

命題論理による規程条文の検討法について

矢 島 謹 一*

1 まえがき

多勢の人がいろいろの仕事を分担しているところでは、仕事が円滑にすすめられるために、いろいろの規程がもうけられている。特に、国鉄における仕事は多数の人命にかかわるという仕事が多く、一度、事故が発生すると極めて厳格に責任が追求される。その責任は単に国鉄の部内におけるものだけに限らず、多くの場合は刑事的な責任も伴うのである。

したがって、諸種の作業に関する規程類は、十分によく検討されたものであり、それに従えば事故は発生しないということが要請される。また、規程の内容は明確であり、理解しやすいとともに、人によって異った解釈ができるというものでないことも必要である。

いろいろの規則とか規程というものは、このようなことを考慮して作られているものであろうが、実際にはこの要請が満足されているとは思われない。内容が明確に表現されているか、矛盾がないか、もれがないか、重複がないかということ判断するための具体的な検討法が確立していないために、その作業が困難であり、不満足の状態にあるようである。

そのために、親切にわかりよくするための表現が却って意味を不明確にしているということさえ起っている。この種の問題は法律の専門家の領域の問題ではあるが、かなり論理的な内容をもっているため、数理論理的な扱い方が有効であるように思われる。

その扱い方としては

- (1) 規程条文を論理記号によって表現し、各条文を論理式として扱う
- (2) その論理式について矛盾の有無を検討する
- (3) その論理式について条文が述べている内容を検討する
- (4) その論理式について、わかりやすい条文の表現法を検討する

ということを目標として、規程条文の論理記号による表現を行ってみることにした。

ここでは条文の記号化を命題論理の範囲で行ってみることにした。後述するように、これには多少の無理があり、条文を忠実に記号化することはできない。しかし、多少の数理論理的知識があれば容易に応用できるという点と、多少の無理はあっても実用上においては不都合が起らないという点を考えて、命題論理の範囲で扱うことにした。

たとえば“踏切保安掛は列車が通過する前に遮断器を閉じ、列車が通過した後で遮断器を開く”というように踏切保安掛の作業を規定したとしよう。このときは、基本命題を

* 日本国有鉄道審議室 1964年11月6日第18回研究発表会講演 昭和41年4月9日受理 「経営科学」第9巻3号

基本命題A：列車が踏切を通過する前である。

基本命題B：列車が踏切を通過した後である。

基本命題C：踏切保安掛は遮断器を閉じる。

基本命題D：踏切保安掛は遮断器を開ける。

としたときに、これらの基本命題の次のような結合命題

$$(A \rightarrow C) \wedge (B \rightarrow D)$$

として論理式で表現することがきでる。

この論理式についての考察によって検討を行なうわけである。この場合に、命題Aは列車の通過する前という表現になっているが、これは通過中も含んでいると考えるのが普通である。通過中に門扉を閉じておくのは当然であるから、この仮定は容易に承認される。したがって

$$A \vee B = 1 \quad A \wedge B = 0$$

が成り立つとしてよい。

確かに単線区間においては、このように考えることもよいのであるが、複線あるいは複々線というような区間においては、このように考えたのでは具合がわるい。事実、上り列車が通過したのを確認して踏切に出ても、下り列車によって事故を起すという例がないわけではないのである。したがって、このような区間においては、常に

$$A = 1 \quad B = 1$$

と考えるのが至当であろう。

このときは、 $\bar{A} = 0$ 、 $\bar{B} = 0$ となるから、上述の条文の論理式は、次のようになる。

$$(A \rightarrow C) \wedge (B \rightarrow D) = (\bar{A} \vee C) \wedge (\bar{B} \vee D) = C \wedge D$$

$C \wedge D$ は遮断器を閉ざすとともに遮断器を開けるということであり、明らかに矛盾している。

このことは、踏切保安掛の遮断器の開閉については、上述のような表現ではよくないということを示している。

踏切保安掛が通行者や列車の安全を保つことを使命としているならば、別の表現をしなければならぬということになる。

2 命題論理を適用する場合の注意

国鉄における運転の取扱に関する規程の中から、踏切保安掛の作業に関する規程を取り上げて、上述の検討法がうまく適用できるかどうかを実際に調べてみた。この規程を選んだ理由は、運転に関する規程であるから、列車の事故の発生が規程の不備に起因するおそれがあるかを調べることができることと、この規程は条文数が少ないので容易に全条文について検討をすることができるためである。

