちなみに、認知即指令型の情報処理系は、CD変換構造をもつといわれる。

社会・公共システムのライフサイクル軸上には、いろいろな主体システムが登場してくる。まず、そこに登場する個々の人々は、それぞれが主体システムである。また、計画者、事業者、行政、専門家、一般人などの役割概念的の主体も、主体システムである。著者は、狭義の計画システムも、また、その各プロセスに、認知－評価－指令というCED変換構造を内蔵する主体システムであると考えている。

吉田民人は、CED変換モデルでは”情報”は「基準情報」との間情報的適合性評価によって処理されるとし、個人的－社会的、経験的－理論的という2軸の組み合わせとして、表1に示すような4つのカテゴリーを挙げている。ここで肝心なことは、基準情報とは、社会的ないしは個人的に”承認されさえすればよい”とされていることである。

この考え方を適用すれば、関連主体間で合意が形成され、計画決定がなされたとしても、どのような基準情報で、何を認知し、評価したかは、主体によって異なっている可能性があることが指摘できる。社会・公共システムの計画の特徴として、リードタイムが長いことがあげられる。このCED変換構造のギャップは、放置しておれば時間経過とともに増幅されて、例えば実行段階で顕在化し、計画中断というリスクに結び付く可能性があることが指摘できる。逆に、各主体が異なる行動を指令し、合意形成が達成できないという事態（計画システムにおけるリスクの一つ）が発生したとしても、認知情報や基準情報に働きかけることによって、このリスクを回避することが可能かも知れないことも分かる。

本論文の目的は、このCED変換モデルの視点を導入し、いろいろな主体システムが、その状況に応じて「何をどのように認知し、どのような基準情報によって、どのように評価し、その結果、どのような行動を指示したか」、さらに、「その結果、ライフサイクル軸上でどのようなリスク事象が発生した

か、あるいは発生する可能性が有るか」という形で研究することで、社会・公共システムにおける信頼性・リスク研究の独自の分野としての研究課題を探索することにある。

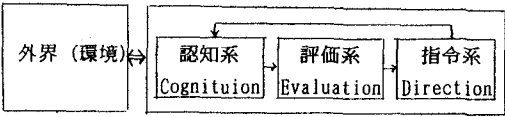


図1 主体システムの情報処理系

表1 基準情報のカテゴリー

第Ⅰ軸	第Ⅱ軸	経験的	理論的
個人的			
社会的			

3. 事例研究－地震時緊急路網の整備計画システムのCED変換構造と計画システム・リスク分析－

著者は、防災拠点構想の一貫として、拠点からその責任エリアへの緊急車両のアプローチ路網の信頼性評価法と、それに基づく緊急路網の整備計画システムについて、論文¹⁾を発表している。この論文を事例に、主体のCED変換構造分析を実施するとともに、この論文で取り扱われているリスクタイプ、この計画システムに内在しているリスクおよび予見されるリスクタイプについて検討する。

(1) 本論文の概要

この論文は、防災計画を対象とし、計画案作成システムを研究している。当論文では、図2のように4つの処理プロセスより成る計画システムが提案されている。関連する主体システムは、このプロセスを設計した計画者と、ii)とiv)の評価システムに関与する専門家である。

(2) 主体システムのCED変換構造の考察

まず、”計画者”は、図2のi)からiv)の各プロセスでCED変換を行っていることになる。基本的には、あるいは望ましい状況としては、図2の各プロセスの入出力が、それぞれCとDになっていることである。そして、その間の関連が、使用した基準情報を表1のカテゴリーに従って明示し、Eの論理として外部化されていることである。この形でシステムが提示されておれば、他の主体システム、例

例えば意思決定者は、計画者の認識を十分に理解し、内在リスクを把握した上で、提案されてくる計画案について意思決定が下せる。

現実にはなかなかそのようなシステム図になっていない。ここでは、図2における重要なポイントである、SAT信頼性から全点信頼性へのCED変換のみを取り上げ、批判的に考察しておく。

まず、i) で、防災拠点構想との対応で、緊急路網は「主要交差点をノードとする有向グラフ」で表現できるとし、その整備度は、従って、SAT信頼性で評価されるとしている。一方、iii) では、「各道路が両方向で使用可能ならば、SAT信頼性と全点信頼性は同値である」こと、「後者の方が計算量が遙かに少ない」ことを理由に、全点信頼性を現実的な評価基準とするという変換している。即ち、

- ①認知情報：両者の同値性、その条件、現状等
 - ②基準情報：仮定の許容水準、計算の実行可能性（個人的一経験的）と、同値性（社会的ー理論的）
 - ③指令情報：条件付きでの新基準の使用承認
- というCED変換がなされていると考えられる。

ここで、「仮定の許容水準」は具体的に何であったのか？、その許容度と計算の実行度の評価との関係は？、といった情報が明らかにされる必要があることが分かる。そして、少なくともこの指令は、このCED変換構造情報とともに、図2の他プロセスで、さらにはライフサイクル軸上全体で、認知情報の一としてフィードバックあるいはフィードフォワードされなければならない。これらが適切に処理されないとき、この計画には、種々のリスクが発生することになる。

次に、ii) とiv) では、他の主体システムのCED変換が関与してくる。このことから発生する問題も、CED変換モデル分析にとって興味があるものである。ここには二つの問題が考えられる。

a) ”計画者”が他主体システムのCED変換結果を認知情報の一つとして使用する場合の問題

b) 他主体システムが、ii) , iv) の評価システムで具体的に行っているCED変換構造に関する問題

まず、a) については、論文[2]では、支援システムの開発により、他主体の評価結果に客観性を付与することによって、計画者はその評価結果を採用することができるとしている。この問題は、上で

考えた意思決定者と計画者の関係と同形のもので、ここでも、計画者は、他主体システムのCED変換構造、即ち、何を認知し、どんな基準情報で評価した結果であるかまでを認知情報として、自己のCED変換に掛ける必要があるといえる。

b) は、a) の問題の基礎資料として重要であるが、ここでは、ページ数の関係で、支援システムとの関連で専門家のCED変換構造をかなり具体的に検討できること、評価のための問題の認識構造図に関しては共通性があるが、代替案の評価に関しては専門分野、経験によって基準情報が異なること²⁾、ii) の評価システムでは誤判別の有無、iv) のシステムでは整合度と整合比という異なる基準情報が使用されていること、などの指摘に止める。これらからも、他主体システムの評価結果を認知情報とする際には、少なくとも主体システムの構成についての情報が是非考慮されなければならないことを分かる。そして、その構成の適否によっても、ある種のリスクが発生することになる。これも、われわれの課題の一つと言えよう。

(3) リスク研究としての考察

ここで使用した論文は、社会・公共システムの一つとしての緊急路網の信頼性・リスク問題を取り扱

〈道路網の現状〉〈緊急車両の活動〉〈災害時の諸データ〉

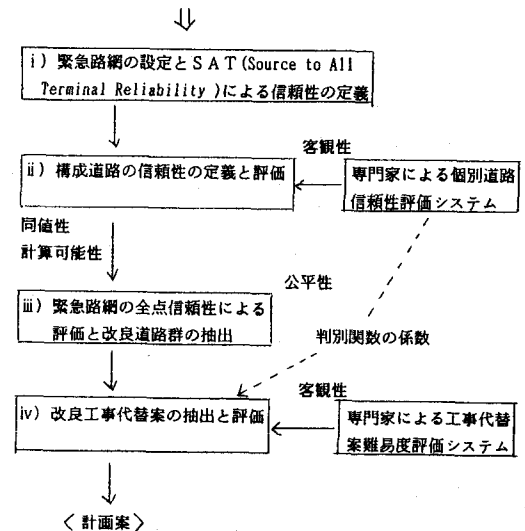


図2 地震時緊急路網の整備計画システムのCED変換フロー

っている。そこで、最後に、1) 当論文で取り扱われている信頼性・リスクの位置づけ、2) CED変換分析によって判明した内在リスク、予見リスクについて整理しておく。