この試行から得られた上述の検討法に関する二三の注意とよく用いられる論理式の変形について述べておく。

(1) 命題論理の範囲で規程の条文を記号化する場合には、条文を忠実に記号化することができな

いというらみがある。たとえば

- (イ) 規程類の条文には“……してよい”，“……しなければならない”，“……することができる”といった文体のものが多い。このようなものを命題として扱うことはまずいので，実際には文体を修正する必要がある。
- (ロ) 時間的な前後関係や距離の遠近関係を問題にする条文は命題論理の範囲で記号化することが困難である。
- (ハ) $A \rightarrow B$ という結合命題は，その真偽値を次のように定めるのが通例である。

表 1. $A \rightarrow B$ の真偽値

A	B	$A \rightarrow B$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

この場合は， $\overline{A} \vee B$ と同じ真偽値をもつので

$$A \rightarrow B = \overline{A} \vee B$$

という同値関係が用いられる。Aが偽のときには常に $A \rightarrow B$ は真であるということは，われわれの感覚とは一致しない。しかし，実際問題としては不都合は起らないと思われるので，この点は余りにかけないことにした。

規程類の条文を忠実に記号化するためには，述語論理とか様相論理とかを用いることが必要であると思われるが，命題論理で扱う場合に比較すると，はるかにその取扱が面倒であり，しかも条文相互間の関係を論ずる場合にはその扱いに甚しい困難を感じる。実用の面からは支障のないかぎり手数のかからない方法が好ましいので，命題論理の範囲で扱うことにした。

- (2) 論理式の変形は，その都度，適当に行うことになるが，主要な方法としては，

- (イ) 選言標準形に直すこと
 (ロ) 連言標準形に直すこと

が考えられる。この結果として

- (イ) 恒真命題，矛盾命題の判定が容易になる。

条文が恒真命題となる場合は，条文としては，なんら取扱を指示したことになるので，このような条文は不要である。また矛盾命題となる場合は実施不可能であるからこのような条文があることはゆるされない。

- (ロ) 条文の内容を明確に把握することができる。(特別標準形に変形すると一層明瞭になる。)
 (ハ) 条文相互間の関係を比較するのに便利である。

というような利点を得るので，条文の検討がやりやすくなる。

今回は主として選言標準形に変形するという方法をとった。これは選言項のいずれかが実施されていけばよいということを示している。したがって各選言項について、その示す取扱が正しければ列車の運転が安全であるということになる。

これは列車の運転取扱の安全についての十分条件を示していることになるので、安全側のケースを指示した条文をうることができるということ考えたためである。

- (3) 必要な条件を具備した条文を作る場合には、まず、必要な条件の各ケースを基本命題とその否定命題からなる連言結合としてあらわす。次に、これらを選言項とする選言標準形として条文を表現する。最後に、これを変形して条文らしい形になおす。これで所要の条文を作ることができる。

この場合に、次の同値関係がよく用いられるので、特に注意しておく。

$$(A \vee B) \wedge (\bar{A} \vee C) = (\bar{A} \wedge B) \vee (A \wedge C)$$

この同値関係は両辺の真偽値の比較から容易にわかる。

3 条文の検討例

実際の条文についての検討例を二三紹介する。

- 例1 条文“踏切保安掛は列車又は車両の運転取扱については別に定めるものの外、すべてこの心得による。”

この条文は、次の3つの基本命題からできている。

A：列車又は車両の運転取扱については別に定めるものがある。

B：踏切保安掛は列車又は車両の運転取扱について別に定めるものによる。

C：踏切保安掛は列車又は車両の運転取扱については、この心得による。

これらの基本命題の次のような結合命題

$$(A \rightarrow B) \wedge (\bar{A} \rightarrow C)$$

として、この条文を表わすことができる。この論理式を選言標準形になおすと、次のようになる。

$$\begin{aligned} & (A \rightarrow B) \wedge (\bar{A} \rightarrow C) \\ &= (A \wedge B \wedge C) \vee (A \wedge B \wedge \bar{C}) \vee (\bar{A} \wedge B \wedge C) \vee \bar{A} \wedge \bar{B} \wedge C \end{aligned}$$

最後の式は特別選言標準形になっている。基本命題A, B, C及びその否定命題 \bar{A} , \bar{B} , \bar{C} から作られる連言結合命題は次の8通りである。

表 2. A, B, Cの連言結合に対する条文の要請

A	B	C	連言結合	条文の要請
1	1	0	$A \wedge B \wedge C$	○
1	1	0	$A \wedge B \wedge \bar{C}$	○
1	0	1	$A \wedge \bar{B} \wedge C$	

1	0	0	$A \wedge \overline{B} \wedge \overline{C}$	
0	1	1	$\overline{A} \wedge B \wedge C$	○
0	1	0	$\overline{A} \wedge B \wedge \overline{C}$	
0	0	1	$\overline{A} \wedge \overline{B} \wedge C$	○
0	0	0	$\overline{A} \wedge \overline{B} \wedge \overline{C}$	

上表は各連言結合が真となるためのA, B, Cの真偽値と上述の条文が要請しているケースを示したものである。8通りの連言結合のうち○印を付した4通りの場合が、条文が要求しているケースであるということを上述の論理式は示している。

○印のケースは確かに条文の要請を満しているか？

○印のないケースは条文の要求に合わないケースか？

という点に検討の焦点がしぼられる。

この例では、条文が要求している内容が正しく論理式で表現されていることが容易にわかる。したがって、この条文は上述の論理式が示すように解釈するのがよいということになり、その解釈の統一がはかられる。また、その内容が連言結合の各ケースで示されるために、その内容を容易に把握することができる。

例2 条文“車両は列車としなければ停車場外の線路を運転してはならない。ただし、停車場外にわたって車両入換を行うときは、これを列車としなくてもよい。”

この条文は“……してはならない”，“……しなくてもよい”といった表現が用いられている。これは文章の感じを考えたための表現であって、実際の作業者にとっては必ずしも親切であり、適切な表現であるとはいえない。この条文は

A：停車場外にわたって車両入換を行う。

B：停車場外の線路を運転する。

C：車両を列車とする。

という三つの基本命題の間の関係を述べているものであり、この条文の要求している作業内容は次のように考えることができる。上記のA, B, Cの3命題から作られる連言結合を示すと次のようになる。

表 3. 3 命題の連言結合と条文の要請

A	B	C	連言結合	条文の要請
1	1	1	$A \wedge B \wedge C$	○
1	1	0	$A \wedge B \wedge \overline{C}$	○
1	0	1	$A \wedge \overline{B} \wedge C$	○
1	0	0	$A \wedge \overline{B} \wedge \overline{C}$	○

0	1	1	$\overline{A} \wedge B \wedge C$	○
0	1	0	$\overline{A} \wedge B \wedge \overline{C}$	×
0	0	1	$\overline{A} \wedge \overline{B} \wedge C$	○
0	0	0	$\overline{A} \wedge \overline{B} \wedge \overline{C}$	○

この条文が要求しているのは、上記の8命題のうちでは×印の行為を禁止することであるから、 $\overline{A} \wedge B \wedge \overline{C}$ だけが偽であるような命題となる。したがって、条文は次のようにすればよい。

$$\overline{\overline{A} \wedge B \wedge \overline{C}} = \overline{(\overline{A} \wedge B)} \vee C = (\overline{A} \wedge B) \rightarrow C$$

すなわち、 $(\overline{A} \wedge B) \rightarrow C$

これを条文として文章で書けば次のようになる。

“停車場外の線路を運転するときには車両入換を行う場合でなければ、車両を列車とする。”

この方が作業内容を明確に表現している。このように条文で要求している内容から、それを表現する条文を作るという場合にも、この方法は有効である。

4 むすび

上述のような方法で条文を検討してみると、条文の意図を明確にすることができるばかりでなく、表現の適否、矛盾の有無を発見することができる。更に条文相互間の矛盾や重複なども発見することができる。いろいろの規程類を作ったり、改訂したりするときに、このような検討は有効であることが認められた。

この方法を国鉄における運転取扱に対する規程についての適用例は参考文献1にまとめてある。

前にも述べたとおり、条文を忠実に記号化できていないといううらみはある。したがって簡単に忠実に条文の記号化ができる方法が望まれるわけである。

条文相互間の重複や矛盾の発見という点については、これでもかなり面倒であるために、十分な検討は出来ていないが、これは電子計算機を利用した方がよいように思われる。

参 考 文 献

1. 国鉄経営課題報告書 規程条文の論理的構造に関する研究 国鉄本社審議室（昭和40年3月）
2. ヒルベルト、アッケルマン 記号論理学の基礎、伊藤誠訳、大阪教育図書（1954）