1) 対象としている信頼性・リスクの分類

この論文では、地震時災害に対する防災計画の一つとして、緊急車両路網（社会・公共システム）の整備計画の方法論について提案している。ここでは、地震災害⇒個別道路被害⇒緊急車両路網被害⇒緊急活動不能⇒社会的被害という流れの中で、個別道路の信頼性評価法、それを入力データとして、緊急車両路網の信頼性評価法の提案を行っている。

まず、リスクの分類法として、次の3軸で整理すれば、直接扱っているリスクは、

①自然系—人工系リスク：自然系⇒人工系リスク

②即発性—遅発性リスク：即発性リスク

③日常的—破滅的リスク：破滅的リスク

である。次に、信頼性の観点からは、

④要素信頼性—システム信頼性：両者

となっている。

2) 内在リスク、予見リスク

図2の各プロセス毎でのCED変換にともなうリスクが発生する。まず、それらを列挙する。

①SAT信頼性—全点信頼性評価への変換リスク：大回り経路分が、条件が崩れたとき、緊急路網信頼性の過大評価となる。

②構成道路の信頼性評価と災害時実走行性リスク：他主体による主観的評価と災害時の実走行性にギャップがあるとき、緊急活動計画に齟齬が発生する。

③工事代替案と信頼性改善度との不整合性リスク：これも②と同形のものである。

次に、予見されるリスク問題を挙げる。

④他主体システムの評価を認知情報とするリスク：計画者というよりは意思決定者、事業者が常に直面するリスクである。②、③にもこの問題が含まれている。K村のリゾート開発計画で、村議員全員が資金融資に際して念書を提出したことがある。この問題は、多くの自治体で、採算性評価などは別主体の報告書に寄るしかなく、そのリスク対応の問題として、われわれが考えなければならないものである。

⑤災害時期と計画完了時期のギャップ・リスク：

工事代替案の難易度評価では、所要費用と所要時間

の両面での難易度の評価を行っている。しかし、災害時期と計画完了時期のギャップについては考慮していない。このリスクは、ライフサイクル軸の計画段階と供与段階の間に潜在するリスクである。論文にも記述しているが、この両者の重みは、政策的に決定すべきとしているが、他の認知情報（例えばトレンド的データ）と基準情報（例えば防災に強い都市理念）を使用する場合と言えよう。

⑥合意不形成に伴うリスク：

CED変換モデルの視点では、基準情報は、個人的、ないしは社会的に承認されていさえすればよい。とすれば、合意不形成、即ち、主体システムによって異なる指令が出されるのが普通であろう。この結果、計画実施は延期され、特に遅発性、破滅的リスクが関係する問題では、大きなリスクを抱えることになる。この問題に関しては、CED変換構造にまで踏み込んで、認知情報の拡大化、基準情報の社会性の拡大化、個人的一経験的基準情報の拡大・強化の諸手段の採用が必要となる。リスクに関するPR、PCの研究も、大きな課題である。また、行政保険、計画保険などの研究のここに入るだろう。

4. あとがき

本論文では、主体システムの情報処理系であるCED変換モデルの視点を導入して、社会・公共システムの信頼性・リスク研究として、独自の課題の考察を試みた。個々の部分はほとんどが思いつきの段階にあるが、研究課題としては、いくつか面白い面が出せたと思っている。最後に、この分科会の仕事の大枠としても、リスク認知の研究、リスク・信頼性評価の研究、およびリスク・信頼性対応（指令）の研究という考え方が成立し、本論文は、リスク認知の研究に属すると考えている。

参考文献

- 1) 木俣 昇：地震時緊急路網の整備計画に関する基礎的研究—ソフト・システムズ・アプローチ、土木計画学研究・論文集、7、75—82、1989。
- 2) 小間井幸吉、木俣昇、小堀為雄：維持・管理計画のための橋梁評価システムに関する基礎的研究、土木学会論文集、428、1—15、137—146、1991。